Navrhovateľ: WSB Invest j. s. a., Einsteinova 24, 851 01 Bratislava

Veterný park Rohov

Správa o hodnotení podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z. z.
o posudzovaní vplyvov na životné prostredie



OBSAH

A. ZÁKLADNÉ ÚDAJE 5

I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI ... 5
1. Názov ... 5
2. Identifikačné číslo ... 5
3. Sídlo ... 5
4. Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu obstarávateľa ... 5
5. Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje kontaktnej osoby, od ktorej možno dostať relevantné informácie o navrhovanej činnosti a miesto na konzultácie ... 5

II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI ... 6
1. Názov ... 6
2. Účel ... 6
3. Užívateľ ... 6
4. Charakter navrhovanej činnosti ... 6
5. Umiestnenie ... 7
6. Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti ... 10
7. Dôvod umiestnenia v danej lokalite ... 11
8. Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti .. 14
9. Popis technického a technologického riešenia ... 14
10. Varianty navrhovanej činnosti ... 21
11. Celkové náklady ... 23
12. Dotknutá obec ... 23
13. Dotknutý samosprávny kraj ... 23
14. Dotknuté orgány ... 23
15. Povoľujúci orgán ... 23
16. Rezortný orgán ... 24
17. Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov ... 24
18. Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice ... 24

B. ÚDAJE O PRIAMYCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA 25

I. POŽIADAVKY NA VSTUPY ... 25
1. Pôda ... 25
2. Voda ... 26
3. Suroviny ... 26
4. Energetické zdroje ... 27
5. Nároky na dopravu a inú infraštruktúru ... 27
6. Nároky na pracovné sily ... 28
7. Iné nároky ... 28

II. ÚDAJE O VÝSTUPOCH ... 29
1. Pôda ... 29
2. Ovzdušie ... 29

3. Odpadové vody ... 29
4. Elektrická energia ... 29
5. Odpady ... 30
6. Hluk a vibrácie ... 32
7. Žiarenie, teplo, zápach a iné vplyvy ... 44
8. Ekonomické výstupy ... 52
9. Vyvolané investície ... 52
10. Doplňujúce údaje ... 52

C. KOMPLEXNÁ CHARAKTERISTIKA A HODNOTENIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA 53

I. VYMEDZENIE HRANÍC DOTKNUTÉHO ÚZEMIA ... 53
II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA ... 55
1. Geomorfologické pomery ... 55
2. Pôdne pomery ... 59
3. Klimatické pomery ... 61
4. Hydrologické pomery ... 65
5. Fauna a flóra ... 67
6. Chránené, vzácne a ohrozené biotopy ... 82
7. Významné migračné koridory živočíchov ... 83
8. Krajina, krajinný obraz, stabilita, ochrana, scenéria ... 83
9. Chránené územia podľa osobitných predpisov a ich ochranné pásma . 107
10. Územný systém ekologickej stability ... 109
11. Obyvateľstvo – demografické údaje ... 113
12. Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti ... 121
13. Archeologické náleziská ... 122
14. Paleontologické náleziská a významné geologické lokality ... 122
15. Charakteristika existujúcich zdrojov znečistenia životného prostredia a ich vplyv na životné prostredie. ... 122
16. Komplexné zhodnotenie súčasných environmentálnych problémov ... 130
17. Celková kvalita životného prostredia – syntéza pozitívnych a negatívnych faktorov ... 133
18. Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala ... 134
19. Súlad navrhovanej činnosti s platnou územnoplánovacou dokumentáciou ... 135
20. Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s relevantnými strategickými dokumentmi ... 135
III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA A ODHAD ICH VÝZNAMNOSTI ... 136
1. Vplyvy na obyvateľstvo ... 136
2. Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery ... 138
3. Vplyvy na klimatické pomery a zraniteľnosť navrhovanej činnosti voči zmene klímy ... 138
4. Vplyvy na ovzdušie ... 139
5. Vplyvy na vodné pomery ... 139

6. Vplyvy na pôdu ... 140
7. Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy ... 140
8. Vplyvy na krajinu ... 144
9. Vplyvy na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné pásma ... 145
10. Vplyvy na územný systém ekologickej stability ... 146
11. Vplyv na dopravu ... 146
12. Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky ... 147
13. Vplyvy na archeologické náleziská ... 147
14. Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality ... 147
15. Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy ... 147
16. Vplyv na služby a cestovný ruch ... 147
17. Kumulatívne a synergické vplyvy ... 148
18. Iné vplyvy ... 149
19. Komplexné posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a ich porovnanie s platnými právnymi predpismi ... 150
20. Prevádzkové riziká a ich možný vplyv na územie ... 153

IV. OPATRENIA NAVRHNUTÉ NA PREVENCIU, ELIMINÁCIU, MINIMALIZÁCIU A KOMPENZÁCIU VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A ZDRAVIE ... 154
1. Územnoplánovacie opatrenia ... 154
2. Opatrenia počas plánovania a výstavby ... 154
3. Opatrenia počas prevádzky ... 156
4. Odporúčania vyplývajúce z krajinárskej štúdie ... 157
5. Kompenzačné opatrenia ... 159
6. Iné opatrenia ... 159
7. Vyjadrenie k technicko-ekonomickej realizovateľnosti opatrení ... 159

V. POROVNANIE VHODNÝCH VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU S PRIHLIADNUTÍM NA VPLYVY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE ... 160
1. Tvorba súboru kritérií so zreteľom na charakter, veľkosť a rozsah navrhovanej činnosti, technológiu a umiestnenie a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu ... 160
2. Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty ... 162
3. Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu ... 163

VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY ... 164
1. Návrh monitoringu od začatia výstavby, v priebehu výstavby, počas prevádzky a po skončení prevádzky navrhovanej činnosti ... 164
2. Návrh kontroly dodržiavania stanovených podmienok ... 165

VII. METÓDY POUŽITÉ V PROCESE HODNOTENIA VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A SPÔSOB A ZDROJE ZÍSKAVANIA ÚDAJOV O SÚČASNOM STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V ÚZEMÍ, KDE SA MÁ NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ REALIZOVAŤ ... 166

VIII. NEDOSTATKY A NEURČITOSTI V POZNATKOCH, KTORÉ SA VYSKYTLI PRI VYPRACÚVANÍ SPRÁVY O HODNOTENÍ ... 166

IX. PRÍLOHY K SPRÁVE O HODNOTENÍ (GRAFICKÉ, MAPOVÉ, TABUĽKOVÉ A FOTODOKUMENTÁCIA) ... 168
1. Fotodokumentácia ... 168
2. Zoznam tabuliek ... 171
3. Zoznam obrázkov ... 171

X. VŠEOBECNE ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE ... 174

1. Základné údaje o navrhovateľovi 174
2. Základné údaje o navrhovanej činnosti 174
XI. ZOZNAM RIEŠITEĽOV A ORGANIZÁCIÍ, KTORÉ SA NA VYPRACOVANÍ SPRÁVY O HODNOTENÍ PODIEĽALI 291
XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA A KTORÉ BOLI PODKLADOM PRE VYPRACOVANIE SPRÁVY O HODNOTENÍ 292
XIII. DÁTUM A POTVRDENIE SPRÁVNOSTI A ÚPLNOSTI ÚDAJOV PODPISOM OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCU SPRACOVATEĽA SPRÁVY O HODNOTENÍ A NAVRHOVATEĽA 293

A. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

I. Základné údaje o navrhovateľovi

1. Názov

WSB Invest j. s. a.

2. Identifikačné číslo

IČO: 51225999

3. Sídlo

Einsteinova 24, 851 01 Bratislava-mestská časť Petržalka

4. Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu obstarávateľa

Peter Badík, WSB Invest j. s. a., Einsteinova 24, 851 01 Bratislava-mestská časť Petržalka,

Tel.: +421 910 739 985, e-mail: info@wsb.sk

5. Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje kontaktnej osoby, od ktorej možno dostať relevantné informácie o navrhovanej činnosti a miesto na konzultácie

Ján Lacko, WSB Invest j. s. a., Einsteinova 24, 851 01 Bratislava-mestská časť Petržalka

Telefón: +421 917 840 357, e-mail: jan.lacko@wsb.sk

II. Základné údaje o navrhovanej činnosti

1. Názov

Veterný park Rohov

2. Účel

Účelom navrhovanej činnosti je výroba elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie vo veterných elektrárňach a jej dodávka do elektrizačnej sústavy SR.

Obrázok 1: Ilustračný obrázok veterného parku



3. Užívateľ

WSB Invest j. s. a., Einsteinova 24, 851 01 Bratislava-mestská časť Petržalka

4. Charakter navrhovanej činnosti

Navrhovaná činnosť je podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov, prílohy č. 8 zaradená do kapitoly č. 2 – „Energetický priemysel“ pod položku č. 3 – „Zariadenia na využívanie vetra na výrobu energie (veterné elektrárne)“ a podliehajú povinnému hodnoteniu v zmysle tohto zákona bez limitu.

Navrhovaná činnosť podlieha **povinnému hodnoteniu** v zmysle citovaného zákona. Predložený zámer navrhovanej činnosti predstavuje v dotknutom území novú činnosť.

5. Umiestnenie

Priestorové a výškové usporiadanie navrhovanej činnosti

Tabuľka 1: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 1

Turbína	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elektrárne (m)
VE1	318	180	180	270
VE2	341	180	180	270
VE3	335	180	180	270
VE4	297	180	180	270
VE5	322	180	180	270
VE6	301	180	180	270

Tabuľka 2: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 2

Turbína	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elektrárne (m)
VE1	318	180	180	270
VE2	341	180	180	270
VE3	335	180	180	270
VE4	297	180	180	270
VE5	322	180	180	270
VE6	301	180	180	270
VE7	253	180	180	270

Tabuľka 3: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 3

Turbína	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elektrárne (m)
VE1	317	148	164	230
VE2	331	128	164	210
VE3	341	128	164	210
VE4	223	148	164	230
VE5	322	148	164	230
VE6	293	148	164	230

Umiestnenie navrhovanej činnosti

Navrhovaná činnosť je situovaná v Trnavskom kraji, v okrese Senica, v katastrálnom území Rohov. Dotknuté územie je umiestnené v extraviláne obce Rohov na parcelách C-KN č. 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 1038, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1215, 1226, 1230, 1231, 1297, 1309, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1332, 1333, 1334, 1445, 1454, 1455, 1456, 1457, 1483, 1484.

Vlastnícke vzťahy

Vlastníkmi parciel, na ktorých bude realizovaná navrhovaná činnosť sú súkromné osoby, súkromná firma, obec Rohov, Rímskokatolícka cirkev a Slovenská republika.

Tabuľka 4: Vlastnícke vzťahy k pozemkom

K. ú.	Parcela KN-C			Vlastník
	Variant 1	Variant 2	Variant 3	
Rohov	800	800	800	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	801	801	801	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	802	802	802	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	803	803	803	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	804	804	804	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	805	805	805	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	806	806	806	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	807	807	807	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	808	808	808	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1038	1038	1038	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1169	1169	-	Škojec Alojz, č. 17, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	1170	1170	-	Škojcová Anna, č. 43, 906 03 Smrdáky; Podiel 1/1
Rohov	1171	1171	-	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1172	1172	-	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1173	1173	-	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1174	1174	-	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	1175	1175	-	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	1176	1176	-	Blažek Tibor, Bottova 1167, Senica, 905 01; Podiel 1/1
Rohov	-	-	1215	Rímskokatolícka cirkev, farnosť, Rohov, 906 04; Podiel: 1/1
Rohov	-	-	1226	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	-	-	1230	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
	-	-	1231	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	1297	1297	1297	Slovenská republika; Podiel 1/1
Rohov	1309	1309	1309	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	-	1319	-	Kudláčová Miroslava, Mokrý Háj č. 145, 908 65; Podiel 1/1
Rohov	-	1320	-	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	-	1321	-	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	-	1322	-	Vasilová Otília, Stálicová 1479/5, Košice, 040 12; Podiel 1/1
Rohov	-	1323	-	Ravasová Ľudmila, č. 17, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	1332	1332	-	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1333	1333	-	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1

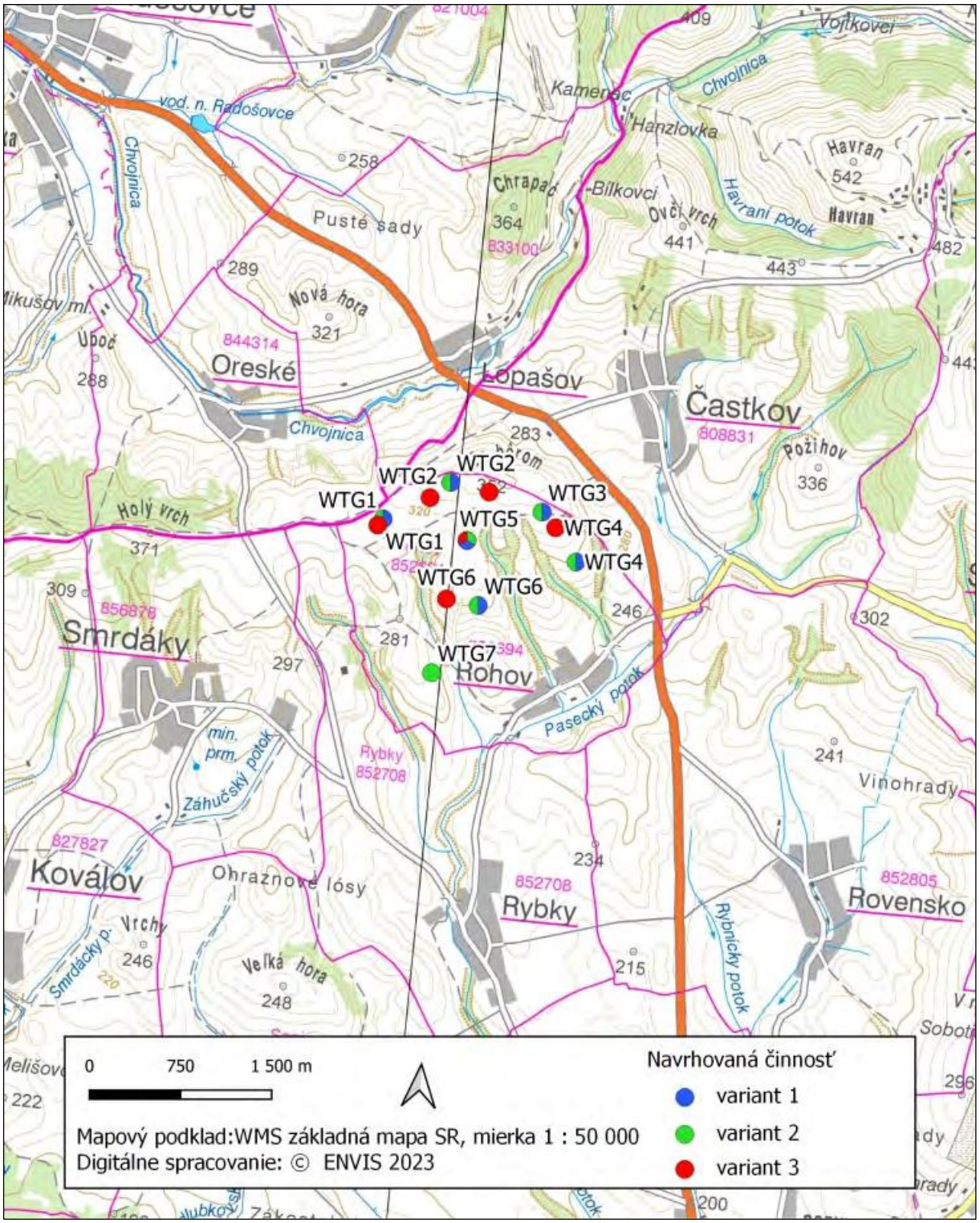
K. ú.	Parcela KN-C			Vlastník
	Variant 1	Variant 2	Variant 3	
Rohov	1334	1334	-	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1445	1445	1445	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1
Rohov	1454	1454	1454	Bedereková Mária; Podiel 1/1
Rohov	1455	1455	1455	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1456	1456	1456	Masik Adam; Podiel 1/1
Rohov	1457	1457	1457	Emmerová Alžbeta; Podiel 1/1
Rohov	1483	1483	1483	HKHAGRO s.r.o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín-Stráže; Podiel 1/1
Rohov	1484	1484	1484	Obec Rohov, č. 75, 906 04 Rohov; Podiel 1/1

Súčasné funkčné využívanie územia

Dotknuté územie je v súčasnosti z prevažnej väčšiny vedené ako orná pôda, no sú zastúpené aj pozemky vedené ako zastavané plochy a nádvoria a ostatné plochy. Dotknuté územie je z prevažnej väčšiny v súčasnosti využívané pre poľnohospodársku výrobu.

6. Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti

Obrázok 2: Umiestnenie navrhovanej činnosti na mapovom podklade v mierke 1:50 000



7. Dôvod umiestnenia v danej lokalite

Hlavným pozitívom navrhovanej činnosti je zhodnotenie, v súčasnosti nevyužívaného, veterného potenciálu danej lokality na výrobu elektrickej energie. Navrhovaná činnosť tak prispeje k zvyšovaniu podielu výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov v rámci SR.

Základné charakteristiky veterných pomerov v dotknutom území a jeho užšom okolí sú popísané v kapitole C.II.3 Klimatické pomery, v časti Veterné pomery. Veterná turbína sa zapína pri rýchlosti vetra približne 4 $m.s^{-1}$. S rastúcou rýchlosťou vetra sa zvyšuje aj výkon elektrárne do maximálneho bodu – menovitého výkonu, ktorý je dosahovaný pri rýchlostiach vetra približne 10 – 12 $m.s^{-1}$. Po prekročení určitej kritickej rýchlosti vetra (približne 25 $m.s^{-1}$) sa z bezpečnostných dôvodov veterná turbína automaticky vypína. Priemerná ročná rýchlosť vetra v danej lokalite vo výške 150 metrov nad terénom sa predpokladá 8,27 $m.s^{-1}$. Dotknuté územie a jeho užšie okolie má technický potenciál veternej energie potrebný pre efektívnu prevádzku veterných elektrární.

Na základe týchto údajov je možné dotknuté územie a jeho užšie okolie zaradiť medzi územia vhodné pre výstavbu veternej elektrárne a veterného parku v zmysle článku 3 smernice Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 21. apríla 2010 č. 3/2010 – 4.1., ktorou sa ustanovujú štandardy a limity pre umiestňovanie veterných elektrární a veterných parkov na území Slovenskej republiky.

Podstatný je tiež fakt, že pri plánovaní a výbere lokality pre VP (viď kap. 2.5.3 Výber lokality), boli vzaté do úvahy všetky podstatné kritériá, ktoré vo významnej miere ovplyvňujú kvalitu životného prostredia i efektivitu navrhovanej činnosti, ako napríklad:

- umiestnenie veterných elektrární mimo chránených území,
- prítomnosť existujúcich nadradených infraštruktúrnych sietí,
- kvalita technológie,
- efektívne pripojenie na distribučnú sieť a vyvedenie vyrobenej elektriny,
- dostatočný odstup od obytných domov,
- vhodné seizmicita územia a základové pomery pre výstavbu,
- vhodné umiestnenie veterných elektrární z pohľadu letovej prevádzky.

Navrhovaná činnosť je situovaná na poľnohospodárskych pozemkoch, ktoré sú charakteristické druhovo chudobnými agrocenózami. V rámci prípravy a plánovania VP budú uzavreté dohody o kompenzáciách a benefitoch s dotknutými samosprávami, s ktorými má navrhovateľ za cieľ rozvinúť dobrú spoluprácu.

Navrhovaná činnosť má pri rešpektovaní environmentálnych limitov pre umiestňovanie VP málo významné negatívne vplyvy na životné prostredie v porovnaní s inými, klasickými spôsobmi získavania elektrickej energie. Jednými z najvýznamnejších sú vplyvy na vtáctvo, netopiere a obraz krajiny.

Tieto vplyvy je možné eliminovať najmä vhodným výberom lokality (mimo migračných trás a lovných teritórií vtáctva a netopierov, mimo krajinársky významných celkov a turisticko-rekreačných oblastí, s dostatočnou vzdialenosťou od obcí, vodných tokov, stromoradí a pod.), o čo sa navrhovateľ v prvom rade usiloval. Okrem toho bude možné v určitej miere zmenšiť

pôsobenie nepriaznivých vplyvov, resp. docieliť pozitívny efekt na faunu aj realizáciou vhodných kompenzačných opatrení v okolí navrhovanej činnosti, akými sú vytvorenie náhradných biotopov, výsadba zelene, pestovanie pre vtáctvo neatraktívnych poľnohospodárskych plodín, resp. atraktívnych plodín v jeho širšom okolí a pod.

Výber lokality

Pri výbere vhodnej lokality pre navrhovanú činnosť boli zohľadňované najmä nasledujúce kritériá.

Rozhodujúce kritéria pre základnú realizovateľnosť projektu:

1. **Umiestnenie veterných elektrární mimo chránených území**

   Optimálny variant by nemal umiestnením veterných elektrární (VE) zasahovať do národných ani medzinárodných veľkoplošných alebo maloplošných chránených území a ich ochranných pásiem. Taktiež by VE nemali zasahovať do jednotlivých prvkov ÚSES. Od všetkých takýchto území by mal tiež dodržiavať dostatočný odstup.

2. **Nadradené infraštruktúrne siete**

   Optimálny variant by mal rešpektovať všetky existujúce infraštruktúrne siete, vedenia a ich ochranné pásma.

3. **Kvalita technológie**

   Zvolené technologické riešenie musí vyhovovať všetkým normám, malo by byť schopné maximálne využiť veterný potenciál v danej lokalite, byť čo najdlhšie prevádzkovateľné, malo by byť nové (nepoužívané), ale tiež overené v prevádzke v iných veterných parkoch. Zároveň musí byť možné veterné elektrárne dopraviť na miesto inštalácie (maximálna dĺžka z pohľadu možností cestných komunikácií).

4. **Pripojenie na distribučnú sieť a vyvedenie vyrobenej elektriny**

   Optimálny variant by mal umožniť pripojiteľnosť veterného parku do elektrizačnej sústavy. Taktiež by mal spôsob pripojenia zabezpečiť minimálny vplyv na životné prostredie a krajinu.

5. **Odstup od obytných domov**

   Optimálny variant by mal dodržať minimálny odporúčaný odstup (600 m) a všetky bezpečnostné a hygienické normy s dôrazom na hluk.

6. **Seizmicita územia a základové pomery pre výstavbu**

   Optimálny variant by mal zaručiť bezpečnosť prevádzky veterných elektrární z pohľadu rizika seizmicity územia. Taktiež by mal zaručiť vhodné základové pomery pre výstavbu VE.

7. **Umiestnenie veterných elektrární z pohľadu letovej prevádzky**

   Optimálny variant by mal rešpektovať platné normy v oblasti letovej prevádzky.

Prioritné kritériá z pohľadu vplyvov na životné prostredie:

8. **Úspora emisií skleníkových plynov s ohľadom na zmenu klímy a znečistenie ovzdušia**

   Optimálny variant by mal prispieť k čo najväčšej úspore pri produkcii skleníkových plynov (najmä CO_2) a zamedzeniu znečistenia ovzdušia náhradou fosílnych palív. Výška úspor je ekvivalentná objemu vyrobenej elektrickej energie.

9. **Vplyv na faunu (najmä vtáky a netopiere)**

   Optimálny variant by mal mať minimálny vplyv na faunu, mal by znižovať všetky známe riziká v oblasti ochrany fauny s dôrazom na vtáky a netopiere (napr. zamedzenie bariérového efektu, odstupy od prípadných habitatov a iné).

10. **Vplyv na flóru**

    Optimálny variant by mal mať minimálny vplyv na flóru, nemal by narušiť prirodzené biotopy a prípadnú vzácnu flóru.

11. **Vplyv na vodu (podzemnú a povrchovú)**

    Optimálny variant by nemal predstavovať žiadny vplyv/riziko pre vodu (napr. znečistenie vôd).

12. **Odstup od vodných tokov a plôch**

    Optimálny variant by si mal zachovať dostatočný odstup od vodných tokov a plôch vzhľadom na možný výskyt vzácnych živočíchov a rastlín na ich brehoch a blízkom okolí.

Dôležité kritériá z pohľadu akceptovateľnosti projektu:

13. **Scenéria krajiny a krajinný obraz**

    Optimálny variant by mal zabezpečiť minimalizáciu vplyvov na scenériu a krajinný obraz po inštalácii veterných elektrární.

14. **Záber pôdy**

    Optimálny variant by mal využívať čo najmenej pôdy v súčasnosti využívanej na iné účely (poľnohospodárstvo).

15. **Dopravná dostupnosť lokality**

    Optimálny variant by mal umožniť prístup k veterným elektrárňam počas výstavby (najmä transport častí VE a stavebných mechanizmov) a prevádzky (pre pravidelnú údržbu servisným tímom). Prístup by mal byť možný v čo najväčšej miere po existujúcich komunikáciách.

16. **Umiestnenie veterných elektrární mimo lesnej pôdy**

    Optimálny variant by v ideálnom prípade nemal umiestnením VE zasahovať do lesnej pôdy, resp. by mal byť v dostatočnej vzdialenosti od uceleného lesného komplexu.

17. **Podpora projektu zo strany dotknutých obcí, ich účasť na projekte a možnosť vlastníctva alebo dlhodobého nájmu pozemkov**

    Dotknuté obce a obyvatelia by mali podporovať výstavbu VE a v ideálnom prípade by mohli byť zapojené do projektu. Optimálny variant musí umožniť realizovať výstavbu z pohľadu majetkovoprávneho vysporiadania pozemkov.

18. **Možnosť ďalšieho rozvoja regiónu v súvislosti s realizáciou projektu (napr. cestovný ruch, zamestnanosť, miestny ekonomický rozvoj, rozvojové impulzy)**

    Optimálny variant by mal minimalizovať prípadný negatívny vplyv na iné odvetvia, mal by podporiť miestny rozvoj a priniesť regiónu nové rozvojové impulzy.

8. Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti

Začiatok výstavby: 2026

Ukončenie výstavby: 2028

Začatie prevádzky: 2028

Ukončenie prevádzky: približne v roku 2053

Platí pre všetky tri varianty – Variant 1, Variant 2 a Variant 3.

9. Popis technického a technologického riešenia

Opis navrhovanej činnosti

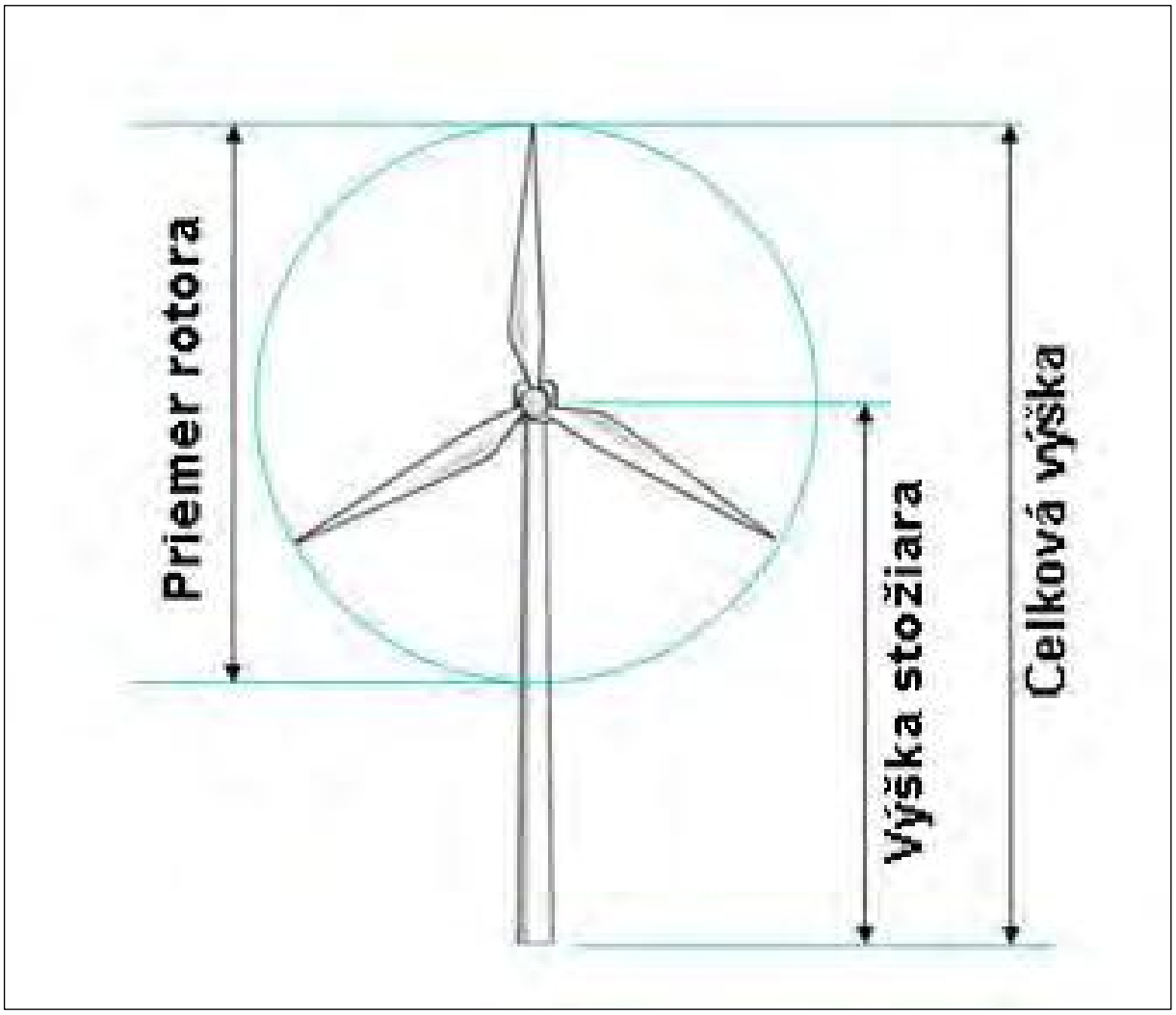
Podľa medzinárodnej stupnice veternostných tried IEC (Iowa Energy Center) sa Slovenská republika nachádza v 2 až 3 veternostnej triede. Pre využitie energie vetra v týchto triedach je typický väčší priemer rotora VE, zapínanie zariadení pri nižších rýchlostiach vetra a ich umiestnenie na vyšších stožiaroch.

Zámer primárne počíta s využitím trojlistových VE:

- s menovitým výkonom 6 MWe,
- s priemerom rotora 180 m vo Variante 1 a Variante 2, vo Variante 3 sa uvažuje s priemerom rotora 164 m,
- s výškou stožiara 180 m vo Variante 1 a Variante 2, vo Variante 3 sa uvažuje s výškou stožiara 148 m (WTG1, WTG4, WTG5 a WTG6) a 128 m (WTG2 a WTG3),
- celková výška maximálne 270 m vo Variante 1 a Variante 2, vo Variante 3 sa uvažuje s celkovou výškou 230 m (WTG1, WTG4, WTG5 a WTG6) a 210 m (WTG2 a WTG3).

Navrhovaná je technológia na špičkovej úrovni (high-end), preverená v prevádzke s prepracovaný servisným systémom. Pri prevádzke týchto zariadení je aplikovaný nepretržitý 24 hodinový monitoring s reakciou na poruchu v priebehu niekoľkých hodín až 24 hodín.

Obrázok 3: Rozmery veterných turbín



Technický a technologický popis navrhovanej činnosti

Veterné elektrárne sú kužeľovité trúbkové oceľové stožiare (veže), ktoré majú na konci vo výške zavesenú gondolu (strojovňu), predstavujúcu energetickú jednotku so štvorpólovým synchrónnym generátorom na výrobu striedavého prúdu s napätím 690 V a frekvenciou 50 Hz.

Ku gondole je pripevnený rotor s troma nastaviteľnými listami vyrobenými zo sklolaminátového vlákna a epoxidovej živice. Elektráreň nepretržite spracováva údaje o sile vetra anemometrom, ktorý je umiestnený na gondole. V listoch rotora je integrovaná ochrana proti blesku a aktívne nastavenie sklonu samotného listu. Proti riziku blesku je VE vybavená komplexnou ochranou a systémom zemnenia.

Obrázok 4: Postup pri výstavbe veternej elektrárne



Každá veterná elektráreň je ukotvená v betónovom základe – lôžku, na ktorom je zeminové prekrytie zarovnané s okolitým terénom a prispôsobené výzoru okolitej krajiny (zemina alebo zatrávnenie). Presný rozmer základu sa odvíja od výsledku inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu územia. Predpokladaná hĺbka základov je 6 m. Je možné, že na základe statického výpočtu bude potrebné použiť pilóty alebo mikropilóty.

Rotor

Rotor disponuje „pitch" systémom na natočenie listov rotora. Tento systém umožňuje využiť čo najefektívnejšie rýchlosť vetra pomocou natočenia samotných listov v ideálnom uhle. Veternú elektráreň je takýmto spôsobom možné aj zastaviť bez použitia brzdy. Veternú elektráreň je možné prevádzkovať s variabilným počtom otáčok, čo umožňuje dosiahnuť optimálnu aerodynamickú úroveň výkonu rotora.

Prevodovka

Prevodovka je dimenzovaná podľa príslušných predpisov, ktoré spĺňajú najprísnejšie požiadavky týkajúce sa životnosti a bezproblémovej prevádzky. Je vybavená viacvrstvovou štruktúrou, ktorá zabezpečuje efektnejšiu hlukovú izoláciu od okolia. Pracuje na báze nízkych teplotných úrovní, čo sa prejavuje v účinnosti chladiaceho systému oleja.

Vyrobená elektrická energia je dodávaná do distribučnej siete cez menič výkonu, ktorý sa nachádza vo veži elektrárne.

Obrázok 5: Postup pri výstavbe veternej elektrárne – montáž gondoly



Generátor

Veterná elektráreň obsahuje rotorom poháňaný štvorpólový synchrónny generátor s permanentným magnetom. To umožňuje vyššiu odolnosť kvôli poruchám a tým aj nižšiu náročnosť na údržbu.

Brzdné systémy

Na brzdenie slúžia tri nezávisle riadené listy rotora, ktoré sa môžu otočiť v rozsahu až 90°. Každý list je navyše vybavený zvláštnou rezervnou jednotkou pre zabezpečenie núdzovej energie, ktorá v prípade výpadku elektriny v distribučnej sústave umožní aj v bezvetrí v priebehu sekúnd otočiť listy a zastaviť tak rotor.

Hydraulický systém

Hydraulický systém zabezpečuje tlak oleja v rôznych komponentoch:

- brzdy natáčacieho systému gondoly,
- rotorové brzdy,
- veko gondoly.

V prípade údržby je rotor aretovaný hydraulickou brzdou.

Veža

Oceľová veža elektrárne je vysoká 178 m, resp. 146 m, resp. 126 m (výška uchytenia rotora) a skladá sa z viacerých častí, ktoré sa pri výstavbe navzájom pevne spoja a ukotvia k plochému betónovému základu.

Transformátor je súčasťou VE, nachádza sa vo vnútri päty veže. Je demontovateľný po ukončení životnosti VE, vyrobený z ťažko vznietivého materiálu, samouhasiteľný.

Gondola

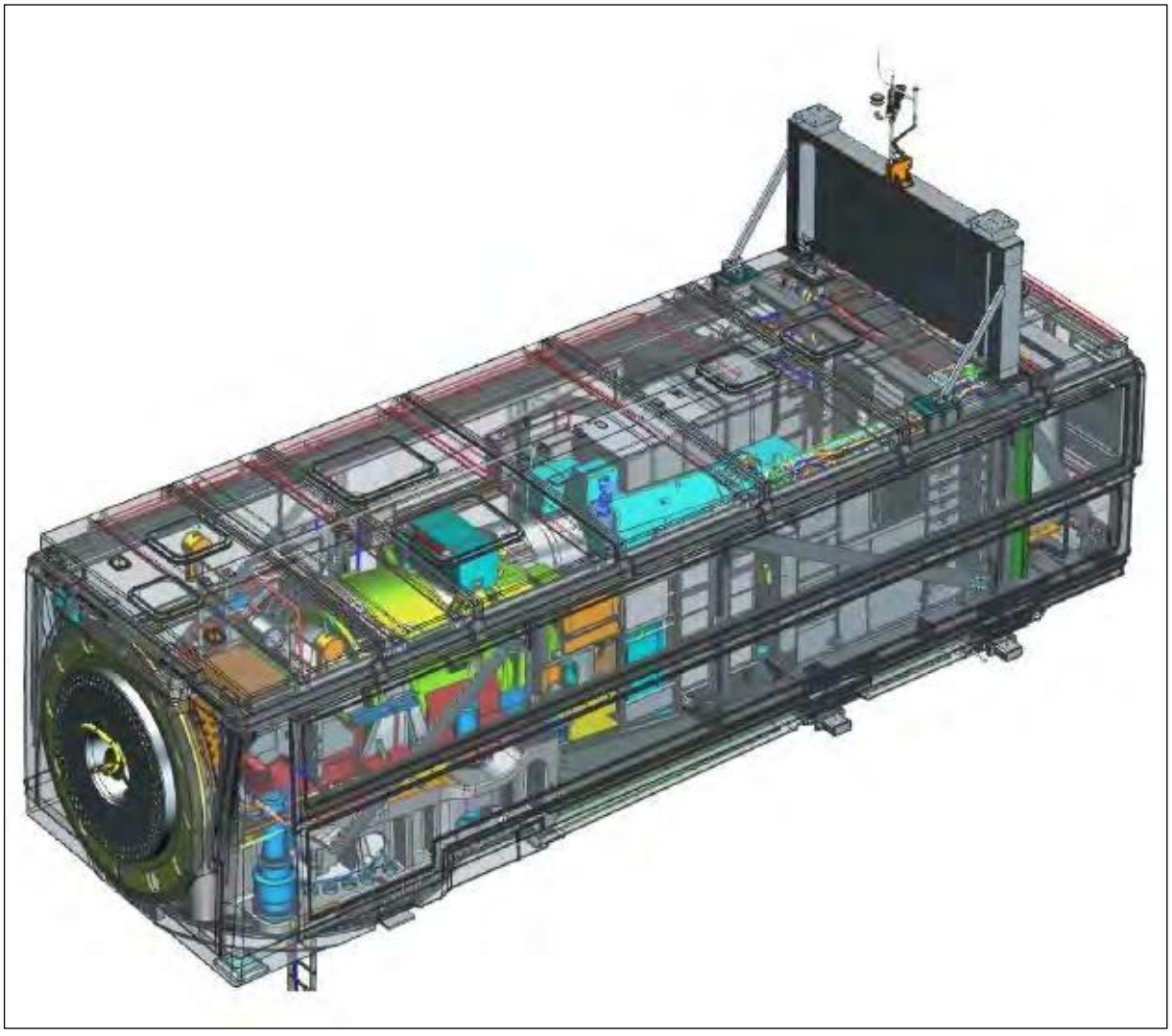
Gondola pozostáva z hlavného obalu a veka. Veko gondoly je vyrobené z vysokokvalitného sklolaminátu (GRP) a otvára sa hydraulicky.

Natáčací systém gondoly

Veterná elektráreň je vybavená systémom natáčania, ktorý pri zmene smeru vetra otočí celú strojovňu. Tento úkon majú na starosť elektromotory umiestnené medzi vežou a strojovňou.

Zafixovanie strojovne sa realizuje hydraulickou brzdou. Pri vysokých rýchlostiach vetra sa pri potrebe vypnúť elektráreň s cieľom minimalizovať záťaž a vyhnúť sa poškodeniu, strojovňa otočí automaticky v smere vetra.

Obrázok 6: Príklad gondoly veternej elektrárne



Kontrola a riadenie

Každá veterná elektráreň je neustále automaticky sledovaná interným počítačom, ktorý umožňuje kontrolu dôležitých procesov najmenej dvomi nezávislými senzormi. V prípade poruchy sa takáto situácia automaticky hlási vzdialenej obsluhe.

Ochrana proti bleskom

Veterná elektráreň je vybavená ochranou proti blesku integrovanou v listoch rotora.

Konštrukčné opatrenia voči výstupom

Oleje a mazivá sú nevyhnutnou súčasťou technológie veterných elektrární (VE). Ich spotreba je uvedená v kapitole IV.2.5 Odpady. Proti prípadnej nehode je VE zabezpečená vždy viacerými systémami, takže riziko úniku olejov, resp. mazív mimo VE je minimálne. Pravidelnou údržbou zariadení a správnym zaobchádzaním s nimi sa toto riziko dá úplne vylúčiť.

V nasledujúcom texte uvádzame jednotlivé technické a konštrukčné opatrenia proti úniku olejov a mazív:

Prevodovka natáčajúca listy rotora

Nachádza sa v hlave rotora a pohybuje sa spolu rotorom. Výstup olejov prebieha prostredníctvom dvojitého tesniaceho systému, ktorého časti sú vzájomne prepojené. Ak by nastal výstup oleja podmienený akoukoľvek nehodou, olej ostane v hlave rotora, odkiaľ vďaka jej hlavicovému tvaru nemôže dôjsť k výstupu oleja cez jej vchod.

Ložisko natáčania gondoly

Ložisko natáčania gondoly je premazávané mazivami. Únik týchto mazív je účinne zamedzený prostredníctvom dvojitého tesniaceho systému.

Obrázok 7: Postup pri výstavbe veternej elektrárne – montáž listov



Hlavné ložisko

Z labyrintového tesniaceho systému hlavného ložiska vystupujú mazivá, ktoré sú zachytávané priamo vo výstupnom okruhu, a to prostredníctvom dvoch nádob. Tieto musia byť pravidelne čistené servisnou spoločnosťou.

Prevodovka

Prevodovka, tak ako aj vstupný a výstupný hriadeľ, je vyplnená oteru a obrusovaniu vzdorným tesniacim systémom. Ak by nastal únik oleja zapríčinený nehodou, bol by tento olej zachytený jednou z olejových nádob pod prevodovkou. Eventuálne unikajúci olej z chladiaceho olejového obehu by bol zachytený olejovou nádržou umiestnenou pod samotnou vežou VE.

Ložisko generátora

Toto ložisko je premazané a vyplnené vysoko účinným tesniacim systémom. Tým je účinne zabránené úniku mazív. Pri možnom zlyhaní tesnenia zostáva mazivo v gondole a v rámci údržby je odborne odstránené.

Hydraulika

Pod hydraulickou súpravou leží olejová nádoba veže VE, ktorá zachytáva unikajúci olej.

Prevodovka systému natáčania listov

V tejto prevodovke sa nachádza sofistikovaný tesniaci systém, ktorý účinne zabraňuje úniku oleja. Pri poškodení tesnenia ostáva olej vo vnútri gondoly medzi vežou VE a plošinou veže.

Ložisko systému natáčania smeru listov

Klzné hrany v ložisku sú premazávané mazivami. Prostredníctvom tesniaceho systému je účinne zamedzený únik mazív. Ak dôjde k ich nahromadeniu, odvádzané sú dovnútra veže kde zostávajú.

Údržba

Zberné vane (nádrže) sú počas odstávky v priebehu pravidelnej údržby kontrolované a podľa potreby vyprázdňované.

Spracovanie odpadových olejov a mazív

Oleje a mazivá sa spracovávajú podľa platných smerníc a zákonov prostredníctvom atestovaných odborných prevádzok na základe odporučení jednotlivých orgánov.

Technické riešenie pripojenia

Veterné elektrárne budú vo všetkých troch variantoch medzi sebou prepojené podzemným paralelným elektrickým vedením (VN 22 kV) do veterného parku. Každá z elektrární má vlastnú trafostanicu 22/0,69 kV umiestnené v päte veže. Ďalej bude podzemné vedenie vedené do rozvodnej stanice RZ 110/22 kV.

V procese plánovania veterného parku bola analyzovaná možnosť jeho pripojenia nadzemným elektrickým vedením. Vzhľadom na významnejší negatívny vplyv nadzemného vedenia na životné prostredie bola táto alternatíva zamietnutá a ďalej sa s ňou v projekte neuvažuje.

Veterný park bude vo všetkých troch variantoch prístupný z existujúcich asfaltových alebo poľných komunikácií. Na existujúcich poľných štrkových cestách sa zrealizujú malé opravy a údržba pre ich lepšie spevnenie. Od existujúcich asfaltových a poľných komunikácií sa vybudujú krátke prepojovacie poľné štrkové cesty vedúce priamo k stožiarom veterných elektrární.

10. Varianty navrhovanej činnosti

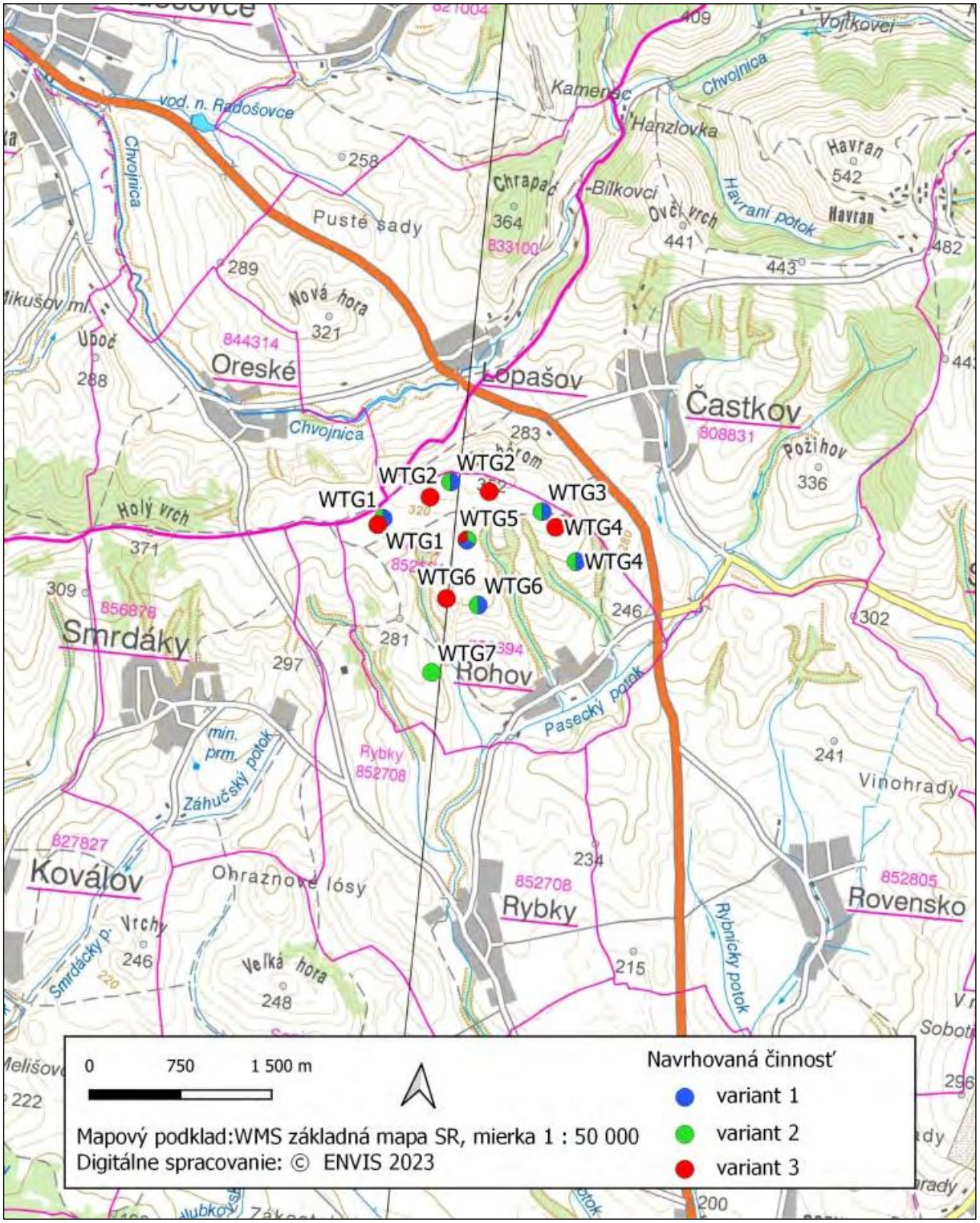
Všetky tri variantné riešenia – **Variant 1 (V1)**, **Variant 2 (V2)** a **Variant 3 (V3)** sa zaoberajú vybudovaním veterného parku, t. j. výstavbou veterných turbín za účelom využívania veternej energie ako obnoviteľného zdroja energie pre produkciu elektrickej energie a jej dodávkou do energetickej prenosovej sústavy SR.

Variant 1 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 270 m.

Variant 2 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 7 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 270 m.

Variant 3 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 230 m.

Obrázok 8: Varianty navrhovanej činnosti



11. Celkové náklady

Orientačné investičné náklady sú:

- pre variant 1 – 46,8 mil. EUR
- pre variant 2 – 54,6 mil. EUR
- pre variant 3 – 43,2 mil. EUR

12. Dotknutá obec

- Rohov
- Častkov
- Lopašov
- Oreské
- Rybky

13. Dotknutý samosprávny kraj

- Trnavský samosprávny kraj

14. Dotknuté orgány

- Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
- Ministerstvo obrany Slovenskej republiku
- Okresný úrad Trnava, Odbor starostlivosti o životné prostredie
- Okresný úrad Senica, Odbor starostlivosti o životné prostredie
- Krajský pamiatkový úrad Trnava
- Regionálny úrad verejného zdravotníctva Trnava
- Okresné riaditeľstvo policajného zboru v Senici
- Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru v Senici
- Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
- Dopravný úrad, divízia civilného letectva Bratislava
- Letecký úrad SR

15. Povoľujúci orgán

Povoľujúcim orgánom v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov je **Spoločný obecný úrad Senica**.

16. Rezortný orgán

Rezortným orgánom je v zmysle zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. je ústredný orgán verejnej správy, do ktorého pôsobnosti patrí navrhovaná činnosť. V zmysle prílohy č. 8 k zákonu č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie je navrhovaná činnosť zaradená do kapitoly č. 2 – „Energetický priemysel" pod položku č. 3 – „Zariadenia na využívanie vetra na výrobu energie (veterné elektrárne)". Pre túto činnosť je **rezortným orgánom Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky.**

17. Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov

- Územné rozhodnutie o umiestnení stavby podľa zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.
- Stavebné povolenie v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov. V zmysle uvedeného zákona sa stavebné práce môžu realizovať iba podľa stavebného povolenia vydaného príslušným stavebným úradom.

18. Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice

Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu bol dokumentovaný vizuálny vplyv navrhovanej činnosti presahujúci hranice Slovenskej republiky. Vizuálne pôsobenie veterného parku na území Českej republiky zodpovedá vizuálnym charakteristikám 4. vizuálneho pásma (v zmysle spracovanej Krajinárskej štúdie pre veterný park Rohov). Výnimkou je časť zalesneného hrebeňa Bílych Karpát, ktoré patrí do 3. vizuálneho pásma, kde lesný porast vytvára vizuálnu bariéru. 4. vizuálne pásmo je územím vzdialeným od budúceho veterného parku 12 – 20 km. Predstavuje ďalekú vzdialenosť. Diaľkové pohľady umožňujú nevýraznú viditeľnosť, nejasné a rozmazané detaily a viditeľnosť je silne ovplyvnená tvarmi a konfiguráciou reliéfu. Okrem toho je vizuálne pôsobenie veterného parku obmedzené priestorovými bariérami – hrebeň Bielych Karpát. Riziká vizuálneho vplyvu veterného parku sú minimálne. V ojedinelých prípadoch môže veterný park tvoriť dominantu na vzdialenom horizonte, viditeľnú len za priaznivých poveternostných podmienok. Rizikom je chýbajúci územnoplánovací dokument na území SR, regulujúci výstavbu ďalších veterných parkov.

B. ÚDAJE O PRIAMYCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA

I. Požiadavky na vstupy

1. Pôda

Realizácia navrhovanej činnosti si vyžiada dočasný záber pôdy počas výstavby a trvalý záber pôdy v dôsledku umiestnenia stavieb (veterné turbíny, dočasné a trvalé prístupové komunikácie, manipulačné plochy). Káblové vedenie pre napojenie navrhovanej činnosti do distribučnej siete a prepojovacie káblové vedenie medzi jednotlivými turbínami bude vedené v zemi, popri prístupových komunikáciách. Po ukončení výstavby káblových vedení bude terén nad káblovou trasou, ako aj pozdĺž, uvedený do pôvodného stavu. Prebytočná nekontaminovaná zemina vykopaná počas stavebných prác bude použitá na účely výstavby (zásypové práce, terénne úpravy a iné práce súvisiace s výstavbou) v prirodzenom stave na mieste, na ktorom bola vykopaná.

Tabuľka 5: Dočasný záber pôdy počas výstavby a likvidácie

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Veterné turbíny	2,6 ha	3,0 ha	2,6 ha
Prístupové komunikácie	0,8 ha	0,9 ha	0,9 ha
Káblové vedenie	0,5 ha	0,5 ha	0,5 ha
Spolu	**3,9 ha**	**4,4 ha**	**4,0 ha**

Tabuľka 6: Trvalý záber pôdy počas prevádzky

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Veterné turbíny	1,7 ha	2,0 ha	1,7 ha
Prístupové komunikácie	0,8 ha	0,9 ha	0,9 ha
Spolu	**2,5 ha**	**2,9 ha**	**2,6 ha**

Navrhovaný zámer vo všetkých troch variantoch predpokladá realizáciu základov na uloženie stožiarov VE a dobudovanie krátkych poľných prístupových ciest od už existujúcich komunikácií. Plocha základu, ktorá slúži ako obslužná plocha pre pravidelnú kontrolu a údržbu, bude upravená, zarovnaná a vysypaná jemnou štrkodrvou.

Realizáciou zámeru vo všetkých troch variantoch príde k dočasnému odstráneniu vrchnej ornice. Počas výstavby je potrebné zriadiť dočasný priestor pre uloženie ornice a prípadne vrstvy pod ornicou. Tento priestor bude zriadený v blízkosti miesta určeného pre výstavbu jednotlivých veterných elektrární. Dočasne uskladnená ornica sa po inštalácii veternej elektrárne vyu-

žije na rekultiváciu okolia. Podobným spôsobom sa bude postupovať aj pri rekultivácii vykopanej ryhy pre uloženie podzemného kábla (po nahrnutí vykopanej zeminy sa navrch uloží ornica).

Pri výstavbe budú tiež realizované výkopové práce potrebné pre uloženie základov. Časť tejto zeminy bude využitá pri konečnej terénnej úprave veterného parku a zostatok odvezený na lokalitu definovanú v projektovej dokumentácii.

Veterný park ani prevádzka VE si nevyžaduje žiadne špeciálne ochranné a bezpečnostné pásma/limity. Počas prevádzky VE je možné priľahlú poľnohospodársku pôdu (pozemky) ďalej bez problémov a obmedzení obrábať.

2. Voda

Spotreba vody vzniká počas výstavby, a to na prípravu betónových zmesí. Takéto betónové zmesi sa budú pripravovať mimo navrhovanej lokality priamo u výrobcu betónu a na stavenisko budú privezené domiešavačmi. Pre potreby údržby existujúcich a výstavby nových poľných príjazdových komunikácií a pre ďalšie stavebno-technologické účely bude využívaná voda privezená cisternovým automobilom. Takýmto spôsobom bude zabezpečená aj voda pre očistu príjazdových komunikácií.

Nevýznamná spotreba vody bude potrebná pri prevádzkovaní sociálneho zázemia počas výstavby a prevádzky veterného parku jeho zamestnancami. Pre ich potrebu bude na stavbe inštalované suché WC (bez nároku na vodu) a jednoduché mobilné hygienické zariadenie.

Pri realizácii navrhovanej činnosti nevzniká spotreba vody.

Tabuľka 7: Spotreba vody počas výstavby navrhovanej činnosti

	Spotreba vody (m^3)
Variant 1	560
Variant 2	630
Variant 3	560

3. Suroviny

Nároky na suroviny a materiál počas výstavby budú spresnené v stavebno-technickej dokumentácii vyššieho stupňa. V zásade možno predpokladať, že pri realizácii stavby budú použité suroviny a materiál, aké predpisujú príslušné právne a technické normy v oblasti zakladania a realizácie stavieb v SR. Množstvá nie sú doposiaľ špecifikované. Zdrojmi týchto materiálov budú štandardné dodávateľské organizácie, resp. pôjde o obchodné výrobky zo zdrojov mimo dotknutého územia, ktorých prísun si zabezpečí samotná realizačná organizácia. Prevádzka navrhovanej činnosti si nevyžiada prísun špecifických surovín a materiálu.

Dovoz a osadenie veterných turbín zabezpečí dodávateľ technológie spolu s montážnou firmou. Počas prevádzky veterného parku vznikajú nároky na použitie prevádzkových médií (mazivá, oleje, chladiace látky).

4. Energetické zdroje

Elektrická energia

Počas výstavby a likvidácie veterného parku nevzniká potreba elektrickej energie. Počas výstavby nebude realizované žiadne napojenie na vedenie existujúcej elektrickej siete. Počas prevádzky vzniká nevýznamná spotreba elektrickej energie len v špecifických podmienkach – v čase zapínania, resp. mimo prevádzky VP na zabezpečenie kontinuálneho chodu niektorých zariadení (počítačom riadená riadiaca jednotka, výstražná signalizácia a pod.). Takáto spotreba elektrickej energie je odčítavaná od celkovo vyrobenej energie rovnako ako aj straty v sieti. Elektrická energia, ktorú veterná turbína spotrebúva v pohotovostnom režime, pozostáva zo spotreby elektrickej energie jednotlivými hlavnými súčiastkami (komponentmi):

- riadiaca / kontrolná jednotka (prevádzkový riadiaci systém),
- motory natáčania,
- hydraulické čerpadlo,
- olejové čerpadlo prevodovky,
- ventilátor olejového chladiča,
- vyhrievacie zariadenie a ventilátory.

Na základe doterajších skúseností z prevádzky veterných turbín môžeme predpokladať, že koeficient súčasnosti dosiahne hodnotu 0,8 a účinník 0,85. Berúc do úvahy uvedené faktory, spotreba energie jednej turbíny dosiahne maximálne 17 kW. Ročná spotreba energie (spotreba z rozvodnej siete) jednej veternej turbíny, nachádzajúcej sa v lokalite s priemernou rýchlosťou vetra je 150 000 kWh a závisí výrazne od podmienok lokality.

Tepelná energia

Nároky na tepelnú energiu počas výstavby, prevádzky a likvidácie veterného parku nevznikajú.

5. Nároky na dopravu a inú infraštruktúru

Doprava

Počas výstavby bude doprava trasovaná po existujúcej sieti štátnych ciest a na ňu nadväzujúcej sieti poľných spevnených ciest s minimalizáciou dopravnej vzdialenosti a času, resp. negatívneho vplyvu na obyvateľstvo. Pre dopravné účely budú využité nasledovné komunikácie:

- Doprava veterných elektrární (veže, rotor, technologické zariadenie) – bude dopravované ako nadrozmerný náklad. Predpokladaná trasa dopravy bude nasledovná:
    - diaľnica D2 Bratislava – Kúty,
    - cesta I/2 Kúty – Holíč,
    - cesta I/51 Holíč – Rohov.

- Doprava stavebného materiálu, horniny/obsluha staveniska počas výstavby bude využívať miestne komunikácie (asfaltové aj poľné spevnené). Ich presné logistické využitie bude zadefinované počas prípravy projektovej dokumentácie.

Princípu využívania lokálnych zdrojov a minimalizácie presunu hmôt bolo prispôsobené aj plánovanie dodávok od subdodávateľov stavby, ktoré sú prevažne lokálne. Počas výstavby vzniknú nasledujúce nároky:

- odvoz výkopovej zeminy,
- dovoz surovín a materiálu,
- dovoz technológie,
- dovoz a odvoz pracovníkov stavby,
- dovoz pohonných hmôt pre stavebné mechanizmy,
- odvoz odpadu zo staveniska.

Počas prevádzky nevznikajú špeciálne nároky na dopravu. V prípade pravidelného servisu veterných turbín budú použité existujúce spevnené príjazdové cesty. Intenzita dopravy počas prevádzky je nevýznamná – jedno servisné vozidlo za mesiac.

Iná infraštruktúra

Počas výstavby nevznikajú nároky na inú technickú infraštruktúru. Počas prevádzky predstavuje iná technická infraštruktúra podzemné elektrické vedenie vysokého napätia 22 kV, ktoré zabezpečí prepojenie veterných turbín. Vyvedenie výkonu z veterného parku je plánované cez dvojitý zemný kábel v existujúcich cestách, resp. pozdĺž ciest. Vyvedenie výkonu bude podľa konečnej dohody s prevádzkovateľom distribučnej sústavy.

Okrem využitia v súčasnosti najbezpečnejšej technológie pluhového mechanizmu, ktorý po výkope jamy a uložení kábla hneď tento výkop zasypáva zeminou, sa s ohľadom na ochranu životného prostredia budú pri trasovaní dodržiavať línie existujúcich ciest a hranice užívaných poľnohospodárskych plôch.

6. Nároky na pracovné sily

Potrebné pracovné sily počas výstavby budú zabezpečené kvalifikovanými zamestnancami dodávateľských stavebných organizácií. Počas výstavby budú nároky na pracovné sily vo všetkých troch variantoch približne v počte 30 miestnych pracovníkov. Dĺžka výstavby je vo všetkých troch variantoch navrhovaná na 9 mesiacov. Počas prevádzky nevznikajú špeciálne požiadavky na pracovné sily, prevádzka VP je bez trvalej obsluhy. Prevádzku veterného parku bude zabezpečovať vo všetkých troch variantoch približne 6 zamestnancov. Pravidelné servisné práce budú vyžadovať 2 – 3 zamestnancov odbornej servisnej firmy.

7. Iné nároky

Počas výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti nevznikajú ďalšie nároky.

II. Údaje o výstupoch

1. Pôda

Počas výstavby bude odstránená ornica a výkopová zemina, po dohode poľnohospodárskymi družstvami dotknutých obcí, použitá na rekultiváciu kontaminovaných lokalít v areáloch družstiev. Kontaminovaná zemina ako aj ostatná nevyužitá výkopová zemina bude odvezená a zneškodnená na najbližšej skládke odpadu.

Tabuľka 8: Množstvo výkopovej zeminy v jednotlivých variantoch navrhovanej činnosti

	Množstvo výkopovej zeminy (m^3)
Variant 1	18 645
Variant 2	21 801
Variant 3	18 834

2. Ovzdušie

Počas výstavby a likvidácie predstavujú zdroje znečistenia ovzdušia mobilné zdroje – dopravné a stavebné mechanizmy. Primárnymi znečisťujúcimi látkami sú výfukové plyny (obsahujú zlúčeniny CO2, NOx, NO3, CO, CHx, SO2, O3, NH3). Koncentrácie týchto látok sa vo zvýšenej miere prejavujú pri zdroji.

Pri výkopových a ostatných zemných prácach bude vznikať prašnosť. Vzhľadom na rozsah a dĺžku trvania týchto stavebných prác je možné predpokladať, že úroveň znečistenia ovzdušia nepresiahne zákonom stanovené limitné hodnoty.

Počas prevádzky VP nedochádza k znečisťovaniu ovzdušia. Údržba a servis VP vyžaduje istý druh dopravy (servisné vozidlo), ktorej vplyv na znečistenie ovzdušia je však zanedbateľný.

3. Odpadové vody

Počas výstavby nedôjde k vypúšťaniu odpadových vôd do recipienta ani k znečisteniu podzemných a povrchových vôd. Počas výstavby bude na stavenisku inštalované suché WC (bez nároku na vodu).

Počas prevádzky nedôjde k vypúšťaniu žiadnych odpadových vôd ani k znečisteniu podzemných a povrchových vôd dotknutého územia.

4. Elektrická energia

Navrhovaná činnosť predstavuje zdroj elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie. Počas výstavby nedochádza k produkcii elektrickej energie. Počas prevádzky sa množstvo vyrobenej elektrickej energie líši v závislosti od variantných riešení VP.

Tabuľka 9: Množstvo vyrobenej elektrickej energie v jednotlivých variantoch navrhovanej činnosti

	Vyrobená elektrická energia	Ročná spotreba energie
Variant 1	150 GWh/rok	37 500 domácností
Variant 2	175 GWh/rok	43 750 domácností
Variant 3	144 GWh/rok	36 000 domácností

5. Odpady

Tabuľka 10: Druhy odpadov počas výstavby a likvidácie navrhovanej činnosti (platí pre všetky varianty)

Kód	Názov druhu odpadu	Kategória
15	**Odpadové obaly, absorbenty, handry na čistenie, filtračný materiál a ochranné odevy inak nešpecifikované**	
15 01 01	obaly z papiera a lepenky	O
15 01 02	obaly z plastov	O
15 01 03	obaly z dreva	O
15 01 04	obaly z kovov	O
15 01 06	zmiešané obaly	O
15 01 10	obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok alebo kontaminované nebezpečnými látkami	N
15 02 02	nešpecifikovaných, handry na čistenie, ochranné odevy	N
17	**Stavebné odpady a odpady z demolácií vrátane výkopovej zeminy a kontaminovaných miest**	
17 01 01	betón	O
17 04 05	železo a oceľ	O
17 04 07	zmiešané kovy	O
17 04 11	káble iné ako uvedené v 17 04 10	O
17 05 06	výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 03	O

Počas výstavby a likvidácie navrhovanej činnosti vzniknú odpady, ktoré sú podľa Katalógu odpadov v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z. zaradené do kategórií:

- O – ostatný odpad,
- N – nebezpečný odpad.

Počas výstavby a likvidácie navrhovanej činnosti budú všetky vzniknuté odpady zhromažďované a odovzdávané na ďalšie nakladanie oprávneným osobám v zmysle zákona o odpadoch. Pôvodca bude o vzniknutých odpadoch viesť evidenciu a údaje z nej bude ohlasovať príslušným orgánom v zákonom stanovených termínoch.

Odpady vznikajúce počas montáže, prevádzky a údržby veterných elektrární odborne odstraňujú montážne, servisné a údržbárske kolektívy. Vo väčšine prípadov možno vzniknutý odpad odovzdať priamo komunálnym, resp. regionálnym odborným spracovateľom odpadov.

Počas bežnej prevádzky nedochádza k primárnej produkcii odpadov okrem výmeny olejov, mazív a filtrov a použitých osobných ochranných pracovných prostriedkov, ktoré odoberá priamo servisná spoločnosť oprávnená na nakladanie s odpadom. V rámci servisu a opráv veterných elektrární môže vznikať elektronický odpad (riadiace jednotky, senzory, ventilátory a iné), káble, odpady z obalov a absorbenty.

Tabuľka 11: Druhy odpadov počas prevádzky navrhovanej činnosti (platí pre všetky varianty)

Kód	Názov druhu odpadu	Kategória
15	**Odpadové obaly, absorbenty, handry na čistenie, filtračný materiál a ochranné odevy inak nešpecifikované**	
15 01 01	obaly z papiera a lepenky	O
15 01 02	obaly z plastov	O
15 01 03	obaly z dreva	O
15 01 04	obaly z kovov	O
15 01 06	zmiešané obaly	O
15 01 10	obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok alebo kontaminované nebezpečnými látkami	N
15 02 02	nešpecifikovaných, handry na čistenie, ochranné odevy	N
16	**Odpady inak nešpecifikované v tomto katalógu**	
16 02 13	vyradené zariadenia obsahujúce nebezpečné časti*) iné ako uvedené v 16 02 09 až 16 02 12	N
16 02 14	vyradené zariadenia iné ako uvedené v 16 02 09 až 16 02 13	O
16 02 16	časti odstránené z vyradených zariadení, iné ako uvedené v 16 02 15	O
17	**Stavebné odpady a odpady z demolácií vrátane výkopovej zeminy z kontaminovaných miest**	
17 04 11	káble iné ako uvedené v 17 04 10	O

Tabuľka 12: Množstvo olejov a mazív pre 1 VtE

Servisný materiál	Druh	Miesto	Množstvo	Frekvencia výmeny	Kód odpadu
Mobil SHC 629	Olej	Prevodovka nastavenia listov	3 x 2,5 l	po 5 rokoch	13 02 06
Mobil SHC 629	Olej	Azimutová prevodovka	3 x 5 l	po 5 rokoch	13 02 06
Mobil SHC 524	Olej	Hydraulika	1 x 7,6 l	po 3 rokoch	13 01 11
SKF LGEP 2	Tuk	Ložisko generátora	1 x 800 g	1 x ročne	12 01 12
SKF LGEP 2	Tuk	Vodiaca kladka	1 x 300 g	1 x ročne	12 01 12
Fuchs gleitmo 585 K	Tuk	Ložisko rotorových listov	3 x 400 g	1 x ročne	12 01 12
Fuchs gleitmo 585 K	Tuk	Azimutové ložisko	1 x 0,7 l	1 x ročne	12 01 12
Fuchs gleitmo 585 K	Tuk	Azimutové ozubenie	3 x 400 g	1 x ročne	12 01 12

6. Hluk a vibrácie

Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná akustická štúdia (Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, 2022) a vibračná štúdia (Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu věterné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024).

Akustická štúdia

Predmetom štúdie bolo posúdenie vplyvu hluku z prevádzky veterného parku na vonkajšie prostredie priľahlej obytnej zóny.

Charakter akustických emisií z veternej elektrárne

Pri bežnej prevádzke veternej elektrárne pôsobia dva zdroje hluku – mechanický a aerodynamický. Zdrojom mechanického hluku je pohyb mechanických častí strojovne, ktorý zapríčiňuje hlavne prevodovka a elektrické časti strojovne, teda generátor, vrátane jeho ventilátora. Obraz hlukového poľa v okolí veternej elektrárne je v nezanedbateľnej miere modifikovaný technickými vlastnosťami daného typu veternej elektrárne. Najdôležitejšiu úlohu hrá hluk strojovne vo vzťahu k účinnosti protihlukovej izolácie.

Aerodynamický hluk vzniká pri obtekaní vzduchu okolo listov rotora. Tento hluk má typický charakter svišťania. Aerodynamický hluk zahŕňa široký rozsah frekvencie a je ovplyvnený konštrukčnými prvkami listov. V prípade nečinnosti elektrárne (pri stredných a veľkých elektrárňach to býva do rýchlosti vetra 3,5 – 4 $m.s^{-1}$) je hluk vyvolaný len obtekaním vzduchu konštrukčných prvkov veternej elektrárne.

Podľa frekvencie zvuku potom hluk z veternej elektrárne môže mať charakter počuteľného zvuku alebo infrazvuku. Na silu vnemu vyvolaného určitým hlukom má veľký vplyv pomer medzi jeho intenzitou a intenzitou ostatných hlukov, ktoré sa označujú ako hluk pozadia. Ako rušivý sa konkrétny hluk javí až vtedy, ak je jeho hladina o niekoľko dB vyššia ako hladina hluku pozadia (zdravý ľudský sluch dokáže registrovať rozdielne hladiny hluku so vzájomným odstupom min. 3 dB).

Vzhľadom k rozmerom veternej elektrárne je možné jednotlivé turbíny považovať za nezávislé bodové zdroje akustickej energie. Hluk sa šíri od bodového zdroja v závislosti na smere vetra a so vzrastajúcou vzdialenosťou sa utlmuje. Akustický výkon veternej elektrárne korešponduje s elektrickým výkonom, ktorý je funkciou rýchlosti vetra. S rastúcou rýchlosťou vetra sa zvyšuje aj výkon elektrárne do maximálneho bodu – menovitého výkonu, ktorý je dosahovaný pri rýchlostiach vetra cca 10 – 12 $m.s^{-1}$. Po prekročení tejto rýchlosti sa produkovaný výkon a v nadväznosti aj emitovaný hluk nezvyšuje. Veterná turbína sa z bezpečnostných dôvodov automaticky vypína po prekročení určitej kritickej rýchlosti vetra (cca 25 $m.s^{-1}$).

Infrazvuk

Je zrejmé, že veterné elektrárne, rovnako ako mnoho iných zdrojov hluku, produkujú infrazvuk. Pod pojmom infrazvuk je označovaný zvuk vo frekvenčnom rozsahu pod 20 Hz a preukázalo sa, že tento je subjektívne vnímateľný. Pre infrazvuk platia rovnaké fyzikálne zákony ako pre počuteľný zvuk, t. j. so vzdialenosťou od zdroja hluku hladina infrazvuku vo voľnom zvukovom poli klesá rovnako ako počuteľný zvuk. Meranie infrazvuku z veterných elektrární je podstatne

komplikovanejšie ako u bežného počuteľného zvuku. Nakoľko elektráreň je funkčná pri rýchlosti vetra od cca 4 $m.s^{-1}$, meranie je ovplyvňované vysokým hlukovým pozadím vznikajúcim obtekaním vzduchu okolo mikrofónu.

Pri meraní infrazvuku podobnej VE typu Vestas V66 s výkonom 1,65 MW, ktoré bolo zabezpečené prevádzkovateľom Projekt GmbH na testovacom území DEWI, bola napríklad pri frekvencii 10 Hz nameraná hladina akustického tlaku 58 dB vo vzdialenosti 100 m od zariadenia. Prah vnímateľnosti je pri tejto frekvencii asi na 95 dB. Hladina infrazvuku potom už v najbližšom okolí elektrárne leží o viac ako 30 dB pod prahom vnímateľnosti. Na základe výsledkov meraní bavorský zemský úrad pre životné prostredie konštatuje: „Zvukové imisie ležiace v oblasti infrazvuku sa nachádzajú hlboko pod prahom vnímania človeka a nespôsobujú preto žiadne zaťaženie". Stanovisko Úradu verejného zdravotníctva SR z 20. 6. 2011 po zhodnotení viacerých svetových štúdii uvádza analogický záver: „Za štandardných podmienok prevádzkovanie veterných elektrární v obytnom území nespôsobuje poškodenie sluchového aparátu a nie sú pozorované ani kardiovaskulárne účinky".

Podľa priekopníka výskumu nízkofrekvenčného hluku (Leventhall, 2007) by mal byť súčasný koncept infrazvuku (frekvencie pod 20 Hz) úplne odstránený kvôli zbytočnej mystike, ktorá je s ním spojená. Infrazvuky sú širokou verejnosťou považované za výnimočný zvukový jav, ktorý nie je počuť, hoci infrazvuky sú preukázateľne počuteľné, pokiaľ ich hladina akustického tlaku presahuje prah počutia. Infrazvuky veterných elektrární, a najmä s nimi súvisiaca neistotu zvyšujúca diskusia, vyvolávajú v ľuďoch zbytočné obavy bez ohľadu na hladinu akustického tlaku infrazvukov. Prahové hodnoty uvedené v decibeloch však platia pre zdravotné účinky infrazvukov aj pre bežné zvuky. Smerné hodnoty pre infrazvuk nie sú v legislatíve uvedené, pretože úroveň infrazvuku je zvyčajne veľmi nízka a zdravotné účinky infrazvuku neboli pozorované okrem veľmi silných úrovní (nad 130 dB). Zdravotný účinok infrazvuku stredného rozsahu je znepokojujúci, rovnako ako bežné zvuky.

Hluk vo vonkajšom prostredí – nultý variant

Meranie hluku bolo uskutočnené na najviac exponovaných miestach s funkciou trvalého bývania, ktoré sú najviac exponované budúcemu veternému parku. Kontrolný bod č. M1 bol lokalizovaný na severozápadnom okraji zastavanej časti obce Rohov pri severnej hranici parc. č. 605/3, bod č. M2 na juhozápadnom okraji intravilánu Častkov pri parc. č. 789/2, bod č. M3 na južnom okraji intravilánu Lopašov pri parc. č. 233/3 a bod č. M4 je lokalizovaný na juhovýchodnej hranici intravilánu Oreské pri pozemku rodinného domu č. 151. Hlukové pozadie v okrajovom obytnom území bolo tvorené len náhodilými zvukmi (napr. domáce zvieratá, šum lístia, vtáctvo a pod.), preletmi lietadiel a doliehajúcim dopravným hlukom od hlavnej komunikácie I/51.

Predikcia hluku z veternej elektrárne

Z hľadiska kategorizácie územia je vonkajšie prostredie individuálnej bytovej zástavby dotknutých obytných lokalít zaradené do II. resp. III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z prevádzkových zdrojov 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

Výpočet hlukových imisií

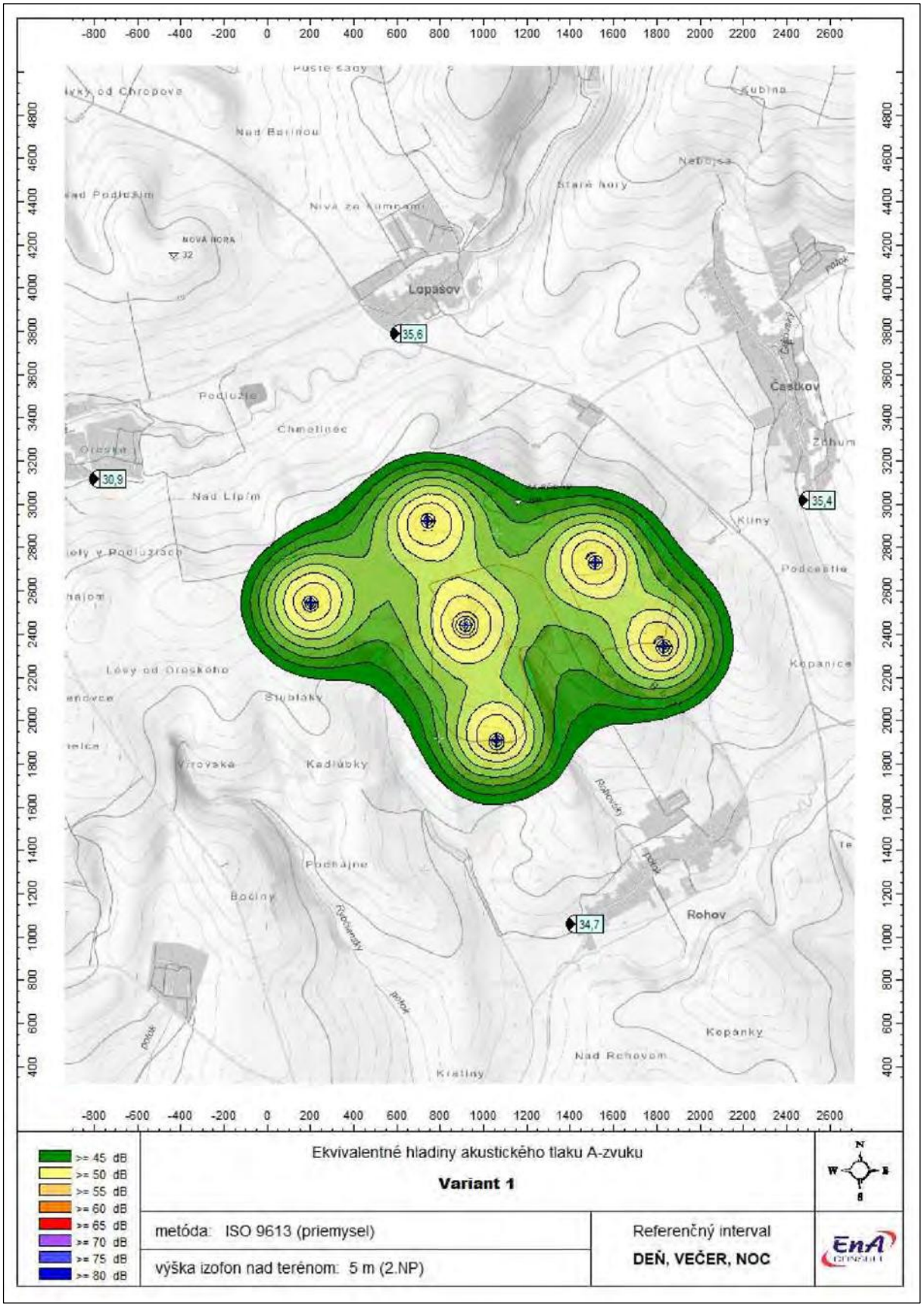
Príslušné parametre boli zadané do výpočtového programu, pomocou ktorého sa uskutočnila predikcia šírenia hluku od bodových zdrojov veterného parku a stanovili sa hladiny hlukových

imisií v kontrolných bodoch riešeného územia. Tieto body sa zvolili na hranici obytnej zóny, ich priestorová lokalizácia je totožná s meracími bodmi č. 1 až 4.:

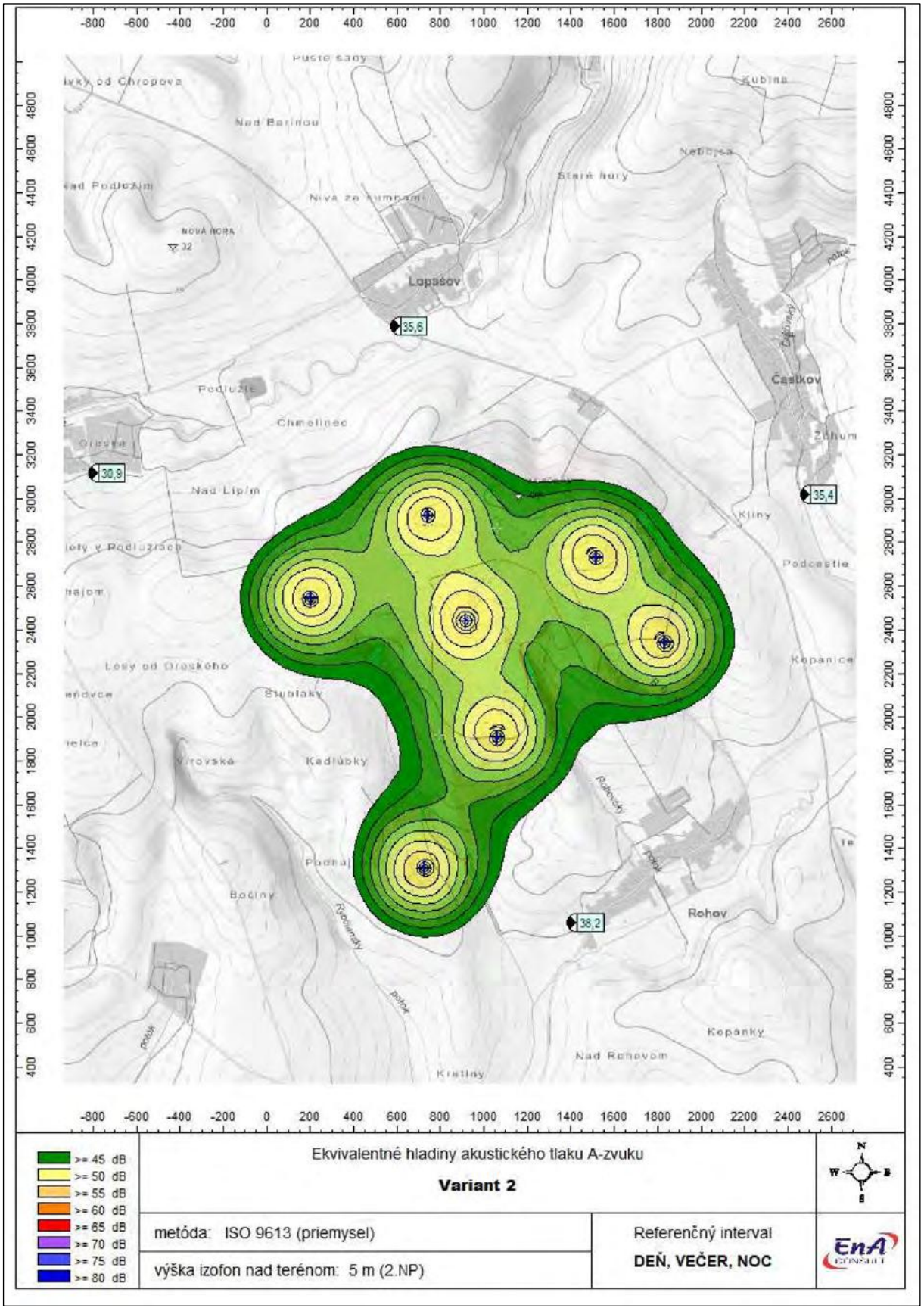
- M1 – severozápadný okraj intravilánu Rohov,
- M2 – juhozápadný okraj intravilánu Častkovce,
- M3 – južný okraj intravilánu Lopášov,
- M4 – juhovýchodný okraj intravilánu Oreské.

Hlukové imisie v kontrolných bodoch sú reprezentované hladinami A-hluku v oktávových frekvenčných pásmach a celkovou ekvivalentnou hladinou A-hluku (tab. č. 7 – 10). Zodpovedajúce analytické imisné hlukové mapy dotknutého územia reprezentovaná izofonami vo výške 5 m nad terénom sú uvedené na obr. 9 až 11.

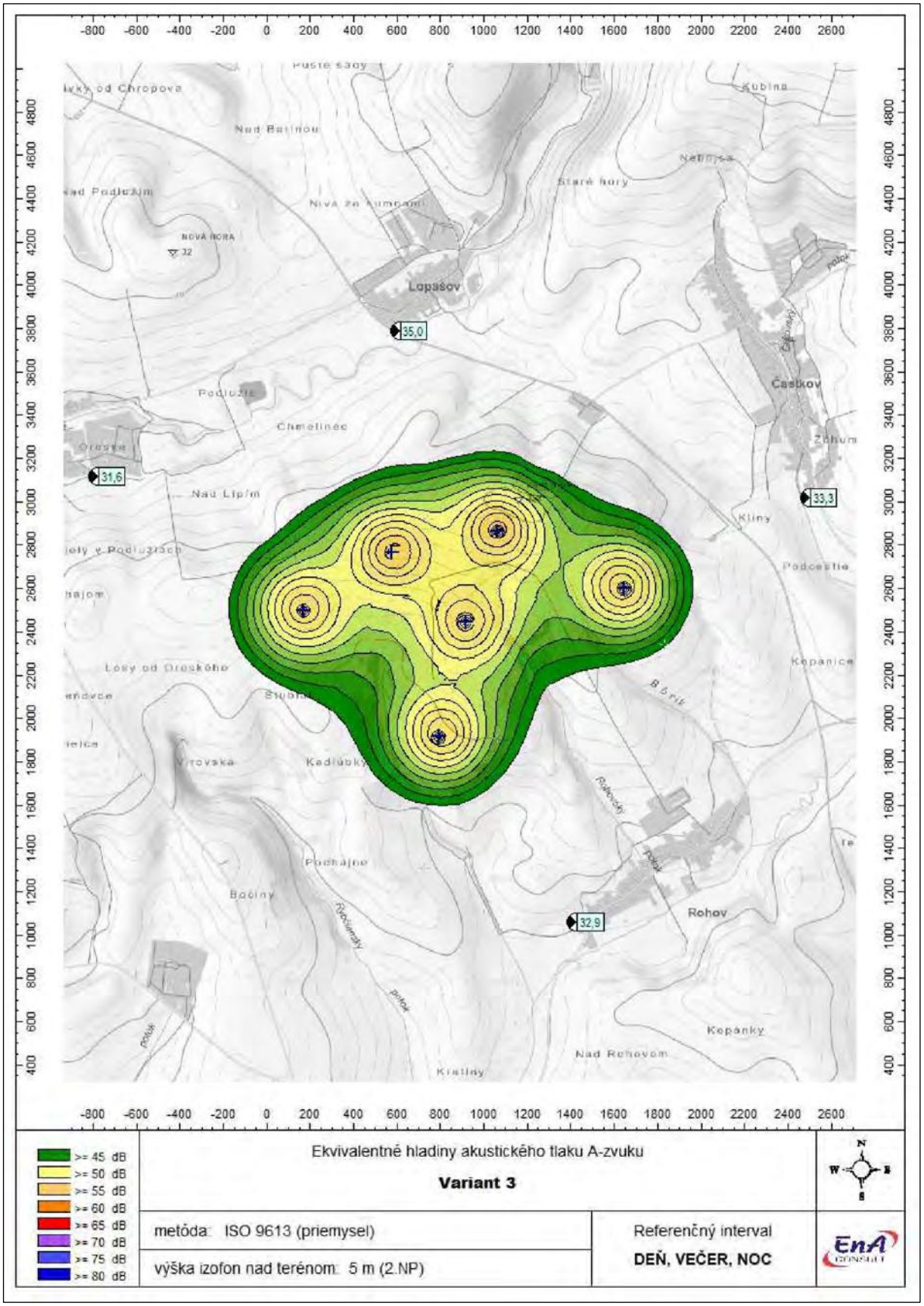
Obrázok 9: Hluková mapa veterného parku vo variante 1 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m



Obrázok 10: Hluková mapa veterného parku vo variante 2 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m



Obrázok 11: Hluková mapa veterného parku vo variante 3 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m



Analýza vplyvov na predikované hodnoty

Vypočítané imisné hladiny hluku sú definované ako teoretické hodnoty vypočítané na základe známych akustických vlastností zdrojov hluku, prostredia a geometrie územia vo vzťahu k chráneným priestorom obytnej zóny. Vypočítané hodnoty môžu byť ovplyvnené celým radom ďalších faktorov, ktorých pôsobenie je možné v akceptovateľnom rozsahu len predpovedať. Kvantifikácia ich vplyvu je vyjadrená korekčnými faktormi, ktoré sa pripočítajú k predikovaným hodnotám:

KM – vplyv mechanického opotrebenia

Efektivita prevádzky turbín závisí od technického stavu a údržby. Dané technológie sú na špičkovej úrovni, sú preverené v prevádzke a majú prepracovaný servisný systém s povinnosťou reagovať na prípadné poruchy do niekoľkých hodín. Pri prevádzke navrhovaných zariadení je aplikovaná jej diaľková kontrola a nepretržitý 24 hod. servis. Z toho dôvodu sa neuvažuje s vplyvom opotrebenia na celkové imisie hluku, KM = 0 dB.

KT – tónový charakter hluku (monotónnosť)

Podľa nameraného frekvenčného spektra hluku elektrárne tento hluk nemá výrazné tónové zložky. V prípade, ak by v mieste posudzovania došlo napr. vplyvom interferencie zvukových vĺn od viacerých elektrární alebo vplyvom mechanickej montáže turbín k výskytu pozorovateľného a objektívne merateľného tónového hluku, pred porovnávaním s prípustnými hodnotami sa nameraná veličina upravuje pripočítaním korekcie +5 dB. Namerané hodnoty frekvenčného spektra síce nepreukazujú výraznú tónovú zložku, pre zachovanie princípu opatrnosti v prospech zdravia sa však uvažuje s KT = +5 dB.

KI – rušivý charakter hluku

V prípade, ak hluk v mieste posudzovania vykazuje výrazný rušivý vplyv v dôsledku prudkej zmeny hlukových hladín alebo ak sa vo frekvenčnom spektre vyskytuje tónová zložka zvuku, pred porovnávaním s prípustnými hodnotami sa nameraná veličina upravuje pripočítaním korekcie +5 dB. Nakoľko hluk produkovaný veternými turbínami má ustálený charakter a podľa nameraného frekvenčného spektra hluku elektrárne tento hluk nemá výrazné tónové zložky, neuvažuje sa s rušivým vplyvom impulzov na celkové imisie hluku, KI = 0 dB.

KC – vplyv meteorologických podmienok

Vplyv teploty, vlhkosti a atmosférického tlaku je zohľadnený v základných predikčných výpočtoch. Pri vzdialenosti nad 400 m od zdroja hluku sa prejaví aj smer prúdenia vzduchu. Pre zachovanie princípu opatrnosti v prospech zdravia sa v zmysle STN ISO 9613-2 stanovila korekcia na prúdenie vzduchu individuálne pre každý imisný bod chráneného vonkajšieho prostredia.

KB – vplyv brzdenia rotora

Brzdenie rotora veternej elektrárne sa vykonáva pootočením všetkých troch listov rotora do bodu minimálneho odporu prúdiaceho vzduchu, čím príde k spomaleniu až zastaveniu pohybu rotora. Zníženie otáčok rotora má za následok zníženie výkonu a tým aj zníženie akustických emisií ako generátora tak aj aerodynamického hluku. Navyše brzdenie rotora má význam len pri vyšších rýchlostiach vetra, ktorý samotný je zdrojom relatívne vysokého hlukového pozadia. Z toho dôvodu sa neuvažuje s negatívnym vplyvom brzdenia na celkové imisie hluku, KB = 0 dB.

Vplyv hlukového pozadia

Pri meraní hluku za účelom kontroly hlukových pomerov po realizácii danej činnosti je nutné zohľadňovať vplyv hlukového pozadia na meranie. Vo všeobecnosti je vplyv navrhovanej činnosti tým vyšší, čím je hlukové pozadie nižšie. Vplyv hlukového pozadia je špecifickým problémom veterných parkov, nakoľko pre ich prevádzku je nutné dostatočné prúdenie vzduchu. Pri vyššom výkone elektrárne táto síce produkuje vyšší hluk, ale zároveň vzrastá aj úroveň hlukového pozadia vplyvom vyššej rýchlosti vetra. Ten v okolí stromov, elektrických vedení a iných prekážok je zdrojom hluku, ktorý môže byť charakterizovaný ako prírodný zdroj. Vplyv samotnej rýchlosti vetra je však už zohľadnený vo vstupných parametroch veternej turbíny získaných meraním podľa technických listov. Je nutné v hlukovom pozadí rozlišovať dopravné zdroje hluku od iných (priemyselných) zdrojov. Nie je možné kumulatívne hodnotiť dopravné zdroje spolu s hlukom veterného parku, nakoľko ide o kategórie zdrojov, pre ktoré je stanovená v prípade III. kategórie území aj iná prípustná hodnota. Z toho dôvodu bol za hluk pozadia považovaný len ustálený (priemyselný) hluk.

Vplyv výstavby veterného parku na okolie

Počas výstavby možno očakávať zvýšenie hluku, prašnosti a znečistenie ovzdušia spôsobené pohybom stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a výstavby technickej infraštruktúry. Je všeobecne známe, že hluk v okolí stavebných strojov v činnosti dosahuje pomerne vysoké hladiny. Dynamika hluku je vysoká, hluk má výrazne premenný, často až impulzový charakter podľa druhu vykonávanej operácie a technológie, napr. bagrovanie, sypanie štrku, pluhovanie, zhutňovanie, nakladanie a pod. Predpokladá sa aj superpozícia jednotlivých zdrojov hluku, t. j. súčinná technológia niekoľkých strojov naraz. Hodnotenie nárastu hlukovej hladiny je preto závislé od organizácie výstavby, rozsahu nasadenia stavebnej techniky a dĺžky činnosti. Zároveň do toho vstupuje aj poloha vykonávanej stavebnej činnosti v riešenom území. Presné určenie nárastu hlukovej hladiny je tak možné odhadnúť až po spracovaní harmonogramu organizácie práce pri výstavbe.

Rozsah hladín hluku je určený výkonom daného stroja a jeho zaťažením. Nárast hlukovej hladiny pri nasadení viacerých strojov nemá lineárny aditívny charakter. Možno predpokladať, že pri nasadení viacerých strojov narastie hluková hladina na hodnotu 90 – 95 dB(A). Tento hluk sa nedá odcloniť protihlukovými opatreniami vzhľadom premenlivosť polohy nasadenia strojov a dá sa riadiť len dĺžka jeho pôsobenia v rámci pracovného dňa.

V zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. sa pri stavebnej činnosti v pracovných dňoch od 7:00 do 21:00 hod. a v sobotu od 8:00 do 13:00 hod. hluk v blízkom okolí posudzuje hodnotiacou hladinou pri použití korekcie –10 dB. Z toho dôvodu sa doporučuje zásobovanie stavby a hlučné operácie (najmä zemné a betonárske práce) vykonávať len vo vyššie uvedenom časovom rozpätí v rámci pracovnej zmeny. Trasovanie dopravy nákladných vozidiel a stavebných strojov je potrebné riešiť mimo obytné časti dotknutých obcí. Zároveň sa doporučuje vhodným spôsobom vopred oznámiť obyvateľom v okolitých budovách úmysel vykonávať extrémne hlučné operácie.

Zhrnutie

Pre posudzovanie vplyvu hluku v obytnej zóne od navrhovanej veternej elektrárne boli vybrané body na okraji obytných zón, ktoré predstavujú vonkajšie chránené prostredie. V týchto bodoch je vplyv navrhovanej činnosti objektívne najvýraznejší a subjektívne najviac vnímateľný.

Posudzovanie bolo vykonané pre najnepriaznivejšiu zhodu všetkých faktorov, ktoré ovplyvňujú šírenie hluku vo vonkajšom prostredí.

Nultý variant

Z hľadiska akustického posudzovania nie je možné kumulovať hluk z dopravy a hluk z iných zdrojov, nakoľko Vyhláška MZ SR č.549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, oddeľuje tieto skupiny zdrojov a pre každú je stanovená prípustná hladina osobitne. Kumuláciou by nebolo potom možné hladiny hluku vyhodnotiť vo vzťahu k prípustným hodnotám. Sčítanie ekvivalentných hladín premenného hluku z prípadnej dopravy a ustáleného hluku z veterných elektrární tiež nevypovedá o rušivom charaktere, ktorý by sa mal teoreticky najviac prejaviť v nočnej dobe v „tichých" intervaloch cestnej dopravy.

Namerané hladiny hluku v kontrolných bodoch pri rýchlosti vetra do 5 $m.s^{-1}$ nepresahujú prípustné limity pre dennú a večernú dobu. Hladinu hluku v „tichých" intervaloch popísanú je možné vztiahnuť na nočnú dobu a táto hodnota rovnako nepresahuje prípustný limit pre referenčný interval noc, v prípade osady Lopašov sa hodnota hluku pozadia pohybuje na hranici prípustnosti v dôsledku vplyvu hluku od cesty I/51. Tvar frekvenčného spektra poukazuje na dominantnú prevahu nízkych frekvencií v meranom hlukovom pozadí. Analýza nízkofrekvenčného hluku a infrazvuku preukázala, že namerané hladiny akustického tlaku klesajú pod hranicu „vnímateľnosti" už pri frekvenciách nižších ako 20 Hz (napr. pri 10 Hz je hladina infrazvuku na úrovni 66 - 76 dB). Tento infrazvuk vzniká napr. obtekaním vzduchu okolo stromov, budov a elektrických stožiarov, ktoré sa v hodnotenom území nachádzajú, v prípade blízkosti frekventovanejších komunikácií je zdrojom infrazvuku spravidla cestná doprava.

Navrhovaná činnosť

Hladiny hluku predikované v kontrolných bodoch územia po realizácii navrhovaného veterného parku rovnako preukazujú dominantné postavenie stredných a nízkych frekvencií, čo je dôsledkom relatívne veľkej vzdialenosti kontrolných bodov od zdroja hluku. Pri týchto vzdialenostiach sú vysokofrekvenčné zložky hluku úplne pohlcované prostredím. Akustický výkon veterných elektrární rastie s rýchlosťou vetra v rozsahu 93,8 – 107,0 dB(A), teda medzi spustením turbíny a jej maximálnym výkonom je rozdiel cca 13 dB. Výpočty preukázali, že hladina hluku elektrárne sa pohybuje spravidla pod úrovňou hluku pozadia. Predikciou zistené imisné hladiny hluku z prevádzky veterného parku nepresahujú prípustné hodnoty hluku na najviac exponovaných hraniciach intravilánov obcí v riešenom území v žiadnom referenčnom intervale deň, večer a noc. Z toho dôvodu nie je nutné navrhovať žiadne protihlukové opatrenia v súvislosti s prevádzkou veterného parku. Napriek tomu je k dispozícii protihlukové opatrenie, ktoré je založené na regulácii režimu turbín aj v tichších módoch (Noise Reduced Operation – NRO), ktorými sa dajú znížiť hlukové emisie turbíny v etape prevádzky v krokoch po 0,5 dB celkom až o 8 dB.

V etape výstavby možno očakávať zvýšenie hluku, prašnosti a znečistenie ovzdušia spôsobené pohybom stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a zemných prác a pri výškových prácach pomocou vrtuľníka. V zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. sa pri stavebnej činnosti v pracovných dňoch od 7:00 do 21:00 hod a v sobotu od 8:00 do 13:00 hod hluk v blízkom okolí posudzuje hodnotiacou hladinou pri použití korekcie - 10 dB. V tomto prípade by ekvivalentná denná hluková záťaž od stavebných mechanizmov

v najbližšom jestvujúcom obytnom prostredí a v uvedenom časovom intervale nemala presiahnuť hladinu hluku 60 dB. Hlučné stavebné činnosti sa odporúča vykonávať len počas pracovného týždňa v časovom horizonte od 7:00 do 21:00 hod., prípadne v sobotu od 8:00 do 13:00 hod. V prípade extrémne hlučných operácií (napr. nasadenie vrtuľníka) je vhodné vopred informovať obyvateľov dotknutých obcí.

Úroveň celkovej (súčtovej) hladiny hluku je najväčšia na okraji obce Lopašov vo všetkých variantoch, súčtová hladina hluku je však dôsledkom vysokého hlukového pozadia z prevádzky cesty I/51. Do celkovej hladiny hluku sa samozrejme nezapočítavajú náhodné alebo občasné zvukové udalosti, akými sú napríklad poľnohospodárska činnosť, práce v záhradách, domáce zvieratá a pod.

Nízkofrekvenčný hluk a infrazvuk

V technickej dokumentácii veterného parku nie sú uvádzané údaje o emisiách infrazvuku. Tieto údaje sa dajú odhadnúť z priebehu frekvenčných spektier v oblasti nízkofrekvenčného hluku. Vnímateľnosť infrazvuku pri 10 Hz je na úrovni akustického tlaku 95 dB. Predikované hodnoty vychádzajúce z frekvenčného spektra zdroja hluku 12,5 Hz – 10 kHz už nie sú hodnotiteľné pod nižšou frekvenciou ako 125 Hz.

Veterná elektráreň teda v mieste najbližšieho chráneného prostredia produkuje zanedbateľný hluk v pásmach pod 40 Hz (nízkofrekvenčný zvuk a infrazvuk), hladiny infrazvuku v obytnej zóne priľahlých obcí sa budú pohybovať hlboko pod prahom vnímateľnosti.

Ultrazvuk

Veterná elektráreň nedisponuje zariadením, ktoré by mohlo emitovať mechanický hluk s frekvenčnými zložkami nad 20 kHz. Aerodynamický hluk, subjektívne vnímaný aj ako „svišťanie“ listov rotora, predstavuje hluk s prevahou stredných a nižších frekvencií. Frekvenčná krivka akustického výkonu (LW) nameraná pre posudzovaný typ veternej elektrárne tiež vykazuje klesajúci trend smerom k vysokým frekvenciám. Potvrdzuje to aj skutočnosť, že vysokofrekvenčný charakter hluku a ultrazvuk sa objektíve nepozoroval pri žiadnej doteraz prevádzkovanej elektrárni. Na základe vyššie uvedených faktov je možné formulovať nasledovný záver: Veterná elektráreň neprodukuje hluk v pásme nad 20 kHz (ultrazvuk).

Monotónnosť hluku

Charakter hluku z veternej elektrárne má ustálený charakter, pri ktorom sa môže vyskytnúť dominantnosť niektorého frekvenčného pásma. Podľa technickej dokumentácie sa meraním nezistil tónový charakter hluku, avšak vplyvom interferencie viacerých rovnakých zdrojov hluku v reálnom prostredí ho nemožno vylúčiť. Predikčné výpočty preto zohľadňujú aj „penalizáciu“ takéhoto hluku v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. Predikciou zistené hladiny hluku nebudú prekračovať prípustné hodnoty ani po korekcii na tónový charakter.

Porovnanie variantov

Predikcia hluku poukazuje na zanedbateľné vplyvy hluku na životné prostredie v závislosti od variantného riešenia. Variant 3 vykazuje najmenší vplyv na hlukové pomery v exponovaných častiach priľahlých obcí.

Vibrácie

Vibrácie vo vonkajšom prostredí obytnej zóny nie sú limitované prípustnými hodnotami. Určujúcou veličinou pri hodnotení vibrácií vo vnútornom prostredí budov je ekvivalentná hodnota frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií posudzovaného vo frekvenčnom rozsahu 1 Hz až 80 Hz v súlade s STN ISO 2631-2:2004. Prípustná hodnota neprerušovaných alebo periodicky prerušovaných vibrácií (aweq) v obytných miestnostiach je 0,008 $m.s^{-2}$ cez deň a večer a 0,005 $m.s^{-2}$ v noci.

Zdrojom vibrácií počas prevádzky veternej elektrárne je činnosť rotujúcich častí, t. j. ventilátory a generátor nachádzajúce sa v gondole a prechody listov vrtule okolo konštrukcie veže. Do pôdy sú vibrácie následne prenášané konštrukčným skeletom elektrárne. Rovnako ako v prípade zvuku, tak aj v prípade vibrácií je útlm prostredím závislý od frekvencie kmitov, t. j. vyššie frekvencie sú v pôde na väčšie vzdialenosti účinnejšie tlmené. Predikcia šírenia vibrácií s akceptovateľnou presnosťou nie je možná, nakoľko nie je známe štruktúrne zloženie podložia a výskyt geologických vibračných mostov v dôsledku nerovnomernej hustoty prostredia, v ktorom sa vibrácie šíria. Vzhľadom na relatívne veľkú vzdialenosť je možné úplne vylúčiť subjektívne aj objektívne registrovateľné vibrácie v obytnej zóne v dôsledku prevádzky navrhovanej činnosti, predpokladá sa merateľnosť zrýchlenia vibrácií len v bezprostrednom okolí stožiaru veternej elektrárne. Vo vzdialenejšej obytnej zóne sú dominantným zdrojom vibrácií najmä cestná a železničná doprava a rôzne strojné zariadenia (napr. poľnohospodárske stroje, stavebné mechanizmy a pod.)

Na základe doplňujúcej požiadavky MŽP SR boli kontaktovaní zahraniční výrobcovia a prevádzkovatelia veterných elektrární s požiadavkou o poskytnutie informácií o existujúcich štúdiách venujúcich sa vibráciám produkovaným veternými elektrárňami alebo o výsledkoch terénnych merania vibrácií produkovaných veternými elektrárňami. Ani na základe priamej požiadavky neboli dodané takéto štúdie, prípadne merania. Dôvodom je, že vibrácie pri prevádzke veterných elektrární nie sú vplyvom, ktorý je vnímaný ako problematický a nie je mu ani venovaná pozornosť. Výrobcovia veterných elektrárni neposkytujú informácie o vibráciách produkovaných veternými elektrárňami, preto ani nie je možné modelovať ich vznik a šírenie pri plánovaných nových projektoch.

Samotné vibrácie sú v prípade navrhovanej činnosti nežiadúcim javom a veterná elektráreň je vybavená meracím zariadením, ktoré v prípade, že by sa vibrácie vyskytli, zastaví rotor veternej elektrárne.

Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná samostatná vibračná štúdia (Ekosoftware s.r.o., jún 2024), ktorej predmetom bolo zistenie možného ovplyvnenia chráneného vnútorného prostredia stavby vibráciami z prevádzky veternej elektrárne (viď nižšie).

Záver

Vplyv prevádzky veternej elektrárne v najviac exponovaných okrajových častiach obcí na subjektívne vnímanie hluku je takmer zanedbateľný. Na základe výsledkov akustickej štúdie, vypracovanej pre navrhovanú činnosť, je možné konštatovať, že prevádzka veterného parku signifikantne neovplyvní jestvujúce hlukové pomery dotknutej obytnej zóny v riešenom území ako v počuteľnej oblasti, tak aj v okrajových pásmach frekvenčného spektra.

Vibračná štúdia

Pre navrhovanú činnosť „Veterný park Rohov“ bola vypracovaná vibračná štúdia (Ekosoftware jún s.r.o., 2024). Predmetom vibračnej štúdie bolo zistenie možného ovplyvnenia chráneného vnútorného prostredia stavby vibráciami z prevádzky veternej elektrárne.

Cieľom merania bolo zistenie skutočného stavu vibrácií v stavbách v blízkosti navrhovanej činnosti a posúdenie možného vplyvu prevádzky veterného parku na existujúcu obytnú zástavbu. Pre tento účel bol zvolený veterný park Eurowind s veternou elektrárňou WTG02 (s turbínou Vestas V 150-6.0, výška gondoly 166 m a dĺžka lopatky 73,7 m) pri obci Sitten v Nemecku. Jedná sa o jednu z najmodernejších konštrukcií veternej elektrárne, podobných rozmerov, technológie a vývojovej rady, ktorá je prevádzkovaná v podobnej vzdialenosti od obytnej zástavby, ako je to pri navrhovanej činnosti (VP Rohov). Meraný typ veternej elektrárne najviac zodpovedá veterným elektrárňam navrhovaným vo variante 3.

V obci Sitten bolo uskutočnené meranie vibrácií v 1. NP existujúceho rodinného domu za chodu veterného parku a za chodu zmienenej veternej elektrárne. Okolie obce Sitten nie je vystavené vibráciám z priemyslu, ale vo vzdialenosti približne 1,2 km prechádza danou lokalitou rušná diaľnica A14. Meranie v danej lokalite bolo uskutočnené za veterného počasia v dennej dobe. Daná časť obce bola i cez dennú dobu veľmi kľudná, so štyrmi prejazdmi osobných vozidiel počas doby merania – približne 90 minút. Na veternej elektrárni WTG02 bolo, pre zistenie vplyvu z jej prevádzky, uskutočnené opakované meranie za stavu bez vetra. Toto opakované meranie bolo uskutočnené v nočnej dobe za prevádzky diaľnice s hustou kamiónovou dopravou.

Pre posúdenie existujúceho zaťaženia stavieb v okolí dotknutého územia navrhovanej činnosti bolo uskutočnené meranie vibrácií na existujúcich prístupných stavbách v obciach Rohov a Častkov. Meranie vibrácií v danej lokalite bolo uskutočnené za veterného počasia (bez prítomnosti veterného parku) v nočnej dobe. Nočná doba bola zvolená z dôvodu prevádzky v daných obciach v dennej dobe oproti lokalite Sitten. Nočná doba v lokalite Rohov / Častkov zodpovedá ruchu okolia v obci Sitten počas dennej doby.

Z hľadiska pôsobenia vibrácií na stavby je zásadné zaistenie dobrého prenosu vibrácií z podložia do meranej stavby. To je zaistené základmi stavby, ktoré sú dostatočne zaťažené. Meranie vibrácií pôsobiacich na stavby je preto možné uskutočňovať na dokončených budovách, ktorých základy sú pevne spojené so zemou a sú zaťažené. Z pohľadu výsledného pôsobenia vibrácií na budovy už nie je príliš významné umiestnenie snímača vibrácií z pohľadu (vo vnútri objektu / pred objektom), pokiaľ je meranie uskutočňované napríklad pri zaťaženej nosnej stene na betónovom tuhom podklade. Z pohľadu vibrácií pôsobiacich na stavby nie je taktiež významná zmena odľahlosti stavby od zdroja vibrácií v rozpätí cca 10 %, ako spôsob založenia jednotlivých stavieb.

Výsledky merania

Tabuľka 13: Výsledné namerané hodnoty vibrácií v miestach merania – porovnanie s hygienickým limitom

Miesto merania	Celková vážená ekvivalentní hodnota vibrácií a_{weq} (m/s^2)			Spĺňa prípadný hygienický limit
	Os X	Os Y	Horizontálne Z	
M1 – RD Sitten	0,00017	0,00016	0,00014	ÁNO
M1 – RD (s prejazdom vozidla)	0,00018	0,00020	0,00015	ÁNO
M2 – základ elektrárne	0,00260	0,00409	0,00364	ÁNO
M2 – základ (bez vplyvu vetra)	0,00018	0,00020	0,00018	ÁNO
M3 – Centrum sociálnych služieb Rohov	0,00014	0,00017	0,00020	ÁNO
M4 – predajňa Coop Rohov	0,00014	0,00013	0,00013	ÁNO
M5 – Obecný úrad Častkov	0,00014	0,00014	0,00015	ÁNO
M6 – Základná škola Častkov	0,00015	0,00013	0,00013	ÁNO

Záver

Hladiny vibrácií v miestach merania M1, M3, M4, M5 a M6, rodinný dom a stavba občianskej vybavenosti sú podobné a výrazne podlimitné, najmä hodnoty v obci Častkov. Vplyv prevádzkovaného veterného parku a diaľnice A14 v lokalite Sitten je podľa nameraných hodnôt na stavbu rodinného domu v obci Sitten veľmi malý a výrazne podlimitný. Podobne nízke hladiny vibrácií sú aj v miestach M3 až M6 v lokalitách Rohov a Častkov v nočnej dobe. Z uvedeného dôvodu je budúce možné ovplyvnenie stavieb v lokalitách Rohov a Častkov veľmi malé a pravdepodobne mimo možnosti rozpoznať rozdiel meraním vibrácií na hygienické účely. Prekvapivé je splnenie hygienického limitu vibrácií priamo na základoch veternej elektrárne v mieste M2 pri jej prevádzke.

Z nameraných hodnôt vyplýva väčšie ovplyvnenie existujúcich stavieb vibráciami z prechádzajúcich osobných vozidiel.

Z výsledkov technického merania vibrácií vyplýva možné ovplyvnenie budúcich objektov vibráciami na veľmi nízkych frekvenciách. Skutočný vplyv prenosu vibrácií z veterných elektrární je možné eliminovať vhodným založením stavieb veterných elektrární. Najmä je nutné zabezpečiť, aby nedošlo k založeniu stavby na skalnatom podklade s priamym spojením betónového základu so skalnatým podložím.

7. Žiarenie, teplo, zápach a iné vplyvy

Realizácia navrhovanej činnosti nie je zdrojom žiarenia, tepla ani zápachu. Medzi iné vplyvy môžeme zaradiť vplyv optických emisií produkovaných navrhovanou činnosťou na životné prostredie a odhadzovanie ľadu z lopatiek rotora.

Optické emisie

Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná analýza optických emisií (Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, 2022)

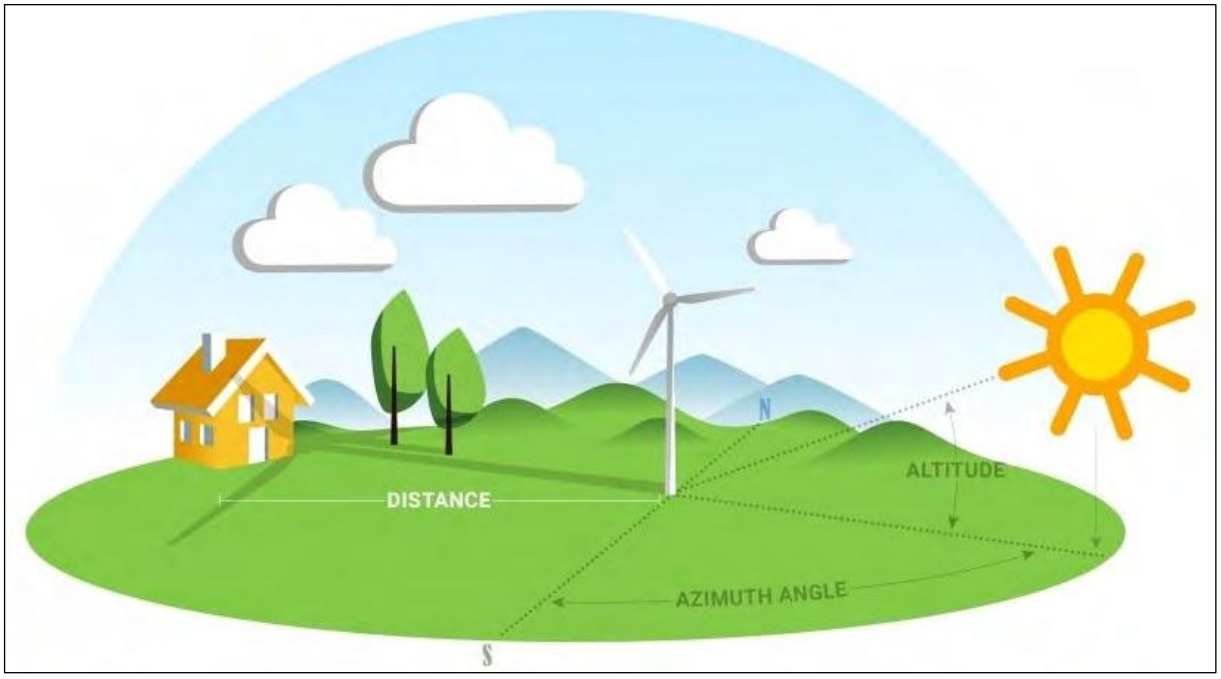
Navrhovaná činnosť je zdrojom optických emisií, z ktorých najvýraznejším je tzv. efekt blikajúceho tieňa.

Efekt blikajúceho tieňa

Efekt blikajúceho tieňa je pomerne výrazným vplyvom na životné prostredie v okolí veternej elektrárne. Za ideálnych podmienok dokáže veterná elektráreň vrhnúť tieň dlhý až 4 500 m. Súvislosť medzi efektom blikajúceho tieňa spôsobeným veternými elektrárňami a účinkami na ľudské zdravie je v súčasnosti veľmi diskutovanou témou.

Efekt blikajúceho tieňa, v anglickej literatúre označovaný ako „shadow flicker", môžeme definovať ako „efekt slnka" (nachádzajúceho sa nízko nad horizontom), ktoré svieti cez rotujúce lopatky veternej elektrárne a vrhá pohybujúci sa tieň. Tento efekt je vnímaný ako „blikanie/mihotanie kvôli rotujúcim lopatkám, ktoré opakovane vrhajú tieň. Aj keď v mnohých prípadoch dochádza k blikaniu tieňov len niekoľko hodín v roku, môže to potenciálne obťažovať majiteľov domov v tesnej blízkosti turbín".

Obrázok 12: Ilustrácia vzniku efektu blikajúceho tieňa



V nemeckej literatúre je tento efekt označovaný ako „Periodischer Schattenwurf", čo je možné preložiť ako periodické tienenie a je definovaný ako „opakujúce sa tienenie priameho slnečného žiarenia listami rotora veternej elektrárne. Vrhanie tieňa závisí od poveternostných podmienok, smeru vetra, polohy slnka a prevádzkových hodín systému."

Väčšina krajín, ktoré majú vypracované predpisy v tejto oblati, ich založila na nemeckej smernici „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen Ak-tualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise)" (Odporúčania pre identifikáciu a hodnotenie optických emisií veterných turbín) sformulovanej tak, aby spĺňala kritériá "Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG" (Nemeckeho federalneho emisneho zakona). Keďže na Slovensku

v súčasnosti nie je hodnotenie efektu blikajúceho tieňa formálne ani obsahovo upravené záväznou právnou normou alebo technickou normou aj v tejto analýze považujeme za medzné hodnoty vplyvu efektu blikajúceho tieňa hodnoty, ktoré sú uvedené v nemeckej smernici:

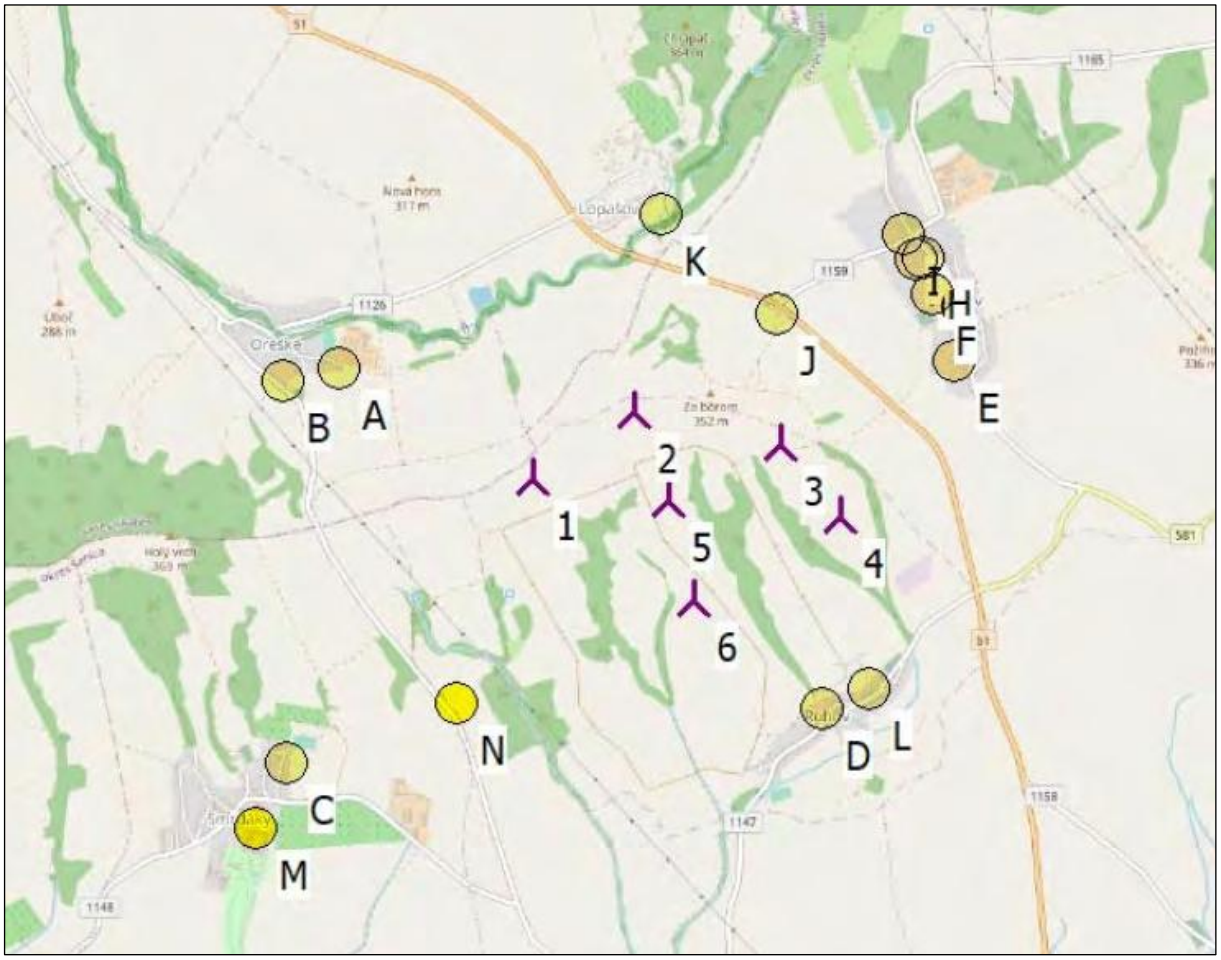
- slnko je minimálne 3 ° nad obzorom,
- lopatky VE zakrývajú minimálne 20 % slnečného kotúča,
- vplyv efektu blikajúceho tieňa je maximálne 30 hodín ročne, 30 minút denne a maximálne 30 dní v roku.

Pri analýze efektu blikajúceho tieňa bola počítaná teoreticky najvyššia možná doba, počas ktorej v danom mieste pôsobenie tohto javu hrozí tzv. „najhorší scenár" (worst case scenario). To znamená, že okrem iného sa nezohľadňoval výskyt oblačnosti, drevín, stromoradí a prípadných iných prekážok a taktiež sa predpokladalo, že okná dotknutých budov sú nasmerované kolmo na veternú elektráreň a že veterné elektrárne budú neustále v prevádzke (ideálne poveternostné podmienky). Topografia terénu (reliéf) je v tomto prípade zohľadňovaná.

Pri výpočte predpokladu vrhania tieňa jednotlivých navrhovaných veterných elektrární na najbližšie okolité obytné súbory (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské, Smrdáky) boli všetky vyššie uvedené podmienky započítané do hodnotenia. Navrhovaná činnosť bola posudzovaná v troch variantoch a vplyv efektu blikajúceho tieňa bol posudzovaný pre 14 receptorov označených veľkými písmenami A až N pre každý variant samostatne:

- A – Oreské 1
- B – Oreské 2
- C – Smrdáky
- D – Rohov 1
- E – Častkov 1
- F – Častkov 2
- G – Častkov 3 Záhrady
- H – Častkov 3
- I – Častkov 4
- J – Motorest (bez trvalého pobytu osôb)
- K – Lopašov
- L – Rohov 2
- M – Smrdáky Kúpele
- N – Miléniový kríž

Obrázok 13: Umiestnenie receptorov – platné pre všetky tri navrhované varianty (umiestnenie veterných elektrární platné pre Variant 1)



Výsledky

Z výsledkov počítačového modelovania efektu blikajúceho tieňa navrhovanej činnosti na vybrané receptory boli pre jednotlivé varianty stanovené nasledujúce hodnoty trvania tohto efektu.

Variant 1

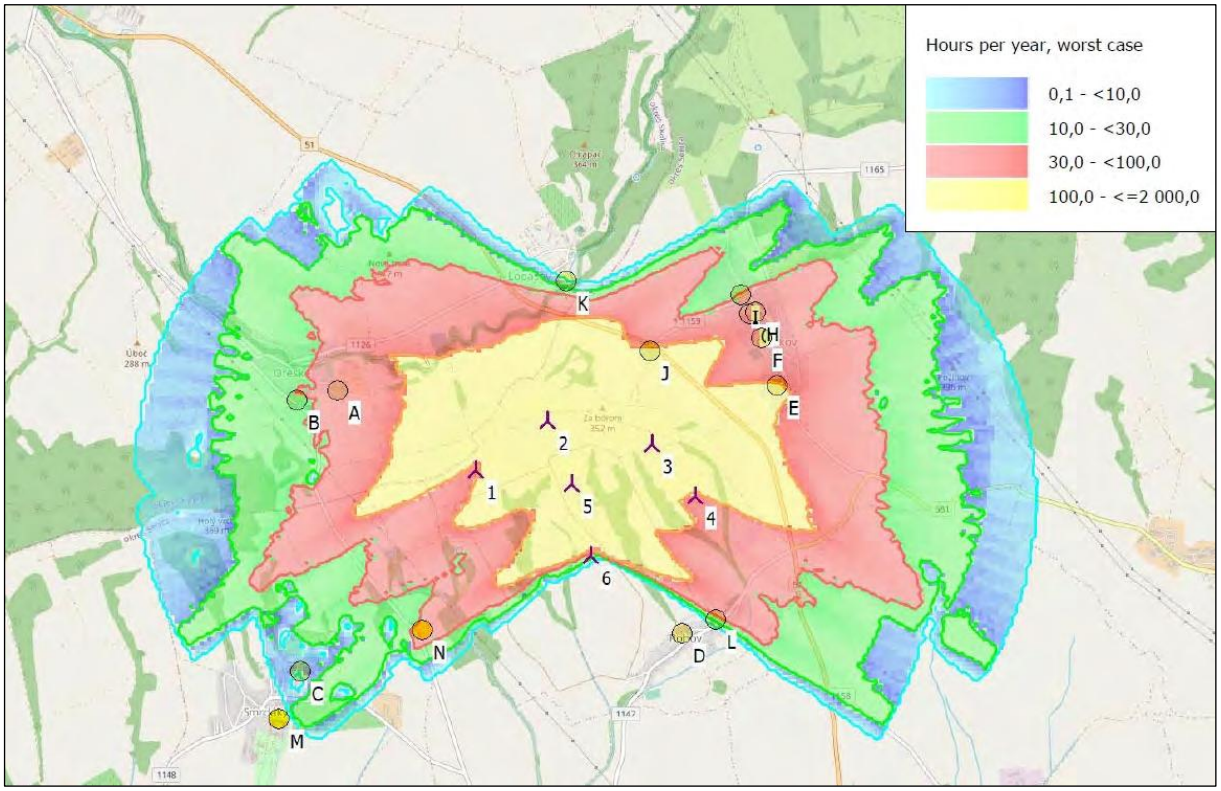
Vo Variante 1 budú v najhoršom prípade ovplyvnené receptory:

- A – Oreské 1 a to 42:46 hodín v roku, 0:51 minút za deň a 112 dní v roku.
- B – Oreské 2 a to 26:56 hodín v roku, 0:42 minút za deň a 79 dní v roku.
- E – Častkov 1 a to 106:19 hodín v roku, 1hodina a 2 minúty za deň a 164 dní v roku.
- F – Častkov 2 a to 54:39 hodín v roku, 0:57 minút za deň a 115 dní v roku.
- G – Častkov 3 Záhrady a to 67:29 hodín v roku, 0:56 minút za deň a 115 dní v roku.
- H – Častkov 3 a to 65:57 hodín v roku, 0:53 minút za deň a 115 dní v roku.
- I – Častkov 4 a to 34:15 hodín v roku, 0:43 minút za deň a 87 dní v roku.
- J – Motorest a to 117:43 hodín v roku, 1hodina a 29 minút za deň a 148 dní v roku.
- L – Rohov 2 a to 16:57 hodín v roku, 0:38 minút za deň a 39 dní v roku.

- N – Miléniový kríž a to 39:51 hodín v roku, 0:39 minút za deň a 85 dní v roku.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

Obrázok 14: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 1 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



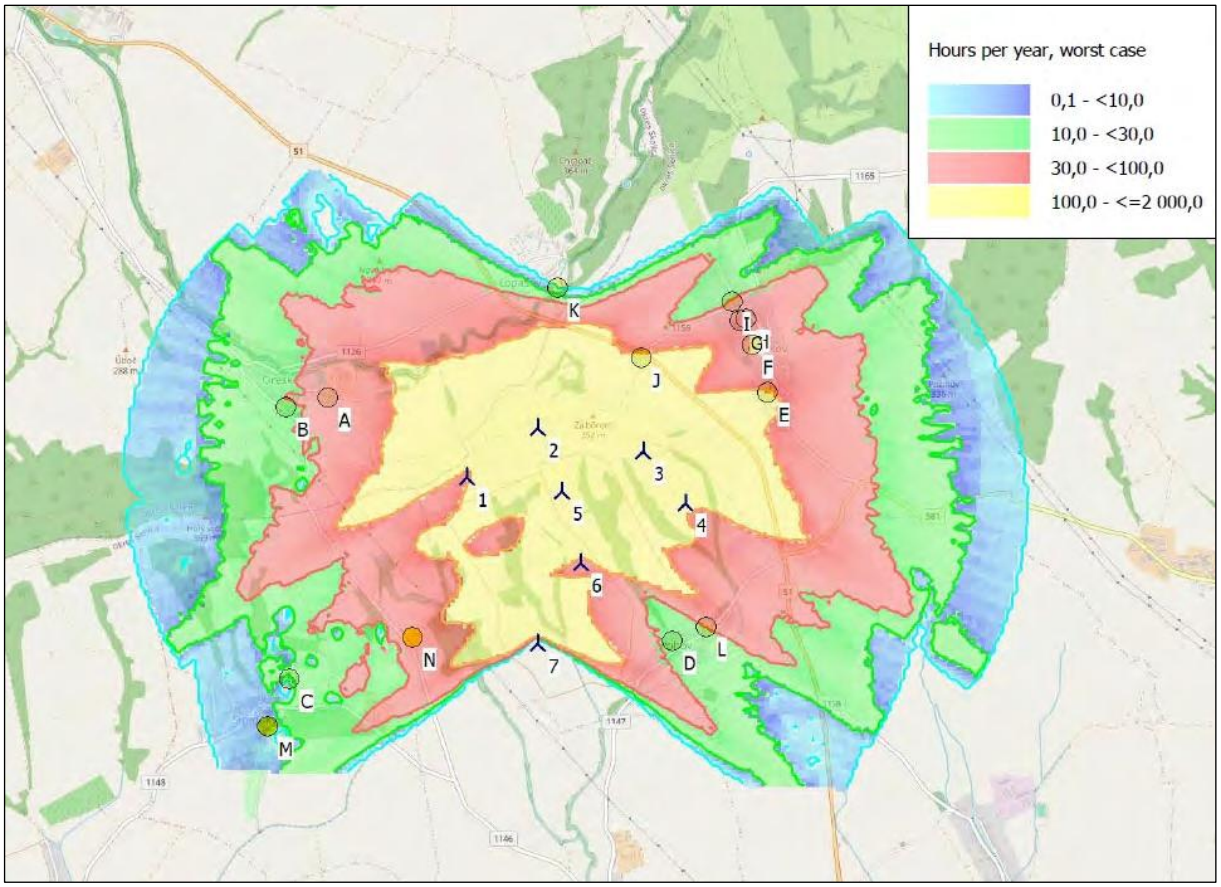
Variant 2

Vo Variante 2 budú v najhoršom prípade ovplyvnené receptory:

- A – Oreské 1 a to 42:46 hodín v roku, 0:51 minút za deň a 112 dní v roku.
- B – Oreské 2 a to 26:56 hodín v roku, 0:42 minút za deň a 79 dní v roku.
- D – Rohov 1 a to 24:22 hodín v roku, 0:38 minút za deň a 50 dní v roku.
- E – Častkov 1 a to 106:19 hodín v roku, 1hodina a 2 minúty za deň a 164 dní v roku.
- F – Častkov 2 a to 54:39 hodín v roku, 0:57 minút za deň a 115 dní v roku.
- G – Častkov 3 Záhrady a to 67:29 hodín v roku, 0:56 minút za deň a 115 dní v roku.
- H – Častkov 3 a to 65:57 hodín v roku, 0:53 minút za deň a 115 dní v roku.
- I – Častkov 4 a to 34:15 hodín v roku, 0:43 minút za deň a 87 dní v roku.
- J – Motorest a to 117:43 hodín v roku, 1 hodina a 29 minút za deň a 148 dní v roku.
- L – Rohov 2 a to 31:52 hodín v roku, 0:38 minút za deň a 78 dní v roku.
- N – Miléniový kríž a to 67:27 hodín v roku, 0:41 minút za deň a 137 dní v roku.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

Obrázok 15: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 2 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



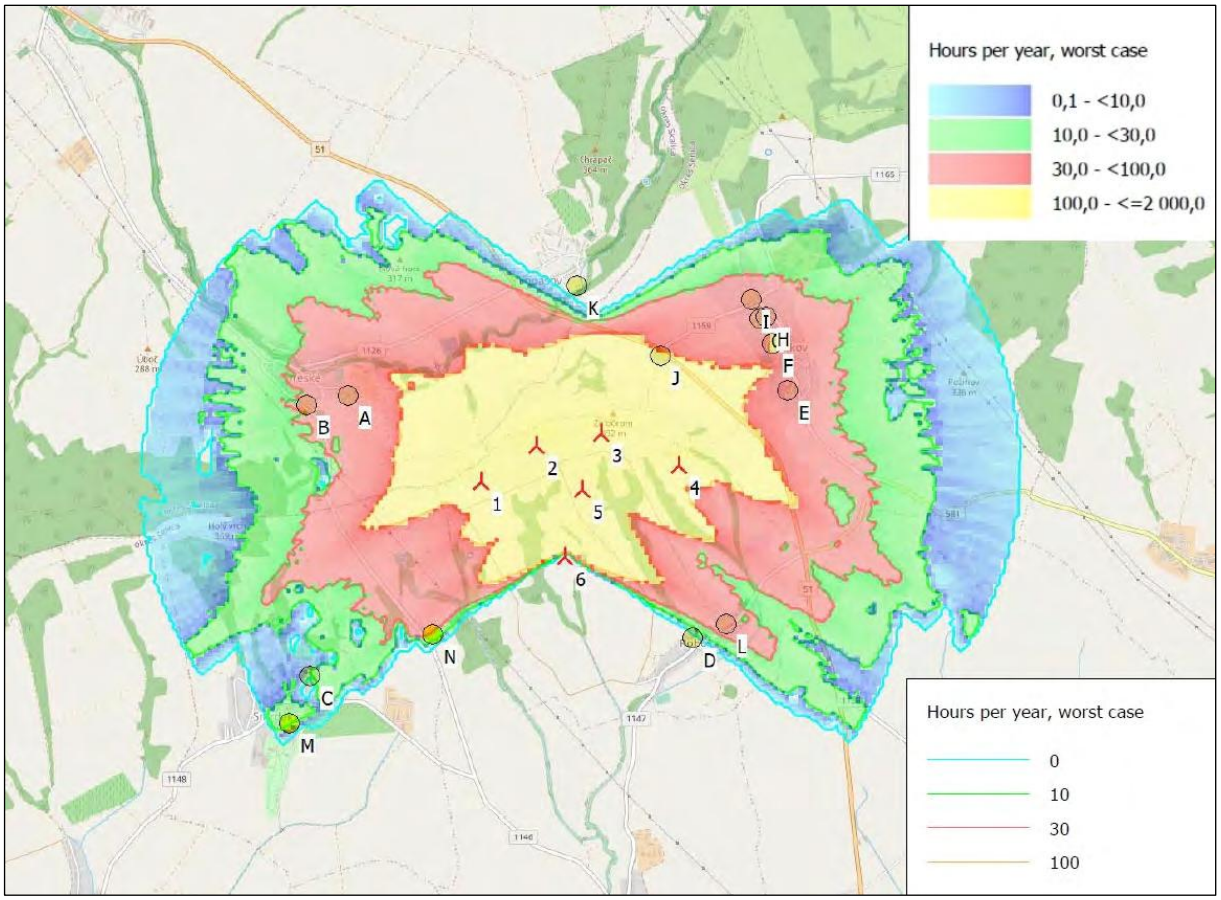
Variant 3

Vo Variante 3 budú v najhoršom prípade ovplyvnené receptory:

- A – Oreské 1 a to 52:43 hodín v roku, 0:43 minút za deň a 127 dní v roku.
- B – Oreské 2 a to 34:24 hodín v roku, 0:42 minút za deň a 99 dní v roku.
- E – Častkov 1 a to 62:41 hodín v roku, 1 hodina a 2 minúty za deň a 139 dní v roku.
- F – Častkov 2 a to 74:21 hodín v roku, 0:52 minút za deň a 130 dní v roku.
- G – Častkov 3 Záhrady a to 45:35 hodín v roku, 0:45 minút za deň a 113 dní v roku.
- H – Častkov 3 a to 43:53 hodín v roku, 0:45 minút za deň a 113 dní v roku.
- I – Častkov 4 a to 42:20 hodín v roku, 0:41 minút za deň a 95 dní v roku.
- J – Motorest a to 117:37 hodín v roku, 1 hodina a 19 minút za deň a 118 dní v roku.
- L – Rohov 2 a to 50:24 hodín v roku, 0:47 minút za deň a 84 dní v roku.
- N – Miléniový kríž a to 22:15 hodín v roku, 0:32 minút za deň a 51 dní v roku.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

Obrázok 16: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 3 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



Porovnanie variantov

Podľa výsledkov analýzy efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov, prekračuje navrhovaná činnosť medzné hodnoty (30 hodín ročne, 30 minút denne a maximálne 30 dní v roku) stanovené v predloženej analýze v jednotlivých variantoch (V1, V2 a V3) pre podmienky stanovené najhorším scenárom (worst case sce-nario) nasledovne:

- Vo variante 1 budú medzné hodnoty prekročené na 10 receptoroch, pričom kumulatívny počet hodín, počas ktorých tieto podmienky budú porušované, je 572 hodín a 52 minút.
- Vo variante 2 budú stanovené medzné hodnoty prekročené na 11 receptoroch, pričom kumulatívny počet hodín, počas ktorých tieto podmienky budú porušované, je 639 hodín a 45 minút.
- Vo variante 3 budú stanovené medzné hodnoty prekročené na 10 receptoroch, pričom kumulatívny počet hodín, počas ktorých tieto podmienky budú porušované, je 546 hodín a 13 minút.

Z uvedených výsledkov analýzy efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov vyplýva, že najvhodnejším variantom je variant 3, v ktorom síce je zhodný počet ovplyvnených receptorov ako vo variante 1, no kumulatívny počet hodín, počas ktorých budú porušené podmienky je najnižší zo všetkých troch variantov.

Najhorším variantom je variant 2, v ktorom bude negatívne ovplyvnených 11 receptorov a taktiež kumulatívny počet hodín, počas ktorých budú stanovené podmienky porušované, je výrazne vyšší ako pri zvyšných dvoch variantoch (V1 a V3).

Pri interpretácii vyššie uvedených výsledkov je potrebné mať na pamäti, že boli modelované v podmienkach najhoršieho scenára (worst case scenario), t. j.:

- nezohľadňoval sa výskyt oblačnosti,
- nezohľadňovala sa prítomnosť drevín a stromoradí, prípadne iných prekážok medzi veternými elektrárňami a obytnými budovami,
- predpokladalo sa, že okná dotknutých budov sú nasmerované kolmo na veternú elektráreň,
- predpokladalo sa, že veterné elektrárne budú neustále v prevádzke.

Odporúčania

Pred realizáciou navrhovanej činnosti je potrebné vykonať podrobný terénny prieskum, počas ktorého sa zmonitorujú existujúce prekážky, ktoré môžu znížiť vplyv efektu blikajúceho tieňa oproti modelovanému stavu uvedenému v analýze. Počas terénneho monitoringu je potrebné identifikovať možné citlivé body, resp. lokality a v prípade potreby stanoviť nové receptory a modelovať vplyv optických emisií navrhovanej činnosti.

Počas prevádzky navrhovanej činnosti je potrebné implementovať zmierňujúce opatrenia, najmä odstávky VE počas doby účinku efektu blikajúceho tieňa na zasiahnuté oblasti. Program ovládania elektrárne umožňuje také nastavenie, ktoré počas určitej dennej doby, kedy dochádza k negatívnym vplyvom efektu blikajúceho tieňa na zástavbu v okolí veternej elektrárne, umožní obmedzenie činnosti príslušnej veternej elektrárne.

Táto technická otázka je riešená pomocou inštalácie fotosenzorov na konkrétnych veterných elektrárňach, ktoré nespĺňajú limity a ktoré môžu byť v inkriminovaných časových intervaloch vyradené z prevádzky. Druhým možným riešením je premiestnenie týchto veterných elektrární mimo dosahu ich vplyvu na obývané oblasti. Presný rozpis dní a hodín, kedy dochádza k pôsobeniu efektu blikajúceho tieňa, je popísaný pre každý receptor a pre každú veternú elektráreň zvlášť v prílohách k tejto analýzy.

Medzi zmierňujúce opatrenia možno zaradiť aj výsadbu drevinovej vegetácie s účelom preťať líniu výhľadu na veternú elektráreň z citlivých miest, prípadne inštalovať tieniace zariadenia na oknách postihnutých budov s cieľom obmedziť vplyv efektu blikajúceho tieňa na ich vnútorné priestory.

Stroboskopický efekt

Medzi ďalšie druhy optických emisií môžeme zaradiť napríklad efekt odrazu slnka od listov rotora, tzv. „stroboskopický efekt“. Pri starších typoch veterných elektrární dochádzalo v minulosti aj k odrážaniu slnečného svetla od otáčajúcich sa listov rotora a záblesky obťažovali obyvateľov okolia. Následne začali výrobcovia veterných elektrární aplikovať matné nátery a sťažnosti na stroboskopický (disco) efekt pominuli.

Odhadzovanie ľadu

Tento jav vzniká v špecifických klimatických podmienkach. Ide najmä o teplotu vzduchu okolo 0 °C, vysokú vlhkosť, resp. zrážky a bezvetrie. Problém vzniká, ak sa v stave nečinnosti za týchto špecifických podmienok vytvorí na lopatkách rotora námraza (ľad), ktorá môže byť pri následnom uvedení rotora do prevádzky z lopatiek odhadzovaná až do vzdialenosti niekoľkých desiatok metrov. Tento problém je možné účinne technologicky riešiť.

Počas zimných mesiacov môže vznikať na listoch rotora vo všetkých troch variantoch námraza. Prípadná námraza odpadáva postupne vďaka tvarovaniu listu rotora. Pri vytvorení námrazy sa rotor VE automaticky zastaví, a tým sa odhadzovanie ľadu zníži na minimum. Pre zaistenie bezpečnosti obyvateľstva budú vo vzdialenosti 200 m od VE inštalované výstražné tabule. Takéto riziko však nevyžaduje definovanie žiadneho zvláštneho stáleho bezpečnostného pásma.

8. Ekonomické výstupy

Navrhovaný zámer bude mať okrem vyrobenej elektrickej energie v rámci regionálneho hospodárstva aj prínos pre dotknuté obce a okolitý región, a to najmä formou:

- pravidelných kompenzácií a príspevkov dotknutým obciam zo strany prevádzkovateľa veterných elektrární počas celej doby životnosti VE,
- kompenzácie dotknutým subjektom, ktoré obhospodarujú poľnohospodársku plochu v navrhovanej lokalite,
- vytvoreniu približne 30 pracovných miest počas výstavby a 6 miest počas celej doby životnosti VE,
- využitiu lokálnych stavebných firiem a zdrojov (napr. kameňa, betónu) pre výstavbu VE.

9. Vyvolané investície

Realizácia navrhovanej činnosti nevyvolá ďalšie investície.

10. Doplňujúce údaje

Realizácia navrhovanej činnosti si nevyžiada významné terénne úpravy, ani zásahy do krajiny.

C. KOMPLEXNÁ CHARAKTERISTIKA A HODNOTENIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA

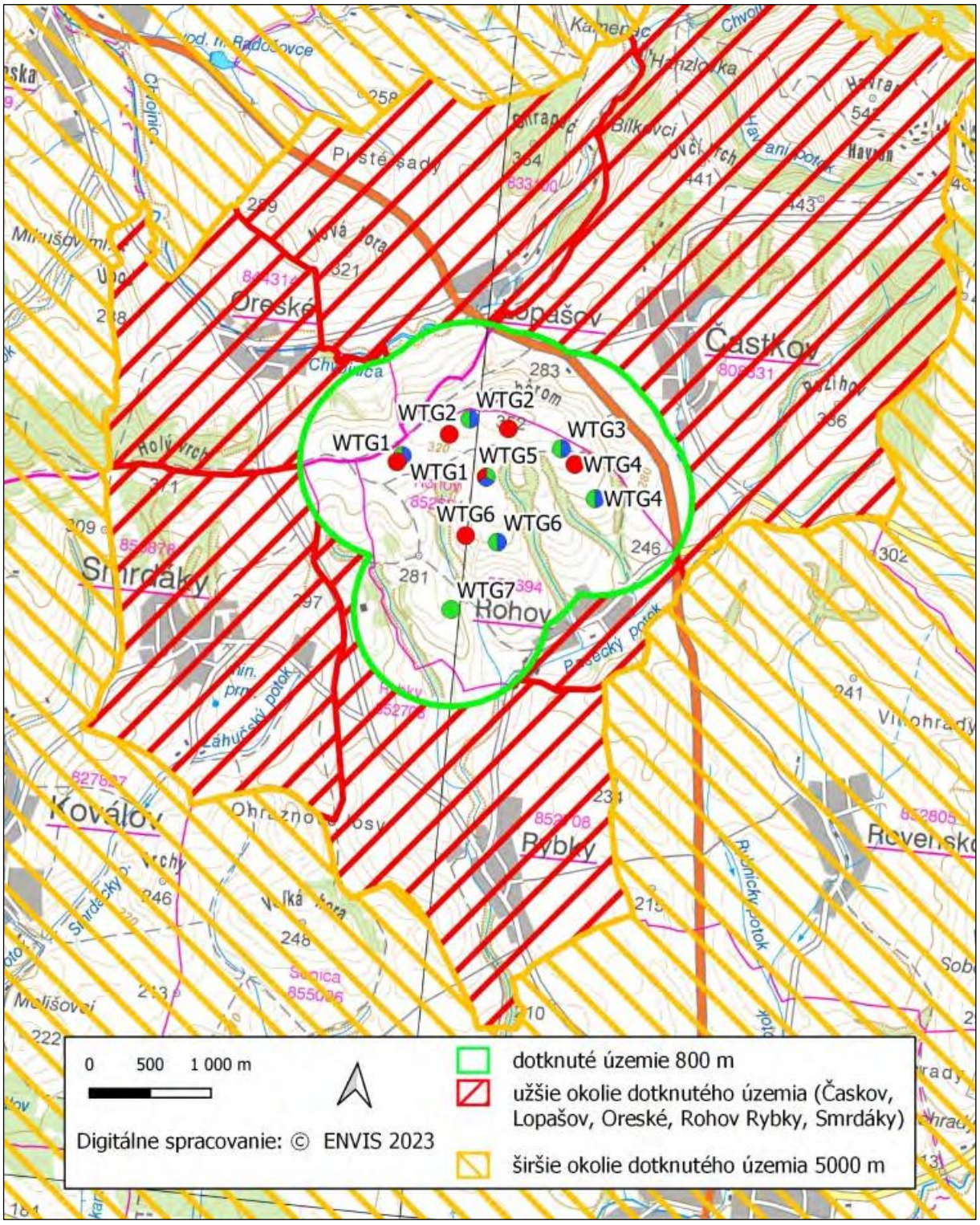
I. Vymedzenie hraníc dotknutého územia

Dotknuté územie – pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (veterného parku) na životné prostredie bolo určené vo vzdialenosti 800 m od každej veternej turbíny. V rámci tejto vzdialenosti je stanovená väčšina relevantných noriem a limitov (ochranné a bezpečnostné pásma, odstupy a pod.), ktoré je potrebné dodržiavať pri plánovaní a umiestňovaní technických diel vo voľnej krajine. Táto vzdialenosť zároveň dostatočne účinne eliminuje nežiaduce vplyvy technológie na životné prostredie a zdravie ľudí (hluk, biota, vizuálny efekt a i.).

Užšie okolie dotknutého územia – predstavujú celé katastrálne územia obcí, do ktorých zasahuje hranica dotknutého územia (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky).

Širšie okolie dotknutého územia – predstavuje územie do vzdialenosti 5000 m od hraníc dotknutého územia.

Obrázok 17: Zobrazenie dotknutého územia



II. Charakteristika súčasného stavu životného prostredia dotknutého územia

1. Geomorfologické pomery

Dotknuté územie patrí do podsústavy Panónska panva, provincie Západopanónska panva, subprovincie Viedenská kotlina, oblasti Záhorská nížina, celku Chvojnická pahorkatina, podcelkov Unínska pahorkatina a Zámčisko (Atlas krajiny SR, 2002).

Povrch Chvojnickej pahorkatiny nie je veľmi členitý, od poslednej ľadovej doby (würm) je modelovaný západnými vetrami, ktoré tu naviali mohutné pokryvy spraší a sprašových hlín. Vyskytujú sa tu tiež pieskové presypy, pričom piesky sú nevápnité, nezadržiavajú vody a ťažko sa na nich utvára humus.

Zámčisko je z hľadiska nadmorskej výšky (434 m n. m.), amplitúdy reliéfu (101 – 180 m), stredného uhlu sklonu (6 – 12º) a nadmorskej výšky chrbtov (> 300 m) vystupuje ako vyzdvihnutá neogénna kryha (hrasť) rozčlenená erózne – denudačnými procesmi do podpovrchového reliéfu.

Unínska pahorkatina je budovaná neogénnymi sedimentmi s pokryvom spraší, prolúvií a naviatych pieskov. Územie ma typický pahorkatinný charakter s plochými chrbtami a rozvetvenými úvalinovými dolinami. Nadmorská výška dotknutého územia sa pohybuje v rozpätí 200 – 300 m n. m., mierne zvlnený reliéf s amplitúdou 31 – 150 m, so stredným uhlom sklonu 2 – 7 °.

Podľa základného členenia morfologicko-morfometrických typov reliéfu, dotknuté územie patrí medzi pahorkatiny – stredne členité a širšie okolie (západná časť) medzi vrchoviny – stredne členité.

Zo základných erózno-denudačných typov reliéfu prevláda – reliéf nížinných pahorkatín, zo základných morfoštruktúr – mierne diferencované morfoštruktúry bez agradácie. V údolí potoka Chvojnica a jeho prítokov sa z vybraných tvarov reliéfu vyskytujú – úvalinové doliny a úvalinové doliny nížinných pahorkatín.Geologické pomery

Geologická stavba

Geologickú stavbu dotknutého územia a jeho širšieho okolia budujú sedimenty Viedenskej panvy, reprezentovanej neogénnymi sedimentmi – karpat a sarmat a kvartérom (Schwarz *et al*., 2004).

Neogén

Karpat

Karpat je v južnej časti dotknutého územia a v jeho širšom okolí zastúpený sivými vápnitými siltovcami a ílovcami („šlír“) reprezentované prevažne jemno-vrstevnatými sivými a zeleno-sivými vápnitými siltovcami a ílovcami s typickým bridličnatým rozpadom, jemne piesčitým popraškom na vrstevnatých plochách a drobnými šupinkami muskovitu („šlír“). Siltovce a ílovce obsahujú do 10 cm hrubé vrstvy svetlosivých, jemnozrnných sľudnatých kremenných pieskov. Časté sú i polohy vápnitých pieskovcov, ale vápnité siltovce a ílovce prevažujú. Na základe bohatej makro (mäkkýše) a mikro fauny (foraminifery) bol stanovený karpatský vek súvrstvia.

Sarmat

Radimovské štrky až zlepence s polohami ílov, pieskov a pieskovcov vystupujú medzi Rohovom a Smrdákmi – Oreským, ich charakteristickým prejavom sú „štrkové rozsypy. Tvorí ich hrubodetritický materiál s vložkami pieskov a polohami pestrých ílov. Polohy pestrých ílov sa smerom do panvy zväčšujú a štrky prechádzajú do ílovitých vrstiev s tenkými polohami štrkov. Charakteristickým znakom tohto typu štrkov sú v ich podloží významné polohy pestrých ílov. Podložné íly spolu so štrkmi reprezentujú rôzne riečne fácie jedného litostratigrafického člena radimovských štrkov.

Kvartér

Proluviálne sedimenty

Proluviálne sedimenty – štrky, piesky – relikty náplavových kužeľov s pokryvom spraší veku stredný pleistocén – mindel, ris (severne od Oreského – kóta Nová hora). Sú reprezentované drobno až stredno-zrnnými pieskami s obliakmi typických hornín rieky Moravy – prevláda tu kremeň nad flyšovými pieskovcami. Sú pokryté sprašami a sprašovými hlinami.

Lepšia opracovanosť a prítomnosť odolnejších hornín – pieskovcov potvrdzuje, že zachované sú predovšetkým koncové časti pôvodných kužeľov. Majú rôznu hrúbku, od roztratených štrkov do 10 m. Prevládajú obliaky z flyšoidných hornín – hlavne navetralé pieskovce a sú prítomné taktiež biele žilkové vápence. Na pravej strane potoka Chvojnica sú na povrchu zastúpené najviac odkryté relikty súvrstvia proluviálnych štrkov. Zahlinené poloostrohranné až polozaoblené štrky sú do hĺbky 1,5 m chaoticky zvrstvené, s prevládajúcimi doskovitými, menej vretenovitými tvarmi.

Eolické sedimenty

Eolické sedimenty (východne od kóty Nová hora, Pusté sady) – spraše, jemno-piesčité spraše, sprašové hliny prekrývajú ostatné neogénne a kvartérne sedimenty a vznikli vo vrchnom pleistocéne s doznievaním v spodnom holocéne. Spraše sa z hľadiska granulometrie a plasticity radia medzi typické eolické sedimenty, vlastnosťami a zložením veľmi podobné sprašiam v oblasti Trnavy alebo Nitry. Stratigraficky prináležia tieto spraše do štadiálu würm 3.

Deluviálne sedimenty

Menšie zastúpenie v dotknutom území a jeho širšom okolí majú sedimenty – hliny, piesčité hliny, ílovité piesky, tvoriac hnedé až sivohnedé, miestami tmavohnedé pokryvy. Delúvia sa nachádzajú aj v prolúviách, kde tvoria medzivrstvy. Podstatná časť týchto sedimentov je reprezentovaná jemnozrnnými časticami.

Fluviálne sedimenty

Fluviálne sedimenty v údolí rieky Chvojnica sú zastúpené hlinami, piesčitými hlinami, piesčito ílovito prachovitými hlinami, prachovito piesčitými ílmi, hlinitými pieskami.

Inžiniersko-geologické pomery a geodynamické javy

V zmysle regionálnej inžiniersko-geologickej rajonizácie Slovenska (Rovňáková *et al*., 1987; Matula *et al*., 1989; Schwarz *et al*., 2004) je dotknuté územie a jeho širšie okolie situované do: regiónu tektonický depresií, subregiónu s neogénnym podkladom, rajónu predkvartérnych hornín: P – rajón proluviálnych kužeľov a plášťov, D – rajón deluviálnych sedimentov, Fn – rajón

náplavov nížinných tokov, Nk – rajón striedajúcich sa jemnozrnných a štrkovitých sedimentov, Es – rajón eolických spraší, Si – rajón ílovcovo-prachovcových hornín,.

Nk – rajón striedajúcich sa jemnozrnných a štrkovitých sedimentov

Rajón je reprezentovaný neogénnymi sivými ílmi s nerovnomerným zastúpením piesčitej a vápnitej zložky, ktoré sa striedajú s jemnozrnnými pieskami, ďalej je tvorený štrkmi, ktoré sa striedajú s polohami pestrých ílov. Rozprestiera sa na miernych až plochých svahoch (južná časť dotknutého územia – medzi vrchmi Holý vrch – Za bôrom).

Podľa STN 73 1001 sú štrkovité zeminy zaradené do triedy G3, G4, G5 a ílovitejšie do triedy F2 až F4. Podľa STN 73 3050 sú sedimenty zaradené do 2. – 4. triedy ťažiteľnosti.

Es – rajón eolických spraší

Rajón eolických spraší má plošne zastúpenie v dotknutom území a jeho širšom okolí najmä v miestach s malým až stredný sklonom svahov (Rohov, Smrdáky, Oreské). Rajón eolických spraší je v dotknutom území tvorený typickými eolickými sprašami, piesčitými a ílovitými sprašami vrchného pleistocénu, farby žltej, hnedej, resp. v ich kombinácii. Často v polohách spraší bývajú pochované pôdne horizonty.

Podľa zatriedenia STN 73 10001 je rajón budovaný prevažne jemnozrnnými zeminami triedy F3, F4, F5, F6, F7, F8, menej S3, S5. Ďalej podľa STN 73 10001 sú spraše hodnotené ako íly a hliny s nízkou až strednou plasticitou, niekedy sú íly s veľmi vysokou plasticitou. Konzistencia spraší a sprašových hlín je tvrdá až tuhé. Podľa 73 3050 sú sprašové zeminy zaradené do 2. triedy ťažiteľnosti.

Pre občiansku a priemyselnú výstavbu poskytuje rajón vo všeobecnosti vhodné a podmienečne vhodné staveniská. Inžiniersko-geologické podmienky výstavby ovplyvňuje presadavosť, častá vysoká namŕzavosť, náchylnosť územia k eróznym procesom.

P – rajón proluviálnych kužeľov a plášťov

Prolúviá tvoria zvyšky rozsiahleho pokryvu štrkovitých akumulácií od Bielych Karpát po okraj riečnych terás Moravy a k nive rieky Myjava, vo viacerých formách, pozíciách a rôzneho veku (pleistocén až holocén). Nachádzajú sa v území s malým a so stredným sklonom reliéfu. Litologické zloženie je veľmi premenlivé, jemnozrnné zeminy a piesky obsahujú okruhliaky a úlomky hornín, ktoré sa zväčša nedotýkajú. Konzistencia hlín je pevná a tuhá, ojedinelo mäkká, v závislosti od prítomnosti podzemnej vody.

Podľa STN 73 1001 ide najmä o jemnozrnné zeminy triedy F1, F4, F6, F7, F8 a štrkovité zeminy triedy G1 až G5. Podľa STN 73 3050 zaraďujeme zeminy do 2. až 3. triedy ťažiteľnosti.

Zhoršené inžiniersko-geologické podmienky výstavby vyplývajú z nízkej stability vyššie položených kužeľov, nehomogenity materiálu a s tým spojenej nerovnomernej stlačiteľnosti základovej pôdy. Avšak v dôsledku prítomnosti piesčitej a štrkovitej frakcie majú zeminy po zhutnení dobrú únosnosť a vysokú pevnosť (Boublik, 1982; Matula *et al*., 1989; Rybáriková, 2001; Schwarz *et al*., 2004).

Ostatné vyššie uvedené rajóny D - rajón deluviálnych sedimentov, Si – rajón ílovcovo – prachovcových hornín, Fn – rajón náplavov horských tokov sa v dotknutom území a jeho širšom okolí vyskytujú v menšom rozsahu.

Geodynamické javy

Dotknuté územie a jeho širšie okolie je zaradené medzi oblasti so slabou náchylnosťou na zosúvanie, v menej odolných horninách sa rozvíja výmoľová erózia, ktorá je zaznamená v údolí potoka Chvojnica a jeho prítokov (Matula *et al*., 1989; Liščák in Atlas krajiny, 2002; Schwarz *et al.*, 2004).

Geologické a morfologické pomery rajónu nevytvárajú priaznivé podmienky pre svahové pohyby. Z hľadiska relatívnej náchylnosti územia k svahovým deformáciám dotknuté územie patrí do rajónu stabilných území (Schwarz *et al*., 2004).

Územie je prakticky bez svahových pohybov, prípadné pohyby sú v rámci normálnych procesov z geotechnického hľadiska zanedbateľné. Stabilitu svahov je možné narušiť necitlivým antropogénnym zásahom.

Seizmicita územia a seizmické ohrozenie

Podľa Slovenskej technickej normy STN 73 0036 – Seizmické zaťaženie stavebných konštrukcií, leží dotknuté územie a jeho širšie okolie v seizmicky aktívnej oblasti s potenciálnym výskytom zemetrasení 6° – 7° stupňa makroseizmickej stupnice MSK-64.

Z hľadiska zaradenia dotknutého územia medzi zdrojové oblasti seizmického rizika, je územie priradené do oblasti 4 až 3 – základné seizmické zrýchlenie ar = 0,3 – 0,6 $m.s^{-2}$.

Štruktúrno-tektonické pomery

Viedenská panva, v ktorej región Záhorskej nížiny leží, patrí do skupiny vnútrohorských panví. Sedimenty vypĺňujúce Viedenskú panvu sú porušené zlomami, ktoré sa formovali počas celého obdobia neogénu. Na stavbe Chvojnickej pahorkatiny, ktorá je jej súčasťou sa najvýraznejšie uplatňujú zlomy SV až SSV smeru. Táto zlomová stavba (pozdĺžne zlomy voči dnešnej konfigurácii viedenskej panvy) väčšinou maskujú priečne zlomy SZ – JV až V – Z smeru, ktoré boli aktívne hlavne počas spodného miocénu. Územie Chvojnickej pahorkatiny priečne člení V – Z farské zlomové pásmo na dve časti – severné a južné. Dotknuté územie a jeho širšie okolie leží na hranici – Unínskej kryhy s Lakšárskou elevációu (Schwarz *et al.*, 2004).

Nerastné suroviny

V dotknutom území ani širšom okolí sa nenachádzajú osobitne chránené objekty – ložiská nerastných surovín, dobývacie priestory, ťažobné priestory nevyhradených surovín ani chránené ložiskové územia (Hlavný Banský úrad, 2024).

Radónové riziko

V dotknutom území neboli zaznamenané zvýšené hodnoty objemovej aktivity radónu – radónové riziko. V širšom okolí dotknutého územia boli zaznamenané zvýšené hodnoty objemovej aktivity radónu – radónové riziko v obci Smrdáky a jej okolí. Zvýšené hodnoty radónu sú spojené so známou vývervovou oblasťou minerálnej podzemnej vody v obci (Schwarz *et al*., 2004).

2. Pôdne pomery

Dominantné a sprievodné pôdne jednotky

V dotknutom území sa nachádzajú ako dominantné pôdne jednotky (DPJ) hnedozeme modálne kultizemné.

Hnedozeme sú typické svojim trojhorizontovým A-B-C pôdnym profilom. Vyvinuli sa prevažne na sprašiach a iných kvartérnych a neogénnych sedimentoch. Ich vývoj prebiehal v podmienkach periodicky premyvného vodného režimu. Od povrchu majú obyčajne svetlý humusový Ao-horizont. Pod ním je vyvinutý výrazný Bt-horizont obohatený zhora vymývaným ílom a koloidnými zložkami, ktoré vytvárajú na povrchu pôdnych agregátov viditeľné povlaky. Bt-horizont prechádza postupne cez svetlejší B/C-horizont do farebne svetlého pôdotvorného substrátu, t. j. C-horizontu, ako HMm. Hnedozem kultizemná je typická ornicovým horizontom nepresahujúcim hĺbku 0,35 m (Bielek, 2008). Sú to pôdy stredne ťažké, hlboké s neutrálnou pôdnou reakciou.

V širšom okolí dotknutého územia sa vyskytujú okrem DPJ hnedozemí kultizemných aj hnedozeme pseudoglejové, pararendziny, regozeme a kambizeme rendzinové.

Hnedozem pseudoglejová sa vyznačuje tzv. mramorovaným luvickým Btg-horizontom, v ktorom popri plných luvických znakoch sú aj znaky oglejenia povrchovou vodou (hrdzavé a sivé škvrny so zastúpením 10 – 80 % v matrici).

Pararendzina sa nazýva aj tzv. nepravá rendzina. V A-horizonte prebieha odvápnenie a obsahuje asi 2,5 % humusu.

Regozem je pôda s ochrickým Ao-horizontom (svetlý, plytký – hrúbky do 30 cm), bez ďalších diagnostických horizontov. Veľmi často sú tieto pôdy na miestach, kde boli eróziou úplne odstránené pôvodné pôdy.

Kambizem rendzinová je pôda sorpčne nasýtená, vyvinutá zo zvetralín vyvretých, metamorfovaných a vulkanických hornín s alteračnými znakmi v Bv-horizonte.

Ako sprievodné pôdne jednotky (SPJ) sa v užšom a širšom okolí nachádzajú hnedozeme kultizemné (modálne) erodované a regozeme kultizemné (modálne) karbonátové, regozeme kultizemné (modálne) karbonátové.

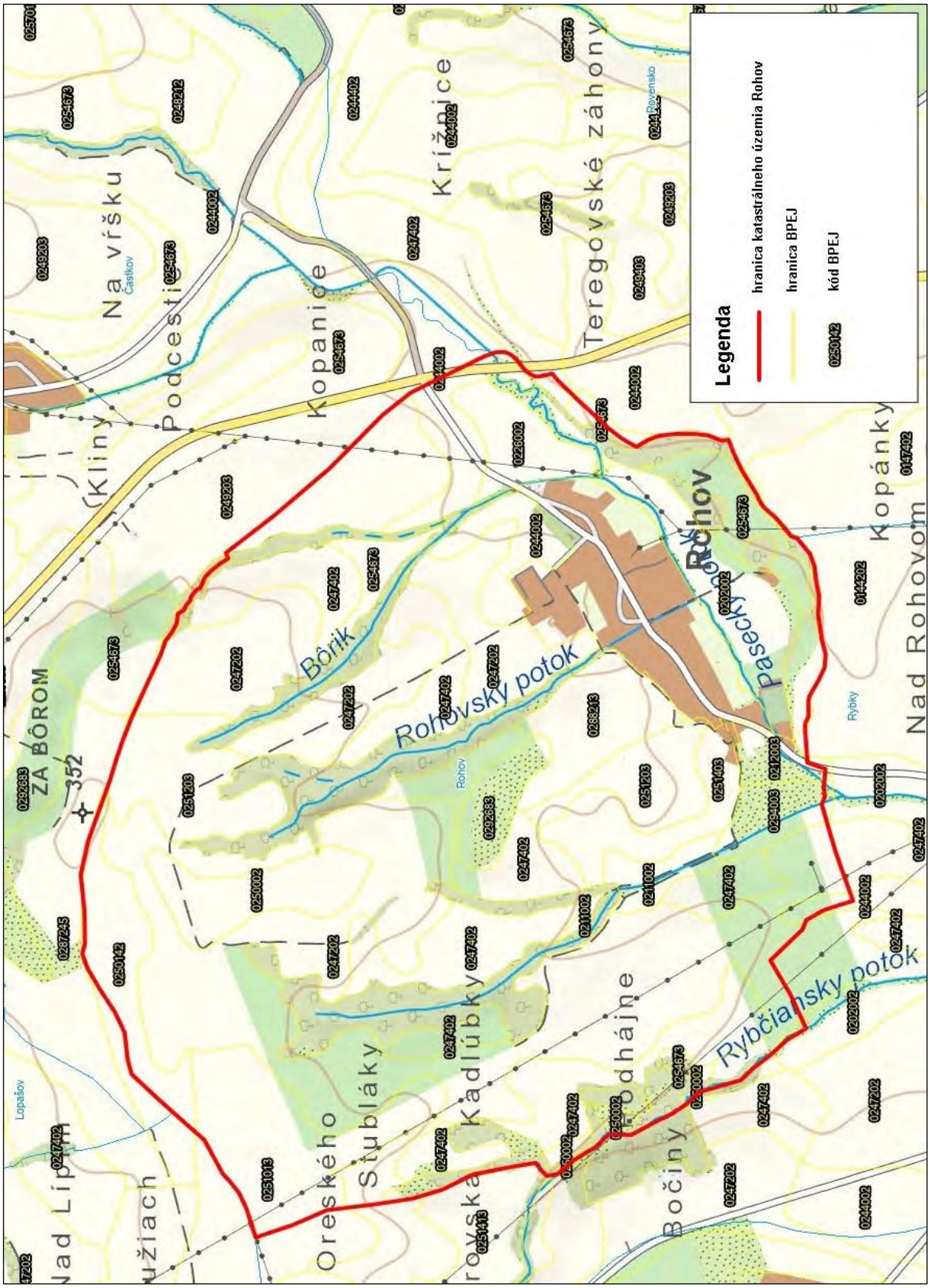
Bonitované pôdno-ekologické jednotky – BPEJ

Bonita (produkčná schopnosť pôdy) pri uvedených typoch DPJ dotknutého územia sa zaraďuje do kategórie BPEJ (bonitované pôdno-ekologické jednotky) pôdy so strednou a nízkou produkčnou schopnosťou.

Tieto pôdy majú podstatne menej priaznivé fyzikálno-chemické vlastnosti a stanovištné podmienky pre efektívne využívanie a pestovanie poľných plodín v porovnaní s pôdami zaradenými v prvej skupine vysoko bonitných pôd. Spravidla sú to ľahké, stredne skeletnaté a stredne hlboké pôdy. V malej miere sa v južnej časti dotknutého územia nachádzajú pôdy s vysokou produkčnou schopnosťou (bonitou), majú priaznivé fyzikálno-chemické vlastnosti a stanovištné podmienky pre efektívne pestovanie poľných plodín. Spravidla sú to stredne ťažké až ľahšie a ťažké pôdy, hlboké až stredne hlboké. V ornici maximálne slabo skeletnaté, bez výrazného stupňa prevlhčenia, bez vodnej i veternej erózie ako aj iných obmedzujúcich znakov.

Bonita pri uvedených typoch DPJ širšieho okolia dotknutého územia je rovnaká ako v dotknutom území, avšak nachádzajú sa tu aj pôdy s vysokou bonitou.

Obrázok 18: Rozšírenie jednotlivých bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek v katastrálnom území Rohov



V katastrálnom území obce Rohov boli identifikované nasledujúce bonitované pôdno-ekologické jednotky: 0202002, 0211002, 0212003, 0226002, 0244002, 0247202, 0247402, 0250002, 0250142, 0251013, 0251203, 0251403, 0254673, 0288213, 0294003, 0295683.

Katastrálne územie obce Rohov je tvorené dominantne hnedozemami, ťažkými až stredne ťažkými, hlbokými, hnedozemami pseudoglejovými ťažkými až stredne ťažkými, hlbokými až stredne hlbokými a regozemami ťažkými až stredne ťažkými, hlbokými. V juhovýchodnej časti sú zastúpené fluvizeme glejové a fluvizeme karbonátové, ťažké až stredne ťažké, hlboké a gleje ťažké, hlboké. Na malom území vo východnej časti katastrálnehoo územia sú zastúpené aj čiernice glejové, stredne ťažké, hlboké.

Pôdotvorný substrát

Pôdotvorný substrát dotknutého územia a jeho širšieho okolia je tvorený prevažne sprašou, sprašovými a polygenetickými hlinami. Okrajovo sa tu nachádzajú ako pôdotvorný substrát zvetraliny pieskovcovo-slieňovcových hornín.

Využitie pôdy

Pôdy dotknutého územia sú prevažne využívané ako orné pôdy s pestovaním kukurice, krmovín a špeciálnych plodín, ostrovčekovite aj ako trvalé trávnaté porasty a porasty drevín rastúcich mimo lesa. V širšom okolí sú pôdy prevažne využívané najmä ako orná pôda a trvalé trávnaté porasty, menej ako lesná pôda (VÚPOP, 2009).

Limitujúci faktor pôdnej úrodnosti

Limitujúcim faktorom pôdnej úrodnosti v dotknutom území a jeho širšom okolí sú predovšetkým hrúbka humusového horizontu a textúrna diferenciácia pôdneho profilu.

Potenciálna degradácia pôdy

Za hlavný degradačný proces pôd dotknutého územia je možné označiť možnosť erózie hlavne na orných pôdach. V užšom a širšom okolí dotknutého územia patria medzi hlavné degradačné procesy erózia a utláčanie pôda.

Nároky na ochranu pôdy a zlepšenie pôdnych vlastností

Opatrenia na ochranu DPJ dotknutého územia a jeho širšieho okolia by sa mali zamerať na optimálnu štruktúru osevu a jej prispôsobenie hĺbke pôdneho profilu, ako aj stabilizáciu humusovej vrstvy.

3. Klimatické pomery

Dotknuté územie patrí do teplej klimatickej oblasti (T), okrsku T 6 – teplý, mierne vlhký s miernou zimou, kde sa priemerné teploty v januári pohybujú nad -3 °C (Lapin *et al*., 2002).

Podľa klimato-geografických typov (Tarábek, 1980) patrí dotknuté územie do typu nížinnej klímy (s miernou inverziou teplôt, suchá až mierne suchá), teplého subtypu (januárová teplota je – 1 až – 4 °C, júlová teplota 20,5 až 19,5 °C, ročné zrážky 530 až 650 mm).

Teplota

Dotknuté územie patrí do teplej klimatickej oblasti, mierne suchého okrsku s miernou zimou a s priemerným počtom letných dní v roku 50 a viac, s maximom dennej teploty vzduchu 25 °C a viac .

Trendy teplotných pomerov v dotknutom území a jeho okolí boli vyhodnotené na základe dlhodobého merania teplôt zo synoptickej stanice Myjava. Z údajov vyplýva, že v období od roku 1901 možno hovoriť o všeobecnom zvyšovaní teplôt. Počas roka dochádza k zvýšeniu teplôt len v mimovegetačnom období (prevažne v zimných mesiacoch a na začiatku jari). Naopak, vo vegetačnom období a zvlášť v letných mesiacoch, došlo k poklesu teplotných hodnôt. Priemerná ročná teplota je 7 – 8 °C. Najchladnejším mesiacom je január s priemernou teplotou -3 °C a najteplejším je júl s priemernou teplotou 18 °C. Vo vegetačnom období (apríl až september) je priemerná teplota vzduchu okolo 15,5 °C. Priemerný počet letných dní v roku (s teplotou nad 25 °C) je 40 a zimných dní (s teplotou pod 0°C) je 80. Dĺžka bezoblačného obdobia je 16 dní.

Dotknuté územie a jeho okolie sa vyznačuje vysokým počtom hodín slnečného svitu, ktorého priemer je viac ako 2000 hodín ročne, z toho vo vegetačnom období viac ako 1 450 hodín. V júli trvá slnečný svit priemerne 285 hodín a v decembri iba 50 hodín. Bezmrazové obdobie (trvanie obdobia medzi posledným a prvým výskytom minimálnej teploty vzduchu t. j. -0,1 °C a nižšie) je 160 dní.

Tabuľka 14: Priemerná teplota vzduchu v °C v rokoch 1961 – 1990 (SHMÚ, 1991)

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ø
Myjava	-2,8	-0,9	3,0	8,3	13,0	16,5	17,8	17,4	13,6	8,7	3,5	-0,7	8,1
Senica	-2,3	-0,1	4,0	9,2	14,0	17,4	18,8	18,4	14,6	9,5	4,2	0,0	9,0

Zrážky

Zrážkový úhrn v dotknutom území predstavuje priemerne 600 mm. Priemerný ročný počet dní so zrážkami je 101. Priemerný úhrn zrážok za vegetačné obdobie je vyše 400 mm (Faško *et* Šťastný, 2002). Najbohatším mesiacom na zrážky je júl (80 mm) a najchudobnejší je február (30 mm). V zime sa vyskytujú zrážky prevažne vo forme snehu, zimy sú však veľmi nestále. Je to zrejmé aj na základe faktu, že i v najchladnejšom mesiaci roka (január), z celkových počtu dní so zrážkami je podiel dní so snežením len 60 – 70 %. Priemerný počet dní so snežením je 25 – 30 a v roku sa vyskytuje priemerne do 40 dní so snehovou prikrývkou. Trvalá snehová pokrývka (obdobie dní, v ktorých snehová pokrývka nie je prerušená na dlhšie ako 3 dni počas jednej zimy) sa dostavuje zvyčajne až po 1. januári a zaniká koncom januára až začiatkom februára. V dotknutom území je priemerná maximálna výška snehovej prikrývky 29 cm.

Pre charakteristiku zrážkového režimu dotknutého územia a jeho okolia sú najreprezentatívnejšie priemerné hodnoty z dlhších klimatických pozorovaní. Dlhodobé priemery mesačných (ročných) úhrnov zrážok v mm za sledované obdobie 1961 až 1990 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 15: Priemerné mesačné úhrny zrážok v mm v rokoch 1951 – 1980 (SHMÚ, 1991)

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	úhrn
Senica	34	33	35	46	55	77	73	62	38	41	47	44	585
Myjava	40	43	41	51	59	83	76	64	42	50	59	56	664

Veterné pomery

Veterné pomery sú dôležitou klimatickou charakteristikou, a to nie len kvôli ovplyvňovaniu priebehu meteorologických javov (napr. teploty vzduchu, výparu, snehovej pokrývky, výskytu hmiel, rázu počasia), ale v prípade navrhovanej činnosti sú nevyhnutnou bázou na určenie ekonomických hodnôt plánovaného veterného parku.

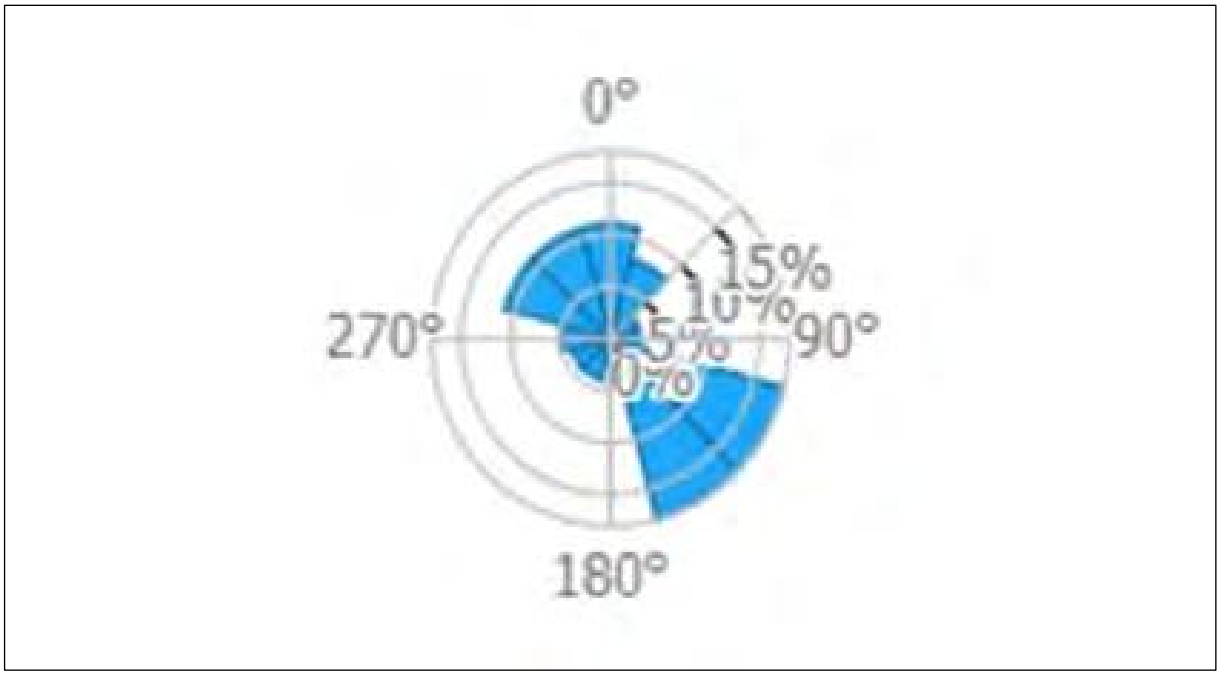
Veterná turbína sa zapína pri rýchlosti vetra približne 4 $m.s^{-1}$. S rastúcou rýchlosťou vetra sa zvyšuje aj výkon elektrárne do maximálneho bodu – menovitého výkonu, ktorý je dosahovaný pri rýchlostiach vetra približne 10 – 12 $m.s^{-1}$. Po prekročení určitej kritickej rýchlosti vetra (približne 25 $m.s^{-1}$) sa z bezpečnostných dôvodov veterná turbína automaticky vypína.

Charakteristika veterných pomerov v dotknutom území a jeho užšom okolí je číselne vyjadrená v nasledujúcich tabuľkách a grafický znázornená na nasledujúcich obrázkoch. Zisťované údaje popisujú frekvenciu prevládajúceho smeru vetra, frekvenciu rozloženia smeru (priemernej) rýchlosti vetra a variabilitu veternosti v rámci dňa po hodinách. Priemerná ročná rýchlosť vetra v danej lokalite vo výške 150 metrov nad terénom sa predpokladá 8,27 $m.s^{-1}$.

Tabuľka 16: Frekvencia prevládajúceho smeru vetra

Sektor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stupne (°)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
Hodnota (%)	11	8	3	3	18	18	4	4	4	5	11	11

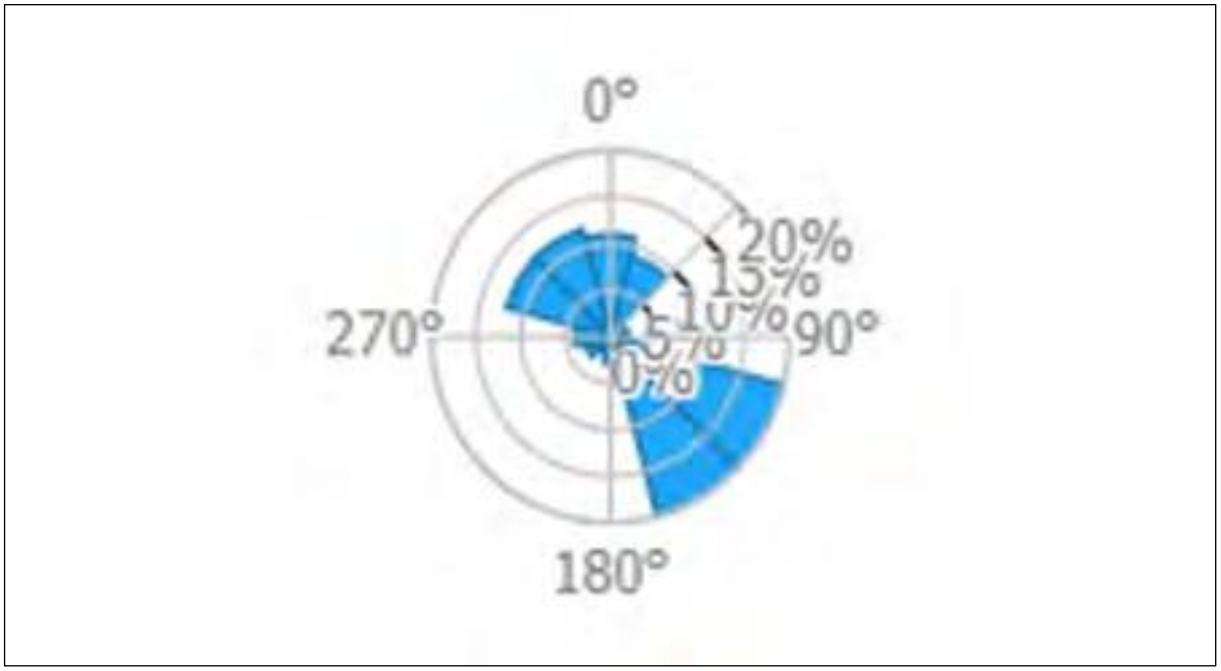
Obrázok 19: Frekvencia prevládajúceho smeru vetra



Tabuľka 17: Frekvencia rozloženia smeru (priemernej) rýchlosti vetra

Sektor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stupne (°)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
Hodnota (%)	11	9	2	2	20	20	3	2	3	4	12	12

Obrázok 20: Frekvencia rozloženia smeru (priemernej) rýchlosti vetra



Tabuľka 18: Variabilita veternosti v rámci dňa po hodinách

Hodina	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hodnota	1,04	1,03	1,02	1,02	1,01	0,98	0,93	0,90	0,88	0,88	0,88	0,89
Hodina	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
Hodnota	0,91	0,94	0,96	1,00	1,03	1,06	1,09	1,11	1,12	1,13	1,12	1,10

Obrázok 21: Variabilita veternosti v rámci dňa po hodinách



4. Hydrologické pomery

Povrchové vody

Hydrologicky patrí dotknuté územie a jeho okolie do povodia rieky Moravy. Hlavnou osou a recipientom, ktorý určuje hydrografické a hydrologické pomery je rieka Chvojnica pretekajúca okrajom dotknutého územia. Recipientom je taktiež rieka Teplica, ktorá je príjemcom vôd Paseckého a Rybčianského potoka a je pravostranným prítokom Myjavy.

Okrajom dotknutého územia preteká rieka Chvojnica a Rybčiansky potok, ktorý je pravostranným prítokom Paseckého potoka. Rieka Chvojnica pramení v Bielych Karpatoch v nadmorskej výške 570 m n. m, v masíve Žalostinnej. Celková plocha povodia rieky Chvojnica predstavuje 183,8 km², dĺžka toku je 34,0 km a je tokom III. rádu. Chvojnica je najzachovalejším vodným tokom severného Záhoria s charakteristickými brehovými porastmi a s priemernou lesnatosť povodia 20 %.

Chropovský potok sa nachádza v širšom okolí dotknutého územia. Je to pravostranný prítok Chvojnice, meria 6 km a je tokom IV. rádu. Pramení v Bielych Karpatoch, v podcelku Žalostinská vrchovina, na južnom svahu Richtárky v nadmorskej výške okolo 440 m n. m. Pri obci Radošovce napája Radošovský rybník a do Chvojnice sa vlieva juhovýchodne od stredu obce v nadmorskej výške okolo 221 m n. m.

Pavlovský jarok je menší ľavostranný prítok Chvojnice, preteká 0,5 km severozápadne od dotknutého územia, pramení v lesnom komplexe Zámčisko, južne od kóty.

Pasecký potok prechádza obcami Častkov, Rohov a Rybky, je to pravostranný prítok Teplice, meria 10 km a je tokom V. rádu. Na hornom toku (cca 1,5 km) v obdobiach bez zrážok vysychá.

Na dolnom toku, v okolí obce Rybky, sa koryto výraznejšie vlní. Do Teplice ústi na okraji mesta Senica (pri priemyselnej zóne) v nadmorskej výške cca 197 m n. m.

Smrdácky potok pramení pri PD Smrdáky, asi 1 km južne od dotknutého územia. Je to ľavostranný prítok Koválovského potoka, meria 2,9 km a je tokom V. rádu. Juhovýchodne od obce Koválov sa v nadmorskej výške cca 198,5 m n. m. vlieva do Koválovského potoka.

Rybčiansky potok preteká 1 km južne, je to krátky pravostranný prítok Paseckého potoka, meria 1,8 km a je tokom VI. rádu. Nepriberá žiadny prítok.

Rieka Chvojnica (4-13-02-077) a Chropovský potok (4-13-02-080) sú zaradený podľa Vyhlášky MŽP SR 211/2005 Z. z. medzi vodohospodársky významné toky (Wikipedia, 2009).

Najbližšie k dotknutému územiu sa pravidelne prietoky na vodných tokoch merajú na rieke Chvojnica – Lopašov.

Vodné plochy

Prirodzené vodné plochy sa v dotknutom území a jeho širšom okolí nenachádzajú.

Pri obci Oreské, na hranici dotknutého územia, je vytvorený suchý polder na zachytávanie povodňových vĺn, vodná plocha nemá trvalý charakter.

Podzemné vody

Z hľadiska hydrogeologickej rajonizácie Slovenska leží dotknuté územie a jeho širšie okolie v hydrogeologickom rajóne N 002 – Neogén Chvojnickej pahorkatiny (Šuba *et al*., 1984; Schwarz *et al*., 2004).

Rajón N 002 reprezentuje územie najsevernejšej časti Záhorskej nížiny. Je ohraničený na juhu nivou rieky Myjava, na západe nivou rieky Morava, na severovýchode Bielymi Karpatmi a na východe Myjavskou pahorkatinou.

Proluviálne sedimenty (severná časť dotknutom území – Nová hora) sú budované piesčitými štrkmi s úlomkami vo forme náplavových kužeľov (pleistocén) a tvoria zvyšky rozsiahleho pokryvu štrkovitých akumulácií od Bielych Karpát po okraj riečnych terás Moravy a k nive Myjavy. Štrky a piesky sú výlučne z flyšu, materiál je slabo vytriedený bez znakov triedenia, s vysokým obsahom piesčitej a prachovitej zložky. Prevládajú ploché obliaky. Miestami je na nich pokryv viatych pieskov, spraší a sprašových hlín, či delúvií. Hodnota koeficienta prietočnosti (T) sa pohybuje v intervale od $1{,}0.10^{-4}$ do $3{,}0.10^{-4}$ $m^2.s^{-1}$.

Pokryv sprší a sprašových hlín je v Chvojnickej pahorkatine plošne dosť rozšíreným pokryvným útvarom (východne od Novej hory, medzi vrchmi Holý vrch a Za bôrovom). Vzhľadom na svoj zrnitostný charakter – prachové čiastočky s prímesou piesku a ílu, sú pre vodu veľmi málo priepustné a majú charakter regionálneho hydrogeologického izolátora. V sprašiach je vyvinutá pomerne hrubá nenasýtená zóna, hladina podzemnej vody býva často v hĺbke väčšej ako 10 m. Hodnota koeficienta prietočnosti $T < 1{,}10.10^{-6}$ $m^2.s^{-1}$.

Vrcholové partie dotknutého územia medzi vrchmi Holý vrch a Za bôrovom sú budované radimovskými štrkmi až zlepencami s hodnotou koeficientu prietočnosti (T) $3{,}9.10^{-4}$ $m^2.s^{-1}$ a hodnotou koeficientu filtrácie (k) od $1{,}3.10^{-5}$ $m.s^{-1}$. Zaradenia hornín medzi typy priepustnosti – medzizrnová, s hydrogeologickou funkciou – kolektor.

Celkovo sa hladina podzemnej vody nachádza viac ako 10 m pod úrovňou terénu (Šuba *et al*., 1984; Bukvová *et al.*, 1994; Schwarz *et al*., 2004).

Pramene a pramenné oblasti

V juhozápadnej časti dotknutého územia, resp. jeho užšieho okolia, v katastrálnom území obce Rohov, sa nachádzajú dva pramene Úskova studnička a Stublaky. V severozápadnej časti užšieho okolia dotknutého územia, v katastrálnom území obce Častkov, sa nachádza prameň Kubina.

V širšom okolí dotknutého územia sú najznámejšie pramene lokalizované v obci Smrdáky – kúpele, ktoré sa nachádzajú v samotnom kúpeľnom parku (SAŽP, 2009):

- Prameň S-3 – vyviera v kúpeľnom parku smerom na sever od Kúpeľného domu.
- Pramene S-8 a S-9 sú lokalizované v kúpeľnom parku na sever od Kúpeľného domu. Uvádzajú sa ako jeden prameň, pretože sú spojené potrubím a voda sa čerpá z prameňa S-8.

Termálne a minerálne pramene

Chvojnická pahorkatina je stredne bohatá na výskyt minerálnych vôd. Minerálne vody sú geneticky späté s neogénnym podložím. Medzi najvýznamnejšie zdroje minerálnych vôd na jej území sú minerálne vody v kúpeľoch Smrdáky.

Vody hlbokého obehu boli navŕtané v širšom okolí obce Smrdáky (napr. vrt St-5, Smrdáky 2) v tzv. severnej vysokej kryhe za svätojánskym zlomom. Sú slané, jódové s vysokou mineralizáciou cca 7500 mg.l^{-1} a ich nositeľmi sú zlepence a piesky egenburgu. Svätojánsky zlom vytvára nepriepustnú bariéru pre prestup sírovodíkových vôd od juhu k severu. Prirodzené vývery sírovodíkovej minerálnej vody (vody hlbšieho obehu) sú viazané na vysokú medzikryhu, na sarmatské štrko-piesčité sedimenty (sú zachytené vrtmi Jozef I., Jozef II. v hĺbke 68 a 75 m; Rebro *et al*., 1978 in Schwarz *et al*., 2004).

Vodohospodársky chránené územia

Do širšieho okolia dotknutého územia zasahuje do ochranné pásmo I. stupňa prírodných liečivých zdrojov v Smrdákoch. Ochranné pásmo bolo vyhlásené Vyhláškou č. 482/2001 Z. z. MZ SR.

5. Fauna a flóra

Fauna

Podľa zoogeografického členenia sa dotknuté územie nachádza na rozhraní provincie stepí a provincie listnatých lesov podkarpatskej oblasti (Jedlička *et* Kalivodová, 2002).

Dotknuté územie je prevažne extenzívne poľnohospodársky využívané, a preto tu nachádzame najmä biotopy kultúrnej krajiny (lúky, polia a pod.). Z vodných biotopov sa v okolí územia vyskytujú vodné toky, umelo vytvorené vodné nádrže a brehové porasty zachované pozdĺž rieky Chvojnica.

V dotknutom území prevláda poľnohospodárska pôda. Nachádzajú sa tu živočíchy kultúrnej stepi, resp. oblasti charakterizovanej ako pasienky a lúky. Ich typickými zástupcami sú zajac

poľný (*Lepus europaeus*), chrček poľný (*Cricetus cricetus*) a háďatko repné (*Heterodera schachtii*). Z lesných porastov sem prichádzajú za potravou a vyššie cicavce srnec lesný (*Capreolus capreolus*), diviak lesný (*Sus Scrofa*), kuna lesná (*Martes martes*), líška hrdzavá (*Vulpes vulpes*) a ďalšie. Z plazov sa v širšom okolí nachádzajú jašterica zelená (*Lacerta viridis*), užovka stromová (*Elephne longissima*) a slepúch lámavý (*Anguis fragilis*).

Vtáky

V dotknutom území a jeho okolí bol v období od začiatku októbra 2020 do konca septembra 2021 vykonaný monitoring vtákov (Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., 2021), predmetom ktorého bolo zisťovanie druhového a kvantitatívne zloženie avifauny, miest potenciálneho zhromažďovania vtákov, dynamiky početnosti a druhového zloženia počas roka.

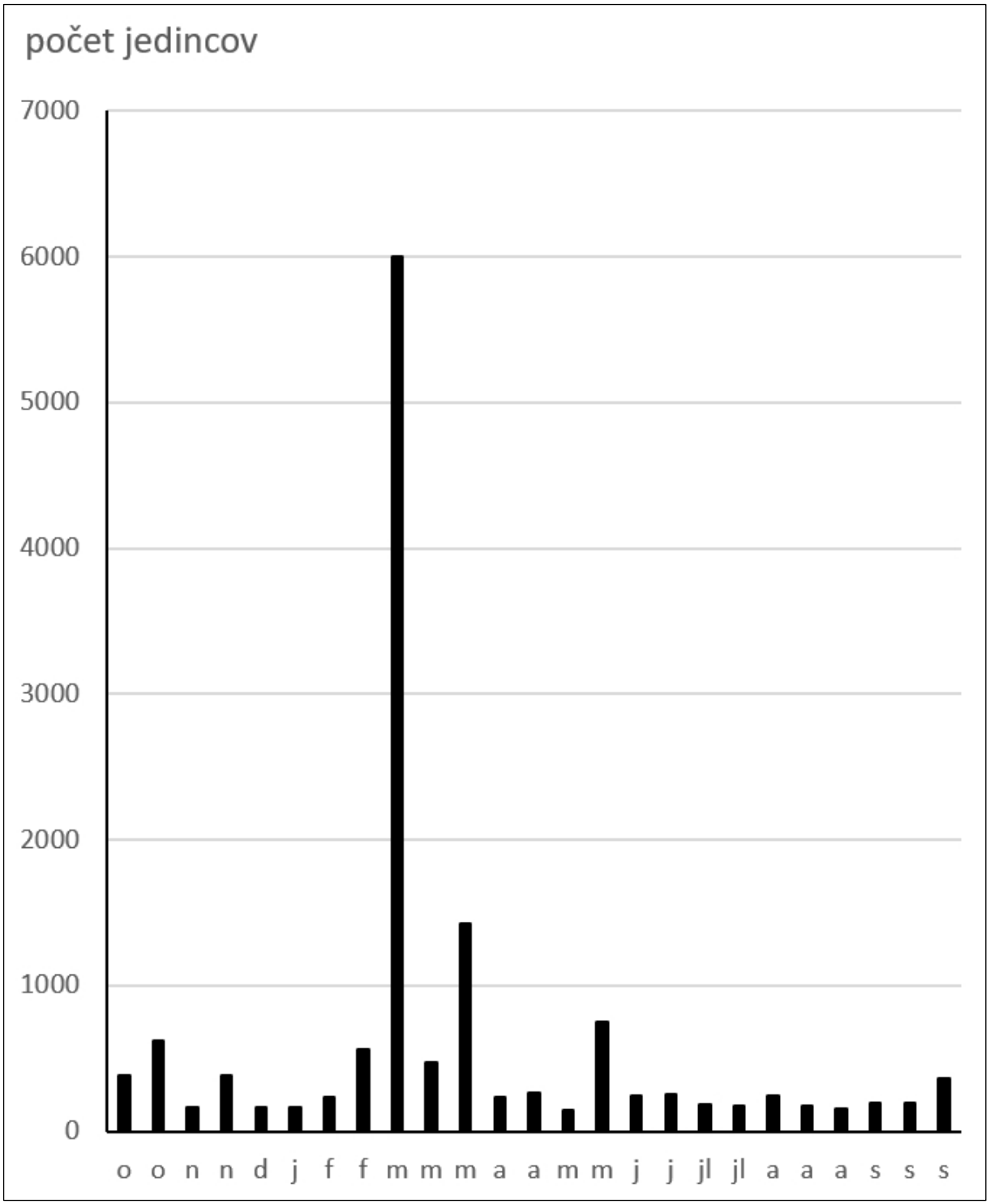
Pozorovania vtákov prebiehalo každý mesiac 1 – 3 x počas jedného roka – od začiatku októbra 2020 do konca septembra 2021. Celkove bolo vykonaných 25 pozorovaní prechádzaním plochy, ktoré boli doplnené akustickým monitoringom vtákov – automatickým nahrávaním hlasov vtákov pomocou diktafónov. Pozorovania boli vykonávané za relatívne priaznivého počasia bez dažďa, aby poveternostné podmienky ovplyvňovali možnosti pozorovania v čím nižšej miere. Okrem samotnej dotknutej lokality boli monitorované aj niektoré plochy v širšom okolí, ktoré môžu predstavovať zhromaždiská vtákov a pri presunoch sa potenciálne môžu vyskytnúť aj na dotknutej ploche. Išlo najmä o vodné nádrže Radošovce, Prietržka, Kováľov, Oreské.

Celkove bolo počas sledovania na lokalite zistených 89 druhov vtákov. Skupinu eudominantných druhov s vyššou ako 10 % frekvenciou výskytu tvorila značne veľká skupina 64 druhov. Z 89 zistených druhov vtákov, 15 druhov sa vyskytlo vo viac ako v 75 % pozorovaní (bažant obyčajný Phasianus colchicus, myšiak hôrny Buteo, ďateľ veľký Dendrocopos major, žlna zelená Picus viridis, červienka obyčajná Erithacus rubecula, drozd čierny Turdus merula, drozd plavý Turdus philomelos, brhlík obyčajný Sitta europaea, sýkorka veľká Parus major, stehlík obyčajný Carduelis, zelienka obyčajná Carduelis chloris, strnádka obyčajná Emberiza citrinella, pinka obyčajná Fringilla coelebs, vrabec poľný Passer montanus). Vysokú frekvenciu výskytu nad 50 % dosiahlo 32 druhov vtákov. 48 druhov patrilo medzi hniezdiče (N nidifikant), 21 druhov zaletovalo na plochu z okolia ako hostia (hospites) a 20 druhov sa vyskytovalo najmä počas migrácie (permigrant) (Tabuľka 1).

Čo sa týka početnosti jedincov jednotlivých druhov z 89 druhov vtákov 19 druhov dosiahlo počet vyšší ako 100 jedincov počas pozorovaní súhrnne (škovránok poľný, myšiak hôrny, stehlík obyčajný, zelienka, konôpka, čížik, holub hrivnák, belorítka obyčajná, strnádka obyčajná, pinka obyčajná, lastovička obyčajná, sýkorka belasá a veľká, penica čiernohlavá, brhlík obyčajný, kanárik poľný, škorec obyčajný, drozd čvíkota a drozd čierny) a 3 druhy vyšší ako 1000 jedincov (škorce obyčajné, drozdy čvíkoty a holuby hrivnáky). 16 druhov vtákov dosahovalo vysokú početnosť (vyše 100 jedincov počas všetkých pozorovaní) a malo zároveň najvyššiu frekvenciu výskytu, teda tieto vtáky boli pozorované najčastejšie a zároveň v najvyšších počtoch (škovránok poľný, myšiak hôrny, stehlík obyčajný, stehlík zelienka, stehlík konôpka, holub hrivnák, strnádka obyčajná, pinka obyčajná, sýkorka veľká a belasá, penica čiernohlavá, brhlík obyčajný, kanárik poľný, škorec obyčajný a drozdy čierny a plavý). V najvyšších počtoch boli pozorované na lokalite druhy holub hrivnák Columba palumbus (takmer 600 ex. v tretej dekáde marca 2021), škorec obyčajný Sturnus vulgaris (vyše 2500 ex. začiatkom marca) a drozd čvíkota Turdus pilaris (tiež začiatkom marca). Dynamika početnosti pozorovaných jedincov

vtákov na monitorovanej ploche je znázornená na nasledujúcom obrázku. Maximá boli dosahované počas jarnej migrácie v marci.

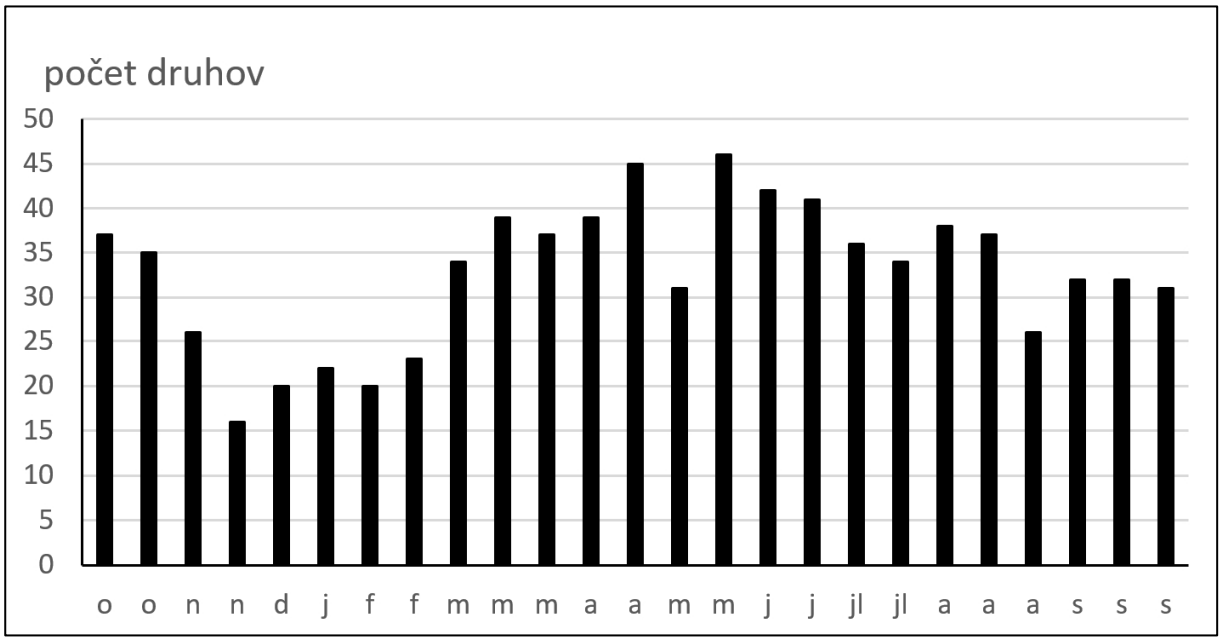
Obrázok 22: Počet pozorovaných jedincov vtákov v jednotlivých mesiacov. Na x-ovej osi sú uvedené skratky mesiacov od októbra 2020 do septembra 2021



Čo sa týka šírky druhového spektra vtákov pozorovaných na lokalite počas jedného pozorovania bolo najviac druhov (46) zistených v máji, najmenej v novembri (16). Dynamika pozorovaných druhov vtákov počas roka sa vyznačovala poklesom pozorovaných druhov od októbra do novembra, od decembra do februára sa udržiavala početnosť zimujúcich druhov na

podobnej úrovni, v marci sa početnosť druhov zvyšovala s pribúdajúcimi druhmi vracajúcimi sa zo zimovísk. V priebehu júla – septembra početnosť druhov oscilovala s miernou klesajúcou tendenciou súvisiacou s odletom druhov na zimoviská.

Obrázok 23: Počet pozorovaných druhov vtákov v jednotlivých mesiacov. Na x-ovej osi sú uvedené skratky mesiacov od októbra 2020 do septembra 2021



Letové výšky vtákov

Počas preletov menšie druhy vtákov, predovšetkým spevavce, najmä počas hniezdneho obdobia, využívajú nižšie výšky – do 50 m. Preletujú najmä za zdrojom potravy. V Rohove bolo často možné vidieť takto preletovať v čase hniezdenia medzi jednotlivými pásmi drevín napr. holuby hrivnáky, škorce, datle veľké, stehlíky a i. Väčšie druhy vtákov, najmä dravcov sokolov myšiarov, myšiakov hôrnych, hají červených, ale aj iných, napr. krkavcov využívali teplé stúpavé prúdy vzduchu, pri ktorých sa dostávajú do výšok niekoľkých stoviek metrov. V relatívne nízkych výškach do 20 m lovili nad poľami napr. kane popolavé, sivé a močiarne alebo v okolí lesíkov jastrab krahulec a jastrab veľký. Myšiak severský menil výšky podľa charakteru letu, či išlo o presun alebo lov.

Potenciálne kolízie vtákov s veternými turbínami môže nastať buď do nosného stĺpu turbíny ako do mechanickej prekážky, alebo kolízie môžu súvisieť s rotujúcimi listami turbín jednak pri priamom náraze na ne a jednak môžu byť vtáky bez dotyku listov turbín strhnuté intenzívnymi vzdušnými prúdmi, ktoré tu vznikajú. Pri rotácii listov rotorov sa koncové časti listov otáčajú rýchlosťou niekoľko sto km za hod. Zvlášť za zlej viditeľnosti – (hmla, dážď, tma) je riziko kolízii zvýšené. Mnohé druhy vtákov pritom migrujú v nočných hodinách.

Vplyv veterného parku počas hniezdneho obdobia vtákov a migrácie

Ohrozenie vtákov veterným parkom je možné predpokladať najmä počas ťahu – migrácie. Rieka Morava predstavuje významnú ťahovú cestu v smere sever – juh a vtáky tiahnu v tomto smere v širokej fronte, nejde pri tom len o let ponad samotnú rieku alebo jej úzko priľahlé územie. Migrujúce vtáky letia často v širokom fronte, v značných výškach, a orientujú sa rôznymi spôsobmi, pritom aj opticky, pričom vnímajú aj morfologické geografické prvky. Preto migráciu nemožno redukovať len na sledovanie toku rieky z bezprostrednej blízkosti. Pri migrácii ide

najmä o haju červenú, kaňu popolavú, sivú a močiarnu, myšiaka hôrneho a severského, jastraba krahulca a jastraba veľkého. Z väčších druhov vtákov s nižšou manévrovacou schopnosťou, ktoré lokalitou preletovali možno spomenúť kormorána veľkého, beluše veľké, labute veľké a bociana bieleho aj čierneho. Ohrozenie týchto druhov súvisí s biokoridorom Chvojnice a Moravy nadregionálneho významu v širšom geografickom meradle.

Hilltopping

Vtáky sú ovplyvňované okrem iných faktorov do značnej miery potravnou ponukou. Pri hmyzožravých vtákoch prichádza do úvahy potenciálne priťahovanie vtákov na lokálne zhromaždenia hmyzu, medzi ktoré patrí hilltoping. Pri hilltoppingu ide o koncentráciu hmyzu nad vyššími bodmi, pričom účelom zhromažďovania je párenie sa. Takéto zhromaždenia sa týkajú iba určitých druhov, resp. skupín hmyzu, pretože mnohé využívajú iné stratégie hľadania partnera na párenia. Hmyz sa agreguje v rámci hilltoppingu v okolí turbín za teplých dní a počas dní bez silného vetra. V zahraničí boli potvrdené prípady využívania hmyzu počas hilltoppingu ako potravy vtákmi. Obvykle kulminácia hilltoppingu v našich podmienkach spadá do mesiacov august – september, kedy značná časť hmyzožravých vtákov na území už nehniezdi, alebo sa na území už nevyskytuje, alebo územím práve migruje. Počas monitoringu prípady hilltopingu neboli pozorované. Neznamená to ale, že sa nevyskytli, ale krátka doba jeho trvania nemusí byť pri frekvencii troch návštev mesačne zachytená. Tento fenomén pravdepodobne nebude takým frekventovaným, aby zohrával pri mortalite vtákov vo veternom parku závažnú úlohu.

Vplyv výstavby prístupových komunikácii k veterným turbínam

Lokalita plánovaného veterného parku Rohov má už v súčasnosti obslužné, asfaltom spevnené cesty, a preto bude treba vybudovať len prípojky k samotným turbínam a parkovacie plochy pri nich. Počas výstavby sa preto zvýši frekvencia automobilov na lokalite, ktorá sa po dostavbe mierne zníži, no vzhľadom na potrebu kontinuálnej údržby počas celej doby existencie veterného parku sa tu určitá frekvencia vozidiel bude udržiavať spolu s pohybom ľudí. Na to môžu negatívne reagovať najmä plachejšie, väčšie druhy vtákov. Samotné ubudnutie plochy zastavanou plochou nebude mať až taký dopad na vtáky, vzhľadom k tomu, že ide o intenzívne využívané polia.

Návrh kompenzačných opatrení výstavby a prevádzkovania veterného parku

Vzhľadom na skutočnosť, že nie je možné negatívne dopady výstavby, ale najmä prevádzkovania veterného parku eliminovať, bolo by vhodné, keby investor/prevádzkovateľ podporil ošetrenie stĺpov elektrického vedenia prvkami, ktoré zabraňujú vtákom dosadať na ne. Pomôcť vtákom môže aj inštalácia prvkov na vodičoch medzi stĺpmi, ktoré zvýrazňujú ich viditeľnosť a pomáhajú redukovať kolízie s drôtmi elektrických vedení. Ďalšou podporou pre vtáky môže byť inštalácia hniezdnych podložiek a umelých hniezd najmä pre dravé vtáky v oblasti mimo veterného parku. Vhodným opatrením pre vtáky je úprava osevného plánu tak, aby mimo vegetačnej sezóny neostávali plodiny (konkrétne v Rohove sója a repka olejná) na poliach. Tieto poskytujú potravu a úkryt pre viaceré vtáky a takto môžu byť na polia prilákané a môžu sa stať zbytočne obeťami kolízii s veternými turbínami.

Tabuľka 19: Zoznam druhov vtákov v oblasti plánovaného veterného parku Rohov s uvedeným charakterom výskytu, kategóriou stupňa ohrozenia, frekvenciou výskytu a počtom pozorovaných jedincov.

	Odborný názov	Slovenský názov	Charakter výskytu	Stupeň ohrozenia	Frekvencia výskytu (%)	Počet jedincov
1.	*Coturnix*	prepelica poľná	N	LC	20	10
2.	*Phasianus colchicus*	bažant obyčajný	N	LC	88	45
3.	*Anser*	hus divá	P	LC	4	1
4.	*Cygnus olor*	labuť veľká	P	LC	4	5
5.	*Anas platyrhynchos*	kačica divá	H	LC	16	22
6.	*Apus*	dážďovník obyčajný	P	NT	8	4
7.	*Cuculus canorus*	kukučka obyčajná	N	LC	20	8
8.	*Columba oenas*	holub plúžik	H	LC	20	6
9.	*Columba palumbus*	holub hrivnák	N	LC	72	1191
	Columba sp.	holub			24	339
10.	*Streptopelia turtur*	hrdlička poľná	N	LC	32	25
11.	*Streptopelia decaocto*	hrdlička záhradná	H	LC	24	7
12.	*Vanellus*	cíbik chochlatý	N	VU	16	13
13.	*Larus ridibundus*	čajka smejivá	H	LC	12	43
14.	*Ciconia nigra*	bocian čierny	H	LC	8	2
15.	*Ciconia*	bocian biely	H	LC	4	1
16.	*Phalacrocorax carbo*	kormorán veľký	P	VU	4	8
17.	*Ardea cinerea*	volavka popolavá	H	LC	28	10
18.	*Ardea alba*	beluša veľká	H	VU	4	2
19.	*Accipiter nisus*	jastrab krahulec	PN	LC	16	5
20.	*Accipiter gentilis*	jastrab veľký	H	NT	4	1
21.	*Circus aeruginosus*	kaňa močiarna	P	LC	28	10
22.	*Circus cyaneus*	kaňa sivá	P	LC	20	6
23.	*Circus pygargus*	kaňa popolavá	P	EN	8	2
24.	*Milvus*	haja červená	H	EN	8	2
25.	*Buteo lagopus*	myšiak severský	P		8	2
26.	*Buteo*	myšiak hôrny	N	LC	96	132
27.	*Asio otus*	myšiarka ušatá	N	LC	12	3
28.	*Jynx torquilla*	krutohlav hnedý	P	LC	4	1
29.	*Dendrocopos major*	ďateľ veľký	N	LC	88	82
30.	*Dryocopus martius*	tesár čierny	H	LC	4	1
	Dendrocpus sp.	ďateľ			56	23
31.	*Picus viridis*	žlna zelená	N	LC	76	26

	Odborný názov	Slovenský názov	Charakter výskytu	Stupeň ohrozenia	Frekvencia výskytu (%)	Počet jedincov
32.	*Falco tinnunculus*	sokol myšiar	N	LC	64	37
33.	*Lanius collurio*	strakoš obyčajný	N	LC	28	24
34.	*Lanius excubitor*	strakoš veľký	N	LC	40	17
35.	*Oriolus*	vlha obyčajná	N	LC	36	20
36.	*Garrulus glandarius*	sojka obyčajná	N	LC	56	28
37.	*Pica*	straka obyčajná	N	LC	16	11
38.	*Corvus corone cornix*	vrana popolavá	H	LC	4	1
39.	*Corvus corax*	krkavec čierny	H	LC	48	33
40.	*Periparus ater*	sýkorka uhliarka	P	LC	4	1
41.	*Parus palustris*	sýkorka hôrna	N	LC	68	36
42.	*Cyanistes caeruleus*	sýkorka belasá	N	LC	92	174
43.	*Parus major*	sýkorka veľká	N	LC	100	375
44.	*Lullula arborea*	škovránok stromový	P	NT	4	1
45.	*Alauda arvensis*	škovránok poľný	N	LC	64	253
46.	*Hirundo rustica*	lastovička obyčajná	H	VU	40	264
47.	*Delichon urbicum*	belorítka obyčajná	H	NT	32	148
48.	*Aegithalos caudatus*	mlynárka dlhochvostá	N	LC	32	15
49.	*Phylloscopus sibilatrix*	kolibiarik sykavý	P	LC	4	1
50.	*Phylloscopus trochilus*	kolibiarik spevavý	P	LC	16	4
51.	*Phylloscopus collybita*	kolibiarik čipčavý	N	LC	68	42
52.	*Acrocephalus arundinaceus*	trsteniarik veľký	P	LC	4	1
53.	*Acrocephalus palustris*	trsteniarik obyčajný	N	LC	12	6
54.	*Hippolais icterina*	sedmohlások obyčajný	N	LC	20	11
55.	*Locustella luscinioides*	svrčiak slávikovitý	P	LC	4	0
56.	*Sylvia atricapilla*	penica čiernohlavá	N	LC	60	186
57.	*Sylvia communis*	penica obyčajná	H	LC	4	1
58.	*Regulus*	králik zlatohlavý	PN	LC	32	17
59.	*Nannus troglodytes*	oriešok obyčajný	H	LC	20	9
60.	*Sitta europaea*	brhlík obyčajný	N	LC	96	192
61.	*Certhia brachydactyla*	kôrovník krátkoprstý	N	LC	68	45
62.	*Sturnus vulgaris*	škorec obyčajný	N	LC	72	3509
63.	*Turdus merula*	drozd čierny	N	LC	92	101
64.	*Turdus pilaris*	drozd čvíkota	N	LC	56	4074
65.	*Turdus iliacus*	drozd červenkavý	P	NA	4	7
66.	*Turdus philomelos*	drozd plavý	N	LC	76	90

	Odborný názov	Slovenský názov	Charakter výskytu	Stupeň ohrozenia	Frekvencia výskytu (%)	Počet jedincov
67.	*Turdus viscivorus*	drozd trskota	H	LC	12	4
68.	*Muscicapa striata*	muchár sivý	N	LC	40	62
69.	*Erithacus rubecula*	červienka obyčajná	N	LC	76	41
70.	*Luscinia megarhynchos*	slávik obyčajný	N	LC	12	3
71.	*Ficedula albicollis*	muchárik bielokrký	P	LC	4	1
	Ficedula sp.	muchárik	P		8	6
72.	*Phoenicurus ochruros*	žltochvost domový	N	LC	20	8
73.	*Saxicola rubicola*	príhľaviar čiernohlavý	N	LC	40	20
74.	*Saxicola rubetra*	príhľaviar červenkastý	P	NT	8	2
75.	*Passer montanus*	vrabec poľný	N	LC	76	92
76.	*Prunella modularis*	vrchárka modrá	H	LC	16	4
77.	*Motacilla flava*	trasochvost žltý	P	LC	4	1
78.	*Motacilla alba*	trasochvost biely	N	LC	64	28
79.	*Anthus trivialis*	ľabtuška hôrna	N	LC	24	23
	Anthus sp.	ľabtuška			32	59
80.	*Fringilla coelebs*	pinka obyčajná	N	LC	96	317
81.	*C. coccothraustes*	glezg obyčajný	N	LC	56	28
81.	*Pyrrhula*	hýľ obyčajný	H	NT	4	2
83.	*Chloris*	zelienka obyčajná	N	LC	84	193
84.	*Linnaria cannabina*	stehlík konôpka	N	LC	72	231
85.	*Loxia curvirostra*	krivonos smrekový	H	LC	4	1
86.	*Carduelis*	stehlík obyčajný	N	LC	84	702
87.	*Serinus*	kanárik poľný	N	LC	52	113
88.	*Carduleis spinus*	stehlík čížik	H	LC	28	152
89.	*Emberiza citrinella*	strnádka obyčajná	N	LC	84	289

Vysvetlivky: Pri charaktere výskytu: N – nidifikant, hniezdič, PN – pravdepodobný hniezdič, H – hospites, druh zaletujúci z okolia, P – permigrant, zastavujúci sa na ťahu, pohniezdnych potulkách. Pri stupni ohrozenia: EN – endangered, silne ohrozený, VU – vulnerable, zraniteľný druh, NT – near threatened, takmer ohrozený, LC – least concern, mernej dotknutý, NA – not applicable, regionálne neprísluśný.

Záver

Počas hniezdneho obdobia môžu byť prevádzkovaním veterného parku ohrozené zo spevavcov najmä škovránky poľné, holuby hrivnáky, škorce, krkavce, lastovičky, belorítky a z dravcov najmä sokoly myšiare a myšiaky hôrne. Menšie druhy najmä spevavcov počas hniezdneho obdobia až natoľko ohrozené nebudú.

Čo sa týka mimohniezdneho obdobia, malé druhy vtákov, spevavcov migrujú často v stredných a vysokých výškach, najmä v noci a to môže predstavovať značné riziko. Migrujúce a zimujúce druhy dravcov, ale aj iných skupín vtákov sa vyskytujú počas tohto obdobia v rôznych výškach a riziko kolízie je pri nich zvýšené, ide pritom najmä o haju červenú, kaňu popolavú, sivú a močiarnu, myšiaka hôrneho a severského, jastraba krahulca a jastraba veľkého. V hniezdnom období sa na lokalite vyskytuje aj bocian čierny, ktorý môže byť ohrozený veterným parkom pre jeho veľkosť a s tým spojenou menšou mierou schopnosti manévrovania. Prelety beluší veľkých, labutí a kormoránov lokalitou súvisia s biokoridorom Chvojnice a Moravy nadregionálneho významu v širšom geografickom meradle.

Mokraď v juhozápadnej časti obce Rohov môže slúžiť ako refúgium pre migrujúce druhy vtákov a pri presunov na túto lokalitu môžu prelety cez veterný park predstavovať zvýšenú mieru rizika kolízii.

V dotknutom území, ani jeho okolí neboli identifikované významné migračné trasy vtákov. Najbližší migračný koridor, rieka Morava, sa nachádza vo vzdialenosti približne 18 km od dotknutého územia.

Netopiere

V dotknutom území a jeho užšom okolí bol v období od septembra 2020 do septembra 2021 uskutočnený chiropterologický prieskum (Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021) s cieľom zistiť druhové zloženie tu vyskytujúcich sa netopierov, ich priestorové rozšírenie a mieru intenzity využívania územia. Pri výskume netopierov boli použité tri základné metódy. Vizuálna a akustická kontrola porastov s cieľom identifikovať prípadné letné kolónie, odchyt netopierov do nárazových sietí no najmä prieskum pomocou ultrasonického detektoru s automatickým záznamom.

Celkovo bolo realizovaných 17 vzoriek – (11 transektov v priestoroch veterného parku, 6 transektov v intraviláne obce Rohov). Priamo v obci sa totiž nachádza pre netopiere významný krajinný prvok – park, ako i zazemnená mokraď na okraji intravilánu. Počas monitoringu bolo získaných celkovo 853 registrácií netopierov 15 druhov.

Najviac registrácií (preletov) bolo zaznamenaných pri druhu raniak hrdzavý (Nyctalus noctula). Jeho registrácie tvorili takmer polovicu (48,59 %) z celkového počtu registrácii, ako jediný bol zistený počas každého transektu (F, frekvencia = 100 %). Druhým najčastejšie registrovaným druhom je večernica Leachova /Pipistrellus pygmaeus). Zistená bola 226-krát, čo je 37,77 % zo všetkých registrácií. Ostatné druhy sú zaznamenávané v rádovo nižších počtoch.

V intraviláne bolo realizovaných 6 transektov, veľmi prekvapivo tu boli zistené ako najčastejšie druhy večernica južná/večernica parková (P. kuhli/P. nathusii). I v tomto prípade prevažovali výskyty z migračnej časti roka. Druhým najpočetnejším druhom – podobne ako vo voľnej krajine - bola večernica Leachova (P. pygmaeus) a až tretí raniak hrdzavý (N. noctula). Významne početnejší bol v intraviláne raniak stromový (Nyctalus leisleri) (12% vs 1% početnosti). Je pravdepodobné, že v intraviláne obce sa nachádza letná kolónia druhu.

Sezónna dynamika

Posúdenie výskytu netopierov v rámci sezóny má význam v tom, že môže napovedať, ktoré druhy sa v oblasti rozmnožujú (výskyty v máji – júli), významné sú ale údaje z postlaktačného obdobia – z augusta a septembra. Vtedy už môže monitoring zachytiť migrujúce druhy a zistiť

tak, či oblasť má význam ako miesto migrácie. Zároveň je toto obdobie najrizikovejším, s najvyššou zaznamenanou mortalitou netopierov v existujúcich veterných parkoch. Najviac netopierov a zároveň najvyššia aktivita bola v území dvojvrcholová – počas kontroly koncom júla a začiatkom septembra. V septembri sa i výrazne zvýšil počet druhov (o 1/3 oproti iným mesiacom), čo môže súvisieť už s prebiehajúcou migráciou.

Priestorové rozšírenie

Ak porovnáme jednotlivé časti z hľadiska výskytu netopierov, najviac záznamov je v SV časti oblasti, v miestach s plánovanou výstavbou turbín WTE 2 – 6. Svoju rolu možno zohrala veľká členitosť okrajov porastov ako i to, že vzdialenosti medzi nimi nie sú vysoké a teda netopiere medzi nimi preletujú. V oboch oblastiach bola zaznamenaná viac ako tretina zo všetkých záznamov z transektov, v oblasti umiestenia WTE 2, 5 a 6 sa zdržiavali dlhšie (vyšší počet volaní – calls).

Menšia aktivita bola v oblasti plánovanej výstavby WTE 1 (17,83 % z registrácii, ešte stále pomerne vysoká miera aktivity – 26,27%), najnižšie hodnoty boli v JZ časti územia (WTE 7).

Záver

Pre zhodnotenie vhodnosti územia sa používa počet pozitívnych minút. Pozitívnou minútou sa rozumie minúta, počas ktorej bol zaznamenaný prelet netopiera. Počet pozitívnych minút sa potom dá do pomeru s celkovým časom monitoringu. Ako hraničná hodnota sa považuje ¼ pozitívnych minút z celkového času monitoringu, resp. 25 % z celkového počtu minút.

V sledovanom území bol počet pozitívnych minút 18,68 %. Celkovo sa bralo do úvahy spolu 1 515 minút monitoringu, pozitívnych bolo 283 z nich. Osobitne citlivým obdobím, kedy dochádza k kolíziám s veternými turbínami najčastejšie je postlaktačné obdobie – od polovice augusta do začiatku októbra. V tomto čase bola 18,88 %, stále pod hodnotou 25 % pozitívnych minút z celkového času monitoringu. Štvrtinová hranica pozitívnych minút bola prekročená len pri monitoringu koncom júla a v auguste (28,18 % a 43,63 %)

Obrázok 24: Percentuálny podiel pozitívnych minút z celkového času detektoringu (os y), obdobie/mesiac (os x)



Z hľadiska ohrozenosti výstavbou veterných elektrární sú netopiere rozdelené do dvoch skupín – na druhy s vysokou ohrozenosťou (High-risk species) a druhy s nízkou (nižšou) ohrozenosťou (Low-risk species). Druhy s vysokou ohrozenosťou (N. noctula, N. leislerii, P. pygmaeus, P. pipistrellus, E. serotinus) tvorili v sledovanom území výraznú väčšinu spomedzi všetkých registrovaných netopierov, takmer až 91,83 % všetkých záznamov a 91,48 % aktivity. Tento výsledok je ale očakávaný, vzhľadom k tomu, že obeťami veterných turbín sa stávajú druhy využívajúce na lov otvorený priestor s menším podielom vegetácie.

V dotknutom území, ani jeho užšom okolí, neboli zistené prvky výrazne atrahujúce netopiere – ako napríklad vodné plochy, vodné toky, parky, podzemné priestory. Tieto sa nachádzajú až v intraviláne obce Rohov, resp. na jeho okraji.

Kontrolou líniových porastov nebola zistená letná kolónia netopierov, ale vzhľadom na neprehľadnosť porastov a špecifické štrbinové úkryty v agátových porastoch ju vylúčiť nemôžeme. V jesennom období bol zaznamenaný zvýšený výskyt migračných druhov (raniaky r. Nyctalus, večernice parkové P. nathusii), ale výrazný ťah nebol pozorovaný.

Preukázal sa význam krajinných prvkov – líniových porastov a okrajov lesa – pre netopiere, preto by bolo vhodné pri finálnom umiestnení veterných elektrární dodržať 200 m odstup od krajinných prvkov, rovnaký (ideálne väčší) odstup by mal byť dodržaný i v prípade sídiel, intravilánu obcí alebo miest s trvalým nočným osvetlením. Pre elimináciu prípadného negatívneho vplyvu veterných turbín je možné uvažovať o úprave prevádzky zariadení v najkritickejšom období (polovica VIII. – polovica X.).

Tabuľka 20: Zistené druhy a vybrané charakteristiky dôležité z hľadiska rizika kolízií s veternými turbínami

Druh	Lov v blízkosti krajinných štruktúr	Migrant a/alebo presuny na veľké vzdialenosti	Vysoká letová hladina	Nízka letová hladina	Možné rušenie ultrazvukom turbíny	Druh priťahovaný svetlom	Riziko straty loveckého priestoru	Preukázané kolízie
Nyctalus noctula		X	X		X	X	X	X
Pipistrellus pygmaeus	X	X	X	X	?	X		X
Pipistrellus pipistrellus	X		X	X	?	X		X
P. kuhli / P. nathusii	X	X	X	X	?	X		X
Barbastella barbastellus	X			X				
Plecotus auritus	X		X	X				X
Eptesicus serotinus		?	X		X	X	X	X
Nyctalus leislerii		X	X		X	X	X	X
Myotis myotis		X	X	X				X
Myotis alcathoe	X			X				
Myotis daubentonii	X		X	X				X
Hypsugo savii	X		X	X	?	X		X
Myotis bechsteinii	X			X				
Myotis nattereri	X			X				
Vespertilio murinus		X	X			X	X	X

Zemné cicavce

Výstavba a prevádzka veterných parkov ovplyvňuje organizmy (vrátane cicavcov) nielen samotnými veternými elektrárňami, ale aj ďalšími objektami súvisiacimi s touto činnosťou, ako je infraštruktúra v podobe prístupových ciest a upravených spevnených plôch, elektrických vedení s transformátorovou stanicou, ale samotná ľudská činnosť a rušenie pri výstavbe, servisné práce počas prevádzky ako i samotná demontáž veterných elektrární.

Reakcie cicavcov na veterné elektrárne môžu byť pritom rôzne, druhovo špecifické, a závisieť od ich spôsobu života a environmentálnych faktorov prostredia (napr. rozsah vegetačného krytu, prítomnosť predátorov, dostupnosť potravy a pod.). Doterajšie štúdie týkajúce sa cicavcov priniesli často protichodné výsledky od žiadneho vplyvu veterných elektrární na túto skupinu stavovcov až po významný negatívny vplyv.

K najvýznamnejším vplyvom veterných parkov na cicavce radíme:

a) zmenu alebo stratu ich pôvodných habitatov,

b) rušenie počas výstavby, prevádzky a demontáže,
c) obmedzenie migrácie a vyvolanie zmien v správaní.

Zmena alebo strata pôvodných habitatov

Stratu alebo zmeny a fragmentáciu pôvodných habitatov cicavcov okrem samotných veterných elektrární môžu najmä u druhov s menšími domovskými okrskami (teritóriami) spôsobiť aj ďalšie činnosti, akými sú výstavba a využívanie prístupových ciest a nové elektrické vedenie spolu s rozvodňami a transformátorovňami.

Vplyvy týkajúce sa priamej straty alebo fragmentácie biotopov sa však významnejšie prejavujú v horských lesnatých oblastiach u väčších druhov bylinožravcov akými sú losy a soby alebo väčšie šelmy – vlci.

Rušenie a následné vysťahovanie

Výstavba a prevádzka veterného parku môže pôsobiť rušivo na cicavce vizuálne a / alebo akusticky. Nakoľko cicavce patria všeobecne k súmračným alebo nočným živočíchom orientujúcim sa hlavne čuchom a sluchom, vizuálne rušenie je u väčšiny druhov menej významné. Môže ho spôsobiť pohyb vozidiel po prístupových cestách a prítomnosť človeka počas výstavby a prevádzky veterného parku, a to najmä v období rozmnožovania. Vtedy sa môže z dôvodu vyrušovania a stresu zvýšiť aj riziko úmrtnosti v dôsledku kolízií s vozidlami na týchto cestách. Týka sa to aj väčších druhov cicavcov, ktoré sa môžu na veterné elektrárne neskôr habituovať a stratiť tak plachosť a opatrnosť. Niektoré druhy (napr. vlky, líšky, srnčia zver, zajace ale aj drobné zemné cicavce) môžu potom obývať územie dokonca vo vzdialenosti iba 0 – 50 m od veterných elektrární.

Významnejšie negatívne dopady na cicavce má akustické rušenie, a to v dôsledku samotného hluku (najmä infrazvuku), ako aj v dôsledku jeho interferencie s akustickými signálmi u druhov dorozumievajúcich sa hlasom (tzv. akustické maskovanie). Hluk listov rotorov zároveň zhoršuje schopnosť detekcie predátorov. V tomto smere je citlivá napr. srnčia zver a zajac poľný. Na druhej strane u predátorov, akým je napr. líška, ktorá sa pri love spolieha tiež na svoj sluch, zvýšený hluk z veterných elektrární znižuje jej šance pre úspešný lov. Napriek tomu sa však výrazný negatívny vplyv veterných elektrární na výskyt a početnosť väčšiny vyššie uvedených druhov cicavcov doteraz nepotvrdil.

Rozdiel v diverzite, početnosti a priestorovej distribúcii sa nezistil ani pri drobných zemných cicavcoch žijúcich v blízkosti veterných elektrární, kde sú vystavené stálemu aerodynamickému širokopásmovému hluku. Podobne u nich nebol zaznamenaný ani negatívny vplyv nízkofrekvenčných vibrácií, ktoré sa cez veterné turbíny môžu prenášať do okolia až na vzdialenosť niekoľkých kilometrov. Treba však poznamenať, že to nemusí ešte nevyhnutne znamenať, že tieto živočíchy nie sú naozaj rušené, najmä ak v blízkom okolí neexistujú iné alternatívne biotopy alebo oni nie sú schopné tieto miesta opustiť z iných dôvodov.

Vplyvy na migráciu a zmenu správania

Vplyv veterných parkov na migráciu nelietajúcich terestrických druhov cicavcov nie je tak dobre preskúmaný ako u vtákov či netopierov, ale všeobecne sa zdá, že nie je ani tak významný. Počas výstavby veterných parkov je bariérový efekt známy len u druhov s väčšími domovskými okrskami a pravidelnými sezónnymi migráciami v lesnatých oblastiach (soby, vlky). Ten sa môže prejavovať až do vzdialenosti 3 – 5 km od veterného parku. V tomto zmysle prekážkou sú hlavne prístupové cesty a nadzemné elektrické vedenie. Keďže tieto prístupové cesty majú inú funkciu a štruktúru ako bežné cestné komunikácie a premávka na nich je pomerne nízka, ich bariérový

vplyv sa môže prejaviť hlavne v kumulácii s ostatnou cestnou sieťou v krajine. Na druhej strane tieto prístupové cesty často slúžia pre väčšie cicavce aj ako migračné trasy a preto ich prípadný bariérový efekt možno zmierniť výsadbou ochrannej vegetácie popri ich okraji.

Prítomnosť veterných parkov môže u cicavcov však ovplyvniť aj ich správanie a mať tak negatívne dôsledky na ich celkový zdravotný stav a prežívanie v dôsledku dlhodobo pôsobiaceho fyziologického stresu. U jedincov niektorých druhov, ako sú jazvec lesný (Meles meles), hraboš poľný (Microtus arvalis) a srnec lesný (Capreolus capreolus) žijúcich v blízkosti veterných elektrární sa zistili napr. zvýšené hladiny stresových hormónov (kortizolu a kortikosterónu), pričom tieto hladiny sa nelíšili dĺžkou pobytu zvierat v blízkosti elektrární. To znamená, že na daný stresový faktor sa uvedené druhy nedokázali adaptovať. Takéto dlhodobé vysoké hladiny stresových hormónov môžu však mať u postihnutých jedincov vážne škodlivé účinky, akými sú oslabenie imunity, spomalenie rastu a zhoršenie ich celkovej telesnej kondície, čo v konečnom dôsledku môže negatívne ovplyvniť aj ich reprodukciu a samotné prežívanie.

Flóra

Podľa fytogeograficko-vegetačného členenia patrí dotknuté územie a jeho užšie okolie do oblasti panónskej flóry (Pannonicum), obvodu eupanónskej xerotermnej flóry (*Eupoannonicum*), okresu Záhorská nížina (Futák, 1980).

Podľa fytogeogarficko-vegetačného členenia patrí toto územie do dubovej zóny, nížinnej podzóny, pahorkatinnej oblasti v rámci Chvojnickej pahorkatiny (Plesník, 2002).

Potenciálna prirodzená vegetácia dotknutého územia

Potenciálna prirodzená vegetácia je vegetácia, ktorá by sa za daných klimatických, pôdnych a hydrologických pomerov vyvinula na určitom mieste, keby vplyv ľudskej činnosti ihneď prestal, alebo ak by toto miesto bolo bez vplyvu ľudskej činnosti počas historického obdobia.

Potenciálnou prirodzenou vegetáciou, ktorá by sa v dotknutom území a jeho užšom okolí vyvinula bez antropogénneho vplyvu, tvorí základná jednotka potenciálnej prirodzenej vegetácie:

- dubové a cerovo-dubové lesy,
- jelšové lesy na nivách podhorských a horských vodných tokov,
- karpatské dubovo-hrabové lesy,

V širšom okolí k vyššie spomenutým vegetačným jednotkám pristupujú ešte jaseňovo-brestovo-dubové lesy v povodiach veľkých riek (tvrdé lužné lesy) a podhorské bukové lesy.

Reálna vegetácia

Reálna vegetácia dotknutého územia a jeho užšieho okolia

Vegetácia, ktorá v súčasnosti pokrýva dotknuté územie je oproti potenciálnej prirodzenej vegetácii výrazne pozmenená a antropogénne ovplyvnená.

Dotknuté územie sa nachádza výlučne na poľnohospodársky využívanej pôde. Lúky sú kosené, s menšou druhovou diverzitou, pestovanie na ornej pôde sa zameriava na menej náročné a viacročné plodiny. V užšom a širšom okolí dotknutého územia sa nachádza na poliach burinná (segetálna) vegetácia viazaná na druh pôdy a druh pestovanej plodiny.

Okrajom dotknutého územia preteká rieka Chvojnica s brehovými porastmi drevín a bylín viazaných na vyššie množstvo vody v krajine. V porastoch sa nachádza vŕba biela (*Salix alba*),

topoľ čierny (*Populus nigra*), topoľ sivý (*Populus x canescens*). V nezaplavovaných, či vyššie položených miestach, nastupujú fragmenty spoločenstiev tvrdého lužného lesa s dominanciou druhov: jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*), brest hrabolistý (*Ulmus carpinifolia*), brest väzový (*Ulmus laevis*), dub letný (*Quercus robur*), lipa malolistá (*Tilia cordata*).

V užšom okolí dotknutého územia sa nachádza polder Oreské s kolísajúcou vodnou hladinou a s výskytom hydrofytov i hygrofytov.

Do užšieho okolia dotknutého územia zasahuje lesný porast Zámčisko, ktorý predstavuje lesné spoločenstvá dubohrabín i bučín so zachovanou výškovou stupňovitosťou a prirodzeným zložením bylinného poschodia.

Reálna vegetácia širšieho okolia dotknutého územia

Širšie okolie dotknutého územia je poznamenané činnosťou človeka a využitím územia. Plochy extenzívne a intenzívne obhospodarovanej pôdy sa striedajú so segmentmi lesa a porastmi krovín ako aj vegetáciou záhrad a políčok okolo sídel. Drevinová skladba je zložená z listnatých druhov podhorských oblastí s prevahou duba zimného (*Quercus petraea*), hrabu obyčajného (*Carpinus betulus*), javora poľného (*Acer campestre*) a agátu bieleho (*Robinia pseudoaccacia*).

Do širšieho okolia dotknutého územia zasahuje okrajovo lesný porast Bielych Karpát. Vegetácia tohto územia má charakter listnatého lesa zloženého z nasledujúcich drevín: dub zimný (*Quercus petraea*), brest horský (*Ulmus glabra*), baza čierna (*Sambucus nigra*), čerešňa vtáčia (*Cerasus avium*), lieska obyčajná (*Corylus avellana*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*) a ruža šípová(*Rosa canina sp.*). Pokryvnosť stromovej etáže je vysoká, kry sú koncentrované na okrajoch porastu, v podraste sa nachádzajú výhradne tieňomilné rastliny: netýkavka malokvetá (*Impatiens parviflora*), kuklík mestský (*Geum urbanum*), lipkavec poviazka (*Galium mollugo*), čistec lesný (*Stachys sylvatica*), pŕhľava dvojdomá (*Urtica dioica*), bažanka trváca (*Mercurialis perennis*), cesnačka lekárska (*Alliaria petiolata*) a zvonček pŕhľavolistý (*Campanula trachelium*).

V severnej časti okolia dotknutého územia sa nachádza tok rieky Chvojnica s brehovými porastmi drevín a bylín viazaných na vyšší obsah vody v krajine. V porastoch sa nachádza vŕba biela (*Salix alba*), topoľ čierny (*Populus nigra*), topoľ sivý (*Populus x canescens*). V nezaplavovaných, či vyššie položených miestach nastupujú fragmenty spoločenstiev tvrdého lužného lesa, s dominanciou druhov: jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), jaseň úzkoslistý (*Fraxinus angustifolia*), brest hrabolistý (*Ulmus carpinifolia*), brest väzový (*Ulmus laevis*), dub letný (*Quercus robur*), lipa malolistá (*Tilia cordata*).

V širšom okolí dotknutého územia na poliach sa nachádza taktiež burinná (segetálna) vegetácia viazaná na druh pôdy a druh pestovanej plodiny. V okolí sídel a v terénnych depresiách sa nachádzajú remízy rôzneho zloženia, prevažne náletových a burinných druhov: agát biely (*Robinia pseudoaccacia*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), čerešňa vtáčia (*Cerasus avium*), orech kráľovský (*Juglans regia*), hruška planá (*Pyrus pyraster*), baza čierna (*Sambucus nigra*), slivka trnková (*Prunus spinosa*), ostružina ožina (*Rubus caesius*), ruža šípová (*Rosa sp.*), mrkva obyčajná (*Daucus carota*), ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*), pŕhľava dvojdomá (*Urtica dioica*), pupenec roľný (*Convolvulus arvensis*), repík lekársky (*Agrimonia eupatoria*), plamienok plotný (*Clematis vitalba*), mliečnik kolovratcový (*Tithymalus helioscopia*), láskavec

ohnutý (*Amaranthus retroflexus*), balota čierna (*Balota nigra*), vinič hroznorodý (*Vitis vinifera*), bodliak tŕnistý (*Cardus acanthoides*) a pyštek obyčajný (*Linaria vulgaris*).

Ďalším významným faktorom, ktorý má vplyv na zloženie vegetácie je stret dvoch fytogeografických oblastí: oblasti panónskej flóry (*Pannonicum*) a oblasti západokarpatskej flóry (*Carpaticum occidentale*), v okolí Chvojnickej pahorkatiny. V tejto pahorkatinnej oblasti je druhové zloženie blízke kvetene Bielych Karpát.

6. Chránené, vzácne a ohrozené biotopy

V dotknutom území a jeho užšom okolí boli identifikované nasledovné biotopy:

- Biotopy európskeho významu (*prioritné biotopy)
    - v dotknutom území sa nenachádzajú (Stanová *et al.*, 2002).
- Biotopy národného významu
    - Dubovo-hrabové lesy karpatské (Ls 2.1): porasty duba zimného a hrabu, najčastejšie s prímesou buka na rôznorodých geologických podložiach a pôdach typu kambizem. Podrast má „travinný" charakter, výrazne sa uplatňuje *Carex pilosa*, prítomné sú mezofilné druhy, typické pre bučiny ako aj dubinové prvky.
- Iné biotopy
    - Teplomilná ruderálna vegetácia mimo sídel (X4): mierne nitrofilné až nitrofilné spoločenstvá rastlín na vysychavých až suchých antropogénnych stanovištiach. Okraje ciest a pod.
    - Intenzívne obhospodarované polia (X7): polia, s použitím herbicídov, ktoré eliminujú rast väčšiny burín.

V širšom okolí dotknutého územia sa nachádzajú tieto biotopy (Stanová *et al.*, 2002):

- Biotopy európskeho významu (*prioritné biotopy)
    - Lužné dubovo-brestovo-jaseňové lesy okolo nížinných riek (Ls 1.2): Dubovo-brestovo-jaseňové lužné lesy (tvrdé luhy) na vyšších a relatívne suchších polohách údolných nív so zriedkavejšími a časovo kratšími povrchovými záplavami. Pôdy sú od typologicky nevyvinutých nivných a glejových až po hnedé pôdy, bohaté na živiny. Krovinné poschodie je dobre vyvinuté a druhovo bohaté, v bylinnej vrstve sú prítomné nitrofilné, mezofilné a hygrofilné druhy s výrazným jarným aspektom.
    - Nížinné a podhorské kosné lúky (Lk1): hnojené jedno-dvojkosné lúky s prevahou vysokosteblových, krmovinársky hodnotných tráv a bylín. Ekologické spektrum ich výskytu je pomerne široké, vyskytujú sa od vlhkých stanovíšť až po suchšie stanovištia v teplejších oblastiach, s čím je úzko prepojená ich pomerne veľká variabilita. Ich zloženie sa mení podľa ekologickej charakteristiky stanovišťa a spôsobu obhospodarovania. Sú druhovo bohaté. Vyskytujú sa v alúviách veľkých riek, na svahoch, násypoch, na miestach bývalých polí, na zatrávnených úhoroch a v ovocných sadoch.

- Biotopy národného významu
    - Dubovo-hrabové lesy karpatské (Ls 2.1): porasty duba zimného a hrabu, najčastejšie s prímesou buka na rôznorodých geologických podložiach a pôdach typu kambizem. Podrast má „travinný“ charakter, výrazne sa uplatňuje Carex pilosa, prítomné sú mezofilné druhy, typické pre bučiny ako aj dubinové prvky.
- Iné biotopy
    - Porasty nepôvodných drevín (X9): Plantáže introdukovaných drevín alebo porasty spontánne sa šíriacich nepôvodných stromov a krov. Pre výsadby je typický pravidelný spon stromov a rovnovekosť porastov. Bylinný podrast v lepšom prípade zodpovedá pôvodnému lesu, väčšinou je však silno zmenený, alebo sa viac prejavuje vlastný vplyv dreviny (napr. v porastoch agátu). Biotop sa vyskytuje často vo forme líniových porastov okolo komunikácií (diaľnice, železnice) alebo výsadieb monokultúr.
    - Intenzívne obhospodarované polia (X7).
    - Úhory a extenzívne obhospodarované polia (X5).
    - V okolí sídel sú zastúpené ďalšie antropogénne biotopy: vinohrady, záhrady.

7. Významné migračné koridory živočíchov

Migračné koridory vtákov

V dotknutom území a jeho okolí bol v období od začiatku októbra 2020 do konca septembra 2021 vykonaný monitoring vtákov (Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., 2021). V rámci uvedeného monitoringu neboli v dotknutom území, ani jeho okolí, identifikované významné migračné trasy vtákov. Najbližší migračný koridor, rieka Morava, sa nachádza vo vzdialenosti približne 18 km od dotknutého územia.

Migračné koridory netopierov

V dotknutom území a jeho okolí bol v období od septembra 2020 do septembra 2021 uskutočnený chiropterologický prieskum (Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021) s cieľom zistiť druhové zloženie tu vyskytujúcich sa netopierov, ich priestorové rozšírenie a mieru intenzity využívania územia. V jesennom období bol zaznamenaný zvýšený výskyt migračných druhov (raniaky r. Nyctalus, večernice parkové P. nathusii), ale výrazný ťah nebol pozorovaný. Na základe výsledkov monitoringu netopierov možno konštatovať, že dotknuté územie a jeho užšie okolie nepredstavujú významnú migračnú trasu netopierov.

8. Krajina, krajinný obraz, stabilita, ochrana, scenéria

Krajinné typy

Dotknuté územie je súčasťou Chvojnickej pahorkatiny, má charakter kultúrnej krajiny.

Z hľadiska krajinnej štruktúry predstavuje dotknuté územie odlesnenú pahorkatinnú krajinu medzi lesmi Bielych Karpát a komplexu Zámčisko a výskytom roztrúsenej nelesnej drevinovej vegetácie. Reliéf ako aj lesy Zámčiska tvoria prvotnú krajinnú štruktúru, ktorá je v súčasnosti výrazne pretvorená človekom. Dotknuté územie tvorí prevažne orná pôda, čiastočne sem zasahuje lesná pôda komplexu Zámčiska. V širšom okolí dotknutého územia prevláda viacložková druhotná krajinná štruktúra. Krajine dominujú sídelné útvary vidieckeho typu, polia, lúky a pasienky, dopravné ťahy, plochy zelene reprezentované nelesnou drevinovou vegetáciou a segetálna vegetácia sprevádzajúca komunikácie. Severovýchodne a juhozápadne uzatvárajú pohľady do krajiny lesné porasty. Prostredie je narušené extenzívnou poľnohospodárskou činnosťou. Dotknuté obce, ako sídelné útvary, patria medzi sídla lokálneho významu.

Typ osídlenia

Osídlenie v dotknutom území a jeho širšom okolí je vidieckeho rázu, veľká časť obyvateľstva je sústredené do obcí s veľkosťou do 1000 obyvateľov. Obce majú poľnohospodársky charakter s prevádzkami drobných podnikateľov. Mesto Senica nachádzajúce sa v širšom okolí je spádovým sídlom dotknutých obcí. Nachádza sa tu vyššia občianska vybavenosť. Obyvateľstvo dochádza do mesta za prácou a vzdelaním.

Sídla sú koncentrované do terénnych depresií a chránených polôh, spravidla sa nachádzajú v blízkosti vodných tokov a sú obkolesené zeleňou súkromných záhrad, sadov a zeleňou okolo potokov a ciest.

Analýza krajinných prvkov a súčasnej krajinnej štruktúry

Tvár súčasnej krajiny charakterizujú aktivity človeka v nej. Dotknuté územie je prevažne využívané na poľnohospodárske účely. Dominujú odlesnené pahorky s ornou pôdou, v nižších častiach s veľkoblokovou ornou pôdou. Orná pôda je spestrená plochami, plôškami a líniami lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie. Pomerne časté sú menšie vodné toky s pobrežnou vegetáciou. Pri meste Senica sa nachádza rozsiahla priemyselná oblasť. Vizuálne mestu dominuje hromadná bytová výstavba a väčšie výrobné objekty. Mozaika prvkov súčasnej krajinnej štruktúry v dotknutom území a jeho širšom okolí je pomerne pestrá.

Plošné prvky v krajine predstavujú najmä plochy ornej pôdy, lesné celky Zámčisko a CHKO Biele Karpaty, zastavané územia sídel, Radošovský rybník a VN Koválov a segmenty porastov drevín obcí a ich okolia.

Výraznými líniovými prvkami v krajine sú najmä cestné komunikácie a vedenie vysokého napätia. Výraznými líniami v území sú vodné toky s ich sprievodná vegetácia a líniová vegetácia okolo ciest.

Z pozitívnych antropogénnych prvkov scenérie krajiny sa v okolí dotknutého územia nachádzajú objekty kostolov, kaštieľa, upravených záhrad, kaplniek a krížov v krajine a kúpeľný park v Smrdákoch. Z prírodných prvkov sú to všetky typy bodovej, skupinovej či líniovej vegetácie, neregulované vodné toky a trvalé trávne porasty v období kvitnutia. Najvýraznejším prvkom sú lesné porasty Zámčiska a CHKO Biele Karpaty. Pozitívnymi prvkami sú aj vodná nádrž Koválov a Radošovský rybník, ktoré obohacujú krajinnú štruktúru o vodný prvok.

Negatívnym prvkom krajinnej scenérie dotknutého územia a jeho okolia sú stĺpy vysokého elektrického napätia, ktoré prechádzajú západným okrajom a tvoria technickú dominantu územia.

Takisto je výrazným technickým dielom hrádza protipovodňového poldra. V širšom okolí dotknutého územia môžu byť za negatívne prvky považované neupravené a zanedbané objekty poľnohospodárskych družstiev (najmä opustené PD Oreské) a komíny priemyselných závodov, ktoré sa nachádzajú vo vzdialenejších v obciach a v Senici.

Charakteristika výhľadových vlastností územia

Viditeľnosť krajiny je silno ovplyvnená oblačnosťou a výskytom hmiel. Priemerná ročná oblačnosť sa na území okresu Senica pohybuje v rozsahu od 59,2 % až po 61,5 %. Najväčšia priemerná oblačnosť sa vyskytuje na juhu Malých Karpát, zatiaľ čo najnižšia je v strede okresu, prevažne v okolí mesta Senica. Priemerný ročný počet jasných dní sa pohybuje v rozsahu 49 až 56 dní. Priemerný ročný počet zamračených dní sa pohybuje od 114 do 127 dní.

Priemerná ročná oblačnosť sa na území okresu Skalica pohybuje v rozsahu od 59,2 % až po 61,5 %. Najmenšia priemerná oblačnosť sa vyskytuje na severozápade pozdĺž štátnej hranice, zatiaľ čo najvyššia na východe okresu v Bielych Karpatoch. Priemerný ročný počet jasných dní sa pohybuje v rozsahu 50 až 56 dní. Priemerný ročný počet zamračených dní sa pohybuje od 115 do 130 dní.

Priemerný ročný počet dní s hmlou je na väčšine skúmaného územia 20 – 45 dní (oblasť nížin so zníženým výskytom hmiel). Relatívne zníženie viditeľnosti súvisí aj s vysokým výparom z pôdy a vodných plôch, nízkou vlhkosťou vzduchu v letnom období. Takisto má na dohľadnosť veľký vplyv aj prízemná vrstva smogu a prachu šíriaca sa z blízkych miest a obrábaných polí. Tieto faktory ovplyvňujú viditeľnosť, súčasne pôsobia synergicky a je ťažké ich kvantifikovať.

Dominanty krajinného obrazu

Krajinný obraz je vizuálny vzhľad krajiny. Je prejavom hmotných, vizuálne identifikovateľných priestorových vlastností krajiny. Krajinný obraz je nositeľom rozhodujúcich, vizuálne prenosných informácií o charakteristických črtách krajiny. Javí sa ako kombinácia tvarov reliéfu (konfigurácie) a usporiadania zložiek štruktúry krajinnej pokrývky (kompozície) so spolupôsobením geoklimatických podmienok.

V obraze krajiny dotknutého územia výrazne dominujú pahorky a zeleň Bielych Karpát. Technickou dominantou územia je vedenie vysokého napätia 22 kV a 110 kV prechádzajúce severným a západným okrajom dotknutého územia. Na južnom okraji sa nachádza 27 metrová dominanta jubilejného kríža v katastri obce Rybky. V širšom okolí dotknutého územia sú dominantami kostolné veže a technické stavby v zastavanom území obcí (komíny a rozmernejšie stavby PD a pod.). Plošným dominantným prvkom je veľkobloková orná pôda.

Prítomnosť vizuálnych bariér

V krajine prevažujú horizontálne štruktúry (polia, komunikácie a i.). Avšak terénna modelácia vytvára bariéru širokému výhľadu do krajiny, ktorý sa otvára iba vyvýšených miest. Krajina sa javí pre pozorovateľa ako polootvorená.

Jedinečnosť krajiny v rámci Slovenska, jej pôsobenie, celistvosť a charakter

V dotknutom území sa nenachádzajú historické krajinné štruktúry ani formy historického osídlenia (napr. roztratené sídla), ktoré by boli výnimočné v rámci Slovenska. Tvár súčasnej krajiny dotknutého územia bola pretvorená intenzívnym poľnohospodárstvom, jej ráz je prispôsobený

produkcii produktov poľnohospodárstva a lesného hospodárstva. Severne v dohľadnej vzdialenosti sa nachádza zrúcanina hradu Branč a takisto významné krajinné štruktúry CHKO Biele Karpaty (kopaničiarske osídlenie s mozaikou ovocných sadov a menších políčok), ktoré predstavujú regionálne špecifikum a predmet ochrany CHKO Biele Karpaty.

Vo vzdialenosti 1 – 2 km juhozápadne od dotknutého územia sa nachádzajú kúpele Smrdáky, významná liečebná a rekreačná oblasť.

Krajinárska štúdia

Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022).

Metódy použité v procese hodnotenia

Metóda spracovania štúdie

Nosnou pracovnou metódou pre spracovanie krajinárskej štúdie VP Rohov boli pracovné postupy a pokyny podľa platnej Metodiky hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu, vydanou MŽP SR v roku 2010.

Metóda spracovania analýz viditeľnosti v GIS prostredí

Mapy viditeľnosti boli vytvorené na základe digitálneho modelu reliéfu DMR 5.0 Úradu geodézie, kartografie a katastra SR. Takto pripravený model reliéfu bol virtuálne rozdelený na raster "buniek" a v prostredí GIS následne bola aplikovaná tzv. viewshed analýza. Tento typ analýzy pre každú bunku rastra určí, ktoré, prípadne aká časť z analyzovaných umiestnení VE, sú z daného bodu viditeľné. Výpočet bol vykonaný pre tri varianty VP a pre tri triedy viditeľnosti s tým, že každá trieda je na mape reprezentovaná vlastnou farbou.

Metóda tvorby vizualizácií parku veterných elektrární

Súčasťou posudzovania vizuálneho vplyvu projektu na obraz krajiny sú snímky z vybraných lokalít, obohatené digitálne dotvorenými reprezentáciami objektov veterných elektrární.

Použitím dát laserového skenovania Slovenska Úradu geodézie, kartografie a katastra SR bol najprv v počítači vytvorený model krajiny blízkeho okolia parku veterných elektrární, na ktorý bola namapovaná geotagovaná ortofotosnímka krajiny. Do modelu bol vložený zdroj osvetlenia simulujúci slnko. Súčasne boli v GIS aplikácii vytvorené dátové vrstvy pre tri varianty veterného parku, plus jedna kalibračná vrstva, obsahujúca geotagované objekty ako sú telekomunikačné veže a stožiare vysokého napätia. Následne bola kalibračná vrstva importovaná do modelu a podľa nej doladené prevýšenie reliéfu modelu.

V ďalšom kroku boli do modelu importované geotagované snímky z vybraných lokalít a na miestach kde boli urobené, boli pre ne v modeli vytvorené virtuálne kamery. Poloha, parametre a orientácia kamier boli následne doladené podľa tvarov modelu terénu a objektov z kalibračnej vrstvy tak, aby scenéria v kamerách korešpondovala so scenériami na importovaných snímkach. Po vytvorení kamier pre všetky záujmové lokality, boli vytvorené modely veterných elektrární a nastavený ich vzhľad tak, aby zodpovedal vzhľadu projektovaných elektrární. Individuálne modely elektrární boli potom importované do modelu krajiny a usporiadané pre všetky tri konfigurácie parku veterných elektrární.

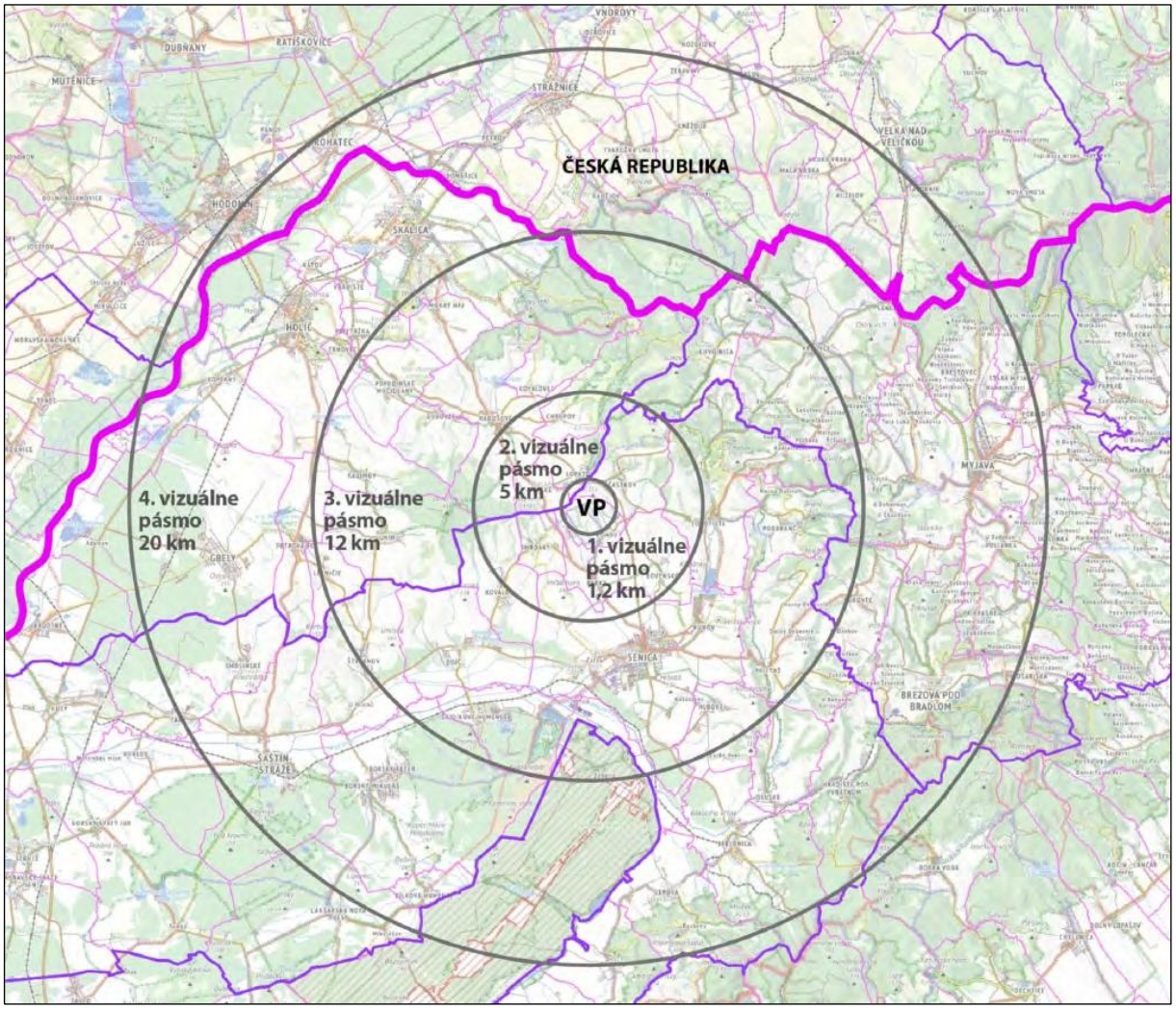
V následnom kroku boli pre každú simulovanú kameru nastavené orientácie vrtúľ elektrární tak, aby zaberali v zábere čo najväčšiu plochu a doladená poloha svetelného zdroja aby zodpovedala času, v ktorom bola urobená importovaná snímka. Celá scéna obsahujúca snímku spolu s modelom veterných elektrární bola následne odfotografovaná virtuálnou kamerou.

V poslednom kroku boli takto vytvorené snímky so simulovanými elektrárňami upravené v programe na editáciu fotografií, napríklad maskovaním doplnených objektov elektrární objektami v popredí (napr. budovy), prípadne doplnením efektov ako sú opar, alebo tieňovanie, na dodanie fotorealizmu simulovaných snímok.

Pre potreby hodnotenia vizuálneho účinku nového prvku (veterného parku) na krajinu, boli v skúmanom území vymedzené vizuálne pásma. Vizuálne pásma sú v Metodike pre hodnotenie vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu vydanej vo vestníku Ministerstva životného prostredia SR roku 2010 vymedzené na základe empírie, podľa reálnej viditeľnosti. Pre spracovanie štúdie boli stanovené vizuálne pásma (príloha č. 1) nasledovne:

1. vizuálne pásmo – 0 – 1,2 km – blízka vzdialenosť ,
2. vizuálne pásmo – 1,2 – 5 km – stredne blízka vzdialenosť,
3. vizuálne pásmo – 5 – 12 km – stredne ďaleká vzdialenosť,
4. vizuálne pásmo – 12 – 20 km – ďaleká vzdialenosť,
5. vizuálne pásmo – nad 20 km – diaľkové pohľady.

Obrázok 25: Vymedzenie vizuálnych pásiem s vyznačením navrhovaného veterného parku Rohov (VP) v strede



Pre potreby krajinárskej štúdie boli identifikované nasledujúce štyri krajinárske stanovištia:

- stanovište 1 – pred mestom Holíč,
- stanovište 2 – Senica-Sotina,
- stanovište 3 – zrúcanina hradu Branč,
- stanovište 4 – Miléniový kríž.

Stanovište 1 – pred mestom Holíč

Stanovište medzi mestom Holíč a obcou Trnovec (neďaleko cesty III/1122) bolo zvolené z dôvodu vysokej hodnoty územia z hľadiska kultúry, histórie a cestovného ruchu. Stanovište je priamo na zeleno značenej cyklotrase (Skalická N5201) a takisto tadiaľ vedie jeden z prístupov k turisticky vyhľadávanému bodu – rozhľadni na Hrebeni pri kóte Veterný mlyn. Reprezentuje maximálny vizuálny vplyv veterného parku na krajinu v okolí Skalice a Holíča s presahom až na územie Českej republiky. Hranica ČR je približne 5,5 km západne od stanovišťa.

Obrázok 26: Pohľad zo stanovišťa 1 – pred mestom Holíč – smerom k veternému parku



Stanovište 2 – Senica-Sotina

Stanovište pred mestom Senica, mestská časť Sotina (cesta III/1158) predstavuje vizuálne exponovaný priestor na hranici zastavaného územia. Popredie tvorí poľnohospodárska krajina s výraznou prevahou makroštruktúr ornej pôdy na rovine (hlavne v popredí) až pahorkatine. Nelesná drevinová vegetácia je ojedinelá (línie v terénnych depresiách a zvyšky aleje v okolí komunikácie). Severozápadným smerom je slabo viditeľný zalesnený masív Zámčisko, severným zalesnené svahy Bielych Karpát. V zornom poli pozorovateľa sa nenachádzajú vizuálne bariéry ani hodnotné krajinné prvky.

Obrázok 27: Pohľad zo stanovišťa 2 – Senica-Sotina – smerom k veternému parku



Stanovište 3 – zrúcanina hradu Branč

Stanovište sa nachádza na zrúcanine hradu Branč. Hrad predstavuje dôležitú kultúrnohistorickú dominantu v území. Je vyhľadávaným miestom turistami, obdivujúcimi výhľady do krajiny. Popredie tvorí poľnohospodárska krajina so sídlom v zvlnenom pahorkatinovom reliéfe na hranici Myjavskej pahorkatiny. Mikroštruktúry ornej pôdy a trvalých trávnych porastov sú viac členné a lemované nelesnou drevinou vegetáciou. Nelesná drevinová vegetácia je zastúpená bohatšie v okolí sídla a v kontakte s lesnými porastmi na svahoch. Tento pohľad na krajinu je však viditeľný až pri presmerovaní výhľadového horizontu smerom na podhradie. Vzhľadom na vyvýšenú polohu hradu na hranici vrchoviny a pahorkatiny sa aj vzdialené horizonty nachádzajú

pod pozorovateľom. Hodnotný krajinný prvok predstavuje samotný hrad i sídelno – poľnohospodárska krajina pod ním.

Obrázok 28: Pohľad zo stanovišťa 3 – zrúcanina hradu Branč – smerom k veternému parku



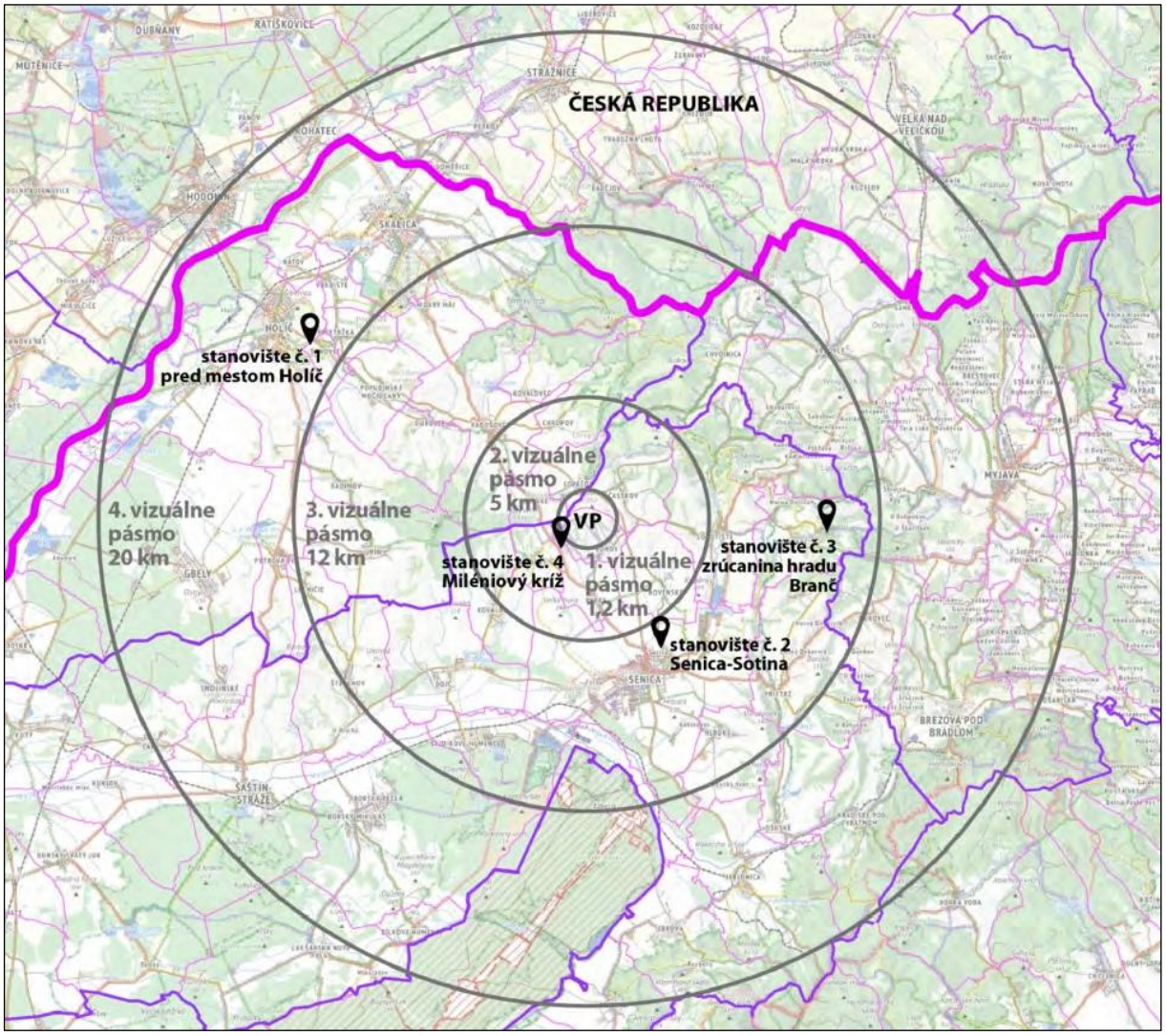
Stanovište 4 – Miléniový kríž

Stanovište sa nachádza neďaleko krajinnej dominanty Miléniový kríž. Predstavuje dôležitú dominantu v území. Vzhľadom na prítomnosť objektu – kríža – ide o miesto s religióznym významom. Je miestom vyhľadávaným turistami, obdivujúcimi výhľady do krajiny. Výhľad je cykloramatický a vzhľadom na mierne zvlnený reliéf ďaleký. Tenkú, nevysokú líniu horizontu tvoria vzdialené Biele Karpaty, Myjavská pahorkatina, Malé Karpaty a relatívne blízke Zámčisko. Popredie tvorí poľnohospodárska krajina s líniami nelesnej drevinovej vegetácie v zvlnenom pahorkatinnom reliéfe. Mikroštruktúry ornej pôdy a trvalých trávnych porastov sú lemované nelesnou drevinou vegetáciou, nachádzajúcou sa hlavne v terénnych depresiách. Sídla sú málo viditeľné (vzdialené alebo v nižších častiach krajiny). Hodnotné prvky súčasnej krajinnej štruktúry sa v okolí stanovišťa nenachádzajú. Hodnotou stanovišťa je výhľad na mäkké línie pahorkatín, kde široké úvaliny striedajú nízke, široké chrbty. V miestach, kde sú svahy strmšie, vznikajú plytké doliny (v ktorých môže byť prítomný stály alebo občasný tok), často s vegetáciou. Tieto tvary vynikajú práve v poľnohospodárskej, odlesnenej krajine.

Obrázok 29: Pohľad zo stanovišťa 4 – Miléniový kríž – smerom k veternému parku



Obrázok 30: Vymedzenie vizuálnych pásiem a vybranými 4 krajinárskymi stanovišťami s vyznačením navrhovaného veterného parku Rohov (VP) v strede



Riziká zániku významných znakov krajiny

Väčšina štúdií uvádza, že krajinný typ v ktorom sú veterné elektrárne umiestnené, je dôležitým faktorom ovplyvňujúcim vnímanie respondentov. Výskumy zistili, že veterné elektrárne majú vo všeobecnosti negatívny vplyv na krajiny vyššej estetickej kvality a naopak, pozitívny vplyv na krajiny nižšej estetickej kvality. Pri hodnotení vplyvu veterných elektrárni na krajinu nižšej estetickej kvality však bude výrazným faktorom množstvo veterných elektrární v celom krajinnom priestore.

Vzhľadom na celkovú výšku veterných elektrární (270 m pri Variante 1 a Variante 2 a 230 a 210 m pri Variante 3) a ich umiestnenie v stredne členitej pahorkatine (vertikálna členitosť 76 – 150 m) bude veterný park tvoriť novú dominantu krajiny viac alebo menej viditeľnú v takmer celom skúmanom území s pahorkatinovým reliéfom. Výnimkou sú územia nachádzajúce sa vo vizuálnom tieni vrchovín. Pri opise rizík zániku významných krajinných znakov je rozhodujúca vzdialenosť pozorovateľa od veterného parku, preto bolo územie pri vypracovaní krajinárskej štúdie rozdelené do vizuálnych pásiem.

V 1. a 2. vizuálnom pásme bude veterný park viac alebo menej viditeľný zo všetkých častí územia, s výnimkou zalesnených plôch a niektorých nižšie položených úvalín a úvalínových dolín. Dotknuté územie sa nachádza na rozvodnici, ktorá netvorí dominantu územia. Jej výškový rozdiel oproti iným chrbtom v území je minimálny a zároveň sa nachádza v blízkosti dominantnejšieho masívu Zámčisko. Krajinný obraz je tvorený makroštruktúrami ornej pôdy na pahorkatinách. Krajinná pokrývka je monotónna, bez výrazných dominánt. Dná úvalín sú vizuálne menej exponované, naopak ich chrbty predstavujú miesta s vyššou exponovanosťou. Vizuálny impakt bude čiastočne znižovať pôsobenie vegetačných prvkov. Do vizuálneho pásma zasahuje len malá časť zalesneného komplexu Zámčiska. Porasty nelesnej drevinovej vegetácie a trvalých trávnych porastov sú zastúpené len v severovýchodnej časti. Obce sa nachádzajú v miernych terénnych depresiách, čo ovplyvňuje vizuálne pôsobenie navrhovaného veterného parku. Predpokladom je, že v niektorých prípadoch zvýrazní jeho výšku, v iných naopak zníži podiel viditeľnej časti veternej elektrárne nad horizontom.

V 3. vizuálnom pásme predstavujú dná úvalín menej vizuálne exponované lokality, naopak ich hrebene predstavujú miesta s vyššou exponovanosťou (hlavne v poľnohospodárskej krajine s makroštruktúrami polí). Usporiadaním pahorkatinového reliéfu vznikajú pásy zvýšenej viditeľnosti častí veterného parku. Prevažná väčšina týchto častí sa nachádza v krajinársky chudobnej, poľnohospodárskej krajine s minimom vegetácie. V severozápadnej časti sa viditeľnosť veterných elektrární prejavuje hlavne na svahoch s juhovýchodnou expozíciou a klesá smerom k Holíču. Vzhľadom na prevýšenie a členitosť vrchovín Bielych Karpát je vizuálny vplyv nízky. Plochy s vysokou viditeľnosťou sa nachádzajú na severozápadných svahoch pahorkatiny (chrbát Kopánky a chrbát tvoriaci rozvodnicu riek Myjava a Teplica) v otvorenej poľnohospodárskej krajine, prevažne mimo dopravných a turistických trás. V lokalite Varáková (442 m n. m.) a jej okolí je predpokladaná viditeľnosť celých veterných elektrární. V tomto území sa striedajú pásy lúk a lesov, bez prístupových ciest, to znamená, že táto lokalita nie je vizuálne exponovaná. Časť Unínskej pahorkatiny je vo vizuálnom tieni zalesneného vrchu Zámčisko.

V 4. vizuálnom pásme bude vizuálne pôsobenie veterného parku obmedzené priestorovými bariérami (masív Zámčiska, hrebeň Bielych Karpát, Myjavská pahorkatina) i vzdialenosťou 12 – 20 km. V tomto pásme sa nachádza najviac významných krajinných znakov. Západnú časť 4. vizuálneho pásma tvoria prevažne roviny s poľnohospodárskym využitím. Štátna hranica prechádza riekou Moravou. 4. vizuálne pásmo v tejto časti zasahuje na územie Českej republiky len minimálne. Na severe prechádza štátna hranica hrebeňmi Bielych Karpát, za ňou, vo vizuálnom tieni, pokračuje poľnohospodárska krajina Slovácka (ČR). Severovýchodná až východná časť sa nachádza na členitom reliéfe Myjavskej pahorkatiny, ktorá znižuje vizuálne pôsobenie navrhovaných veterných elektrární. Vizuálne exponované plochy sú na západných svahoch. Vizuálny vplyv sa prejaví na západných svahoch v okolí Myjavy a Turej Lúky (v menšej miere na vyšších vrcholoch a hrebeňoch), kde v prípade dobrých poveternostných vplyvom môže byť vidieť väčšie častí veterných elektrární. Na nezalesnených svahoch Malých Karpát (severné svahy nad obcami Jablonica a Cerová). Z masívu Rozbehy – Korlátka je predpokladaná viditeľnosť celého veterného parku. Tieto lokality sú vo vzdialenosti 18 – 20 km od dotknutého územia. Výraznou dominantou v tomto vizuálnom páse sú 4 veterné elektrárne Cerová.

Záverečné vyjadrenie

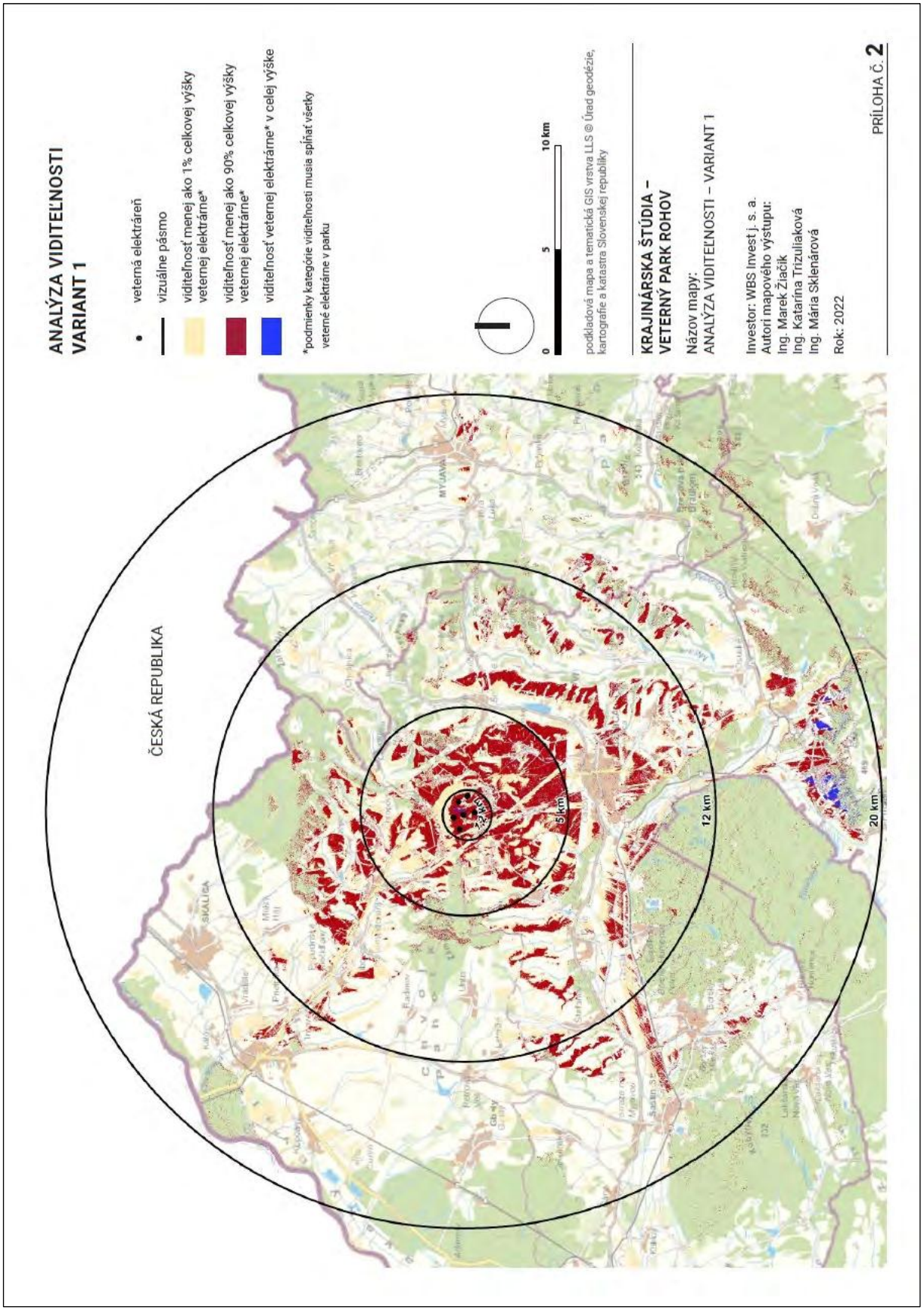
Rozdielnosť vo veľkosti územia ovplyvneného výstavbou jednotlivých variantov VP je natoľko podobná, že celková výška veterného parku a ani rozmiestnenie veterných elektrární nie je rozhodujúcim faktorom, ktorý jednoznačne určuje vhodnosť ktoréhokoľvek variantu.

Z hodnotenia variantov pomocou vizualizácií možno konštatovať, že Variant 3 ovplyvňuje krajinu v najmenšom rozsahu. Pri väčších vzdialenostiach je vizuálne pôsobenie jednotlivých variant viac či menej podobné. Pri nižších vzdialenostiach (2. vizuálne pásmo) je viditeľný rozdiel medzi variantom 2 a 1, pričom Variant 2 ovplyvňuje krajinu o niečo viac.

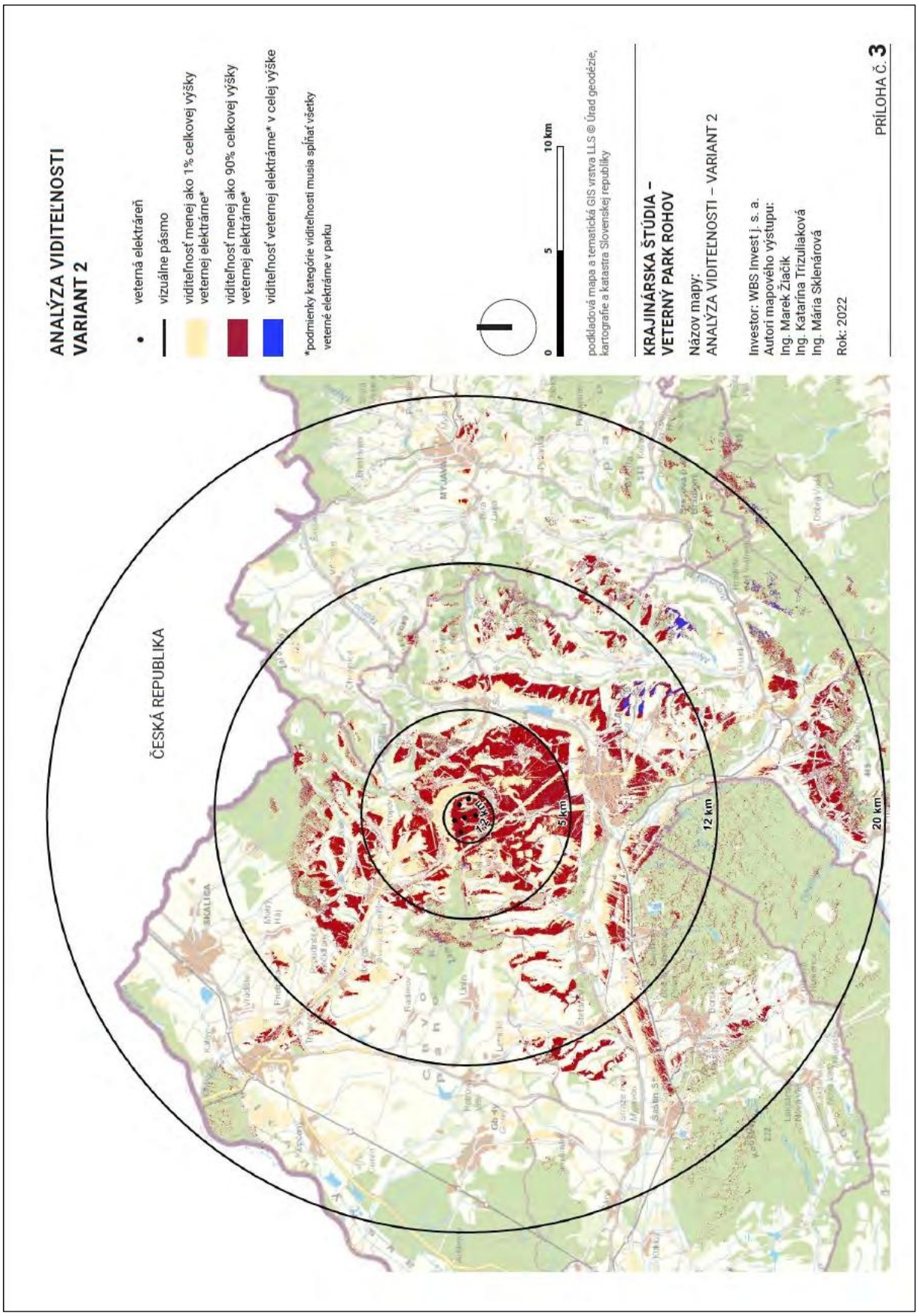
Rozdiely v pôsobení všetkých troch variantov v 1. vizuálnom pásme (dotknutých obciach) sú slabo rozlíšiteľné. O niečo nižší vizuálny impakt je pri Variante 3 spôsobený nižšou výškou jednotlivých VE.

Napriek podobnosti vizuálneho pôsobenia všetkých variantov navrhovaného veterného parku je vizuálny vplyv Variantu 3 najnižší.

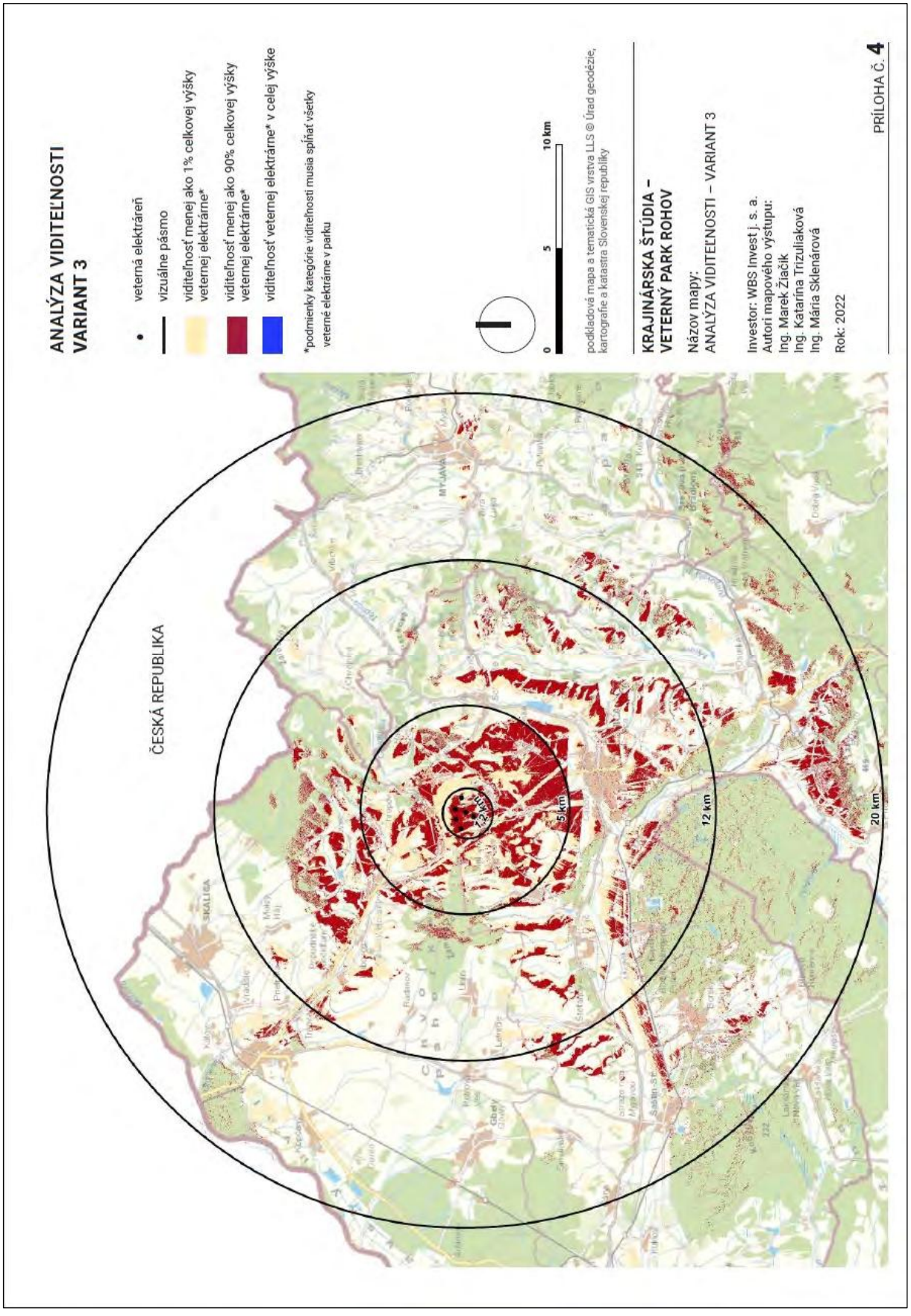
Obrázok 31: Analýza viditeľnosti navrhovaného veterného parku Rohov – Variant 1



Obrázok 32: Analýza viditeľnosti navrhovaného veterného parku Rohov – Variant 2



Obrázok 33: Analýza viditeľnosti navrhovaného veterného parku Rohov – Variant 3



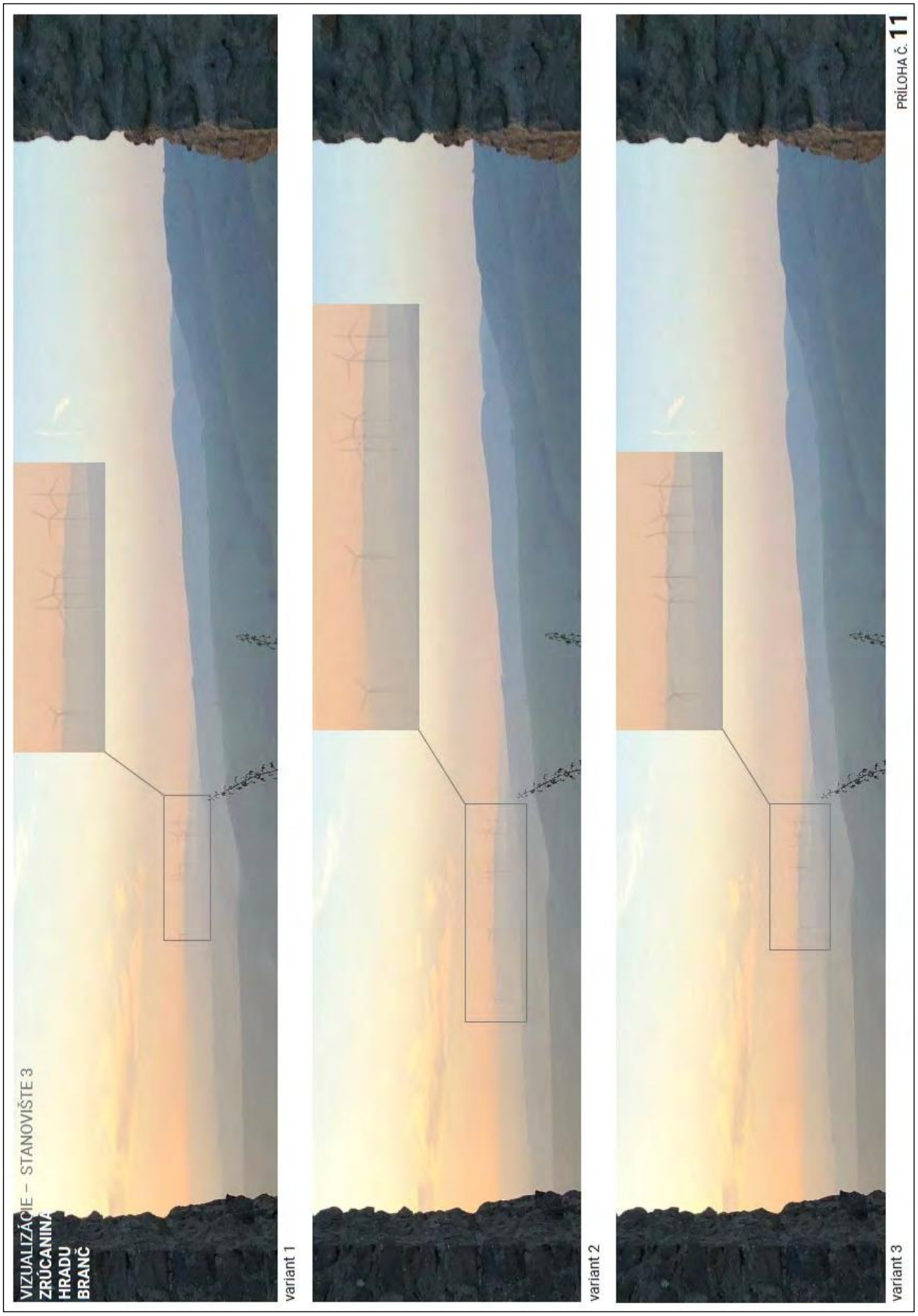
Obrázok 34: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad zo stanovišťa 1 – pred mestom Holíč



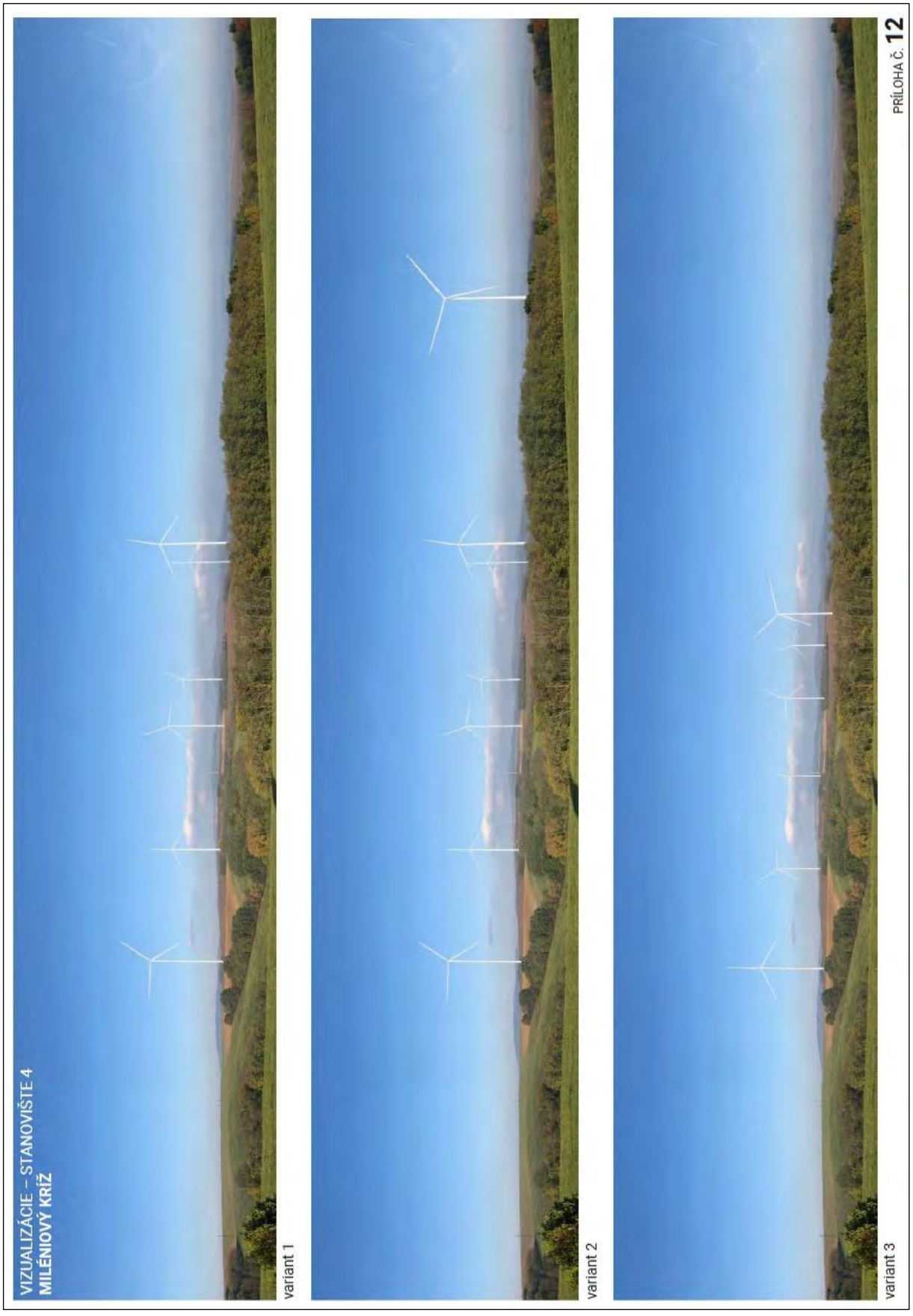
Obrázok 35: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad zo stanovišťa 2 – Senica-Sotina



Obrázok 36: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad zo stanovišťa 3 – zrúcaniny hradu Branč



Obrázok 37: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad zo stanovišťa 4 – Miléniový kríž



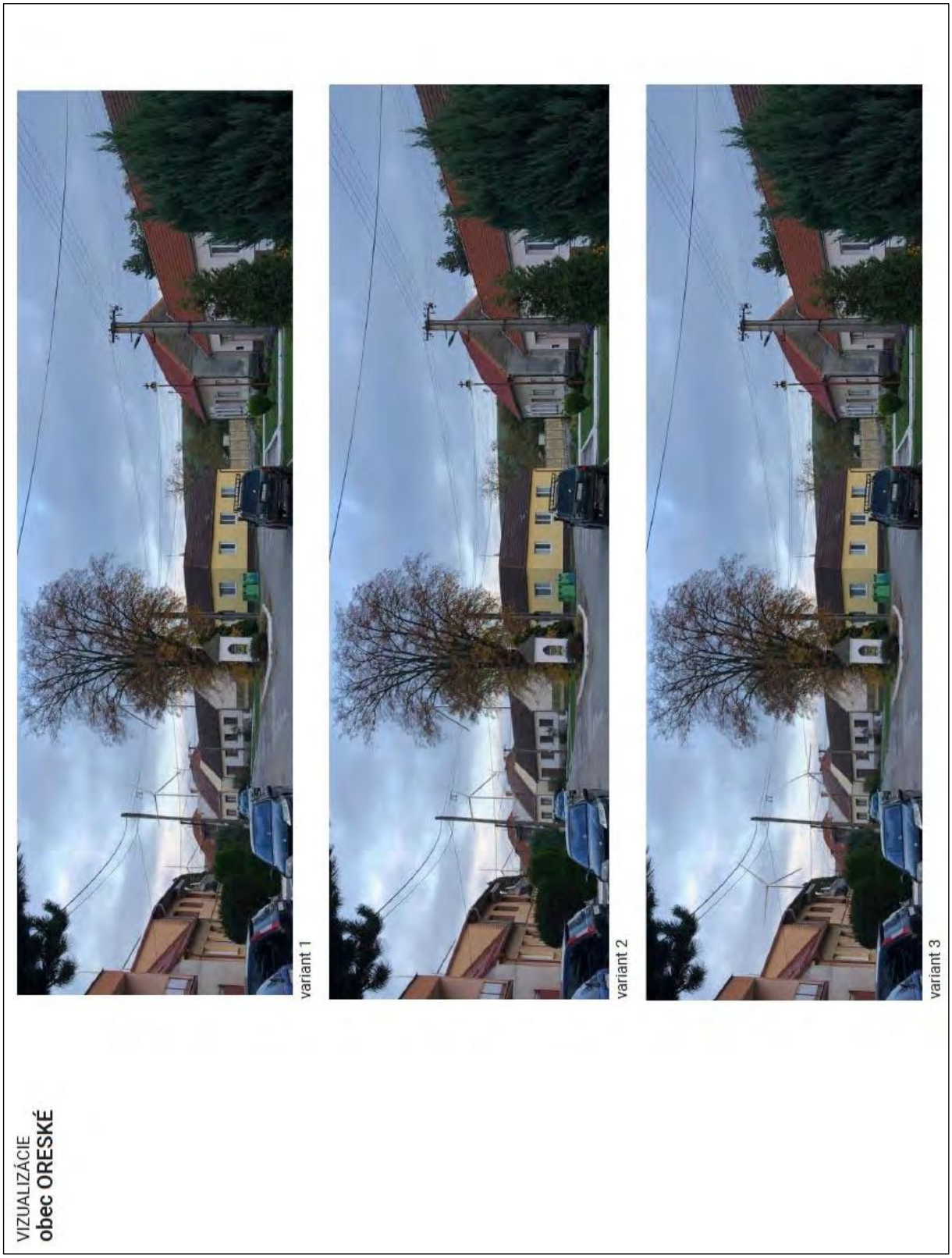
Obrázok 38: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Častkov



Obrázok 39: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Lopašov



Obrázok 40: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Oreské



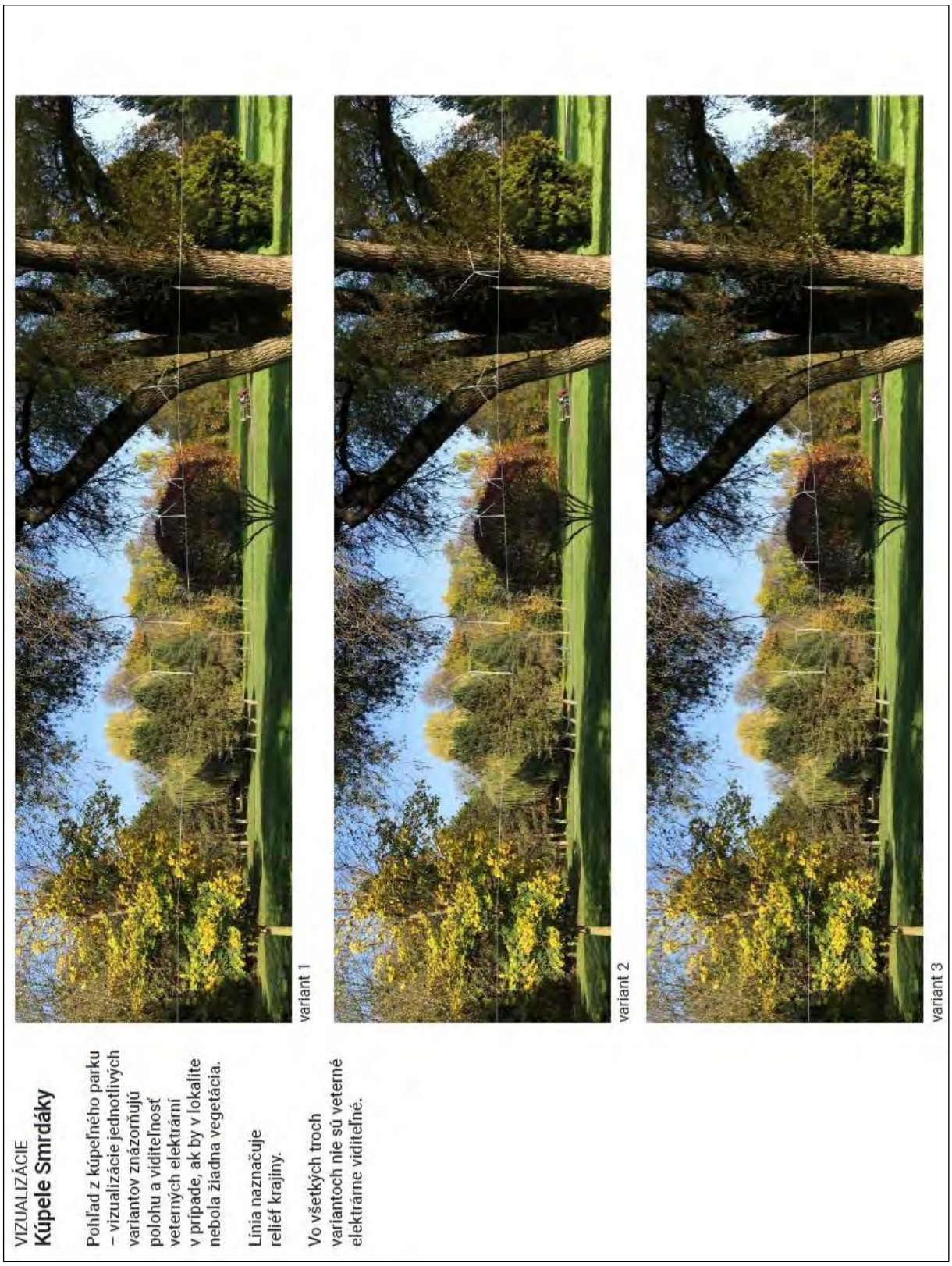
Obrázok 41: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Rohov



Obrázok 42: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Rybky



Obrázok 43: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z kúpeľného parku Kúpele Smrdáky



9. Chránené územia podľa osobitných predpisov a ich ochranné pásma

Chránené územia a ochranné pásma

Navrhovaná činnosť je umiestnená v území s prvým stupňom ochrany (podľa zákona č. 543/2002 Z. z.), mimo chránených území, výlučne na poľnohospodárskej pôde. Hranica dotknutého územia okrajovo zasahuje do maloplošného chráneného územia – **PP Chvojnica**. Dotknuté územie nie je zaradené do zoznamu mokradí majúcich medzinárodný význam tzv. „Ramsarské lokality". Výstavba ani prevádzka navrhovanej činnosti si nevyžaduje výrub drevín.

V užšom a širšom okolí dotknutého územia sa nachádzajú viaceré chránené územia národnej sústavy a európskej sústavy NATURA 2000:

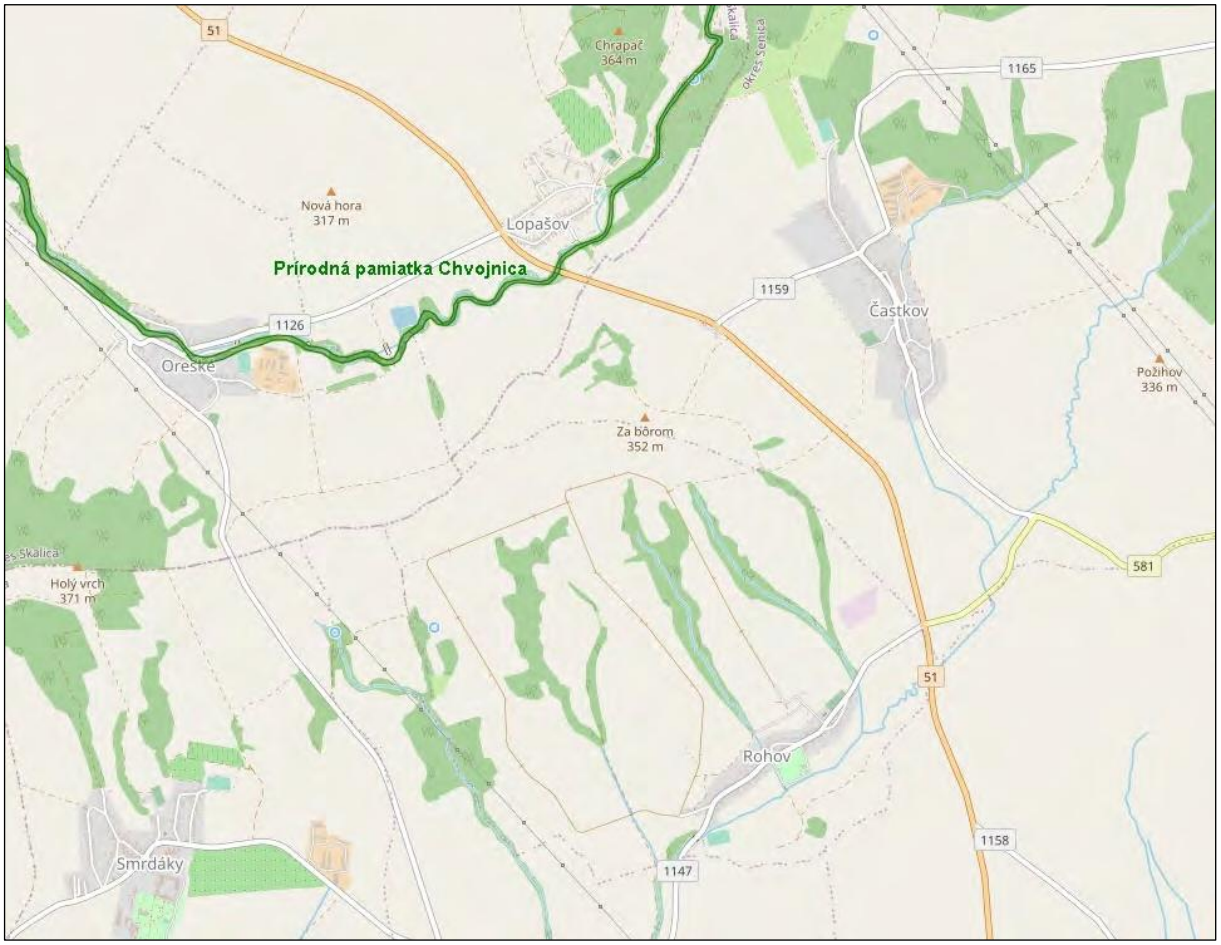
CHKO Biele Karpaty – predmet ochrany v CHKO predstavujú charakteristické súbory prírodných hodnôt, ktoré človek oddávna využíval. Vďaka citlivému spolužitiu človeka s prírodou v minulosti sa v území zachovala pestrá mozaika lesných spoločenstiev, druhovo bohatých lúk, pasienkov, políčok a remízok, čo zvyšuje jeho druhovú diverzitu.

PP Chropovská strž – prírodná strž nachádzajúca sa vo flyšovom pásme s významným výskytom skamenelín makrofauny z poslednej transgresie mora v mladších treťohorách. Lokalita má veľký vedeckovýskumný význam s priaznivým vplyvom na biodiverzitu okolia a má funkciu refúgia pre množstvo rastlinných a živočíšnych druhov.

PP Chvojnica bola vyhlásená v roku 1991 na ochranu najzachovalejšieho toku západnej časti CHKO Biele Karpaty a priľahlého územia na ochranu hodnotnej teplomilnej pahorkatinnej hydrofauny a zachovalých prirodzených brehových porastov. Chránené územie zasahuje malou časťou do dotknutého územia navrhovanej činnosti a výraznejšie do okolia dotknutého územia.

PP Raková - predmetom ochrany sú zvyšky typických bielokarpatských trávnatých porastov na ľavej strane potoka Raková s veľkou druhovou pestrosťou rastlín a živočíchov, ktorých zachovanie má veľký význam pre ekologickú stabilizáciu okolitých intenzívne využívaných poľnohospodárskych kultúr.

Obrázok 44: Chránené územia národnej siete chránených území



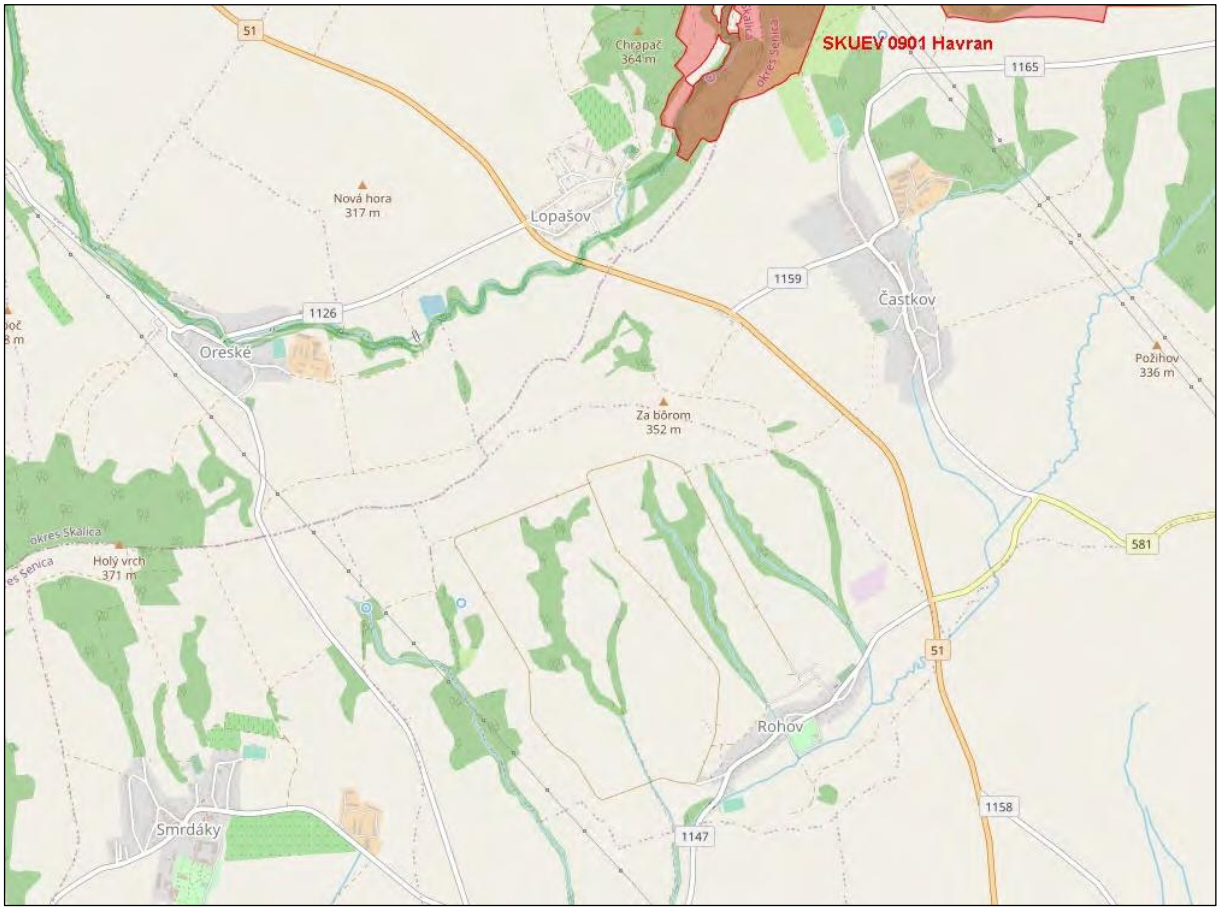
(Zdroj: maps.sopsr.sk)

Územia európskeho významu

V dotknutom území sa územia európskeho významu (ÚEV) nenachádzajú. V jeho užšom okolí sa nachádza územie európskeho významu **SKUEV 0901 Havran**. Predmetom ochrany sú biotopy európskeho významu Nížinné až horské vodné toky s vegetáciou zväzu *Ranunculion fluitantis* a *Callitricho-Batrachion* (3260), Nížinné a podhorské kosné lúky (6510), Bukové a jedľové kvetnaté lesy (9130), Lužné vŕbovo-topoľové a jelšové lesy (*91E0) a druhov európskeho významu roháč obyčajný (*Lucanus cervus*), priadkovec trnkový (*Eriogaster catax*).

V širšom okolí dotknutého územia sa nachádzajú územia európskeho významu **SKUEV 0900 Uchánok** a **SKUEV 0804 Javorec**. Predmetom ochrany v SKUEV 0900 Uchánok sú biotopy európskeho významu Suchomilné travinnobylinné a krovinové porasty na vápnitom podloží (6210), Nížinné a podhorské kosné lúky (6510) a druhov európskeho významu roháč obyčajný (*Lucanus cervus*), spriadač kostihojový (**Callimorpha quadripunctaria*), ohniváčik veľký (*Lycaena dispar*). Predmetom ochrany v SKUEV 0804 Javorec sú biotop európskeho významu Nížinné a podhorské kosné lúky (6510) a druh európskeho významu modráčik krvavcový (*Maculinea teleius*).

Obrázok 45: Chránené územia európskej siete chránených území NATURA 2000



(Zdroj: maps.sopsr.sk)

Chránené vtáčie územia

V dotknutom území ani v jeho širšom okolí sa chránené vtáčie územia (CHVÚ) nenachádzajú.

Chránené stromy

V dotknutom území ani v jeho užšom okolí sa nenachádza chránený strom (Katalóg chránených stromov, 2024 – internet).

10. Územný systém ekologickej stability

Územný systém ekologickej stability je v zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny taká štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine. Základ tohto systému predstavujú biocentrá, biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho, regionálneho alebo miestneho významu.

Na zabezpečenie územného systému ekologickej stability sa vyhotovuje Generel nadregionálneho územného systému ekologickej stability (GNÚSES), dokument regionálneho územného systému ekologickej stability (RÚSES) a dokument miestneho územného systému ekologickej stability (MÚSES).

Podľa Atlasu krajiny SR (2002) sa v užšom okolí dotknutého územia nachádzajú nasledovné prvky GNÚSES:

- Nadregionálne biocentrum – NBc Zámčisko – rozsiahly komplex lesov s prevažne prirodzeným zložením drevín i bylinného poschodia uprostred zmenenej, poľnohospodársky intenzívne obrábanej krajiny.

Podľa Atlasu krajiny SR (2002) CHKO Biele Karpaty sú vyčlenené ako jadrové územie európskeho významu siete NECONET.

Do dotknutého územia a jeho užšieho okolia zasahujú nasledovné prvky R-ÚSES (podľa R-ÚSES okresu Senica a R-ÚSES okresu Skalica):

Biocentrá

- Nadregionálne biocentrum Biele Karpaty NRBc1 (R-ÚSES Senica) – nadregionálne biocentrum, súčasť nadregionálneho biokoridoru vymedzeného v rámci GNÚSES – charakteristika, zastúpenie biotopov – mozaika lesných biotopov prevažne bukových a jedľových kvetnatých lesov a ovsíkových lúk. Pri tokoch (napr. Chvojnica) sú zachovalé prirodzené brehové porasty. Krajinnú mozaiku dopĺňajú polia a skupiny nelesnej drevinovej vegetácie. Biocentrum zasahuje väčšou časťou do susediaceho okresu Myjava a územne zasahuje v rámci širších vzťahov aj do Českej republiky.

  Manažmentové opatrenia – uprednostňovanie prírode blízkych foriem hospodárenia, hlavne využívanie prirodzenej obnovy porastov, podpora prirodzeného druhového zloženia cieľových spoločenstiev, zvyšovanie rubnej doby a predlžovanie obnovnej doby, jemnejšie spôsoby hospodárenia a ich formy, šetrné spôsoby sústreďovania drevnej hmoty, ponechávanie stromov a drevnej hmoty v porastoch (ojedinelo stojacich stromov, skupiny stromov a ležaniny) mimo hlavný tok riek, zvyšovanie podielu prirodzenej obnovy drevinových porastov, zachovávanie alebo cielene obnovovanie pôvodného druhového zloženia lesných porastov, odstraňovanie sukcesných drevín, prípadne bylín a vyhrabávanie stariny na nelesných pozemkoch, extenzívne prepásanie, kombinovaná pastva a kosenie (napr. jarné kosenie s následným prepásaním územia) na nelesných pozemkoch, kosenie a následné odstránenie biomasy 1 x ročne na nelesných pozemkoch.

- Nadregionálne biocentrum Zámčisko NRBc1 (R-ÚSES Skalica) – biocentrum nadregionálneho významu. Charakteristika, zastúpenie biotopov – lesný komplex uprostred poľnohospodársky intenzívne využívanej krajiny. Lesné spoločenstvá dubo-hrabín i bučín so zachovanou výškovou stupňovitosťou a prirodzeným zložením bylinného poschodia.

  Manažmentové opatrenia – naďalej zabezpečovať prirodzený vývoj spoločenstiev, eliminácia zastúpenia nepôvodných druhov drevín, zvyšovanie rubnej doby, predlžovanie obnovnej doby, jemnejšie spôsoby hospodárenia a ich formy, ponechávanie stromov a drevnej hmoty v porastoch, výrub drevín mimo hniezdneho obdobia, zvyšovanie podielu prirodzenej obnovy, zachovať alebo cielene obnoviť pôvodné druhové zloženie lesných porastov, šetrné spôsoby sústreďovania drevnej hmoty.

Biokoridory

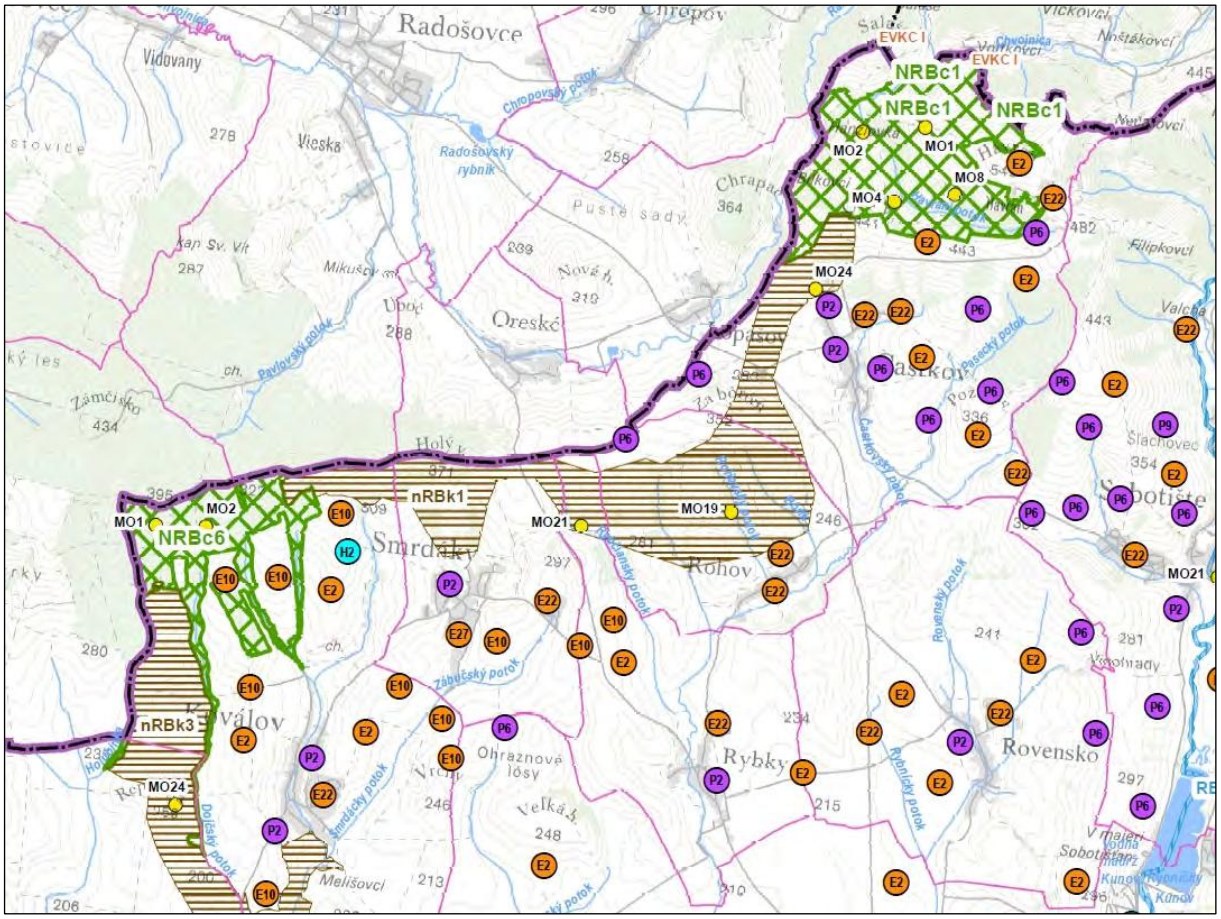
- nRBk1 Stubláky (prepojenie NRBc1 Biele Karpaty a NRBc6) – novonavrhovaný regionálny terestrický nespojitý biokoridor – charakteristika, zastúpenie biotopov – prevažne

intenzívne poľnohospodársky využívaná krajina s výskytom líniových interakčných prvkov, hlavne menších vodných tokov, ktoré rozčleňujú súvislé plochy ornej pôdy. Cieľové spoločenstvá – porasty nelesnej drevinovej vegetácie, ktorých druhové zloženie vychádza z jednotky dubovo-hrabové lesy karpatské.

- RBk1 Chvojnica (R-ÚSES Skalica) – biokoridor regionálneho významu – hydrický, charakteristika a trasa biokoridoru – Biokoridor Chvojnica je ľavostranný prítok Moravy s prevažne dobre vyvinutými brehovými porastmi a miestami v intenzívne poľnohospodársky obhospodarovanej krajine. Prechádza naprieč celým územím okresu Skalica. Na území okresu začína na severovýchodnej hranici nad obcou Lopašov, a vedie severozápadným smerom, na konci s napojením na RBc Holíčsky les.

  Manažmentové opatrenia – zachovať súčasný stav, revitalizovať regulované a poškodené úseky toku a brehových porastov, doplniť a rozšíriť brehové porasty, monitorovať a odstraňovať inváznе druhy, zamedziť tvorbe nelegálnych skládok, zvýšiť podiel lúčnych porastov na nive vodného toku.

Obrázok 46: Výrez z regionálneho územného systému (R-ÚSES) okresu Senica



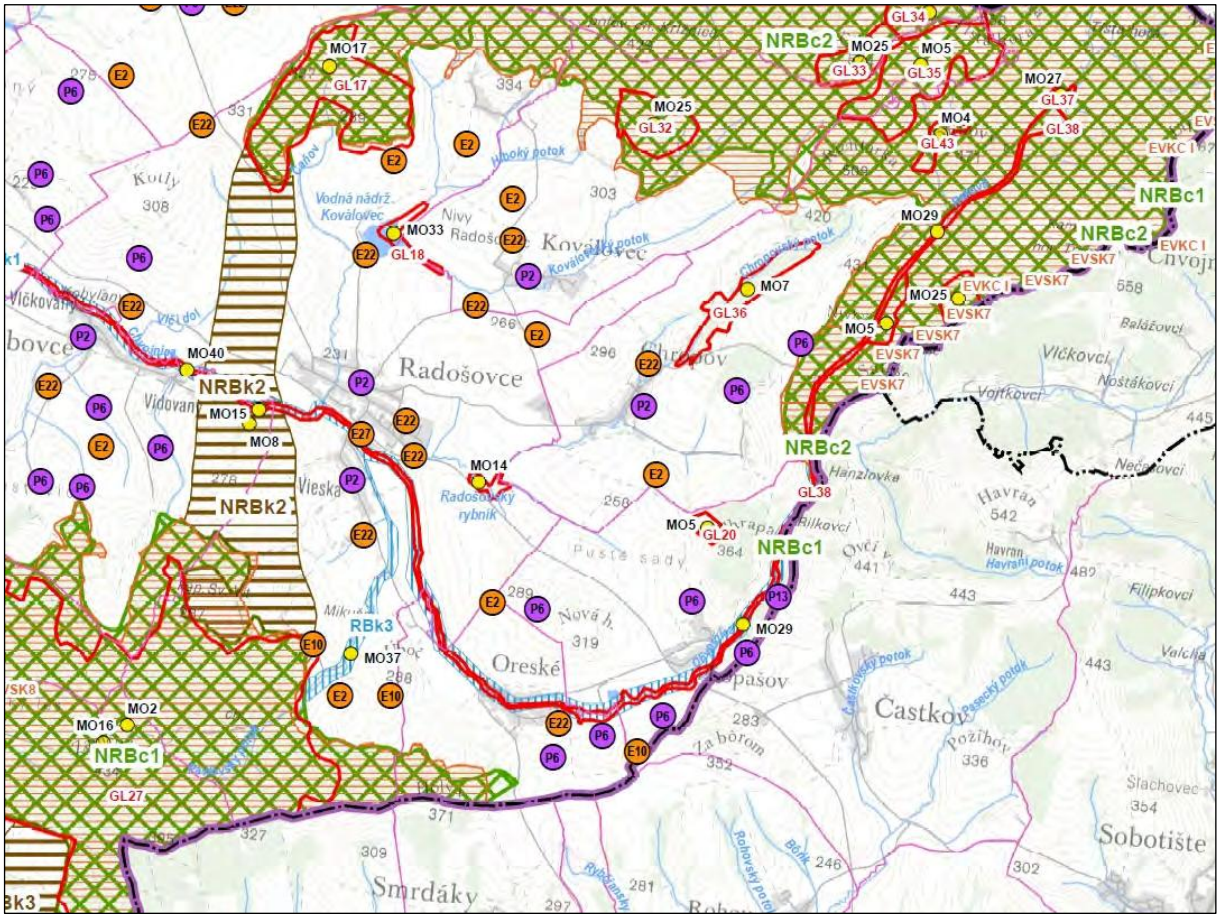
Genofondové lokality

- GL 20 Lopašovské sady (R-ÚSES Skalica) – Subxerotermné stoklasové lúky kosené i nekosené, na časti lokality je starý čerešňový sad s lúčnym mezofilným porastom. V druhovom zložení spoločenstiev čerešňového sadu sa vyskytujú napr. ovsík prevýšený (Arrhenatherum elatius), lipkavec pravý (Galium verum), rebríček obyčajný (Achillea millefolium), skorocel kopijovitý (Plantago lanceolata), s. prostredný (P. media), hrebienka

obyčajná (Cynosurus cristatus), lipnica lúčna (Poa pratensis), hrachor lúčny (Lathyrus pratensis), ľubovník bodkovaný (Hypericum perforatum), jahoda obyčajná (Fragaria vesca), margaréta biela (Leucanthenum vulgare), kraslica proestredná (Briza media), vika vtáčia (Vicia cracca), klinček kartuziánsky (Dianthus carthusianorum), ranostaj pestrý (Coronilla varia), reznačka laločnatá (Dactylis glomerata), kostrava lúčna (Festuca pratensis), trojštek žltkastý (Trisetum flavescens), lipkavec mäkký (Galium mollugo), stoklas vzpriamený (Bromus erectus), ďatelina horská (Trifolium montanum), bedrovník lomikameňový (Pimpinella saxifraga), pakost lúčny (Geranium pratense), lucerna ďatelinová (Medicago lupulina), šalvia lúčna (Salvia pratensis), štrkáč menší (Rhinanthus minor) a i. Po krajoch sadu sa vyskytujú subxerotermné stoklasové lúky, v druhovom zložení ktorých prevažuje stoklas vzpriamený (Bromus erectus), kostrava červená (Festuca rubra), ďalej sa vyskytujú ihlica tŕnitá (Ononis spinosa), túžobník obyčajný (Filipendula vulgaris), jahoda trávnicová (Fragaria viridis), hlaváč žltkastý (Scabiosa ochroleuca), dúška vajcovitá (Thymus pulegioides), mliečnik chvojkový (Tithymalus cyparissias), hrdobarka obyčajná (Teucrium chamaedrys) a i. Jedná sa o druhovo bohaté spoločenstvá s výskytom ohrozených druhov. Lokalita využívaná dutinovými hniezdičmi (ďateľ veľký, Dendrocopos major, žlna zelená, Picus viridis), výskyt ďalších druhov ornitofauny: strakoš červenochrbtý (Lanius collurio), krkavec čierny (Corvus corax), penica čiernohlavá (Sylvia atricapilla).

- GL 38 Potok Raková (R-ÚSES Skalica) – dobre vyvinutý brehový porast, vodný tok s prirodzeným korytom. Reprodukčná lokalita pre obojživelníky. Brehový porast tvoria nasledovné dreviny: jelša lepkavá (Alnus glutinosa), hrab obyčajný (Carpinus betulus), vŕba krehká (Salix fragilis), v. biela (S. alba), lieska obyčajná (Corylus avellana), jaseň štíhly (Fraxinus excelsior), topoľ čierny (Populus nigra), javor poľný (Acer campestre), agát biely (Robinia pseudoacacia), hloh jednosemenný (Crataegus monogyna) a i.

Obrázok 47: Výrez z regionálneho územného systému (R-ÚSES) okresu Skalica



11. Obyvateľstvo – demografické údaje

Základné demografické údaje

Obyvateľstvo dotknutého územia je sústredené v okresoch Senica a Skalica, v obciach Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky.

Okres Senica leží v severozápadnej časti Trnavského kraja. Na severe hraničí s okresom Skalica, na východe s okresom Trnava a Myjava, na juhu s okresom Malacky a západe s Českou a Rakúskou republikou. Územie okresu Senica je tvorené prevažne Záhorskou nížinou, ktorá prechádza do Chvojnickej a Myjavskej pahorkatiny. Územím okresu preteká rieka Myjava.

V roku 2008 (sčítanie k 31. 12. 2007) – žilo na území okresu Senica 60 957 obyvateľov, z toho 51,0 % žien, pričom priemerná hustota osídlenia predstavovala 89 obyvateľov na 1 km^2. Podľa údajov Ústredia práce, sociálnych vecí a rodiny bolo v decembri 2005 v okrese Senica 31 408 ekonomicky aktívnych obyvateľov.

Z hľadiska národnostného zloženia okresu Senica prevláda slovenská národnosť (97,2 %), ďalej nasleduje česká národnosť (1,1 %). Ostatné národnosti sú zastúpené vo veľmi malej miere.

Z hľadiska náboženského vierovyznania prevažuje v okrese Senica rímskokatolícke vierovyznanie (70,1 %), ďalej nasleduje evanjelické (12,0 %), obyvatelia nehlásiaci sa k žiadnemu náboženskému vyznaniu tvoria 14,9 %.

Okres Skalica svojou rozlohou a počtom obyvateľov patrí medzi menšie okresy Slovenska. Hustotou zaľudnenia však výrazne prevyšuje celoslovenský priemer. Územie okresu je rovnomerne osídlené a rozprestiera sa medzi riekou Moravou a výbežkami Malých a Bielych Karpát. Je najsevernejším okresom Trnavského kraja. Na východe a juhovýchode hraničí s okresom Myjava a Senica a na severe a západe s Českou republikou.

V roku 2019 žilo na území okresu Skalica 47 078 obyvateľov, z toho 51,2 % žien, pričom priemerná hustota osídlenia predstavovala 132 obyvateľov na 1 km^2.

Podľa údajov Ústredia práce, sociálnych vecí a rodiny bolo v decembri 2005 v okrese Skalica 24 505 ekonomicky aktívnych obyvateľov, čo predstavuje 51,9 %.

Z hľadiska národnostného zloženia okresu prevláda slovenská národnosť (95,7 %), ďalej nasleduje česká národnosť (2,6 %). Ostatné národnosti sú zastúpené vo veľmi malej miere.

Z hľadiska náboženského vierovyznania prevažuje rímskokatolícke (76,4 %), nasleduje evanjelické (4,6 %) a výrazné zastúpenie majú aj obyvatelia nehlásiaci sa k žiadnemu náboženskému vyznaniu (16 %).

Veková štruktúra obyvateľstva

Priemerný vek obyvateľa v okrese Senica je 37,53 roka. V okrese je 64,90 % obyvateľov v produktívnom veku, 15,96 % v predproduktívnom veku a 19,14% obyvateľov v poproduktívnom veku. Index starnutia v okrese Senica v roku 2005 mal hodnotu 72,45. To znamená, že na 100 osôb v predproduktívnom veku pripadlo vyše 72 osôb v poproduktívnom veku.

Priemerný vek obyvateľa v okrese Skalica je 37,36 roka. V okrese je 64,93 % obyvateľov v produktívnom veku, 16,12 % v predproduktívnom veku a 18,95 % obyvateľov

v poproduktívnom veku. Index starnutia v okrese Skalica v roku 2005 mal hodnotu 117,54. To znamená, že na 100 osôb v predproduktívnom veku pripadlo vyše 117 osôb v poproduktívnom veku.

Bilancia pohybu obyvateľstva posudzovaného územia

Kľúčové postavenie v populačnom vývoji majú úmrtnosť a pôrodnosť obyvateľstva, pretože predstavujú základné zložky reprodukcie, t. j. náhrady zomretých osôb živonarodenými deťmi.

Okres Senica z demografického hľadiska zaznamenáva negatívny vývoj. V roku 2005 bol v okrese Senica počet živonarodených 536, zomretých 669, prirodzený úbytok predstavoval 133 obyvateľov. Celkový prírastok bol -50. Počet živonarodených na 1000 obyvateľov predstavoval v okrese Senica 8,81 a počet zomrelých na 1000 obyvateľov predstavoval 11,0.

Okres Skalica z pohľadu reprodukcie obyvateľstva zaznamenal v roku 2005 prirodzený úbytok populácie. Počet živonarodených v roku 2005 bol 437, zomretých 472, prirodzený prírastok predstavoval -35. Počet živonarodených na 1000 obyvateľov predstavoval v okrese Skalica 9,26 a počet zomretých na 1000 obyvateľov predstavoval 10,0. Celkový prírastok obyvateľstva bol zásluhou kladného migračného salda 113.

Sídla

Podľa územnosprávneho členenia SR sa dotknuté územie nachádza v okresoch Senica a Skalica v Trnavskom kraji.

V okrese Senica sa nachádza 31 sídiel, z toho 2 so štatútom mesta – Senica, Šaštín-Stráže a 29 obcí. Okres Skalica tvorí 21 sídiel, z toho 3 so štatútom mesta – Skalica, Gbely, Holíč a 18 obcí.



Obec Rohov – prvá písomná zmienka pochádza už zo 14 storočia, z roku 1392. Obec sa nazývala Ekfalwa a patrila hradu Holíč. Od roku 1471 sa jej vlastníkom stalo panstvo Branč. V roku 1960 sa obec zlúčila s Rybkami do spoločnej obce Rohovské Rybky, aby sa po zmenách v r. 1989 na základe referenda znovu osamostatnila (v. r. 1990).



Obec Lopašov – prvá písomná zmienka o obci pochádza z roku 1297. Dve súbežné ulice s ľudovým názvom Dzedzina a Záhumní obkolesujú stavbu rímskokatolíckeho kostola sv. Vendelína, stojaceho v strede dediny. Jej západným okrajom prechádza hlavný ťah cesty č. 51 Senica – Holíč – Hodonín, ktorý poskytuje obyvateľom Lopašova dobré spojenie s okolím.



Obec Rybky – leží vo východnej polovici Chvojnickej pahorkatiny, v severnej časti senického okresu, približne 3 km severne od Senice. Obcou preteká Pasecký potok.



Obec Častkov – prvá písomná zmienka o obci je z r. 1394, kedy patrila pod panstvo hradu Branč. V obci sa nachádza viacero rekreačných zariadení ako novopostavený hotel Karpaty a motorest. Obec poskytuje svojim obyvateľom základné vybavenie, dedine dominuje budova kostola.



Obec Oreské – prvé písomné zmienky o obci boli až v listine z roku 1392. Obec patrila do Holíčskeho panstva, kedy sa tu nachádzali 4 dvory. Výmera katastra je 372 ha, stred obce tvorí údolie toku Chvojnice.

Priemyselná výroba

Priemyselná výroba je v dotknutom území a jeho okolí zastúpená najmä aktivitami v meste Senica (okres Senica). V poslednom období je badateľný prílev investícií do výrobných aktivít v priemyselnej zóne. Nové ekonomické aktivity sú orientované na progresívne oblasti náročnejšie na kvalitu pracovnej sily z hľadiska vzdelania a kvalifikácie orientovanej hlavne na aktivity obslužného, výrobného a spracovateľského priemyslu. Z hľadiska prevažujúcej činnosti a sektorového členenia je v meste málo zastúpený primárny sektor zameraný na prvovýrobu, ťažbu a prvotné spracovanie surovín. Pôsobí v ňom 45 subjektov, k najväčším patria EUROAGRO Senica, s.r.o., Agrovýkrm, a.s., Poľnohospodárske družstvo Senica.

Sekundárny sektor je zameraný na priemyselnú výroby, dodávky vody, plynu, elektriny a stavebníctvo. Z pohľadu zamestnanosti sú najväčšími podnikmi Senické a skalické pekárne a.s. a Syráreň Havran a.s. Značné zastúpenie majú v meste firmy zaoberajúce sa spracovaním dreva a drevovýrobou (RANOX s.r.o., BADO, s.r.o.). Chemický priemysel zastupuje výroba umelých a priemyselných hnojív (AGRORACIO Senica, a.s.) a bakteriálnych biohnojív (AZOTER, s.r.o.). V tradícii výroby umelého vlákna pokračujú firmy Slovenský hodváb PLUS, s.r.o.

a SLOVKORD Plus, a.s. Významné zastúpenie má odvetvie zamerané na výrobu kovových konštrukcií. Podniká v ňom 62 subjektov. Najvýznamnejší z nich ArcelorMittal Gonvarri SSC Slovakia, s.r.o., SK MECANO INDUSTRIE, s.r.o., SEKOV, s. r.o. Svoje nezastupiteľné miesto má v meste výrobné odvetvie vývoj a výroba elektrických svietidiel, ktoré od roku 1995 prezentuje firma OMS, s.r.o. a od roku 2014 aj firma DDK SLOVAKIA, spol. s r.o., divízia DDK- LED. Na výrobu a dodávku zváraných výliskov a príslušenstva pre automobilový priemysel je zameraná spoločnosť Arcelor Mittal Construction Slovakia, s.r.o. Výrobu klimatických jednotiek pre motorové vozidlá prevádzkuje MAHLE Behr Senica, s.r.o., v meste druhý najväčší zamestnávateľ.

V dotknutých obciach sa nachádzajú pohostinstvá, predajne potravín a stolárstva. Obce majú skôr poľnohospodárske zameranie. Nachádzajú sa tu však aj prevádzky súkromných malopodnikateľov. Blízka obec Smrdáky je výrazne zameraná na kúpeľnú aktivitu a súvisiace kultúrne a rekreačné aktivity.

Poľnohospodárska činnosť

Dotknuté územie sa nachádza na poľnohospodárskej pôde. V okresoch dotknutých navrhovanou činnosťou prevažuje pestovanie obilnín a krmovín v štruktúre využitia ornej pôdy, v širšom okolí aj ako trvalé trávne porasty. Pomerne vysoké zastúpenie majú aj záhrady a vinice. Obce sú súčasťou Vínnej cesty Záhorie.

Poľnohospodárska výroba v dotknutom území a jeho okolí je zastúpená poľnohospodárskymi družstvami v meste Senica a v obciach Radošovce a Častkov. Družstvo Radošovce obhospodaruje aj polia v katastroch obcí Lopašov a Oreské. Družstvá vlastnia a prevádzkujú hospodárske dvory zamerané na rastlinnú výrobu, v menšej miere aj chov dobytka.

V obci Lopašov sa nachádza Ranč u Madáka zameraný na chov koní a agroturistiku.

Lesné hospodárstvo

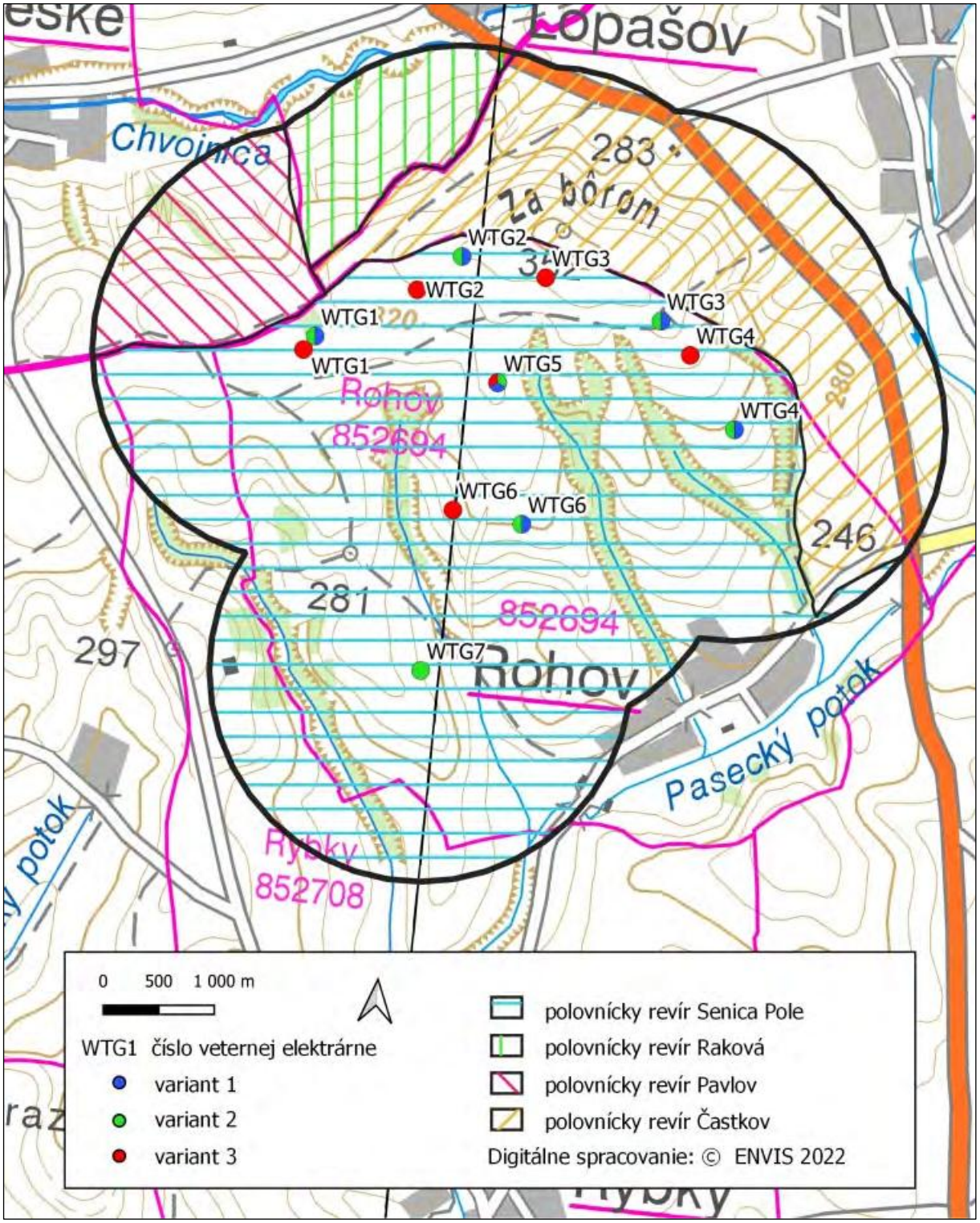
Lesné porasty sa v dotknutom území a jeho širšom okolí nachádzajú v CHKO Biele Karpaty a v lesnom komplexe Zámčisko. V rámci poľnohospodárskej krajiny prevažujú najmä lesné remízky, háje, vetrolamy, sprievodná vegetácia pozdĺž komunikácií, ktoré majú protieróznu a krajinotvornú funkciu, lesné kompaktné celky sú tu zastúpené len ojedinele. Porasty majú charakter hospodárskych lesov. Hlavnými drevinami v lesoch sú borovica, dub, agát, jelša a iné listnáče.

V dotknutom území sa nenachádzajú súvislejšie lesné porasty a nie sú v ňom zaznamenané ani zariadenia a prevádzkové areály lesného hospodárstva.

Poľovné obhospodarovanie

Dotknuté územie a jeho užšie okolie sú poľovne obhospodarované. Do dotknutého územia zasahujú časti poľovných revírov PR Senica Pole, PR Raková, PR Pavlov a PR Častkov. Za najviac ovplyvnený poľovný revír umiestnením navrhovanej činnosti možno považovať PR Senica Pole, na území ktorého sa nachádzajú všetky veterné elektrárne.

Obrázok 48: Poľovné revíry v dotknutom území



Vodné hospodárstvo

V užšom okolí dotknutého územia sa pri obci Oreské nachádza vodohospodárska stavba suchého poldra Oreské na rieke Chvojnica, ktorý slúži ako protipovodňová ochrana územia. Polder má maximálny retenčný objem 1 mil. m^3 a chráni pred povodňami obce Oreské, Radošovce, Dubovce a Popudinské Močidľany.

Doprava

Najbližším dopravným uzlom v okolí dotknutého územia je mesto Senica. Senica má k dispozícii tri dopravné systémy – cestnú, železničnú a leteckú dopravu, ktoré sa nachádzajú priamo na území mesta a majú priamu väzbu na prepravné vzťahy k Českej republike.

Cestná doprava

Mesto Senica leží na križovatke ciest I. a II. triedy (I/51, II/500), ktoré tvoria jeho základnú cestnú kostru. Obe cesty majú medzinárodný význam – prechádzajú cez hranicu s Českou republikou a podstatnou mierou zvyšujú dopravný význam mesta.

Cesta prvej triedy č. I/51 prechádza aj priamo dotknutým územím, spája mesto Trnava so Senicou, Holíčom a mestom Hodonín na českej strane hraníc. Jej celková dĺžka je 196 km. Podiel nákladnej dopravy na hlavnom cestnom ťahu, na ceste I/51 dosahuje až 27,1 %.

Okolím dotknutého územia prechádza komunikácia 3. triedy III/051035 miestneho významu spájajúca obec Oreské s cestou I/51 a cesta I/581, ktorá sa pri obci Rohov odpája z cesty I/51 a smeruje na Sobotište a Vrbovce.

Železničná doprava

Dotknutým územím ani jeho okolím neprechádza žiadna železničná trať. Vo vzdialenosti približne 7 km od dotknutého územia prechádza železničná trať č. 116 (Kúty – Jablonica – Trnava) ako bočná vetva spájajúca hlavné trate Bratislava – Trnava – Žilina a Bratislava – Malacky – Brno – Praha. Doterajším vývojom prepravných vzťahov bola utlmená

Lodná doprava

V dotknutom území a jeho širšom okolí sa lodná doprava neprevádzkuje.

Letecká doprava

V dotknutom území sa letecká doprava neprevádzkuje. V širšom okolí dotknutého územia vo vzdialenosti 9 km sa nachádza neverejné vnútroštátne letisko v Senici spravované Záhoráckym Aeroklubom Senica. Vzdialenejšie verejné letiská sú športové letisko Holíč (15 km), Piešťany (cca 40 km medzinárodné charterové lety pre pacientov piešťanských kúpeľov), vnútroštátne letisko v Trenčíne (cca 50km) a medzinárodné letisko v Bratislave (cca 70 km).

Služby

V dotknutých obciach sa nachádzajú hlavne služby základnej občianskej vybavenosti (predajne potravín, pohostinstvá, rozličný tovar). Pri ceste I/51 vo vzdialenosti 600 m od navrhovanej činnosti, v dotknutom území, sa nachádza motorest Havran a čerpacia stanica Shell. V obci Srmdáky sa nachádza viacero prevádzok lokálneho charakteru slúžiacich hlavne návštevníkom kúpeľov.

Centrom služieb, ktoré využívajú aj obyvatelia okolitých obcí sú okresné mestá Senica a Skalica a mesto Holíč. Obyvateľom je k dispozícii základná občianska vybavenosť ako supermarkety (Jednota SD, Billa, Tesco), súkromné predajne potravín, zmiešaného tovaru, textilu, nábytku, domácich potrieb, drogérie, papiernictva a nákupné strediská. Ponuku ďalších služieb rozširuje sklenárstvo, kamenárstvo, plynoslužba, projekčné služby, pohrebníctvo, súkromné opravovne

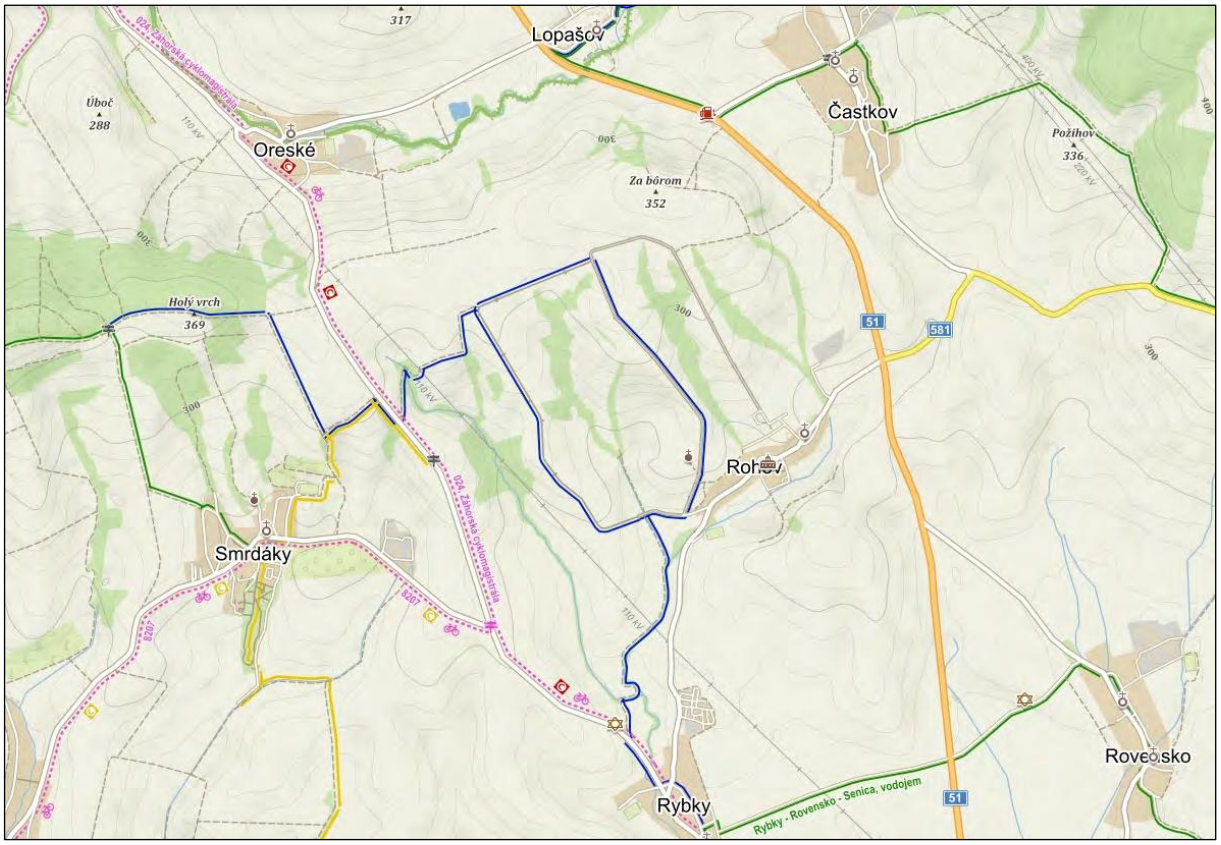
áut, pneuservisy. Rovnako sa v okresných mestách Skalica, Senica a v meste Holíč nachádzajú bankové a finančné inštitúcie, zariadenia reštauračných služieb, ako sú reštaurácie, pizzerie, podniky rýchleho občerstvenia a stanice benzínové čerpadiel.

Rekreácia a cestovný ruch

Dotknuté územie nemá rekreačný charakter. Nachádza sa tu prevažne poľnohospodárska pôda (orná pôda).

V širšom okolí dotknutého územia je najvýznamnejším centrom cestovného ruchu obec Smrdáky, kde sa nachádzajú liečebné kúpele. Na liečenie neinfekčných kožných chorôb i ochorení pohybového aparátu sa využíva sírne bahno, neobyčajne vysoký obsah zaraďuje smrdácku minerálnu vodu medzi najkoncentrovanejšie sírne vody v Európe. Na ploche 16 hektárov sa rozprestiera kúpeľný park, do ktorého sú umiestnené jednotlivé kúpeľné budovy. Park vznikol vysušením močiarov. Dotknutým územím a jeho užším okolím prechádza viacero turistických chodníkov. Obcou Smrdáky, aj Častkov prechádzajú značené cyklistické trasy – cyklotrasa č. 024 Záhorská magistrála a cyklotrasa č. 8207. Pri meste Senica sa nachádza vodná nádrž Kunov, ktorá je využívaná aj na rekreačné účely.

Obrázok 49: Turistické chodníky a cyklotrasy v dotknutom území a jeho okolí



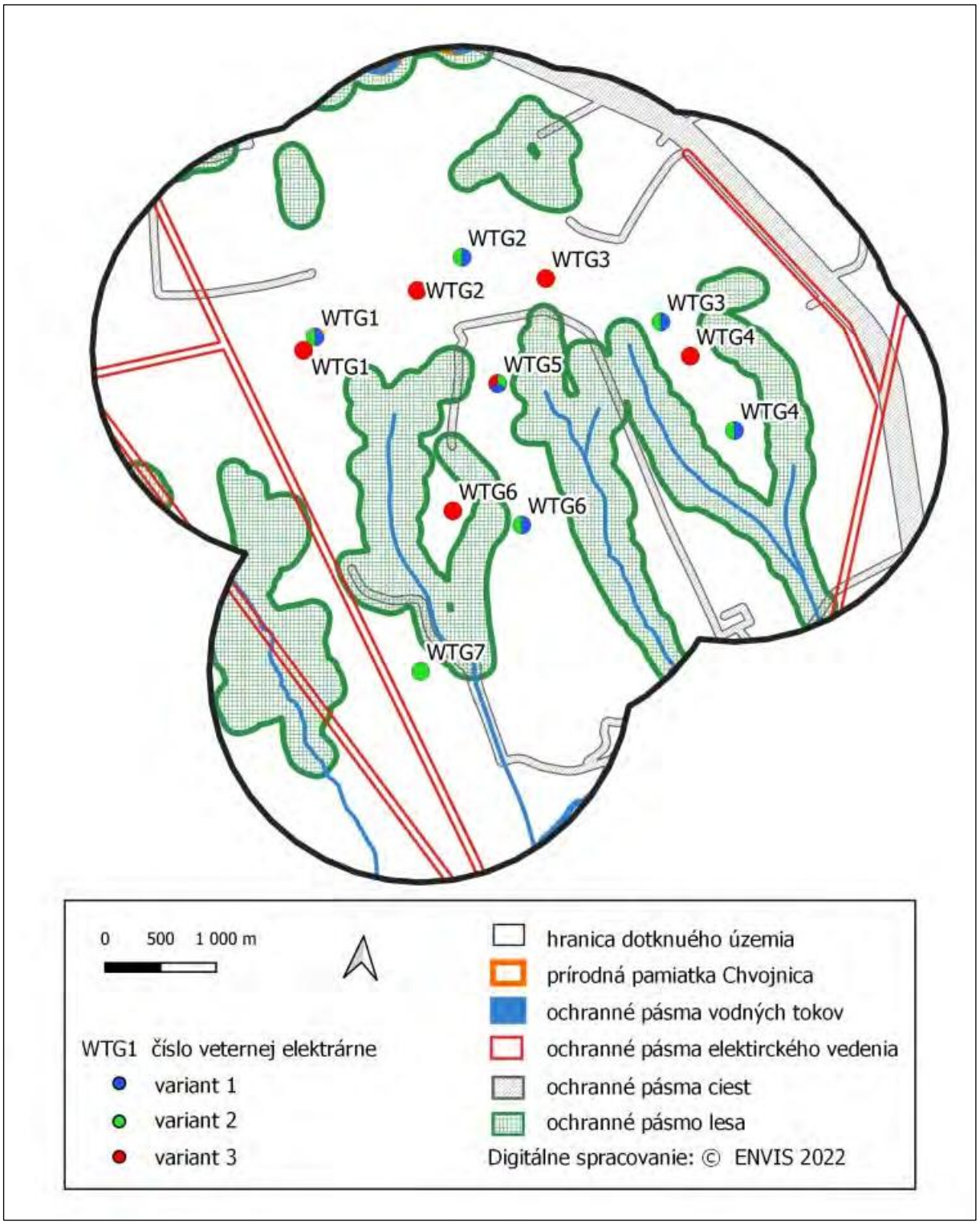
(zdroj: www.mapy.cz)

Ochranné pásma

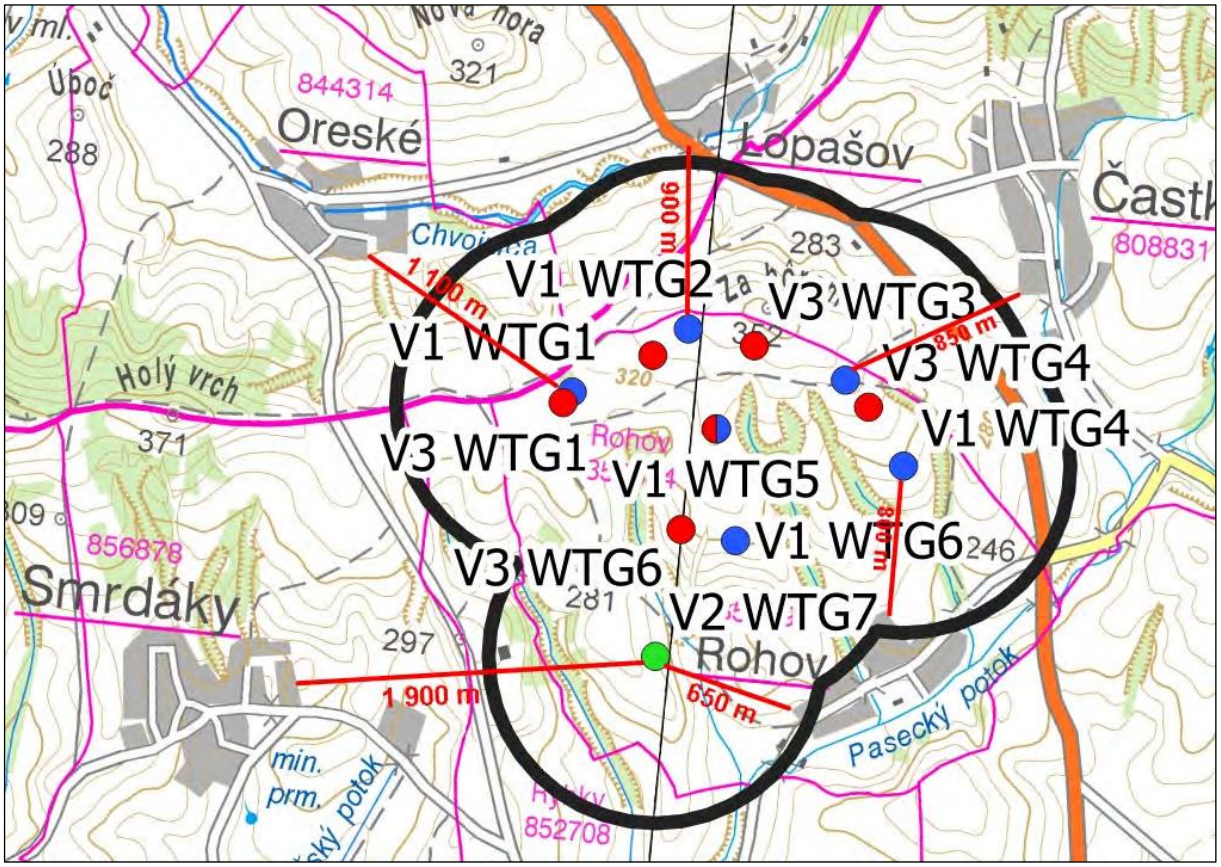
Pri plánovaní umiestnenia navrhovanej činnosti boli zohľadnené ochranné pásma všetkých kategórií tak, aby navrhované veterné elektrárne do týchto nezasahovali. Pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (veterného parku) na životné prostredie bolo určené vo vzdia-

lenosti 800 m od každej veternej turbíny. V rámci tejto vzdialenosti je stanovená väčšina relevantných noriem a limitov (ochranné a bezpečnostné pásma, odstupy a pod.), ktoré je potrebné dodržiavať pri plánovaní a umiestňovaní technických diel vo voľnej krajine. Táto vzdialenosť zároveň dostatočne účinne eliminuje nežiaduce vplyvy technológie na životné prostredie a zdravie ľudí (hluk, biota, vizuálny efekt a i.).

Obrázok 50: Znázornenie ochranných pásiem v dotknutom území



Obrázok 51: Vzdialenosť navrhovaných veterných elektrární od najbližšej obytnej zástavby (červenou)



12. Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti

V dotknutom území sa kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti nenachádzajú. V širšom okolí dotknutého územia sa nachádzajú pamiatky, ktoré sú súčasťou zastavaných území obcí.

V dotknutých obciach medzi pamiatky zaraďujeme objekty kostolov a sakrálne prvky.

Rohov

V obci Rohov sa nachádza viacero kultúrnych a historických pamiatok. Kaštieľ, dvojpodlažná klasicistická stavba na pôdoryse obdĺžnika s valbovou strechou z prvej štvrtiny 19. storočia. Rímskokatolícky kostol sv. Kataríny, jednoloďová renesančná stavba s polkruhovým ukončením presbytéria a vežou tvoriacou súčasť jej hmoty z rokov 1628 – 1636. Barokovou úpravou prešiel v prvej polovici 18. storočia. Prícestná socha sv. Floriána, neskorobaroková z druhej polovice 18. storočia. Na vysokom podstavci je umiestnená postava svätca vo vlajúcom rúchu. Mariánsky stĺp, neobaroková socha Immaculaty z roku 1873. Nachádza sa pred kostolom. Kaplnka Sedembolestnej Panny Márie z roku 1875. Ku kaplnke v minulosti chodievali procesie.

Lopašov

Medzi kultúrne a historické pamiatky obce Lopašov možno zaradiť rímskokatolícky kostol sv. Vendelína, ide o jednoloďovú klasicistickú stavbu s polkruhovým ukončením presbytéria

a vežou tvoriacou súčasť jej hmoty z roku 1842. Technickou pamiatkou je vodný mlyn, dvojpodlažná jednotraktová ľudová stavba na pôdoryse písmena U z roku 1849.

Častkov

Z kultúrno-historických pamiatok stojí za zmienku evanjelický kostol. Postavali ho v historizujúcom románskom slohu so vstavanou vežou v rokoch 1876 až 1877. Obyvatelia rímsko-katolíckeho vierovyznania si až v roku 1939 postavili kaplnku sv. Cyrila a Metoda na mieste bývalej katolíckej zvonice.

Oreské

Jedinou historickou stavebnou pamiatkou Oreského je rímsko-katolícky kostol sv. Medarda. Je to neogotická stavba postavená v rokoch 1915 až 1919 na miesto staršej kaplnky. V interiéri je najhodnotnejší oltárny obraz sv. Medarda od F. Štáblu z roku 1909.

Rybky

V obci rybky možno medzi pamiatky zaradiť židovský cintorín, ktorý sa nachádza za obcou, smerom do Smrdák. V roku 2014 prešiel obnovou.

13. Archeologické náleziská

Podľa Centrálnej evidencie archeologických lokalít sa v okolí navrhovanej činnosti nachádza sedem archeologických lokalít: Rohov – 2 (fotovoltická elektráreň, Háj), Častkov – 1 (Za Bôrom, Kliny), Oreské – 1 (Nad lílí), Smrdáky – 3 (Holí vrch, Konopište, Hrachovište), Rybky (Jutra od Rohova).

Mimo známych lokalít môže dôjsť k porušeniu dosiaľ neznámych archeologických objektov a nálezov. V uvedenom prípade je stavebník povinný v zmysle § 40 pamiatkového zákona a v zmysle § 127 zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov oznámiť každý archeologický nález nájdený počas stavby miestne príslušnému stavebnému úradu a príslušnému Krajskému pamiatkovému úradu a urobiť nevyhnutné opatrenia, aby sa nález nepoškodil alebo nezničil, pokiaľ o ňom nerozhodne stavebný úrad.

14. Paleontologické náleziská a významné geologické lokality

V dotknutom území ani v jeho okolí sa nenachádzajú známe paleontologické náleziská.

15. Charakteristika existujúcich zdrojov znečistenia životného prostredia a ich vplyv na životné prostredie.

Znečistenie ovzdušia

Hlavným zdrojom znečistenia v dotknutom území a jeho širšom okolí je cestná doprava, priemyselné a komunálne tepelné hospodárstvo (plynofikované) a poľnohospodárska výroba.

Kvalitu ovzdušia negatívne ovplyvňuje prítomnosť objektov priemyslu, energetiky, spaľovacích a technologických procesov chemickej výroby a doprava v širšom okolí dotknutého územia. Medzi najvýznamnejšie stacionárne stredné zdroje znečistenia ovzdušia (ZZO so súhrnným tepelným príkonom 0,3 MW alebo vyšším ako 0,3 MW až do 50 MW a ostatné závažné technologické celky) v okrese Senica patria: BELAR a.s. a COMP - LET, spol. s r. o. V okrese Skalica sem patria: BELAR a.s, Tehelňa Gbely s.r.o., INA Skalica spol. s r.o., Skal+CO s.r.o., Eissmann Automotive Slovensko spol. s r.o. Tieto zdroje vykazujú zvýšenú produkciu TZL, SO_2, CO, NO_x.

Hlavný podiel na emisiách v Trnavskom kraji, ako aj v okresoch Senica a Skalica, predstavujú znečisťujúce látky pochádzajúce zo spaľovacích procesov v rámci stacionárnych zdrojov znečistenia ovzdušia (ZZO). Ide najmä o emisie TZL, SO_2, NO_x, CO.

Emisie

Hlavný podiel na emisiách v Trnavskom kraji ako aj v okrese Senica predstavujú znečisťujúce látky pochádzajúce zo spaľovacích procesov v rámci stacionárnych zdrojov znečistenia ovzdušia (ZZO). Ide najmä o emisie TZL, SO_2, NO_x, CO.

Tabuľka 21: Emisie základných znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov v okrese Senica (NEIS, 2024)

Rok	TZL (t)	SO_2 (t)	NO_X (t)	CO (t)
2022	9,881	8,979	44,734	176,175
2021	9,740	14,041	49,486	193,442
2020	9,166	18,388	49,082	184,251
2019	10,380	19,579	44,968	164,517
2018	8,291	18,137	50,555	197,230

Vysvetlivky: TZL – tuhé znečisťujúce látky, SO_2 – oxid siričitý, NO_X – oxidy dusíka, CO – oxid uhoľnatý

Imisie

Spôsobujú znečistenie hraničnej vrstvy atmosféry, ktorá je vrstvou premiešania a zasahuje do výšky 1 km od povrchu.

V regionálnych polohách sú už priemyselné exhaláty viac – menej rovnomerne vertikálne roztýlené v celej hraničnej vrstve a úroveň prízemných koncentrácií je nižšia ako v mestách. V regionálnom meradle sa uplatňujú znečisťujúce látky zo spaľovacích procesov, oxid siričitý, oxidy dusíka, uhľovodíky, ťažké kovy. Doba zotrvania týchto látok v ovzduší je niekoľko dní, preto môžu byť v atmosfére prenesené až do niekoľko tisíc kilometrov od zdroja (Kolektív, 2002 c).

Produkty oxidácie primárnych plynných prímesí, napríklad sírany, sa vertikálnym prenosom dostanú do strednej troposféry, kde sa už zapájajú do globálnej cirkulácie. Na území Trnavského kraja sa nachádzajú 3 meracie stanice (Topoľníky, Trnava, Senica), ktoré sú súčasťou siete regionálnych staníc SR. Údaje sú dostupné iba zo stanice Topoľníky. Spomedzi všetkých regionálnych staníc bola na stanici Topoľníky nameraná najväčšia koncentrácia olova (Pb) a zinku (Zn).

Lokálne znečistenie ovzdušia v dotknutom území je minimálne, nakoľko sa tu nenachádzajú žiadne významné zdroje znečistenia. V dotknutom území prevláda veľkou väčšinou poľnohospodárska výroba.

Prízemný ozón

Ročný priemer koncentrácií prízemného ozónu nameraný na meracej stanici v Topoľníkoch je 47 µg/m^3. Denný priemer počas vegetačného obdobia (apríl – september) je 77 µg/m^3. Priemer indexu expozície A0T40 pre ochranu vegetácie za rok 1998 – 2002 je 9.258 µg/m^3. Na základe toho je možné konštatovať, že cieľová hodnota expozičného indexu nebola prekročená, čo predstavuje 18.000 µg/m^3.hV dotknutom území a ani jeho užšom okolí sa nenachádzajú zdroje znečistenia ovzdušia.

Znečistenie vody

Povrchové vody

Dotknuté územie patrí do povodia rieky Morava, ktorá sa nachádza cca 20 km od hraníc dotknutého územia. Okrajom dotknutého územia preteká rieka Chvojnica.

Kvalita povrchovej vody v toku Chvojnica, jej prítokov a iných prítokov, ktoré pramenia a pretekajú dotknutým územím, ako i v jeho širšom okolí, sa pravidelne nesleduje.

Podľa dostupných údajov z prieskumu Chvojnickej pahorkatiny v roku 2004 (Schwarz *et al*., 2004) boli v povrchových vodách dotknutého územia a jeho širšieho okolia nasledovné hodnoty – koncentrácie sledovaných prvkov:

- N-NO_3 3,4 – 7,00 mg.l^{-1},
- N-NO_2 0,01 – 0,3 mg.l^{-1} lokálne až > 0,3 mg.l^{-1},
- Ba 0,05 - 0,1 mg. l^{-1},
- Cu 0,03 – 0,1 mg. l^{-1}.

V širšom okolí dotknutého územia navrhovanej činnosti sú sledované rieky Myjava a Morava. Kvalita povrchových vôd je hodnotená na základne sumarizácie výsledkov klasifikácie v zmysle STN 75 7221 „Kvalita vody“. Klasifikácia kvality povrchových vôd, hodnotí kvalitu vody v 8 skupinách ukazovateľov:

- A-skupina – kyslíkový režim,
- B-skupina – základné fyzikálno-chemické ukazovatele,
- C-skupina – nutrienty,
- D-skupina – biologické ukazovatele,
- E-skupina – mikrobiologické ukazovatele,
- F-skupina – mikropolutanty,
- G-skupina – toxicita,
- H-skupina – rádioaktivita.

S použitím sústavy medzných hodnôt STN zaraďuje vody podľa ich kvality do piatich tried: I. trieda – veľmi čistá voda až V. trieda – veľmi silno znečistená voda. Ako priaznivé úrovne kvality vody sú považované triedy I., II. a III.

Podzemné vody

Podzemné vody neogénu sú viazané na piesčité, štrkovité, ílovito – štrkovité a ílovito – piesčité sedimenty. Hlavným mineralizačným procesom tvorby chemického zloženia podzemných vôd je hydrolytický rozklad silikátov a rozpúšťanie karbonátov. Uplatňujú sa však aj iné procesy hlavne iónovýmenné a miešanie vôd. Podzemné vody sú základného Ca-Mg-HCO_3 a Na-Mg-HCO_3 typu. Chemické zloženie týchto vôd je často zmenené a to vplyvom látok a solí antropogénneho pôvodu. Táto zmena sa prejavuje hlavne v zmenách základných A_2, A_1, S_2-SO_4 typov k prechodným s prevahou Ca-SO_4 a Ca-Mg-HCO_3 zložky až k zmiešaným typom s prevahou Ca-SO_4 a Ca-HCO_3 a Na-NO_3 zložky. Podzemné vody majú veľmi vysoké hodnoty NO_3 čo je dôsledok poľnohospodárskeho znečistenia. Podzemné vody sa vyznačujú aj vysokou hodnotou Ca+Mg, celkovou mineralizáciou a zvýšenými hodnotami $CHSK_{Mn}$, Cl, Mn.

Zloženie podzemných vôd kvartérnych sedimentov je výsledkom pôsobenia veľkého počtu primárnych a sekundárnych činiteľov, najmä antorpogénnej činnosti. Z uvedených dôvodov majú podzemné vody veľmi pestré chemické zloženie, premenlivé nielen v priestore, ale i v čase. Podzemné vody sú Ca-Mg-HCO_3 až Ca-SO_4 typu.

Antropénne znečistenie sa prejavuje hlavne vysokými hodnotami dusičnanov, amoniaku, fosforečnanov, chloridov, síranov a celkovej mineralizácie Schwarz *et al*., 2004).

Podľa Nariadenia vlády SR č. 617/2004, ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti, katastrálne územie obcí Oreské, Smrdáky, Rohov, Lopašov a Častkov sú zaradené medzi zraniteľné oblasti (príloha č. 1 a 2).

Vodné plochy

V dotknutom území sa nachádza nestála umelá vodná nádrž – polder Oreské, kvalita vody v poldri sa nesleduje.

Znečistenie pôdy a erózna činnosť

V dotknutom území sa vyskytuje prevažne poľnohospodárska pôda, ktorá je zväčša ohrozovaná vodnou a veternou eróziou. Najvýznamnejšou príčinou tejto skutočnosti je zlé usporiadanie štruktúry krajiny. V dôsledku veľkoplošného obhospodarovania pôd, používaním priemyselných hnojív a vplyvom ďalších antropogénnych činiteľov dochádza k fyzikálnej a chemickej degradácií pôd.

Chemická degradácia pôd

Chemická degradácia pôd môže byť spôsobená vplyvom rizikových látok anorganickej a organickej povahy z prírodných aj antropogénnych zdrojov, ktoré v určitej koncentrácii pôsobia škodlivo na pôdu, vyvolávajú zmeny jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností, negatívne ovplyvňujú produkčný potenciál pôd, znižujú nutričnú, technologickú a senzorickú hodnotu dopestovaných plodín, alebo negatívne vplývajú na vodu, atmosféru, ako aj zdravie zvierat a ľudí. Potenciálna degradácia pôdy a z nej vyplývajúce degradačné procesy priamo v dotknutom území v jednotlivých typoch pôdy sú procesy, ktoré narúšajú pôvodnú štruktúru a vlastnosti pôdy.

V dotknutom území a jeho širšom okolí sa v dôsledku zníženia dávok čistých živín oproti minulosti podstatne znížil obsah cudzorodých látok v pôde. Pôdy sú relatívne čisté. Dnes sa toto kritérium

pohybuje na limitnej úrovni. V súčasnosti sa tu nenachádzajú významnejšie lokality kontaminovanej poľnohospodárskej pôdy.

Potenciálne znečistenie pôdy počas realizácie navrhovanej činnosti

Pre odhad maximálneho potenciálneho negatívneho vplyvu na pôdu definujeme maximálnu prevádzkovú nehodu spojenú s únikom celého prevádzkového množstva olejov do pôdy:

- Pri maximálnej havárii veternej turbíny v prevádzke (deštrukcia izolačných bariér) môže uniknúť cca 450 dm^3 zmesi – minerálnych (cca 360 dm^3) a syntetických (cca 90 dm^3) olejov – uvedené množstvo je totožné aj pre haváriu počas výstavby, či počas servisných prác.
- Pri roztečení uniknutého množstva olejov sa predpokladá vytvorenie vrstvy oleja na povrchu pôdy v priemernej hrúbke cca 0,5 – 2,0 cm (to zodpovedá kontaminovanej ploche cca 90 – 23 m^2) a následné vertikálne prenikanie do pôdy. Pre haváriu počas výstavby a servisnej výmene olejov by kontaminovaná plocha mala pravdepodobne kruhový tvar. Pre haváriu turbíny počas prevádzky by sa olej roztiekol na plochu okolo nadzemného štvorcového betónového základu (6 m x 6 m), pričom kontaminovaná plocha by bola menšia než podzemný betónový základ (17 m x 17 m).
- HĺBku prieniku olejov do pôdy je možné určiť zo vzťahu: D = 1000 * V / (A*R*k),

  kde **D** je maximálna hĺbka prieniku (m); **V** je objem uniknutých ropných produktov (m3); **A** je plocha povrchovej infiltrácie - kontaminovaná plocha (m2); **R** je retenčná kapacita horniny (~ 50 m^3 pre humusovú zeminu) a **k** je viskozitný faktor (konzervatívne ~2).

Na základe vyššie uvedených parametrov by maximálna hĺbka prieniku olejov do pôdy bola 5 až 20 cm a kontaminované množstvo pôdy cca 5 m^3.

Záverom konštatujeme, že maximálna prevádzková nehoda spojená s únikom celého prevádzkového objemu olejov do pôdy spôsobí zamorenie cca 5 m^3 povrchovej vrstvy pôdy o mocnosti cca 5 až 20 cm, čo nemôže spôsobiť ohrozenie podzemných vôd. Takáto, málo pravdepodobná, prevádzková nehoda počas výstavby, servisných prác i prevádzky veternej turbíny je okamžite zistiteľná a ľahko likvidovateľná zemnými sanačnými prácami.

Fyzikálna degradácia pôd

Hlavným prejavom fyzikálnej degradácie na Slovensku je erózia, odnos pôdnych častíc z povrchu pôdy pomocou vody a vetra. Najčastejšie sa jedná o veternú a vodnú eróziu. Rozlišujú sa štyri hlavné typy vodnej erózie: povrchová (vyvolaná odtokom zrážok), plošná (týkajúca sa väčších pôdnych celkov), výmoľová (silne poškodzujúca povrch pôdy) a kombinovaná (pozostávajúca z viacerých druhov vodnej erózie).

Potenciál vodnej erózie môžeme hodnotiť podľa stupňov eróznej ohrozenosti. Podľa VÚPOP pôdy v okrese Senica zaraďujeme v zmysle uvedenej kategorizácie do kategórie pôd „erózne silne až stredne“ ohrozených.

Veterná erózia postihuje asi 6,5 % výmery poľnohospodárskej pôdy SR, a to najmä v oblastiach nížin s ľahkými pôdami. Dotknuté územie je z pohľadu potenciálnej veternej erózie klasifikované na úrovni 1 – žiadna až slabá erózia. Zmenou využívania územia, nedôjde k zvýšeniu negatívnych vplyvov veternej erózie na dotknuté územie.

Znečistenie horninového prostredia

V dotknutom území a jeho širšom okolí nie je zaznamenané znečistenie horninového prostredia. Prípadné znečistenie môže byť viazané iba na kvartérnu vrstvu v blízkosti potenciálnych zdrojov ako sú čierne a divoké skládky odpadov, devastované plochy. V hlbších zónach horninového prostredia sa znečistenie nepredpokladá. V širšom okolí nie je evidovaná žiadna ekologická záťaž typu priemyselnej skládky s nebezpečným odpadom alebo skládky po banskej činnosti.

Stupeň znečistenia riečnych sedimentov vyjadrený parametrom CD má pre dotknuté územie a jeho širšie okolie hodnotou 0,0 – 0,5, čo znamená nízky stupeň znečistenia.

Skládky odpadu

V dotknutom území ani jeho širšom okolí nie je evidovaná skládka odpadov.

Environmentálne záťaže nachádzajúce sa v okolí navrhovanej činnosti

Environmentálne záťaže v území môžu negatívne ovplyvniť možnosti jeho ďalšieho využitia. V Informačnom systéme environmentálnych záťaží Slovenskej republiky (IS EZ SR) podľa aktuálnych údajov sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí evidované environmentálne záťaže nenachádzajú (www.envirozataze.enviroportal.sk, 2024).

Ohrozenosť biotopov

Charakter dotknutého územia a jeho širšieho okolia, hustota osídlenia, existencia líniových dopravných koridorov nedávajú predpoklad prítomnosti územne významným spoločenstvám. Rastlinstvo je vytláčané do lokalít s nižšou degradáciou pôvodných biotopov (lesný komplex Bielych Karpát) a biotopov viažucich sa k vodnému prostrediu tokov, do komplexov lesnej a nelesnej vegetácie na poľnohospodárskej pôde a sídelnej zelene.

Vo vzťahu k navrhovanej činnosti priamo v dotknutom území biotopy rastlín a živočíchov nie sú ohrozené, resp. úroveň ohrozenia je veľmi nízka. Lokalita je dlhodobo funkčným poľnohospodárskym výrobným priestorom so špecifickým režimom hospodárenia vo väzbe na vidiecke sídlo a dopravnú infraštruktúru územia.

Zdravotný stav obyvateľstva a celková kvalita životného prostredia človeka

Zdravotný stav obyvateľstva je výsledkom pôsobenia viacerých faktorov – ekonomická a sociálna situácia, výživové návyky, životný štýl, úroveň zdravotníckej starostlivosti, ako aj životné prostredie. Dlhodobá a pretrvávajúca intenzívna exploatácia prírodných zdrojov, znečisťovanie základných zložiek prostredia spôsobuje vnášanie cudzorodých látok do prostredia a do potravinového reťazca. Zásahy do štruktúry krajiny, akumulácia komunálnych, priemyselných a poľnohospodárskych odpadov, podmieňujú celkovo zhoršený stav prostredia vrátane vplyvov na zdravotný stav a priemerný vek ľudskej populácie.

Základným ukazovateľom úrovne životných podmienok obyvateľstva a úmrtnostných podmienok je stredná dĺžka života pri narodení. Predstavuje priemerný počet rokov života novorodenca, ktorý môže dosiahnuť pri rešpektovaní špecifickej úmrtnosti v danom období (resp. nádej na dožitie). Od roku 1994 zaznamenáva stredná dĺžka života v Slovenskej republike trvalý nárast. V roku 2003 bola 69,77 roka u mužov a 77,62 roka u žien (ŠÚ SR, Vybrané údaje v regiónoch, 2005), v roku 2015 to už bola hodnota 73,03 u mužov a u žien 79,73 roka. V európskom

porovnaní sa Slovensko radí medzi priemerné krajiny. V okrese Senica bola stredná dĺžka života v roku 2019 – 73,79 rokov u mužov a 80,01 rokov u žien.

Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie (HIA)

Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie (HIA) (Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie činnosti Veterný park Rohov, Holíková J., 2022) podľa ust. § 6 ods. 3 písm. c) zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a v súlade s vyhláškou MZ SR č. 233/2014 o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie.

Podľa dostupných štatistických údajov za príslušné okresy sa základné zdravotné štatistiky obyvateľov okresov Senica a Skalica významne nelíšia od celoslovenských hodnôt. Z hľadiska úmrtnosti i v týchto okresoch v posledných rokoch dominovala úmrtnosť na choroby obehovej sústavy (47,37 %), ďalej na nádorové ochorenia (25,36 %) a na choroby dýchacieho traktu (7,55 %).

Pre hodnotenie možných zdravotných dopadov posudzovanej činnosti je treba konštatovať, že teoreticky exponovaných môže byť iba niekoľko desiatok obyvateľov v okrajovej časti obytného územia. Hodnotenie ich aktuálneho zdravotného stavu nie je možné a takéto parciálne štatistické údaje nie sú dostupné. Navyše aj štatistické hodnotenie vybraných ukazovateľov zdravotného stavu obyvateľov v okolí prevádzky by bolo natoľko ovplyvnené chybou malých čísel, že by neprinieslo reálny obraz o ich zdravotnom stave.

Identifikácia potenciálnych vplyvov na verejné zdravie

Navrhovaná činnosť môže ovplyvňovať nasledovné faktory prostredia a životných podmienok obyvateľov s možným dopadom na zdravie:

- Chemické faktory, nakoľko technológia nevyužíva ani neemituje žiadne chemické látky, nemôže týmto spôsobom ovplyvňovať kvalitu ovzdušia, vôd ani pôdy a potravinového reťazca.
- Z fyzikálnych faktorov je možné vylúčiť vplyv ionizujúceho žiarenia, nakoľko technológia toto žiarenie nevyužíva ani neemituje do prostredia.
- Biologické faktory vo vzťahu k vplyvu na zdravie človeka, nakoľko technológia nepracuje s biologicky aktívnymi látkami ani ich neemituje do prostredia.
- Sociologické vplyvy, nakoľko činnosť nebude ovplyvňovať zamestnanosť, nebude prerušovať komunikačné ťahy, nebude mať vplyv na migráciu obyvateľova pod.

Relevantné faktory

Fyzikálne faktory

Hluk – pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná akustická štúdia (Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, 2022). Zo záverov akustickej štúdie vyplýva, že poškodenie zdravia obyvateľov v okolí navrhovanej činnosti nadmerným hlukom a infrazvukom pochádzajúcimi z realizácie navrhovanej činnosti nie je reálne.

Vibrácie – pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná vibračná štúdia (Ekosoftware s.r.o., jún 2024), ktorej predmetom bolo zistenie ovplyvnenia chráneného vnútorného prostredia stavieb vibráciami z prevádzky veternej elektrárne. Cieľom merania bolo zistenie skutočného stavu vib-

rácií v stavbách v blízkosti navrhovanej činnosti a posúdenie možného vplyvu prevádzky veterného parku na existujúcu obytnú zástavbu. Hladiny vibrácií v miestach merania boli veľmi podobné a výrazne podlimitné. Z uvedeného dôvodu je budúce možné ovplyvnenie stavieb v lokalitách Rohov a Častkov veľmi malé a pravdepodobne mimo možnosti rozpoznať rozdiel meraním vibrácií na hygienické účely. Prekvapivé je splnenie hygienického limitu vibrácií priamo na základoch veternej elektrárne v mieste M2. Z nameraných hodnôt vyplýva väčšie ovplyvnenie existujúcich stavieb vibráciami z prechádzajúcich osobných vozidiel.

Elektromagnetické žiarenie – zvýšené hodnoty elektromagnetického poľa sa budú vyskytovať v bezprostrednom okolí jednotlivých elektrární a okolí vedení vysokého napätia. Normové hodnoty sa predpokladajú vo vzdialenosti do 50 m od týchto zdrojov, pri podzemnom vedení (aké bude v prípade posudzovanej činnosti) je stanovené ochranné pásmo iba 10 m. Vzhľadom na veľkú vzdialenosť najbližšej obytnej zástavby (min. 800 m) nie je možné vplyv elektromagnetického poľa z posudzovanej činnosti v obytnom území predpokladať. Vplyv navrhovanej činnosti na intenzitu elektromagnetického žiarenia v okolitom obytnom prostredí nie je reálny.

Svetelné efekty – pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná analýza optických emisií (Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, 2022), ktorá vykonala modelové hodnotenie pre všetky tri varianty umiestnenia veterných elektrárni v 14 bodoch priľahlých obcí Oreské, Smrdáky, Rohov, Častkov a Lopašov. Výsledky analýzy optických emisií preukázali, že najvýhodnejším variantom z hľadiska posúdených svetelných dopadov je Variant 3 (V3), pri ktorom bude postihnutých najmenej bodov. Reálne hodnoty svetelných efektov na okraji obytnej zástavby budú podstatne nižšie, ako ich norma definuje a aké boli podľa nej vypočítané.

Jednotlivé elektrárne budú z dôvodu požiadaviek Leteckého úradu Slovenskej republiky označené červeným varovným svetlom, ktoré bude viditeľné z obytných objektov v okolitých obciach. Vzhľadom na veľkú vzdialenosť elektrárni od obytnej zástavby (800 – 1000 m) však tento efekt nebude významne rušivý. Svetelné efekty z prevádzky navrhovanej činnosti na hranici obytnej zástavby v okolitých obciach nebudú významne rušivé a nebudú predstavovať zdravotné ohrozovanie obyvateľov.

Psychologické faktory

Navrhovaná činnosť sa nachádza mimo obytných zón jednotlivých obcí, v dostatočnej vzdialenosti od obývaných oblastí. Napriek tomu pôjde o významnú zmenu konfigurácie okolitej krajiny – krajinného obrazu - ktorú môže časť populácie vnímať negatívne. Psychologické vplyvy navrhovanej činnosti je preto možné očakávať vo forme negatívnej reakcia časti dotknutej populácie. Zo skúseností v iných krajinách však vyplýva, že v priebehu určitého časového intervalu si obyvatelia zvyknú na zmenené pohľady na okolitú časť krajiny a „dráždenie“ z vyvolanej zmeny krajiny odznie, prípadne sa utíši.

Závery

Výsledky hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na verejné zdravie nepreukázali možné negatívne vplyvy na zdravie obyvateľov v okolitej obytnej zástavbe ani významné zhoršenie podmienok bývania.

Odporúčania a návrh opatrení na zmiernenie nepriaznivých vplyvov

Nakoľko hodnotenie rizík a posúdenie možných vplyvov navrhovanej činnosti nepreukázalo ohrozovanie zdravia obyvateľov v okolí dotknutého územia, návrh opatrení na zmiernenie nepriaznivých vplyvov nie je potrebný.

Vzhľadom na pretrvávajúce obavy obyvateľov vyplynuli z výsledkov hodnotiacej správy na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie nasledujúce odporúčania:

- Počas výstavby vykonať všetky dostupné opatrenia proti prašnosti z ciest a šíreniu hluku zo stavebnej činnosti.
- Staveniskovú dopravu a stavebnú činnosť nevykonávať v nočnej dobe, kedy je citlivosť obyvateľov na hluk najvyššia.
- Po začatí prevádzky zhodnotiť svetelné efekty a v prípade potreby navrhnúť prevádzkové opatrenia (vypínanie dotknutých elektrární počas kritickej doby s najvyšším svetelným efektom na obytnú zástavbu) .
- Zvážiť výsadbu ochrannej zelene pred objektmi s predpokladanými najvyššími svetelnými účinkami, príp. vybaviť tieto objekty ochranou okien pred svetelnými efektami.
- Komunikovať s dotknutými obcami a obyvateľmi v okolí navrhovanej činnosti pred začatím výstavby, počas výstavby a pri začatí prevádzky a operatívne riešiť prípadné problémy.

16. Komplexné zhodnotenie súčasných environmentálnych problémov

S ohľadom na hodnotenie navrhovanej činnosti boli zhodnotené súčasné environmentálne problémy v dotknutom území a jeho okolí prostredníctvom zhodnotenia zraniteľnosti jednotlivých zložiek životného prostredia.

Zraniteľnosť zložiek prírodného prostredia je možné kvantifikovať rozličnými metódami. Pre potreby zhodnotenia vplyvov bola použitá nasledovná klasifikácia:

1. Kriticky zraniteľné prostredie
2. Veľmi zraniteľné prostredie
3. Stredne zraniteľné prostredie
4. Mierne zraniteľné prostredie
5. Nepatrne zraniteľné prostredie

Jednotlivé zložky životného prostredia boli zhodnotené na základe vyššie uvedenej klasifikácie.

Zraniteľnosť horninového prostredia

Zraniteľnosť horninového prostredia chápeme ako odolnosť horninového prostredia na aktivity vyvolané výstavbou a prevádzkou navrhovanej činnosti. Za faktory zraniteľnosti považujeme geologické aktivity (procesy) vrátane antropogénnych, ktoré spôsobujú znižovanie kvality jednotlivých prvkov geologického prostredia, ako sú: zmena vlhkosti horniny, zmena teploty horniny, zmena morfológie terénu, premiestňovanie rozvoľnených hornín, odkrytie horninového prostredia. Pri spolupôsobení uvedených faktorov zraniteľnosti patria dotknuté horninové komplexy v zmysle citovanej normy do triedy citlivé.

Navrhovaná činnosť by mohla ovplyvniť horninové prostredie iba počas výstavby základov jednotlivých veterných elektrární, keď ich hĺbka je plánavaná na 6 m. Pri samotnej výstavbe

základov pôjde o lokálne bodové ovplyvnenie horninového prostredia, ktoré možno považovať za zanedbateľné, keďže pri stavebných prácach budú použité technológie a postupy, ktoré v maximálnej možnej miere eliminujú nepriaznivé vplyvy na horninové prostredie.

Vzhľadom na charakter a rozsah navrhovanej činnosti nepredpokladáme, že výstavba a realizácia navrhovanej činnosti bude mať účinok, ktorý by prekročil medzu zraniteľnosti horninového prostredia v dotknutom území. Realizácia navrhovanej činnosti nespôsobí v území zhoršenie existujúceho stavu horninového prostredia.

Zraniteľnosť horninového prostredia hodnotíme ako nepatrne zraniteľné prostredie – 4.

Zraniteľnosť reliéfu

Zraniteľnosť reliéfu je funkciou tvaru povrchu, jeho horizontálnej členitosti, energiou reliéfu, geologickou stavbou a pôsobiacimi reliéfovými procesmi. Navrhovaná činnosť v plnej miere zohľadňuje prirodzené vlastnosti súčasného reliéfu a nepôsobí na zhoršenie existujúceho stavu (napr. zosuvy a svahové deformácie, atď.).

Zraniteľnosť reliéfu hodnotíme ako nepatrne zraniteľné prostredie – 5.

Zraniteľnosť povrchových a podzemných vôd

Zraniteľnosť povrchových vôd je daná stavom povrchových tokov v hodnotenom území a ich náchylnosťou na znečistenie, závislou od transportných ciest znečistenia, druhu kontaminantov a pod. Počas výstavby a realizácie navrhovanej činnosti nie je predpoklad rizika znečistenia povrchových. Navrhovaná činnosť nie je zdrojom odpadových vôd a použitá technológia je dostatočne zabezpečená proti úniku olejov a mazív.

Z ohľadom na technológiu navrhovanej činnosti hodnotíme dotknuté územie z pohľadu zraniteľnosti povrchových vôd ako nepatrne zraniteľné prostredie – 5.

Zraniteľnosť podzemných vôd závisí od koeficientu priepustnosti jednotlivých geologických vrstiev, od hĺbky hladiny podzemnej vody, od druhu a hrúbky pokryvnej vrstvy. Počas výstavby a realizácie navrhovanej činnosti nie je predpoklad rizika znečistenia povrchových ani podzemných vôd. Navrhovaná činnosť nie je zdrojom odpadových vôd a použitá technológia je dostatočne zabezpečená proti úniku olejov a mazív.

Z pohľadu zraniteľnosti podzemných vôd považujeme dotknuté územie a jeho okolie za nepatrne zraniteľné prostredie – 5.

Zraniteľnosť pôd

Miera zraniteľnosti pôdy v riešenom území vychádza z podstaty antropogénnej činnosti využívania zeme (napr. rozrušenie pôdy pri odkopoch zeminy, spevňovanie povrchu, umelé prekrytie pôdy betónom, asfaltom, úniky olejov/pohonných hmôt stavebných strojov, produkcia odpadov a pod.).

Vzhľadom na relatívne malý záber pôdy pri výstavbe a realizácii navrhovanej činnosti, zraniteľnosť pôd v riešenom území charakterizujeme ako nepatrne zraniteľné prostredie – 5.

Zraniteľnosť ovzdušia

Pri hodnotení zraniteľnosti ovzdušia je potrebné posúdiť nasledujúce faktory:

- súčasný stav znečistenia ovzdušia, reprezentovanými denným a dlhodobým indexom znečistenia ovzdušia,
- existujúce zdroje znečistenia ovzdušia, reprezentované priemernými ročnými emisiami základných znečisťujúcich látok,
- meteorologické faktory.

Počas výstavby navrhovanej činnosti dôjde k zvýšeniu prašnosti v dôsledku odkryvu povrchovej časti pôdnych horizontov a pohybu stavebných mechanizmov po cestných komunikáciách najmä v suchom období. Pôjde o dočasne vplyvy lokálneho charakteru. Dopravné a stavebné mechanizmy budú tiež zdrojom lokálneho znečistenia ovzdušia emisiami zo spaľovacích motorov. Uvedené vplyvy považujeme za zanedbateľné.

Navrhovaná činnosť nebude mať počas prevádzky vplyv na ovzdušie v dotknutom území a jeho užšom okolí, keďže nie je zdrojom emisií znečisťujúcich ovzdušie.

Zraniteľnosť ovzdušia hodnotíme ako nepatrne zraniteľné prostredie – 5.

Zraniteľnosť vegetácie, živočíšstva a ich biotopov

V dotknutom území neboli identifikované biotopy národného ani európskeho významu a takisto neboli v dotknutom území identifikované biotopy chránených živočíchov.

Na základe výsledkov ornitologického a chiropterologického monitoringu možno konštatovať, že navrhovaná činnosť nevýznamne negatívne ovplyvní tieto skupiny živočíchov.

Z pohľadu zraniteľnosti vegetácie, živočíšstva a ich biotopov hodnotíme dotknuté územie a jeho okolie ako mierne zraniteľné prostredie – 4.

Zraniteľnosť faktorov pohody a kvality života človeka

Z faktorov zraniteľnosti pohody a kvality života človeka sme ako problémový identifikovali najmä negatívny vplyv navrhovanej činnosti na krajinu a krajinný ráz a takisto negatívny vplyv optických emisií (efekt blikajúceho tieňa) z navrhovanej činnosti na pohodu a kvalitu života obyvateľov.

Z pohľadu celkovej zraniteľnosti faktorov pohody a kvality života človeka hodnotíme dotknuté územie a jeho okolie ako stredne zraniteľné prostredie – 3.

Syntéza ekologickej únosnosti územia a jeho kvalifikácia

Syntéza ekologickej únosnosti územia umožňuje lokalizovať potencionálne konfliktné situácie zo vzťahu hodnotenej činnosti k prostrediu a predchádzať možným nákladným sanáciám vzniknutých škôd na prostredí.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené stupne zraniteľnosti jednotlivých prvkov prostredia v hodnotenom území a zhodnotená celková únosnosť:

Tabuľka 22: Syntéza ekologickej únosnosti územia

Zložka životného prostredia	Hodnota zraniteľnosti	Verbálne vyjadrenie hodnoty zraniteľnosti
Horninové prostredie	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Reliéf	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Podzemné vody	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Povrchové vody	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Pôdy	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Ovzdušie	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Biota	4	Mierne zraniteľné prostredie
Celková kvalita života človeka	3	Stredne zraniteľné prostredie
Celková únosnosť	**4,625**	**Prevažne nepatrne zraniteľné prostredie**

Výstavbou ani realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde k významnejším vplyvom, vedúcim k zvýšenej zraniteľnosti územia. Najviac zraniteľnou zložkou životného prostredia je biota a celková kvalita života človeka. Výstupy odzrkadľujú samotný predmet navrhovanej činnosti, ktorým je výstavba veternej elektrárne.

Na základe syntézy ekologickej únosnosti územie konštatujeme, že dotknuté územie a jeho okolie je vzhľadom k navrhovanej činnosti prevažne nepatrne zraniteľným prostredím.

17. Celková kvalita životného prostredia – syntéza pozitívnych a negatívnych faktorov

Environmentálna regionalizácia je proces, v ktorom sa podľa stanovených kritérií (vybraných environmentálnych charakteristík/ukazovateľov) a postupov, zhodnocujúcich životné prostredie a vplyvy naň, vyčleňujú regióny (územné/priestorové jednotky) s určitou kvalitou a ohrozenosťou životného prostredia.

V tomto procese sa analýzou stavu zaťaženia zložiek životného prostredia a pôsobenia jednotlivých rizikových faktorov v regiónoch Slovenskej republiky, výberom relevantných charakteristík a v rámci nich ukazovateľov environmentálnych záťaží, priemetom vybraných ukazovateľov do územia SR a systematickým (prierezovým) vyjadruje stav životného prostredia SR.

Podkladom environmentálnej regionalizácie sú analýzy, prípadne čiastkové syntézy za jednotlivé zložky životného prostredia (ovzdušie, voda, horniny, pôda, biota) a odpadové hospodárstvo. Z týchto podkladov možno ďalšou súhrnnou syntézou odvodzovať a určovať stupne environmentálnej kvality územia SR.

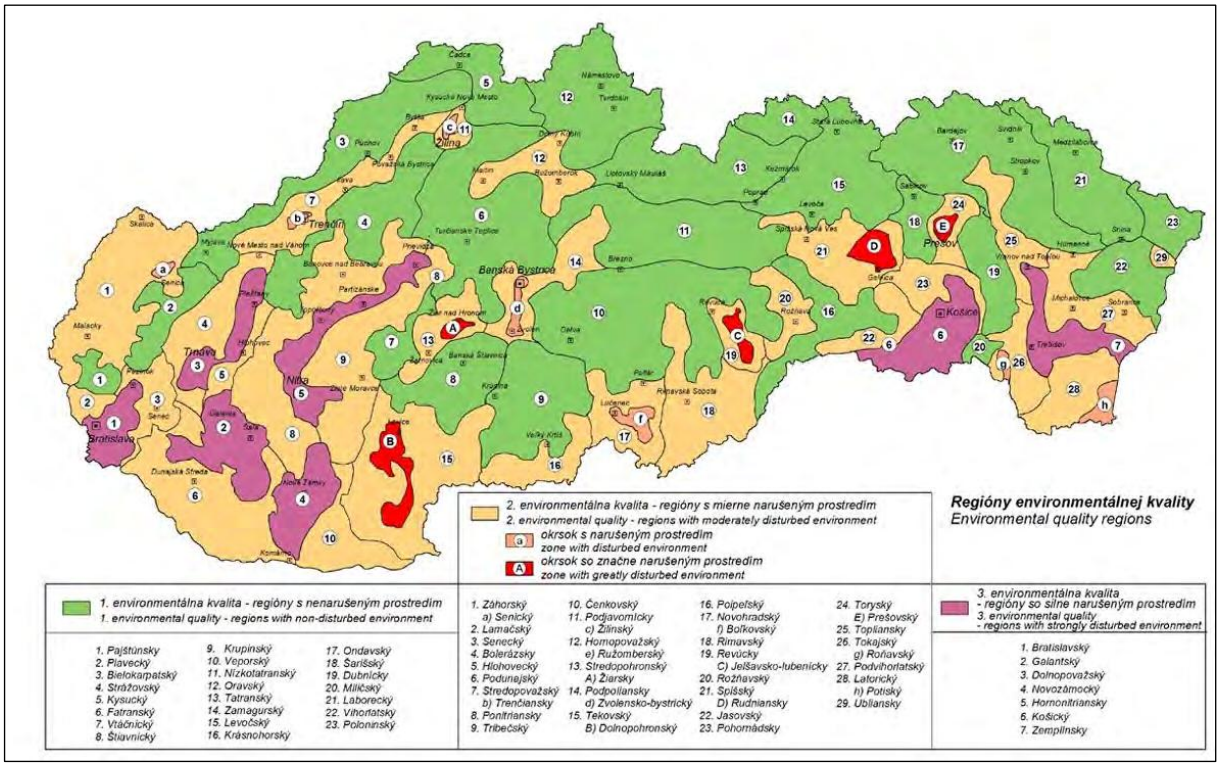
Výsledné syntetické mapy z procesu environmentálnej regionalizácie Slovenska sú podkladom charakterizujúcim úroveň životného prostredia SR v 5 stupňoch:

- Prvý stupeň (prostredie vysokej kvality) predstavuje stav životného prostredia najmenej ovplyvnený činnosťou človeka.
- Piaty stupeň (prostredie silne narušené) predstavuje stav životného prostredia zmenený, silne ovplyvňovaný činnosťou človeka, s najvyšším podielom environmentálnych záťaží.

- Tretí stupeň predstavuje stredný stav negatívneho ovplyvnenia životného prostredia v území.
- Druhý a štvrtý stupeň je treba chápať ako prechodné hodnoty medzi krajnými stavmi a identifikovaným stredom.

Podľa environmentálnej regionalizácie SR patrí dotknuté územie a jeho okolie medzi územia s mierne narušeným prostredím (2. stupeň kvality životného prostredia; Klinda, 2015).

Obrázok 52: Mapa regiónov environmentálnej kvality (Bohuš, Klinda a kol. 2015)



Vzhľadom na charakter a rozsah navrhovanej činnosti nepredpokladáme negatívny vplyv na kvalitu životného prostredia v dotknutom území jeho okolí.

18. Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala

V prípade, ak by sa navrhovaná činnosť v území nerealizovala, nedošlo by pravdepodobne k podstatným zmenám v štruktúre ani využívaní tohto územia. Keďže celý VP je situovaný na PPF, obrábanie pôdy by bezo zmien pokračovalo aj naďalej. Vplyvy v oblasti životného prostredia by ostali na súčasnej úrovni a intenzite. Z hľadiska vývoja obyvateľstva by pravdepodobne taktiež nedošlo k podstatnejších zmenám. V oblasti socioekonomických vplyvov možno predpokladať stagnáciu, resp. mierny vzostup (následkom zlepšovania makroekonomických ukazovateľov). V súčasnosti však nie sú známe žiadne iné podnikateľské zámery v tomto území. Ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala, znamenalo by to:

- nevytvorenie externých pracovných miest a pracovných príležitostí pre miestne firmy a podniky,
- nulový príjem samospráv, miestnych obyvateľov a podnikov,

- nulové kompenzácie, priame platby a iné benefity prispievajúce k rozvoju obcí,
- nulový príspevok k zvýšeniu podielu elektrickej energie vyrábanej z OZE (záväzok SR voči EÚ).

19. Súlad navrhovanej činnosti s platnou územnoplánovacou dokumentáciou

Platná územnoplánovacia dokumentácia

Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.

20. Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s relevantnými strategickými dokumentmi

Energetická politika Slovenskej republiky (2014) kladie dôraz na optimálne využívanie domácich zdrojov energie a nízkouhlíkové technológie, ako sú obnoviteľné zdroje energie. Využívanie OZE, okrem environmentálneho prínosu, zvyšuje aj sebestačnosť a tým aj energetickú bezpečnosť. Zvyšovanie podielu OZE na spotrebe energie je preto jednou z priorít.

Navrhovaná činnosť je v súlade so strategickým dokumentom – Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030. Hlavnými kvantifikovanými cieľmi v oblasti energetiky a klímy do roku 2030 je, v rámci celej Únie, dosiahnuť v porovnaní s rokom 1990 zníženie emisií skleníkových plynov aspoň o 40 %, záväzný cieľ na úrovni Únie je dosiahnuť podiel energie z obnoviteľných zdrojov energie na hrubej konečnej energetickej spotrebe aspoň 32 %, pričom podiel OZE v doprave musí byť v každom členskom štáte aspoň 14 %, národný príspevok v oblasti energetickej efektívnosti aspoň 32,5 % a prepojenosť elektrických sústav na úrovni minimálne 15 %.

Vybudovanie konkurencieschopného nízkouhlíkového hospodárstva je dlhodobou prioritou energetickej politiky SR. Kľúčové pre dosiahnutie nízkouhlíkovej ekonomiky je optimálne využívanie obnoviteľných zdrojov energie, jadrovej energie, dekarbonizovaných plynov a inovačných technológií, ktoré prispejú k efektívnemu využívaniu zdrojov energie. Prispieť k tomu môže aj využitie odpadových plynov a odpadov v rámci obehového hospodárstva.

V zmysle uvedeného dokumentu sú veterné turbíny vhodnou technológiou OZE na dosiahnutie dekarbonizácie výroby elektriny. Na území SR je v súčasnosti v prevádzke 5 veterných turbín s celkovým inštalovaným výkonom 3,1 MW a ročnou výrobou približne 5,5 GWh elektrickej energie. Odhaduje sa, že najväčšie nové inštalované výkony budú okrem slnečných elektrárni práve vo veterných elektrárňach (500 MW).

III. Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a odhad ich významnosti

Priame a nepriame (pozitívne a negatívne) vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie sú v tejto kapitole popísané z hľadiska ich predpokladaného vzniku vo všetkých fázach (výsadba, prevádzka, likvidácia) navrhovanej činnosti.

1. Vplyvy na obyvateľstvo

Navrhovaná činnosť má nevýznamné pozitívne vplyvy na zamestnanosť obyvateľstva. Počas výstavby (9 mesiacov) budú nároky na pracovné sily približne v počte 30 miestnych pracovníkov. Počas prevádzky bude monitoring veterného parku zabezpečovať približne 6 zamestnancov. Pravidelné servisné práce budú vyžadovať 2 – 3 zamestnancov odbornej servisnej firmy.

Navrhovaná činnosť má pozitívne vplyvy na miestnu ekonomiku. Dotknuté obce a mestá budú príjemcami priamych platieb za každú VE na svojom katastrálnom území počas celej doby prevádzky VP. Zmluvne budú dotknutým samosprávam poskytnuté ďalšie benefity (podpora športu, vzdelávania a i.).

Uvedené platí vo všetkých troch variantoch navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Hluk

Vplyv prevádzky veternej elektrárne v najviac exponovaných okrajových častiach obcí na subjektívne vnímanie hluku je takmer zanedbateľný. Na základe výsledkov akustickej štúdie, vypracovanej pre navrhovanú činnosť, je možné konštatovať, že prevádzka veterného parku signifikantne neovplyvní jestvujúce hlukové pomery dotknutej obytnej zóny v riešenom území ako v počuteľnej oblasti, tak aj v okrajových pásmach frekvenčného spektra. Predikcia hluku poukazuje na zanedbateľné vplyvy hluku na životné prostredie v závislosti od variantného riešenia. **Variant 3 vykazuje najmenší vplyv** na hlukové pomery v exponovaných častiach priľahlých obcí.

Vibrácie

Z výsledkov vykonnej vibračnej štúdie (Ekosoftware s.r.o., jún 2024) vyplýva, že hladiny vibrácií v miestach merania boli veľmi podobné a výrazne podlimitné. Z uvedeného dôvodu je budúce možné ovplyvnenie stavieb v lokalitách Rohov a Častkov veľmi malé a pravdepodobne mimo možnosti rozpoznať rozdiel meraním vibrácií na hygienické účely. Prekvapivé je splnenie hygienického limitu vibrácií priamo na základoch veternej elektrárne

v mieste M2. Z nameraných hodnôt vyplýva väčšie ovplyvnenie existujúcich stavieb vibráciami z prechádzajúcich osobných vozidiel.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Optické emisie

Z výsledkov analýzy efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov vyplýva, že **najvhodnejším variantom je Variant 3**, v ktorom síce je zhodný počet ovplyvnených receptorov ako vo Variante 1, no kumulatívny počet hodín, počas ktorých budú porušené podmienky je najnižší zo všetkých troch variantov.

Najhorším variantom je Variant 2, v ktorom bude negatívne ovplyvnených 11 receptorov a taktiež kumulatívny počet hodín, počas ktorých budú stanovené podmienky porušované, je výrazne vyšší ako pri zvyšných dvoch variantoch (V1 a V3).

Pri interpretácii vyššie uvedených výsledkov je potrebné mať na pamäti, že boli modelované v podmienkach najhoršieho scenára (worst case scenario), t. j.:

- nezohľadňoval sa výskyt oblačnosti,
- nezohľadňovala sa prítomnosť drevín a stromoradí, prípadne iných prekážok medzi veternými elektrárňami a obytnými budovami,
- predpokladalo sa, že okná dotknutých budov sú nasmerované kolmo na veternú elektráreň,
- predpokladalo sa, že veterné elektrárne budú neustále v prevádzke.

Vplyv optických emisií na životné prostredie obyvateľov hodnotíme vo Variante 1 a Variante 2 ako negatívny významný, vo Variante 3 hodnotíme tento vplyv ako negatívny, málo významný.

Hodnotenie zdravotných rizík

Vplyv navrhovanej činnosti na zdravotný stav obyvateľstva sa môže prejaviť pri výraznom negatívnom ovplyvnení základných zložiek životného prostredia (ovzdušie, voda, pôda), ako aj priamymi vplyvmi ako sú napr. hluk, vibrácie, elektromagnetický a svetelný smog a pod.

Výstavba a prevádzka navrhovanej činnosti nebude produkovať emisie a nebude produkovať ani iné toxické alebo inak škodlivé výstupy, ktorých koncentrácie by mohli ohroziť zdravie a hygienické pomery dotknutého obyvateľstva, okrem vyššie uvedených.

Výsledky hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na verejné zdravie (HIA) nepreukázali možné negatívne vplyvy na zdravie obyvateľov v okolitej obytnej zástavbe ani významné zhoršenie podmienok bývania.

Predmetná technológia je na vysokej úrovni (high-end) s minimalizáciou vplyvov na životné prostredie a zdravie človeka, preverená rokmi praxe.

Prijateľnosť činnosti pre dotknuté obce

Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. V zmysle územného plánu je vedené z väčšej časti ako

plochy ornej pôdy. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.

Celkový vplyv navrhovanej činnosti na obyvateľstvo hodnotíme vo Variante 1 a Variante 2 ako negatívny významný, vo Variante 3 hodnotíme tento vplyv ako negatívny, málo významný.

Uvedené platí vo všetkých troch variantoch navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

2. Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery

Priame negatívne vplyvy navrhovanej činnosti na horninové prostredie sa predpokladajú počas výstavby a likvidácie pri výkopových prácach, pri budovaní a odstraňovaní základov, resp. pri kladení a odstraňovaní podzemného elektrického vedenia. Vplyvy navrhovanej činnosti na horninové prostredie počas prevádzky sa nepredpokladajú.

Z hľadiska vplyvu navrhovanej činnosti na geodynamické javy a naopak vplyvov geodynamických javov na uvažovanú stavbu veternej elektrárne sa neočakávajú negatívne vplyvy. Dotknuté územie je zaradené do rajónu stabilných území, kde nie sú podmienky ani faktory na vznik svahových deformácií.

Prejav výmoľovej erózie nebol vo vrcholových partiách dotknutého územia, kde bude prebiehať výstavba veterných turbín zaznamenaný. Tento jav bol zdokumentovaný len v údoliach potokov, ktoré pramenia a pretekajú po okrajoch dotknutého územia. Prejav veternej erózie nebol v území zaznamenaný.

Z hľadiska vhodnosti dotknutého územia pre zakladanie navrhovanej činnosti je podstatná časť dotknutého územia budovaná jemnozrnnými zeminami a pieskami obsahujúce okruhliaky a úlomky hornín, hlinami, ktorých konzistencia je pevná a tuhá, ojedinelo mäkká, v závislosti od prítomnosti podzemnej vody – proluviálne kužele a plášte. Za normálnych podmienok majú tieto zeminy zhoršené inžiniersko-geologické podmienky výstavby vyplývajúce z ich nízkej stability, hlavne vyššie položených kužeľov, nehomogenity materiálu a s tým spojenej nerovnomernej stlačiteľnosti základovej pôdy. Avšak v dôsledku prítomnosti piesčitej a štrkovitej frakcie majú zeminy po zhutnení dobrú únosnosť a vysokú pevnosť a sú následne vhodné ako základové pôdy pre výstavbu veterného parku.

V dotknutom území sa nenachádza chránené ložiskové územie (CHLÚ) ani dobývací priestor (DP).

Vplyv navrhovanej činnosti na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery považujeme za negatívny zanedbateľný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

3. Vplyvy na klimatické pomery a zraniteľnosť navrhovanej činnosti voči zmene klímy

Výstavba, prevádzka ani likvidácia navrhovanej činnosti nemá priame vplyvy na zmenu miestnych klimatických pomerov.

V globálnom meradle sú všeobecne známe nepriame pozitívne vplyvy obnoviteľných zdrojov (vrátane veternej energie) na znižovanie emisií skleníkových plynov, nahrádzaním fosílnych palív pri produkcii elektrickej energie a tým na odvrátenie zmeny svetovej klímy (globálneho otepľovania). Nepriamy pozitívny vplyv navrhovanej činnosti má regionálny charakter a prejaví sa v okresoch Senica a Skalica.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

4. Vplyvy na ovzdušie

Navrhovaná činnosť nemá priame negatívne vplyvy na kvalitu ovzdušia počas prevádzky. Možné priame negatívne vplyvy sa predpokladajú počas výstavby a likvidácie, a to pri stavebných a likvidačných prácach, kedy dôjde k zvýšeniu prašnosti v dôsledku odkryvu povrchovej časti pôdnych horizontov a pohybu stavebných mechanizmov po poľných cestách najmä v suchom období. Ide o vplyvy lokálneho charakteru, ktoré nebudú mať negatívny dopady na obyvateľstvo dotknutých obcí. Dopravné a stavebné mechanizmy budú tiež zdrojom lokálneho znečistenia vzduchu emisiami zo spaľovacích motorov. Krátkodobé znečistenie pri Variante 2 bude väčšie ako pri Variante 1 a Variante 3. Vzhľadom na rozsah navrhovanej činnosti, tento rozdiel nie je významný.

Vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie počas výstavby a likvidácie považujeme za negatívny nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Navrhovaná činnosť má významné nepriame pozitívne vplyvy regionálneho a nadregionálneho charakteru, a to vo forme znižovania emisií znečisťujúcich látok v ovzduší, nahrádzaním fosílnych palív pri výrobe elektrickej energie. Z toho vyplýva aj jej pozitívny príspevok k odvráteniu (spomaleniu) zmien svetovej klímy. Navrhovaná činnosť prispeje k zlepšeniu celkovej environmentálnej bilancie štátu, keď sa spotreba elektriny resp. jej každoročný nárast v rámci energetického mixu pokryje environmentálne čistým zdrojom.

Vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie počas prevádzky považujeme v prípade Variantu 1 a Variantu 3 za pozitívny málo významný. V prípade Variantu 2 považujeme tento vplyv za pozitívny významný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

5. Vplyvy na vodné pomery

Navrhovaná činnosť neovplyvňuje kvalitu ani režim povrchových a podzemných vôd. Navrhovanou činnosťou nebudú ovplyvnené ani pramene, pramenné oblasti, termálne a minerálne pramene a vodohospodársky chránené územia, keďže sa v dotknutom území nenachádzajú. Navrhovaná činnosť pri výstavbe, realizácii a likvidácii nie je zdrojom odpadových vôd.

Navrhovaná činnosť nemá vplyv na vodu.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

6. Vplyvy na pôdu

Navrhovaná činnosť má priame negatívne vplyvy na pôdu. Pohyb stavebných mechanizmov počas prevádzky a likvidácie po ornej pôde, najmä v čase nepriaznivého počasia, môže spôsobiť vznik nežiaducich vlastností ornej pôdy (zhutnenie povrchových vrstiev, tvorba „koľají" a pod.) a iniciáciu eróznych procesov.

Pri výstavbe sa od existujúcej cesty (asfaltová alebo poľná) bude realizovať dostavba krátkych príjazdových ciest zhutnených štrkodrvou. Tieto budú využívané počas výstavby na dovoz stavebných materiálov a technológie a následne počas prevádzky na príjazd údržby počas celej doby životnosti (20 rokov). Po uplynutí tejto doby budú odstránené a pôda rekultivovaná do pôvodného stavu. Dočasne však môže prísť k zhutneniu úzkych pásov pôdy pri otáčaní vozidiel resp. zatáčaní. Tieto plochy budú dočasne využité na základe dohody s miestnym poľnohospodárskym družstvom a vlastníkmi a po ukončení stavby rekultivované do pôvodnej podoby. Je možné predpokladať, že tieto krátkodobé negatívne vplyvy budú mať pri Variante 2 vzhľadom na väčší rozsah stavebných a montážnych prác (väčšie nároky na dopravu, stavebné práce, dlhší čas výstavby) rozsiahlejší charakter.

V dôsledku trvalého záberu pôdy počas prevádzky dôjde v malom rozsahu k zmenšeniu rozlohy poľnohospodárskej pôdy, ktorá je v dotknutom území tvorená stredne bonitnými pôdami. Odstránená ornica ako aj výkopová zemina budú použité po dohode s dotknutými poľnohospodárskymi družstvami na rekultiváciu vybranej lokality. Prípadná kontaminovaná a zvyšná zemina bude odvezená na riadenú skládku odpadov. Po ukončení životnosti zariadení bude pôda navrátená do pôvodného stavu (poľnohospodárska pôda).

Potenciálnym rizikom pre znečistenie pôdy je maximálna prevádzková nehoda spojená s únikom celého prevádzkového objemu olejov do pôdy. Takáto nehoda potenciálne spôsobí zamorenie cca 5 m^3 povrchovej vrstvy pôdy o mocnosti cca 5 až 20 cm, čo nemôže spôsobiť ohrozenie podzemných vôd. Takáto, málo pravdepodobná, prevádzková nehoda počas výstavby, servisných prác i prevádzky veternej turbíny je okamžite zistiteľná a ľahko likvidovateľná zemnými sanačnými prácami.

Za najzávažnejší vplyv navrhovanej činnosti na pôdu považujeme trvalý záber poľnohospodárskej pôdy, ktorý bude v rozsahu pre Variant 1 na rozlohe 2,5 ha, pre Variant 2 na rozlohe 2,9 ha a pre Variant 3 na rozlohe 2,6 ha. Vplyv navrhovanej činnosti na pôdu považujeme za negatívny nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

7. Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy

Navrhovaná činnosť má priame negatívne vplyvy na faunu. Medzi najviac ohrozené skupiny živočíchov patria vtáky a netopiere.

Vplyv na vtáctvo

V dotknutom území a jeho okolí bol v období od začiatku októbra 2020 do konca septembra 2021 vykonaný monitoring vtákov (Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., 2021), predmetom ktorého bolo zisťovanie druhového

a kvantitatívne zloženie avifauny, miest potenciálneho zhromažďovania vtákov, dynamiky početnosti a druhového zloženia počas roka. Z výsledkov vykonaného monitoringu vtákov vyplýva:

- počas hniezdneho obdobia môžu byť prevádzkovaním veterného parku ohrozené zo spevavcov najmä škovránky poľné, holuby hrivnáky, škorce, krkavce, lastovičky, belorítky a z dravcov najmä sokoly myšiare a myšiaky hôrne,
- menšie druhy najmä spevavcov počas hniezdneho obdobia až natoľko ohrozené nebudú,
- v mimohniezdnom období malé druhy vtákov, spevavcov migrujú často v stredných a vysokých výškach, najmä v noci a to môže predstavovať pre ne značné riziko,
- migrujúce a zimujúce druhy dravcov ale aj iných skupín vtákov sa vyskytujú počas tohto obdobia v rôznych výškach a riziko kolízie je pri nich zvýšené,
- v hniezdnom období sa na lokalite vyskytuje aj bocian čierny, ktorý môže byť ohrozený veterným parkom,
- prelety beluší veľkých, labutí a kormoránov lokalitou súvisia s biokoridorom Chvojnice a Moravy nadregionálneho významu v širšom geografickom meradle,
- mokraď v juhozápadnej časti obce Rohov môže slúžiť ako refúgium pre migrujúce druhy vtákov a pri presunov na túto lokalitu môžu prelety cez veterný park predstavovať zvýšenú mieru rizika kolízii,
- v dotknutom území, ani jeho okolí, neboli identifikované významné migračné trasy vtákov, najbližší migračný koridor, rieka Morava, sa nachádza vo vzdialenosti približne 18 km od dotknutého územia.

Vplyv na netopiere

V dotknutom území a jeho užšom okolí bol v období od septembra 2020 do septembra 2021 uskutočnený chiropterologický prieskum (Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021) s cieľom zistiť druhové zloženie tu vyskytujúcich sa netopierov, ich priestorové rozšírenie a mieru intenzity využívania územia. Pre zhodnotenie vhodnosti územia pre výstavbu veterných elektrárni vo vzťahu k netopierom sa používa počet pozitívnych minút. Ako hraničná hodnota sa považuje ¼ pozitívnych minút z celkového času monitoringu, resp. 25 % z celkového počtu minút. V sledovanom území bol počet pozitívnych minút 18.68 %, teda pod hodnotou 25 % pozitívnych minút z celkového času monitoringu. V jesennom období bol zaznamenaný zvýšený výskyt migračných druhov (raniaky r. Nyctalus, večernice parkové P. nathusii), ale výrazný ťah nebol pozorovaný. Na základe výsledkov monitoringu netopierov možno konštatovať, že dotknuté územie a jeho užšie okolie nepredstavujú územie intenzívne využívané netopiermi a ani významnú migračnú trasu netopierov.

Vplyv na zemné cicavce

Výstavba a prevádzka veterných parkov ovplyvňuje organizmy (vrátane cicavcov) nielen samotnými veternými elektrárňami, ale aj ďalšími objektami súvisiacimi s touto činnosťou. Reakcie cicavcov na veterné elektrárne môžu byť pritom rôzne, druhovo špecifické, a závisieť od ich

spôsobu života a environmentálnych faktorov prostredia. Doterajšie štúdie týkajúce sa cicavcov priniesli ale často protichodné výsledky od žiadneho vplyvu veterných elektrární na túto skupinu stavovcov až po významný negatívny vplyv.

K najvýznamnejším vplyvom veterných parkov na cicavce radíme:

a) zmenu alebo stratu ich pôvodných habitatov,
b) rušenie počas výstavby, prevádzky a demontáže,
c) obmedzenie migrácie a vyvolanie zmien v správaní.

Vplyvy týkajúce sa priamej straty alebo fragmentácie biotopov sa významnejšie prejavujú v horských lesnatých oblastiach u väčších druhov bylinožravcov akými sú losy a soby alebo väčšie šelmy.

Výstavba a prevádzka veterného parku môže pôsobiť rušivo na cicavce vizuálne a / alebo akusticky. Nakoľko cicavce patria všeobecne k súmračným alebo nočným živočíchom orientujúcim sa hlavne čuchom a sluchom, vizuálne rušenie je u väčšiny druhov menej významné. Môže ho spôsobiť pohyb vozidiel po prístupových cestách a prítomnosť človeka počas výstavby a prevádzky veterného parku, a to najmä v období rozmnožovania. Vtedy sa môže z dôvodu vyrušovania a stresu zvýšiť aj riziko úmrtnosti v dôsledku kolízií s vozidlami na týchto cestách. Väčšie druhy cicavcov sa môžu na veterné elektrárne neskôr prispôsobiť a stratiť tak plachosť a opatrnosť. Niektoré druhy (napr. vlky, líšky, srnčia zver, zajace ale aj drobné zemné cicavce) môžu potom obývať územie dokonca vo vzdialenosti iba 0 – 50 m od veterných elektrární.

Významnejšie negatívne dopady na cicavce má akustické rušenie, a to v dôsledku samotného hluku (najmä infrazvuku), ako aj v dôsledku jeho interferencie s akustickými signálmi u druhov dorozumievajúcich sa hlasom. Napriek tomu sa však výrazný negatívny vplyv veterných elektrární na výskyt a početnosť väčšiny terestrických druhov cicavcov doteraz nepotvrdil. Podobne u nich nebol zaznamenaný ani negatívny vplyv nízkofrekvenčných vibrácií, ktoré sa cez veterné turbíny môžu prenášať do okolia až na vzdialenosť niekoľkých kilometrov.

Vplyv veterných parkov na migráciu nelietajúcich terestrických druhov cicavcov nie je tak dobre preskúmaný ako u vtákov či netopierov, ale všeobecne sa zdá, že nie je ani tak významný. Počas výstavby veterných parkov je bariérový efekt známy len u druhov s väčšími domovskými okrskami a pravidelnými sezónnymi migráciami v lesnatých oblastiach (soby, vlky).

Vplyv navrhovanej činnosti na zemné cicavce hodnotíme ako zanedbateľný.

Vplyv na ostatné skupiny živočíchov

Na ostatné skupiny živočíchov akými sú ryby, obojživelníky, plazy, cicavce a hmyz nebude mať navrhovaná činnosť významný priamy negatívny vplyv. Zdrojom vibrácii bude samotné teleso veternej turbíny, avšak tento vplyv sa bude prejavovať len do vzdialenosti niekoľkých metrov od stavby. Na základe doplňujúcej požiadavky MŽP SR vo vzťahu k vplyvu navrhovanej činnosti osobitne na chov včiel bol vykonaný doma aj v zahraničí prieskum, zameraný na odborné práce a štúdie, ktoré významný negatívny vplyv nepotvrdili. Otázka vplyvu navrhovanej činnosti na chov včiel bola konzultovaná aj s Ústavom včelárstva Liptovský Hrádok, ktorý takisto nepotvrdil vedomosť o vplyvoch VE na včely.

Vplyv na chov hospodárskych zvierat

Problematike vplyvu veterných elektrární na chov hospodárskych zvierat sa na Slovensku nevenujú žiadne odborné práce ani štúdie. Na základe doplňujúcej požiadavky MŽP SR preto uvádzame informácie zo stanoviska SPU v Nitre (SPU, 2020) k vplyvu veterného parku na chov a výcvik koní, ktoré predložil účastník konania Equisale, s.r.o. v rámci stanoviska k zámeru navrhovanej činnosti VP Popudinské Močidľany – Radošovce. SPU v Nitre vo svojom stanovisku poukazuje na schopnosť koní zachytiť zvuk s oveľa nižšou frekvenciou, ako je schopné počuť ľudské ucho. V zmysle uvedeného stanoviska kôň pomerne zle určuje polohu oveľa intenzívnejšieho zachyteného zvuku a z dôvodu nedostatočnej a nepresnej identifikácie jeho pôvodu môžu vzniknúť rôzne kritické až nebezpečné situácie (splašenie, panika, útek). Tieto prvky prejavov správania sa sú absolútne vylučujúce pri využívaní koní v jazdectve, zvlášť nebezpečné v hipoterapeutickom procese.

Z výsledkov akustickej štúdie však vyplýva, že charakter hluku z veternej elektrárne má ustálený, monotónny charakter, pri ktorom sa môže vyskytnúť dominantnosť niektorého frekvenčného pásma. Pri prevádzke veternej elektrárne sa nevyskytuje hluk s výrazným impulzívnym charakterom. Veterné elektrárne rovnako ako mnoho iných zdrojov hluku produkujú infrazvuk. Pod pojmom infrazvuk je označovaný zvuk vo frekvenčnom rozsahu pod 20 Hz a preukázalo sa, že tento je subjektívne vnímateľný. Pre infrazvuk platia rovnaké fyzikálne zákony ako pre počuteľný zvuk, t. j. so vzdialenosťou od zdroja hluku hladina infrazvuku vo voľnom zvukovom poli klesá rovnako ako počuteľný zvuk. Na človeka neustále pôsobí infrazvuk jednak z prírodných zdrojov (prúdenie vzduchu, vodné toky a vodopády) a jednak z technických zdrojov (vykurovacie zariadenia, klimatizácia, výškové stavby, dopravné prostriedky, el. vedenia a pod).

Meranie infrazvuku z veterných elektrární je podstatne komplikovanejšie ako u bežného počuteľného zvuku. Nakoľko elektráreň je funkčná pri rýchlosti vetra od približne 4 m/s, meranie je ovplyvňované vysokým hlukovým pozadím vznikajúcim obtekaním vzduchu okolo mikrofónu.

Pri meraní infrazvuku podobnej VE typu Vestas V66 s výkonom 1,65 MW, ktoré bolo zabezpečené prevádzkovateľom Projekt GmbH na testovacom území DEWI, bola napríklad pri frekvencii 10 Hz nameraná hladina akustického tlaku 58 dB vo vzdialenosti 100 m od zariadenia. Prah vnímateľnosti je pri tejto frekvencii asi na 95 dB. Hladina infrazvuku potom už v najbližšom okolí elektrárne leží o viac ako 30 dB pod prahom vnímateľnosti.

Na základe výsledkov meraní bavorský zemský úrad pre životné prostredie konštatuje: „Zvukové imisie ležiace v oblasti infrazvuku sa nachádzajú hlboko pod prahom vnímania človeka a nespôsobujú preto žiadne zaťaženie“. Stanovisko Úradu verejného zdravotníctva SR z 20. 6. 2011 po zhodnotení viacerých svetových štúdii uvádza analogický záver: „Za štandardných podmienok prevádzkovanie veterných elektrární v obytnom území nespôsobuje poškodenie sluchového aparátu a nie sú pozorované ani kardiovaskulárne účinky“.

Vplyv hluku na prírodné oblasti či na faunu vrátane chovu hospodárskych zvierat a včiel nie je aktuálne platnou legislatívou SR regulovaný, nie sú stanovené žiadne prípustné hodnoty a limity, ktoré by bolo možné meraním overiť a následne kontrolovať ich dodržiavanie. Vzhľadom k tomu nie je reálne možné vyhodnotiť, napr. akustickou štúdiou, prípadný vplyv hluku navrhovanej činnosti na chov hospodárskych zvierat v dotknutom území. Potenciálny negatívny vplyv prevádzky veterných elektrární na chov hospodárskych zvierat a včiel, ako ani na voľne žijúce živočíchy, nie je doposiaľ preukázaný. Územia, v ktorých sa (najmä v zahraničí) veterné elektrárne nachádzajú, sú bežne poľnohospodársky obhospodarované, sú súčasťou poľovných revírov a realizuje sa v nich chov hospodárskych zvierat bez obmedzení.

Vplyvy na flóru a jej biotopy

Navrhovaná činnosť nemá významné negatívne vplyvy na flóru a jej biotopy. Činnosť je umiestnená výlučne na poľnohospodárskej pôde. K málo nevýznamnému, resp. málo významnému ovplyvneniu flóry – agrocenóz a ruderálnych plôch dôjde pri výstavbe základov elektrární, prístupových ciest a podzemného elektrického vedenia. Výstavba nepredpokladá výrub drevín. Lesné porasty Bielych Karpát nebudú výstavbou ani prevádzkou veterného parku ovplyvnené.

Vplyv navrhovanej činnosti na faunu, flóru a jej biotopy považujeme za negatívny, málo významný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

8. Vplyvy na krajinu

Vplyv navrhovanej činnosti na krajinu patrí spolu s vplyvom na biotu medzi dva najvýznamnejšie vplyvy hodnotenej činnosti na životné prostredie. Na rozdiel od vplyvu na biotu sa vplyv na krajinu vzťahuje k subjektívnemu vnímaniu krajiny človekom.

Vzhľadom na celkovú výšku veterných elektrární (270 m pri Variante 1 a Variante 2 a 230 a 210 m pri Variante 3) a ich umiestnenie v stredne členitej pahorkatine (vertikálna členitosť 76 – 150 m) bude veterný park tvoriť novú dominantu krajiny viac alebo menej viditeľnú v takmer celom skúmanom území s pahorkatinovým reliéfom. Výnimkou sú územia nachádzajúce sa vo vizuálnom tieni vrchovín. Pri opise rizík zániku významných krajinných znakov je rozhodujúca vzdialenosť pozorovateľa od veterného parku, preto bolo územie pri vypracovaní krajinárskej štúdie rozdelené do vizuálnych pásiem.

Pred umiestňovaním VE je potrebné chrániť územia s typickým rázom krajiny, resp. územia s významnými prírodnými a kultúrnohistorickými hodnotami (napr. chránené územia a územia európskej sústavy chránených území NATURA 2000, lesné komplexy, prvky ÚSES, kultúrnohistorické pamiatky a pod.). Naopak, ich umiestnenie do intenzívne poľnohospodársky využívanej krajiny, resp. na pozadie technických diel (najmä okolia klasických energetických zdrojov, blízke okolia energovodov veľmi vysokého napätia, skladových a priemyselných komplexov) bude mať minimálny negatívne vplyv na obraz krajiny.

Dôležitým aspektom problematiky vplyvu na krajinu je, že pozitívne alebo negatívne vnímanie veternej energie vo všeobecnosti, resp. v danej lokalite je vo veľkej miere založené na subjektívnych kritériách a hodnotách každého jedinca.

Vplyvy na štruktúru a využívanie krajiny

Využívanie krajiny pre poľnohospodársku výrobu ostane počas prevádzky navrhovanej činnosti nezmenené, režim obrábania pôd bude prispôsobený prítomnosti veterných elektrární. Výstavba a prevádzka navrhovanej činnosti zmenší v malej miere rozsah PPF, čo bude priamo finančne kompenzované vlastníkovi, resp. užívateľovi dotknutých pozemkov. Celkové využitie krajiny, diverzita, resp. jedinečnosť sa vzhľadom na súčasný stav výrazne nenaruší. K súčasnému poľnohospodárskemu využívaniu krajiny pribudne aj využitie energetického potenciálu krajiny, čím sa dosiahne jej vyššie využitie v súlade s princípmi trvalo udržateľného rozvoja.

Vplyv na scenériu krajiny a krajinný obraz

Pre vnímanie scenéria a krajinného obrazu sú dôležité viaceré aspekty. Dôležitým je zaťaženie scenérie a zhodnotenie tohto zaťaženia z odborného hľadiska. Ako už bolo spomenuté, súčasnú krajinu lokality navrhovanej činnosti tvoria primárne veľké poľnohospodárske celky, ktoré sú popretkávané líniami ciest a vedení vysokého napätia. Významná je blízkosť lesných porastov Bielych Karpát. Veterné elektrárne sa stanú dominantným prvkom krajiny.

Ďalším aspektom je optické rušenie a vplyv na znehodnotenia obrazu krajiny. V obraze krajiny sú najvýraznejšie pozorovateľom vnímané parametre ako je rôznorodosť (bohatstvo štruktúr, krajinotvorných prvkov a foriem využitia), prírodný charakter územia (je tým väčšia, čím je menej výrazný vplyv človeka), jedinečnosť či funkčná estetická strata ako aj kultúrno-historická hodnota oblasti. Optické rušenie a jeho posúdenie je však opäť subjektívne a veľmi závisí od osobnej pozície/názoru danej osoby. Na jednej strane môže prevládať názor, že technické prvky akými sú veterné elektrárne do akejkoľvek krajiny nepatria vôbec, následne u takejto osoby prevláda pocit silného optického rušenia scenérie. Iný subjektívny názor vníma veterné elektrárne pozitívne ako nové prvky krajiny s pozitívnym environmentálnym prínosom.

Rozdielnosť vo veľkosti územia ovplyvneného výstavbou jednotlivých variantov navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3) je natoľko podobná, že celková výška veterného parku a ani rozmiestnenie veterných elektrární nie je rozhodujúcim faktorom, ktorý jednoznačne určuje vhodnosť ktoréhokoľvek variantu.

Z hodnotenia variantov pomocou vizualizácií možno konštatovať, že Variant 3 ovplyvňuje krajinu v najmenšom rozsahu. Pri väčších vzdialenostiach je vizuálne pôsobenie jednotlivých variant viac či menej podobné. Pri nižších vzdialenostiach (2. vizuálne pásmo) je viditeľný rozdiel medzi Variantom 2 a 1, pričom Variant 2 ovplyvňuje krajinu o niečo viac.

Rozdiely v pôsobení všetkých troch variantov v 1. vizuálnom pásme (dotknutých obciach) sú slabo rozlíšiteľné. O niečo nižší vizuálny vplyv je pri Variante 3 spôsobený nižšou výškou jednotlivých veterných elektrární. Napriek podobnosti vizuálneho pôsobenia všetkých variantov navrhovaného veterného parku je vizuálny vplyv Variantu 3 najnižší.

Na základe vyššie uvedeného hodnotíme vplyv navrhovanej činnosti na scenériu krajiny a krajinný obraz vo Variante 1 a vo Variante 2 ako negatívny veľmi významný. Vplyv navrhovanej činnosti na scenériu krajiny a krajinný obraz vo Variante 3 hodnotíme ako negatívny významný.

9. Vplyvy na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné pásma

Navrhovaná činnosť je umiestnená v území s prvým stupňom ochrany (podľa zákona č. 543/2002 Z. z.). Dotknuté územie a jeho užšie okolie:

- sa nenachádza v chránenom území v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny (iba okrajovo zasahuje do PP Chvojnica),
- nezasahuje do území súvislej európskej sústavy chránených území NATURA 2000,
- nie je zaradené v zozname mokradí majúcich medzinárodný význam predovšetkým ako biotopy vodného vtáctva (Ramsarské lokality),
- nie je významným vtáčím územím (IBA), ani chránenou vodohospodárskou oblasťou.

Chránené územia, národnej siete a európskej siete chránených území NATURA 2000, sa nachádzajú v užšom, resp. širšom okolí dotknutého územia. Navrhovaná činnosť, vzhľadom na jej charakter, nebude mať vplyv na chránené územia a ich ochranné pásma.

Vzhľadom na ich predmet ochrany považujeme vplyv navrhovanej činnosti na chránené územia a ochranné pásma za negatívny nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

10. Vplyvy na územný systém ekologickej stability

Navrhovaná činnosť predstavuje z hľadiska územného systému ekologickej stability tzv. stresový jav, ktorý môže mať priamy negatívny vplyv na ekologickú stabilitu dotknutého územia (konkrétne na biotu). Pri výbere lokality boli podrobne zhodnotené prírodné pomery dotknutého územia. Charakter dotknutého územia t. j. poľnohospodárska krajina s fragmentmi lesných porastov má stredný stupeň ekologickej stability.

Navrhovaná činnosť sa nachádza v blízkosti regionálneho biokoridoru Chvojnica, významný vplyv na migrujúce živočíchy sa však na základe terénneho ornitologického a chiropterologického monitoringu vykonaného od jesene 2020 do jesene 2021, nepotvrdil. Regionálny biokoridor Chvojnica zasahuje do dotknutého územia len okrajovo a malou časťou, od najbližšej veternej turbíny je vzdialený 800 m. V prípade tohto biokoridoru ide o vodný biotop, pri ktorom nepredpokladáme významnejšie negatívne vplyvy navrhovanej činnosti. Okrem uvedeného vplyvu na vtáctvo a netopiere dotknutej lokality, sa iné vplyvy navrhovanej činnosti na prvky ÚSES nepredpokladajú. Vzhľadom na vyššie uvedené sa nepredpokladá negatívne ovplyvnenie ekologickej stability širšieho dotknutého územia vplyvom prevádzky navrhovanej činnosti.

Vplyv navrhovanej činnosti na ÚSES preto považujeme za negatívny, zanedbateľný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

11. Vplyv na dopravu

Výstavba navrhovanej činnosti je náročná na dopravu. Jedná sa však o relatívne krátkodobé zaťaženie (9 mesiacov) a jednorazové dodávky stavebných materiálov.

Vplyv navrhovanej činnosti na dopravu počas výstavby považujeme za negatívny, nevýznamný.

Počas prevádzky nevznikajú špeciálne nároky na dopravu. V prípade pravidelného servisu veterných turbín budú použité existujúce spevnené príjazdové cesty. Intenzita dopravy počas prevádzky je nevýznamná – jedno servisné vozidlo za mesiac. Navrhovaná činnosť nebude mať počas prevádzky vplyv na dopravu.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

12. Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na kultúrne a historické pamiatky, keďže sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí nenachádzajú.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

13. Vplyvy na archeologické náleziská

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na známe archeologické náleziská. Mimo známych lokalít môže dôjsť k porušeniu dosiaľ neznámych archeologických objektov a nálezov. V uvedenom prípade je stavebník povinný v zmysle § 40 pamiatkového zákona a v zmysle § 127 zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov oznámiť každý archeologický nález nájdený počas stavby miestne príslušnému stavebnému úradu a príslušnému Krajskému pamiatkovému úradu a urobiť nevyhnutné opatrenia, aby sa nález nepoškodil alebo nezničil, pokiaľ o ňom nerozhodne stavebný úrad.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

14. Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na známe paleontologické náleziská, keďže sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí nenachádzajú.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

15. Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy

Navrhovaná činnosť, vzhľadom na jej charakter nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

16. Vplyv na služby a cestovný ruch

Navrhovaná činnosť má vplyv na cestovný ruch. To, či ide o pozitívny alebo negatívny vplyv, ovplyvňuje viacero faktorov napr. rozsah veterného parku, jeho umiestnenie v krajine, subjektívna percepcia krajiny pozorovateľom a i.

Nakoľko sú všetky navrhované veterné elektrárne lokalizované na poľnohospodárskej pôde, nedôjde k priamemu nepriaznivému ovplyvneniu turisticky cenných lokalít. V širšom okolí dotknutého územia je najvýznamnejším centrom cestovného ruchu obec Smrdáky, kde sa nachádzajú liečebné kúpele. Dotknutým územím a jeho užším okolím prechádza viacero turistických chodníkov. Obcami Rybky, Smrdáky a Oreské prechádzajú značené cyklistické trasy – cyklot-

rasa č. 024 Záhorská magistrála a cyklotrasa č. 8207. Pri meste Senica sa nachádza vodná nádrž Kunov, ktorá je využívaná aj na rekreačné účely. Veterný park môže byť v tomto prípade zaujímavou atrakciou. V okolí sa nachádzajú takisto lesy Bielych Karpát, ktoré sú miestom víkendových aktivít a miestom oddychu pre obyvateľov okolitých miest a obcí.

Veterné elektrárne môžu v prípade nevhodného umiestnenia znehodnotiť krajinársky významné lokality s vysokým turistickým a rekreačným potenciálom, na strane druhej môžu prilákať mnoho turistov do miest s nízkou turistickou atraktivitou. Najmä v zahraničí privádzajú niektoré turistické trasy ľudí špeciálne k tomuto modernému prvku krajiny.

Vplyv navrhovanej činnosti na cestovný ruch považujeme za negatívny nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

17. Kumulatívne a synergické vplyvy

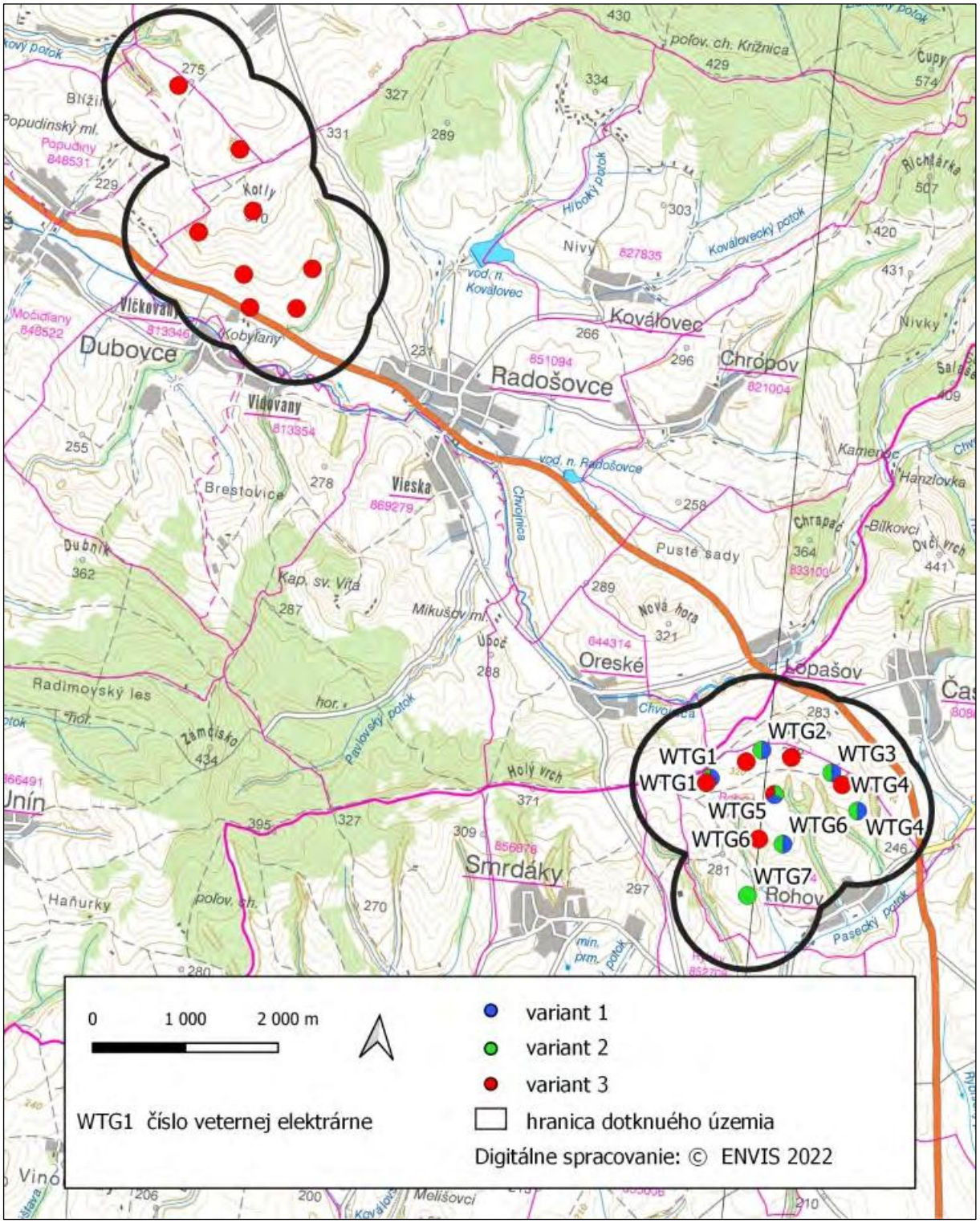
Pri posudzovaní kumulatívnych a synergetických vplyvov navrhovanej činnosti je potrebné brať do úvahy najbližší plánovaný veterný park, ktorého umiestnenie je navrhované v katastrálnych územiach Popudinské Močidľany a Radošovce v okrese Skalica. Navrhovaný „Veterný park Popudinské Močidľany – Radošovce“ je od navrhovaného „Veterného parku Rohov“ vzdialený približne 6 km, čím vzniká dostatočný priestor medzi obidvoma veternými parkmi zamedzujúci kumulácií barierového efektu týchto navrhovaných činností. Podľa výsledkov ornitologických a chiropterologických štúdií obidvoch navrhovaných činností, žiadnou z týchto lokalít neprechádza významná migračné trasa vtákov alebo netopierov. Rovnako považujeme uvedenú vzájomnú vzdialenosť obidvoch navrhovaných činností za dostatočnú na zamedzenie vzniku kumulatívnych a synergických vplyvov na ostatné zložky životného prostredia.

Umiestnenie obidvoch navrhovaných činností (Veterný park Popudinské Močidľany-Radošovce a Veterný park Rohov) je znázornené na nasledujúcej mape.

Kumulatívny a synergický vplyv obidvoch navrhovaných činností hodnotíme ako negatívny, nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Obrázok 53: Zobrazenie navrhovaných veterných parkov VP Rohov a VP Močidľany-Radošovce v prehľadnej situácii



18. Iné vplyvy

Iné vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie nepredpokladáme.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

19. Komplexné posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a ich porovnanie s platnými právnymi predpismi

Na vyhodnotenie významnosti vplyvov bola použitá klasifikačná stupnica významnosti vplyvov – Tabuľka 24: Klasifikačná stupnica významnosti vplyvov. Časový priebeh pôsobenia vplyvov bol klasifikovaný nasledovne:

- krátkodobý vplyv (do 2 rokov),
- dlhodobý vplyv (nad 2 roky).

Veľmi významné negatívne vplyvy

- Vplyv na krajinu vo Variante 1 a Variante 2 – navrhované veterné elektrárne budú tvoriť v území výraznú krajinnú dominantu, ktorá negatívne ovplyvní vnímanie krajiny obyvateľstvom.

Významné negatívne vplyvy

- Vplyv na obyvateľstvo vo Variante 1 a Variante 2 – pri hodnotení vplyvov na obyvateľstvo boli kumulatívne hodnotené vplyvy na miestnu ekonomiku, zdravotné riziká ale aj prijateľnosť činnosti pre dotknuté obce.
- Vplyv na krajinu vo Variante 3 – navrhované veterné elektrárne budú tvoriť v území výraznú krajinnú dominantu, napriek podobnosti vizuálneho pôsobenia všetkých variantov navrhovaného veterného parku je vizuálny vplyv Variantu 3 najnižší.

Málo významné negatívne vplyvy

- Vplyv na obyvateľstvo vo Variante 3 – pri hodnotení vplyvov na obyvateľstvo boli kumulatívne hodnotené vplyvy na miestnu ekonomiku, zdravotné riziká ale aj prijateľnosť činnosti pre dotknuté obce.
- Vplyv na faunu, flóru a ich biotopy – navrhovaná činnosť má priame negatívne vplyvy na faunu. Medzi najviac ohrozené skupiny živočíchov patria vtáky a netopiere.

Nevýznamné negatívne vplyvy

- Vplyv na ovzdušie – ide o krátkodobý vplyv znečistenia ovzdušia v dôsledku prevádzky stavebných mechanizmov počas výstavby a likvidácie navrhovanej činnosti.
- Vplyv na pôdu – ide o dlhodobý vplyv trvalého záberu PPF počas prevádzky navrhovanej činnosti.
- Vplyvy na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné pásma – vzhľadom na ich predmet ochrany považujeme vplyv navrhovanej činnosti na chránené územia a ochranné pásma za negatívny nevýznamný.
- Vplyv na dopravu – výstavba navrhovanej činnosti je náročná na dopravu.
- Vplyv na služby a cestovný ruch – veterné elektrárne môžu v prípade nevhodného umiestnenia znehodnotiť krajinársky významné lokality s vysokým turistickým a rekreačným potenciálom, na strane druhej môžu prilákať mnoho turistov do miest s nízkou turistickou atraktivitou.

- Kumulatívne a synergické vplyvy – pri posudzovaní kumulatívnych a synergetických vplyvov navrhovanej činnosti bol braný do úvahy najbližší plánovaný veterný park, ktorého umiestnenie je navrhované v katastrálnych územiach Popudinské Močidľany a Radošovce v okrese Skalica.

Veľmi významné pozitívne vplyvy

- Veľmi významné pozitívne vplyvy neboli identifikované.

Významné pozitívne vplyvy

- Vplyv na zvýšenie podielu produkcie elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie (OZE) – vo všetkých troch variantoch dôjde realizáciou navrhovanej činnosti k významnému navýšeniu kapacity obnoviteľných zdrojov energie v regióne.

Málo významné pozitívne vplyvy

- Vplyv na ovzdušie dlhodobý – úspora emisií skleníkových plynov.
- Úroveň technického riešenia – vo všetkých troch variantoch je pozitívne hodnotená plánovaná technológia, patrí medzi najnovšie high-end technológie.

Nevýznamné pozitívne vplyvy

- Vplyv na miestnu ekonomiku – nepriamy cez finančné nástroje, prenájmy, priame platby do obecných pokladníc, platí pre všetky tri varianty.

Predpokladané vplyvy presahujúce štátne hranice

Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.

V nasledujúcej tabuľke je zobrazené porovnanie navrhovanej činnosti s platnou legislatívou.

Tabuľka 23: Prehľad hlavných právnych predpisov a ich uplatnenie pri príprave a realizácii navrhovanej činnosti

Právny predpis	Uplatnenie
Ovzdušie	
Zákon č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 254/2023 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ochrane ovzdušia	Navrhovaná činnosť je v súlade so zákonom a vyhláškou.
Obyvateľstvo	
Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácii, a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácii v životnom prostredí	Navrhovaná činnosť je v súlade so zákonom a vyhláškou.

Právny predpis	Uplatnenie
Horninové prostredie, nerastné suroviny	
Zákon č. 569/2007 Z. z. zákon o geologických prácach (geologický zákon) Vyhláška č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon	Navrhovaná činnosť rešpektuje zákon a vyhlášku.
Pôda	
Zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy	Navrhovaná činnosť je v súlade so zákonom.
Voda	
Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami Nariadenie vlády SR č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti Nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd Vyhláška MŽP SR č. 211/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodárskych významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov Vyhláška MŽP SR č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona	Navrhovaná činnosť je v súlade s uvedenou legislatívou.
Ochrana prírody	
Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny Vyhláška č. 170/2021 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov	Navrhovaná činnosť je v súlade s uvedenou legislatívou.
Pamiatková starostlivosť	
Zákon č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu	Navrhovaná činnosť rešpektuje uvedený zákon.
Odpady	
Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch Vyhláška č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch Vyhláška č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov	Navrhovaná činnosť je v súlade so zákonom a príslušnými vyhláškami.

Právny predpis	Uplatnenie
Iné	
Zákon č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia	Navrhovaná činnosť je v súlade s uvedenou legislatívou.

20. Prevádzkové riziká a ich možný vplyv na územie

Technická úroveň ako i prevádzkový režim navrhovanej činnosti minimalizuje v čo najväčšej možnej miere riziká nehôd a havárií spôsobené vlastnou činnosťou. Napriek tomu existujú určité riziká nezávislé od charakteru činnosti alebo úrovne použitej technológie, akými sú:

Možné riziká počas prípravy navrhovanej činnosti

Riziká nehôd a havárií počas výstavby a likvidácie súvisia výhradne so stavebnou, resp. sanačnou činnosťou (napr. poruchy alebo havárie stavebných mechanizmov s rizikom kontaminácie horninového prostredia, povrchových a podzemných vôd alebo pôdneho krytu ropnými látkami). Dodržaním platných právnych predpisov a noriem týkajúcich sa bezpečnosti práce, ochrany zdravia pracovníkov pri práci ako aj ochrany životného prostredia je možné minimalizovať ich účinky na minimum.

Počas výstavby môže dôjsť k havárii vozidla resp. k inej nehode spojenej s výstavbou. Tieto riziká je však možné výrazne minimalizovať organizačnými opatreniami.

Riziká počas prevádzky navrhovanej činnosti

Počas prevádzky môže prísť s malou či väčšou pravdepodobnosťou k nasledovným situáciám:

- úder blesku do veternej elektrárne (malá pravdepodobnosť) – z času na čas dôjde k úderu blesku do pohyblivých listov rotora, no na takéto situácie je každý list rotora vybavený uzemnením. To vylúči tak poškodenie ako aj požiar,
- riziko požiaru (veľmi malá pravdepodobnosť) – vzhľadom k typu materiálu a faktu, že všetky káble sú vedené vo vnútri elektrárne tzn. bez kontaktu z vonkajším prostredím, požiar veternej elektrárni je veľmi zriedkavý,
- nebezpečie úniku oleja s VE – toto riziko je veľmi malé, systémy vo vnútri VE sú niekoľkokrát istené z pohľadu úniku oleja (ochranné kryty, zberné nádoby), naviac takémuto riziku sa dá efektívne predísť pravidelnou kontrolou (mesačné preventívne prehliadky všetkých dôležitých zariadení),
- zrútenie sa veternej elektrárne – (veľmi malá pravdepodobnosť) – v histórii bolo zaznamenaných niekoľko prípadov zrútenia sa elektrárne, no v pomere k počtu inštalovaných VE je to zanedbateľné množstvo. Náležitou projektovou prípravou a dodržaním všetkých technologických postupov montáže sa toto riziko dá úplne eliminovať.

Vzhľadom na malý počet známych prípadov takýchto javov v minulosti a pri vykonaní všetkých preventívnych bezpečnostných opatrení, ide o riziká málo pravdepodobné.

Preventívne bezpečnostné opatrenia:

- dostatočné odstupové v zdialenosti (vzájomne od VE, sídel, komunikácií a pod.),

- automatické odstavenie prevádzky pri rýchlosti vetra nad 25 m.s-1,
- dodržiavanie prevádzkových predpisov a technických noriem,
- pravidelný odborný servis zariadení.

Väčšinu bežne sa vyskytujúcich rizík je možné dostatočne účinne minimalizovať dodržiavaním platných právnych predpisov, noriem, operačných, požiarnych a havarijných plánov.

IV. Opatrenia navrhnuté na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a zdravie

1. Územnoplánovacie opatrenia

- Rešpektovanie územných limitov najmä v súvislosti s jestvujúcou líniovou infraštruktúrou v dotknutom území.
- Zosúladenie navrhovanej činnosti s platnou územno-plánovacou dokumentáciou obcí.
- Pri príprave realizácie zámeru je potrebné zabezpečiť v dostatočnom rozsahu pamiatkový a archeologický výskum, príp. zabezpečiť súhlasné stanovisko príslušného orgánu štátnej pamiatkovej starostlivosti.

2. Opatrenia počas plánovania a výstavby

Životné prostredie

- Počas plánovania boli rešpektované územné limity a VE boli umiestnené v zmysle štandardov, odporúčaných limitov a zákonných noriem.
- Vyvedenie výkonu VP sa bude realizovať výhradne podzemným vyvedením do rozvodne (nadzemné vedenie bolo zvažované, no na základe odporúčaní v oblasti ochrany prírody, najmä avifauny, bolo zamietnuté).
- Organizácia práce na stavenisku bude naplánovaná s ohľadom na maximálnu ochranu životného prostredia (napr. používanie stavebných mechanizmov v teréne), na zamedzenie prípadných havárií a zníženie možností rušenia fauny (v mimovegetačnom období).
- Stavebné práce budú realizované s ohľadom na zber poľnohospodárskej úrody.
- S vyprodukovanými odpadmi bude nakladané s ohľadom na ochranu životného prostredia (v zmysle platnej legislatívy), bude realizovaný riadny zber a dočasné zhromažďovanie vo vopred určených označených zberných nádobách,
- na stavenisku bude k dispozícii dostatočné množstvo látok schopných absorbovať prípadne vytečené oleje, mazivá a palivá a sanovať pôdu,
- Za účelom zníženia / vylúčenia rizika technogénneho (sekundárneho) zhutnenia pôdy:

- bude najprv zrealizovaná údržba existujúcich poľných komunikácií ich zarovnaním a vybudovanie malých úsekov nových poľných komunikácií spevnených štrkom a až potom budú realizované výkopové práce základov a ďalšie stavebné aktivity,
- počas výstavby budú prednostne využívané spevnené poľné príjazdové komunikácie,
- po ukončení výstavby bude vhodným agrotechnickým postupom obnovená pôvodná štruktúra pôdy, ktorá bude ďalej využívaná na poľnohospodárske účely.

- Pri navrhovaní základov na presadavých základových pôdach je treba uvažovať s možným zvýšením ich vlhkosti zvodnením základových pôd zhora z vonkajších zdrojov, alebo postupným hromadením vlhkosti v pôde následkom infiltrácie povrchových vôd a zaclonenie povrchu. V prípade, že dôjde k zavodneniu základovej pôdy je treba navrhnúť a realizovať niektoré z týchto opatrení:
  - odstrániť presadavú základovú pôdu v celej hrúbke vrstvy, v ktorej sa presadavosť prejavuje,
  - použiť hlbinné základy prechádzajúce celou vrstvou presadavej základovej pôdy vrátane pilotov a pilierov zo spevnenej zeminy,
  - vybudovať povrchové odvodnenie okolo všetkých veterných turbín,
  - použiť sumárne opatrenia pozostávajúce v čiastočnom odstránení presadavej základovej pôdy, realizovať ochranné opatrenia proti vode resp. navrhnúť konštrukčné opatrenia.
- Počas výstavby najmä poľných prístupových komunikácií bude kladený dôraz na dodržiavanie technických protieróznych opatrení a postupov. Po dokončení výstavby budú vhodné plochy areálu veterného parku posiate trávnou zmesou, resp. proti erózny mi poľnohospodárskymi plodinami.
- Po ukončení stavebných prác bude dôsledne realizovaná rekultivácia okolia stožiarov VE, a to najmä uhrnutie staveniska a následné navezenie ornice.

Obyvateľstvo

- Ochranné pásma líniových stavieb a existujúcej infraštruktúry boli v procese plánovania rešpektované.
- VE sú plánované vo vzdialenosti min. 600 m od obývaných sídel.
- Organizácia práce na stavenisku bude zabezpečená s cieľom obmedziť negatívne vplyvy spojené s výstavbou, stavebné práce budú realizované iba v denných hodinách a doprava bude vedená s cieľom minimalizovať rušivé vplyvy na obyvateľov.
- S obcami a ostatnými dotknutými subjektmi bude zabezpečená efektívna komunikácia s cieľom koordinovať stavebné práce so životom občanov a priebehom poľnohospodárskej činnosti.
- Obyvateľstvo okolitých obcí bude aktívne informované o navrhovanej činnosti a časovom pláne výstavby s cieľom informovať o prípadných rušivých vplyvoch počas výstavby (napr. zvýšená frekvencia dopravných prostriedkov a pod.).

- Zabezpečený bude dobrý technický stav stavebných strojov a mechanizmov, ktoré sa budú pohybovať po stavenisku s cieľom minimalizovať prípadné riziká znečistenia pôdy a ovzdušia.
- Zabezpečené bude pravidelné čistenie a kropenie miestnych príjazdových komunikácií s cieľom minimalizovať prašnosť.
- Budú prijaté opatrenia na obmedzenie šírenia hluku zo stavebnej činnosti.

3. Opatrenia počas prevádzky

Životné prostredie

- Vykonávané budú pravidelné preventívne kontroly technických zariadení a údržba s cieľom zabezpečiť ich bezporuchovú prevádzku.
- Bude vypracovaný havarijný plán.
- Vykonávaná bude pravidelná údržba vzhľadu VE.
- Nebude sa realizovať inštalácia loga výrobcu ani iných rušivých prvkov na stožiaroch VE.
- Zachovať doterajší spôsob obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy.
- Za účelom minimalizácie vplyvu na vtáky budú stožiare a rotory, v súlade s nariadeniami Dopravného úradu, opatrené vhodným náterom (červeno-biely) a budú dodržané min. 250 m rozostupy stožiarov.
- Na nezastavanej ploche veterného parku bude v súčinnosti s obhospodarovateľmi poľnohospodárskej pôdy obmedzená výsadba niektorých druhov rastlín, ktoré sú atraktívne pre vtáky (napr. slnečnica, repka olejná a ďalšie) a ozimín.
- Realizovať ročný monitoring vtáctva v predmetnej lokalite počas prevádzky veterného parku a vyhodnotiť jeho reálne vplyvy v zmysle metodického prístupu BACI.
- Osvetlenie veterných elektrární bude v prípade možnosti realizované prerušovaným (teda nie stálym alebo rýchlo pulzujúcim) svetlom, ktoré je pre vtáky v noci menej lákavé.

Obyvateľstvo

- Všetky veterné elektrárne budú náležite osvetlené červenými výstražnými svetlami s cieľom zamedzenia prípadnej kolízie s leteckou prevádzkou (v zmysle platnej legislatívy).
- V súvislosti s bezpečnosťou a ochranou zdravia obyvateľstva budú všetky veterné elektrárne riadne označené výstražnou tabuľkou o možnom padaním námrazy z rotora v zimnom období a prevádzkovateľ zabezpečí informovanie obyvateľstva o tomto riziku.
- Pred realizáciou navrhovanej činnosti je potrebné vykonať podrobný terénny prieskum, počas ktorého sa zmonitorujú existujúce prekážky, ktoré môžu znížiť vplyv efektu blika-

júceho tieňa oproti modelovanému stavu uvedenému v analýze. Počas terénneho monitoringu je potrebné identifikovať možné citlivé body, resp. lokality a v prípade potreby stanoviť nové receptory a modelovať vplyv optických emisií navrhovanej činnosti.

- Počas prevádzky navrhovanej činnosti je potrebné implementovať zmierňujúce opatrenia proti vplyvu efektu blikajúceho tieňa, najmä odstávky VE počas doby účinku na zasiahnuté oblasti. Program ovládania elektrárne umožňuje také nastavenie, ktoré počas určitej dennej doby, kedy dochádza k negatívnym vplyvom efektu blikajúceho tieňa na zástavbu v okolí veternej elektrárne, umožní obmedzenie činnosti príslušnej veternej elektrárne.
- Medzi opatrenia zmierňujúce efekt blikajúceho tieňa možno zaradiť aj výsadbu drevinovej vegetácie s účelom preťať líniu výhľadu na veternú elektráreň z citlivých miest, prípadne inštalovať tieniace zariadenia na oknách postihnutých budov s cieľom obmedziť vplyv efektu blikajúceho tieňa na ich vnútorné priestory.
- Bude zabezpečená komunikácia s dotknutými obcami a obyvateľmi v okolí navrhovanej činnosti pred začatím výstavby, počas výstavby a pri začatí prevádzky a prípadné problémy budú operatívne riešené.

4. Odporúčania vyplývajúce z krajinárskej štúdie

Opatrenia a odporúčania z krajinárskej štúdie vychádzajú z faktu, že pri výstavbe veterného parku sa nejedná o nezvratný zásah do krajiny (možnosť dekonštrukcie veternej elektrárne). Stavby jednotlivých veterných elektrární sú teda dočasné. V krajine však budú pôsobiť ako vertikálne dominanty niekoľko desiatok rokov, preto je žiaduce, aby ich pôsobenie bolo kompenzované vhodnými zásahmi do krajiny. Cieľom týchto kompenzácií by malo byť zvýšenie estetickej hodnoty krajiny a posilnenie jej ekologickej stability.

Odporúčania pre navrhovateľa

- Vytvoriť trvalé monitorovacie stanovištia pre účely ochrany významných krajinných znakov. Odporúčame lokality:
    - neďaleko hradu Korlátko a VP Cerová, pre účely ochrany významných krajinných znakov Senickej pahorkatiny,
    - krajinárske stanovištia uvedené v tejto štúdií (pred mestom Holíč, Senica-Sotina, zrúcanina hradu Branč, Miléniový kríž).
- Povrchovú úpravu stavieb voliť v odtieňoch matnej svetlo sivej, v súlade s nariadeniami Dopravného úradu. Nátery na celom zariadení je potrebné obnovovať podľa potreby.
- Zachovať vzhľad zariadení VP bez inštalovania rušivých elementov – reklám, vedení, antén a pod., teda objektov, ktoré s VE a ich prevádzkou nijako nesúvisia.
- V rámci kompenzačných a rekultivačných opatrení odporúčame doplniť do poľnohospodárskej krajiny nelesnú drevinovú vegetáciu, ktorá by okrem estetickej funkcie (zníženie vizuálneho impaktu) plnila i protieróznu a vodozádržnú funkciu. Pri projektovaní tohto zásahu je možné postupovať v zmysle adaptačných opatrení na zmenu klímy a podľa návrhu prvkov ÚSES, či interakčných prvkov v územnoplánovacej dokumentácii (ak ju obec má vyhotovenú).

- Verejná izolačná zeleň by mala byť umiestnená v sídle tak, aby pozorovateľovi vytvárala pohľadovú bariéru. Zároveň je potrebné rešpektovať existenciu inžinierskych sietí, vlastníctvo pozemkov, celkovú koncepciu sídla a pod.
- Vypracovať plán rekultivácie lokality po skončení životnosti veterného parku.
- Sledovať prípadné zmeny v migračných trasách vtákov a netopierov, pričom je potrebné zohľadniť možný kumulatívny vplyv plánovaného veterného parku Popudinské Močidľany-Radošovce.
- Nakoľko sa v dotknutom území nachádzajú archeologické lokality, v prípade archeologického nálezu pri výstavbe, je nutné postupovať podľa platnej legislatívy.
- Umiestniť informačné tabule o problematike a téme veterných parkov v ich blízkosti v dotknutých obciach. Vykonávať osvetovú činnosť a informovanie verejnosti o prevádzke VP a využívaní energie vetra formou prehliadok a prednášok.
- Informovať verejnosť o význame VP, aj o jeho zásahu do krajiny z významných pohľadových bodov. Za takýto významný výhľadový bod je považované stanovište Miléniový kríž, ale i vzdialenejšie lokality napr. neďaleko hradu Korlátko.
- Využiť vybudovanú turistickú infraštruktúru – územím vedie modrá turistická značka – pre prípadný zvýšený záujem návštevníkov a turistov o územie prevádzkovaného VP.

Odporúčania pre poľnohospodárov

- Zachovať plochy poľnohospodárskej pôdy nevyužívané na pestovanie rastlín, ale využité ako ekostabilizačné prvky (EFA – Ecological focus area – oblasti ekologického záujmu). Preskúmať možnosti na podporenie ich pôdoochrannej a ekostabilizačnej funkcie v nestabilnej štruktúre veľkých plôch ornej pôdy.
- V súčinnosti s navrhovateľom podporiť pri revitalizácii po výstavbe štruktúry nelesnej drevinovej vegetácie v krajine. Ako podklad pre návrh výsadby vegetačných prvkov je možné použiť existujúcu územnoplánovaciu dokumentáciu obcí (územný plán, miestny územný systém ekologickej stability – MÚSES).
- Uskutočniť zmeny v pestovaných plodinách a naplniť požiadavky na dodržiavanie poľnohospodárskych postupov prospešných pre klímu a životné prostredie (napr. greening).
- Upraviť technologické postupy smerom k znižovaniu zásahov do pôdy, čo podporí biologickú aktivitu v pôde a obnovenie pôdnej štruktúry a zníži tak riziko erózie.
- V súčinnosti s navrhovateľom zabezpečiť bezpečné obhospodarovanie okolitej poľnohospodárskej krajiny a pohyb poľnohospodárskych mechanizmov v okolí stavieb veterných elektrární.

Odporúčania pre štátnu správu a vyššie územné celky

- Preskúmať a stanoviť krajinársky únosnú kapacitu územia z hľadiska počtu a rozmiestnenia veterných elektrární, resp. veterných parkov a zapracovať výsledky tejto analýzy do územnoplánovacej dokumentácie.
- V prípade zámeru ďalšieho veterného parku do vzdialenosti 20 km od Veterného parku Rohov je potrebné vyhotoviť štúdiu kumulatívneho vplyvu veterných parkov na krajinný obraz a krajinný ráz.

- Podporiť realizáciu prvkov ÚSES, údržbu a rozširovanie oblastí ekologického záujmu (EFA).

5. Kompenzačné opatrenia

- Bude realizované inštalovanie hrotov proti zosadaniu vtákov na stĺpy elektrického vedenia (22 kV) tzn. „stĺpy smrti" vo vybranom území v spolupráci so Západoslovenská distribučná, a.s.
- Po ukončení stavebných prác bude dôsledne realizovaná rekultivácia okolia stožiarov VE, a to najmä uhrnutie staveniska a následné navezenie ornice.
- Budú inštalované búdky na hniezdenie sokola rároha do nížinných oblastí po dohode s mimovládnou organizáciou Ochrana dravcov na Slovensku.
- Bude inštalovaných 10 – 15 špeciálnych chiropterologických búdok, výber lokality a inštaláciu realizovať v spolupráci so Spoločnosťou pre ochranu netopierov na Slovensku a Štátnou ochranou prírody SR.
- Trvalý záber poľnohospodárskeho pôdneho fondu v zmysle zákona finančne kompenzovať pri vyňatí pozemkov z poľnohospodárskeho pôdneho fondu, s vlastníkmi, resp. užívateľmi okolitých pozemkov uzavrieť dohodu o kompenzáciách.
- Po uplynutí min. ročného monitoringu vtáctva a netopierov a komplexnom vyhodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na ŽP určiť ďalšie kompenzačné opatrenia, resp. modifikovať už existujúce tak, aby bola dosiahnutá čo najvyššia efektivita.
- Na zvýšenie atraktivity územia z hľadiska turistického ruchu vybudovať cyklotrasu v napojení na existujúce cyklotrasy v oblasti, inštalovať informačné tabule o kultúrno-historických a prírodných hodnotách zaujímavých miest v okolí a o VP.

6. Iné opatrenia

- Dodržiavať bezpečnostné, technické, technologické a organizačné predpisy týkajúce sa navrhovanej činnosti.
- Obzvlášť dodržiavať protipožiarne opatrenia počas výstavby a prevádzky, nakladanie s odpadom podľa platnej legislatívy a vypracovanie opatrení pri potenciálnom havarijnom úniku ropných (oleje a palivá) a iných znečisťujúcich látok v rámci havarijného plánu.

7. Vyjadrenie k technicko-ekonomickej realizovateľnosti opatrení

Navrhnuté opatrenia sú technicky realizovateľné a sú dosiahnuteľné cenovo dostupnými prostriedkami.

V. Porovnanie vhodných variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu s prihliadnutím na vplyvy na životné prostredie

1. Tvorba súboru kritérií so zreteľom na charakter, veľkosť a rozsah navrhovanej činnosti, technológiu a umiestnenie a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu

Všetky tri variantné riešenia – **Variant 1 (V1)**, **Variant 2 (V2)** a **Variant 3 (V3)** sa zaoberajú vybudovaním veterného parku, t. j. výstavbou veterných turbín za účelom využívania veternej energie ako obnoviteľného zdroja energie pre produkciu elektrickej energie a jej dodávkou do energetickej prenosovej sústavy SR.

Variant 1 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 270 m.

Variant 2 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 7 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 270 m.

Variant 3 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 230 m.

Kritériá posudzovania navrhovanej činnosti:

- **Environmentálne** – hodnotenie je založené na metóde porovnávania environmentálnych indikátorov navrhovaného variantu činnosti so stavom, ktorý by nastal, ak by sa daná činnosť v území nerealizovala (nulový variant).
- **Socioekonomické** – hodnotenie je založené na metóde porovnávania relevantných socioekonomických indikátorov navrhovaného variantu činnosti so stavom, ktorý by nastal, ak by sa daná činnosť v území nerealizovala (nulový variant).

Uvedené kritériá zabezpečujú komplexnosť hodnotenia a znižujú mieru subjektivity získaných výsledkov. Ich dôležitosť je vyjadrená počtom jednotlivých indikátorov vo zvolených kritériách. Cieľom tohto multikriteriálneho hodnotenia je zistiť, či pri realizácii projektového variantu ide o celkovo pozitívny alebo negatívny vplyv vo vzťahu k nulovému variantu, nie o relatívnu veľkosť a intenzitu tohto vplyvu.

Na vyhodnotenie vplyvov bola použitá nasledujúca klasifikačná stupnica významnosti vplyvov.

Tabuľka 24: Klasifikačná stupnica významnosti vplyvov

Charakter vplyvu	Významnosť vplyvu	Hodnotenie
Pozitívny	veľmi významný vplyv	+4
	významný vplyv	+3
	málo významný vplyv	+2
	nevýznamný vplyv	+1
	bez vplyvu	0
Negatívny	nevýznamný vplyv	-1
	málo významný vplyv	-2
	významný vplyv	-3
	veľmi významný vplyv	-4

2. Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty

Na základe vyššie popísaných indikátorov a kritérií boli vyhodnotená realizácia navrhovanej činnosti a stav dotknutého územia bezo zmeny.

Tabuľka 25: Multikriteriálne hodnotenie variantov navrhovanej činnosti

č.	Kritériá / Indikátory	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 0
	Environmentálne	**-7**	**-7**	**-6**	**0**
1.	Vplyv na geológiu územia	0	0	0	0
2.	Vplyv na povrchovú a podzemnú vodu	0	0	0	0
3.	A – Vplyv na ovzdušie krátkodobý (počas výstavby a likvidácie)	-1	-1	-1	0
	B – Vplyv na ovzdušie dlhodobý (úspora emisií skleníkových plynov)	+2	+2	+2	0
4.	Vplyv na pôdu	-1	-1	-1	0
5.	Vplyv na flóru, faunu a ich biotopy	-2	-2	-2	0
6.	Vplyv na biodiverzitu a chránené územia	-1	-1	-1	0
7.	Vplyv na klimatické pomery	0	0	0	0
8.	Vplyv na scenériu a krajinný obraz	-4	-4	-3	0
9.	Vplyv na územný systém ekologickej stability	0	0	0	0
	Technické a technologické	**+4**	**+4**	**+4**	**0**
10.	Úroveň technického a technologického riešenia	+2	+2	+2	0
11.	Objem celkovej produkcie elektrickej energie	+2	+2	+2	0
	Socioekonomické	**-2**	**-2**	**-1**	**0**
12.	Vplyv na obyvateľstvo	-3	-3	-2	0
13.	Vplyv na cestovný ruch a služby	-1	-1	-1	0
14.	Vplyv na zvýšenie podielu OZE pri výrobe elektrickej energie	+3	+3	+3	0
15.	Vplyv na miestnu ekonomiku (benefity, prenájmy, priame platby)	+1	+1	+1	0
16.	A – Vplyv na dopravu krátkodobý (počas výstavby a likvidácie)	-1	-1	-1	0
	B – Vplyv na dopravu dlhodobý (počas realizácie navrhovanej činnosti)	0	0	0	0
17.	Vplyv na kultúrne historické pamiatky	0	0	0	0
18.	Vplyv na nehmotné kultúrne hodnoty	0	0	0	0
19.	Kumulatívne a synergické vplyvy	-1	-1	-1	0
	CELKOVO:	**-5**	**-5**	**-3**	**0**

Tabuľka 26: Sumárna klasifikačná stupnica významnosti vplyvov

Charakter a významnosť vplyvu	hodnotenie
Významne pozitívny vplyv	Viac ako +17
Pozitívny vplyv	+6 až +16
Mierne pozitívny vplyv	+1 až +5
Bez vplyvu	0
Mierne negatívny vplyv	-1 až -5
Negatívny vplyv	-6 až -16
Významne negatívny vplyv	Menej ako -17

Z hodnotenia na základe použitej metodiky vyplynulo, že všetky tri varianty (Variant 1, Variant 2 a Variant 3) majú mierne negatívny vplyv na životné prostredie oproti nulovému variantu. Z výsledku hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vyplýva, že optimálny je Variant 3.

3. Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu

Z uvedeného vyhodnotenia vyplýva, že:

- Z hľadiska vplyvov na životné prostredie je optimálny Variant 3, ktorý bude mať menší negatívny vplyv na scenériu a krajinný obraz ako Variant 1 a Variant 2. Negatívny vplyv všetkých troch variantov na pôdu, faunu a flóru, biodiverzitu a chránené územia, krajinu a ovzdušie počas výstavby je kompenzovaný pozitívnym vplyvom navrhovanej činnosti na ovzdušie počas jej realizácie.
- Z hľadiska technických a technologických indikátorov sú optimálne všetky tri varianty.
- Z hľadiska socioekonomických vplyvov je optimálny Variant 3, ktorý bude mať menší negatívny vplyv na obyvateľstvo oproti Variantu 1 a Variantu 2. Z hodnotenia vyplynulo, že negatívny vplyv všetkých troch variantov (na obyvateľstvo, cestovný ruch, a dopravu počas výstavby) je kompenzovaný pozitívnym vplyv navrhovanej činnosti na zvýšenie podielu OZE pri výrobe elektrickej energie a pozitívom vplyvom na miestnu ekonomiku.

Parametre optimálneho variantu:

Nadradené infraštruktúrne siete

- Optimálny variant rešpektuje všetky existujúce infraštruktúrne siete, vedenia a ich ochranné pásma. Všetky tri varianty navrhovanej činnosti túto podmienku spĺňajú v plnej miere.

Pripojenie na distribučnú sieť a vyvedenie vyrobenej elektriny

- Optimálny variant umožňuje pripojiteľnosť veterného parku do elektrizačnej sústavy. Spôsob pripojenia zabezpečuje minimálny vplyv na životné prostredie a krajinu. Navrhovaná činnosť bude vo všetkých troch variantoch budú pripojená do elektrizačnej siete podzemným vedením.

Umiestnenie veterných elektrární z pohľadu letovej prevádzky

- Optimálny variant rešpektuje platné normy v oblasti letovej prevádzky.

Dopravná dostupnosť lokality

- Optimálny variant umožní prístup k veterným elektrárňam počas výstavby (najmä transport častí VE a stavebných mechanizmov) a prevádzky (pre pravidelnú údržbu servisným tímom). Prístup bude možný v čo najväčšej miere po existujúcich komunikáciách.

Podpora projektu zo strany dotknutých obcí, ich účasť na projekte a možnosť vlastníctva alebo dlhodobého nájmu pozemkov

- Dotknuté obce a obyvatelia by mali podporovať výstavbu VP a v ideálnom prípade by mohli byť zapojené do projektu. Variant 2 svojím väčším rozsahom a zásahom do krajiny môže vyvolať spornejšie vnímanie zo strany dotknutého obyvateľstva.

Na základe celkového vyhodnotenia vplyvov bude mať navrhovaná činnosť vo všetkých troch variantoch (Variante 1, Variante 2 a Variante 3) mierne negatívny vplyv na životné prostredie oproti nulovému variantu.

Z výsledku hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vyplýva, že optimálny je Variant 3.

VI. Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy

1. Návrh monitoringu od začatia výstavby, v priebehu výstavby, počas prevádzky a po skončení prevádzky navrhovanej činnosti

Monitoring navrhovanej činnosti je potrebné rozdeliť na dve fázy, a to monitoring počas výstavby a monitoring počas prevádzky navrhovanej činnosti.

Monitoring počas výstavby navrhovanej činnosti

Navrhovaná činnosť bude počas výstavby krátkodobým zdrojom znečistenia ovzdušia. Navrhujeme počas výstavby vykonávanie monitoringu emisií znečisťujúcich látok. Vzhľadom na to, že pôjde o časovo obmedzenú, dočasnú činnosť, navrhujeme realizovať monitoring znečisťujúcich látok 1x za 2 mesiace.

Navrhovaná činnosť bude mať počas výstavby negatívny vplyv na dopravu v dotknutom území a jeho okolí. Navrhujeme počas výstavby vykonávanie monitoringu zaťaženia dopravy v území. Vzhľadom na frekvenciu dopravy pri výstavbe navrhovanej činnosti navrhujeme realizovať monitoring dopravného zaťaženia 1x za 2 týždne.

Počas výstavby monitorovať plnenie podmienok určených v povolení na výstavbu navrhovanej činnosti. Frekvenciu kontroly navrhujeme – priebežne.

Monitoring počas prevádzky navrhovanej činnosti

Na zachovanie žiaduceho stavu krajiny ako i na určenie vizuálnej kapacity územia je potrebné monitorovanie vplyvu realizovanej stavby. Navrhujeme vytvoriť trvalé monitorovacie stanovištia, z ktorých budú vyhotovené fotografické zábery počas i po skončení výstavby veterného parku:

- zrúcanina hradu Korlátka – monitorovanie ochrany významných krajinných znakov Senickej pahorkatiny,
- krajinárske stanovištia uvedené v tejto štúdií (pred mestom Holíč, Senica-Sotina, Hrad Branč, Miléniový kríž).

Z pohľadu ochrany najviac ohrozených skupín živočíchov – vtáctvo a netopiere – je počas realizácie navrhovanej činnosti potrebné vykonať monitoring vtáctva a netopierov aspoň počas prvých troch rokov a výsledky porovnať s monitoringom vtáctva a netopierov uskutočneným pred realizáciou navrhovanej činnosti. V prípade preukázania negatívnych dopadov navrhovanej činnosti na tieto skupiny živočíšstva je potrebné navrhnúť a realizovať kompenzačné opatrenia.

Vzhľadom na negatívny vplyv navrhovanej činnosti na obyvateľstvo je potrebné monitorovať vplyv optických emisií na obyvateľstvo a prijať kompenzačné opatrenia na jeho zmiernenie.

2. Návrh kontroly dodržiavania stanovených podmienok

V navrhovanej prevádzke bude umožnená kontrola všetkým povereným orgánom v zmysle platnej legislatívy, predovšetkým orgánom štátnej správy v oblasti ochrany životného prostredia, ako aj iným orgánom v odbore svojho pôsobenia podľa požiadania. Súčasne musí byť vedená dôsledná prevádzková evidencia, záznamy o prípadných havarijných stavoch, evidencia preberaných a vznikajúcich odpadov a nakladaní s nimi a výsledky určených monitoringov musia byť postúpene dotknutým správnym orgánom.

Ak sa pri realizovaných kontrolách zistí, že skutočné vplyvy navrhovanej činnosti posudzovanej podľa zákona sú horšie než sa očakávalo, resp. garantovalo, prevádzkovateľ zariadenia bude povinný zabezpečiť opatrenia na zosúladenie skutočného vplyvu s podmienkami určenými v rozhodnutí o povolení navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov.

VII. Metódy použité v procese hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a spôsob a zdroje získavania údajov o súčasnom stave životného prostredia v území, kde sa má navrhovaná činnosť realizovať

Metódy použité v procese hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti vychádzajú zo zásad a pravidiel pri vypracovaní dokumentov hodnotiacich vplyv ľudskej činnosti na životné prostredie. Hodnotenie vplyvov bolo vykonané na základe odborného posúdenia súčasného stavu, dostupných podkladov a skúseností spracovateľa.

Zdrojom informácií boli dostupné podklady o súčasnom stave životného prostredia, odborné štúdie, podklady poskytnuté navrhovateľom, odborné stanoviská dotknutých orgánov a organizácií štátnej správy a terénny prieskum spracovateľa Správy o hodnotení.

VIII. Nedostatky a neurčitosti v poznatkoch, ktoré sa vyskytli pri vypracúvaní správy o hodnotení

Navrhovaná činnosť predstavuje novú činnosť v území. Pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti sa vyskytli nedostatky a neurčitosti v poznatkoch, týkajúcich sa vplyvu navrhovanej činnosti na chov hospodárskych zvierat a včiel v dotknutom území.

Akustická štúdia uvádza „*Uvedené právne normy sa týkajú hodnotenia vplyvu hluku na zdravie ľudí, kvantitatívne posudzovanie vplyvu hluku na prírodné krajinné oblasti, na faunu resp. na chov hospodárskych zvierat v súčasnosti nie je v SR regulované žiadnymi legislatívou stanovenými prípustnými hodnotami. Posúdenie vplyvu hluku na fyziológiu voľne žijúcich alebo hospodárskych zvierat je tak v odbornej kompetencii zoológa a nie je predmetom hodnotenia v tejto akustickej štúdii.*“

Z uvedeného vyplýva, že vplyv hluku na prírodné oblasti či na faunu vrátane chovu hospodárskych zvierat a včiel nie je aktuálne platnou legislatívou SR regulovaný, nie sú stanovené žiadne prípustné hodnoty a limity, ktoré by bolo možné meraním overiť a následne kontrolovať ich dodržiavanie. Vzhľadom k tomu nie je reálne možné vyhodnotiť prípadný vplyv hluku navrhovanej činnosti na chov hospodárskych zvierat alebo včiel v dotknutom území. Potenciálny negatívny vplyv prevádzky veterných elektrární na chov hospodárskych zvierat alebo včiel ako ani na voľne žijúce živočíchy nie je doposiaľ preukázaný. Územia, v ktorých sa (najmä v zahraničí) veterné elektrárne nachádzajú, sú bežne poľnohospodársky obhospodarované, sú súčasťou poľovných revírov a realizuje sa v nich chov hospodárskych zvierat alebo včiel bez obmedzení.

Vplyv navrhovanej činnosti osobitne na chov včiel sa nepotvrdil prieskumom zameraným na odborné práce a štúdie, ktorý bol vykonaný doma aj v zahraničí ani na základe konzultácie s Ústavom včelárstva Liptovský Hrádok a rovnako predstavuje neurčitosť a nedostatok

v poznaní. V prípade realizácie navrhovanej činnosti je preto potrebné realizovať prieskum zameraný na vyhodnotenie vplyvu navrhovanej činnosti na chov hospodárskych zvierat, vrátane chovu včiel, v dotknutom území a jeho užšom okolí.

Pri spracovaní krajinárskej štúdie sa vyskytli tieto nedostatky a neurčitosti v týchto poznatkoch:

- Chýbajúci strategický dokument limitujúci kumulatívny vplyv veterných parkov na krajinný obraz regiónu.
- Nezrealizovaná korekcia Metodiky hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu vydanej MŽP SR v roku 2010.

V prípade, že v nasledujúcich fázach prípravy a realizácie navrhovanej činnosti dôjde k zisteniu nových, zásadných skutočností, vplyvy navrhovanej činnosti budú upresnené a navrhovateľ ich zohľadní v ďalšom procese jej projektovej prípravy a následnej realizácie.

IX. Prílohy k správe o hodnotení (grafické, mapové, tabuľkové a fotodokumentácia)

1. Fotodokumentácia

Foto 1: Pohľad na dotknuté územie



Foto 2: Pohľad na dotknuté územie



Foto 3: Pohľad na dotknuté územie



Foto 4: Pohľad na dotknuté územie



Foto 5: Pohľad na dotknuté územie



Foto 6: Pohľad na dotknuté územie



Foto 7: Pohľad na dotknuté územie



Foto 8: Pohľad na dotknuté územie



2. Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 1
Tabuľka 2: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 2
Tabuľka 3: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 3
Tabuľka 4: Vlastnícke vzťahy k pozemkom
Tabuľka 5: Dočasný záber pôdy počas výstavby a likvidácie
Tabuľka 6: Trvalý záber pôdy počas prevádzky
Tabuľka 7: Spotreba vody počas výstavby navrhovanej činnosti
Tabuľka 8: Množstvo výkopovej zeminy v jednotlivých variantoch navrhovanej činnosti
Tabuľka 9: Množstvo vyrobenej elektrickej energie v jednotlivých variantoch navrhovanej činnosti
Tabuľka 10: Druhy odpadov počas výstavby a likvidácie navrhovanej činnosti (platí pre všetky varianty)
Tabuľka 11: Druhy odpadov počas prevádzky navrhovanej činnosti (platí pre všetky varianty)
Tabuľka 12: Množstvo olejov a mazív pre 1 VtE
Tabuľka 13: Výsledné namerané hodnoty vibrácií v miestach merania – porovnanie s hygienickým limitom
Tabuľka 14: Priemerná teplota vzduchu v °C v rokoch 1961 – 1990 (SHMÚ, 1991)
Tabuľka 15: Priemerné mesačné úhrny zrážok v mm v rokoch 1951 – 1980 (SHMÚ, 1991)
Tabuľka 16: Frekvencia prevládajúceho smeru vetra
Tabuľka 17: Frekvencia rozloženia smeru (priemernej) rýchlosti vetra
Tabuľka 18: Variabilita veternosti v rámci dňa po hodinách
Tabuľka 19: Zoznam druhov vtákov v oblasti plánovaného veterného parku Rohov s uvedeným charakterom výskytu, kategóriou stupňa ohrozenia, frekvenciou výskytu a počtom pozorovaných jedincov.
Tabuľka 20: Zistené druhy a vybrané charakteristiky dôležité z hľadiska rizika kolízií s veternými turbínami
Tabuľka 21: Emisie základných znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov v okrese Senica (NEIS, 2024)
Tabuľka 22: Syntéza ekologickej únosnosti územia
Tabuľka 23: Prehľad hlavných právnych predpisov a ich uplatnenie pri príprave a realizácii navrhovanej činnosti
Tabuľka 24: Klasifikačná stupnica významnosti vplyvov
Tabuľka 25: Multikriteriálne hodnotenie variantov navrhovanej činnosti
Tabuľka 26: Sumárna klasifikačná stupnica významnosti vplyvov
Tabuľka 27: Vyjadrenie k pripomienkam doručeným k zámeru navrhovanej činnosti a k určenému rozsahu hodnotenia

3. Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Ilustračný obrázok veterného parku
Obrázok 2: Umiestnenie navrhovanej činnosti na mapovom podklade v mierke 1:50 000
Obrázok 3: Rozmery veterných turbín
Obrázok 4: Postup pri výstavbe veternej elektrárne
Obrázok 5: Postup pri výstavbe veternej elektrárne – montáž gondoly

Obrázok 6: Príklad gondoly veternej elektrárne
Obrázok 7: Postup pri výstavbe veternej elektrárne – montáž listov
Obrázok 8: Varianty navrhovanej činnosti
Obrázok 9: Hluková mapa veterného parku vo variante 1 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m
Obrázok 10: Hluková mapa veterného parku vo variante 2 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m
Obrázok 11: Hluková mapa veterného parku vo variante 3 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m
Obrázok 12: Ilustrácia vzniku efektu blikajúceho tieňa
Obrázok 13: Umiestnenie receptorov platné pre všetky tri navrhované varianty (umiestnenie veterných elektrární platné pre Variant 1)
Obrázok 14: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 1 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou
Obrázok 15: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 2 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou
Obrázok 16: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 3 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou
Obrázok 17: Zobrazenie dotknutého územia
Obrázok 18: Rozšírenie jednotlivých bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek v katastrálnom území Rohov
Obrázok 19: Frekvencia prevládajúceho smeru vetra
Obrázok 20: Frekvencia rozloženia smeru (priemernej) rýchlosti vetra
Obrázok 21: Variabilita veternosti v rámci dňa po hodinách
Obrázok 22: Počet pozorovaných jedincov vtákov v jednotlivých mesiacov. Na x-ovej osi sú uvedené skratky mesiacov od októbra 2020 do septembra 2021
Obrázok 23: Počet pozorovaných druhov vtákov v jednotlivých mesiacov. Na x-ovej osi sú uvedené skratky mesiacov od októbra 2020 do septembra 2021
Obrázok 24: Percentuálny podiel pozitívnych minút z celkového času detektoringu (os y), obdobie/mesiac (os x)
Obrázok 25: Vymedzenie vizuálnych pásiem s vyznačením navrhovaného veterného parku Rohov (VP) v strede
Obrázok 26: Pohľad zo stanovišťa 1 – pred mestom Holíč – smerom k veternému parku
Obrázok 27: Pohľad zo stanovišťa 2 – Senica-Sotina – smerom k veternému parku
Obrázok 28: Pohľad zo stanovišťa 3 – zrúcanina hradu Branč – smerom k veternému parku
Obrázok 29: Pohľad zo stanovišťa 4 – Miléniový kríž – smerom k veternému parku
Obrázok 30: Vymedzenie vizuálnych pásiem a vybranými 4 krajinárskymi stanovišťami s vyznačením navrhovaného veterného parku Rohov (VP) v strede
Obrázok 31: Analýza viditeľnosti navrhovaného veterného parku Rohov – Variant 1
Obrázok 32: Analýza viditeľnosti navrhovaného veterného parku Rohov – Variant 2
Obrázok 33: Analýza viditeľnosti navrhovaného veterného parku Rohov – Variant 3
Obrázok 34: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad zo stanovišťa 1 – pred mestom Holíč
Obrázok 35: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad zo stanovišťa 2 – Senica-Sotina
Obrázok 36: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad zo stanovišťa 3 – zrúcaniny hradu Branč

Obrázok 37: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad zo stanovišťa 4 – Miléniový kríž
Obrázok 38: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Častkov
Obrázok 39: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Lopašov
Obrázok 40: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Oreské
Obrázok 41: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Rohov
Obrázok 42: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z obce Rybky
Obrázok 43: Vizualizácia navrhovanej činnosti, pohľad z kúpeľného parku Kúpele Smrdáky
Obrázok 44: Chránené územia národnej siete chránených území
Obrázok 45: Chránené územia európskej siete chránených území NATURA 2000
Obrázok 46: Výrez z regionálneho územného systému (R-ÚSES) okresu Senica
Obrázok 47: Výrez z regionálneho územného systému (R-ÚSES) okresu Skalica
Obrázok 48: Poľovné revíry v dotknutom území
Obrázok 49: Turistické chodníky a cyklotrasy v dotknutom území a jeho okolí
Obrázok 50: Znázornenie ochranných pásiem v dotknutom území
Obrázok 51: Vzdialenosť navrhovaných veterných elektrární od najbližšej obytnej zástavby (červenou)
Obrázok 52: Mapa regiónov environmentálnej kvality (Bohuš, Klinda a kol. 2015)
Obrázok 53: Zobrazenie navrohovaných vetrných parko VP Rohov a VP Močidľany-Radošovce v prehľadnej situácii

X. Všeobecne zrozumiteľné záverečné zhrnutie

1. Základné údaje o navrhovateľovi

Názov

WSB Invest j. s. a.

Identifikačné číslo

IČO: 51225999

Sídlo

Einsteinova 24, 851 01 Bratislava-mestská časť Petržalka

Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu obstarávateľa

Peter Badík, WSB Invest j. s. a., Einsteinova 24, 851 01 Bratislava-mestská časť Petržalka

Tel.: +421 910 739 985, e-mail: info@wsb.sk

Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje kontaktnej osoby, od ktorej možno dostať relevantné informácie o navrhovanej činnosti a miesto na konzultácie

Ján Lacko, WSB Invest j. s. a., Einsteinova 24, 851 01 Bratislava-mestská časť Petržalka

Telefón: +421 917 840 357, e-mail: jan.lacko@wsb.sk

2. Základné údaje o navrhovanej činnosti

Názov

Veterný park Rohov

Účel

Účelom navrhovanej činnosti je výroba elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie vo veterných elektrárňach a jej dodávka do elektrizačnej sústavy SR

Užívateľ

WSB Invest j. s. a., Einsteinova 24, 851 01 Bratislava-mestská časť Petržalka

Charakter navrhovanej činnosti

Navrhovaná činnosť je podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov, prílohy č. 8 zaradená do kapitoly č. 2 – „Energetický priemysel“ pod položku č. 3 – „Zariadenia na

využívanie vetra na výrobu energie (veterné elektrárne)“ a podliehajú povinnému hodnoteniu v zmysle tohto zákona bez limitu.

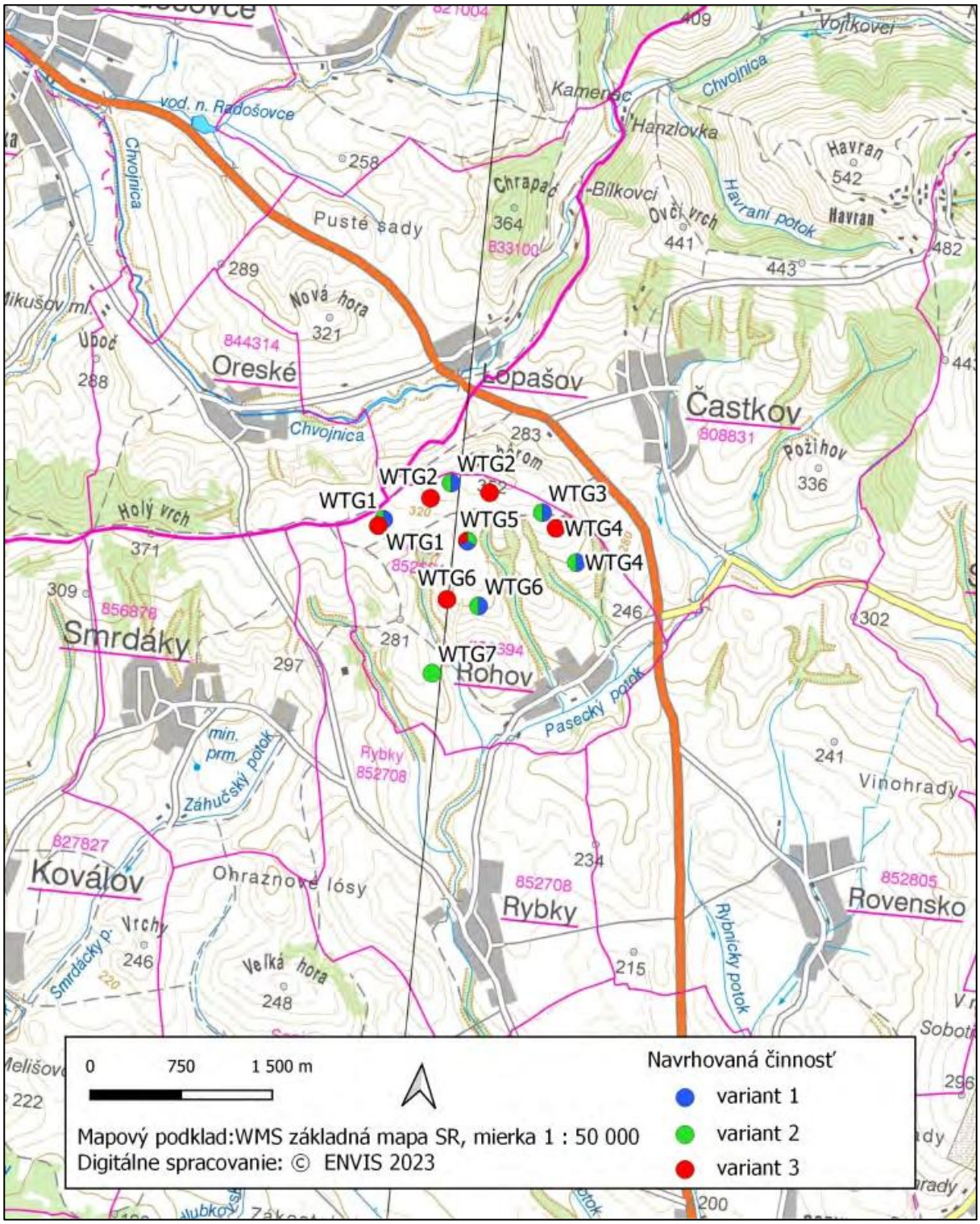
Navrhovaná činnosť podlieha **povinnému hodnoteniu** v zmysle citovaného zákona. Predložený zámer navrhovanej činnosti predstavuje v dotknutom území novú činnosť.

Umiestnenie

Navrhovaná činnosť je situovaná v Trnavskom kraji, v okrese Senica, v katastrálnom území Rohov. Dotknuté územie je umiestnené v extraviláne obce Rohov na parcelách C-KN č. 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 1038, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1215, 1226, 1230, 1231, 1297, 1309, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1332, 1333, 1334, 1445, 1454, 1455, 1456, 1457, 1483, 1484.

Vlastníkmi parciel, na ktorých bude realizovaná navrhovaná činnosť sú súkromné osoby, súkromná firma, obec Rohov, Rímskokatolícka cirkev a Slovenská republika. Dotknuté územie je v súčasnosti z prevažnej väčšiny vedené ako orná pôda, no sú zastúpená aj pozemky vedené ako zastavané plochy a nádvoria a ostatné plochy. Dotknuté územie je z prevažnej väčšiny v súčasnosti využívané pre poľnohospodársku výrobu.

Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti



Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti

Začiatok výstavby: 2026

Ukončenie výstavby: 2028

Začatie prevádzky: 2028

Ukončenie prevádzky: približne v roku 2053

Platí pre obidva varianty – Variant 1 a Variant 2.

Popis technického a technologického riešenia

Podľa medzinárodnej stupnice veternostných tried IEC (Iowa Energy Center) sa Slovenská republika nachádza v 2 až 3 veternostnej triede. Pre využitie energie vetra v týchto triedach je typický väčší priemer rotora VE, zapínanie zariadení pri nižších rýchlostiach vetra a ich umiestnenie na vyšších stožiaroch.

Zámer primárne počíta s využitím trojlistových VE:

- s menovitým výkonom 6 MWe,
- s priemerom rotora 180 m vo Variante 1 a Variante 2, vo Variante 3 sa uvažuje s priemerom rotora 164 m,
- s výškou stožiara 180 m vo Variante 1 a Variante 2, vo Variante 3 sa uvažuje s výškou stožiara 148 m (WTG1, WTG4, WTG5 a WTG6) a 128 m (WTG2 a WTG3),
- celková výška maximálne 270 m vo Variante 1 a Variante 2, vo Variante 3 sa uvažuje s celkovou výškou 230 m (WTG1, WTG4, WTG5 a WTG6) a 210 m (WTG2 a WTG3),

Navrhovaná je technológia na špičkovej úrovni (high-end), preverená v prevádzke s prepracovaný servisným systémom. Pri prevádzke týchto zariadení je aplikovaný nepretržitý 24 hodinový monitoring s reakciou na poruchu v priebehu niekoľkých hodín až 24 hodín.

Veterné elektrárne sú kužeľovité trúbkové oceľové stožiare (veže), ktoré majú na konci vo výške zavesenú gondolu (strojovňu), predstavujúcu energetickú jednotku so štvorpólovým synchrónnym generátorom na výrobu striedavého prúdu s napätím 690 V a frekvenciou 50 Hz.

Ku gondole je pripevnený rotor s troma nastaviteľnými listami vyrobenými zo sklolaminátového vlákna a epoxidovej živice. Elektráreň nepretržite spracováva údaje o sile vetra anemometrom, ktorý je umiestnený na gondole. V listoch rotora je integrovaná ochrana proti blesku a aktívne nastavenie sklonu samotného listu. Proti riziku blesku je VE vybavená komplexnou ochranou a systémom zemnenia.

Každá veterná elektráreň je ukotvená v betónovom základe – lôžku, na ktorom je zeminové prekrytie, zarovnané s okolitým terénom a prispôsobené výzoru okolitej krajiny (zemina alebo zatrávnenie). Presný rozmer základu sa odvíja od výsledku inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu územia. Predpokladaná hĺbka základov je 6 m. Je možné, že na základe statického výpočtu bude potrebné použiť pilóty alebo mikropilóty.

Rotor

Rotor disponuje „pitch“ systémom na natočenie listov rotora. Tento systém umožňuje využiť čo najefektívnejšie rýchlosť vetra pomocou natočenia samotných listov v ideálnom uhle. Veternú elektráreň je takýmto spôsobom možné aj zastaviť bez použitia brzdy. Veternú elektráreň je

možné prevádzkovať s variabilným počtom otáčok, čo umožňuje dosiahnuť optimálnu aerodynamickú úroveň výkonu rotora.

Prevodovka

Prevodovka je dimenzovaná podľa príslušných predpisov, ktoré spĺňajú najprísnejšie požiadavky týkajúce sa životnosti a bezproblémovej prevádzky. Je vybavená viacvrstvovou štruktúrou, ktorá zabezpečuje efektnejšiu hlukovú izoláciu od okolia. Pracuje na báze nízkych teplotných úrovní, čo sa prejavuje v účinnosti chladiaceho systému oleja.

V prípade bezprevodovkových veterných elektrární premena kinetickej energie na elektrickú energiu prebieha cez priamo poháňaný generátor s permanentným magnetom. Vyrobená elektrická energia je dodávaná do distribučnej siete cez menič výkonu, ktorý sa nachádza vo veži elektrárne.

Generátor

Veterná elektráreň obsahuje rotorom poháňaný štvorpólový synchrónny generátor s permanentným magnetom. To umožňuje vyššiu odolnosť kvôli poruchám a tým aj nižšiu náročnosť na údržbu.

Brzdné systémy

Na brzdenie slúžia tri nezávisle riadené listy rotora, ktoré sa môžu otočiť v rozsahu až 90°. Každý list je navyše vybavený zvláštnou rezervnou jednotkou pre zabezpečenie núdzovej energie, ktorá v prípade výpadku elektriny v distribučnej sústave umožní aj v bezvetrí v priebehu sekúnd otočiť listy a zastaviť tak rotor.

Hydraulický systém

Hydraulický systém zabezpečuje tlak oleja v rôznych komponentoch:

- brzdy natáčacieho systému gondoly,
- rotorové brzdy,
- veko gondoly.

V prípade údržby je rotor aretovaný hydraulickou brzdou.

Veža

Oceľová veža elektrárne je 180 m vysoká (výška uchytenia rotora) a skladá sa z viacerých častí, ktoré sa pri výstavbe navzájom pevne spoja a ukotvia k plochému betónovému základu.

Transformátor je súčasťou VE, nachádza sa vo vnútri päty veže. Je demontovateľný po ukončení životnosti VE, vyrobený z ťažko vznietivého materiálu, samouhasiteľný.

Gondola

Gondola pozostáva z hlavného obalu a veka. Veko gondoly je vyrobené z vysokokvalitného sklolaminátu (GRP) a otvára sa hydraulicky.

Natáčací systém gondoly

Veterná elektráreň je vybavená systémom natáčania, ktorý pri zmene smeru vetra otočí celú strojovňu. Tento úkon majú na starosť elektromotory umiestnené medzi vežou a strojovňou.

Zafixovanie strojovne sa realizuje hydraulickou brzdou. Pri vysokých rýchlostiach vetra sa pri potrebe vypnúť elektráreň s cieľom minimalizovať záťaž a vyhnúť sa poškodeniu strojovňa otočí automaticky v smere vetra.

Kontrola a riadenie

Každá veterná elektráreň je neustále automaticky sledovaná interným počítačom, ktorý umožňuje kontrolu dôležitých procesov najmenej dvomi nezávislými senzormi. V prípade poruchy sa takáto situácia automaticky hlási vzdialenej obsluhe.

Ochrana proti bleskom

Veterná elektráreň je vybavená ochranou proti blesku integrovanou v listoch rotora.

Varianty navrhovanej činnosti

Všetky tri variantné riešenia – **Variant 1 (V1)**, **Variant 2 (V2)** a **Variant 3 (V3)** sa zaoberajú vybudovaním veterného parku, t. j. výstavbou veterných turbín za účelom využívania veternej energie ako obnoviteľného zdroja energie pre produkciu elektrickej energie a jej dodávkou do energetickej prenosovej sústavy SR.

Variant 1 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 270 m.

Variant 2 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 7 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 270 m.

Variant 3 – Predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s celkovou výškou maximálne 230 m.

Celkové náklady

Orientačné investičné náklady sú:

- pre variant 1 – 46,8 mil. EUR
- pre variant 2 – 54,6 mil. EUR
- pre variant 3 – 43,2 mil. EUR

Dotknutá obec

- Rohov
- Častkov
- Lopašov
- Oreské
- Rybky

Dotknutý samosprávny kraj

- Trnavský samosprávny kraj

Dotknuté orgány

- Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
- Ministerstvo obrany Slovenskej republiku
- Okresný úrad Trnava, Odbor starostlivosti o životné prostredie
- Okresný úrad Senica, Odbor starostlivosti o životné prostredie
- Krajský pamiatkový úrad Trnava
- Regionálny úrad verejného zdravotníctva Trnava
- Okresné riaditeľstvo policajného zboru v Senici
- Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru v Senici
- Letecký úrad SR
- Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
- Dopravný úrad, divízia civilného letectva Bratislava

Povoľujúci orgán

Povoľujúcim orgánom v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov je **Spoločný obecný úrad Senica**.

Rezortný orgán

Rezortným orgánom je v zmysle zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. je ústredný orgán verejnej správy, do ktorého pôsobnosti patrí navrhovaná činnosť. V zmysle prílohy č. 8 k zákonu č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie je navrhovaná činnosť zaradená do kapitoly č. 2 – „Energetický priemysel“ pod položku č. 3 – „Zariadenia na využívanie vetra na výrobu energie (veterné elektrárne)“. Pre túto činnosť je **rezortným orgánom Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky.**

Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov

- Územné rozhodnutie o umiestnení stavby podľa zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.
- Stavebné povolenie v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov. V zmysle uvedeného zákona sa stavebné práce môžu realizovať iba podľa stavebného povolenia vydaného príslušným stavebným úradom.

Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice

Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu bol dokumentovaný vizuálny vplyv navrhovanej činnosti presahujúci hranice Slovenskej republiky. Vizuálne pôsobenie veterného parku na území Českej republiky zodpovedá vizuálnym charakteristikám 4. vizuálneho pásma (v zmysle spracovanej Krajinárskej štúdie pre veterný park Rohov). Výnimkou je časť zalesneného hrebeňa Bílych Karpát, ktoré patrí do 3. vizuálneho pásma, kde lesný porast vytvára vizuálnu bariéru. 4. vizuálne pásmo je územím vzdialeným od budúceho veterného parku 12 – 20 km. Predstavuje ďalekú vzdialenosť. Diaľkové pohľady umožňujú nevýraznú viditeľnosť, nejasné a rozmazané detaily a viditeľnosť je silne ovplyvnená tvarmi a konfiguráciou reliéfu. Okrem toho je vizuálne pôsobenie veterného parku obmedzené priestorovými bariérami – hrebeň Bielych Karpát. Riziká vizuálneho vplyvu veterného parku sú minimálne. V ojedinelých prípadoch môže veterný park tvoriť dominantu na vzdialenom horizonte, viditeľnú len za priaznivých poveternostných podmienok. Rizikom je chýbajúci územnoplánovací dokument na území SR, regulujúci výstavbu ďalších veterných parkov.

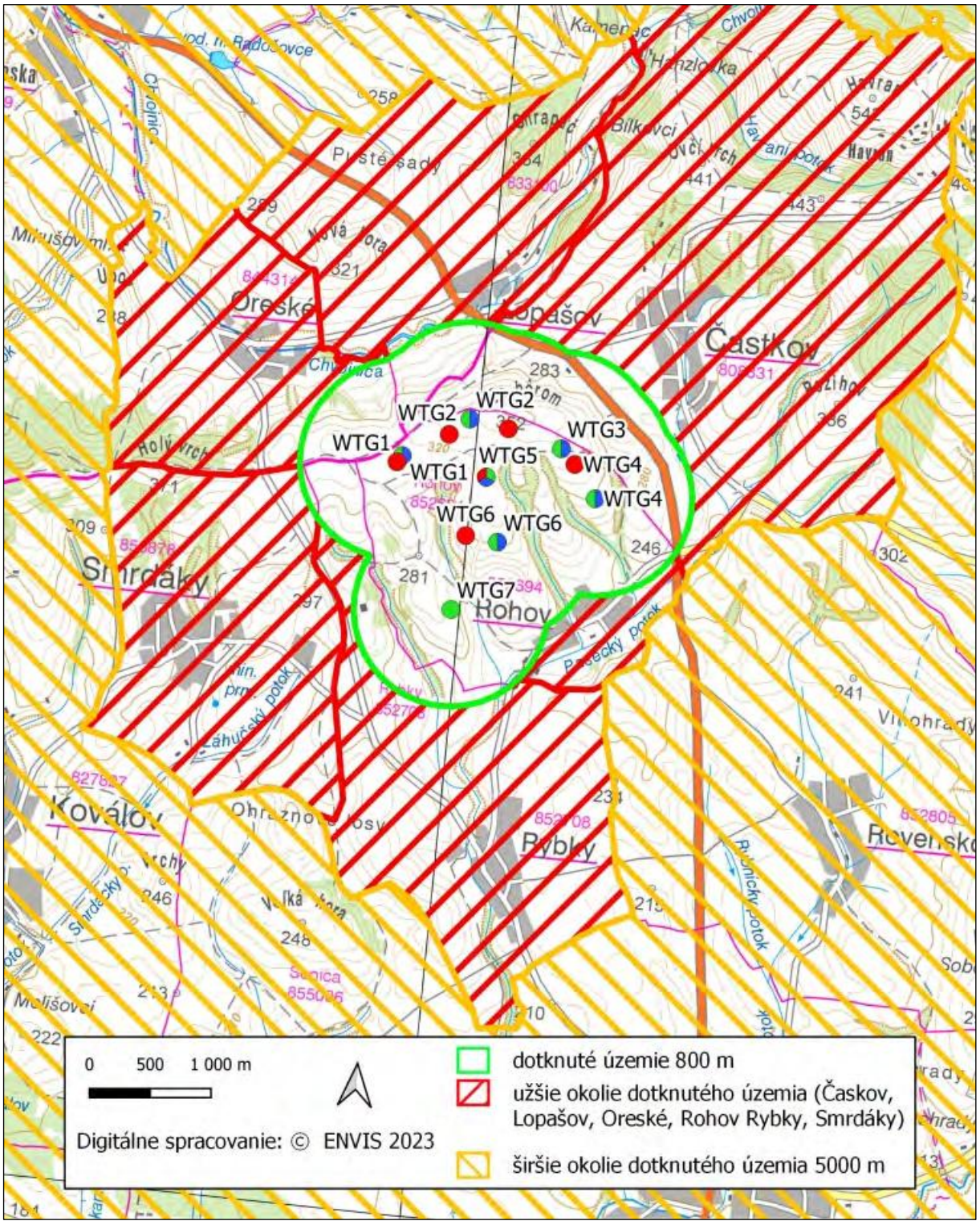
Vymedzenie hraníc dotknutého územia

Dotknuté územie – pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (veterného parku) na životné prostredie bolo určené vo vzdialenosti 800 m od každej veternej turbíny. V rámci tejto vzdialenosti je stanovená väčšina relevantných noriem a limitov (ochranné a bezpečnostné pásma, odstupy a pod.), ktoré je potrebné dodržiavať pri plánovaní a umiestňovaní technických diel vo voľnej krajine. Táto vzdialenosť zároveň dostatočne účinne eliminuje nežiaduce vplyvy technológie na životné prostredie a zdravie ľudí (hluk, biota, vizuálny efekt a i.).

Užšie okolie dotknutého územia – predstavujú celé katastrálne územia obcí, do ktorých zasahuje hranica dotknutého územia (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky).

Širšie okolie dotknutého územia – predstavuje územie do vzdialenosti 5000 m od hraníc dotknutého územia.

Zobrazenie dotknutého územia



Komplexné zhodnotenie súčasných environmentálnych problémov

Syntéza ekologickej únosnosti územia a jeho kvalifikácia

Syntéza ekologickej únosnosti územia umožňuje lokalizovať potencionálne konfliktné situácie zo vzťahu hodnotenej činnosti k prostrediu a predchádzať možným nákladným sanáciám vzniknutých škôd na prostredí.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené stupne zraniteľnosti jednotlivých prvkov prostredia v hodnotenom území a zhodnotená celková únosnosť:

Syntéza ekologickej únosnosti územia

Zložka životného prostredia	Hodnota zraniteľnosti	Verbálne vyjadrenie hodnoty zraniteľnosti
Horninové prostredie	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Reliéf	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Podzemné vody	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Povrchové vody	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Pôdy	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Ovzdušie	5	Nepatrne zraniteľné prostredie
Biota	4	Mierne zraniteľné prostredie
Celková kvalita života človeka	3	Stredne zraniteľné prostredie
Celková únosnosť	**4,625**	**Prevažne nepatrne zraniteľné prostredie**

Výstavbou ani realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde k významnejším vplyvom vedúcim k zvýšenej zraniteľnosti územia. Najviac zraniteľnou zložkou životné prostredia je biota a celková kvalita života človeka. Výstupy odzrkadľujú samotný predmet navrhovanej činnosti, ktorým je výstavba veternej elektrárne.

Na základe syntézy ekologickej únosnosti územie konštatujeme, že dotknuté územie a jeho okolie je vzhľadom k navrhovanej činnosti prevažne nepatrne zraniteľným prostredím.

Celková kvalita životného prostredia – syntéza pozitívnych a negatívnych faktorov

Podľa environmentálnej regionalizácie SR patrí dotknuté územie a jeho okolie medzi územia s mierne narušeným prostredím (2. stupeň kvality životného prostredia; Klinda, 2015).

Súlad navrhovanej činnosti s platnou územnoplánovacou dokumentáciou

Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.

Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a odhad ich významnosti

Priame a nepriame (pozitívne a negatívne) vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie sú v tejto kapitole popísané z hľadiska ich predpokladaného vzniku vo všetkých fázach (výsadba, prevádzka, likvidácia) navrhovanej činnosti.

Vplyvy na obyvateľstvo

Navrhovaná činnosť má nevýznamné pozitívne vplyvy na zamestnanosť obyvateľstva. Počas výstavby (9 mesiacov) budú nároky na pracovné sily približne v počte 30 miestnych pracovníkov. Počas prevádzky bude monitoring veterného parku zabezpečovať približne 6 zamestnancov. Pravidelné servisné práce budú vyžadovať 2 – 3 zamestnancov odbornej servisnej firmy.

Navrhovaná činnosť má pozitívne vplyvy na miestnu ekonomiku. Dotknuté obce a mestá budú príjemcami priamych platieb za každú VE na svojom katastrálnom území počas celej doby prevádzky VP. Zmluvne budú dotknutým samosprávam poskytnuté ďalšie benefity (podpora športu, vzdelávania a i.).

Uvedené platí vo všetkých troch varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Hluk

Vplyv prevádzky veternej elektrárne v najviac exponovaných okrajových častiach obcí na subjektívne vnímanie hluku je takmer zanedbateľný. Na základe výsledkov akustickej štúdie, vypracovanej pre navrhovanú činnosť, je možné konštatovať, že prevádzka veterného parku signifikantne neovplyvní jestvujúce hlukové pomery dotknutej obytnej zóny v riešenom území ako v počuteľnej oblasti, tak aj v okrajových pásmach frekvenčného spektra. Predikcia hluku poukazuje na zanedbateľné vplyvy hluku na životné prostredie v závislosti od variantného riešenia. **Variant 3 vykazuje najmenší vplyv** na hlukové pomery v exponovaných častiach priľahlých obcí.

Vibrácie

Z výsledkov vykonanej vibračnej štúdie (Ekosoftware s.r.o., jún 2024) vyplýva, že hladiny vibrácií v miestach merania boli veľmi podobné a výrazne podlimitné. Z uvedeného dôvodu je budúce možné ovplyvnenie stavieb v lokalitách Rohov a Častkov veľmi malé a pravdepodobne mimo možnosti rozpoznať rozdiel meraním vibrácií na hygienické účely. Prekvapivé je splnenie hygienického limitu vibrácií priamo na základoch veternej elektrárne v mieste M2. Z nameraných hodnôt vyplýva väčšie ovplyvnenie existujúcich stavieb vibráciami z prechádzajúcich osobných vozidiel.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Optické emisie

Z výsledkov analýzy efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov vyplýva, že **najvhodnejším variantom je Variant 3**, v ktorom síce je zhodný počet ovplyvnených receptorov ako vo Variante 1, no kumulatívny počet hodín, počas ktorých budú porušené podmienky je najnižší zo všetkých troch variantov.

Najhorším variantom je Variant 2, v ktorom bude negatívne ovplyvnených 11 receptorov a taktiež kumulatívny počet hodín, počas ktorých budú stanovené podmienky porušované, je výrazne vyšší ako pri zvyšných dvoch variantoch (V1 a V3).

Pri interpretácii vyššie uvedených výsledkov je potrebné mať na pamäti, že boli modelované v podmienkach najhoršieho scenára (worst case scenario), t. j.:

- nezohľadňoval sa výskyt oblačnosti,
- nezohľadňovala sa prítomnosť drevín a stromoradí, prípadne iných prekážok medzi veternými elektrárňami a obytnými budovami,
- predpokladalo sa, že okná dotknutých budov sú nasmerované kolmo na veternú elektráreň,
- predpokladalo sa, že veterné elektrárne budú neustále v prevádzke.

Vplyv optických emisií na životné prostredie obyvateľov hodnotíme vo Variante 1 a Variante 2 ako negatívny významný, vo Variante 3 hodnotíme tento vplyv ako negatívny, málo významný.

Hodnotenie zdravotných rizík

Vplyv navrhovanej činnosti na zdravotný stav obyvateľstva sa môže prejaviť pri výraznom negatívnom ovplyvnení základných zložiek životného prostredia (ovzdušie, voda, pôda), ako aj priamymi vplyvmi ako sú napr. hluk, vibrácie, elektromagnetický a svetelný smog a pod.

Výstavba a prevádzka navrhovanej činnosti nebude produkovať emisie a nebude produkovať ani iné toxické alebo inak škodlivé výstupy, ktorých koncentrácie by mohli ohroziť zdravie a hygienické pomery dotknutého obyvateľstva, okrem vyššie uvedených.

Výsledky hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na verejné zdravie (HIA) nepreukázali možné negatívne vplyvy na zdravie obyvateľov v okolitej obytnej zástavbe ani významné zhoršenie podmienok bývania.

Predmetná technológia je na vysokej úrovni (high-end) s minimalizáciou vplyvov na životné prostredie a zdravie človeka, preverená rokmi praxe.

Prijateľnosť činnosti pre dotknuté obce

Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. V zmysle územného plánu je vedené z väčšej časti ako plochy ornej pôdy. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.

Celkový vplyv navrhovanej činnosti na obyvateľstvo hodnotíme vo Variante 1 a Variante 2 ako negatívny významný, vo Variante 3 hodnotíme tento vplyv ako negatívny, málo významný.

Uvedené platí vo všetkých troch variantoch navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery

Priame negatívne vplyvy navrhovanej činnosti na horninové prostredie sa predpokladajú počas výstavby a likvidácie pri výkopových prácach, pri budovaní a odstraňovaní základov, resp. pri kladení a odstraňovaní podzemného elektrického vedenia. Vplyvy navrhovanej činnosti na horninové prostredie počas prevádzky sa nepredpokladajú.

Z hľadiska vplyvu navrhovanej činnosti na geodynamické javy a naopak vplyvov geodynamických javov na uvažovanú stavbu veternej elektrárne sa neočakávajú negatívne vplyvy. Dotknuté územie je zaradené do rajónu stabilných území, kde nie sú podmienky ani faktory na vznik svahových deformácií.

Vplyv navrhovanej činnosti na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery považujeme za negatívny nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3)

Vplyvy na klimatické pomery a zraniteľnosť navrhovanej činnosti voči zmene klímy

Výstavba, prevádzka ani likvidácia navrhovanej činnosti nemá priame vplyvy na zmenu miestnych klimatických pomerov. V globálnom meradle sú všeobecne známe nepriame pozitívne vplyvy obnoviteľných zdrojov (vrátane veternej energie) na znižovanie emisií skleníkových plynov, nahrádzaním fosílnych palív pri produkcii elektrickej energie, a tým na odvrátenie zmeny svetovej klímy (globálneho otepľovania). Nepriamy pozitívny vplyv navrhovanej činnosti má regionálny charakter a prejaví sa v okresoch Senica a Skalica.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na ovzdušie

Navrhovaná činnosť nemá priame negatívne vplyvy na kvalitu ovzdušia počas prevádzky. Vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie počas výstavby a likvidácie považujeme za negatívny nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Navrhovaná činnosť má významné nepriame pozitívne vplyvy regionálneho a nadregionálneho charakteru, a to vo forme znižovania emisií znečisťujúcich látok v ovzduší, nahrádzaním fosílnych palív pri výrobe elektrickej energie. Vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie počas prevádzky považujeme v prípade Variantu 1 a Variantu 3 za pozitívny málo významný. V prípade Variantu 2 považujeme tento vplyv za pozitívny významný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na vodu

Navrhovaná činnosť neovplyvňuje kvalitu ani režim povrchových a podzemných vôd. Navrhovanou činnosťou nebudú ovplyvnené ani pramene, pramenné oblasti, termálne a minerálne pramene a vodohospodársky chránené územia, keďže sa v dotknutom území nenachádzajú. Navrhovaná činnosť pri výstavbe, realizácii a likvidácii nie je zdrojom odpadových vôd. Navrhovaná činnosť nemá vplyv na vodu.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na pôdu

Navrhovaná činnosť má priame negatívne vplyvy na pôdu. Pohyb stavebných mechanizmov počas prevádzky a likvidácie po ornej pôde, najmä v čase nepriaznivého počasia, môže spôsobiť vznik nežiaducich vlastností ornej pôdy (zhutnenie povrchových vrstiev, tvorba „koľají" a pod.) a iniciáciu eróznych procesov. Pri výstavbe sa od existujúcej cesty (asfaltová alebo poľná) bude realizovať dostavba krátkych príjazdových ciest zhutnených štrkodrvou. Za najzávažnejší vplyv navrhovanej činnosti na pôdu považujeme trvalý záber poľnohospodárskej pôdy, ktorý bude v rozsahu pre Variant 1 na rozlohe 2,5 ha, pre Variant 2 na rozlohe 2,9 ha a pre Variant 3 na rozlohe 2,6 ha. Vplyv navrhovanej činnosti na pôdu považujeme za negatívny nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy

Z výsledkov vykonaného monitoringu vtákov vyplýva, že v dotknutom území, ani jeho okolí, neboli identifikované významné migračné trasy vtákov. Najbližší migračný koridor, rieka Morava, sa nachádza vo vzdialenosti približne 18 km od dotknutého územia.

Na základe výsledkov monitoringu netopierov možno konštatovať, že dotknuté územie a jeho užšie okolie nepredstavujú územie intenzívne využívané netopiermi a ani významnú migračnú trasu netopierov.

Navrhovaná činnosť nemá významné negatívne vplyvy na flóru a jej biotopy. Činnosť je umiestnená výlučne na poľnohospodárskej pôde. K málo nevýznamnému, resp. málo významnému ovplyvneniu flóry – agrocenóz a ruderálnych plôch dôjde pri výstavbe základov elektrární, prístupových ciest a podzemného elektrického vedenia. Výstavba nepredpokladá výrub drevín. Lesné porasty Bielych Karpát nebudú výstavbou ani prevádzkou veterného parku ovplyvnené.

Vplyv navrhovanej činnosti na faunu, flóru a jej biotopy považujeme za negatívny, málo významný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na krajinu

Vplyv navrhovanej činnosti na krajinu patrí spolu s vplyvom na biotu medzi dva najvýznamnejšie vplyvy hodnotenej činnosti na životné prostredie. Na rozdiel od vplyvu na biotu sa vplyv na krajinu vzťahuje k subjektívnemu vnímaniu krajiny človekom. Vzhľadom na celkovú výšku veterných elektrární (270 m pri Variante 1 a Variante 2 a 230 a 210 m pri Variante 3) a ich umiestnenie v stredne členitej pahorkatine (vertikálna členitosť 76 – 150 m) bude veterný park tvoriť novú dominantu krajiny viac alebo menej viditeľnú v takmer celom skúmanom území.

Z hodnotenia variantov pomocou vizualizácií možno konštatovať, že Variant 3 ovplyvňuje krajinu v najmenšom rozsahu. Pri väčších vzdialenostiach je vizuálne pôsobenie jednotlivých variant viac či menej podobné. Pri nižších vzdialenostiach (2. vizuálne pásmo) je viditeľný rozdiel medzi variantom 2 a 1, pričom Variant 2 ovplyvňuje krajinu o niečo viac.

Rozdiely v pôsobení všetkých troch variantov v 1. vizuálnom pásme (dotknutých obciach) sú slabo rozlíšiteľné. O niečo nižší vizuálny vplyv je pri Variante 3 spôsobený nižšou výškou jednotlivých veterných elektrární. Napriek podobnosti vizuálneho pôsobenia všetkých variantov navrhovaného veterného parku je vizuálny vplyv Variantu 3 najnižší.

Na základe vyššie uvedeného hodnotíme vplyv navrhovanej činnosti na scenériu krajiny a krajinný obraz vo Variante 1 a vo Variante 2 ako negatívny veľmi významný. Vplyv navrhovanej činnosti na scenériu krajiny a krajinný obraz vo Variante 3 hodnotíme ako negatívny významný.

Vplyvy na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné pásma

V dotknutom území ani jeho užšom okolí sa nenachádzajú chránené územia ani ich ochranné pásma. Chránené územia, národnej siete a európskej siete chránených území NATURA 2000, sa nachádzajú v užšom, resp. širšom okolí dotknutého územia. Navrhovaná činnosť, vzhľadom na jej charakter, nebude mať vplyv na chránené územia a ich ochranné pásma.

Vzhľadom na ich predmet ochrany považujeme vplyv navrhovanej činnosti na chránené územia a ochranné pásma za negatívny nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na územný systém ekologickej stability

Navrhovaná činnosť sa nachádza v blízkosti regionálneho biokoridoru Chvojnica, významný vplyv na migrujúce živočíchy sa však na základe terénneho ornitologického a chiropterologického monitoringu vykonaných od jesene 2020 do jesene 2021, nepotvrdil. Regionálny biokoridor Chvojnica zasahuje do dotknutého územia len okrajovo a malou časťou, od najbližšej veternej turbíny je vzdialený 800 m. V prípade tohto biokoridoru ide o vodný biotop, pri ktorom nepredpokladáme významnejšie negatívne vplyvy navrhovanej činnosti. Okrem uvedeného vplyvu na vtáctvo a netopiere dotknutej lokality, sa iné vplyvy navrhovanej činnosti na prvky ÚSES nepredpokladajú. Vzhľadom na vyššie uvedené sa nepredpokladá negatívne ovplyvnenie ekologickej stability širšieho dotknutého územia vplyvom prevádzky navrhovanej činnosti.

Vplyv navrhovanej činnosti na ÚSES preto považujeme za negatívny, zanedbateľný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Kumulatívne a synergické vplyvy

Pri posudzovaní kumulatívnych a synergetických vplyvov navrhovanej činnosti je potrebné brať do úvahy najbližší plánovaný veterný park, ktorého umiestnenie je navrhované v katastrálnych územiach Popudinské Močidľany a Radošovce v okrese Skalica. Navrhovaný „Veterný park Popudinské Močidľany – Radošovce“ je od navrhovaného „Veterného parku Rohov“ vzdialený približne 6 km, čím vzniká dostatočný priestor medzi obidvoma veternými parkmi zamedzujúci kumulácií bariérového efektu týchto navrhovaných činností. Podľa výsledkov ornitologických a chiropterologických štúdií obidvoch navrhovaných činností, žiadnou z týchto lokalít neprechádza významná migračné trasa vtákov alebo netopierov. Rovnako považujeme uvedenú vzájomnú vzdialenosť obidvoch navrhovaných činností za dostatočnú na zamedzenie vzniku kumulatívnych a synergických vplyvov na ostatné zložky životného prostredia.

Kumulatívny a synergický vplyv obidvoch navrhovaných činností hodnotíme ako negatívny, nevýznamný.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na dopravu

Výstavba navrhovanej činnosti je náročná na dopravu. Jedná sa však o relatívne krátkodobé zaťaženie (9 mesiacov) a jednorazové dodávky stavebných materiálov. Vplyv navrhovanej činnosti na dopravu počas výstavby považujeme za negatívny, nevýznamný.

Počas prevádzky nevznikajú špeciálne nároky na dopravu. V prípade pravidelného servisu veterných turbín budú použité existujúce spevnené príjazdové cesty. Intenzita dopravy počas prevádzky je nevýznamná – jedno servisné vozidlo za mesiac. Navrhovaná činnosť nebude mať počas prevádzky vplyv na dopravu.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3)

Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na kultúrne a historické pamiatky, keďže sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí nenachádzajú.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na archeologické náleziská

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na známe archeologické náleziská. Mimo známych lokalít môže dôjsť k porušeniu dosiaľ neznámych archeologických objektov a nálezov. V uvedenom prípade je stavebník povinný v zmysle § 40 pamiatkového zákona a v zmysle § 127 zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov oznámiť každý archeologický nález nájdený počas stavby miestne príslušnému stavebnému úradu a príslušnému Krajskému pamiatkovému úradu a urobiť nevyhnutné opatrenia, aby sa nález nepoškodil alebo nezničil, pokiaľ o ňom nerozhodne stavebný úrad.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na známe paleontologické náleziská, keďže sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí nenachádzajú.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy

Navrhovaná činnosť, vzhľadom na jej charakter nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy.

Uvedené platí pre všetky tri varianty navrhovanej činnosti (V1, V2 a V3).

Iné vplyvy

Iné vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie nepredpokladáme.

Výber optimálneho variantu

Multikriteriálne hodnotenie variantov navrhovanej činnosti

č.	Kritériá / Indikátory	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 0
	Environmentálne	**-7**	**-7**	**-6**	**0**
1.	Vplyv na geológiu územia	0	0	0	0
2.	Vplyv na povrchovú a podzemnú vodu	0	0	0	0
3.	A – Vplyv na ovzdušie krátkodobý (počas výstavby a likvidácie)	-1	-1	-1	0
	B – Vplyv na ovzdušie dlhodobý (úspora emisií skleníkových plynov)	+2	+2	+2	0
4.	Vplyv na pôdu	-1	-1	-1	0
5.	Vplyv na flóru, faunu a ich biotopy	-2	-2	-2	0
6.	Vplyv na biodiverzitu a chránené územia	-1	-1	-1	0
7.	Vplyv na klimatické pomery	0	0	0	0
8.	Vplyv na scenériu a krajinný obraz	-4	-4	-3	0
9.	Vplyv na územný systém ekologickej stability	0	0	0	0
	Technické a technologické	**+4**	**+4**	**+4**	**0**
10.	Úroveň technického a technologického riešenia	+2	+2	+2	0
11.	Objem celkovej produkcie elektrickej energie	+2	+2	+2	0
	Socioekonomické	**-2**	**-2**	**-1**	**0**
12.	Vplyv na obyvateľstvo	-3	-3	-2	0
13.	Vplyv na cestovný ruch a služby	-1	-1	-1	0
14.	Vplyv na zvýšenie podielu OZE pri výrobe elektrickej energie	+3	+3	+3	0
15.	Vplyv na miestnu ekonomiku (benefity, prenájmy, priame platby)	+1	+1	+1	0
16.	A – Vplyv na dopravu krátkodobý (počas výstavby a likvidácie)	-1	-1	-1	0
	B – Vplyv na dopravu dlhodobý (počas realizácie navrhovanej činnosti)	0	0	0	0
17.	Vplyv na kultúrne historické pamiatky	0	0	0	0
18.	Vplyv na nehmotné kultúrne hodnoty	0	0	0	0
19.	Kumulatívne a synergické vplyvy	-1	-1	-1	0
	CELKOVO:	**-5**	**-5**	**-3**	**0**

Sumárna klasifikačná stupnica významnosti vplyvov

Charakter a významnosť vplyvu	Hodnotenie
Významne pozitívny vplyv	Viac ako +17
Pozitívny vplyv	+6 až +16
Mierne pozitívny vplyv	+1 až +5
Bez vplyvu	0
Mierne negatívny vplyv	-1 až -5
Negatívny vplyv	-6 až -16
Významne negatívny vplyv	Menej ako -17

Z hodnotenia na základe použitej metodiky vyplynulo, že všetky tri varianty (Variant 1, Variant 2 a Variant 3) majú mierne negatívny vplyv na životné prostredie oproti nulovému variantu. Z výsledku hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vyplýva, že optimálny je Variant 3.

Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu

Z uvedeného vyhodnotenia vyplýva, že:

- Z hľadiska vplyvov na životné prostredie je optimálny Variant 3, ktorý bude mať menší negatívny vplyv na scenériu a krajinný obraz ako Variant 1 a Variant 2. Negatívny vplyv všetkých troch variantov na pôdu, faunu a flóru, biodiverzitu a chránené územia, krajinu a ovzdušie počas výstavby je kompenzovaný pozitívnym vplyvom navrhovanej činnosti na ovzdušie počas jej realizácie.
- Z hľadiska technických a technologických indikátorov sú optimálne všetky tri varianty.
- Z hľadiska socioekonomických vplyvov je optimálny Variant 3, ktorý bude mať menší negatívny vplyv na obyvateľstvo oproti Variantu 1 a Variantu 2. Z hodnotenia vyplynulo, že negatívny vplyv všetkých troch variantov (na obyvateľstvo, cestovný ruch, a dopravu počas výstavby) je kompenzovaný pozitívnym vplyv navrhovanej činnosti na zvýšenie podielu OZE pri výrobe elektrickej energie a pozitívom vplyvom na miestnu ekonomiku.

Na základe celkového vyhodnotenia vplyvov bude mať navrhovaná činnosť vo všetkých troch variantoch (Variante 1, Variante 2 a Variante 3) mierne negatívny vplyv na životné prostredie oproti nulovému variantu.

Z výsledku hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vyplýva, že optimálny je Variant 3.

Návrh monitoringu od začatia výstavby, v priebehu výstavby, počas prevádzky a po skončení prevádzky navrhovanej činnosti

Monitoring navrhovanej činnosti je potrebné rozdeliť na dve fázy a to monitoring počas výstavby a monitoring počas prevádzky navrhovanej činnosti.

Monitoring počas výstavby navrhovanej činnosti

Navrhovaná činnosť bude počas výstavby krátkodobým zdrojom znečistenia ovzdušia. Navrhujeme počas výstavby vykonávanie monitoringu emisií znečisťujúcich látok. Vzhľadom na to, že pôjde o časovo obmedzenú, dočasnú činnosť, navrhujeme realizovať monitoring znečisťujúcich látok 1x za 2 mesiace.

Navrhovaná činnosť bude mať počas výstavby negatívny vplyv na dopravu v dotknutom území a jeho okolí. Navrhujeme počas výstavby vykonávanie monitoringu zaťaženia dopravy v území. Vzhľadom na frekvenciu dopravy pri výstavbe navrhovanej činnosti navrhujeme realizovať monitoring dopravného zaťaženia 1x za 2 týždne.

Počas výstavby monitorovať plnenie podmienok určených v povolení na výstavbu navrhovanej činnosti. Frekvenciu kontroly navrhujeme – priebežne.

Monitoring počas prevádzky navrhovanej činnosti

Na zachovanie žiaduceho stavu krajiny ako i na určenie vizuálnej kapacity územia je potrebné monitorovanie vplyvu realizovanej stavby. Navrhujeme vytvoriť trvalé monitorovacie stanovištia, z ktorých budú vyhotovené fotografické zábery počas i po skončení výstavby veterného parku:

- zrúcanina hradu Korlátka – monitorovanie ochrany významných krajinných znakov Senickej pahorkatiny,
- krajinárske stanovištia uvedené v tejto štúdií (pred mestom Holíč, Senica-Sotina, Hrad Branč, Miléniový kríž).

Z pohľadu ochrany najviac ohrozených skupín živočíchov – vtáctvo a netopiere – je počas realizácie navrhovanej činnosti potrebné vykonať monitoring vtáctva a netopierov aspoň počas prvých troch rokov a výsledky porovnať s monitoringom vtáctva a netopierov uskutočneným pred realizáciou navrhovanej činnosti. V prípade preukázania negatívnych dopadov navrhovanej činnosti na tieto skupiny živočíšstva je potrebné navrhnúť a realizovať kompenzačné opatrenia.

Vzhľadom na negatívny vplyv navrhovanej činnosti na obyvateľstvo je potrebné monitorovať vplyv optických emisií na obyvateľstvo a prijať kompenzačné opatrenia na jeho zmiernenie.

Návrh kontroly dodržiavania stanovených podmienok

V navrhovanej prevádzke bude umožnená kontrola všetkým povereným orgánom v zmysle platnej legislatívy, predovšetkým orgánom štátnej správy v oblasti ochrany životného prostredia, ako aj iným orgánom v odbore svojho pôsobenia podľa požiadania. Súčasne musí byť vedená dôsledná prevádzková evidencia, záznamy o prípadných havarijných stavoch, evidencia preberaných a vznikajúcich odpadov a nakladaní s nimi a výsledky určených monitoringov musia byť postúpene dotknutým správnym orgánom.

Ak sa pri realizovaných kontrolách zistí, že skutočné vplyvy navrhovanej činnosti posudzovanej podľa zákona sú horšie než sa očakávalo, resp. garantovalo, prevádzkovateľ zariadenia bude povinný zabezpečiť opatrenia na zosúladenie skutočného vplyvu s podmienkami určenými v rozhodnutí o povolení navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov.

Tabuľka 27: Vyjadrenie k pripomienkam doručeným k zámeru navrhovanej činnosti a k určenému rozsahu hodnotenia

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
Združenie domových samospráv, zo dňa 9.12.2020	a)	Žiadame podrobne rozpracovať v textovej a grafickej časti dopravné napojenie ako aj celkovú organizáciu dopravy v území súvisiacom s navrhovanou činnosťou v súlade s príslušnými normami STN a Technickými podmienkami TP 09/2008, TP 10/2008. Žiadame vyhodnotiť dopravno – kapacitné posúdenie v súlade s príslušnými normami STN a metodikami (STN 73 6102, STN 73 6101, Technické podmienky TP 10/2010 , Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov veľkých investičných projektov) pre existujúce križovatky ovplyvnené zvýšenou dopravou navrhovanej stavby a zohľadniť širšie vzťahy vychádzajúce z vývoja dopravnej situácie v dotknutom území, z jej súčasného stavu a aj z koncepčných materiálov mesta zaoberajúcich sa vývojom dopravy v budúcnosti (20 rokov od uvedenia stavby do prevádzky). Žiadame tak preukázať, že nie je potreba realizovať vynútené investície azároveň, že nedochádza k nadmernému zaťaženiu územia v dôsledku dynamickej dopravy.	Akceptované. Dopravné napojenie je podrobne popísané v zámere, kapitola B.I.5 Nároky na dopravnú infraštruktúru. Celková organizácia dopravy bude podrobne rozpracovaná v ďalšom stupni projektovej dokumentácie. Vplyv navrhovanej činnosti na dopravu počas výstavby bol vyhodnotený ako negatívny, nevýznamný. Navrhovaná činnosť nebude mať počas prevádzky vplyv na dopravu.
	b)	Žiadame overiť výpočet potrebného počtu parkovacích miest v súlade s aktuálnym znením príslušnej normy STN 73 6110. Žiadame tak preukázať, že nie je potreba realizovať vynútené investície a zároveň, že nedochádza k nadmernému zaťaženiu územia v dôsledku statickej dopravy.	Nerelevantné. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná.
	c)	Žiadame overiť obsluhu územia verejnou hromadnou dopravou; žiadame, aby príslušná zastávka hromadnej dopravy bola maximálne v 5-minútovej pešej dostupnosti a preukázať tak znižovanie zaťaženia územia dopravou vytvorením predpokladov na využívanie hromadnej dopravy.	Nerelevantné. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná.
	d)	Vyhodnotiť dostatočnosť opatrení v zmysle spracovaného dokumentu ochrany prírody podľa §3 ods.3 až ods.5 zákona OPK č.543/2002 Z. z.	Akceptované. Na základe hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			životné prostredie sa nepredpokladá ohrozenie alebo narušenie územného systému ekologickej stability realizáciou navrhovanej činnosti.
	e)	Žiadame vyhodnotiť súlad výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti s ochranou zelene v súlade s normou STN 83 7010 Ochrana prírody, STN 83 7015 Práca s pôdou, STN 83 7016 Rastliny a ich výsadba a STN 83 7017 Trávniky a ich zakladanie tak, aby sa preukázala ochrana krajinných zložiek v zmysle zákona OPK č.543/2002 Z.z.; preukázať ochranu existujúcej zelene, a to počas výstavby a aj prevádzky stavby.	Neakceptované. Norma STN 83 7010, ktorá má odporúčací charakter, rieši ošetrovanie, udržiavanie a ochranu stromovej vegetácie, čo nie je predmetom navrhovanej činnosti. Ostatné uvedené normy nie sú relevantné vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti.
	f)	Žiadame dôsledne rešpektovať a postupovať podľa Rámcovej smernice o vode č. 2000/60/ES; najmä vyhodnotiť vplyv na životné prostredie a jeho zložky podľa článku 4.7 Rámcovej smernice o vode, ktorá je transponovaná do národnej legislatívy a jej slovenská transpozícia je právne záväzná (http://www.minzp.sk/oblasti/voda/implementacia-smernic-eu/). Za týmto účelom žiadame vyhodnotiť primárne posúdenie vplyvov na vody príslušnými metodikami CIS pre aplikáciu Rámcovej smernice o vode č. 2000/60/ES (http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm) a tak preukázať, že v dôsledku realizácie zámeru nemôže byť zhoršená kvalita vôd a vodných útvarov; rovnako žiadame preukázať, že realizáciou zámeru sa nenaruší prirodzení vodná bilancia ani prirodzené odtokové pomery v území.	Akceptované. Všetky stupne projektovej dokumentácie sú vypracované v súlade s právnymi normami Slovenskej republiky, do ktorých je Rámcová smernica o vode č. 2000/60/ES transponovaná.
	g)	Dokumentáciu pre primárne posúdenie vplyvov na vody podľa §16a Vodného zákona v ďalšej projekčnej fáze žiadame spracovať metodikou (http://www.jaspersnetwork.org/plugins/ servlet/document Repository/ downloadDocument?documentId=441).	Akceptované. Posúdenie vplyvov na vody bolo vypracované v zmysle platnej legislatívy SR.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	h)	Žiadame definovať najbližšiu existujúci obytnú, event. inú zástavbu s dlhodobým pobytom osôb v okolí navrhovanej činnosti, vo väzbe na hlukové, rozptylové vplyvy, dendrologický posudok a svetlotechnický posudok a vyhodnotiť vplyv jednotlivých emisií a imisií na tieto oblasti s dlhodobým pobytom osôb a preukázať, že nebudú vystavený nadmernému zaťaženiu. Žiadame Výškovo aj funkčne zosúladiť s okolitou najbližšou zástavbou.	Akceptované. Zabezpečenie dostatočného odstupu navrhovanej činnosti od najbližšej obytnej zástavby (600 m) bolo jednou z podmienok pri výbere lokalít umiestnenia veterných elektrární. Najbližšia existujúca obytná zástavba je zadefinovaná v kapitole C.II.11 Obyvateľstvo – demografické údaje. Pri vypracovaní všetkých štúdií (akustická štúdia, analýza optických emisií, hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie, krajinárska štúdia) bola najbližšia obytná zástavba zohľadnená.
	i)	Osobitne žiadame vyhodnotiť a analyzovať čistotu ovzdušia a vplyv zámeru na neho; v tejto súvislosti osobitne analyzovať vplyv pevných častíc PM 10, PM 2,5. Vplyv PM10 častíc na ľudské zdravie je pritom už dlhodobo považované za jedno z najpodstatnejších kritérií a parametrov emisných štúdií s vplyvom napríklad na alergické ochorenia, ktoré majú v súčasnosti stúpajúcu tendenciu. Okrem vyššej úmrtnosti zlá kvalita ovzdušia spôsobuje aj pokles našej schopnosti sústrediť sa, pracovať či častejšie absencie v práci a škole. Zvýšeným koncentráciám drobných prachových častíc PM2,5 je na Slovensku vystavená pätina obyvateľov, čo je omnoho viac ako 13-percentný priemer v Európe. Problém máme aj s prízemným ozónom. Výsledkom je minimálne 3800 predčasných úmrtí, strata produktivity a HDP. Zámer sa musí zaoberať zlepšením podmienok kvality ovzdušia.	Akceptované. Charakteristika existujúcich zdrojov znečistenia životného prostredia a ich vplyv na životné prostredie je uvedená v kapitole C.II.15. Údaje o výstupoch navrhovanej činnosti sú uvedené v kapitole B.II.2 Ovzdušie. Počas výstavby a likvidácie predstavujú zdroje znečistenia ovzdušia mobilné zdroje – dopravné a stavebné mechanizmy. Primárnymi znečisťujúcimi látkami sú výfukové plyny (obsahujú zlúčeniny CO2, NOx, NO3, CO, CHx, SO2, O3, NH3). Koncentrácie týchto látok sa vo zvýšenej miere prejavujú pri zdroji. Pri výkopových a ostatných zemných prácach bude vznikať prašnosť. Vzhľadom na rozsah a dĺžku trvania týchto stavebných prác je možné

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			predpokladať, že úroveň znečistenia ovzdušia nepresiahne zákonom stanovené limitné hodnoty. Počas prevádzky VP nedochádza k znečisťovaniu ovzdušia. Údržba a servis VP vyžaduje istý druh dopravy (servisné vozidlo), ktorej vplyv na znečistenie ovzdušia je však zanedbateľný. Vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie je vyhodnotený v kapitole C.III.4 Vplyvy na ovzdušie. Vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie počas výstavby a likvidácie bol vyhodnotený ako negatívny nevýznamný. Vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie počas prevádzky hodnotíme ako pozitívny málo významný.
	j)	Žiadame overiť statiku stavby nezávislým oponentským posudkom a preukázať, že statika nie je v dôsledku podhodnotenia nebezpečná resp. v dôsledku nadmerného naddimenzovania príliš nezaťažuje územia a zložky životného prostredia.	Nerelevantné. Statické posúdenie bude predmetom ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie.
	k)	Žiadame variantné riešenie okrem nulového variantu ešte aspoň v dvoch alternatívnych variantoch, tak aby sa naplnil účel zákona podľa §2 písm. c zákona EIA č.24/2006 Z. z. „objasniť a porovnať výhody a nevýhody návrhu strategického dokumentu a navrhovanej činnosti vrátane ich variantov a to aj v porovnaní s nulovým variantom“.	Akceptované. Navrhovaná činnosť bola posudzovaná v troch alternatívnych variantoch, okrem nulového variantu.
	l)	Vyhodnotiť zámer vo vzťahu s geológiou a hydrogeológiou v dotknutom území. Požadujeme spracovať aktuálny geologický a hydrogeologický prieskum a spracovaním analýzy reálnych vplyvov a uvedené zistenia použiť ako podklad pre spracovanie analýzy vplyvov navrhovaného posudzovaného zámeru v oblasti geológie a hydrogeológie.	Akceptované. Vyhodnotenie zámeru navrhovanej činnosti vo vzťahu s geológiou a hydrogeológiou v dotknutom území a analýza vplyvov navrhovaného posudzovaného zámeru v oblasti geológie

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			a hydrogeológie sú súčasťou spracovaného zámeru.
	m)	Žiadame doložiť hydraulický výpočet prietokových množstiev ORL, dažďovej kanalizácie a ostatných vodných stavieb a tak preukázať, že nedôjde k preťaženiu kanalizačnej siete a teda k zvýšeniu rizika záplav ako aj to, že kanalizácia bude účinná a spĺňať parametre podľa zákona o kanalizáciách č.442/2002 Z.z..	Nerelevantné. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná.
	n)	Požadujeme skontrolovať hydraulický výpočet prietokových množstiev vodných stavieb majúci charakter dynamického výpočtu konštrukcie vodných stavieb, ktorý má vplyv napr. na určenie správneho profilu vodných stavieb (nielen veľkosť, ale aj tvar napríklad potrubí), pričom vypočítava priebeh prietoku vôd vo vodných stavbách počas relevantného času. Z environmentálneho hľadiska má tento výpočet vplyv na nasledovné: • preukázanie, že stavba je správnym spôsobom pripojená a zásobovaná vodou • preukázanie, že stavba je napojená na funkčnú a ekologickú kanalizáciu splaškových vôd • zabezpečene plynulého odtoku dažďových vôd v čase a prevencia náporových či povodňových vĺn s prípadným použitím vhodného technického riešenia tzv. odtokových brzd • zabezpečenie primeranej hydraulickej sily v ORL a tak overenie jej účinnosti v celom priebehu času • prípadné prehodnotenie veľkosti vodných stavieb (napr. veľkosť potrubia a retenčnej nádrže), kde sa dá dosiahnuť ich objemové zníženie a tak aj menší nápor na záber pôdy či menšie nároky na vstupoch do výroby týchto vodných stavieb. Tieto výpočty majú byť súčasťou DSP podľa §45 ods.2 písm. c Stavebného zákona.	Nerelevantné. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná.
	o)	Požadujeme výpočet energetickej efektivity v zmysle vyhlášok č.35/2020 Z. z., č.324/2016	Nerelevantné.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Z. z. a 364/2012 Z. z., ktorým sa vykonávajú zákony o energetickej hospodárnosti a certifikácii budov č.318/2019 Z. z., 300/2012 Z. z. a č.555/2005 Z. z. Súčasťou DSP majú byť nasledovné výpočty ako súčasť projektového energetického hodnotenia podľa §45 ods.2 písm. c Stavebného zákona: • tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií budovy (základné údaje, posúdenie t tepelnotechnických vlastností a hodnotenie podľa EN STN) • energetické posúdenie technického systému budovy a stanovenie potreby tepla a energie pre jednotlivé odberné miesta a energetické nosiče • posúdenie globálneho ukazovateľa výpočtom potreby dodanej energie, primárnej energie a emisií CO2. • minimálnych tepelnoizolačných vlastností výpočtom (max. hodnota U) • určenie minimálnej teploty vnútorného povrchu • vypočítanie priemernej výmeny vzduchu Tieto výpočty majú byť súčasťou DSP ako projektové energetické hodnotenie podľa §45 ods.2 písm.c Stavebného zákona.	Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná. Navrhovaná činnosť je obnoviteľným zdrojom energie, nie je určená na bývanie ani na pobyt osôb.
	p)	Žiadame overiť návrh činnosti s územným plánom za predpokladu maximálnych intenzít predpokladaných činností aj v okolitom území. V tomto duchu následne preveriť aj všetky predchádzajúce body nášho vyjadrenia. Pri posudzovaní hodnotení súladu s územným plánom je dôležité zohľadňovať nielen stanovené regulatívy, ktoré sa týkajú technických riešení, ale rovnako aj ďalšie atribúty sociálnej a občianskej vybavenosti a charakteru územia a navrhovaného zámeru a to z hľadiska kumulácie a súbežného pôsobenia. Žiadame tak preukázať, že nedôjde k nadmernému zaťaženiu územia v rozpore s územným plánom.	Akceptované. Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.
	q)	Žiadame preukázať spôsob plnenia povinností vyplývajúce zo zákona o odpadoch č.79/2015 Z.z. a uviesť navrhované opatrenia	Akceptované.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Programu odpadového hospodárstva SR (https://www.enviroportal.sk/podnikatel/odpad/povinnosti-podnikatela). Žiadame zapracovať záväzné opatrenia Programu odpadového hospodárstva SR (http://www.minzp.sk/files/sekcia-environmentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/poh-sr-2016-2020_vestnik.pdf) do zámeru a v ňom navrhovaných opatrení a preukázať tak plnenie záväzných zákonných povinností na úseku odpadového hospodárstva.	Pri vypracovaní projektovej dokumentácie navrhovanej činnosti je vo všetkých stupňoch dodržiavaná platná legislatíva v oblasti odpadového hospodárstva. Navrhovaná činnosť bola v predloženom zámere posúdená s ohľadom na platnú legislatívu v oblasti odpadového hospodárstva.
	r)	Žiadame preukázať dôsledne ochranu poľnohospodárskej pôdy v zmysle zákona o ochrane poľnohospodárskej pôdy č.220/2004 Z.z. Žiadame overiť bonitu zaberaných poľnohospodárskych pôd a predložiť odôvodnenie nevyhnutnosti takéhoto záberu. Žiadame overiť, že predložený zámer nie je situovaný na ornej pôde najvyššej kvality príslušného katastrálneho územia.	Akceptované. Pri vypracovaní projektovej dokumentácie navrhovanej činnosti je vo všetkých stupňoch dodržiavaná platná legislatíva v oblasti ochrany poľnohospodárskej pôdy. Mapa bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek je uvedená v kapitole C.II.2 Pôdne pomery.
	s)	Priemerný Slovák potrebuje pre svoj život 536 metrov štvorcových zemského povrchu;priemerný Brit 430, Fín až 2 459 metrov štvorcových (Eurostat za rok 2015, Land footprint, údaje nezahŕňajú poľnohospodárstvo). Človek postupne premieňa povrch, prispôsobuje ho svojim potrebám. Inštitút Alternatives Economiques s využitím údajov Eurostatu vypočítal, že rozloha týchto umelých, človekom pretvorených oblastí, v rokoch 2009-2015 narástla v každej krajine Európskej únie – napriek hospodárskej kríze a v mnohých prípadoch (Grécko, Maďarsko, Estónsko) aj napriek poklesu obyvateľov. Štatistika zahŕňa len človekom významne pretvorené oblasti, ako mestá, komunikácie, športoviská či zalievané záhrady. Človek však využíva aj ďalšie oblasti pre získavanie zdrojov: na poľnohospodársku výrobu, priemysel a pod. Na Slovensku bol tento nárast druhý najväčší v EÚ – rozloha človekom pretvorených oblastí sa medzi 2009 – 2014 zvýšila o 14,9 percenta.	Nerelevantné. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Je možné preto dôvodne sa domnievať o neplnení povinnosti podľa §11 zákona o životnom prostredí č.17/1992 Zb. nezaťažovať územie nad únosnú mieru. Žiadame preto preukázať na úrovni obce/mesta, okresu, regiónu a štátu, že nie je možné projekt zrealizovať bez ďalšieho záberu prírodných plôch napríklad revitalizáciou a obnovou nevyužívaných priemyselných areálov, brownfieldov a podobne.	
Krajský pamiatkový úrad Trnava č. KPUTT-2020/2413S-2/100872/SI zo dňa 10.12.2020	1.	Informácia uvedená v bode IV.3.9 je nesprávna. V lokalite zámeru sú známe archeologické náleziská (sídliská z mladšej a neskorej kamennej doby) a zrealizovanie zámeru bude mať vplyv na ich stav a existenciu. V lokalite zámeru nevylučujeme aj existenciu doposiaľ neznámych archeologických nálezov.	Akceptované. Uvedené informácie boli zapracované do kapitoly C.II.13 Archeologické náleziská a následne bolo upravené hodnotenie v kapitole C.II.13 Vplyvy na archeologické náleziská
	2.	KPÚ Trnava po predložení riešeného zámeru v územnom/stavebnom konaní vydá k nemu rozhodnutie v zmysle § 35 ods. 7 pamiatkového zákona, ktorým uloží stavebníkovi vzhľadom na existenciu archeologických nálezísk v lokalite zámeru povinnosť zabezpečiť pamiatkový - archeologický výskum.	Vzaté na vedomie.
Okresný úrad Senica Odbor starostlivosti o životné prostredie č. OU-SE-OSZP-20201015899-002 zo dňa 17.12.2020	1.	Prevádzkou stavby príde k zvýšeniu vzniku odpadov v danej lokalite. Ich množstvo je potrebné obmedzovať predchádzaním vzniku odpadov, prípravou na opätovné použitie a recykláciou. Vzniknuté odpady je potrebné prednostne zhodnocovať a zneškodňovať spôsobom, ktorý neohrozuje životné prostredie v zmysle platnej legislatívy v odpadovom hospodárstve.	Akceptované. Pri vypracovaní projektovej dokumentácie navrhovanej činnosti je vo všetkých stupňoch dodržiavaná platná legislatíva v oblasti odpadového hospodárstva. Navrhovaná činnosť bola v predloženom zámere posúdená s ohľadom na platnú legislatívu v oblasti odpadového hospodárstva.
	2.	Pri dodržaní platnej legislatívy v odpadovom hospodárstve nemáme k navrhovanej činnosti námietky pre variant 1 a variant 2. Orgán štátnej správy odpadového hospodár-	Akceptované. Pri vypracovaní projektovej dokumentácie navrhovanej činnosti je vo všetkých stup-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		stva sa v ďalšom stupni spracovanej dokumentácii vyjadruje podľa § 99 ods. 1 písm. b) zákona č . 79/2015 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.	ňoch dodržiavaná platná legislatíva v oblasti odpadového hospodárstva. Navrhovaná činnosť bola v predloženom zámere posúdená s ohľadom na platnú legislatívu v oblasti odpadového hospodárstva.
Okresný úrad Senica Odbor starostlivosti o životné prostredie č. OU-SE-OSZP-202010\5983-002 zo dňa 21.12.2020	1.	Okresný úrad Senica, odbor starostlivosti o životné prostredie na základe vyššie uvedených skutočností požaduje uvedený zámer posúdiť v procese EIA.	Vzaté na vedomie.
	2.	V hodnotení požadujeme najmä vypracovanie ornitologickej štúdie a zhodnotenie vplyvu tejto činnosti na chránené živočíchy (najmä vtáky a netopiere).	Akceptované. V dotknutom území a jeho okolí bol v období od začiatku októbra 2020 do konca septembra 2021 vykonaný monitoring vtákov (Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., 2021), predmetom ktorého bolo zisťovanie druhového a kvantitatívne zloženie avifauny, miest potenciálneho zhromažďovania vtákov, dynamiky početnosti a druhového zloženia počas roka. Výsledky tohto monitoringu boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyv navrhovanej činnosti na avifaunu.
Trnavský samosprávny kraj	1.	Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v Územnom pláne obce Rohov, bude potrebné zosúladenie.	Akceptované. Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
č. 14376/2020/OÚ PŽP-2 zo dňa 21.12.2020			obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.
	2.	V Územnom pláne regiónu TTSK je zahrnutý regulatív: 10.1.2. Chrániť územie regiónu pred výstavbou ďalších technických a technologických celkov znehodnocujúcich krajinný obraz, ako sú veterné parky a fotovoltické elektrárne.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Nosnou pracovnou metódou pre spracovanie krajinárskej štúdie VP Rohov boli pracovné postupy a pokyny podľa platnej Metodiky hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu, vydanou MŽP SR v roku 2010. Výsledky krajinárskej štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyv navrhovanej činnosti na krajinu.
	3.	V ďalšom stupni posúdenia navrhovanej činnosti sa odporúča spracovať a doložiť v rámci správy o hodnotení Akustickú (hlukovú) štúdiu - so zhodnotením množstva a smerov šírenia emisií hluku, štúdiu vplyvu na krajinný obraz - hodnotiacu významnosť ovplyvnenia krajinného obrazu z reprezentatívnych pohľadových miest, vzhľadom na relatívne nízku vzdialenosť od obývaných sídel vypracovať analýzu stroboskopického efektu a dokončiť ročný monitoring vtáctva a netopierov.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované všetky požadované štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			parku Rohov, ENVIS, december 2022 - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
Poľovnícke združenie Senica-Pole zo dňa 26.12.2020	1.	V zámere sú hlboko podhodnotené stavy zveri a vtáctva a dopady na životné prostredie.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022 - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	2.	Ako najmä fauna i flóra, ktorá bude ohrozovaná a vytláčaná neprirodzenými celodenným hlukom (ktorý sa v zámere prirovnáva k zvuku vo vetre šumiaceho lesa), nebezpečným infrazvukom (ktorý má rušivý a zdraviu škodlivý vplyv na zver i ľudí) . Plašiaci stroboskopický efekt ani nehovorím. Toto všetko by bolo vybudovaním veterného parku ohrozené a vytláčané z prirodzeného prostredia.	Akceptované. Rovnako ako pri bode 1.
Dopravný úrad č. 23410/2020/ROP-002-P/57061 zo dňa 29.12.2020	1.	Vzhľadom na navrhované výšky veterných turbín (ďalej len „VT“) – 270,0 m nad terénom a skutočnosti, že navrhovateľ, resp. stavebník k dnešnému dňu nepredložil projektovú dokumentáciu s konkrétnym riešením stavby a s prihliadnutím aj na leteckú prevádzku na Letiskách Holíč a Senica, nie je možné v tomto konaní jednoznačne konštatovať, či stavba a použitie stavebných mechanizmov pri jej realizácii negatívne neovplyvnia bezpečnosť leteckej prevádzky a činnosť leteckých pozemných zariadení a nie je možné ani jednoznačne predpokladať, či bude možné vydať súhlasné stanovisko z hľadiska záujmov civilného letectva s navrhnutými výškami v následných konaniach podľa zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.	Akceptované. Výška veterných elektrární je navrhovaná variantne. Celková výška veterných elektrární je navrhovaná maximálne 270 m vo Variante 1 a Variante 2, vo Variante 3 sa uvažuje s celkovou výškou 230 m (WTG1, WTG4, WTG5 a WTG6) a 210 m (WTG2 a WTG3). Projektová dokumentácia bude spracovaná so zohľadnením výsledkov posúdenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie. Konečná výška VE sa bude odvíjať od tohto výsledku.
	2.	Zároveň odporúčame získanie písomného stanoviska poskytovateľa leteckých navigačných služieb a prevádzkovateľa leteckých pozemných zariadení z hľadiska civilných záujmov – Letové prevádzkové služby Slovenskej republiky, štátny podnik, so sídlom Ivanská cesta 93, 823 07 Bratislava, IČO: 35 778 458, s posúdením vplyvu stavby a stavebných mechanizmov na funkciu a prevádzkyschopnosť leteckých pozemných zariadení, s ohľadom na súčasné a plánované požiadavky a rozmiestnenie leteckých pozemných zariadení na území Slovenskej republiky, príslušnú štruktúru letových tratí a vzdušného priestoru a letové postupy,	Akceptované. Navrhovateľ požiada písomného stanoviska poskytovateľa leteckých navigačných služieb a prevádzkovateľa leteckých pozemných zariadení z hľadiska civilných záujmov v ďalšom stupni realizácie navrhovanej činnosti.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		resp. minimálne letové nadmorské výšky (tento úkon je spoplatnený viď link http://www.lps.sk/sk/sluzby/poradenske-sluzby).	
	3.	Upozorňujeme, že v prípade povolenia stavby v ďalšom stupni bude zo strany Dopravného úradu nariadené letecké prekážkové značenia stavby vrátane stavebných mechanizmov použitých pri jej realizácii, v zmysle požiadaviek rozhodnutia výkonného riaditeľa EASA („Európska agentúra pre bezpečnosť letectva“) č. 2016/027/R zo dňa 15. decembra 2016, ktorým sa vydávajú certifikačné špecifikácie (CS) a poradenský materiál (GM) pre návrh letísk k nariadeniu Komisie (EÚ) č. 139/2014 z 12. februára 2014, ktorým sa stanovujú požiadavky a administratívne postupy týkajúce sa letísk podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 v platnom znení, a to Hlava Q (Vizuálne prostriedky na značenie prekážok), príp. ďalšie opatrenia na minimalizovanie rizík ohrozenia bezpečnosti civilného letectva s dôrazom na skutočnosť, že stavba bude významnou leteckou prekážkou (traťovou) a významnou prekážkou pre susediace letiská Holíč a Senica, resp. činnosť poskytovania leteckých navigačných služieb a prevádzkovania leteckých pozemných zariadení.	Akceptované.
Obec Častkov Zo dňa 16.12.2020	1.	Obec Častkov ako dotknutá obec upozorňuje na krátku vzdialenosť veterných turbín od zastavaného územia obce Častkov. Vzdušnou čiarou je jedna z veterných turbín umiestnená na hranici katastra Častkov-Rohov, čo je približne 600 m od Motorestu Havran, 600 m od hlavnej cesty 1. triedy Senica-Holíč. Podľa zverejneného zámeru Veterný park Rohov v časti 11.5.4. bod je uvedený minimálny odporúčaný odstup 600 m, tak aby boli dodržané bezpečnostné a hygienické normy. V tomto prípade je to na hranici bezpečnostných a hygienických noriem. Od rodinných domov obce Častkov č. 62. 63, 61, 60, 59. 58, 56 je to vzdušnou čiarou cca 960 m.	Akceptované. Údaje o minimálnom odstupe navrhovanej činnosti od obývaných oblastí sú graficky znázornené v kapitole C.II.11. Obyvateľstvo – demografické údaje, Obrázok 51: Vzdialenosť navrhovaných veterných elektrární od najbližšej obytnej zástavby. Podľa týchto podkladov je minimálny odstup (600 m) dodržaný vo všetkých prípadoch umiestnenia veterných elektrární.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	2.	Vzdialenosť po obytnú časť obce Častkov je kratšia ako po obytnú časť v obci Rohov, kompenzácie len pre obec Rohov. Žiadne verejné diskusie, ktoré sú pri takomto zámere veľmi dôležité nemohli byť uskutočnené vzhľadom na situáciu s bojom proti COVID-19. Takéto konanie je proti slobodnému prístupu k informáciám a vedie k potlačeniu práv na účasti v konaní.	Akceptované. Návrh výstavby veterného parku bude prerokovaný s verejnosťou.
	3.	Veterná elektráreň bude blízko chráneného územia HAVRAN kód SKUEV0901, ktoré je zahrnuté do sústavy chránených krajín európskeho významu NATURA 2000. Vzdialenosť k tomuto krásnemu chránenému územiu je od jednej turbíny cca 1,8 km a od druhej turbíny cca 2 km.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na chránené územia, vrátané území európskej sústavy NATURA 2000, bol zhodnotený v kapitole C.III.9 Vplyvy na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné pásma.
	4.	Obec Častkov upozorňuje na výšku stožiara 180 m, s priemerom rotora 180 m, celková výška má byť maximálne 270 m. Extrémna výška turbín negatívne ovplyvní kvalitu života hlavne občanov Častkova.	Akceptované. V správe o hodnotení boli posudzované tri varianty navrhovanej činnosti. Vo Variante 3 bola výška veterných elektrární znížená na 230 m, resp. 210 m.
	5.	V zmysle zákona č. 24/2006 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov a prílohy č. 8, bod 2 por. č. 3 žiadame investora o predloženie povinného hodnotenia nakoľko uvedená navrhovaná činnosť podlieha posudzovaniu vplyvov na životné prostredie ako zariadenie na využívanie vetra na výrobu energie (veterné elektrárne) a to bez limitu.	Akceptované.
	6.	Obec Častkov upozorňuje na negatívny vplyv na faunu, flóru a biotopy, hlavne v oblasti chráneného územia NA TURA 2000. Toto chránené územie NA TURA 2000 nie je v celom zámere spomenuté, tak ako polder obce Oreské, kde žije viacero vzácnych vtákov - bocian čierny, orliak morský a pod. Polder Oreské je migračnou trasou a zimoviskom týchto vzácnych vtákov.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na faunu, flóru a ich biotopy bol zhodnotený v kapitole C.III.7 Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy. Vplyv navrhovanej činnosti na chránené územia, vrátané území európskej sústavy

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			NATURA 2000, bol zhodnotený v kapitole C.III.9 Vplyvy na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné pásma.
MUDr. Klára Blažeková, Stanislav Blažek, Silvia Blažeková	1.	Do rozsahu hodnotenia by mali byť bezpodmienečne vypracovaný inžiniersko-geologický a hydrologický prieskumu územia vr. vypracovaných požiadaviek na statiku, následne aj podrobný opis prípravy, vyhotovenia a realizácie základov (s prihliadnutím na množstvá použitých materiálov).	Čiastočne akceptované. Hydrogeologický prieskum bude vypracovaný v ďalšom stupni projektovej dokumentácie, rovnako tak požiadavky na statiku a podrobný opis prípravy, vyhotovenia a realizácie základov (s prihliadnutím na množstvá použitých materiálov).
	2.	Na základe úvodného projektu nie je možné vyhodnotiť sekundárne vplyvy pôsobiace na faunu, flóru a zdravie obyvateľstva vyprodukované výstavbou ako zanedbateľné alebo únosné.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na faunu, flóru a ich biotopy bol na základe doplnených údajov z ročného monitoringu vtáctva a netopierov zhodnotený v kapitole C.III.7 Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy.
	3.	Do rozsahu hodnotenia treba zahrnúť podrobnejšiu analýzu predbežnej realizácie "jednoduchšieho a horšieho" variantu, kde je potrebné zodpovedať otázky ohľadom možnej zvýšenej prašnosti, zhustenej dopravy/príprave a preklade materiálov, hodnotách hlučnosti, vibrácií a rázov spôsobeným možným osádzaním pilótov a mikropilótov. Samozrejmosťou je zoznam opatrení na zníženie možných negatívnych vplyvov.	Akceptované. Navrhovaná činnosť bola posudzovaná v troch variantoch (bol doplnený Variant 3), vplyvy navrhovanej činnosti na ovzdušie (prašnosť), hluk a vibrácie, vrátane opatrení na zníženie možných negatívnych vplyvov sú spracované v príslušných kapitolách predloženej správy o hodnotení VP Rohov.
	4.	Možná realizácia výstavby VP môže predstavovať významnú záťaž pre infraštruktúru obce a zdravie obyvateľstva. Príjazdové cesty do dotknutého územia sú situované v tesnej blízkosti obývaných domov. Obyva-	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na dopravu, infraštruktúru a zdravie obyvateľstva bol

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		telia priľahlých domov môžu negatívne trpieť na zvýšený hluk, zvýšenú prašnosť a vibrácie.	zhodnotený v príslušných kapitolách predloženej správy o hodnotení VP Rohov.
	5.	Nesmieme zabudnúť ani na jestvujúcu materskú škôlku situovanú vo východnej časti obce pri príjazdovej ceste do dotknutého územia. Od roku 1961 je v obci prevádzkovaný Domov sociálnych služieb pre deti a dospelých (aktuálne pre ženy so zdravotným postihnutím telesným, duševným). V rámci rozsahu hodnotenia je potrebné zvážiť či nie nutné z dlhodobého hľadiska vypracovať analýzu posúdenia vplyvov zámeru na zdravie obyvateľstva (HIA), aby možná realizácia predmetného zámeru, ale aj jeho možná prevádzka negatívne neovplyvnila zdravie obyvateľov obce Rohov (s prihliadnutím na osoby celoročne ubytované v DSS a potenciálne nezhoršila ich zdravotný stav).	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie činnosti Veterný park Rohov (Holíková J., MUDr., december 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na zdravie obyvateľstva.
	6.	V obci zatiaľ neprebehol dostatočný prieskum informovanosti obyvateľov o možných vplyvoch počas výstavby VP.	Akceptované. Návrh výstavby veterného parku bude prerokovaný s verejnosťou.
	7.	Obec Rohov nedisponuje pripojením na sieť dodávok pitnej vody. Hydrologické pomery resp. výdatnosť vlastných zdrojov vo forme studní vo východnej a juhovýchodnej časti obce možno považovať za slabú, až veľmi slabú. Do rozsahu hodnotenia je potrebné pridať analýzu (vychádzajúcu z hydrologického prieskumu) ohľadom možného ovplyvnenia hydrologických pomerov realizovaním predmetného zámeru (hĺbka, prevedenie základov VE VP) v dotknutom území a jeho širšom okolí.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na vodné pomery bol zhodnotený v kapitole C.III.5 Vplyvy na vodné pomery.
	8.	Navrhovaný zámer oboch variant sa nachádza v blízkosti významného biokoridoru „polder Oreské" a v blízkosti chráneného územia „Natura 2000", ktoré spadá do 4. stupňa ochrany, považuje sa za lokalitu s Európskym významom. Biokoridor polder Oreské je domovom, migračnou trasou a zimoviskom mnohých vzácnych druhov vtákov, ako	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej vý-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		napr. Bocian čierny či Orliak morský. Dotknuté územie je tiež domovom a zimoviskom danielej, srnčej a inej drobnej poľovnej zvery. Je potrebné doplniť analýzu o možných vplyvoch zámeru na faunu priľahlého okolia VP.	stavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	9.	Do rozsahu hodnotenia treba doložiť podrobnú analýzu možných vplyvov pri prevádzke VP (emisie hluku, vibrácií, elektromagnetického žiarenia) a podrobný technický popis prevedenia VE v súlade s najnovšími dostupnými technológiami (nie repasované alebo presunuté zariadenia), ktoré kladú dôraz nie len na efektívnosť výroby el. energie, ale najmä na tichú prevádzku (vyhotovenie s moderným typom prevodovky), odhlučnenie (vytlmenie), minimálne zvukové, stroboskopické emisie (vyhotovenie a povrch lopatiek turbíny).	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu větrné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	10.	Keďže technológia VE predpokladá prevedenie s výškou až 270 m, nezanedbateľný vplyv môže tvoriť aj tvorba námrazy v skorých zimných mesiacoch, kedy vzduch dosahuje vyššiu vlhkosť (pád, odtrhávanie námrazy pod a do okolia VE).	Akceptované. Problém odhadzovania ľadu je možné účinne technologicky riešiť. Počas zimných mesiacov môže vznikať na listoch rotora námraza. Prípadná námraza odpadáva postupne vďaka tvarovaniu

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			listu rotora. Pri vytvorení námrazy sa rotor VE automaticky zastaví, a tým sa odhadzovanie ľadu zníži na minimum. Pre zaistenie bezpečnosti obyvateľstva budú vo vzdialenosti 200 m od VE inštalované výstražné tabule.
	11.	V rámci korektnosti navrhovateľa zámeru/investora a podpory mienky o profesionálnom prístupe založenom na odborných znalostiach a skúsenostiach s prevádzkou systémov OZE je potrebné doplniť do projektovej dokumentácie analýzu uhlíkovej stopy - s prihliadnutím na celú životnosť VP od výroby technológie po ukončenie prevádzky s následným zneškodním technológie.	Neakceptované. Vzhľadom dĺžku prevádzky navrhovanej činnosti (cca 25 rokov) na rýchlosť technologického rozvoja vo výrobe ale aj recyklácií jednotlivých súčastí veterných elektrární, nie je možné v súčasnosti dôveryhodne analyzovať uhlíkovú stopu navrhovanej činnosti.
	12.	Navrhované varianty v rámci dotknutého územia nemusia rešpektovať možnú výstavbu ďalších RD a ulíc na severovýchode obce čím sú v rozpore s PHSR obce Rohov. Tento fakt je podporený hlavne jestvujúcimi pomermi, možnosťami výstavby infraštruktúr a nedávnymi negatívnymi skúsenosťami s jestvujúcou solárnou elektrárňou. Zrealizovaním zámeru možno očakávať, že sa môže zamedziť výstavbe novej ulice (rodinných domov) za kostolom, prípadne sa zvýšia náklady na štúdiu, realizáciu (svoju úlohu môže zohrať nižší záujem o pozemky spôsobený narušením krajinného rázu vizuálnym smogom VP). Do rozsahu hodnotenia by sa mala zahrnúť podrobnejšia analýza možného ovplyvnenia rozvoja obce na najbližších 1O rokov a realizácia nového PHSR vychádzajúca z nových príležitostí čerpania eurofondov pre roky 2021 až 2027.	Akceptované. Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s územnoplánovacou dokumentáciou je predmetom správy o hodnotení.
HKHAGRO s.r.o. Zo dňa 21.12.2020		HKHAGRO s.r.o. nesúhlasí so zámerom firmy WSB Invest j.s.a., Šustekova 49,851 04 Bratislava na Veterný park Rohov, ktorý umiestňuje veterné elektrárne na naše pozemky bez akejkoľvek zmluvy.	Vzaté na vedomie. Rokovanie s vlastníkmi bude predmetom ďalšieho postupu pri plánovaní realizácie navrhovanej činnosti.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
Michal Kalamenovič zo dňa 22.12.2020 a zo dňa 24.12.2020 a Mgr. Ján Kalamenovič Zo dňa 24.12.2020 (zhodné stanoviská)	1.	II.5.3 Súčasné funkčné využívanie územia "Dotknuté územie je v súčasnosti z prevažnej väčšiny vedené ako orná pôda, no sú zastúpené aj pozemky vedené ako zastavané plochy a nádvoria a ostatné plochy" Pripomienky: Za dotknuté územie sa nedá považovať len miesto umiestnenia stavby, ale aj širšie okolie, na ktoré bude mať veterná elektráreň vplyv hlukový, vizuálny a bariérový. Na dotknutom území sa nachádzajú aj trvalé trávne pozemky, lesné pozemky a vodné plochy.	Akceptované. Pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (veterného parku) na životné prostredie bolo určené vo vzdialenosti 800 m od každej veternej turbíny. V rámci tejto vzdialenosti je stanovená väčšina relevantných noriem a limitov (ochranné a bezpečnostné pásma, odstupy a pod.), ktoré je potrebné dodržiavať pri plánovaní a umiestňovaní technických diel vo voľnej krajine. Táto vzdialenosť zároveň dostatočne účinne eliminuje nežiaduce vplyvy technológie na životné prostredie a zdravie ľudí (hluk, biota, vizuálny efekt a i.).
	2.	II.5.4, bod 1 Umiestnenie veterných elektrární mimo chránených území „Optimálny variant by nemal umiestnením veterných elektrární (VE) zasahovať do národných ani medzinárodných veľkoplošných alebo maloplošných chránených území a ich ochranných pásiem. Taktiež by VE nemali zasahovať do jednotlivých prvkov ÚSES. Od všetkých takýchto území by mal tiež dodržiavať dostatočný odstup." Pripomienky: Varianty 1 a 2 Rohov, plus plány investora na stavbu VE v katastroch obcí Radošovce, Popudinské Močidľany sa nachádzajú v blízkosti: CHKO Biele Karpaty, CHKO Záhorie, CHKO Malé Karpaty, územia NATURA 2000, Území Európskeho významu Havran, Uchánok, Javorec, prirodných rezervácii Veterník, Šmatlavé uhlisko, prírodných pamiatok Chvojnica, Žalostiná, Chropovská strž, Raková, Ivanské rameno, Kátovské rameno,	Akceptované. Chránené územia a prvky územného systému ekologickej stability, do ktorých zasahuje dotknuté územie navrhovanej činnosti, resp. jeho širšie a užšie okolie (definície viď kapitola C.I. Vymedzenie hraníc dotknutého územia) boli identifikované v kapitolách C.II.9 Chránené územia podľa osobitných predpisov a ich ochranné pásma a C.II.10 Územný systém ekologickej stability. Vplyv navrhovanej činnosti na chránené územia a ich ochranné pásma a na územný systém bol posúdený v Správe o hodnotení navrhovanej činnosti – kapitoly C.III.9 Vplyvy na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Šifflovské, chráneného areálu Štepnické rameno a ďalších... Čo sa týka nezasahovania do ÚSES a dodržania dostatočného odstupu, zámer sa nachádza v navrhovanom regionálnom ÚSES-biokoridor nadregionálneho významu-terestrický. Zároveň sú v lokalite a bezprostrednom okolí navrhované ekostabilizačné opatrenia: E2- zvýšenie podielu nelesnej drevinovej vegetácie, E22- zabezpečenie výsadby izolačnej hygienickej vegetácie, a protierózne a protipovodňové opatrenia: P2- zamedzenie vytvárania nepriepustných plôch.	pásma a C.III.10 Vplyvy na územný systém ekologickej stability.
	3.	II.5.4, bod 5. Odstup od obytných domov „Optimálny variant by mal dodržať minimálny odporúčaný odstup (600 m) a všetky bezpečnostné a hygienické normy s dôrazom na hluk". Pripomienky: Výrobu elektriny VE možno považovať za čistý a obnoviteľný zdroj, ktorý neznečisťuje ovzdušie, vodu, pôdu a neprodukuje odpad. VE sa však v návrhu nachádzajú v bezprostrednej blízkosti obytných zón. Minimálny odstup 600 m je minimálna vzdialenosť na dosiahnutie bezpečných a hygienických noriem, nie však dostatočná pri rozmerných stavbách s výškou až 270 m. Umiestnenie a veľkosť elektrárni bude u dotknutého obyvateľstva zvyšovať obťažovanie mechanickým a aerodynamickým hlukom spôsobeným strojovňou a prúdením vzduchu okolo listov vrtúľ. Zvýšené hladiny zvuku vedú k poruchám spánku. Pri dlhodobom trvaní môžu viesť k vážnym zdravotným dôsledkom. Podľa WHO by nočná hladina akustického tlaku nemala prekročiť 45 dB. Zároveň bude spôsobovať zrakové obťažovanie vrhaní m tieňov a odleskov a vibráciami. Osoby citlivé k poruchám rovnováhy, závratiam a kinetóze môžu podľa RUVZ po-	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu věterné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		citovať nauzeu a poruchy rovnováhy. Dlhodobé vystavenie vyšším hladinám hluku spôsobuje kardiovaskulárne riziká, poškodenie sluchu, bolesti hlavy, stres, úzkosť, depresie, vyčerpanosť, nevoľnosť, závrate, hučanie v ušiach . V zmysle čl. 44 ods. 1 Ústavy Slovenskej republiky „každý má právo na priaznivé životné prostredie!	
	4.	II.5.4, bod 6. Seizmicita územia a základové pomery pre výstavbu „Optimálny variant by mal zaručiť bezpečnosť prevádzky veterných elektrárni z pohľadu rizika seizmicity územia". Pripomienky: Optimálny variant nezaručuje bezpečnosť prevádzky veterných elektrární z pohľadu rizika seizmicity územia. Lokalita sa podľa údajov GFÚ SAV nachádza na okraji najviac seizmicky ohrozenými častí Slovenska v hodnotách špičkového zrýchlenia na skalnom podloží a makroseizmickej intenzity pre 475-ročnú návratovú periódu.	Akceptované. Podrobný seizmický prieskum bude predmetom ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie.
	5.	II.5.4, bod 7. Umiestnenie veterných elektrární z pohľadu letovej prevádzky "Optimálny variant by mal rešpektovať platné normy v oblasti letovej prevádzky" Pripomienky: Stavba v navrhovaných výškach vyžaduje súhlas civilného letectva v zmysle § 28 zákona č. 143/1998 Z.z. o civilnom letectve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Z dôvodu výškových obmedzení musela byť znížená aj výška Jubilejného kríža v Rybkách. Ide pritom len o 27 metrov vysoký objekt v tesnej blízkosti plánovaných elektrární, ktoré budú umiestnené na protiľahlom kopci a len samotná výška stavieb je desaťnásobná- až 270 metrov!	Akceptované. Navrhovateľ požiada písomného stanoviska poskytovateľa leteckých navigačných služieb a prevádzkovateľa leteckých pozemných zariadení z hľadiska civilných záujmov v ďalšom stupni realizácie navrhovanej činnosti.
	6.	II.5.4, bod 9. Vplyv na faunu (najmä vtáky a netopiere)	Akceptované.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		„Optimálny variant by mal mať minimálny vplyv na faunu, mal by znižovať všetky známe riziká v oblasti ochrany fauny s dôrazom na vtáky a netopiere (napr. zamedzenie bariérového efektu, odstupy od prípadných habitatov atď.)". Pripomienky: Žiadny optimálny variant stavby v takomto rozsahu neznižuje riziká v oblasti ochrany fauny s dôrazom na vtáky a netopiere, ale práve naopak, ešte viac poškodzuje životný priestor týchto druhov. Priemer lopatiek rotora 190 metrov a ich obvodová rýchlosť' sú doslova smrteľnou pascou.	Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	7.	II.5.4, bod 11. Vplyv na vodu (podzemnú a povrchovú) "Optimálny variant by nemal predstavovať žiadny vplyv/riziko pre vodu (napr. znečistenie vôd)". Pripomienky: V rámci ÚSES sú v lokalite navrhované ekostabilizačné protierózne a protipovodňové opatrenia a zamedzenie vytvárania nepriepustných plôch, čo je v priamom rozpore so zámerom navrhovateľa.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na vodu bol vyhodnotený v kapitole C.III.5 Vplyvy na vodné pomery.
	8.	II.5.4, bod 12. Odstup od vodných tokov a plôch „Optimálny variant by si mal zachovať dostatočný odstup od vodných tokov a plôch vzhľadom na možný výskyt vzácnych živočíchov a rastlín na ich brehoch a blízkom okolí". Pripomienky: Optimálny variant nezachováva dostatočný odstup od vodných tokov a plôch a živočíchov na ne viazaných. V blízkosti sa nachádza Pasecký potok, Rybčiansky potok, Chvojnica, Pavlovský jarok, Smrdácky potok,	Akceptované Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Radošovský rybnik, Vodná nádrž Radošovce, Koválovecký potok. Potoky majú zachované bohaté brehové porasty a sú dôležitým ekostabilizačným prvkom v poľnohospodárskej krajine. V zámere sa vôbec nespomínajú dôležité prirodné prvky ako mokraď pri Rohove a je len zmienka o poldri pri Oreskom, ktoré budú výstavbou bezprostredne dotknuté. Považujeme ich za najvýznamnejšie ekologické prvky na danom území. So svojim okolím sú domovom, súčasťou migračných trás (o ktorých navrhovateľ tvrdí že v lokalite zámeru žiadne nie sú) a zimoviskom napr. pre: orliak morský, haja tmavá, myšiak lesný, kaňa močiarna, kaňa popolavá, bocian biely, bocian čierny, labuť hrbozobá, myšiarka ušatá, kuvik vrabčí, hus divá, húska štíhla, kačica divá, lyska čierna, kalužiak močiarny, kalužiak sivý, volavka biela, volavka popolavá, močiarnica mekotavá, bažant poľovný, jarabica poľná, prepelica poľná, vlha obyčajná, žlnovité, užovka stromová, užovka obojková, rosnička zelená, skokan hnedý, skokan zelený, ropucha bradavičnatá, jašterica hnedá, jašterica zelená, bobor vodný, kopytníky a mnohé iné ...	Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	9.	II.5.4, bod 13. Scenéria krajiny a krajinný obraz „Optimálny variant by mal zabezpečiť minimalizáciu vplyvov na scenériu a krajinný obraz po inštalácii veterných elektrární". Pripomienky: Optimálny variant nezabezpečuje minimalizáciu vplyvov na scenériu a krajinný obraz. Vo svojom megalomanstve absolútne narúša scenériu a krajinný ráz. Trvalo by znehodnotil nie len priamo dotknuté územie, ale pri svojich rozmeroch aj široké okolie-Chvojnickú pahorkatinu, Biele Karpaty, Unínsku pahorkatinu, Myjavské kopanice, Pomoravie. Výstavba takto rozmerných VE nedokáže minimalizovať vplyv na scenériu a krajinu.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Nosnou pracovnou metódou pre spracovanie krajinárskej štúdie VP Rohov boli pracovné postupy a pokyny podľa platnej Metodiky hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu, vydanou MŽP SR v roku 2010. Výsledky krajinárskej štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej čin-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			nosti a zohľadnené pri hodnotení vplyv navrhovanej činnosti na krajinu.
	10.	II.5.4, bod 15. Dopravná dostupnosť lokality „Optimálny variant by mal umožniť prístup k veterným elektrárňam počas výstavby (najmä transport častí VE a stavebných mechanizmov) a prevádzky (pre pravidelnú údržbu servisným tímom). Prístup by mal byť možný v čo najväčšej miere po existujúcich komunikáciách". Pripomienky: Optimálny variant počíta s výstavbou prístupových komunikácií a obslužných plôch, čo je v priamom rozpore so zamedzením budovania nepriepustných plôch a protieróznych opatrení v rámci ÚSES.	Akceptované. Dopravné napojenie je podrobne popísané v zámere, kapitola B.I.5 Nároky na dopravnú infraštruktúru. Celková organizácia dopravy bude podrobne rozpracovaná v Ďalšom stupni projektovej dokumentácie. Vplyv navrhovanej činnosti na dopravu počas výstavby bol vyhodnotený ako negatívny, nevýznamný. Navrhovaná činnosť nebude mať počas prevádzky vplyv na dopravu.
	11.	II.5.4, bod 16. Umiestnenie veterných elektrární mimo lesnej pôdy „Optimálny variant by v ideálnom prípade nemal umiestnením VE zasahovať do lesnej pôdy resp. by mal byť v dostatočnej vzdialenosti od uceleného lesného komplexu". Pripomienky: V lokalite sa nachádzajú pre krajinu dôležité malé lesnaté celky aj väčšie lesnaté územia a pobrežné porasty. Slová ako „v ideálnom prípade, by nemal, by mal" sú úplne irelevantné. Faktom je, že stavby nebudú v dostatočnej vzdialenosti od lesov a budú vizuálne i zvukom rušiť faunu.	Akceptované. Navrhovaná činnosť je vo všetkých troch variantoch umiestnená v dostatočnej vzdialenosti od lesnej pôdy.
	12.	II.5.4, bod 17. Podpora projektu zo strany dotknutých obcí, ich účasť na projekte a možnosť vlastníctva alebo dlhodobého nájmu pozemkov „Dotknuté obce a obyvatelia by mali podporovať výstavbu VE a v ideálnom prípade by mohli byť zapojené do projektu. Opti-	Akceptované. Navrhovateľ prerokuje zámer výstavby veterného parku s verejnosťou a vykoná aktivity zamerané na prezentáciu prínosov navrhovanej činnosti pre miestne obyvateľstvo ako aj predstavenie opatrení na

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		málny variant musí umožniť realizovať výstavbu z pohľadu majetkovoprávneho vysporiadania pozemkov". Pripomienky: Predkladateľ zámeru nepredložil dôkaz o podpore projektu obyvateľmi. Nálady obyvateľov dotknutých obcí sú skôr opačné. Prínos obciam a obyvateľom je v porovnaní so všetkými negatívami nulový. Slová ako „v ideálnom prípade by mohli byť" nie sú zárukou žiadneho zapojenia do projektu a prípadných benefitov z toho plynúcich.	zníženie negatívnych vplyvov na životné prostredie.
	13.	II.5.4, bod 18. Možnosť ďalšieho rozvoja regiónu v súvislosti s realizáciou projektu (napr. cestovný ruch, zamestnanosť, miestny ekonomický rozvoj, rozvojové impulzy) „Optimálny variant by mal minimalizovať prípadný negatívny vplyv na iné odvetvia, mal by podporiť miestny rozvoj a priniesť regiónu nové rozvojové impulzy". Pripomienka: Realizáciou projektu príde k zníženiu kvality životného prostredia v už aj tak dosť poškodenej krajine. Takéto podmienky nepomáhajú rozvoju cestovného ruchu ani zlepšovaniu životného prostredia a podmienok na život u dotknutého obyvateľstva.	Akceptované Vplyv navrhovanej činnosti na cestovný ruch je vyhodnotený v kapitola C.III.16.
	14.	II.5.5 Variantné riešenia Pripomienka: Variant 1 aj Variant 2 sú v predloženej forme neprijateľné z dôvodu ich nepriaznivého vplyvu na krajinu a práva na zdravé životné prostredie.	Akceptované. Posúdenie vplyvu na krajinu navrhovaných variantov je predmetom prebiehajúceho posudzovania vplyvu navrhovanej činnosti na životné prostredie. V správe o hodnotení boli posudzované tri varianty navrhovanej činnosti.
	15.	II.8 Opis technického a technologického riešenia Pripomienka:	Akceptované. Posúdenie umiestnenia navrhovanej činnosti je predmetom prebiehajúceho posudzovania vplyvu navrhovanej

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Celková výška 270 metrov je neprijateľná a umiestnenie VE na kopcoch ich výšku ešte viac zvýrazňuje.	činnosti na životné prostredie. V správe o hodnotení boli posudzované tri varianty navrhovanej činnosti. Vo Variante 3 bola výška veterných elektrární znížená na 230 m, resp. 210 m.
	16.	II.9 Zdôvodnenie potreby navrhovanej činnosti v danej lokalite „Hlavným pozitívom navrhovanej činnosti je zhodnotenie, v súčasnosti nevyužívaného, veterného potenciálu danej lokality na výrobu elektrickej energie" pričom ako podstatný fakt pre výber lokality sa uvádza „umiestnenie veterných elektrární mimo chránených území, dostatočný odstup od obytných domov, vhodná seizmicita územia a základové pomery pre výstavbu, vhodné umiestnenie veterných elektrární z pohľadu letovej prevádzky, druhovo chudobné agrocenózy, veľmi dobrá spolupráca so samosprávami, vhodný výber lokality ako eliminácie vplyvu na krajinu a migračné trasy a lovné teritóriá vtákov, netopierov, dostatočná vzdialenosť od obcí, vodných tokov, stromoradí, docielenie pozitívneho efektu na faunu realizáciou kompenzačných opatrení v okolí navrhovanej činnosti , akými sú vytvorenie náhradných biotopov, výsadba zelene, pestovanie pre vtáctvo neatraktívnych poľnohospodárskych plodín, resp. atraktívnych plodín v jeho širšom okolí a pod." Pripomienky: Zvyšovanie podielu výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov je rovnako dôležitá súčasť boja s klimatickými zmenami ako aj jej efektívne a úsporné využívanie. Odvolávanie sa na vhodnosť lokality z dôvodu jej umiestnenia mimo chránených území však nepostačuje na rozhodnutie o vhodnosti umiestnenia VE. Na takýchto miestach treba posudzovať zámer minimálne s rovnakou citlivosťou ako v chránených územiach nakoľko tu je už aj tak dosť ovplyvnené a znečistené prostredie ľudskou činnosťou a jej	Komplexné posúdenie vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie je predmetom predloženej správy o hodnotení navrhovanej činnosti VP Rohov.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		ďalšie poškodzovanie je pre obyvateľstvo i krajinu neprípustné. Navrhovateľ ďalej uvádza dostatočný odstup od obytných sídiel, ten je však len minimálny a pri tak veľkých stavbách nedostatočný. Navrhovateľ spomína veľmi dobrú spoluprácu s dotknutými samosprávami. Neuvádza ale s ktorými a ani konkrétne významné kompenzácie, ktoré by úplne eliminovali nežiaduci vplyv VE na okolie. Seizmicita územia je nevhodná rovnako ako umiestnenie z pohľadu letovej prevádzky a blízkosti letiska v Holíči a Senici. Navrhovateľ zavádza tvrdením, že práve jeho činnosť v porovnaní s inými má málo významný negatívny vplyv na životné prostredie. Navrhované VE zásadným spôsobom zasahujú do migračných trás vtákov a lovných teritórií dravých vtákov, pre ktoré sa stanú smrteľnou pascou. Hluk, stroboskopický efekt a vibrácie budú negatívne vplývať aj na ostatné druhy živočíchov a včelstvá. Kompenzačné opatrenia ako výsadba zelene preto nemôžu vyvážiť" negatívny vplyv VE na faunu. Žiadateľ nepochádzajúca z dotknutého regiónu nemôže mať ani minimálnu predstavu o potrebách miestneho obyvateľstva.	
	17.	II.10 Celkové náklady „Investičné náklady sú pre variant 1 cca 43,2 mil. EUR, pre variant 2 cca 50,4 mil. EUR". Pripomienka: Investor sa so svojim zámerom spolieha na cudzie finančné zdroje a pozemky vo vlastníctve štátu. Ako daňoví poplatníci odmietame podporovať" takýto megalomanský projekt a zníženie životných podmienok obyvateľstva a poškodenie životného prostredia a krajiny.	Nerelevantné.
	18.	III.1.1 Vymedzenie hraníc dotknutého územia	Vzaté na vedomie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		„Dotknuté územie - pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (veterného parku) na životné prostredie bolo určené vo vzdialenosti 800 m od každej veternej turbíny. V rámci tejto vzdialenosti je stanovená väčšina relevantných noriem a limitov (ochranné a bezpečnostné pásma, odstupy a pod.), ktoré je potrebné dodržiavať pri plánovaní a umiestňovaní technických diel vo voľnej krajine. Táto vzdialenosť zároveň dostatočne účinne eliminuje nežiaduce vplyvy technológie na životné prostredie a zdravie ľudí (hluk, biota, vizuálny efekt a i.)" Pripomienka: Zatiaľ čo vzdialenosť na dosiahnutie limitov a eliminovanie nežiaducich vplyvov na životné prostredie a zdravie ľudí je medzi samotnými turbínami určená na 800 metrov, vzdialenosť turbín od ľudských sídiel je stanovená na 600 metrov!!!	
	19.	III.1.3 Hydrologické pomery Pramene a pramenné oblasti "Prirodzené vodné plochy sa v dotknutom území a jeho širšom okolí nenachádzajú. Pri obci Oreské, na hranici dotknutého územia, je vytvorený suchý polder na zachytávanie povodňových vín, vodná plocha nemá trvalý charakter" Pripomienky: V dotknutom území sa nachádzajú aj prirodzené vodné plochy! V bezprostrednej blízkosti je to malá vodná plocha ako súčasť mokrade pri Rohove, ktorá bola vytvorená v rámci kompenzačných opatrení a revitalizácie tejto lokality, ktorú predkladateľ zámeru vôbec nespomína! V rámci suchého poldra pri obci Oreské bola vytvorená aj trvalá vodná plocha, ktorá sa stala v suchej odvodnenej krajine významným ekostabilizačným prvkom. Tvrdenie, že tam vodná plocha nemá trvalý charakter nie je pravdivé.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na vodné pomery je zhodnotený v kapitole C.III.5.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Úskova studnička- prameň Rybčianskeho potoka v lokalite Virovská sa nachádza na hranici KU Rybky a Smrdáky. Nie v KU Rohov. V „širšom" okolí dotknutého územia sa nachádza aj prameň Hoštecná studnička.	
	20.	III.1.8 Významné migračné koridory živočíchov "V území bol v minulosti (2007/2008) vykonaný monitoring vtáctva a netopierov, ktorý významné migračné koridory týchto druhov nepotvrdil". Pripomienka: Biomonitoring územia z roku 2007 považujeme za neaktuálny a najmä nepoužiteľný vo vzťahu k tak drastickému zásahu do krajiny a migračným trasám vtákov ako je systém VE vysokých 270 metrov.	Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	21.	III.2.2 Scenéria krajiny Jedinečnosť krajiny v rámci Slovenska, jej pôsobenie, celistvosť a charakter „V dotknutom území sa nenachádzajú historické krajinné štruktúry ani formy historického osídlenia (napr. roztratené sídla), ktoré by boli výnimočné v rámci Slovenska". Pripomienky: Za krajinu považujeme veľký výsek geosféry; hmotný, priestorovo-časový systém prírodných a socioekonomických prvkov na zemskom povrchu, v ktorom sa uskutočňujú fyzikálne, chemické, biologické a spoločenské procesy. Hlavným zámerom ochrany prírody a krajiny je zachovanie prírodnej rovnováhy a ochrana rozmanitosti podmienok a foriem života. V dotknutom území sa nachádzajú aj významné historické krajinné štruktúry a formy historického opevnenia významné nielen v	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		rámci Slovenska, ale i Európy. Hradisko Zámčisko datované do obdobia starej a strednej doby bronzovej, praveké sídlisko v Radošovciach z čias mladšej doby bronzovej, Hrad Branč z 13 storočia, historické mesto Skalica, Holíčsky Zámok, Veľkomoravský kostol sv. Margity Antiochijskej v Kopčanoch, sakrálne stavby prítomné v každej obci, Jubilejný kríž v Rybkách. Výstavbou 270 metrov vysokých VE v KU Popudinské Močidlany a Radošovce bude zásadným spôsobom narušený krajinný ráz Chvojnickej pahorkatiny a širokého okolia.	
	22.	III.2.3 Ochrana a stabilita krajiny Pripomienka: Žiadateľom menovaný zoznam chránených území v dotknutej lokalite a jej okolia nie je kompletný. Žiadame doplniť zoznam chýbajúcich chránených území o územia z pripomienky v bode II.5.4. 1.	Akceptované. Chránené územia, do ktorých zasahuje dotknuté územie navrhovanej činnosti a jeho užšie a širšie okolie, sú popísané v kapitole C.II.9.
	24.	III.3.11 Archeologické náleziská „V dotknutom území a jeho okolí sa nenachádzajú známe archeologické náleziská". Pripomienka: V dotknutom území sa nachádza novoobjavené praveké sídlisko v Radošovciach a lokalita Zámčisko.	Akceptované. Informácie o archeologických lokalitách boli zapracované do kapitoly C.II.13 Archeologické náleziská a následne bolo upravené hodnotenie v kapitole C.II.13 Vplyvy na archeologické náleziská.
	25.	III.3.12 Paleontologické náleziská a významné geologické lokality „V dotknutom území ani v jeho okolí sa nenachádzajú známe paleontologické náleziská". Pripomienka: V dotknutom území sa nachádza paleontologické nálezisko PP Chropovská strž.	Akceptované. Informácie o paleontologických lokalitách sú uvedené v kapitol C.II.14.
	26.	IV.3.8 Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky „Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na kultúrne a historické pamiatky, keďže sa v	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		dotknutom území nenachádzajú. Uvedené platí pre oba varianty" Pripomienka: VE budú mať počas prevádzky vizuálny vplyv na krajinu a tým pádom aj na široké okolité kultúrne a historické stavby vrátane sakrálnych stavieb.	a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
RNDr. Lukáš Nosko zo dňa 28.12.2020		S realizáciou tohto zámeru nesúhlasím Uvedený zámer bude mať nepriaznivý vplyv na životné prostredie, hlavne na vtáctvo a netopiere. V regióne Záhorie sa začína rozvíjať turistický ruch založený na cyklocestách vedúcich do rôznych lokalít s nádherným výhľadom. Veterné parky do toho určite nepatria. Nie sú to vyhľadávané turistické atrakcie. Viditeľnosť týchto zariadení bude ďaleko za hranice Slovenskej republiky. Blízkosť VP bude mať vplyv na kvalitu života obyvateľov dotknutých obcí.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022 - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie. Vplyv navrhovanej činnosti na cestovný ruch bol zhodnotený v kapitole C.III.16 Vplyv na služby a cestovný ruch.
Renátus Šimandl a Daša Šimandlova Zo dňa 22.12.2020	1.	Už pri realizácii vznikne prašnosť, hluk , poškodená (zničená) cestná infraštruktúra ako miestna, tak i verejná. V obci, ale i v okolí sa nachádzajú pamiatky a prekrásna scenéria okolia, ktorá bude hlboko narušená ak nie zničená.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie (prašnosť) a cestnú infraštruktúru bol posúdený v príslušných kapitolách správy o hodnotení. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štú-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			dia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky krajinárskej štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyv navrhovanej činnosti na krajinu.
	2.	Zo štúdií vo svete, ktoré sú všeobecne známe vieme aký nepriaznivý má vplyv infrazvuk na človeka a dané veterné elektrárne tento vytvárajú, čo je nepopierateľné a vzhľadom na vzdialenosť ako by boli umiestnené jasné.	Akceptované. Na základe výsledkov meraní bavorský zemský úrad pre životné prostredie konštatuje: „Zvukové imisie ležiace v oblasti infrazvuku sa nachádzajú hlboko pod prahom vnímania človeka a nespôsobujú preto žiadne zaťaženie“. Stanovisko Úradu verejného zdravotníctva SR z 20.6.2011 po zhodnotení viacerých svetových štúdii uvádza analogický záver: „Za štandardných podmienok prevádzkovanie veterných elektrární v obytnom území nespôsobuje poškodenie sluchového aparátu a nie sú pozorované ani kardiovaskulárne účinky“. – viď Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022.
	3.	Pri znížených teplotách a prevádzke vzniká námraza, ktorá z listov rotora odpadáva a je nebezpečná pre ľudí, ktorí sa denne po miestnych obslužných komunikáciách pohybujú.	Akceptované. Problém odhadzovania ľadu je možné účinne technologicky riešiť. Počas zimných mesiacov môže vznikať na listoch rotora námraza. Prípadná námraza odpadáva postupne vďaka tvarovaniu listu rotora. Pri vytvorení námrazy sa rotor VE automa-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			ticky zastaví, a tým sa odhadzovanie ľadu zníži na minimum. Pre zaistenie bezpečnosti obyvateľstva budú vo vzdialenosti 200 m od VE inštalované výstražné tabule.
	4.	Potom dopady stroboskopického efektu na pohodu a zdravie obyvateľov obce a okolitých obcí, ktorý je v tomto zámere bagatelizovaný.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná analýza optických emisií (Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	5.	Ďalej je známe, že po ukončení životnosti veternej elektrárne vzniká veľká environmentálna záťaž. Je náročné a pre životné prostredie zaťažujúce zlikvidovať také množstvo odpadu.	Akceptované. Demontáž navrhovanej činnosti prebieha štandardnými postupmi. Všetky kovové súčasti sú recyklovateľné. Ostatné časti budú odovzdané regionálnym odborným spracovateľom odpadov.
	6.	V neposlednom rade by sme chceli upozorniť na hlbokú nepravdu o výskyte fauny a aviofauny v zámere. Veterné elektrárne majú z hľadiska hluku a infrazvuku nepriaznivý dopad (resp. odpudzujú) na výskyt fauny a aviofauny a je známe , že dokážu svojou činnosťou i aviofaunu usmrtiť .	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera)

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
Mgr. Ivona Bolebruchová zo dňa 28.12.2020 a OZ Kopčianska lipka zo dňa 28.12.2020 (zhodné stanoviská)	I.	Žiadame o posúdenie vplyvu VTE na obyvateľstvo.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie činnosti Veterný park Rohov (Holíková J., MUDr., december 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na zdravie obyvateľstva.
	II.	Žiadame o posúdenie vplyvu VTE na obyvateľstvo.	Akceptované. Rovnako ako v bode I.
	III.	Žiadame o posúdenie vplyvu VTE na vtáctvo. Žiadame o uskutočnenie minimálne jednoročného monitoringu vtáctva a netopierov, ktorý bude realizovaný nezávislými ornitológmi a chiropterológmi v dotknutom území.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli realizované 1-ročné monitoringy: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto monitoringov boli zapracované do Správy

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na živočíšstvo.
	IV.	Žiadame posúdenie vplyvu VTE na flóru.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na flóru a jej biotopy bol zhodnotený v kapitole C.III.7 Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy.
	VI.	Žiadame o spresnenie, akým spôsobom sa spoločnosť vysporiada s takým množstvom odpadu, ako bude nakladané s materiálom z VTE v prípade ukončenia jej využitia.	Akceptované. Nakladanie s odpadmi je uvedené v kapitole B.II.5 Odpady. Demontáž navrhovanej činnosti prebieha štandardnými postupmi. Všetky kovové súčasti sú recyklovateľné. Ostatné časti budú odovzdané regionálnym odborným spracovateľom odpadov.
	VII.	Žiadame, aby boli medzi dotknuté obce zaradené i obce bezprostredne susediace s katastrom v ktorom sa majú VTE nachádzať- obec Dubovce, Mokrý Háj, Rohov a Častkov.	Neakceptované Medzi dotknuté obce boli zaradené obce, do ktorých katastrálnych území zasahuje dotknuté územie navrhovanej činnosti a jeho užšie okolie. Sú to obce (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky).
	VIII.	Žiadame uskutočnenie výskumu verejnej mienky, teda mienky občanov žijúcich v dotknutom i susediacom katastrálnom území a to Radošovce, Popudinské Močidľany, Dubovce, Rohov, Častkov.	Čiastočne akceptované. Návrh výstavby veterného parku bude prerokovaný s verejnosťou.
	IX.	Žiadame o cezhraničné posúdenie vplyvu-vizuálneho smogu z pohľadu Českej republiky a Rakúska.	Akceptované. Z výsledkov krajinárskej štúdie (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022) vyplýva, že navrhovaná činnosť nemá zá-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			važný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
Ing. Juraj kabát zo dňa 28.12.2020		S realizáciou tohto zámeru nesúhlasím Veterné parky, navonok vyzerajúce, ako zelené, ekologické projekty, majú na krajinu a životné prostredie devastačný účinok. Využitie veternej energie má svoje limity, ktoré by sa nemali prekračovať. Uvažovať o výstavbe veterných parkov by bolo možné v lokalitách s výrazným narušením prírodného rázu v blízkosti priemyselných lokalít, ako sú napríklad rafinérie, jadrové elektrárne, železiarne a podobne. V relatívne neporušenom krajinnom ráze spôsobja VP trvalí zásah, ktorý sa nedá kompenzovať počas prevádzky VP. VP Rohov, bude mať negatívny vplyv na faunu v oblasti, bude narušený vizuál krajiny, nastane útlm rozvoja turistiky. Zámer je síce predložený samostatne, avšak prebiehajú, alebo boli ukončené posudzovania zámerov podobných projektov v bezprostrednom okolí, mnohé ukončené s podmienečným súhlasom k realizácii. Každý so zámerov hovorí o malom narušení vizuálu krajiny. Po realizácii všetkých by však bol celoregionálny. Preto by sa všetky zámery mali posudzovať spolu, lebo ich vplyvy sa kumulujú.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracované krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
KOZEL – Klub ochrancov zelene zo dňa 23.12.2020	1.	Klub ochrancov zelene má k tomuto zámeru viacero výhrad. Najpodstatnejšou je zmena krajinného rázu. Vybudovaním veterného parku by bol zapríčinený veľký zásah do scenérie krajiny a vytvorenie vizuálneho smogu. Navrhovaná výška stožiara a priemer rotora bude spolu s nadmorskou výškou lokality dosahovať úroveň televíznej veže Kamzík, preto žiadame o rozšírenie dotknutého územia z dôvodu vizuálneho smogu na oblasť s polomerom 30 km.	Akceptované Pre navrhovanú činnosť bola vypracované krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
	2.	Žiadame o rozšírenie dotknutých obcí o obce susediace s katastrom dotknutej oblasti, ako sú napr. obec Dubovce, Mokrý háj a iné.	Neakceptované. Medzi dotknuté obce boli zaradené obce, do ktorých katastrálneho územia zasahuje hranica dotknutého územia (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky).
	3.	Žiadame aj o cezhraničné posúdenie vplyvu vizuálneho smogu z Českej republiky a Rakúska.	Akceptované. Z výsledkov krajinárskej štúdie (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022) vyplýva, že navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	4.	Vzdialenosť navrhnutých veterných turbín od ľudských obydlí považujeme za nedostatočnú.	Vzaté na vedomie.
	5.	Dôležitým a nezanedbateľným negatívnym efektom je hlučnosť zariadení. V zámere nám chýbajú hodnoty emisií hluku a vibrácií navrhovanej činnosti. Autor zámeru uvádza, že budú vypracované v akustickej štúdii, ale pre nás je tento nepriaznivý efekt znepokojujúci, lebo bude pre krajinu trvalým sprievodným javom elektrární, bude svoje okolie obťažovať permanentne. Takisto sa v zámere neuvádzajú hodnoty infrazvuku a nízkofrekvenčného hluku.	Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná akustická štúdia (Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022) a vibračná štúdia (Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu věterné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024). Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	6.	Požadujeme vypracovanie hodnotenia kumulatívnych vplyvov ďalších veterných elek-	Akceptované. Kumulatívne a synergické vplyvy navrhovanej činnosti

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		trární v tomto regióne: VP Rohov s VP Radošovce - Popudinské Močidlany, ale aj ďalších, ktorých zámery sú podané, v procese hodnotenia, alebo ukončené.	sú hodnotené v kapitole C.III.17.
	7.	Žiadame vypracovať analýzu viditeľnosti týchto VP v rádiuse 100 km.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracované krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
	8.	V zámere sú vypracované dva varianty, nám chýba variant nulový.	Akceptované. V zámere aj správe o hodnotení sa nachádza aj nulový variant.
	9.	Chýba nám a žiadame verejnú diskusiu k budovaniu VP v našom kraji.	Akceptované. Návrh výstavby veterného parku bude prerokovaný s verejnosťou.
Peter Kubík zo dňa 28.12.2020		S realizáciou tohto zámeru nesúhlasím Uvedený zámer bude mať nepriaznivý vplyv na životné prostredie, hlavne na vtáctvo a netopiere. V regióne Záhorie sa začína rozvíjať turistický ruch založený na cyklocestách vedúcich do rôznych lokalít s nádherným výhľadom. Veterné parky do toho určite nepatria. Nie sú to vyhľadávané turistické atrakcie. Viditeľnosť týchto zariadení bude ďaleko za hranice Slovenskej republiky. Blízkosť VP bude mať vplyv na kvalitu života obyvateľov dotknutých obcí.	Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022 - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
Dana Ševčíková zo dňa 29.12.2020	1.	Vzhľadom k pohraničnej oblasti navrhujem, aby bolo vypracované cezhraničné posúdenie vplyvu vizuálneho smogu z Českej republiky a Rakúska aj migračných trás vtáctva.	Akceptované. Z výsledkov krajinárskej štúdie (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022) vyplýva, že navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	2.	Žiadam, aby boli posúdené kumulatívne vplyvy všetkých naplánovaných a potenciálnych VP v tomto kraji, o ktorých sa jedná.	Akceptované. Kumulatívne a synergické vplyvy navrhovanej činnosti sú hodnotené v kapitole C.III.17.
Obec Rohov č. OÚ/2020/441 zo dňa 29.12.2020	1.	obec ani obyvatelia neboli o tomto zámere dostatočne včas informovaní a o projekte neprebehla žiadna verejná diskusia	Akceptované. Návrh výstavby veterného parku bude prerokovaný s verejnosťou.
	2.	predmetný zámer je pripravený bez znalostí lokálnych podmienok, iba na základe verejne dostupných všeobecných informácií (z internetu), bez akéhokoľvek prihliadnutia na lokálne podmienky a prakticky ho je možné aplikovať na akúkoľvek lokalitu v oblasti	V dotknutom území a jeho užšom okolí bolo vykonaných viacero terénnych prieskumov a monitoringov, ktorých výsledky sú zapracované do predloženej správy o hodnotení navrhovanej činnosti.
	3.	štúdia EIA na veterné elektrárne by podľa nášho názoru mala obsahovať lokálne štúdie vplyvov na vtáctvo a ostatnú faunu a flóru a najmä hlukovú štúdiu a ďalšie potenciálne vplyvy na obyvateľstvo	Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			- Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie činnosti Veterný park Rohov, Holíková J., MUDr., december 2022 - Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022 - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	4.	zámer neobsahuje žiadne miestne informácie o vplyve na krajinný ráz a ani žiadne fotografie s vizualizáciou veterných elektrární	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu. Krajinárska štúdia obsahuje aj vizualizácie navrhovanej činnosti z viacerých bodov.
	5.	obec Rohov je vlastníkom miestnych komunikácií, ktoré slúžia ako športovooddychová	Vzaté na vedomie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		zóna. Ich technické parametre nie sú prispôsobené na pohyb stoviek nákladných áut s váhou desiatok ton a preto obec v žiadnom prípade nebude súhlasiť s ich využívaním pri budovaní veterného parku	
	6.	pri návrhu umiestnenia niektorých turbín nebol vzatý do úvahy územný plán obce Rohov, ich prítomnosť by znemožnila plánovanú výstavbu obytných domov	Akceptované. Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.
Pripomienky k zámeru od obyvateľov obce Romana a Martiny Hurbaničových uvedené v stanovisku Obec Rohov č. OÚ/2020/441 zo dňa 29.12.2020	1.	sú plánované v príliš veľkej blízkosti obce, čo negatívne ovplyvní kvalitu života v obci	Akceptované. Údaje o minimálnom odstupe navrhovanej činnosti od obývaných oblastí sú graficky znázornené v kapitole C.II.11. Obyvateľstvo – demografické údaje, Obrázok 51: Vzdialenosť navrhovaných veterných elektrární od najbližšej obytnej zástavby. Podľa týchto podkladov je minimálny odstup (600 m) dodržaný vo všetkých prípadoch umiestnenia veterných elektrární.
	2.	výrazne sa zmení - zničí - vizuálny ráz krajiny, ktorý je v súčasnosti vidiecky a priateľský k prírode, bol tu vytvorený aj biotop pre vtáctvo, takého zariadenia by sa mali budovať v priemyselných zónach a nie v čistej prírode	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022).

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
	3.	akustický hluk - emitovanie zvuku pri prevádzke zariadenia. Za hluk zariadenia považujeme úroveň zvuku, ktorá je o niekoľko decibelov vyššia, ako je úroveň zvuku pozadia	Akceptované Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná akustická štúdia (Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	4.	infrazvuk - emitovanie mechanických vĺn s nižšou frekvenciou, ako je spodný frekvenčný prah počuteľnosti	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná akustická štúdia (Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie. Na základe výsledkov meraní bavorský zemský úrad pre životné prostredie konštatuje: „Zvukové imisie ležiace v oblasti infrazvuku sa nachádzajú hlboko pod prahom vnímania človeka a nespôsobujú preto žiadne zaťaženie“. Stanovisko Úradu verejného zdravotníctva SR z 20.6.2011 po zhodnotení viacerých svetových štúdii uvádza analogický záver: „Za štandardných podmie-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			nok prevádzkovanie veterných elektrární v obytnom území nespôsobuje poškodenie sluchového aparátu a nie sú pozorované ani kardiovaskulárne účinky". – viď Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022.
	5.	stroboskopický efekt- optické emisie elektrárne	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná analýza optických emisií (Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	6.	odhadzovanie ľadu	Akceptované. Problém odhadzovania ľadu je možné účinne technologicky riešiť. Počas zimných mesiacov môže vznikať na listoch rotora námraza. Prípadná námraza odpadáva postupne vďaka tvarovaniu listu rotora. Pri vytvorení námrazy sa rotor VE automaticky zastaví, a tým sa odhadzovanie ľadu zníži na minimum. Pre zaistenie bezpečnosti obyvateľstva budú vo vzdialenosti 200 m od VE inštalované výstražné tabule.
	7.	vplyv na vtáctvo - kolízia s elektrárňou, rušenie vtáctva pri výstavbe, zmena správania vtáctva pri prevádzke elektrárne	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bol uskutočnený ročný monitoring vtáctva (Správa o moni-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			toringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021). Výsledky tohto monitoringu boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na živočíšstvo.
	8.	vplyv na netopiere - prichádza ku kolíziám jedincov hlavne s rotorom elektrárne počas prevádzky	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bol uskutočnený ročný monitoring netopierov (Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021). Výsledky tohto monitoringu boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na živočíšstvo.
	9.	vplyv na flóru	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na flóru a jej biotopy bol zhodnotený v kapitole C.III.7 Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy.
	10.	vplyv na hydrosféru - k znečisteniu vôd môže prísť havarijným únikom prevádzkových kvapalín (olejov) z generátora a prevodovky elektrárne, prípadne počas výstavby	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na vodu bol vyhodnotený v kapitole C.III.5 Vplyvy na vodné pomery.
	11.	ráz krajiny	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022).

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
	12.	rušenie elektromagnetického signálu - môžu tieto spôsobiť (v prevádzke) rušenie príjmu televízneho a rádiového signálu	Akceptované. Elektromagnetické žiarenie - zvýšené hodnoty elektromagnetického poľa sa budú vyskytovať v bezprostrednom okolí jednotlivých elektrární a okolí vedení vysokého napätia. Normové hodnoty sa predpokladajú vo vzdialenosti do 50 m od týchto zdrojov, pri podzemnom vedení (aké bude v prípade posudzovanej činnosti) je stanovené ochranné pásmo iba 10 m. Vzhľadom na veľkú vzdialenosť najbližšej obytnej zástavby (min. 800 m) nie je možné vplyv elektromagnetického poľa z posudzovanej činnosti v obytnom území predpokladať. Vplyv navrhovanej činnosti na intenzitu elektromagnetického žiarenia v okolitom obytnom prostredí nie je reálny. Viď Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022.
Fenyvesiová Dana zo dňa 27.12.2020	1.	II.5.3 Súčasné funkčné využívanie územia "Dotknuté územie je v súčasnosti z prevažnej väčšiny vedené ako orná pôda, no sú zastúpené aj pozemky vedené ako zastavané plochy a nádvoria a ostatné plochy" Pripomienky: Za dotknuté územie sa nedá považovať len miesto umiestnenia stavby, ale aj širšie okolie, na ktoré bude mať veterná elektráreň vplyv hlukový, vizuálny a bariérový.	Akceptované. Pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (veterného parku) na životné prostredie bolo určené vo vzdialenosti 800 m od každej veternej turbíny. V rámci tejto vzdialenosti je stanovená väčšina relevantných noriem a limitov (ochranné a bezpečnostné pásma, odstupy

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Na dotknutom území sa nachádzajú aj trvalé trávne pozemky, lesné pozemky a vodné plochy.	a pod.), ktoré je potrebné dodržiavať pri plánovaní a umiestňovaní technických diel vo voľnej krajine. Táto vzdialenosť zároveň dostatočne účinne eliminuje nežiaduce vplyvy technológie na životné prostredie a zdravie ľudí (hluk, biota, vizuálny efekt a i.).
	2.	II.5.4, bod 1 Umiestnenie veterných elektrární mimo chránených území „Optimálny variant by nemal umiestnením veterných elektrární (VE) zasahovať do národných ani medzinárodných veľkoplošných alebo maloplošných chránených území a ich ochranných pásiem. Taktiež by VE nemali zasahovať do jednotlivých prvkov ÚSES. Od všetkých takýchto území by mal tiež dodržiavať dostatočný odstup." Pripomienky: Varianty 1 a 2 Rohov, plus plány investora na stavbu VE v katastroch obcí Radošovce, Popudinské Močidľany sa nachádzajú v blízkosti: CHKO Biele Karpaty, CHKO Záhorie, CHKO Malé Karpaty, územia NATURA 2000, Území Európskeho významu Havran, Uchánok, Javorec, prirodných rezervácii Veterník, Šmatlavé uhlisko, prírodných pamiatok Chvojnica, Žalostiná, Chropovská strž, Raková, Ivanské rameno, Kátovské rameno, Šifflovské, chráneného areálu Štepnické rameno a ďalších... Čo sa týka nezasahovania do ÚSES a dodržania dostatočného odstupu, zámer sa nachádza v navrhovanom regionálnom ÚSES-biokoridor nadregionálneho významu-terestrický. Zároveň sú v lokalite a bezprostrednom okolí navrhované ekostabilizačné opatrenia: E2- zvýšenie podielu nelesnej drevinovej vegetácie, E22- zabezpečenie výsadby izolačnej hygienickej vegetácie, a protierózne a protipovodňové opatrenia: P2- zamedzenie vytvárania nepriepustných plôch.	Akceptované, Chránené územia a prvky územného systému ekologickej stability, do ktorých zasahuje dotknuté územie navrhovanej činnosti, resp. jeho širšie a užšie okolie (definície viď kapitola C.I. Vymedzenie hraníc dotknutého územia) boli identifikované v kapitolách C.II.9 Chránené územia podľa osobitných predpisov a ich ochranné pásma a C.II.10 Územný systém ekologickej stability. Vplyv navrhovanej činnosti na chránené územia a ich ochranné pásma a na územný systém bol posúdený v Správe o hodnotení navrhovanej činnosti – kapitoly C.III.9 Vplyvy na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné pásma a C.III.10 Vplyvy na územný systém ekologickej stability.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	3.	II.5.4, bod 5. Odstup od obytných domov „Optimálny variant by mal dodržať minimálny odporúčaný odstup (600 m) a všetky bezpečnostné a hygienické normy s dôrazom na hluk". Pripomienky: Výrobu elektriny VE možno považovať za čistý a obnoviteľný zdroj, ktorý neznečisťuje ovzdušie, vodu, pôdu a neprodukuje odpad. VE sa však v návrhu nachádzajú v bezprostrednej blízkosti obytných zón. Minimálny odstup 600 m je minimálna vzdialenosť na dosiahnutie bezpečných a hygienických noriem, nie však dostatočná pri rozmerných stavbách s výškou až 270 m. Umiestnenie a veľkosť elektrárni bude u dotknutého obyvateľstva zvyšovať obťažovanie mechanickým a aerodynamickým hlukom spôsobeným strojovňou a prúdením vzduchu okolo listov vrtúľ. Zvýšené hladiny zvuku vedú k poruchám spánku. Pri dlhodobom trvaní môžu viesť k vážnym zdravotným dôsledkom. Podľa WHO by nočná hladina akustického tlaku nemala prekročiť 45 dB. Zároveň bude spôsobovať zrakové obťažovanie vrhaní m tieňov a odleskov a vibráciami. Osoby citlivé k poruchám rovnováhy, závratiam a kinetóze môžu podľa RUVZ pociťovať nauzeu a poruchy rovnováhy. Dlhodobé vystavenie vyšším hladinám hluku spôsobuje kardiovaskulárne riziká, poškodenie sluchu, bolesti hlavy, stres, úzkosť, depresie, vyčerpanosť, nevoľnosť, závrate, hučanie v ušiach .. V zmysle čl. 44 ods. 1 Ústavy Slovenskej republiky „každý má právo na priaznivé životné prostredie!	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu věterné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	4.	II.5.4, bod 6. Seizmicita územia a základové pomery pre výstavbu „Optimálny variant by mal zaručiť bezpečnosť prevádzky veterných elektrárni z pohľadu rizika seizmicity územia".	Akceptované. Podrobný seizmický prieskum bude predmetom ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Pripomienky: Optimálny variant nezaručuje bezpečnosť prevádzky veterných elektrární z pohľadu rizika seizmicity územia. Lokalita sa podľa údajov GFÚ SAV nachádza na okraji najviac seizmicky ohrozenými častí Slovenska v hodnotách špičkového zrýchlenia na skalnom podloží a makroseizmickej intenzity pre 475- ročnú návratovú periódu.	
	5.	II.5.4, bod 7. Umiestnenie veterných elektrární z pohľadu letovej prevádzky "Optimálny variant by mal rešpektovať platné normy v oblasti letovej prevádzky" Pripomienky: Stavba v navrhovaných výškach vyžaduje súhlas civilného letectva v zmysle§ 28 zákona č. 143/1998 Z.z. o civilnom letectve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Z dôvodu výškových obmedzení musela byť znížená aj výška Jubilejného kríža v Rybkách. Ide pritom len o 27 metrov vysoký objekt v tesnej blízkosti plánovaných elektrárni, ktoré budú umiestnené na protiľahlom kopci a len samotná výška stavieb je desaťnásobná- až 270 metrov!	Akceptované. Navrhovateľ požiada písomného stanoviska poskytovateľa leteckých navigačných služieb a prevádzkovateľa leteckých pozemných zariadení z hľadiska civilných záujmov v ďalšom stupni realizácie navrhovanej činnosti.
	6.	II.5.4, bod 9. Vplyv na faunu (najmä vtáky a netopiere) „Optimálny variant by mal mať minimálny vplyv na faunu, mal by znižovať všetky známe riziká v oblasti ochrany fauny s dôrazom na vtáky a netopiere (napr. zamedzenie bariérového efektu, odstupy od prípadných habitatov atď.)". Pripomienky: Žiadny optimálny variant stavby v takomto rozsahu neznižuje riziká v oblasti ochrany fauny s dôrazom na vtáky a netopiere, ale práve naopak, ešte viac poškodzuje životný	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		priestor týchto druhov. Priemer lopatiek rotora 190 metrov a ich obvodová rýchlosť' sú doslova smrteľnou pascou.	Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	7.	II.5.4, bod 11. Vplyv na vodu (podzemnú a povrchovú) "Optimálny variant by nemal predstavovať žiadny vplyv/riziko pre vodu (napr. znečistenie vôd)". Pripomienky: V rámci ÚSES sú v lokalite navrhované ekostabilizačné protierózne a protipovodňové opatrenia a zamedzenie vytvárania nepriepustných plôch, čo je v priamom rozpore so zámerom navrhovateľa.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na vodu bol vyhodnotený v kapitole C.III.5 Vplyvy na vodné pomery.
	8.	II.5.4, bod 12. Odstup od vodných tokov a plôch „Optimálny variant by si mal zachovať dostatočný odstup od vodných tokov a plôch vzhľadom na možný výskyt vzácnych živočíchov a rastlín na ich brehoch a blízkom okolí". Pripomienky: Optimálny variant nezachováva dostatočný odstup od vodných tokov a plôch a živočíchov na neviazaných. V blízkosti sa nachádza Pasecký potok, Rybčiansky potok, Chvojnica, Pavlovský jarok, Smrdácky potok, Radošovský rybník, Vodná nádrž Radošovce, Koválovecký potok. Potoky majú zachované bohaté brehové porasty a sú dôležitým ekostabilizačným prvkom v poľnohospodárskej krajine. V zámere sa vôbec nespomínajú dôležité prírodné prvky ako mokraď pri Rohove a je len zmienka o poldri pri Oreskom, ktoré budú výstavbou bezprostredne dotknuté. Považujeme ich za najvýznamnejšie ekologické prvky na danom území. So svojim okolím sú domovom, súčasťou migračných trás (o ktorých	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		navrhovateľ tvrdí že v lokalite zámeru žiadne nie sú) a zimoviskom napr. pre: myšiak lesný, kaňa močiarna, kaňa popolavá, bocian biely, bocian čierny, orliak morský, labuť hrbozobá, myšiarka ušatá, kuvik vrabčí, hus divá, húska štíhla, kačica divá, lyska čierna, kalužiak močiarny, kalužiak sivý, volavka biela, volavka popolavá, močiarnica mekotavá, bažant poľovný, jarabica poľná, prepelica poľná, užovka stromová, užovka obojková, rosnička zelená, skokan hnedý, skokan zelený, ropucha bradavičnatá, jašterica hnedá, jašterica zelená, bobor vodný a mnohé iné.	
	9.	II.5.4, bod 13. Scenéria krajiny a krajinný obraz „Optimálny variant by mal zabezpečiť minimalizáciu vplyvov na scenériu a krajinný obraz po inštalácii veterných elektrární". Pripomienky: Optimálny variant nezabezpečuje minimalizáciu vplyvov na scenériu a krajinný obraz. Vo svojom megalomanstve absolútne narúša scenériu a krajinný ráz. Trvalo by znehodnotil nie len priamo dotknuté územie, ale pri svojich rozmeroch aj široké okolie-Chvojnickú pahorkatinu, Biele Karpaty, Unínsku pahorkatinu, Myjavské kopanice, Pomoravie. Výstavba takto rozmerných VE nedokáže minimalizovať vplyv na scenériu a krajinu.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Nosnou pracovnou metódou pre spracovanie krajinárskej štúdie VP Rohov boli pracovné postupy a pokyny podľa platnej Metodiky hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu, vydanou MŽP SR v roku 2010. Výsledky krajinárskej štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyv navrhovanej činnosti na krajinu.
	10.	II.5.4, bod 15. Dopravná dostupnosť lokality „Optimálny variant by mal umožniť prístup k veterným elektrárňam počas výstavby (najmä transport častí VE a stavebných mechanizmov) a prevádzky (pre pravidelnú údržbu servisným tímom). Prístup by mal byť možný v čo najväčšej miere po existujúcich komunikáciách". Pripomienky:	Akceptované. Dopravné napojenie je podrobne popísané v zámere, kapitola B.I.5 Nároky na dopravnú infraštruktúru. Celková organizácia dopravy bude podrobne rozpracovaná v Ďalšom stupni projektovej dokumentácie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Optimálny variant počíta s výstavbou prístupových komunikácií a obslužných plôch, čo je v priamom rozpore so zamedzením budovania nepriepustných plôch a protieróznych opatrení v rámci ÚSES.	Vplyv navrhovanej činnosti na dopravu počas výstavby bol vyhodnotený ako negatívny, nevýznamný. Navrhovaná činnosť nebude mať počas prevádzky vplyv na dopravu.
	11.	II.5.4, bod 16. Umiestnenie veterných elektrární mimo lesnej pôdy „Optimálny variant by v ideálnom prípade nemal umiestnením VE zasahovať do lesnej pôdy resp. by mal byť v dostatočnej vzdialenosti od uceleného lesného komplexu". Pripomienky: V lokalite sa nachádzajú pre krajinu dôležité malé lesnaté celky aj väčšie lesnaté územia a pobrežné porasty. Slová ako „v ideálnom prípade, by nemal, by mal" sú úplne irelevantné. Faktom je, že stavby nebudú v dostatočnej vzdialenosti od lesov a budú vizuálne i zvukom rušiť faunu.	Akceptované. Navrhovaná činnosť je vo všetkých troch variantoch umiestnená v dostatočnej vzdialenosti od lesnej pôdy.
	12.	II.5.4, bod 17. Podpora projektu zo strany dotknutých obcí, ich účasť na projekte a možnosť vlastníctva alebo dlhodobého nájmu pozemkov „Dotknuté obce a obyvatelia by mali podporovať výstavbu VE a v ideálnom prípade by mohli byť zapojené do projektu. Optimálny variant musí umožniť realizovať výstavbu z pohľadu majetkovoprávneho vysporiadania pozemkov". Pripomienky: Predkladateľ zámeru nepredložil dôkaz o podpore projektu obyvateľmi. Nálady obyvateľov dotknutých obcí sú skôr opačné. Prínos obciam a obyvateľom je v porovnaní so všetkými negatívami nulový. Slová ako „v ideálnom prípade by mohli byť" nie sú zárukou žiadneho zapojenia do projektu a prípadných benefitov z toho plynúcich.	Akceptované. Navrhovateľ prerokuje zámer výstavby veterného parku s verejnosťou a vykoná aktivity zamerané na prezentáciu prínosov navrhovanej činnosti pre miestne obyvateľstvo ako aj predstavenie opatrení na zníženie negatívnych vplyvov na životné prostredie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	13.	II.5.4, bod 18. Možnosť ďalšieho rozvoja regiónu v súvislosti s realizáciou projektu (napr. cestovný ruch, zamestnanosť, miestny ekonomický rozvoj, rozvojové impulzy) „Optimálny variant by mal minimalizovať prípadný negatívny vplyv na iné odvetvia, mal by podporiť miestny rozvoj a priniesť regiónu nové rozvojové impulzy". Pripomienka: Realizáciou projektu príde k zníženiu kvality životného prostredia v už aj tak dosť poškodenej krajine. Takéto podmienky nepomáhajú rozvoju cestovného ruchu ani zlepšovaniu životného prostredia a podmienok na život u dotknutého obyvateľstva.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na cestovný ruch je vyhodnotený v kapitola C.III.16.
	14.	II.5.5 Variantné riešenia Pripomienka: Variant 1 aj Variant 2 sú v predloženej forme neprijateľné z dôvodu ich nepriaznivého vplyvu na krajinu a práva na zdravé životné prostredie.	Akceptované. Posúdenie vplyvu na krajinu navrhovaných variantov je predmetom prebiehajúceho posudzovania vplyvu navrhovanej činnosti na životné prostredie. V správe o hodnotení boli posudzované tri varianty navrhovanej činnosti.
	15.	II.8 Opis technického a technologického riešenia Pripomienka: Celková výška 270 metrov je neprijateľná a umiestnenie VE na kopcoch ich výšku ešte viac zvýrazňuje.	Akceptované. Posúdenie umiestnenia navrhovanej činnosti je predmetom prebiehajúceho posudzovania vplyvu navrhovanej činnosti na životné prostredie. V správe o hodnotení boli posudzované tri varianty navrhovanej činnosti. Vo Variante 3 bola výška veterných elektrární znížená na 230 m, resp. 210 m.
	16.	II.9 Zdôvodnenie potreby navrhovanej činnosti v danej lokalite „Hlavným pozitívom navrhovanej činnosti je zhodnotenie, v súčasnosti nevyužívaného, veterného potenciálu danej lokality na vý-	Komplexné posúdenie vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie je predmetom predloženej správy o hodnotení navrhovanej činnosti VP Rohov.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		robu elektrickej energie" pričom ako podstatný fakt pre výber lokality sa uvádza „umiestnenie veterných elektrární mimo chránených území, dostatočný odstup od obytných domov, vhodná seizmicita územia a základové pomery pre výstavbu, vhodné umiestnenie veterných elektrární z pohľadu letovej prevádzky, druhovo chudobné agrocenózy, veľmi dobrá spolupráca so samosprávami, vhodný výber lokality ako eliminácie vplyvu na krajinu a migračné trasy a lovné teritóriá vtákov, netopierov, dostatočná vzdialenosť od obcí, vodných tokov, stromoradí, docielenie pozitívneho efektu na faunu realizáciou kompenzačných opatrení v okolí navrhovanej činnosti , akými sú vytvorenie náhradných biotopov, výsadba zelene, pestovanie pre vtáctvo neatraktívnych poľnohospodárskych plodín, resp. atraktívnych plodín v jeho širšom okolí a pod." Pripomienky: Zvyšovanie podielu výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov je rovnako dôležitá súčasť boja s klimatickými zmenami ako aj jej efektívne a úsporné využívanie. Odvolávanie sa na vhodnosť lokality z dôvodu jej umiestnenia mimo chránených území však nepostačuje na rozhodnutie o vhodnosti umiestnenia VE. Na takýchto miestach treba posudzovať zámer minimálne s rovnakou citlivosťou ako v chránených územiach nakoľko tu je už aj tak dosť ovplyvnené a znečistené prostredie ľudskou činnosťou a jej ďalšie poškodzovanie je pre obyvateľstvo i krajinu neprípustné. Navrhovateľ ďalej uvádza dostatočný odstup od obytných sídiel, ten je však len minimálny a pri tak veľkých stavbách nedostatočný. Navrhovateľ spomína veľmi dobrú spoluprácu s dotknutými samosprávami. Neuvádza ale s ktorými a ani konkrétne významné kompenzácie, ktoré by úplne eliminovali nežiaduci vplyv VE na okolie.	

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Seizmicita územia je nevhodná rovnako ako umiestnenie z pohľadu letovej prevádzky a blízkosti letiska v Holíči a Senici. Navrhovateľ zavádza tvrdením, že práve jeho činnosť v porovnaní s inými má málo významný negatívny vplyv na životné prostredie. Navrhované VE zásadným spôsobom zasahujú do migračných trás vtákov a lovných teritórií dravých vtákov, pre ktoré sa stanú smrteľnou pascou. Hluk, stroboskopický efekt a vibrácie budú negatívne vplývať aj na ostatné druhy živočíchov a včelstvá. Kompenzačné opatrenia ako výsadba zelene preto nemôžu vyvážiť" negatívny vplyv VE na faunu. Žiadateľ nepochádzajúca z dotknutého regiónu nemôže mať ani minimálnu predstavu o potrebách miestneho obyvateľstva.	
	17.	II.10 Celkové náklady „Investičné náklady sú pre variant 1 cca 43,2 mil. EUR, pre variant 2 cca 50,4 mil. EUR". Pripomienka: Investor sa so svojim zámerom spolieha na cudzie finančné zdroje a pozemky vo vlastníctve štátu. Ako daňoví poplatníci odmietame podporovať" takýto megalomanský projekt a zníženie životných podmienok obyvateľstva a poškodenie životného prostredia a krajiny.	Nerelevantné.
	18.	III.1.1 Vymedzenie hraníc dotknutého územia „Dotknuté územie - pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (veterného parku) na životné prostredie bolo určené vo vzdialenosti 800 m od každej veternej turbíny. V rámci tejto vzdialenosti je stanovená väčšina relevantných noriem a limitov (ochranné a bezpečnostné pásma, odstupy a pod.), ktoré je potrebné dodržiavať pri plánovaní a umiestňovaní technických diel vo voľnej krajine. Táto	Vzaté na vedomie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		vzdialenosť zároveň dostatočne účinne eliminuje nežiaduce vplyvy technológie na životné prostredie a zdravie ľudí (hluk, biota, vizuálny efekt a i.)" Pripomienka: Zatiaľ čo vzdialenosť na dosiahnutie limitov a eliminovanie nežiaducich vplyvov na životné prostredie a zdravie ľudí je medzi samotnými turbínami určená na 800 metrov, vzdialenosť turbín od ľudských sídiel je stanovená na 600 metrov!!!	
	19.	III.1.3 Hydrologické pomery Pramene a pramenné oblasti "Prirodzené vodné plochy sa v dotknutom území a jeho širšom okolí nenachádzajú. Pri obci Oreské, na hranici dotknutého územia, je vytvorený suchý polder na zachytávanie povodňových vín, vodná plocha nemá trvalý charakter" Pripomienky: V dotknutom území sa nachádzajú aj prirodzené vodné plochy! V bezprostrednej blízkosti je to malá vodná plocha ako súčasť mokrade pri Rohove, ktorá bola vytvorená v rámci kompenzačných opatrení a revitalizácie tejto lokality, ktorú predkladateľ zámeru vôbec nespomínal V rámci suchého poldra pri obci Oreské bola vytvorená aj trvalá vodná plocha, ktorá sa stala v suchej odvodnenej krajine významným ekostabilizačným prvkom. Tvrdenie, že tam vodná plocha nemá trvalý charakter nie je pravdivé. Úskova studnička- prameň Rybčianskeho potoka v lokalite Virovská sa nachádza na hranici KU Rybky a Smrdáky. Nie v KU Rohov. V „širšom" okolí dotknutého územia sa nachádza aj prameň Hoštecná studnička.	Akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na vodné pomery je zhodnotený v kapitole C.III.5.
	20.	III.1.8 Významné migračné koridory živočíchov	Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie:

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		"V území bol v minulosti (2007/2008) vykonaný monitoring vtáctva a netopierov, ktorý významné migračné koridory týchto druhov nepotvrdil". Pripomienka: Biomonitoring územia z roku 2007 považujeme za neaktuálny a najmä nepoužiteľný vo vzťahu k tak drastickému zásahu do krajiny a migračným trasám vtákov ako je systém VE vysokých 270 metrov.	- Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	21.	III.2.2 Scenéria krajiny Jedinečnosť krajiny v rámci Slovenska, jej pôsobenie, celistvosť a charakter „V dotknutom území sa nenachádzajú historické krajinné štruktúry ani formy historického osídlenia (napr. roztratené sídla), ktoré by boli výnimočné v rámci Slovenska". Pripomienky: Za krajinu považujeme veľký výsek geosféry; hmotný, priestorovo-časový systém prírodných a socioekonomických prvkov na zemskom povrchu, v ktorom sa uskutočňujú fyzikálne, chemické, biologické a spoločenské procesy. Hlavným zámerom ochrany prírody a krajiny je zachovanie prírodnej rovnováhy a ochrana rozmanitosti podmienok a foriem života. V dotknutom území sa nachádzajú aj významné historické krajinné štruktúry a formy historického opevnenia významné nielen v rámci Slovenska, ale i Európy. Hradisko Zámčisko datované do obdobia starej a strednej doby bronzovej, praveké sídlisko v Radošovciach z čias mladšej doby bronzovej, Hrad Branč z 13 storočia, historické mesto Skalica, Holíčsky Zámok, Veľkomoravský kostol sv. Margity Antiochijskej v Kopčanoch,	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		sakrálne stavby prítomné v každej obci, Jubilejný kríž v Rybkách. Výstavbou 270 metrov vysokých VE v KU Popudinské Močidlany a Radošovce bude zásadným spôsobom narušený krajinný ráz Chvojnickej pahorkatiny a širokého okolia.	
	22.	III.2.3 Ochrana a stabilita krajiny Pripomienka: Žiadateľom menovaný zoznam chránených území v dotknutej lokalite a jej okolia nie je kompletný. Žiadame doplniť zoznam chýbajúcich chránených území o územia z pripomienky v bode II.5.4. 1.	Akceptované. Chránené územia, do ktorých zasahuje dotknuté územie navrhovanej činnosti a jeho užšie a širšie okolie, sú popísané v kapitole C.II.9.
	23.	III.3.11 Archeologické náleziská „V dotknutom území a jeho okolí sa nenachádzajú známe archeologické náleziská". Pripomienka: V dotknutom území sa nachádza novoobjavené praveké sídlisko v Radošovciach a lokalita Zámčisko.	Akceptované. Informácie o archeologických lokalitách boli zapracované do kapitoly C.II.13 Archeologické náleziská a následne bolo upravené hodnotenie v kapitole C.II.13 Vplyvy na archeologické náleziská.
	24.	III.3.12 Paleontologické náleziská a významné geologické lokality „V dotknutom území ani v jeho okolí sa nenachádzajú známe paleontologické náleziská".	Akceptované. Informácie o paleontologických lokalitách sú uvedené v kapitol C.II.14.
OZ Johanky hrebendovej Bórikovej č. 02-12/2020 zo dňa 28.12.2020		Keďže veterný park Rohov bude hrubým zásahom do krajiny, ktorá je typická pre Záhorie a naruší tým rázovitosť a ekologickú stabilitu okolia a celého regiónu s dopadom aj na ľudské zdravie nemôžeme s týmto zámerom súhlasiť. Vybudovanie tohto veterného parku sa odzrkadlí aj v poklese cien nehnuteľnosti v tejto danej lokalite. V blízkosti zámeru výstavby tohto parku sa nachádzajú hranice CHKO Bielych Karpát súčasťou ktorých sú aj maloplošné chránené územia s výskytom vzácnych druhov fauny a flóry. Táto lokalita je obývaná aj rôznymi chránenými druhmi vtáctva, ktoré tu majú svoje biokoridory a hniezdiská. Treba spomenúť hlavne dravé vtáctvo - kaňa močiarna,	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie činnosti Veterný park Rohov, Holíková J., MUDr., december 2022 - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		kaňa popolavá, sokol myšiar, sokol lastovičiar, myšiak hôrny, včelár tesný ktoré majú svoje loviská na okolitých poliach v blízkosti plánovanej výstavby turbín. Výstavba turbín bude mať negatívny dopad na toto vtáctvo, ktoré vyženie z tohto regiónu a tým pádom sa naruší prirodzený potravinový reťazec, čo sa premietne v poľnohospodárstve pomocou trávenia hlodavcov a používaním chémie.	- Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022 - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
Mgr. Alexander Jobb Zo dňa 29.12.2020	1. a 2.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudlo aj Ministerstvo zdravotníctva SR a Prírodné liečivé kúpele Smrdáky a doplnili svoje stanoviská	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá. Prírodné liečivé kúpele Smrdáky nie sú orgánom štátnej správy.
	3.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudla aj Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie a doplnili svoje stanoviská	Neakceptované. Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie nie je orgánom štátnej správy.
	4.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudla aj Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie a doplnili svoje stanoviská. Zároveň žiadam vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice zaradiť tým pádom aj českú republiku	Neakceptované. Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie nie je orgánom štátnej správy.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	5.	žiadam, aby ďalšie konanie po zámere pokračovalo až potom, keď tieto ÚSES vzniknú a budú funkčné	Čiastočne akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na územný systém ekologickej stability je hodnotený v kapitole C.III.10
	6.	žiadam, aby navrhovateľ a dotknuté orgány dodržali tieto pripomienky v liste - Ministerstvo pôdohospodárstva SR listom zo dňa 6.11.2008, číslo: 2248/08-100 vo veci Umiestňovania veterných parkov na území SR	Akceptované. Navrhovaná činnosť je v súlade so smernicou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 21. apríla 2010 č. 3/2010 – 4.1., ktorou sa ustanovujú štandardy a limity pre umiestňovanie veterných elektrární a veterných parkov na území Slovenskej republiky.
	7. - 10.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudlo aj Ministerstvo pôdohospodárstva a vidieka SR a doplnilo svoje stanovisko	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá.
	11.	žiadam, aby medzi dotknutý orgán pribudol aj Domov sociálnych služieb pre deti a dospelých v Rohove a doplnil svoje stanovisko	Neakceptované. Domov sociálnych služieb pre deti a dospelých v Rohove nie je orgánom štátnej správy.
	12.	žiadam o komplexný hydrogeologický prieskum dotknutého územia a užšieho dotknutého územia.	Nerelevantné. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná.
	13.	žiadam o vypracovanie novej Ornitologickej štúdie, kde bude celá lokalita dotknutého územia a užšieho dotknutého územia	Akceptované. Pre dotknuté územie a jeho okolie bola vypracovaná ornitologická štúdia - Správa

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021
	14.	žiadam, aby medzi dotknutú obec pribudla aj obec Smrdáky a doplnila svoje stanovisko	Neakceptované. Dotknuté územie navrhovanej činnosti nezasahuje do katastrálneho územia obce Smrdáky.
	15.	Žiadam v rámci ochrany zdravia ľudí, zvierat, minimalizácii hluku, vibrácií, žiarenia, stroboskopického efektu, infrazvuku a pod. dodržať minimálny odporúčaný odstup od obytných domov tak, ako je v Nemecku, štáte Bavorsko, alebo v Poľsku, t.j. platí pravidlo tzv. 10H. T.j. veterná elektráreň musí byť minimálne vzdialená od najbližšieho obydlia vo vzdialenosti desaťnásobku celkovej výšky veternej elektrárne. T.j., ak je celková výška veternej elektrárne 270 metrov tak odstup od najbližšieho obydlia musí byt' 2700 metrov. Ak je celková výška veternej elektrárne 100 metrov, tak odstup od obydlia musí byt' 1000 metrov.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu větrné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024 - Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	16.	Pri celkovej výške veterných elektrární maximálne 270 metrov žiadam medzi dotknuté obce navyše doplniť aj obce, ktorých kataster je vo vzdialenosti podľa pravidla 10H (vysvetlené v pripomienke č. 15) od katastra obce Rohov. T.j. mesto Senica a obce: Radošovce, Chropov, Sobotište, Rovensko a Kovalov.	Neakceptované. Medzi dotknuté obce boli zaradené obce, do ktorých katastrálneho územia zasahuje hranica dotknutého územia (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky).

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	17.	Žiadam vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice zaradiť štáty: Česká republika a Rakúsko, keďže v oboch variantoch s uvedenou maximálnou celkovou výškou bude veterný park z týchto krajín voľným okom viditeľný a zároveň požadujem, aby navrhovateľ vypracoval komplexnú štúdiu viditeľnosti veterných parkov.	Akceptované. Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	18.	Žiadam teda, aby navrhovateľ uzavrel písomné dohody o kompenzáciách a benefitoch s dotknutými samosprávami.	Akceptované. Navrhovateľ v prípade povolenia výstavby navrhovanej činnosti plánuje uzavrieť dohody o kompenzáciách a benefitoch s dotknutými samosprávami.
	19.	Žiadam, aby bol územný plán obce Rohov z roku 2017 obce dodržaný a nie účelovo menený na žiadosť navrhovateľa, ale na žiadosť samosprávy, resp. obyvateľov obce.	Akceptované. Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.
	20.	žiadam, aby navrhovateľ vybudoval prístupovú cestu k plánovanému veternému parku priamo od cesty Holíč-Senica 1/51 v dĺžke ca. 800 metrov	Neakceptované. Navrhovateľ bude budovať nové prístupové cesty iba v prípade preukázateľnej potreby a v súlade s potrebami realizácie navrhovanej činnosti.
	21.	Aby nedošlo pri výstavbe k poškodeniu tejto cesty a ostatných ciest z projektu Porná cesty Rohov, ktoré sú vo vlastníctve obce žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil hodnotenie únosnosti týchto ciest a taktiež kompletnú fotodokumentáciu pred výstavbou	Vzaté na vedomie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		a po výstavbe veterného parku Rohov. Prípadné poškodenia ciest, ktoré by vznikli sa musí písomne zaviazať navrhovateľ bezodkladne opraviť spôsobom, akým určí obecná samospráva.	
	22.	Taktiež žiadam, aby navrhovateľ uviedol, akým spôsobom chce po ukončení životnosti veterného parku Rohov realizovať kompletnú demontáž veterného parku a akým spôsobom. Zároveň žiadam, aby uvedenú demontáž cenovo zhodnotil odborný posudok al. podobne so súhlasom obce a túto sumu alokoval vopred pre bankový účet obce Rohov (notárska úschova, banková zábezpeka a pod.) ešte pred samotnou výstavbou veterného parku. T.j., aby po 20-25 rokoch, ak by navrhovateľ nejakým spôsobom nevedel zabezpečiť kompletnú demontáž, aby to mohla za neho vykonať obec Rohov s finančnými prostriedkami, ktoré by mala k dispozícii od navrhovateľa vo forme notárskej úschovy, bankovej zábezpeky al. podobne.	Čiastočne akceptované. Demontáž navrhovanej činnosti prebieha štandardnými postupmi. Všetky kovové súčasti sú recyklovateľné. Ostatné časti budú odovzdané regionálnym odborným spracovateľom odpadov.
	23.	Žiadam, aby ešte pred ďalším konaním obec Rohov zverejnila kompletnú dokumentáciu, ktorú má v súvislosti s fotovoltickou elektrárňou k dispozícii, keďže to môže byť poučné a nápomocné pri zámere výstavby veterného parku.	Vzaté na vedomie.
	24.	žiadam o podrobnú mapu s presným vymedzením dotknutého územia s číslami parciel, ktoré sú uvedené v lokalizácii	Akceptované. Mapa dotknutého územia je uvedená v kapitole C.I. Vymedzenie hraníc dotknutého územia. Vlastnícke vzťahy k parcelám uvedené v kapitole A.II.5 Umiestnenie.
	25.	Žiadam o stanoviská vlastníkov parciel, kde bude realizovaná navrhovaná činnosť, ktoré sú nevyhnutné v ďalšom pokračovaní výstavby veterného parku.	Akceptované. Pre úspešnú realizáciu navrhovanej činnosti sú súhlasné stanoviská vlastníkov pozemkov nutné.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	27.	Žiadam, aby navrhovateľ doplnil výrobcu technológie.	Neakceptované. Konkrétny výrobca technológie bude určený v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.
	28.	Žiadam, aby zvolené technologické riešenie bolo nové, tj. nepoužívané.	Akceptované.
	29.	Žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil písomné stanovisko obhospodarovateľov v dotknutom území, že budú pestovať výlučne neatraktívne poľnohospodárske plodiny pre vtáctvo a zároveň presne definoval, ktoré plodiny.	Čiastočne akceptované. Navrhovateľ bude rokovať s obhospodarovateľmi pozemkov o tejto veci.
	30.	Žiadam, aby navrhovateľ upresnil aj kvalifikáciu (profesiu) s ktorou je možné sa uchádzať o prácu pre obyvateľov.	Nerelevantné v tomto štádiu prípravy navrhovanej činnosti.
	32.	Žiadam teda, aby medzi dotknutý orgán pribudlo aj Ministerstvo dopravy a výstavby SR	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá.
	33.	Žiadam, aby doplnili svoje stanoviská Konferácia biskupov Slovenska a farnosť Rohov.	Čiastočne akceptované. Farnosť Rohov je jedným z vlastníkov dotknutých pozemkov a pre realizáciu navrhovanej činnosti bude potrebný jej súhlas.
	34.	Žiadam, aby doplnili svoje stanoviská Slovenská poľovnícka komora a Poľovnícke združenie Senica - pole.	Čiastočne akceptované. Poľovnícke združenie Senica – pole zaslalo stanovisko k zámeru navrhovanej činnosti.
	35.	Žiadam, aby navrhovateľ uviedol, akým spôsobom chce obyvateľom okolia túto stratu ceny na nehnuteľnostiach kompenzovať.	Nerelevantné.
	36.	Žiadam, aby doplnil stanovisko aj Pamiatkový úrad SR.	Akceptované. Krajský pamiatkový úrad Trnava predložil svoje stanovisko č. KPUTT-2020/2413S-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			2/100872/SI zo dňa 10.12.2020.
	37.	Žiadam, aby navrhovateľ jednoznačne písomne vyvrátil toto tvrdenie a zároveň žiadam o doplnenie stanoviska Ministerstva zdravotníctva SR k uvedenej štúdii.	Akceptované. Na základe výsledkov meraní bavorský zemský úrad pre životné prostredie konštatuje: „Zvukové imisie ležiace v oblasti infrazvuku sa nachádzajú hlboko pod prahom vnímania človeka a nespôsobujú preto žiadne zaťaženie“. Stanovisko Úradu verejného zdravotníctva SR z 20.6.2011 po zhodnotení viacerých svetových štúdii uvádza analogický záver: „Za štandardných podmienok prevádzkovanie veterných elektrární v obytnom území nespôsobuje poškodenie sluchového aparátu a nie sú pozorované ani kardiovaskulárne účinky“. – viď Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022.
	38.	Žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil, aby k odhadzovaniu ľadu nedochádzalo a tým pádom nemuseli byť inštalované výstražné tabule.	Akceptované. Problém odhadzovania ľadu je možné účinne technologicky riešiť. Počas zimných mesiacov môže vznikať na listoch rotora námraza. Prípadná námraza odpadáva postupne vďaka tvarovaniu listu rotora. Pri vytvorení námrazy sa rotor VE automaticky zastaví, a tým sa odhadzovanie ľadu zníži na minimum. Pre zaistenie bezpečnosti obyvateľstva budú vo vzdialenosti 200 m od VE inštalované výstražné tabule.
	39.	Žiadam, aby navrhovateľ zhodnotil aj kumulatívny vplyv oboch týchto veterných parkov.	Akceptované. Kumulatívne a synergické vplyvy navrhovanej činnosti

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			sú hodnotené v kapitole C.III.17.
	40.	Výstavbou veterného parku budú tieto výhľady znehodnotené.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
Obec Oreské č. OcÚ or 231/2020 zo dňa 23.12.2020		Uznesením č. 37/2020 zo dňa 11.12.2020 Obecné zastupiteľstvo Obce Oreské nesúhlasí so zámerom navrhovanej činnosti „ Veterný park Rohov" a dáva zamietavé stanovisko.	Vzaté na vedomie.
Okresný úrad Senica Odbor starostlivosti o životné prostredie č. OU-SE-OSZP-2020/016125-002 zo dňa 29.12.2020	1.	Práce je potrebné realizovať v súlade so zákonom č. 364/2004 Z. z. o vodách.	Akceptované. Práce budú realizované v súlade so zákonom č. 364/2004 Z. z. o vodách.
	2.	Pred zahájením zemných prác zabezpečí investor vytýčenie jestvujúcich vodohospodárskych sietí.	Akceptované. Pred zahájením zemných prác zabezpečí navrhovateľ vytýčenie jestvujúcich vodohospodárskych sietí.
	3.	Počas realizácie stavby je potrebné rešpektovať podmienky, požiadavky a pripomienky vlastníkov a správcov vodných stavieb. s ktorými dôjde ku stretu. súbehu a kríženiu.	Akceptované. Počas realizácie navrhovanej činnosti budú rešpektované podmienky, požiadavky a pripomienky vlastníkov a správcov vodných stavieb. s ktorými dôjde ku stretu. súbehu a kríženiu.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	4.	V prípade, že realizáciou stavby príde k poškodeniu vodných stavieb je potrebné ich uviesť do pôvodného prevádzky schopného stavu podľa požiadaviek správcu.	Akceptované.
	5.	Pri realizácii a užívaní stavby nesmie dôjsť k úniku znečisťujúcich látok do podzemných alebo do povrchových vôd alebo k zhoršeniu kvality vôd, preto je potrebné rešpektovať ustanovenia § 39 vodného zákona a vyhlášky MŽP SR č. 200/2018 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zaobchádzaní so znečisťujúcimi látkami, o náležitostiach havarijného plánu a o postupe pri riešení mimoriadneho zhoršenia vôd.	Akceptované. Pri výstavbe a prevádzke navrhovanej činnosti budú rešpektované ustanovenia § 39 vodného zákona a vyhlášky MŽP SR č. 200/2018 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zaobchádzaní so znečisťujúcimi látkami, o náležitostiach havarijného plánu a o postupe pri riešení mimoriadneho zhoršenia vôd.
	6.	Vybudovanie olejových nádob a zberných havarijných nádrží (vaní) v rámci stavby veterných elektrární podlieha súhlasu orgánu štátnej vodnej správy v zmysle§ 27 ods. 1 písm. c) vodného zákona, o ktorý je potrebné požiadať pred vydaním stavebného povolenia na predmetný prevádzkový súbor.	Akceptované. Navrhovateľ požiada pred vydaním stavebného povolenia súhlasu orgánu štátnej vodnej správy v zmysle§ 27 ods. 1 písm. c) vodného zákona na vybudovanie olejových nádob a zberných havarijných nádrží (vaní).
Ministerstvo obrany SR Úrad správy majetku štátu č. ÚSMŠ-48-67/2020 zo dňa 30.12.2020		Po posúdení spracovaného zámeru nesúhlasíme s navrhovanou činnosťou „Veterný park Rohov", nakoľko plánovaná výstavba zasahuje do ochranných pásiem LPZ Ozbrojených síl Slovenskej republiky, čo by malo nepriaznivý vplyv na zabezpečenie prevádzky leteckých pozemných informačných systémov a bezpečnosť letovej prevádzky v zmysle leteckého zákona v danej lokalite.	Akceptované. V zmysle stanoviska Ministerstva obrany SR, Úradu správy majetku štátu č. ÚSMŠ-30-160/2021 zo dňa 7. mája 2021, ktoré určuje výškové obmedzenia pozícií jednotlivých veterných elektrární, bol navrhnutý Variant 3 navrhovanej činnosti tak, ako je uvedené v predkladanej správe o hodnotení.
Ivan Cech zo dňa 4.1.2021	1. a 2.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudlo aj Ministerstvo zdravotníctva SR a Prírodné liečivé kúpele Smrdáky a doplnili svoje stanoviská	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			Prírodné liečivé kúpele Smrdáky nie sú orgánom štátnej správy.
	3.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudla aj Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie a doplnili svoje stanoviská	Neakceptované. Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie nie je orgánom štátnej správy.
	4.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudla aj Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie a doplnili svoje stanoviská. Zároveň žiadam vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice zaradiť tým pádom aj Českú republiku	Neakceptované. Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie nie je orgánom štátnej správy. Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice v zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	5.	žiadam, aby ďalšie konanie po zámere pokračovalo až potom, keď tieto ÚSES vzniknú a budú funkčné	Čiastočne akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na územný systém ekologickej stability je hodnotený v kapitole C.III.10.
	6.	žiadam, aby navrhovateľ a dotknuté orgány dodržali tieto pripomienky v liste - Ministerstvo pôdohospodárstva SR listom zo dňa 6.11.2008, číslo: 2248/08-100 vo veci Umiestňovania veterných parkov na území SR	Akceptované. Navrhovaná činnosť je v súlade so smernicou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 21. apríla 2010 č. 3/2010 – 4.1., ktorou sa ustanovujú štandardy a limity pre umiestňovanie veterných elektrární a veterných parkov na území Slovenskej republiky.
	7. - 10.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudlo aj Ministerstvo pôdohospodárstva a vidieka SR a doplnilo svoje stanovisko	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	11.	žiadam, aby medzi dotknutý orgán pribudol aj Domov sociálnych služieb pre deti a dospelých v Rohove a doplnil svoje stanovisko	Neakceptované. Domov sociálnych služieb pre deti a dospelých v Rohove nie je orgánom štátnej správy.
	12.	žiadam o komplexný hydrogeologický prieskum dotknutého územia a užšieho dotknutého územia.	Nerelevantné. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná.
	13.	žiadam o vypracovanie novej Ornitologickej štúdie, kde bude celá lokalita dotknutého územia a užšieho dotknutého územia	Akceptované. Pre dotknuté územie a jeho okolie bola vypracovaná ornitologická štúdia - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021.
	14.	žiadam, aby medzi dotknutú obec pribudla aj obec Smrdáky a doplnila svoje stanovisko	Neakceptované. Dotknuté územie navrhovanej činnosti nezasahuje do katastrálneho územia obce Smrdáky.
	15.	Žiadam v rámci ochrany zdravia ľudí, zvierat, minimalizácii hluku, vibrácií, žiarenia, stroboskopického efektu, infrazvuku a pod. dodržať minimálny odporúčaný odstup od obytných domov tak, ako je v Nemecku, štáte Bavorsko, alebo v Poľsku, t.j. platí pravidlo tzv. 10H. T.j. veterná elektráreň musí byť minimálne vzdialená od najbližšieho obydlia vo vzdialenosti desaťnásobku celkovej výšky veternej elektrárne. T.j., ak je celková výška veternej elektrárne 270 metrov tak odstup od najbližšieho obydlia musí byt' 2700 metrov. Ak je celková výška veternej elektrárne 100 metrov, tak odstup od obydlia musí byt' 1000 metrov.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu věterné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024 - Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			parku Rohov, ENVIS, december 2022. Výsledky týchto štúdií štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	16.	Pri celkovej výške veterných elektrární maximálne 270 metrov žiadam medzi dotknuté obce navyše doplniť aj obce, ktorých kataster je vo vzdialenosti podľa pravidla 10H (vysvetlené v pripomienke č. 15) od katastra obce Rohov. T.j. mesto Senica a obce: Radošovce, Chropov, Sobotište, Rovensko a Kovalov.	Neakceptované. Medzi dotknuté obce boli zaradené obce, do ktorých katastrálneho územia zasahuje hranica dotknutého územia (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky).
	17.	Žiadam vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice zaradiť štáty: Česká republika a Rakúsko, keďže v oboch variantoch s uvedenou maximálnou celkovou výškou bude veterný park z týchto krajín voľným okom viditeľný a zároveň požadujem, aby navrhovateľ vypracoval komplexnú štúdiu viditeľnosti veterných parkov.	Akceptované. Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	18.	Žiadam, aby bol územný plán obce Rohov z roku 2017 obce dodržaný a nie účelovo menený na žiadosť navrhovateľa, ale na žiadosť samosprávy, resp. obyvateľov obce.	Akceptované. Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.
	19.	žiadam, aby navrhovateľ vybudoval prístupovú cestu k plánovanému veternému parku priamo od cesty Holíč-Senica 1/51 v dĺžke ca. 800 metrov	Neakceptované. Navrhovateľ bude budovať nové prístupové cesty iba

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			v prípade preukázateľnej potreby a v súlade s potrebami realizácie navrhovanej činnosti.
	20.	Aby nedošlo pri výstavbe k poškodeniu tejto cesty a ostatných ciest z projektu Porná cesty Rohov, ktoré sú vo vlastníctve obce žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil hodnotenie únosnosti týchto ciest a taktiež kompletnú fotodokumentáciu pred výstavbou a po výstavbe veterného parku Rohov. Prípadné poškodenia ciest, ktoré by vznikli sa musí písomne zaviazať navrhovateľ bezodkladne opraviť spôsobom, akým určí obecná samospráva.	Vzaté na vedomie.
	21.	Taktiež žiadam, aby navrhovateľ uviedol, akým spôsobom chce po ukončení životnosti veterného parku Rohov realizovať kompletnú demontáž veterného parku a akým spôsobom. Zároveň žiadam, aby uvedenú demontáž cenovo zhodnotil odborný posudok al. podobne so súhlasom obce a túto sumu alokoval vopred pre bankový účet obce Rohov (notárska úschova, banková zábezpeka a pod.) ešte pred samotnou výstavbou veterného parku. T.j., aby po 20-25 rokoch, ak by navrhovateľ nejakým spôsobom nevedel zabezpečiť kompletnú demontáž, aby to mohla za neho vykonať obec Rohov s finančnými prostriedkami, ktoré by mala k dispozícii od navrhovateľa vo forme notárskej úschovy, bankovej zábezpeky al. podobne.	Čiastočne akceptované. Demontáž navrhovanej činnosti prebieha štandardnými postupmi. Všetky kovové súčasti sú recyklovateľné. Ostatné časti budú odovzdané regionálnym odborným spracovateľom odpadov.
	22.	Žiadam, aby ešte pred ďalším konaním obec Rohov zverejnila kompletnú dokumentáciu, ktorú má v súvislosti s fotovoltickou elektrárňou k dispozícii, keďže to môže byť poučné a nápomocné pri zámere výstavby veterného parku.	Vzaté na vedomie.
	23.	žiadam o podrobnú mapu s presným vymedzením dotknutého územia s číslami parciel, ktoré sú uvedené v lokalizácii	Akceptované.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			Mapa dotknutého územia je uvedená v kapitole C.I. Vymedzenie hraníc dotknutého územia. Vlastnícke vzťahy k parcelám uvedené v kapitole A.II.5 Umiestnenie.
	24.	Žiadam o stanoviská vlastníkov parciel, kde bude realizovaná navrhovaná činnosť, ktoré sú nevyhnutné v ďalšom pokračovaní výstavby veterného parku.	Akceptované. Pre úspešnú realizáciu navrhovanej činnosti sú súhlasné stanoviská vlastníkov pozemkov nutné.
	26.	Žiadam, aby navrhovateľ doplnil výrobcu technológie.	Neakceptované. Konkrétny výrobca technológie bude určený v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.
	27.	Žiadam, aby zvolené technologické riešenie bolo nové, tj. nepoužívané.	Akceptované.
	28.	Žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil písomné stanovisko obhospodarovateľov v dotknutom území, že budú pestovať výlučne neatraktívne poľnohospodárske plodiny pre vtáctvo a zároveň presne definoval, ktoré plodiny.	Čiastočne akceptované. Navrhovateľ bude rokovať s obhospodarovateľmi pozemkov o tejto veci.
	29.	Žiadam, aby navrhovateľ upresnil aj kvalifikáciu (profesiu) s ktorou je možné sa uchádzať o prácu pre obyvateľov.	Nerelevantné v tomto štádiu prípravy navrhovanej činnosti.
	30.	Žiadam teda, aby medzi dotknutý orgán pribudlo aj Ministerstvo dopravy a výstavby SR	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá.
	31.	Žiadam, aby doplnili svoje stanoviská Konfederácia biskupov Slovenska a farnosť Rohov.	Čiastočne akceptované. Farnosť Rohov je jedným z vlastníkov dotknutých pozemkov a pre realizáciu navrhovanej činnosti bude potrebný jej súhlas.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	32.	Žiadam, aby doplnili svoje stanoviská Slovenská poľovnícka komora a Poľovnícke združenie Senica - pole.	Čiastočne akceptované. Poľovnícke združenie Senica – pole zaslalo stanovisko k zámeru navrhovanej činnosti.
	33.	Žiadam, aby navrhovateľ uviedol, akým spôsobom chce obyvateľom okolia túto stratu ceny na nehnuteľnostiach kompenzovať.	Nerelevantné.
	34.	Žiadam, aby doplnil stanovisko aj Pamiatkový úrad SR.	Akceptované. Krajský pamiatkový úrad Trnava predložil svoje stanovisko č. KPUTT-2020/2413S-2/100872/SI zo dňa 10.12.2020.
	35.	Žiadam, aby navrhovateľ jednoznačne písomne vyvrátil toto tvrdenie a zároveň žiadam o doplnenie stanoviska Ministerstva zdravotníctva SR k uvedenej štúdii.	Akceptované. Na základe výsledkov meraní bavorský zemský úrad pre životné prostredie konštatuje: „Zvukové imise ležiace v oblasti infrazvuku sa nachádzajú hlboko pod prahom vnímania človeka a nespôsobujú preto žiadne zaťaženie“. Stanovisko Úradu verejného zdravotníctva SR z 20.6.2011 po zhodnotení viacerých svetových štúdii uvádza analogický záver: „Za štandardných podmienok prevádzkovanie veterných elektrární v obytnom území nespôsobuje poškodenie sluchového aparátu a nie sú pozorované ani kardiovaskulárne účinky“. – viď Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022.
	36.	Žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil, aby k odhadzovaniu ľadu nedochádzalo a tým pádom nemuseli byť inštalované výstražné tabule.	Akceptované. Problém odhadzovania ľadu je možné účinne technologicky riešiť. Počas zimných mesiacov môže vznikať na listoch rotora námraza. Prípadná námraza odpadáva

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			postupne vďaka tvarovaniu listu rotora. Pri vytvorení námrazy sa rotor VE automaticky zastaví, a tým sa odhadzovanie ľadu zníži na minimum. Pre zaistenie bezpečnosti obyvateľstva budú vo vzdialenosti 200 m od VE inštalované výstražné tabule.
	37.	Žiadam, aby navrhovateľ zhodnotil aj kumulatívny vplyv oboch týchto veterných parkov.	Akceptované. Kumulatívne a synergické vplyvy navrhovanej činnosti sú hodnotené v kapitole C.III.17.
	38.	Výstavbou veterného parku budú tieto výhľady znehodnotené.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
Jozef Cech zo dňa 4.1.2021	1. a 2.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudlo aj Ministerstvo zdravotníctva SR a Prírodné liečivé kúpele Smrdáky a doplnili svoje stanoviská	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá. Prírodné liečivé kúpele Smrdáky nie sú orgánom štátnej správy.
	3.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudla aj Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie a doplnili svoje stanoviská	Neakceptované. Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť Záhorie nie je orgánom štátnej správy.
	4.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudla aj Štátna ochrana prírody SR a Chránená	Neakceptované. Štátna ochrana prírody SR a Chránená krajinná oblasť

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		krajinná oblasť Záhorie a doplnili svoje stanoviská. Zároveň žiadam vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice zaradiť tým pádom aj Českú republiku	Záhorie nie je orgánom štátnej správy. Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	5.	žiadam, aby ďalšie konanie po zámere pokračovalo až potom, keď tieto ÚSES vzniknú a budú funkčné	Čiastočne akceptované. Vplyv navrhovanej činnosti na územný systém ekologickej stability je hodnotený v kapitole C.III.10.
	6.	žiadam, aby navrhovateľ a dotknuté orgány dodržali tieto pripomienky v liste - Ministerstvo pôdohospodárstva SR listom zo dňa 6.11.2008, číslo: 2248/08-100 vo veci Umiestňovania veterných parkov na území SR	Akceptované. Navrhovaná činnosť je v súlade so smernicou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 21. apríla 2010 č. 3/2010 – 4.1., ktorou sa ustanovujú štandardy a limity pre umiestňovanie veterných elektrární a veterných parkov na území Slovenskej republiky.
	7. - 10.	žiadam, aby medzi dotknuté orgány pribudlo aj Ministerstvo p6dohospodárstva a vidieka SR a doplnilo svoje stanovisko	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá.
	11.	žiadam, aby medzi dotknutý orgán pribudol aj Domov sociálnych služieb pre deti a dospelých v Rohove a doplnil svoje stanovisko	Neakceptované. Domov sociálnych služieb pre deti a dospelých v Rohove nie je orgánom štátnej správy.
	12.	žiadam o komplexný hydrogeologický prieskum dotknutého územia a užšieho dotknutého územia.	Nerelevantné. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti požiadavka nie je relevantná.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	13.	žiadam o vypracovanie novej Ornitologickej štúdie, kde bude celá lokalita dotknutého územia a užšieho dotknutého územia	Akceptované. Pre dotknuté územie a jeho okolie bola vypracovaná ornitologická štúdia - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021.
	14.	žiadam, aby medzi dotknutú obec pribudla aj obec Smrdáky a doplnila svoje stanovisko	Neakceptované. Dotknuté územie navrhovanej činnosti nezasahuje do katastrálneho územia obce Smrdáky.
	15.	Žiadam v rámci ochrany zdravia ľudí, zvierat, minimalizácii hluku, vibrácií, žiarenia, stroboskopického efektu, infrazvuku a pod. dodržať minimálny odporúčaný odstup od obytných domov tak, ako je v Nemecku, štáte Bavorsko, alebo v Poľsku, t.j. platí pravidlo tzv. 10H. T.j. veterná elektráreň musí byť minimálne vzdialená od najbližšieho obydlia vo vzdialenosti desaťnásobku celkovej výšky veternej elektrárne. T.j., ak je celková výška veternej elektrárne 270 metrov tak odstup od najbližšieho obydlia musí byt' 2700 metrov. Ak je celková výška veternej elektrárne 100 metrov, tak odstup od obydlia musí byt' 1000 metrov.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022 - Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu větěrné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024 - Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022 - Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	16.	Pri celkovej výške veterných elektrární maximálne 270 metrov žiadam medzi dotknuté obce navyše doplniť aj obce, ktorých katas-	Neakceptované.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		ter je vo vzdialenosti podľa pravidla 10H (vysvetlené v pripomienke č. 15) od katastra obce Rohov. T.j. mesto Senica a obce: Radošovce, Chropov, Sobotište, Rovensko a Koválov.	Medzi dotknuté obce boli zaradené obce, do ktorých katastrálneho územia zasahuje hranica dotknutého územia (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky).
	17.	Žiadam vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice zaradiť štáty: Česká republika a Rakúsko, keďže v oboch variantoch s uvedenou maximálnou celkovou výškou bude veterný park z týchto krajín voľným okom viditeľný a zároveň požadujem, aby navrhovateľ vypracoval komplexnú štúdiu viditeľnosti veterných parkov.	Akceptované. Navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	18.	Žiadam, aby bol územný plán obce Rohov z roku 2017 obce dodržaný a nie účelovo menený na žiadosť navrhovateľa, ale na žiadosť samosprávy, resp. obyvateľov obce.	Akceptované. Navrhovaná činnosť nie je zahrnutá v územnom pláne obce Rohov. Dotknutá obec má spracovaný územný plán, ten však rieši iba zastavané územie obce a navrhovaná činnosť sa nachádza mimo zastavaného územia. Zapracovanie navrhovaných zmien bude predmetom ďalšieho rokovania medzi investorom a zástupcami dotknutých obcí.
	19.	žiadam, aby navrhovateľ vybudoval prístupovú cestu k plánovanému veternému parku priamo od cesty Holíč-Senica 1/51 v dĺžke ca. 800 metrov	Neakceptované. Navrhovateľ bude budovať nové prístupové cesty iba v prípade preukázateľnej potreby a v súlade s potrebami realizácie navrhovanej činnosti.
	20.	Aby nedošlo pri výstavbe k poškodeniu tejto cesty a ostatných ciest z projektu Porná cesty Rohov, ktoré sú vo vlastníctve obce žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil hodnotenie únosnosti týchto ciest a taktiež kompletnú	Vzaté na vedomie.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		fotodokumentáciu pred výstavbou a po výstavbe veterného parku Rohov. Prípadné poškodenia ciest, ktoré by vznikli sa musí písomne zaviazať navrhovateľ bezodkladne opraviť spôsobom, akým určí obecná samospráva.	
	21.	Taktiež žiadam, aby navrhovateľ uviedol, akým spôsobom chce po ukončení životnosti veterného parku Rohov realizovať kompletnú demontáž veterného parku a akým spôsobom. Zároveň žiadam, aby uvedenú demontáž cenovo zhodnotil odborný posudok al. podobne so súhlasom obce a túto sumu alokoval vopred pre bankový účet obce Rohov (notárska úschova, banková zábezpeka a pod.) ešte pred samotnou výstavbou veterného parku. T.j., aby po 20-25 rokoch, ak by navrhovateľ nejakým spôsobom nevedel zabezpečiť kompletnú demontáž, aby to mohla za neho vykonať obec Rohov s finančnými prostriedkami, ktoré by mala k dispozícii od navrhovateľa vo forme notárskej úschovy, bankovej zábezpeky al. podobne.	Čiastočne akceptované. Demontáž navrhovanej činnosti prebieha štandardnými postupmi. Všetky kovové súčasti sú recyklovateľné. Ostatné časti budú odovzdané regionálnym odborným spracovateľom odpadov.
	22.	Žiadam, aby ešte pred ďalším konaním obec Rohov zverejnila kompletnú dokumentáciu, ktorú má v súvislosti s fotovoltickou elektrárňou k dispozícii, keďže to môže byť poučné a nápomocné pri zámere výstavby veterného parku.	Vzaté na vedomie.
	23.	žiadam o podrobnú mapu s presným vymedzením dotknutého územia s číslami parciel, ktoré sú uvedené v lokalizácii	Akceptované. Mapa dotknutého územia je uvedená v kapitole C.I. Vymedzenie hraníc dotknutého územia. Vlastnícke vzťahy k parcelám uvedené v kapitole A.II.5 Umiestnenie.
	24.	Žiadam o stanoviská vlastníkov parciel, kde bude realizovaná navrhovaná činnosť, ktoré sú nevyhnutné v ďalšom pokračovaní výstavby veterného parku.	Akceptované. Pre úspešnú realizáciu navrhovanej činnosti sú súhlasné stanoviská vlastníkov pozemkov nutné.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	26.	Žiadam, aby navrhovateľ doplnil výrobcu technológie.	Neakceptované. Konkrétny výrobca technológie bude určený v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.
	27.	Žiadam, aby zvolené technologické riešenie bolo nové, tj. nepoužívané.	Akceptované.
	28.	Žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil písomné stanovisko obhospodarovateľov v dotknutom území, že budú pestovať výlučne neatraktívne poľnohospodárske plodiny pre vtáctvo a zároveň presne definoval, ktoré plodiny.	Čiastočne akceptované. Navrhovateľ bude rokovať s obhospodarovateľmi pozemkov o tejto veci.
	29.	Žiadam, aby navrhovateľ upresnil aj kvalifikáciu (profesiu) s ktorou je možné sa uchádzať o prácu pre obyvateľov.	Nerelevantné v tomto štádiu prípravy navrhovanej činnosti.
	30.	Žiadam teda, aby medzi dotknutý orgán pribudlo aj Ministerstvo dopravy a výstavby SR	Neakceptované. Medzi dotknutými orgánmi sú uvedené všetky zainteresované ministerstvá.
	31.	Žiadam, aby doplnili svoje stanoviská Konferácia biskupov Slovenska a farnosť Rohov.	Čiastočne akceptované. Farnosť Rohov je jedným z vlastníkov dotknutých pozemkov a pre realizáciu navrhovanej činnosti bude potrebný jej súhlas.
	32.	Žiadam, aby doplnili svoje stanoviská Slovenská poľovnícka komora a Poľovnícke združenie Senica - pole.	Čiastočne akceptované. Poľovnícke združenie Senica – pole zaslalo stanovisko k zámeru navrhovanej činnosti.
	33.	Žiadam, aby navrhovateľ uviedol, akým spôsobom chce obyvateľom okolia túto stratu ceny na nehnuteľnostiach kompenzovať.	Nerelevantné.
	34.	Žiadam, aby doplnil stanovisko aj Pamiatkový úrad SR.	Akceptované. Krajský pamiatkový úrad Trnava predložil svoje stanovisko č. KPUTT-2020/2413S-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			2/100872/SI zo dňa 10.12.2020.
	35.	Žiadam, aby navrhovateľ jednoznačne písomne vyvrátil toto tvrdenie a zároveň žiadam o doplnenie stanoviska Ministerstva zdravotníctva SR k uvedenej štúdii.	Akceptované. Na základe výsledkov meraní bavorský zemský úrad pre životné prostredie konštatuje: „Zvukové imisie ležiace v oblasti infrazvuku sa nachádzajú hlboko pod prahom vnímania človeka a nespôsobujú preto žiadne zaťaženie“. Stanovisko Úradu verejného zdravotníctva SR z 20.6.2011 po zhodnotení viacerých svetových štúdii uvádza analogický záver: „Za štandardných podmienok prevádzkovanie veterných elektrární v obytnom území nespôsobuje poškodenie sluchového aparátu a nie sú pozorované ani kardiovaskulárne účinky“. – viď Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022.
	36.	Žiadam, aby navrhovateľ zabezpečil, aby k odhadzovaniu ľadu nedochádzalo a tým pádom nemuseli byť inštalované výstražné tabule.	Akceptované. Problém odhadzovania ľadu je možné účinne technologicky riešiť. Počas zimných mesiacov môže vznikať na listoch rotora námraza. Prípadná námraza odpadáva postupne vďaka tvarovaniu listu rotora. Pri vytvorení námrazy sa rotor VE automaticky zastaví, a tým sa odhadzovanie ľadu zníži na minimum. Pre zaistenie bezpečnosti obyvateľstva budú vo vzdialenosti 200 m od VE inštalované výstražné tabule.
	37.	Žiadam, aby navrhovateľ zhodnotil aj kumulatívny vplyv oboch týchto veterných parkov.	Akceptované. Kumulatívne a synergické vplyvy navrhovanej činnosti

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			sú hodnotené v kapitole C.III.17.
	38.	Výstavbou veterného parku budú tieto výhľady znehodnotené.	Akceptované. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
Okresný úrad Trnava Odbor starostlivosti o životné prostredie č. OU-TT-OSZP1-2021/004611-003 zo dňa 25.01.2021	1.	V hodnotení požadujeme vypracovanie ornitologickej štúdie a zhodnotenie vplyvu tejto činnosti na chránené živočíchy (najmä vtáky a netopiere). Zároveň upozorňujeme na nesúlad s platnou územnoplánovacou dokumentáciou (územný plán obce Rohovce a územný plán TSK).	Akceptované. V dotknutom území navrhovanej činnosti a jeho okolí bol vykonaný ročný monitoring vtáctva (Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021). Výsledky tohto monitoringu boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na avifaunu.
	2.	Požadujeme zistiť druhové spektrum vtáctva a v akej kvantite tiahne Unínskou pahorkatinou v čase jarného a na konci leta až jesenného ťahu. Odporúčame pritom použiť metódu nárazových sietí a pozorovanie v širšom časovom rozsahu, celkove však aspoň desať dní/nocí na jar a takisto v jeseni, možno aj nespojite.	Akceptované. Rovnako ako v bode 1.
	3.	Požadujeme zistiť ako funguje na lokalite hiltopping hmyzu (sústreďovanie sa hmyzu na hrebeňoch a vrchoch) a jeho možný vplyv na koncentráciu vtáctva a netopierov.	Akceptované. Rovnako ako v bode 1.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky Sekcia ochrany prírody, biodiverzity a odpadového hospodárstva Odbor posudzovania vplyvov na životné prostredie Rozsah hodnotenia Č. 5044/2021-1.7/rc-RH Zo dňa 17.03.2021	1.	Zdôvodniť potrebu navrhovanej činnosti na základe komplexného porovnania relevantných environmentálnych ukazovateľov vrátane vplyvu navrhovanej činnosti na produkciu resp. úsporu skleníkových plynov so zohľadnením vplyvov výroby, prevádzky a demontáže navrhovanej činnosti a na základe vyhodnotenia súladu s relevantnými medzinárodnými záväzkami Slovenskej republiky	Čiastočne splnené. Vzhľadom na dĺžku prevádzky navrhovanej činnosti (cca 25 rokov), na rýchlosť technologického rozvoja vo výrobe ale aj recyklácií jednotlivých súčastí veterných elektrární, nie je možné v súčasnosti dôveryhodne analyzovať úsporu skleníkových plynov so zohľadnením vplyvov výroby, prevádzky a demontáže navrhovanej činnosti. Súlad navrhovanej činnosti s relevantnými medzinárodnými záväzkami Slovenskej republiky je uvedený v kapitole C.II.20 Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s relevantnými strategickými dokumentmi.
	2.	Zdôvodniť výber lokality na základe preukázania technického potenciálu veternej energie v predmetnom území, aktuálnych meteorologických údajov vrátane veterných pomerov v relevantných výškach a na základe vyhodnotenia súladu so smernicou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 21. apríla 2010 č. 3/2010 – 4.1., ktorou sa ustanovujú štandardy a limity pre umiestňovanie veterných elektrární a veterných parkov na území Slovenskej republiky. V prípade potreby navrhnúť zmenu technických parametrov (výška stožiarov, umiestnenie a pod.) v novom variante	Splnené. Podrobné údaje o veterných pomeroch boli doplnené do kapitoly C.II.3 Klimatické pomery. Navrhovaná činnosť je v súlade so smernicou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 21. apríla 2010 č. 3/2010 – 4.1., ktorou sa ustanovujú štandardy a limity pre umiestňovanie veterných elektrární a veterných parkov na území Slovenskej republiky. Pre navrhovanú činnosť bol navrhnutý tretí variant s nižšou výškou veterných elektrární a variantným umiestnením.
	3.	Vypracovať projekt dekonštrukcie projektu po jeho dožití a preukázať možnosť zhodnotenia a recyklácie jeho jednotlivých súčastí.	Nerelevantné v súčasnom štádiu prípravy projektu.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		Uviesť predbežné náklady navrhovanej činnosti na rekultiváciu územia po ukončení činnosti a spôsob tvorby finančnej rezervy na rekultivačné práce a zneškodnenie odpadov, vzniknutých po ukončení prevádzky	Vzhľadom na: - dĺžku prevádzky navrhovanej činnosti (cca 25 rokov), - rýchlosť technologického rozvoja vo výrobe ale aj recyklácií jednotlivých súčastí veterných elektrární, - konečný výber dodávateľa veterných elektrární, vrátane konkrétneho typu, nie je možné v súčasnosti vypracovať projekt dekonštrukcie ani predbežné náklady na rekultivačné práce a zneškodnenie odpadov.
	4.	Spracovať krajinársku štúdiu odborne spôsobilou osobou podľa zákona v súlade s vyhláškou č. 113/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie v odbore činnosti podľa § 1 ods. 2 písm. k) tejto vyhlášky územné plánovanie aurbanizmus alebo autorizovaným krajinným architektom podľa zákona č. 138/1992 Zb. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov, pričom súčasťou tejto štúdie budú prehľadné vizualizácie navrhovanej činnosti aj so zohľadnením navrhovanej činnosti Veterný park Popudinské Močidľany – Radošovce a vizualizácie na podklade fotografií z dotknutého územia z rôznych uhlov a vzdialeností, vrátane reprezentatívnych pohľadov zo všetkých dotknutých obcí tak, aby tieto poskytli prehľadnú a ucelenú informáciu o vplyve navrhovanej činnosti na krajinný obraz, kultúrne a historické pamiatky dotknutého územia	Splnené. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná krajinárska štúdia (Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022). Výsledky tejto štúdie boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na krajinu.
	5.	Vypracovať hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia alebo hodnotenie vplyvov na verejné zdravie (HIA) podľa §52 ods.1 písm. d) zákona č. 355/2007 Z. z. zákona o ochrane, podpore a rozvoji verej-	Splnené. Pre navrhovanú činnosť bola vypracovaná Hodnotiaca správa na hodnotenie vply-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		ného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o verejnom zdraví“), ktoré bude vypracované osobou s osvedčením o odbornej spôsobilosti na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie alebo hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia podľa § 15 ods. 1 písm. b) a § 16 ods. 1 zákona o verejnom zdraví (s predmetom činnosti „hluk a vibrácie“), pričom uvedené je potrebné vypracovať ako maximálne hodnotenie vplyvov na verejné zdravie podľa § 2 ods. 1 písm. b) vyhlášky č. 233/2014 Z. z. o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie v znení neskorších predpisov na základe podrobných informácií o možných vplyvoch na zdravie, ako aj analýzy údajov z podkladov spracovaných na účely tohto hodnotenia, a to s cieľom komplexne vyhodnotiť všetky vplyvy navrhovanej činnosti, vrátane možných vplyvov hluku, vibrácií a stroboskopického efektu z tienenia a odleskov z turbín na zdravie obyvateľstva z hľadiska krátkodobého aj dlhodobého pôsobenia a s ohľadom na ich možné kumulatívne a synergické účinky s už jestvujúcimi zdrojmi v dotknutej oblasti	vov na verejné zdravie činnosti (Holíková J., MUDr., december 2022). Výsledky tejto správy boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na obyvateľstvo.
	6.	Spracovať hlukovú a vibračnú štúdiu, ktorá bude vypracovaná odborne spôsobilou osobou podľa § 15 ods. 1 písm. a) a § 16 ods. 4 zákona o verejnom zdraví, zohľadňujúcu aktuálne meteorologické pomery a morfológiu dotknutého územia a jestvujúcu a plánovanú obytnú výstavbu a na jej základe vyhodnotiť vplyv navrhovanej činnosti na zdravie obyvateľstva a faunu, a to zvlášť pre hluk zo samotnej navrhovanej činnosti a zvlášť spoločne s ostatnými zdrojmi hluku v predmetnom území. Zhodnotiť intenzitu hluku podľa jednotlivých frekvenčných pásiem, aj frekvenčných pásiem za hranicou (dolnou aj hornou) počuteľnosti pre človeka. Zhodnotiť ďalšie relevantné charakteristiky hluku (napr. monotónnosť, časový priebeh, brzdenie rotora). Na základe skúsenosti s obdobnými veterným elektrárňami zhodnotiť aj zmeny hlukovej situácie počas	Splnené, Správa o hodnotení obsahuje Akustickú štúdiu vypracovanú Ing. Vladimírom Plaskoňom, ktorý je zapísaný pod č. 421/2006 – OPV v zozname odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie podľa § 65 ods. 4 zák. NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v odbore činností 2z „hluk a vibrácie“ a je držiteľom **osvedčenia o odbornej spôsobilosti na meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí** č. OOD/7360/2009 **v zmysle**

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		celej doby životnosti veterného parku (opotrebovanie ložísk a osadenia rotujúcich častí). Na základe výsledkov hlukovej štúdie je nutné navrhnúť protihlukové opatrenia s preukázaním ich predpokladanej účinnosti, v etape výstavby aj v etape prevádzky	**ustanovenia § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia** v znení neskorších predpisov. Predmetná akustická štúdia sa zaoberá aj problematikou vibrácií a to na stranách 31 a 32, kde je uvedené, že „*vibrácie vo vonkajšom prostredí obytnej zóny nie sú limitované prípustnými hodnotami*“. Ďalej je uvedené: „*Predikcia šírenia vibrácií s akceptovateľnou presnosťou nie je možná, nakoľko nie je známe štruktúrne zloženie podložia a výskyt geologických vibračných mostov v dôsledku nerovnomernej hustoty prostredia, v ktorom sa vibrácie šíria. Vzhľadom na relatívne veľkú vzdialenosť* ***je možné úplne vylúčiť subjektívne aj objektívne registrovateľné vibrácie v obytnej zóne v dôsledku prevádzky veterného parku****, predpokladá sa merateľnosť zrýchlenia vibrácií len v bezprostrednom okolí stožiaru veternej elektrárne. Vo vzdialenejšej obytnej zóne sú dominantným zdrojom vibrácií najmä cestná a železničná doprava a rôzne strojné zariadenia (napr. poľnohospodárske stroje, stavebné mechanizmy a pod.).*“. Z uvedeného vyplýva, že potenciálne vibrácie spôsobené navrhovanou činnosťou sú nevýznamné, nie je ich možné v súčasnosti merať a v prípade akýchkoľvek nameraných hodnôt ani vyhodnotiť v zmysle platných právnych predpisov (vyhláška

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí). Ani v prípade projektovej prípravy či posudzovania vplyvov na životné prostredie obdobných veterných parkov v zahraničí nie sú známe žiadne príklady predikcie, merania či hodnotenia potenciálnych vplyvov vibrácií na životné prostredie. Na základe doplňujúcej požiadavky MŽP SR boli kontaktovaní zahraniční výrobcovia a prevádzkovatelia veterných elektrární s požiadavkou o poskytnutie informácií o existujúcich štúdiách venujúcich sa vibráciám produkovaným veternými elektrárňami alebo o výsledkoch terénnych merania vibrácií produkovaných veternými elektrárňami. Ani na základe priamej požiadavky neboli dodané takéto štúdie, prípadne merania. Dôvodom je, že vibrácie pri prevádzke veterných elektrární nie sú vplyvom, ktorý je vnímaný ako problematický a nie je mu ani venovaná pozornosť. Výrobcovia veterných elektrárni neposkytujú informácie o vibráciách produkovaných veternými elektrárňami, preto ani nie je možné modelovať ich vznik a šírenie pri plánovaných nových projektoch. Správa o hodnotení obsahuje vibračnú štúdiu (Ekosoftware s.r.o., jún 2024), ktorej pred-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			metom bolo zistenie ovplyvnenia chráneného vnútorného prostredia stavieb vibráciami z prevádzky veternej elektrárne. Cieľom merania bolo zistenie skutočného stavu vibrácií v stavbách v blízkosti navrhovanej činnosti a posúdenie možného vplyvu prevádzky veterného parku na existujúcu obytnú zástavbu. Hladiny vibrácií v miestach merania boli veľmi podobné a výrazne podlimitné. Z uvedeného dôvodu je budúce možné ovplyvnenie stavieb v lokalitách Rohov a Častkov veľmi malé a pravdepodobne mimo možnosti rozpoznať rozdiel meraním vibrácií na hygienické účely. Prekvapivé je splnenie hygienického limitu vibrácií priamo na základoch veternej elektrárne v mieste M2. Z nameraných hodnôt vyplýva väčšie ovplyvnenie existujúcich stavieb vibráciami z prechádzajúcich osobných vozidiel.
	7.	Posúdiť vplyv elektromagnetického poľa zvlášť samostatne pre navrhovanú činnosť a zvlášť spoločne s jestvujúcimi zdrojmi elektromagnetického žiarenia v dotknutej oblasti a v súlade so súčasným stavom poznania vyhodnotiť vplyvy elektromagnetického žiarenia samotnej navrhovanej činnosti a kumulatívne a synergické vplyvy s už jestvujúcim elektromagnetickým žiarením na zdravie obyvateľstva, a to z hľadiska krátkodobého aj dlhodobého pôsobenia	Akceptované. Elektromagnetické žiarenie - zvýšené hodnoty elektromagnetického poľa sa budú vyskytovať v bezprostrednom okolí jednotlivých elektrární a okolí vedení vysokého napätia. Normové hodnoty sa predpokladajú vo vzdialenosti do 50 m od týchto zdrojov, pri podzemnom vedení (aké bude v prípade posudzovanej činnosti) je stanovené ochranné pásmo iba 10 m. Vzhľadom na veľkú vzdialenosť najbližšej obytnej zástavby (min. 600 m) nie je

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			možné vplyv elektromagnetického poľa z posudzovanej činnosti v obytnom území predpokladať. Vplyv navrhovanej činnosti na intenzitu elektromagnetického žiarenia v okolitom obytnom prostredí nie je reálny. Viď Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022.
	8.	Posúdiť vplyv navrhovanej činnosti na rádiové a televízne tienenie v dotknutom území a na funkciu a prevádzkyschopnosť leteckej premávky a leteckých pozemných zariadení;	Akceptované. Elektromagnetické žiarenie - zvýšené hodnoty elektromagnetického poľa sa budú vyskytovať v bezprostrednom okolí jednotlivých elektrární a okolí vedení vysokého napätia. Normové hodnoty sa predpokladajú vo vzdialenosti do 50 m od týchto zdrojov, pri podzemnom vedení (aké bude v prípade posudzovanej činnosti) je stanovené ochranné pásmo iba 10 m. Vzhľadom na veľkú vzdialenosť najbližšej obytnej zástavby (min. 600 m) nie je možné vplyv elektromagnetického poľa z posudzovanej činnosti v obytnom území predpokladať. Vplyv navrhovanej činnosti na intenzitu elektromagnetického žiarenia v okolitom obytnom prostredí nie je reálny. Viď Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022.
	9.	Spracovať posúdenie adaptácie navrhovanej činnosti na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v súlade s dokumentom Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy – aktualizácia), ktorá bola 17. októbra 2018 schválená uznesením vlády SR č.	Nerelevantné. Uvedený dokument je strategickým dokumentom SR. V kapitole č. 8 Navrhované adaptačné opatrenia v jednotlivých oblastiach, resp.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		478/2018) a na jeho základe spresniť technické a technologické riešenie navrhovanej činnosti, organizačné riešenie výstavby navrhovanej činnosti a navrhnúť opatrenia na elimináciu alebo zmiernenie vplyvov súvisiacich s extrémnymi meteorologickými javmi alebo inými prejavmi zmeny klímy (zabezpečenie skládok materiálu a stavby voči prívalovým dažďom, víchriciam, technické riešenie prispôsobiť extrémnym klimatickým prejavom vetra, dažďa a i.)	v podkapitole 8.3 Sídelné prostredie sa venuje otázkam urbanizmu, ale na úrovni územných plánov pričom zodpovednosť za realizáciu leží na samospráve a štáte.
	10.	Spracovať ornitologický a chiropterologický prieskum, v rámci ktorého je potrebné preveriť druhové spektrá a kvantitu migračných ťahov v celom relevantnom území minimálne počas obdobia jedného roka, na základe skúseností s jestvujúcimi veternými elektrárňami vyhodnotiť atraktivitu turbín pre vtáctvo a netopiere z dôvodu zvýšenej koncentrácie hmyzu a vplyvy ďalších špecifických charakteristík technológie turbín na behaviorálne aspekty vtákov a netopierov vrátane schopnosti orientácie, ako aj zistiť ako funguje na lokalite hiltopping hmyzu (sústreďovanie sa hmyzu na hrebeňoch a vrchoch) a jeho možný vplyv na koncentráciu vtáctva a netopierov a na ich základe vyhodnotiť vplyvy navrhovanej činnosti na vtáctvo a netopiere	Splnené. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.
	11.	Spracovať orientačnú inventarizáciu drevín v trvalom a dočasnom zábere navrhovanej činnosti	Nerelevantné. Realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde k výrubu drevín v trvalom, ani dočasnom zábere pôdy.
	12.	Vypracovať migračnú štúdiu, v ktorej bude vyhodnotený vplyv na migráciu živočíchov v rámci dotknutých území, a to na základe terénneho prieskumu vrátane zimného obdobia a iných dostupných informácií. Na základe výsledkov migračnej štúdie navrhnúť technické riešenie stavby a zodpovedajúce zmierňujúce opatrenia na zabezpečenie	Splnené. Pre navrhovanú činnosť boli vypracované nasledovné štúdie: - Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej vý-

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		migrácie živočíchov (priepusty, oplotenie, vegetačné úpravy, navádzacie zábrany pre obojživelníky a pod.)	stavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021 - Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021 Výsledky týchto štúdií boli zapracované do Správy o hodnotení navrhovanej činnosti a zohľadnené pri hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na migráciu živočíchov.
	13.	Vyhodnotiť vplyvy na územný systém ekologickej stability na základe aktuálnych údajov	Splnené. Vyhodnotenie vplyvov navrhovanej činnosti na územný systém ekologickej stability so zohľadnením aktuálnych údajov je spracované v kapitole C.III.10 Vplyvy na územný systém ekologickej stability.
	14.	Zmapovať biotopy európskeho a národného významu podľa metodiky mapovania lesných a nelesných biotopov (ŠOP SR 2013, 2014) na vyhodnotenie priameho a nepriameho vplyvu na ne a navrhnúť opatrenia na maximálne zachovanie chránených biotopov a druhov	Splnené. V dotknutom území bolo realizované mapovanie lesných a nelesných biotopov a jeho výsledky sú zapracované do správy o hodnotení navrhovanej činnosti.
	15.	Navrhnúť konkrétne zmierňujúce opatrenia navrhovanej činnosti predovšetkým v súvislosti s identifikovanými vplyvmi (ku každému vplyvu navrhnúť príslušné zmierňujúce opatrenie vrátane jeho charakteristiky, rozsahu a časového horizontu realizácie) v etape výstavby aj v etape prevádzky osobitne	Splnené. Konkrétne zmierňujúce opatrenia navrhovanej činnosti v súvislosti s identifikovanými vplyvmi sú uvedené v kapitole C.IV Opatrenia navrhnuté na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a zdravie.
	16.	V návrhu monitorovania a poprojektovej analýzy (bod VI prílohy č. 11 zákona) uviesť	Splnené.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		konkrétne požiadavky na monitoring jednotlivých zložiek životného prostredia: prvky na monitorovanie, obdobie monitorovania (pred, počas a po realizácii navrhovanej činnosti, pričom pre faktor hluk je nutné riešiť všetky referenčné časové intervaly (deň, večer, noc)), trvanie monitorovania a návrh spôsobu odovzdávania výstupov, na základe údajov dostupných v čase vypracovania správy o hodnotení	Uvedené požiadavky sú obsiahnuté v kapitole C.VI Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy.
	17.	Vyhodnotiť vplyv navrhovanej činnosti na chov hospodárskych zvierat vrátane vplyvu hluku a stroboskopického efektu, vplyvy na chov včiel, na obhospodarovanie okolitých pozemkov a poľovníctvo a graficky znázorniť jednotlivé poľovné revíry	Splnené. Ako je uvedené v akustickej štúdii „*Uvedené právne normy sa týkajú hodnotenia vplyvu hluku na zdravie ľudí, kvantitatívne posudzovanie vplyvu hluku na prírodné krajinné oblasti, na faunu resp. na chov hospodárskych zvierat v súčasnosti nie je v SR regulované žiadnymi legislatívou stanovenými prípustnými hodnotami. Posúdenie vplyvu hluku na fyziológiu voľne žijúcich alebo hospodárskych zvierat je tak v odbornej kompetencii zoológa a nie je predmetom hodnotenia v tejto akustickej štúdii.*“ Z uvedeného vyplýva, že vplyv hluku na prírodné oblasti či na faunu vrátane chovu hospodárskych zvierat a včiel nie je aktuálne platnou legislatívou SR regulovaný, nie sú stanovené žiadne prípustné hodnoty a limity, ktoré by bolo možné meraním overiť a následne kontrolovať ich dodržiavanie. Vzhľadom k tomu nie je reálne možné vyhodnotiť prípadný vplyv hluku navrhovanej činnosti na chov hospodárskych zvierat alebo včiel

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			v dotknutom území. Potenciálny negatívny vplyv prevádzky veterných elektrární na chov hospodárskych zvierat alebo včiel ako ani na voľne žijúce živočíchy nie je doposiaľ preukázaný. Územia, v ktorých sa (najmä v zahraničí) veterné elektrárne nachádzajú, sú bežne poľnohospodársky obhospodarované, sú súčasťou poľovných revírov a realizuje sa v nich chov hospodárskych zvierat alebo včiel bez obmedzení. Na základe doplňujúcej požiadavky MŽP SR vo vzťahu k vplyvu navrhovanej činnosti osobitne na chov včiel bol vykonaný doma aj v zahraničí prieskum, zameraný na odborné práce a štúdie, ktoré významný negatívny vplyv nepotvrdili. Otázka vplyvu navrhovanej činnosti na chov včiel bola konzultovaná aj s Ústavom včelárstva Liptovský Hrádok, ktorý takisto nepotvrdil vedomosť o vplyvoch VE na včely. Zdôvodnenie je uvedené v kapitole C.VIII Nedostatky a neurčitosti v poznatkoch, ktoré sa vyskytli pri vypracúvaní správy o hodnotení.
	18.	Vyhodnotiť možné cezhraničné vplyvy navrhovanej činnosti vrátane cezhraničného vplyvu na krajinný obraz a migrujúce druhy vtáctva a netopierov	Splnené. Z výsledkov spracovaných štúdií vyplýva, že navrhovaná činnosť nemá závažný negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
	19.	Vyhodnotiť kumulatívne a synergické vplyvy navrhovanej činnosti s ostatnými jestvujúcimi	Splnené.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		a plánovanými činnosťami v dotknutej oblasti vrátane navrhovanej činnosti Veterný park Popudinské Močidľany – Radošovce	Kumulatívne a synergické vplyvy navrhovanej činnosti s ostatnými jestvujúcimi a plánovanými činnosťami v dotknutej oblasti vrátane navrhovanej činnosti Veterný park Popudinské Močidľany – Radošovce je spracované v kapitole C.III.17 Kumulatívne a synergické vplyvy.
	20.	Vyhodnotiť vplyvy na pôdy a prehľadne graficky znázorniť skupinu kvality jednotlivých bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek v katastrálnom území, v ktorom je navrhovaná činnosť umiestnená	Splnené. Vplyv navrhovanej činnosti na pôdu je vyhodnotený v kapitole C.III.6 Vplyv a pôdu. Mapa bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek je uvedená v kapitole C.II.2 Pôdne pomery, Obrázok 18: Rozšírenie jednotlivých bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek v katastrálnom území Rohov.
	21.	Vyhodnotiť vplyvy a riziká súvisiace s realizáciou navrhovanej činnosti z hľadiska ohrozenia seizmickou aktivitou	Splnené. Hodnotenie vplyvov na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery je uvedené v kapitole C.III.2. Podrobný seizmický prieskum bude predmetom ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie.
	22.	Vyhodnotiť možnosť nahradenia syntetických olejov a mazív biodegradovateľnými alternatívami a vplyvy prípadného rozprašovania olejov stekajúcich po lopatkách turbín aj na základe skúseností z už jestvujúcich veterných parkov	Nerelevantné. Nebezpečie úniku oleja z veternej elektrárne je veľmi malé, systémy vo vnútri veternej elektrárne sú niekoľkokrát istené z pohľadu úniku oleja (ochranné kryty, zberné nádoby), naviac takémuto riziku

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			sa dá efektívne predísť pravidelnou kontrolou (mesačné preventívne prehliadky všetkých dôležitých zariadení).
	23.	Rozpracovať v správe o hodnotení spôsob riešenia rizika odpadávajúcich kusov námrazy	Splnené. Problém odhadzovania ľadu je možné účinne technologicky riešiť. Počas zimných mesiacov môže vznikať na listoch rotora námraza. Prípadná námraza odpadáva postupne vďaka tvarovaniu listu rotora. Pri vytvorení námrazy sa rotor VE automaticky zastaví, a tým sa odhadzovanie ľadu zníži na minimum. Pre zaistenie bezpečnosti obyvateľstva budú vo vzdialenosti 200 m od VE inštalované výstražné tabule.
	24.	Vyhodnotiť vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie aj na základe porovnania navrhovanej činnosti s jestvujúcimi vplyvmi už realizovaných veterných elektrární, charakterom v čo najväčšej miere porovnateľných s navrhovanou činnosťou, a to technologickým prevedením, meteorologickými pomermi a geografickou polohou	Splnené.
	25.	Vyhodnotiť vplyvy na rozvoj a možnosti cestovného ruchu, turizmu, rekreácie a chalupárstva v dotknutej oblasti, vrátane možného vplyvu na prírodné liečebné kúpele Smrdáky	Splnené. Vplyv navrhovanej činnosti na cestovný ruch bol zhodnotený v kapitole C.III.16 Vplyv na služby a cestovný ruch.
	26.	Špecifikovať technické charakteristiky stavebných objektov vrátane typu a rozmerov turbín hĺbky základov, technického riešenia pripojenia do elektrickej siete a špecifikovať technológiu výstavby jednotlivých objektov tak, aby bolo možné dôkladne vyhodnotiť vplyvy výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti na životné prostredie	Splnené. Požadované špecifikácie sú uvedené v kapitole A.II.9 Popis technického a technologického riešenia.
	27.	Špecifikovať umiestnenie všetkých trvalých a dočasných prvkov navrhovanej činnosti,	Splnené.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		vrátane prístupových ciest počas výstavby a prevádzky, rozvodovej stanice, elektrického vedenia, špecifikovať ich plošné nároky a z nich vyplývajúce nároky na odstránenie drevinovej vegetácie a na záber ostatných nespevnených plôch v primeranej podrobnosti pre potreby vyhodnotenia vplyvov na životné prostredie	Presné umiestnenie všetkých trvalých a dočasných prvkov navrhovanej činnosti bude špecifikované v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.
	28.	Špecifikovať spôsoby a technológie údržby a demontáže navrhovanej činnosti na životné prostredie tak, aby bolo možné dôkladne vyhodnotiť ich vplyvy na životné prostredie	Splnené. Demontáž navrhovanej činnosti prebieha štandardnými postupmi. Všetky kovové súčasti sú recyklovateľné. Ostatné časti budú odovzdané regionálnym odborným spracovateľom odpadov.
	29.	V mapových prílohách primeranej mierky z hľadiska prehľadnosti znázorniť hranice chránených území, hranice pásiem hygienickej ochrany, hranice ochranných pásiem, vzdialenosti najbližších ľudských obydlí k navrhovaným elektrárňam, pričom zohľadniť v prehľadnej situácii aj súvisiacu navrhovanú činnosť Veterný park Popudinské Močidľany – Radošovce	Splnené.
	30.	Doplniť zhodnotenie súladu navrhovanej činnosti s platnými územnými plánmi pre všetky úrovne územnoplánovacej dokumentácie	Splnené. Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s územnoplánovacou dokumentáciou je predmetom správy o hodnotení v kapitole C.II.19 Súlad navrhovanej činnosti s platnou územnoplánovacou dokumentáciou.
	31.	Zhodnotiť stret záujmov s osobitne chránenými objektmi v krajine (chránené ložiskové územie, dobývací priestor, ťažobné priestory nevyhradených surovín a pod.)	Splnené. V dotknutom území ani širšom okolí sa nenachádzajú osobitne chránené objekty - ložiská nerastných surovín, dobývacie priestory, ťažobné priestory nevyhradených surovín

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
			ani chránené ložiskové územia (Hlavný Banský úrad, 2024).
	32.	Definovať najbližšiu existujúci obytnú, resp. inú zástavbu s dlhodobým pobytom osôb v okolí navrhovanej činnosti vo vzťahu k predpokladaným vplyvov a prípade potreby navrhnúť zmenu technických parametrov (výška stožiarov, umiestnenie a pod.) v novom variante, resp. navrhnúť zmierňujúce opatrenia	Splnené. Údaje o minimálnom odstupe navrhovanej činnosti od obývaných oblastí sú graficky znázornené v kapitole C.II.11. Obyvateľstvo – demografické údaje, Obrázok 51: Vzdialenosť navrhovaných veterných elektrární od najbližšej obytnej zástavby. V správe o hodnotení boli posudzované tri varianty navrhovanej činnosti. Vo Variante 3 bola výška veterných elektrární znížená na 230 m, resp. 210 m.
	33.	Posúdiť riziko kontaminácie pôdy a následne aj podzemnej vody pri havarijných situáciách podľa §39 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov (ďalej len „vodný zákon“)	Splnené. Nebezpečie úniku oleja z veternej elektrárne je veľmi malé, systémy vo vnútri veternej elektrárne sú niekoľkokrát istené z pohľadu úniku oleja (ochranné kryty, zberné nádoby), naviac takémuto riziku sa dá efektívne predísť pravidelnou kontrolou (mesačné preventívne prehliadky všetkých dôležitých zariadení).
	34.	Posúdiť vplyv navrhovanej činnosti na geologické a hydrogeologické pomery v dotknutom území a na jeho základe vyhodnotiť vplyvy výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti na kvantitu a kvalitu podzemných vôd a navrhnúť konkrétne opatrenia na elimináciu nepriaznivých vplyvov na vodné útvary	Splnené. Požadované posúdenie je vyhodnotené v kapitole C.III.2. Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery je uvedené v kapitole.
	35.	Podrobne rozpracovať v textovej aj grafickej časti dopravné napojenie na existujúce cesty (s identifikáciou a kategorizáciou prí-	Splnené. Dopravné napojenie je podrobne popísané v zámere,

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		slušných komunikácií), ako aj celkovú organizáciu dopravy (vrátane lesných a poľných ciest, cyklochodníkov a chodníkov pre peších) v území súvisiacom s navrhovanou činnosťou v súlade s príslušnými normami STN a Technickými podmienkami s prehľadnou mapovou prílohou	kapitola B.I.5 Nároky na dopravnú infraštruktúru. Celková organizácia dopravy bude podrobne rozpracovaná v ďalšom stupni projektovej dokumentácie. Vplyv navrhovanej činnosti na dopravu počas výstavby bol vyhodnotený ako negatívny, nevýznamný. Navrhovaná činnosť nebude mať počas prevádzky vplyv na dopravu.
	36.	Vyhodnotiť vplyvy výstavby navrhovanej činnosti z hľadiska únosnosti prístupových komunikácií a z hľadiska vibrácií vo vzťahu k obydliam v bezprostrednej blízkosti prístupových komunikácií	Splnené. Dopravné napojenie je podrobne popísané v zámere, kapitola B.I.5 Nároky na dopravnú infraštruktúru. Celková organizácia dopravy bude podrobne rozpracovaná v ďalšom stupni projektovej dokumentácie. Vplyv navrhovanej činnosti na dopravu počas výstavby bol vyhodnotený ako negatívny, nevýznamný. Navrhovaná činnosť nebude mať počas prevádzky vplyv na dopravu.
	37.	Popísať a vyhodnotiť, či umiestnenie navrhovanej činnosti nebude zasahovať do pozemkov, na ktorých sú evidované environmentálne záťaže, popísať a vyhodnotiť vplyv realizácie navrhovanej činnosti v samostatnej kapitole a spracovať ju podľa aktuálneho Informačného systému environmentálnych záťaží Slovenskej republiky. Vhodnosť a podmienky stavebného využitia územia s výskytom environmentálnej záťaže s vysokou prioritou riešenia je potrebné posúdiť a overiť geologickým prieskumom životného prostredia	Splnené. Podľa Informačného systému environmentálnych záťaží Slovenskej republiky (IS EZ SR) sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí evidované environmentálne záťaže nenachádzajú (www.enviroza-taze.enviroportal.sk, 2024).

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
	38.	Zadefinovať a rešpektovať významné prvky technickej a dopravnej infraštruktúry vrátane ich ochranných a bezpečnostných pásem, ktoré budú križované alebo dotknuté navrhovanou činnosťou, ako aj riešenie prípadných prekládok týchto prvkov infraštruktúry a ich umiestnenie	Splnené. Všetky ochranné pásma sú zadefinované a graficky znázornené v kapitole C.II.11 Obyvateľstvo – demografické údaje, Obrázok 50: Znázornenie ochranných pásiem v dotknutom území.
	39.	Popísať a znázorniť zabezpečenie prístupnosti vlastníkov na pozemky, ktoré budú pravdepodobne ovplyvnené navrhovanou činnosťou a ich prístupnosť môže byť ovplyvnená	Splnené. Realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde k zmene prístupnosti vlastníkov na pozemky pravdepodobne ovplyvnené navrhovanou činnosťou.
	40.	Popísať a vyhodnotiť spôsob využitia, umiestnenie dočasných depónií výkopovej zeminy, stavebného materiálu a stavebných dvorov, predpokladané komunikácie, po ktorých bude zabezpečený ich prevoz a zdroj stavebného materiálu	Splnené. Počas výstavby bude odstránená ornica a výkopová zemina, po dohode poľnohospodárskymi družstvami dotknutých obcí, použitá na rekultiváciu kontaminovaných lokalít v areáloch družstiev. Ostatná nevyužitá výkopová zemina bude odvezená a zneškodnená na najbližšej skládke odpadu.
	41.	Navrhnúť zhromaždiská nebezpečného odpadu, ktorý bude vznikať jednak pri výstavbe a následne pri jej prevádzke	Splnené. Spôsob nakladania s odpadmi je popísaný v kapitole B.II.5 Odpady.
	42.	Navrhnúť zhromaždiská znečistených zemín a popísať spôsob nakladania so znečistenými zeminami, ktoré môžu vznikať najmä v prípade havarijných únikov prevádzkových náplní mechanizmov do podložia	Splnené. Výstavba ani prevádzka navrhovanej činnosti nepredpokladá vznik znečistených zemín.
	43.	Písomne vyhodnotiť splnenie alebo nesplnenie (v danom prípade zdôvodniť, prečo nie) všetkých pripomienok k zámeru navrhovanej činnosti a k určenému rozsahu hodnotenia a v samostatnej kapitole zhodnotiť splnenie	Splnené.

Subjekt	Č.	Pripomienka/požiadavka	Vyjadrenie/doplňujúce informácie na objasnenie pripomienok a požiadaviek
		jednotlivých bodov tohto rozsahu hodnotenia pre navrhovanú činnosť	

XI. Zoznam riešiteľov a organizácií, ktoré sa na vypracovaní správy o hodnotení podieľali

ENVIS, s.r.o.
Pekná cesta 15
831 52 Bratislava

Tel./Fax: 02 - 6231 6231
E-mail: info@envis.sk
URL: www.envis.sk

Hlavný riešiteľ: Mgr. Peter Socháň

Zodpovední riešitelia:
Mgr. Peter Socháň – abiotické a biotické prostredie, obyvateľstvo, krajina, vplyvy
Mgr. Lukáš Michaleje – GIS
Ing. Vladimír Plaskoň – hluk a vibrácie
Ing. Jan Novák, Ph.D. – vibrácie
Ing. Maroš Trnka – optické emisie
MUDr. Jindra Holíkova – verejné zdravie
RNDr. Alžbeta Darolová – vtáctvo
Mgr. Michal Noga – netopiere
Ing. Mária Sklenárová – krajina
Ing. Katarína Trizuliaková – krajina
Ing. Marek Žiačik – GIS
Alexander Žaťko – vizualizácie



Dokument je vytlačený na recyklovanom papieri, pretože nám záleží na našich lesoch.



Dokument je vytlačený obojstranne, pretože sa neustále snažíme šetriť papierom.



Dokument je publikovaný pod „otvorenou“ licenciou (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), pretože rešpektujeme autorstvo a sami jeho rešpektovanie vyžadujeme.

XII. Zoznam doplňujúcich analytických správ a štúdií, ktoré sú k dispozícii u navrhovateľa a ktoré boli podkladom pre vypracovanie správy o hodnotení

- Akustická štúdia, Veterný park Rohov, EnA CONSULT, november 2022
- Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, december 2022
- Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie činnosti Veterný park Rohov, Holíková J., MUDr., december 2022
- Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov, Darulova, A., október 2021
- Chiropterologický prieskum – Netopiere (Chiroptera) v oblasti navrhovaného VP Rohov, Noga, M. 2021
- Krajinárska štúdia veterný park Rohov, Sklenárová, M. a kol., 2022
- Vibrační studie - posouzení vibrací z provozu věterné elektrárny „Veterný park Rohov“, Ekosoftware s.r.o., jún 2024

XIII. Dátum a potvrdenie správnosti a úplnosti údajov podpisom oprávneného zástupcu spracovateľa správy o hodnotení a navrhovateľa

V Bratislave, 12. júna 2024

Potvrdzujeme správnosť údajov uvedených v zámere:

.....

Mgr. Peter Socháň
spracovateľ zámeru
ENVIS, s.r.o.

.....

Peter Badík
oprávnený zástupca navrhovateľa
WSB Invest j. s. a.

v zastúpení:
ENVIS, s.r.o.
Mgr. Peter Socháň
konateľ

služby v oblasti environmentálnej akustiky

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., 956 12 Preseľany 565
akustika.sk@gmail.com ena@enaconsult.sk
tel: 0907 561938 www.enaconsult.sk

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 22-136-s

Veterný park Rohov

zadávateľ

WSB Invest j. s. a.,

Šustekova 49, 851 04 Bratislava – m.č. Petržalka

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.
956 12 Preseľany č. 565
IČO: 35958804 IČ DPH: SK2022068571

november, 2022 Spracovateľ: Ing. Vladimír Plaskoň

O B S A H

1. ÚVOD 4
2. LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY 4
3. DEFINÍCIE POJMOV 5
4. SITUÁCIA 5
5. CHARAKTER AKUSTICKÝCH EMISIÍ Z VETERNEJ ELEKTRÁRNE 8
6. HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – NULTÝ VARIANT 10
7. PREDIKCIA HLUKU Z VETERNEJ ELEKTRÁRNE 16
7.1. DEFINOVANIE VSTUPNÝCH PARAMETROV 17
7.2. VÝPOČET HLUKOVÝCH IMISIÍ 18
7.3. ANALÝZA VPLYVOV NA PREDIKOVANÉ HODNOTY 27
8. VPLYV VÝSTAVBY VETERNÉHO PARKU NA OKOLIE 29
9. ZHRNUTIE A ZÁVER 30
REFERENCIE 32

Spracovateľ štúdie Ing. Vladimír Plaskoň je zapísaný pod č. 421/2006 – OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie podľa §65 ods. 4 zák. NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v odbore činností 2z „hluk a vibrácie" a je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí č. OOD/7360/2009 v zmysle ustanovenia § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov.

Podľa Čl. XXXV zákona č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa mení a dopĺňa § 63a zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov takto:

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti ***udelené a platné do 31. mája 2010*** *sa považujú za osvedčenia udelené* ***na neurčitý čas.***

Všetky práva k využitiu si vyhradzuje EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., spoločne so zadávateľom. Výsledky obsiahnuté v dokumentácii sú duševným vlastníctvom spoločnosti EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., Ich verejná publikácia a ďalšie využitie nad rámec pôvodného účelu alebo odovzdanie tretej osobe je viazané na súhlas spracovateľa.

Používané značky a skratky

L_{Aeq}	- ekvivalentná hladina hluku (dB)
$L_{Aeq,t}$	- ekvivalentná hladina hluku v časovom intervale *t* (dB)
$L_{Aeq,p}$	- prípustná ekvivalentná hladina hluku (dB)
L_{Amax}	- maximálna hladina hluku (dB)
$L_{Amax,t}$	- maximálna hladina hluku v časovom intervale *t* (dB)
$L_{Amax,p}$	- prípustná maximálna hladina hluku (dB)
$L_{A,min}$	- minimálna hladina akustického tlaku (dB)
$L_{A,N}$	- N percentná ekvivalentná hladina hluku - percentil (dB)
L_{feq}	- ekvivalentná hladina hluku vo frekvenčnom pásme (dB)
$L_{R,Aeq}$	- posudzovaná ekvivalentná hladina A zvuku (dB)
L_{WA}	- hladina akustického výkonu (dB)
L'_{WA}	- hladina zdanlivého (fiktívneho) akustického výkonu (dB)
U	- rozšírená neistota merania (dB)
K_T	- korekcia na tónový charakter hluku (dB)
K_I	- korekcia na impulzný charakter hluku (dB)
K_P	- korekcia na vplyv hlukového pozadia (dB)
R_w	- vzduchová nepriezvučnosť (dB)
R'_w	- stavebná vzduchová nepriezvučnosť (dB)
$D_{nT,w}$	- stupeň štandardizovanej zvukovej izolácie (dB)
M1, M2,...	- meracie miesta
V1, V2,...	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
RD	- rodinný dom
BD	- bytový dom
IBV	- individuálna bytová výstavba
n.NP	- *n*-té nadzemné podlažie
UPD	- územnoplánovacia dokumentácia
SSC	- Slovenská správa ciest
VP	- veterný park
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
VS	- vlaková súprava
PHS	- protihluková stena
PH	- prípustná hodnota
VZV	- vysokozdvižný vozík

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA pre posúdenie vplyvu hluku z prevádzky veterného parku na vonkajšie prostredie priľahlej obytnej zóny. Akustická štúdia tvorí súčasť podkladov pre posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie a pre účely zákona [1]. Podkladmi pre spracovanie štúdie boli:

- ortofotomapa predmetnej časti územia,
- zámer činnosti,
- prieskum záujmového územia, rokovanie so zadávateľom
- technická dokumentácia navrhovaných veterných turbín
- priame meranie akustického tlaku v záujmovom území

2. Legislatívne požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6^{00}-18^{00} h), večer (18^{00}-22^{00} h) a noc (22^{00}-6^{00} h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učební a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku podľa kategórie územia uvádza tabuľka č. 1.

Kategória	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty [a] (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava [b] [c]	Železničné dráhy [c]	Letecká doprava		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, [d] rekreačné územie.	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I.a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén
b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.
c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.
d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Tabuľka č. 1: Prípustné hladiny hluku v závislosti od kategórie chráneného územia

Uvedené právne normy sa týkajú hodnotenia vplyvu hluku na zdravie ľudí, kvantitatívne posudzovanie vplyvu hluku na prírodné krajinné oblasti, na faunu resp. na chov hospodárskych zvierat v súčasnosti nie je v SR regulované žiadnymi legislatívou stanovenými prípustnými hodnotami. Posúdenie vplyvu hluku na fyziológiu voľne žijúcich alebo hospodárskych zvierat je tak v odbornej kompetencii zoológa a nie je predmetom hodnotenia v tejto akustickej štúdii.

3. Definície pojmov

Hluk je každý rušivý, obťažujúci, nepríjemný, nežiaduci, neprimeraný alebo škodlivý zvuk pre človeka. Vo vonkajšom prostredí sa rozlišuje hluk najmä z cestnej, vodnej, koľajovej a leteckej dopravy a hluk z iných zdrojov, t. j. hluk stacionárnych zdrojov, hluk z priemyselnej, stavebnej a výrobnej činnosti a hluk z mimopracovných aktivít človeka.

Počuteľný zvuk je zvuk vo frekvenčnom rozsahu tretinooktávových pásiem s menovitými strednými frekvenciami od 20 Hz do 20 kHz. Určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6^{00}-18^{00} h), večer (18^{00}-22^{00} h) a noc (22^{00}-6^{00} h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učební a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku podľa kategórie územia uvádza tabuľka č. 1.

Tónový hluk je zvuk, ktorému možno subjektívne prisúdiť výšku. Zvuk sa považuje za tónový, ak je tónová zložka subjektívne počuteľná a pôsobí rušivo. Prítomnosť tónovej zložky vo frekvenčnom spektre zvuku sa preukazuje tretinooktávovou frekvenčnou analýzou tak, že hladina akustického tlaku v niektorom pásme prevyšuje hladiny v susedných pásmach viac ako 5 dB

Nízkofrekvenčný hluk je počuteľný zvuk, ktorého frekvenčné spektrum je v 1/3 oktávových pásmach so strednými frekvenciami 20 Hz až 40 Hz.

Infrazvuk je zvuk vo frekvenčnom rozsahu tretinooktávových pásiem s menovitými strednými frekvenciami do 20 Hz. Pri hodnotení infrazvuku je určujúcou veličinou ekvivalentná hladina G infrazvuku L_{Geq}, čo je priebežná hladina akustického tlaku korigovaného frekvenčnou váhovou funkciou G. Posudzovanou hodnotou pri hodnotení infrazvuku je najnepriaznivejšia jednohodinová ekvivalentná hladina G infrazvuku pre deň, večer a noc. Prípustná hodnota infrazvuku vo vnútornom prostredí pre najnepriaznivejšiu hodinu je $L_{Geq,1h,p}$ = 90 dB. Pre infrazvuk a nízkofrekvenčný hluk však neexistuje svetový alebo európsky normovaný systém hodnotenia.

Ultrazvuk je zvuk vo frekvenčnom rozsahu tretinooktávových pásiem s menovitými strednými frekvenciami 20 kHz - 40 kHz. V aktuálne platnej legislatíve nie je hladina ultrazvuku vo vonkajšom prostredí určená prípustnými hodnotami.

4. Situácia

Účelom navrhovanej činnosti je výroba elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie vo veterných elektrárňach a jej dodávka do elektrizačnej sústavy SR. Zámer navrhovanej činnosti počíta s využitím trojlistových VE s menovitým výkonom 6 MWe, s priemerom listov rotora 164 - 180 m a s výškou stožiara 128 - 180 m. Každá z elektrární má vlastnú trafostanicu 22/0,69 kV umiestnenú v gondole veže. Veterné elektrárne budú medzi sebou prepojené podzemným paralelným elektrickým vedením (VN 22 kV) do veterného parku.

Lokalita plánovanej výstavby veterného parku je situovaná v trnavskom samosprávnom kraji, v katastrálnom území obce Rohov, v nadmorskej výške 297 – 341 m. Dotknuté územie je v súčasnosti z prevažnej väčšiny vedené ako orná pôda, no sú zastúpené aj pozemky vedené ako lesné pozemky, vodné plochy, zastavané plochy a nádvoria a ostatné plochy. Dotknuté územie je z prevažnej väčšiny v súčasnosti využívané pre poľnohospodársku výrobu.

Prístup k veterným elektrárňam je výjazdom z cesty I/51 a priľahlých ciest III/1147 resp. III/1146. Počas prevádzky nevznikajú špeciálne nároky na dopravu. V prípade pravidelného servisu veterných elektrární budú použité existujúce spevnené príjazdové cesty. Intenzita dopravy počas prevádzky je nevýznamná – cca jedno servisné vozidlo za mesiac.

Najbližšiu obytnú zónu v priamom zvukovom poli veterného parku tvorí severozápadný okraj IBV obce Rohov, juhozápadný okraj obce Častkov, južný okraj obce Lopašov, ako aj juhovýchodný okraj obce Oreské, všetky vo vzdialenosti viac ako 800 m od najbližšej turbíny. Podľa aktuálnych územných plánov uvedených obcí sú dotknuté okraje intravilánov konečné

a nie je tu plánovaná žiadna obytná výstavba, ktorá by posunula predmetné hranice intravilánov bližšie smerom k navrhovanému veternému parku.

Navrhovaná činnosť je predkladaná v troch variantoch, ktoré sa líšia len celkovým počtom veterných turbín a výškovým usporiadaním. **Variant 1** predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární, **variant 2** predpokladá výstavbu a prevádzku VP s počtom 7 veterných elektrární pri rovnakých výškach turbín. **Variant 3** predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s optimalizovaným rozložením a výškovým usporiadaním v porovnaní s variantom 1. Územné vzťahy v posudzovanej lokalite sú zrejmé z obr. č. 1. Priestorová a výšková lokalizácia je zhrnutá v tab. č. 2:

Turbína	Súradnice umiestnenia turbíny [WGS84]	Nadmorská výška terénu [m.n.m.]	Výška strojovne [m]	Priemer listov rotora [m]	Celková výška turbíny [m]
VE1	48.737931° 17.323892°	318	180	180	270
VE2	48.741122° 17.331021°	341	180	180	270
VE3	48.739594° 17.341535°	335	180	180	270
VE4	48.736155° 17.345848°	297	180	180	270
VE5	48.736959° 17.333478°	322	180	180	270
VE6	48.732246° 17.335431°	301	180	180	270

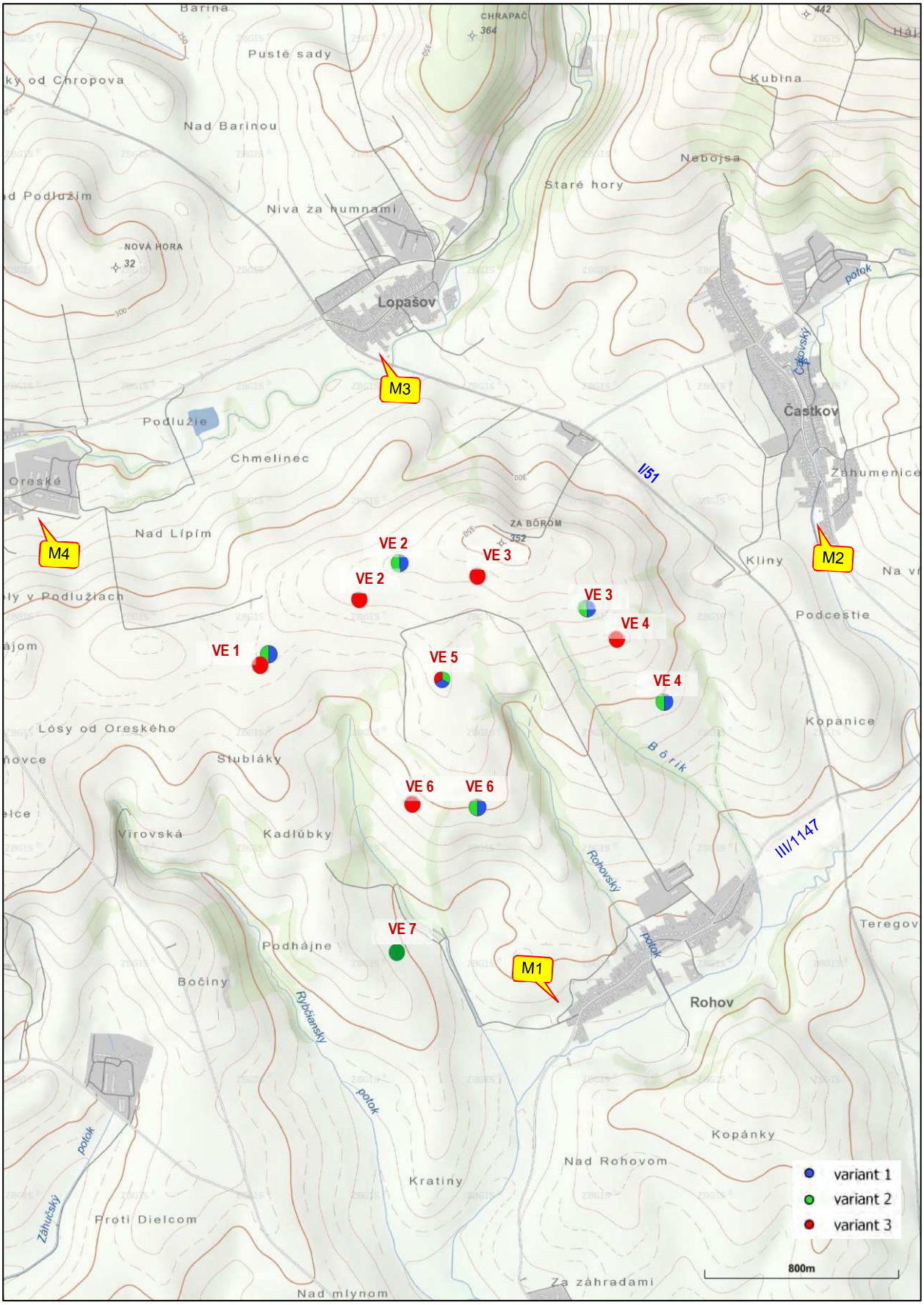
Tabuľka č. 2a: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo variante 1

Turbína	Súradnice umiestnenia turbíny [WGS84]	Nadmorská výška terénu [m.n.m.]	Výška strojovne [m]	Priemer listov rotora [m]	Celková výška turbíny [m]
VE1	48.737931° 17.323892°	318	180	180	270
VE2	48.741122° 17.331021°	341	180	180	270
VE3	48.739594° 17.341535°	335	180	180	270
VE4	48.736155° 17.345848°	297	180	180	270
VE5	48.736959° 17.333478°	322	180	180	270
VE6	48.732246° 17.335431°	301	180	180	270
VE7	48.726949° 17.330984°	253	180	180	270

Tabuľka č. 2b: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo variante 2

Turbína	Súradnice umiestnenia turbíny [WGS84]	Nadmorská výška terénu [m.n.m.]	Výška strojovne [m]	Priemer listov rotora [m]	Celková výška turbíny [m]
VE1	48.737438° 17.323366°	317	148	164	230
VE2	48.739844° 17.328889°	331	128	164	210
VE3	48.740681° 17.335417°	341	128	164	210
VE4	48.738532° 17.343207°	323	148	164	230
VE5	48.736959° 17.333478°	322	148	164	230
VE6	48.732495° 17.331828°	293	148	164	230

Tabuľka č. 2c: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo variante 3



Obr.1 Mapa blízkeho okolia lokality výstavby turbín VE1 .. VE7 v troch variantoch M1..M4 – miesta informatívneho merania hluku v území a miesta posudzovania

5. Charakter akustických emisií z veternej elektrárne

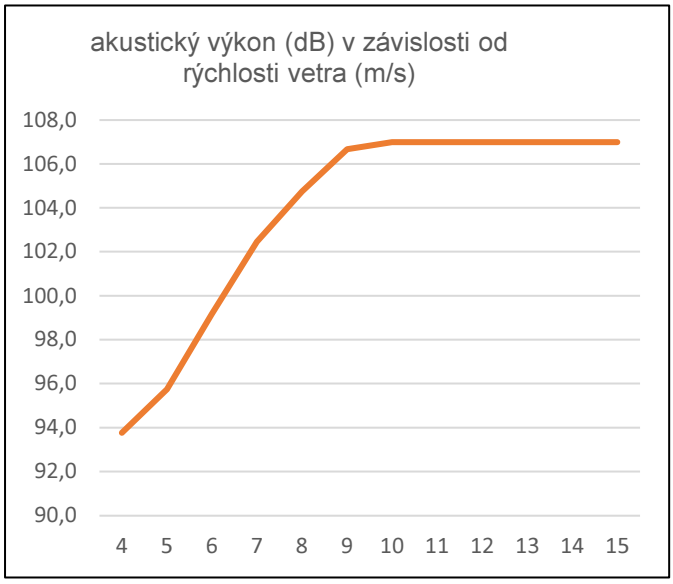
Pri bežnej prevádzke veternej elektrárne pôsobia dva zdroje hluku – mechanický a aerodynamický.

Zdrojom mechanického hluku je pohyb mechanických častí strojovne, ktorý zapríčiňuje hlavne prevodovka a elektrické časti strojovne, teda generátor, vrátane jeho ventilátora. Obraz hlukového poľa v okolí veternej elektrárne je v nezanedbateľnej miere modifikovaný technickými vlastnosťami daného typu veternej elektrárne. Najdôležitejšiu úlohu hrá hluk strojovne vo vzťahu k účinnosti protihlukovej izolácie.

Aerodynamický hluk vzniká pri obtekaní vzduchu okolo listov rotora. Tento hluk má typický charakter svišťania. Aerodynamický hluk zahŕňa široký rozsah frekvencie a je ovplyvnený konštrukčnými prvkami listov. V prípade nečinnosti elektrárne (pri stredných a veľkých elektrárňach to býva do rýchlosti vetra 3,5 – 4 $m.s^{-1}$) je hluk vyvolaný len obtekaním vzduchu konštrukčných prvkov veternej elektrárne.

Podľa frekvencie zvuku potom hluk z veternej elektrárne môže mať charakter počuteľného zvuku alebo infrazvuku. Na silu vnemu vyvolaného určitým hlukom má veľký vplyv pomer medzi jeho intenzitou a intenzitou ostatných hlukov, ktoré sa označujú ako hluk pozadia. Ako rušivý sa konkrétny hluk javí až vtedy, ak je jeho hladina o niekoľko dB vyššia ako hladina hluku pozadia (zdravý ľudský sluch dokáže registrovať rozdielne hladiny hluku so vzájomným odstupom min. 3 dB).

Vzhľadom k rozmerom veternej elektrárne je možné jednotlivé turbíny považovať za nezávislé bodové zdroje akustickej energie. Hluk sa šíri od bodového zdroja v závislosti na smere vetra a so vzrastajúcou vzdialenosťou sa utlmuje. Útlm hluku od bodového zdroja, sa prejavuje vo väčšej miere pri stredne a vysokých frekvenciách. Pre menšie vzdialenosti nárast hluku nezodpovedá jednoduchému súčtu akustických výkonov (zdvojnásobenie vyžarovaného výkonu spôsobí vo voľnom zvukovom poli nárast hluku cca o 3 dB).



Akustický výkon veternej elektrárne korešponduje s elektrickým výkonom, ktorý je funkciou rýchlosti vetra. Turbína sa zapína pri rýchlosti vetra cca 4 $m.s^{-1}$. S rastúcou rýchlosťou vetra sa zvyšuje aj výkon elektrárne do maximálneho bodu - menovitého výkonu, ktorý je dosahovaný pri rýchlostiach vetra cca 10-12 $m.s^{-1}$. Po prekročení tejto rýchlosti sa produkovaný výkon a v nadväznosti aj emitovaný hluk nezvyšuje. Po prekročení určitej kritickej rýchlosti vetra (cca 25 $m.s^{-1}$) sa z bezpečnostných dôvodov veterná turbína automaticky vypína. Uvedená závislosť je Ilustratívne prezentovaná na obr. č. 2

Obr.2 Akustický výkon veternej turbíny Wind Turbine Generator Systems 6.0-164-50 Hz

Infrazvuk

Je zrejmé, že veterné elektrárne rovnako ako mnoho iných zdrojov hluku produkujú infrazvuk. Pod pojmom infrazvuk je označovaný zvuk vo frekvenčnom rozsahu pod 20 Hz a preukázalo sa, že tento je subjektívne vnímateľný. Pre infrazvuk platia rovnaké fyzikálne zákony ako pre počuteľný zvuk, t. j. so vzdialenosťou od zdroja hluku hladina infrazvuku vo voľnom zvukovom poli klesá rovnako ako počuteľný zvuk. Na človeka neustále pôsobí infrazvuk jednak z prírodných zdrojov (prúdenie vzduchu, vodné toky a vodopády) a jednak z technických zdrojov (vykurovacie zariadenia, klimatizácia, výškové stavby, dopravné prostriedky, el. vedenia a pod):

Zdroj hluku	**Hladina akustického tlaku G-zvuku**
Hluk v osobnom automobile pri 100 km/h	102.7 dB(G)
Hluk v osobnom automobile pri 30 km/h	115.7 dB(G)
Kancelária 60 m^2 s klimatizáciou a viacerými PC	73.6 dB(G)
Veterná elektráreň 500 kW vo vzdialenosti 200 m	63.9 dB(G)

Tabuľka č. 3: Bežné hladiny infrazvuku na váhovom filtri G v komunálnom prostredí

Tabuľka č. 4 založená na údajoch nemeckej normy DIN 45680 ukazuje prah vnímavosti ľudí na infrazvuk. U nízkych frekvencií sa prah počutia zvyšuje, napr. pri 3 Hz je nutná hladina akustického tlaku približne 130 dB, aby mohol človek infrazvuk vnímať.

Frekvencia (f)	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz	16 Hz	20 Hz
Prah vnímateľnosti (L_{HS})	103 dB	95 dB	87 dB	79 dB	71 dB

Tabuľka č. 4: Priemerný prah „počuteľnosti“ infrazvuku podľa DIN 45680

Meranie infrazvuku z veterných elektrární je podstatne komplikovanejšie ako u bežného počuteľného zvuku. Nakoľko elektráreň je funkčná pri rýchlosti vetra od cca 4 $m.s^{-1}$, meranie je ovplyvňované vysokým hlukovým pozadím vznikajúcim obtekaním vzduchu okolo mikrofónu. Štandardné kryty mikrofónov sú pre tento rozsah frekvencie zvuku a rýchlosti vetra neúčinné, preto preferovanou metódou je umiestnenie meracích mikrofónov mimo pôsobenia vetra (napr. pod úroveň povrchu zeme).

Pri meraní infrazvuku elektrárne typu Vestas V66 s výkonom 1,65 MW, ktoré bolo zabezpečené prevádzkovateľom Projekt GmbH na testovacím území DEWI bola napr. pri frekvencii 10Hz nameraná hladina akustického tlaku 58 dB vo vzdialenosti 100 m od zariadenia. Prah vnímateľnosti je pri tejto frekvencii asi na 95 dB. Hladina infrazvuku potom už v najbližšom okolí elektrárne leží o viac ako 30 dB pod prahom vnímateľnosti.

Tabuľka č. 5 ukazuje výsledky merania infrazvuku bavorského zemského úradu pre životné prostredie. Merací bod sa nachádzal vo vzdialenosti 250 m od veternej elektrárne Norde N54 (1 MW) vo Wigensbachu, vo veternom tieni na balkóne obytného domu pri rýchlosti vetra 15 $m.s^{-1}$.

Frekvencia	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz	16 Hz	20 Hz
Hladina hluku Leq	72 dB	71 dB	69 dB	68 dB	65 dB

Tabuľka č. 5: Namerané hladiny infrazvuku 250 m od 1-MW veternej elektrárne

Na základe výsledkov meraní bavorský zemský úrad pre životné prostredie konštatuje: *„Zvukové imise ležiace v oblasti infrazvuku sa nachádzajú hlboko pod prahom vnímania človeka a nespôsobujú preto žiadne zaťaženie“.*

Iná štúdia sa vykonala pre „Castle River Wind Farm“ v Alberte, Kanada (jún 2006). Veterný park obsahoval 59 turbín s menovitým výkonom 660 kW. Výsledky merania pri rýchlosti vetra zabezpečujúcej maximálny výkon turbín boli porovnané s hladinou infrazvuku hlukového pozadia – samotného vetra. Vo vzdialenosti 50 m od turbíny sa namerala hladina infrazvuku 91 dB(G) voči hluku pozadia 83 dB(G) a vo vzdialenosti 1 km to bolo 84 dB(G) voči pozadiu 82 dB(G). Pri znížených poveternostných podmienkach sa vo vzdialenosti 50 m namerala hladina infrazvuku 72 dB(G) oproti pozadiu 51 dB(G), kým vo vzdialenosti 1 km od turbín bola maximálna hlučnosť 69 dB(G) voči pozadiu 62 dB(G). Závery štúdie konštatujú že v blízkosti turbín je zistený infrazvuk, avšak nie v hladinách, ktoré by signifikantne ovplyvňovali okolie.

Stanovisko Úradu verejného zdravotníctva SR z 20.6.2011 [5] po zhodnotení viacerých svetových štúdii uvádza analogický záver: *„Za štandardných podmienok prevádzkovanie veterných elektrární v obytnom území nespôsobuje poškodenie sluchového aparátu a nie sú pozorované ani kardiovaskulárne účinky“.*

6. Hluk vo vonkajšom prostredí – nultý variant

Meranie hluku sa uskutočnilo na najviac exponovaných miestach s funkciou trvalého bývania, ktoré sú najviac exponované budúcemu veternému parku. Kontrolný bod č. M1 je lokalizovaný na severozápadnom okraji zastavanej časti obce Rohov pri severnej hranici parc. č. 605/3, bod č. M2 na juhozápadnom okraji intravilánu Častkov pri parc. č. 789/2, bod č. M3 na južnom okraji intravilánu Lopašov pri parc. č. 233/3 a bod č. M4 je lokalizovaný na juhovýchodnej hranici intravilánu Oreské pri pozemku rodinného domu č. 151.

Hlukové pozadie v okrajovom obytnom území je tvorené len náhodilými zvukmi (napr. domáce zvieratá, šum lístia, vtáctvo a pod.), preletmi lietadiel a doliehajúcim dopravným hlukom od hlavnej komunikácie I/51.

Na meranie imisných hladín hluku vo vonkajšom prostredí sa použili prístroje:

- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140,v.č.1406494, platnosť overenia do 17.1.2024
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 17.01.2023
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č.85557, platnosť overenia do 19.09.2023

Všetky uvedené prístroje boli overené dňa 8.12.2006 v zmysle zákona č. 142/2000 o metrológii v znení neskorších predpisov Technickým skúšobným ústavom v Piešťanoch, š.p. v skúšobni technickej akustiky - akreditované kalibračné laboratórium. Platnosť overenia zvukomeru je 2 roky, mikrofónu a kalibrátora 1 rok. Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kalibruje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 4.0 a NOR-REVIEW 1.4

Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 3 m nad terénom, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných min. 1800 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako ±0,05 dB. Klimatické podmienky – teplota vzduchu 5 ^{o}C, prúdenie vzduchu - vietor v nárazoch od 1,8 m.s^{-1} do 7,1 m.s^{-1}.

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí**	EnA CONSULT Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M1** ***Miesto merania:*** Rohov, pri severnej hranici parc č. 605/3, GPS N48.725920, E17.340917

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	3 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	28.11.2022 09:41:51
Dĺžka merania:	0:30:2.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	221128_0001.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

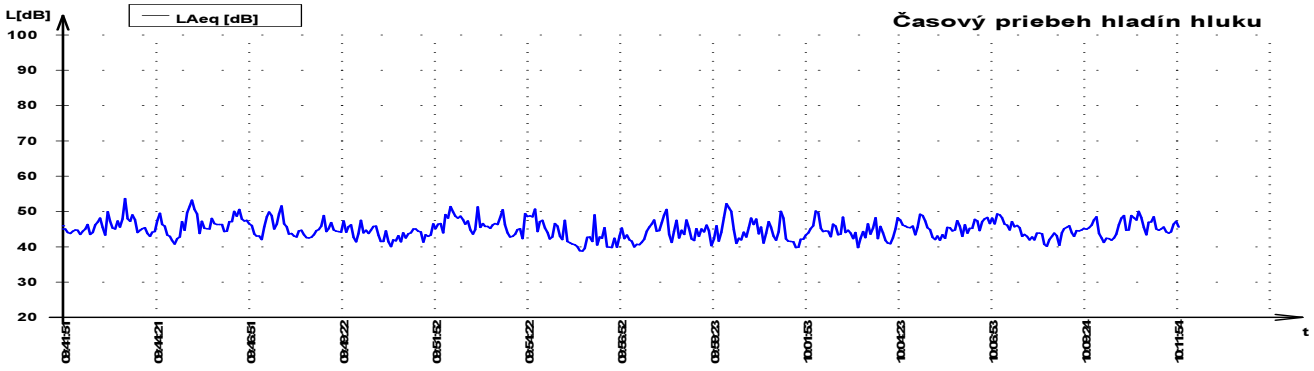
Zdroj hluku: vtáctvo, (vietor do 4,4 m.s^{-1}), vzdialený traktor, doprava na I/51



Namerané akustické parametre

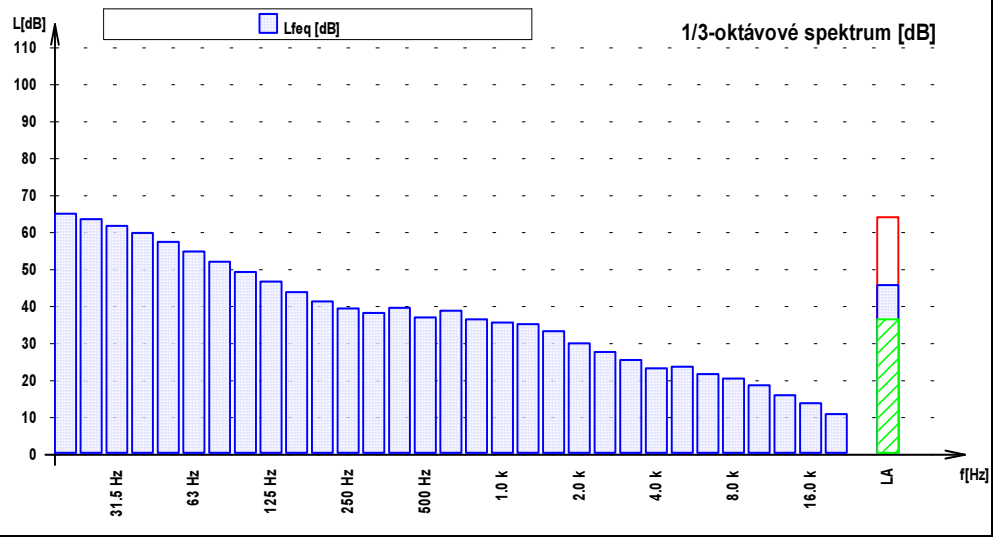
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
45,8	64,2	36,6	48,9	52,6	50,1	48,7	44,2	40,9	**40,0**	38,6

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	65,1	**800**	36,6
25	63,6	**1000**	35,7
31.5	61,9	**1250**	35,2
40	59,9	**1600**	33,3
50	57,5	**2000**	30,0
63	54,9	**2500**	27,7
80	52,1	**3150**	25,6
100	49,4	**4000**	23,3
125	46,8	**5000**	23,7
160	43,9	**6300**	21,8
200	41,4	**8000**	20,5
250	39,5	**10000**	18,7
315	38,3	**12500**	16,0
400	39,7	**16000**	13,8
500	37,1	**20000**	11,0
630	38,9		



EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí**	EnA CONSULT Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M2** | ***Miesto merania:*** Častkov, pri parc. č. 789/2, GPS N48.742774, E17.354114

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	3 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	28.11.2022 10:29:34
Dĺžka merania:	0:30:4.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	221128_0002.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

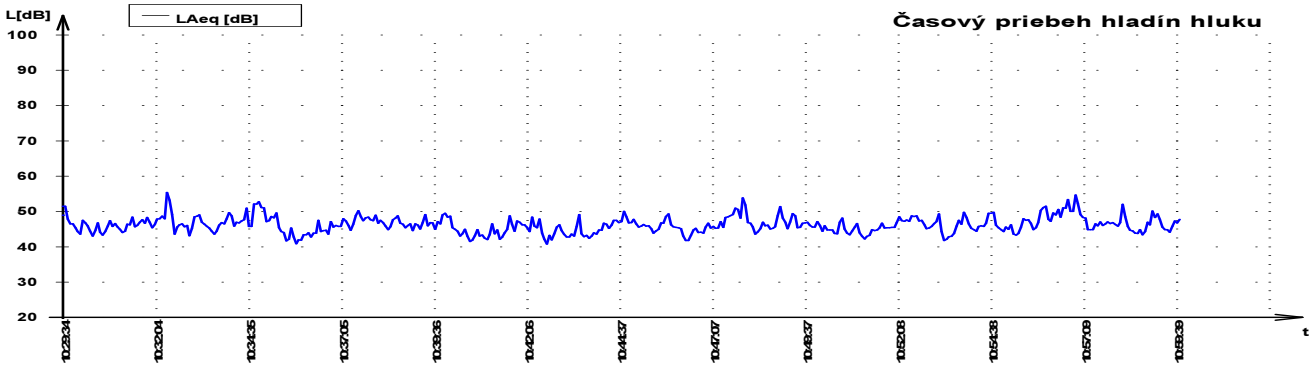
Zdroj hluku: pes, (vietor do 1,8 m.s^{-1}), lietadlá, doprava na I/51



Namerané akustické parametre

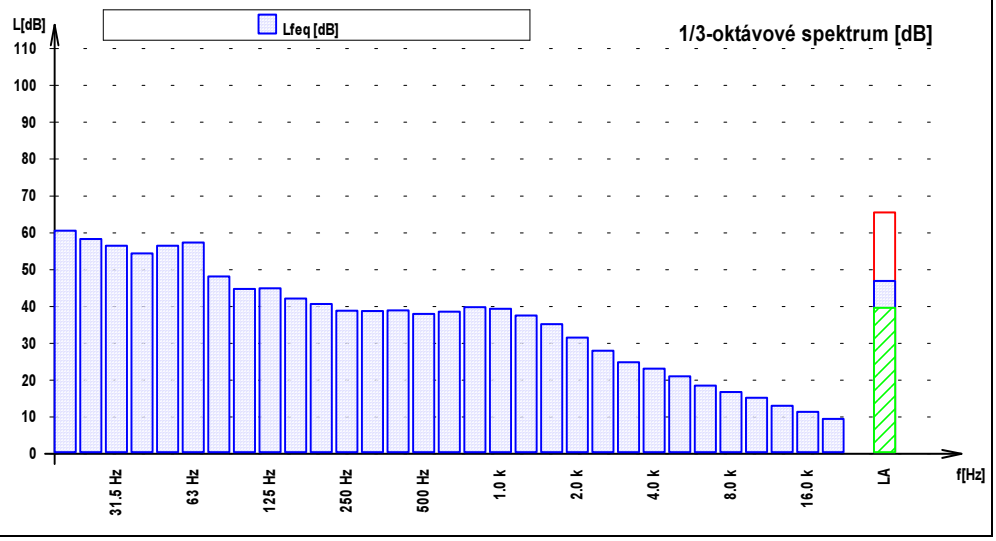
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
46,9	65,5	39,7	49,5	53,5	50,2	49,0	45,8	43,0	**42,3**	41,1

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	60,5	**800**	39,8
25	58,3	**1000**	39,4
31.5	56,5	**1250**	37,5
40	54,4	**1600**	35,2
50	56,5	**2000**	31,6
63	57,4	**2500**	28,0
80	48,1	**3150**	24,9
100	44,8	**4000**	23,1
125	45,0	**5000**	21,1
160	42,1	**6300**	18,5
200	40,7	**8000**	16,8
250	38,8	**10000**	15,3
315	38,8	**12500**	13,0
400	39,0	**16000**	11,4
500	38,0	**20000**	9,5
630	38,6		



EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí**	EnA CONSULT Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M3** ***Miesto merania:*** Lopašov, pri parc. č. 233/3, GPS N48.748368332691, E17.354114

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	3 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	28.11.2022 11:18:38
Dĺžka merania:	0:30:4.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	221128_0003.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

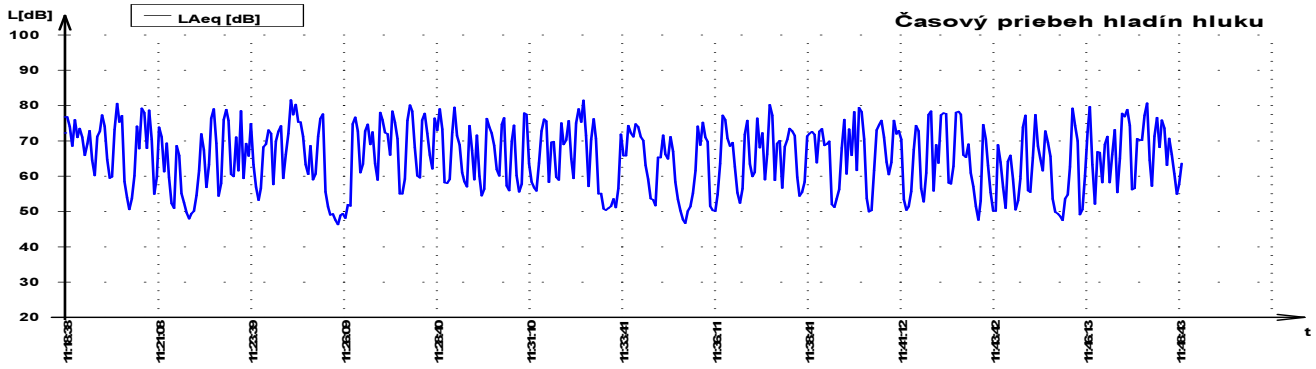
Zdroj hluku: vtáctvo, (vietor do 4,2 m.s^{-1}), doprava na I/51



Namerané akustické parametre

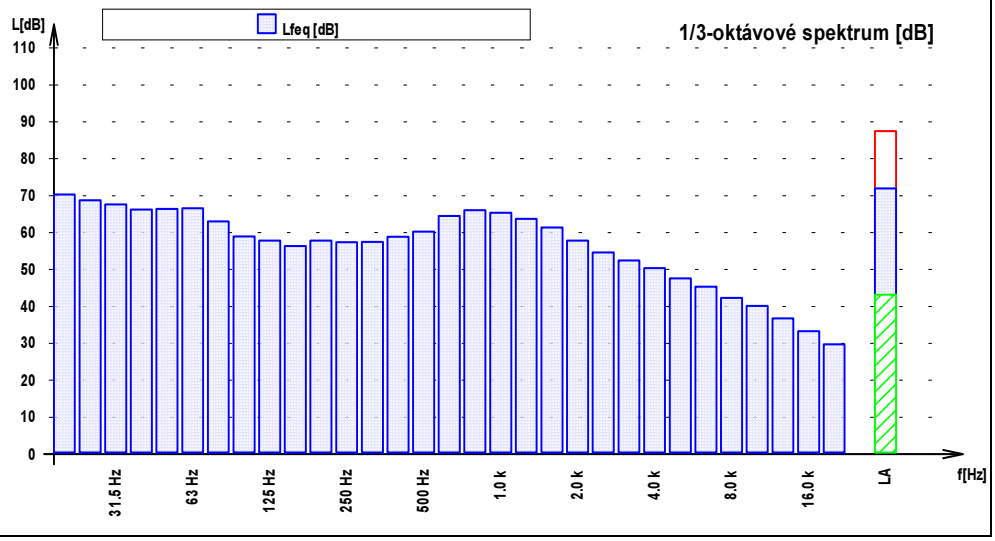
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
72,0	87,5	43,2	73,9	82,2	79,1	76,6	62,5	51,4	**49,6**	46,9

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	70,3	**800**	66,0
25	68,7	**1000**	65,4
31.5	67,6	**1250**	63,7
40	66,3	**1600**	61,4
50	66,4	**2000**	57,9
63	66,6	**2500**	54,7
80	63,0	**3150**	52,5
100	59,0	**4000**	50,4
125	57,8	**5000**	47,6
160	56,4	**6300**	45,3
200	57,8	**8000**	42,3
250	57,3	**10000**	40,2
315	57,5	**12500**	36,7
400	58,9	**16000**	33,3
500	60,2	**20000**	29,8
630	64,5		



EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí**	EnA CONSULT Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M4** ***Miesto merania:*** Oreské, pri RD č. 151, GPS N48.743220, E17.310468

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	3 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	28.11.2022 12:01:10
Dĺžka merania:	0:30:3.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	221128_0004.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

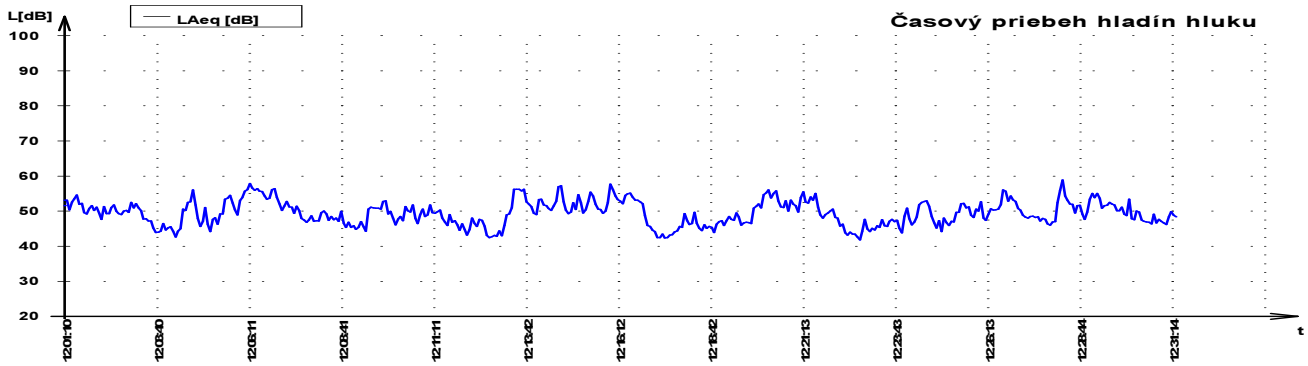
Zdroj hluku: vtáctvo, (vietor do 7,1 m.s^{-1}), vietor v konároch



Namerané akustické parametre

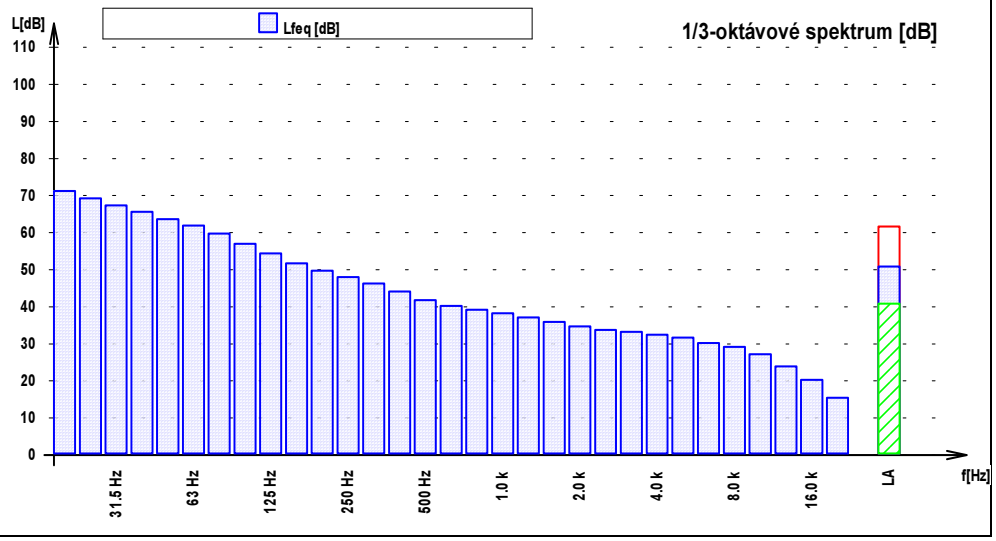
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
50,8	61,6	40,8	52,3	57,7	55,6	54,2	49,1	44,5	**43,5**	42,2

časový záznam zvuku

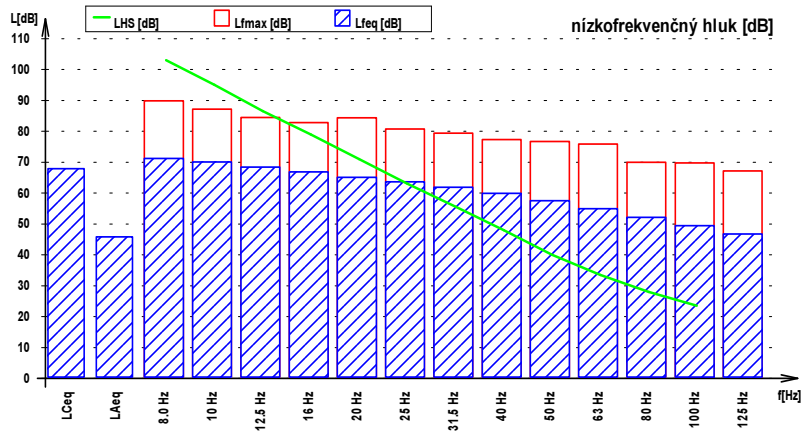


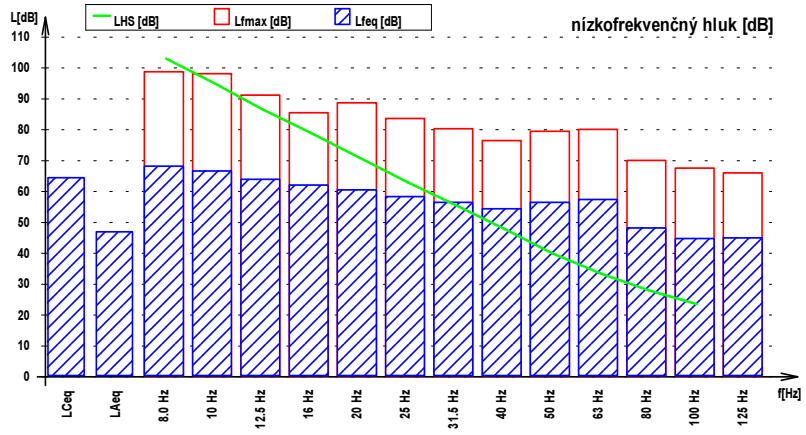
frekvenčná analýza

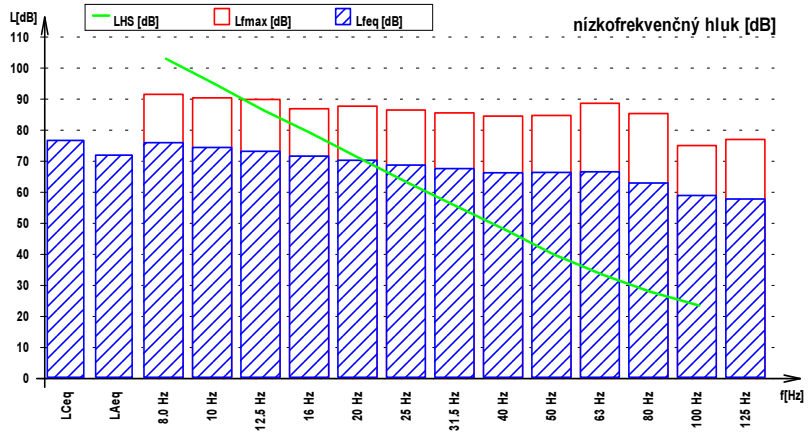
Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	71,2	**800**	39,2
25	69,2	**1000**	38,3
31.5	67,4	**1250**	37,1
40	65,6	**1600**	35,9
50	63,7	**2000**	34,7
63	61,9	**2500**	33,8
80	59,7	**3150**	33,3
100	57,0	**4000**	32,5
125	54,4	**5000**	31,7
160	51,7	**6300**	30,2
200	49,7	**8000**	29,2
250	48,0	**10000**	27,2
315	46,2	**12500**	23,9
400	44,1	**16000**	20,3
500	41,8	**20000**	15,5
630	40,2		

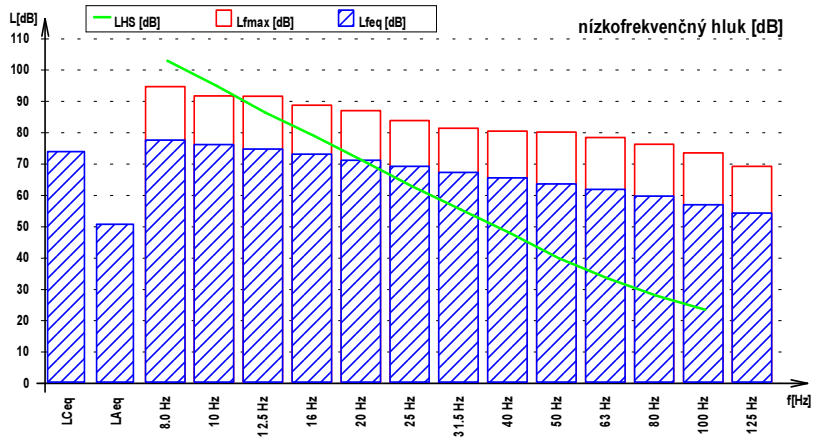


Nameraná ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,t}$ reprezentuje energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí vrátane náhodilých zvukov. Štatistická analýza výskytu zvukových udalostí (percentily) vyjadruje dynamiku meraného zvuku, t.j. vypočítané hladiny hluku, ktoré sú prekročené v N percentách z celkového času hodnotenia. Napr. hodnota L_{95} je vypočítaná ekvivalentná hladina A zvuku, ktorá je prekročená v 95 % z celkového času hodnotenia. V uvedených podmienkach merania je možné práve hodnotu L_{95} považovať za hladinu hluku pozadia v „tichých“ intervaloch. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou $L_{AFmin,t}$. Hodnotiaca hladina hluku L_{Aeq} reprezentuje nameranú ekvivalentnú hladinu hluku zvýšenú o kladnú hodnotu rozšírenej neistoty merania U a o prípadné korekcie na zvláštny charakter zvuku (tónový, impulzný). Rozdiel hladím hluku na filtri C a A väčší ako 10 dB poukazuje na prítomnosť nízkofrekvenčného hluku.

meranie č. M1.2				Rohov		
Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)	$L_{fmax,t}$ (dB)	L_{HS} (dB)			
6,3	72,6	89,5	-			
8	71,2	89,9	103,0			
10	70,0	87,2	95,0			
12,5	68,4	84,5	86,5			
16	66,9	82,8	79,0			
20	65,1	84,3	71,0			
25	63,6	80,7	63,0			
31.5	61,9	79,4	55,5			
40	59,9	77,3	48,0			
50	57,5	76,7	40,0			
63	54,9	75,9	33,5			
80	52,1	69,9	28,0			
100	49,4	69,7	23,5	rozdiel L_{Ceq} - L_{Aeq}	*poloha mikrofónu:*	vo výške 3 m nad terénom
125	46,8	67,1	-		*začiatok merania:*	28.11.2022 09:41:51
L_{Aeq}	45,8 dB			**22,1 dB**	*dĺžka merania:*	0:30:2.0
L_{Ceq}	67,9 dB				*vzorkovanie:*	0:0:1.0

meranie č. M2.2				Častkov		
Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)	$L_{fmax,t}$ (dB)	L_{HS} (dB)			
6,3	70,0	97,5	-			
8	68,2	98,7	103,0			
10	66,6	98,1	95,0			
12,5	64,0	91,2	86,5			
16	62,1	85,5	79,0			
20	60,5	88,7	71,0			
25	58,3	83,6	63,0			
31.5	56,5	80,3	55,5			
40	54,4	76,4	48,0			
50	56,5	79,5	40,0			
63	57,4	80,1	33,5			
80	48,1	70,0	28,0			
100	44,8	67,5	23,5	rozdiel L_{Ceq} - L_{Aeq}	*poloha mikrofónu:*	vo výške 3 m nad terénom
125	45,0	66,0	-		*začiatok merania:*	28.11.2022 10:29:34
L_{Aeq}	46,9 dB			**17,5 dB**	*dĺžka merania:*	0:30:4.0
L_{Ceq}	64,4 dB				*vzorkovanie:*	0:0:1.0

meranie č. M3.2				Lopašov		
Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)	$L_{fmax,t}$ (dB)	L_{HS} (dB)			
6,3	77,6	94,2	-			
8	76,0	91,5	103,0			
10	74,5	90,4	95,0			
12,5	73,2	89,9	86,5			
16	71,7	86,9	79,0			
20	70,3	87,7	71,0			
25	68,7	86,6	63,0			
31.5	67,6	85,6	55,5			
40	66,3	84,6	48,0			
50	66,4	84,8	40,0			
63	66,6	88,6	33,5			
80	63,0	85,4	28,0			
100	59,0	75,0	23,5	rozdiel L_{Ceq} - L_{Aeq}	*poloha mikrofónu*:	vo výške 3 m nad terénom
125	57,8	77,1	-		*začiatok merania*:	28.11.2022 11:18:38
L_{Aeq}	72,0 dB			**4,7 dB**	*dĺžka merania*:	0:30:4.0
L_{Ceq}	76,7 dB				*vzorkovanie*:	0:0:1.0

meranie č. M4.2				Oreské		
Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)	$L_{fmax,t}$ (dB)	L_{HS} (dB)			
6,3	78,7	93,0	-			
8	77,7	94,7	103,0			
10	76,3	91,8	95,0			
12,5	74,8	91,7	86,5			
16	73,2	88,8	79,0			
20	71,2	87,0	71,0			
25	69,2	83,9	63,0			
31.5	67,4	81,4	55,5			
40	65,6	80,6	48,0			
50	63,7	80,2	40,0			
63	61,9	78,5	33,5			
80	59,7	76,3	28,0			
100	57,0	73,6	23,5	rozdiel L_{Ceq} - L_{Aeq}	*poloha mikrofónu*:	vo výške 3 m nad terénom
125	54,4	69,3	-		*začiatok merania*:	28.11.2022 12:01:10
L_{Aeq}	50,8 dB			**23,2 dB**	*dĺžka merania*:	0:30:3.0
L_{Ceq}	74,0 dB				*vzorkovanie*:	0:0:1.0

7. Predikcia hluku z veternej elektrárne

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie individuálnej bytovej zástavby dotknutých obytných lokalít zaradené do II. resp. III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z prevádzkových zdrojov 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových a bodových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA v. 2020 podľa metodiky implementovanej z ISO 9613 (priemysel) a upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [6].Východiskovými parametrami pre výpočet boli akustické vlastnosti turbín deklarované výrobcom, lokalizácia turbín, akustická pohltivosť prostredia a členenie posudzovaného územia.

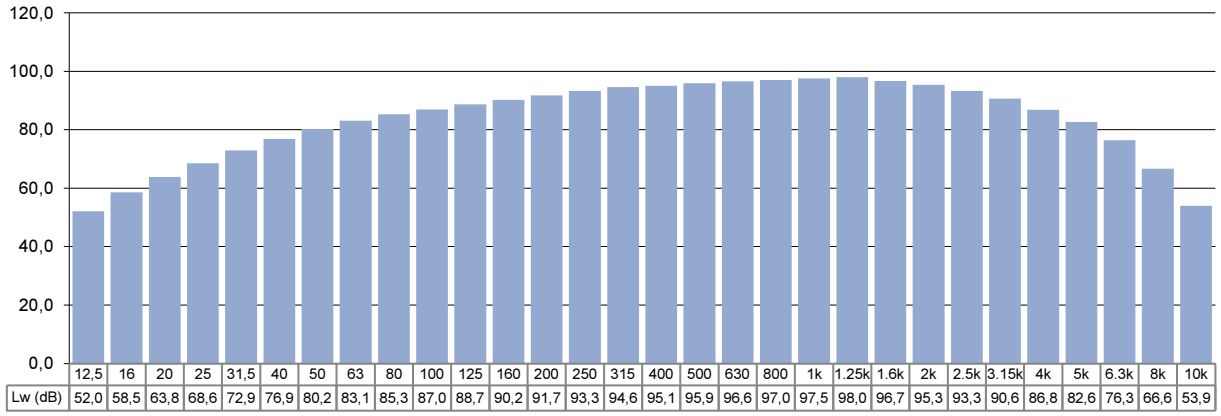
7.1. Definovanie vstupných parametrov

Výška zdroja hluku

Pre stavbu veterného parku je navrhnutých 6 až 7 veterných turbín *Wind Turbine Generator Systems 6.0-164-50 Hz* s výškou strojovne 128-180 m a priemerom rotora 164-180 m. Bodový zdroj hluku je výškovo lokalizovaný na úrovni strojovne. Do akustického modelovania sa zvolila z hľadiska šírenia hluku výška h=128-180 m podľa variantného riešenia uvedeného v tab.2

Akustický výkon zdroja hluku

Akustický výkon strojovne turbíny je funkciou rýchlosti vetra. Za posudzovaný štandardný stav sa zvolila rýchlosť vetra, pri ktorom veterná elektráreň dosahuje min. 95% svojho menovitého výkonu. V prípade modelových turbín *Wind Turbine Generator Systems 6.0-164-50 Hz* dodávateľ deklaruje nasledovné hladiny akustického výkonu [11]:



	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k
Lw (dB)	52,0	58,5	63,8	68,6	72,9	76,9	80,2	83,1	85,3	87,0	88,7	90,2	91,7	93,3	94,6	95,1	95,9	96,6	97,0	97,5	98,0	96,7	95,3	93,3	90,6	86,8	82,6	76,3	66,6	53,9

Obr. 3 Tretinooktávové frekvenčné spektrum akustického výkonu pri rýchlosti vetra 15 m.s^{-1} a výkone 6000 kW

Deklarovaný širokospektrálny akustický výkon turbíny pri rýchlosti vetra 15 m.s^{-1} a výkone turbíny 6000 kW nadobúda hodnotu:

L_{WA} = 107,0 dB.

Smerovosť zdroja hluku

Veterná turbína je považovaná za všesmerový bodový zdroj hluku s koeficientom smerovosti Q=1

Meteorologické podmienky

Útlm hluku prostredím (vzduchom) sa spravidla prejavuje pri vzdialenostiach väčších ako 200 m od zdroja hluku, pričom sú vo všeobecnosti viac utlmované zložky zvuku vo vyšších frekvenčných pásmach. Pre akustické modelovanie sa zvolila priemerná teplota 10^{O}C, vlhkosť vzduchu 70% a atmosferický tlak 1013 hPa. Pri takýchto podmienkach dochádza k útlmu frekvenčných zložiek zvuku na jednotkovú vzdialenosť 1000 m nasledovne:

frekvencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
súčiniteľ útlmu α_f (dB)	0,12	0,41	1,04	1,92	3,66	9,70	33,06	118,38

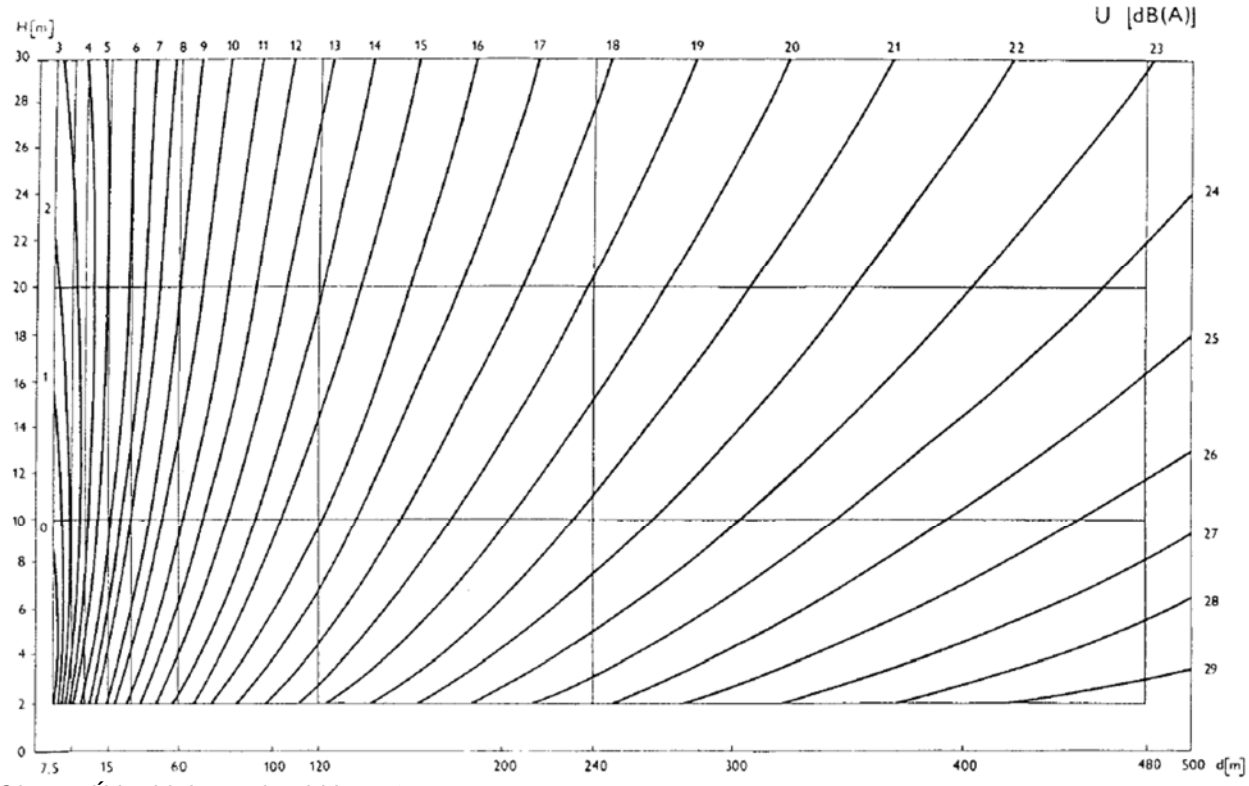
Tab.6 Vstupné výpočtové parametre – útlm hluku prostredím (t=10^{O}C, R=70%, p=1013 hPa)

Pre účely výpočtového modelu boli imisné hladiny vypočítané z frekvenčného spektra bodového zdroja (veternej turbíny) bez korekcie na meteopodmienky. Korekcia pre vypočítané hodnoty v imisných bodoch bola stanovená individuálne v závislosti od vzdialenosti ***D*** najbližšej veternej turbíny v metroch podľa vzťahu normy [4] pre D>400 m:

$$K_c = 1 + D/400 \quad \text{(dB)} \quad (1)$$

Terén

Lokalita výstavby v súčasnosti predstavuje rovinatý, mierne zvlnený terén využívaný na poľnohospodárske účely. Z hľadiska akustických vlastností je tento terén vo výpočtovom modeli klasifikovaný ako zvukovo pohltivý:



Obr. 4 Útlm hluku nad pohltivým terénom

7.2. Výpočet hlukových imisií

Vyššie uvedené parametre boli zadané do výpočtového programu, pomocou ktorého sa uskutočnila predikcia šírenia hluku od bodových zdrojov veterného parku a stanovili sa hladiny hlukových imisií v kontrolných bodoch riešeného územia. Tieto body sa zvolili na hranici obytnej zóny (obr. 1), ich priestorová lokalizácia je totožná s meracími bodmi č. 1 až 4.:

M1 – severozápadný okraj intravilánu Rohov
M2 – juhozápadný okraj intravilánu Častkovce
M3 – južný okraj intravilánu Lopášov
M4 – juhovýchodný okraj intravilánu Oreské

Hlukové imisie v kontrolných bodoch sú reprezentované hladinami A-hluku v oktávových frekvenčných pásmach a celkovou ekvivalentnou hladinou A-hluku (tab. č. 7-10). Zodpovedajúce analytické imisné hlukové mapy dotknutého územia reprezentovaná izofonami vo výške 5 m nad terénom sú uvedené na obr. 5 a 6.

Rohov

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	-	10,6	16,9	18,3	5,7	-	-	**21,2**
VE 2	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
VE 3	-	1,3	12,3	18,7	20,6	9,4	-	-	**23,3**
VE 4	-	3,7	14,9	21,7	24,1	14,9	-	-	**26,7**
VE 5	-	2,7	13,7	20,4	22,6	12,6	-	-	**25,3**
VE 6	-	8,3	19,7	26,8	30,0	23,2	-	-	**32,5**
Var. 1 (bod 1)	**-**	11,2	22,5	29,3	32,1	24,3	**-**	**-**	**34,7**

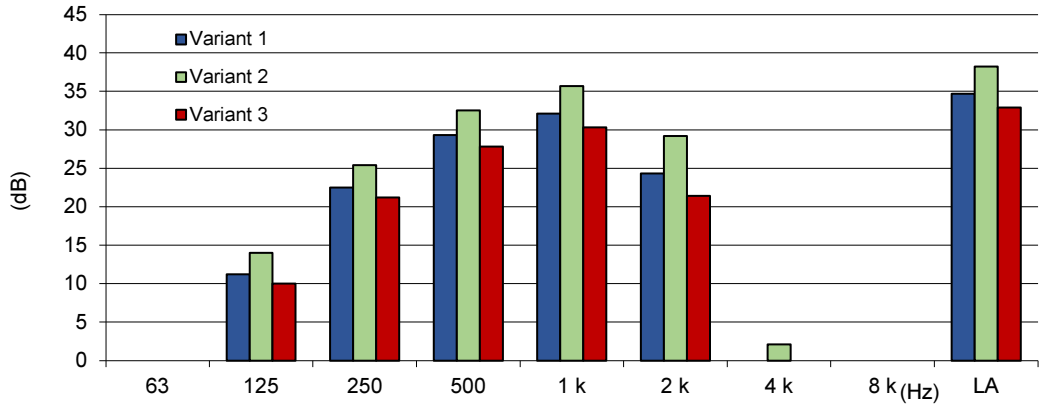
Tabuľka č. 7a: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M1

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	-	10,6	16,9	18,3	5,7	-	-	**21,2**
VE 2	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
VE 3	-	1,3	12,3	18,7	20,6	9,4	-	-	**23,3**
VE 4	-	3,7	14,9	21,7	24,1	14,9	-	-	**26,7**
VE 5	-	2,7	13,7	20,4	22,6	12,6	-	-	**25,3**
VE 6	-	8,3	19,7	26,8	30,0	23,2	-	-	**32,5**
VE 7	-	10,8	22,4	29,7	33,1	27,5	2,1	-	**35,7**
Var. 2 (bod 1)	**-**	14,0	25,4	32,5	35,7	29,2	2,1	**-**	**38,2**

Tabuľka č. 7b: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M1

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	-	10,5	16,7	18,2	5,7	-	-	**21,1**
VE 2	-	-	10,2	16,5	17,9	5,4	-	-	**20,8**
VE 3	-	-	10,7	17,0	18,6	6,4	-	-	**21,4**
VE 4	-	1,8	12,8	19,4	21,5	11,1	-	-	**24,2**
VE 5	-	2,3	13,4	20,0	22,3	12,3	-	-	**24,9**
VE 6	-	6,1	17,5	24,5	27,4	19,9	-	-	**29,9**
Var. 3 (bod 1)	**-**	10,0	21,2	27,8	30,3	21,4	**-**	**-**	**32,9**

Tabuľka č. 7c: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M1



Častkov

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VE 2	-	0,6	11,5	17,9	19,7	8,0	-	-	**22,5**
VE 3	-	7,2	18,6	25,6	28,6	21,3	-	-	**31,1**
VE 4	-	7,9	19,3	26,4	29,5	22,7	-	-	**32,1**
VE 5	-	1,1	12,1	18,5	20,4	9,2	-	-	**23,2**
VE 6	-	0,4	11,2	17,6	19,2	7,2	-	-	**22,1**
Var. 1 (bod 2)	-	11,8	23,0	30,0	32,8	25,3	-	-	**35,4**

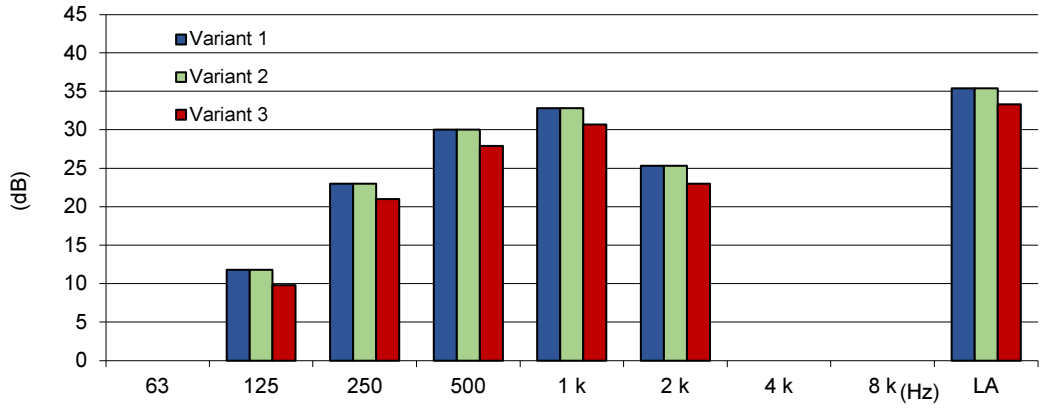
Tabuľka č. 8a: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M2

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	-	10,6	16,9	18,3	5,7	-	-	**21,2**
VE 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VE 3	-	1,3	12,3	18,7	20,6	9,4	-	-	**23,3**
VE 4	-	3,7	14,9	21,7	24,1	14,9	-	-	**26,7**
VE 5	-	2,7	13,7	20,4	22,6	12,6	-	-	**25,3**
VE 6	-	8,3	19,7	26,8	30,0	23,2	-	-	**32,5**
VE 7	-	10,8	22,4	29,7	33,1	27,5	2,1	-	**35,7**
Var. 2 (bod 2)	-	11,8	23,0	30,0	32,8	25,3	-	-	**35,4**

Tabuľka č. 8b: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M2

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VE 2	-	-	9,9	16,1	17,6	4,9	-	-	**20,5**
VE 3	-	2,4	13,5	20,2	22,5	12,7	-	-	**25,1**
VE 4	-	7,5	19,0	26,1	29,2	22,4	-	-	**31,7**
VE 5	-	0,8	11,8	18,2	20,1	8,9	-	-	**22,9**
VE 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Var. 3 (bod 2)	-	9,8	21,0	27,9	30,7	23,0	-	-	**33,3**

Tabuľka č. 8c: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M2



Lopašov

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	4,0	15,2	21,9	24,4	15,5	-	-	**27,0**
VE 2	-	8,8	20,2	27,4	30,6	24,2	-	-	**33,2**
VE 3	-	3,1	14,3	21,0	23,3	13,9	-	-	**26,0**
VE 4	-	-	10,3	16,6	18,1	5,7	-	-	**21,0**
VE 5	-	3,1	14,2	20,9	23,3	13,9	-	-	**25,9**
VE 6	-	-0,7	10,1	16,3	17,8	5,1	-	-	**20,7**
Var. 1 (bod 3)	**-**	12,0	23,3	30,2	33,0	25,5	-	**-**	**35,6**

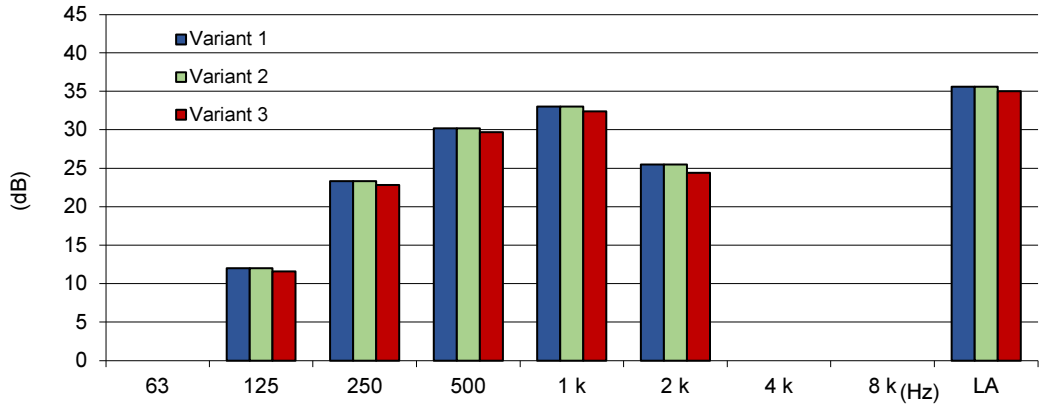
Tabuľka č. 9a: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M3

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	4,0	15,2	21,9	24,4	15,5	-	-	**27,0**
VE 2	-	8,8	20,2	27,4	30,6	24,2	-	-	**33,2**
VE 3	-	3,1	14,3	21,0	23,3	13,9	-	-	**26,0**
VE 4	-	-	10,3	16,6	18,1	5,7	-	-	**21,0**
VE 5	-	3,1	14,2	20,9	23,3	13,9	-	-	**25,9**
VE 6	-	-0,7	10,1	16,3	17,8	5,1	-	-	**20,7**
VE 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Var. 2 (bod 3)	**-**	12,0	23,3	30,2	33,0	25,5	-	**-**	**35,6**

Tabuľka č. 9b: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M3

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	3,2	14,3	21,1	23,5	14,2	-	-	**26,1**
VE 2	-	6,2	17,6	24,6	27,6	20,4	-	-	**30,2**
VE 3	-	6,0	17,4	24,4	27,4	20,1	-	-	**29,9**
VE 4	-	1,3	12,4	18,9	21,0	10,5	-	-	**23,7**
VE 5	-	2,7	13,9	20,6	23,0	13,7	-	-	**25,6**
VE 6	-	-	10,2	16,5	18,0	5,7	-	-	**20,9**
Var. 3 (bod 3)	**-**	11,6	22,8	29,7	32,4	24,4	-	**-**	**35,0**

Tabuľka č. 9c: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M3



Oreské

turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	5,4	16,7	23,6	26,4	18,5	-	-	**29,0**
VE 2	-	2,3	13,4	19,9	22,1	11,7	-	-	**24,7**
VE 3	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
VE 4	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
VE 5	-	0,1	11,0	17,3	19,0	6,9	-	-	**21,8**
VE 6	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
Var. 1 (bod 4)	**-**	7,9	19,1	25,8	28,3	19,5	**-**	**-**	**30,9**

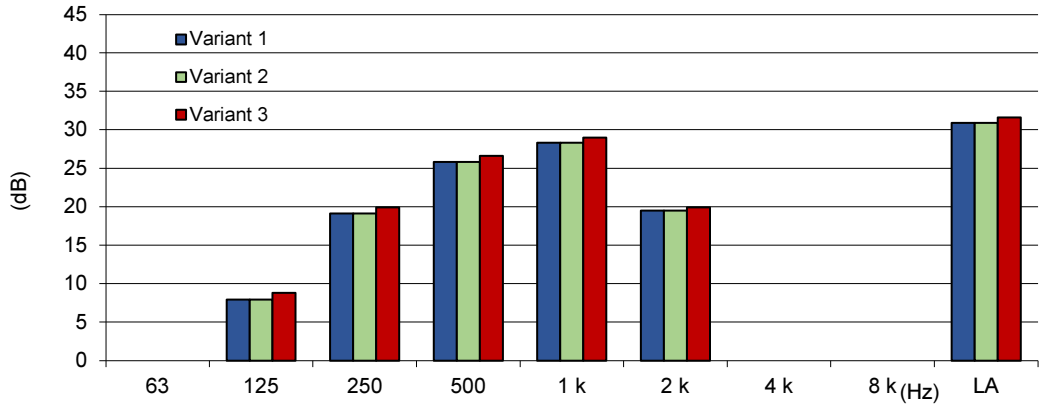
Tabuľka č. 10a: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M4

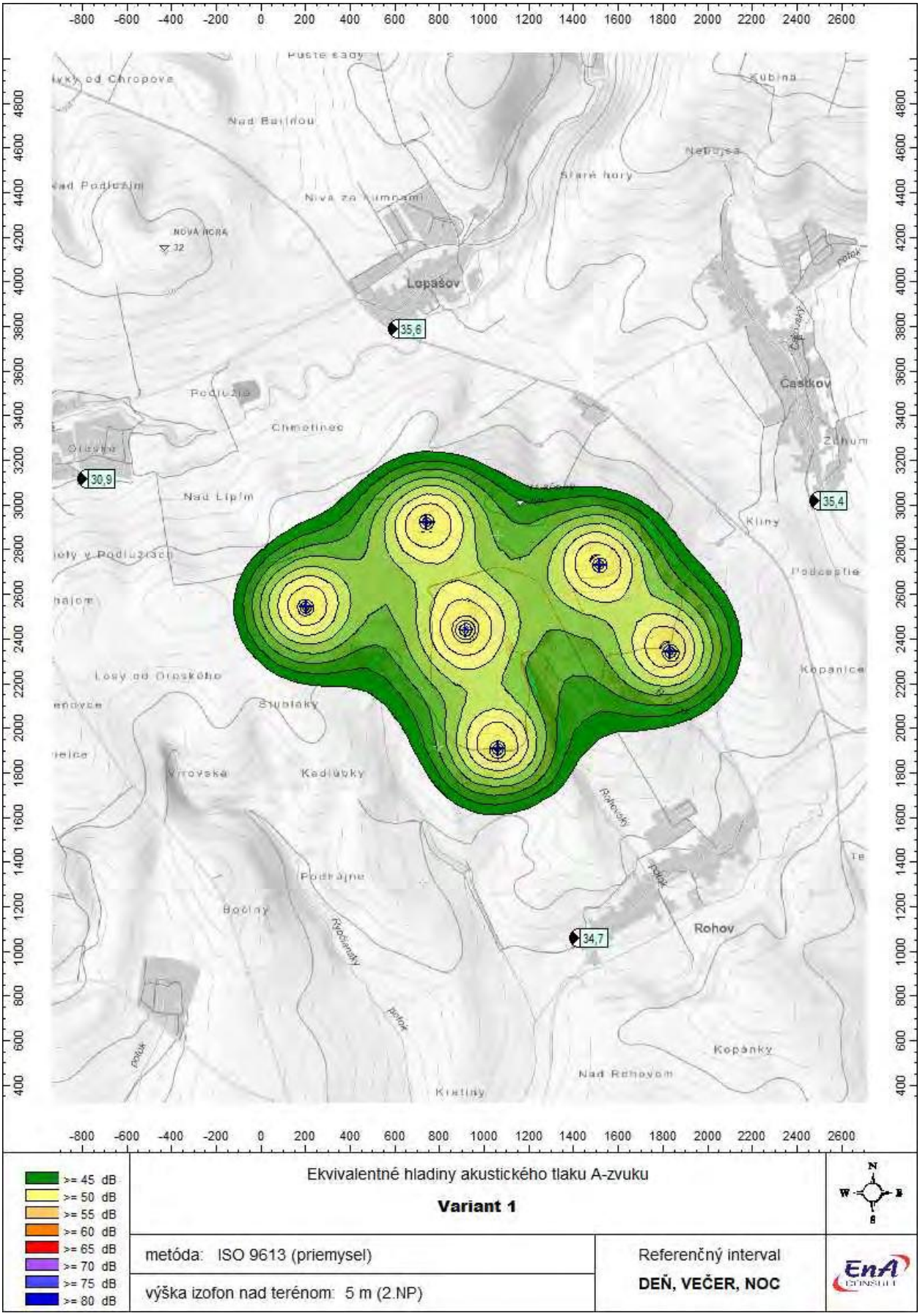
turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	5,4	16,7	23,6	26,4	18,5	-	-	**29,0**
VE 2	-	2,3	13,4	19,9	22,1	11,7	-	-	**24,7**
VE 3	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
VE 4	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
VE 5	-	0,1	11,0	17,3	19,0	6,9	-	-	**21,8**
VE 6	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
VE 7	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
Var. 2 (bod 4)	**-**	7,9	19,1	25,8	28,3	19,5	**-**	**-**	**30,9**

Tabuľka č. 10b: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M4

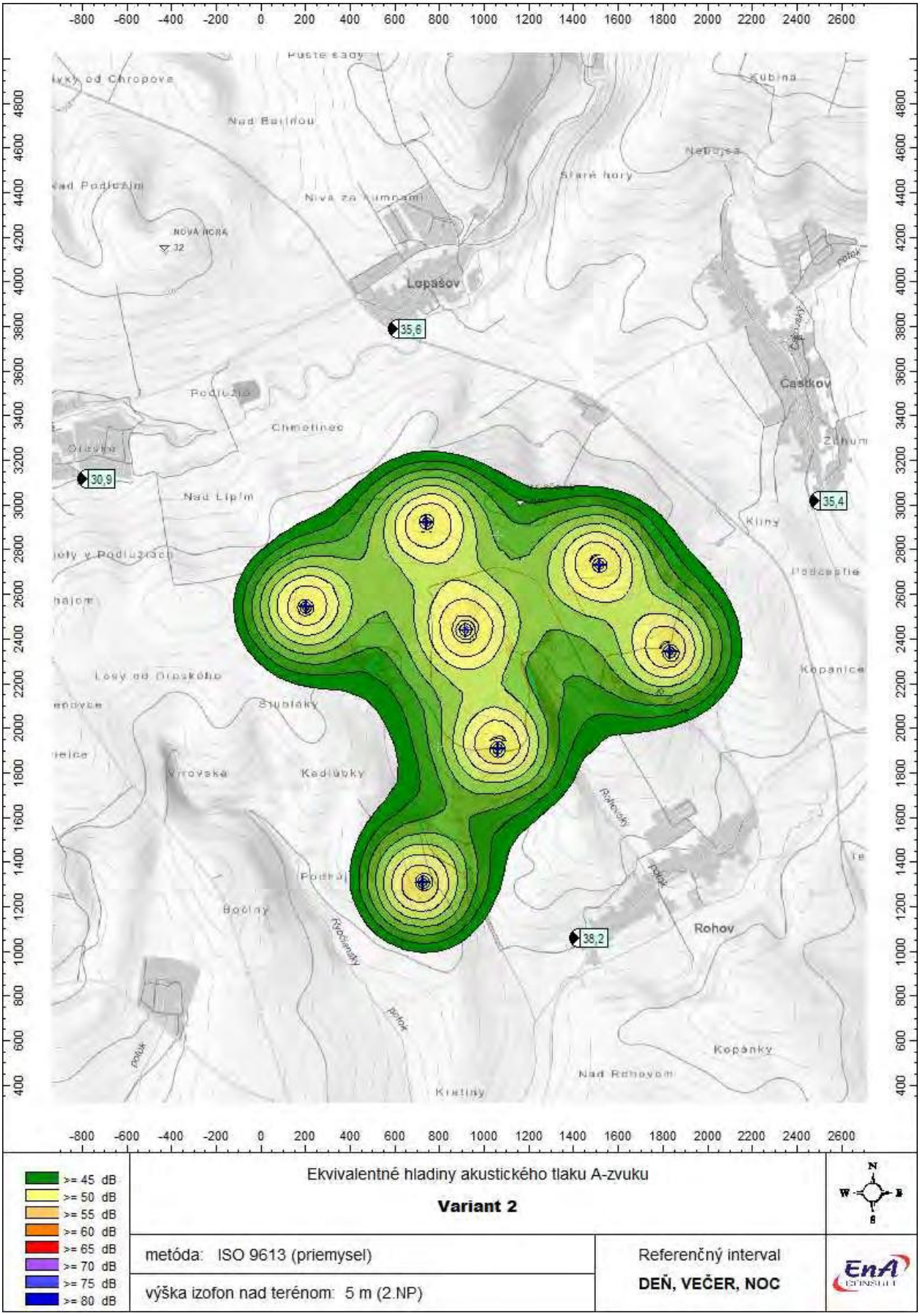
turbína	$L_{A,63Hz}$	$L_{A,125Hz}$	$L_{A,250Hz}$	$L_{A,500Hz}$	$L_{A,1kHz}$	$L_{A,2kHz}$	$L_{A,4kHz}$	$L_{A,8kHz}$	L_A
VE 1	-	5,0	16,3	23,2	26,1	18,2	-	-	**28,6**
VE 2	-	2,7	13,9	20,6	22,9	13,4	-	-	**25,5**
VE 3	-	-	10,5	16,8	18,4	6,1	-	-	**21,2**
VE 4	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
VE 5	-	-	10,7	17,1	18,7	6,7	-	-	**21,5**
VE 6	-	-	8,8	15,0	16,4	3,5	-	-	**19,3**
Var. 3 (bod 4)	**-**	8,8	19,9	26,6	29,0	19,9	**-**	**-**	**31,6**

Tabuľka č. 10c: Frekvenčná analýza hlukových imisií v dB od jednotlivých turbín v kontrolnom bode M4

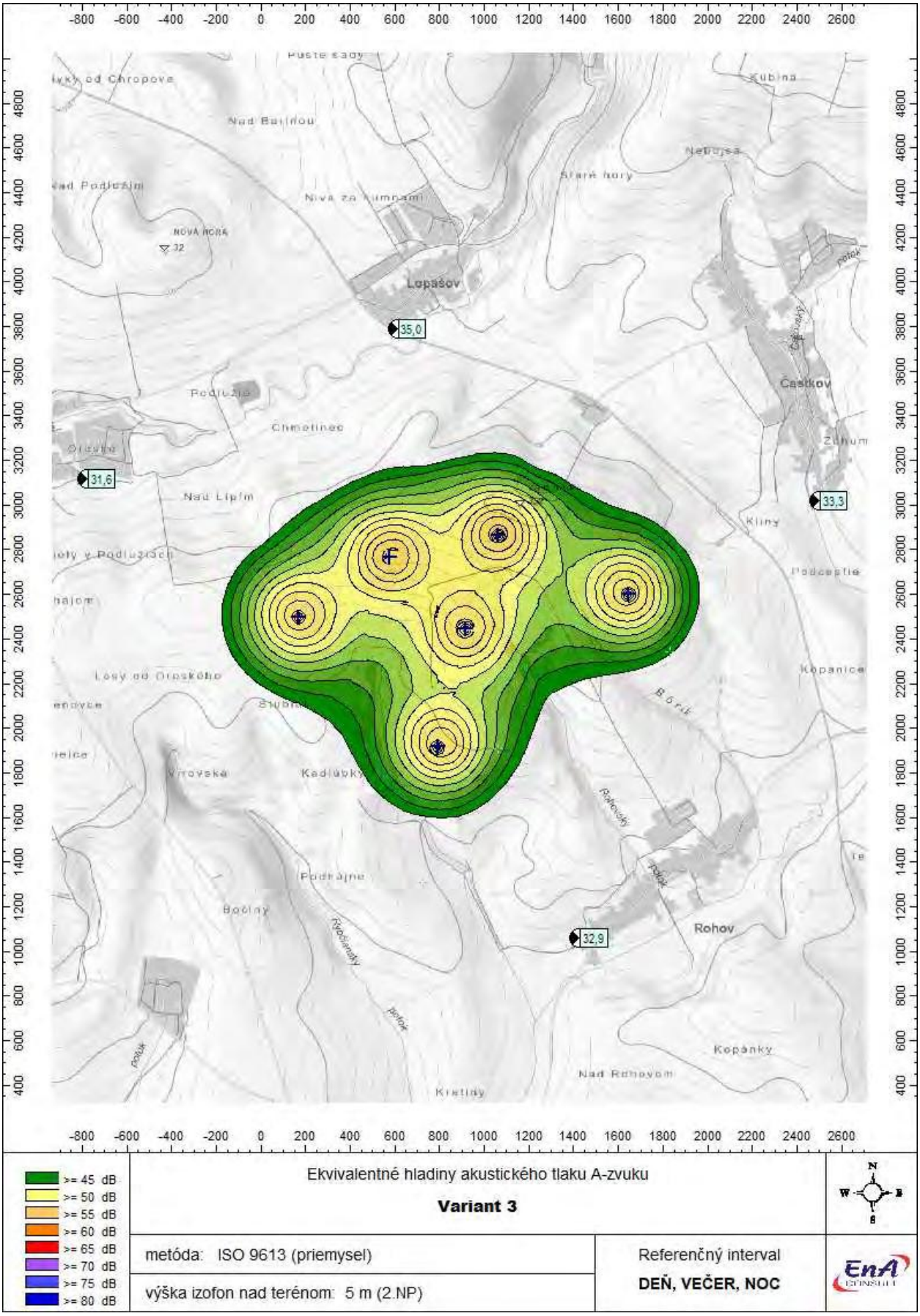




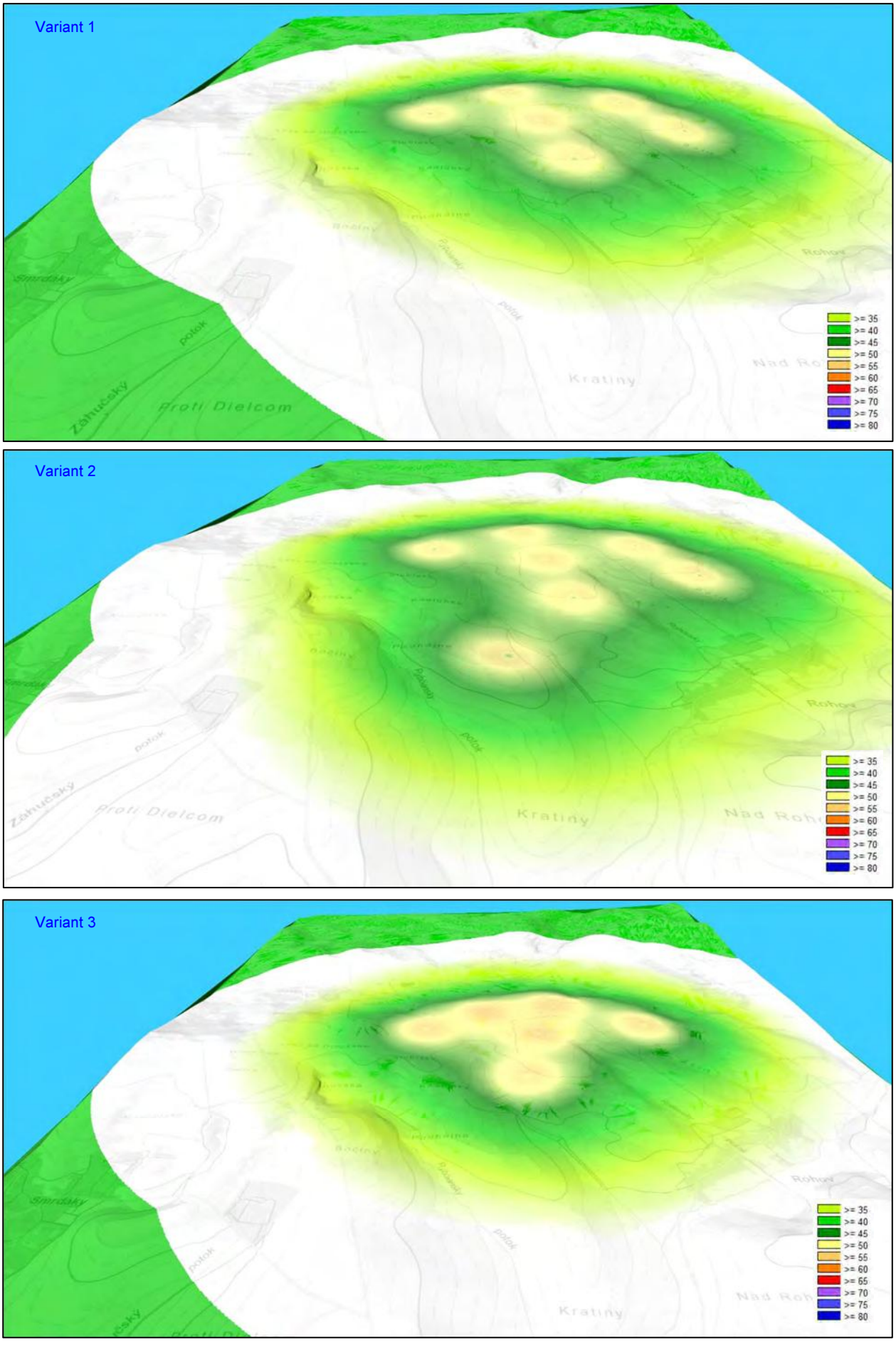
Obr. 5 Hluková mapa veterného parku vo variante 1 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m



Obr. 6 Hluková mapa veterného parku vo variante 2 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m



Obr. 7 Hluková mapa veterného parku vo variante 3 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m



Obr. 8 3D profil riešeného územia v troch variantoch usporiadania veterného parku, výška izofon 5m

7.3. Analýza vplyvov na predikované hodnoty

Vypočítané imisné hladiny hluku uvedené vyššie sú definované ako teoretické hodnoty vypočítané na základe známych akustických vlastností zdrojov hluku, prostredia a geometrie územia vo vzťahu k chráneným priestorom obytnej zóny. Vypočítané hodnoty môžu byť ovplyvnené celým radom ďalších faktorov, ktorých pôsobenie je možné v akceptovateľnom rozsahu len predpovedať. Kvantifikácia ich vplyvu je vyjadrená korekčnými faktormi, ktoré sa pripočítajú k predikovaným hodnotám:

K_M - vplyv mechanického opotrebenia. Efektivita prevádzky turbín závisí od technického stavu a údržby. Dané technológie sú na špičkovej úrovni, sú preverené v prevádzke a majú prepracovaný servisný systém s povinnosťou reagovať na prípadné poruchy do niekoľkých hodín. Pri prevádzke navrhovaných zariadení je aplikovaná jej diaľková kontrola a nepretržitý 24 hod. servis. Z toho dôvodu sa neuvažuje s vplyvom opotrebenia na celkové imisie hluku, K_M = 0 dB

K_T - tónový charakter hluku (monotónnosť). Podľa nameraného frekvenčného spektra hluku elektrárne (obr. 3) tento hluk nemá výrazné tónové zložky (viď definície pojmov). V prípade, ak by v mieste posudzovania došlo napr. vplyvom interferencie zvukových vĺn od viacerých elektrární alebo vplyvom mechanickej montáže turbín k výskytu pozorovateľného a objektívne merateľného tónového hluku, pred porovnávaním s prípustnými hodnotami sa nameraná veličina upravuje pripočítaním korekcie +5 dB. Namerané hodnoty frekvenčného spektra deklarované v časti 7.1 síce nepreukazujú výraznú tónovú zložku, pre zachovanie princípu opatrnosti v prospech zdravia sa však uvažuje s K_T = +5 dB

K_I - rušivý charakter hluku. V prípade, ak hluk v mieste posudzovania vykazuje výrazný rušivý vplyv v dôsledku prudkej zmeny hlukových hladín, pred porovnávaním s prípustnými hodnotami sa nameraná veličina upravuje pripočítaním korekcie +5 dB. Nakoľko hluk produkovaný veternými turbínami má ustálený charakter, neuvažuje sa s rušivým vplyvom impulzov na celkové imisie hluku, K_I = 0 dB.

K_C - vplyv meteorologických podmienok. Vplyv teploty, vlhkosti a atmosferického tlaku je zohľadnený v základných predikčných výpočtoch. Pri vzdialenosti nad 400 m od zdroja hluku sa prejaví aj smer prúdenia vzduchu. Pre zachovanie princípu opatrnosti v prospech zdravia sa v zmysle STN ISO 9613-2 stanovila korekcia na prúdenie vzduchu podľa vzťahu (1) individuálne pre každý imisný bod chráneného vonkajšieho prostredia.

K_B - vplyv brzdenia rotora. Brzdenie rotora veternej elektrárne sa vykonáva pootočením všetkých troch listov rotora do bodu minimálneho odporu prúdiaceho vzduchu, čím príde k spomaleniu až zastaveniu pohybu rotora. Zníženie otáčok rotora má za následok zníženie výkonu a tým aj zníženie akustických emisií ako generátora tak aj aerodynamického hluku. Navyše brzdenie rotora má význam len pri vyšších rýchlostiach vetra, ktorý samotný je zdrojom relatívne vysokého hlukového pozadia. Z toho dôvodu sa neuvažuje s negatívnym vplyvom brzdenia na celkové imisie hluku, K_B = 0 dB

Na základe vyššie uskutočnenej analýzy sa vypočítali imisné hladiny hluku v kontrolných bodoch obytného územia pri najnepriaznivejšej zhode faktorov ovplyvňujúcich hlukové pomery v životnom prostredí (tab. č. 11):

určujúca veličina a korekčný faktor	ekvivalentná imisná hladina A-hluku (dB) v kontrolných bodoch											
	1 – Rohov			2 – Časkov			3 – Lopašov			4 - Oreské		
variant	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
L_{Aeq}	**34,7**	**38,2**	**32,9**	**35,4**	**35,4**	**33,3**	**35,6**	**35,6**	**35,0**	**30,9**	**30,9**	**31,6**
K_M - opotrebenie	0 dB											
K_T - tonalita	+5,0 dB											
K_I - impulzivita	0 dB											
K_B - brzdenie rotora	0 dB											
K_C - meteokorekcia	3,3	2,9	3,6	3,3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,5	3,9	3,9	3,9
$L_{Aeq,max}$	**43,0**	**46,1**	**41,5**	**43,7**	**43,7**	**41,7**	**43,8**	**43,8**	**43,5**	**39,8**	**39,8**	**40,5**

*Tab.11 Vypočítané celkové imisné hladiny akustického tlaku v exponovaných bodoch obytnej zóny za **najnepriaznivejších** možných okolností pri prevádzke veterného parku*

Vplyv hlukového pozadia. Pri meraní hluku za účelom kontroly hlukových pomerov po realizácii danej činnosti je nutné zohľadňovať vplyv hlukového pozadia na meranie. Vo všeobecnosti je vplyv navrhovanej činnosti tým vyšší, čím je hlukové pozadie nižšie. Hladiny hluku v mieste hodnotenia (L_s) sú potom dané ako súčet hodnôt akustického tlaku v dôsledku prevádzky elektrárne (L_1) a akustického tlaku hlukového pozadia (L_p) podľa vzťahu:

$$L_s = 10 \log 10^{0.1(L1+Lp)} \quad \text{(dB)} \quad (2)$$

Vplyv hlukového pozadia je špecifickým problémom veterných parkov, nakoľko pre ich prevádzku je nutné dostatočné prúdenie vzduchu. Pri vyššom výkone elektrárne táto síce produkuje vyšší hluk, ale zároveň vzrastá aj úroveň hlukového pozadia vplyvom vyššej rýchlosti vetra. Ten v okolí stromov, elektrických vedení a iných prekážok je zdrojom hluku, ktorý môže byť charakterizovaný ako prírodný zdroj. Vplyv samotnej rýchlosti vetra je však už zohľadnený vo vstupných parametroch veternej turbíny získaných meraním podľa technických listov (obr. 3).

Je nutné v hlukovom pozadí rozlišovať dopravné zdroje hluku od iných (priemyselných) zdrojov. Nie je možné kumulatívne hodnotiť dopravné zdroje spolu s hlukom veterného parku, nakoľko ide o kategórie zdrojov, pre ktoré je stanovená v prípade III. kategórie území aj iná prípustná hodnota. Z toho dôvodu sa za hluk pozadia považoval len ustálený (priemyselný) hluk v meraniach vyjadrený štatistickým ukazovateľom (percentilom) $L_{A,95}$. Táto hodnota bola podľa vzťahu (2) energeticky pripočítaná k predikovanej imisnej hodnote L_{Aeq}:

	1 – Rohov			2 – Časkov			3 – Lopašov			4 - Oreské		
variant	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
$L_{A95,t}$ (dB) pozadie	40,0			42,3			49,6			43,5		
L_{Aeq} (dB) veterný park	34,7	38,2	32,9	35,4	35,4	33,3	35,6	35,6	35,0	30,9	30,9	31,6
$L_{A,s}$ (dB) súčet	**41,1**	**42,2**	**40,8**	**43,1**	**43,1**	**42,8**	**49,8**	**49,8**	**49,7**	**43,7**	**43,7**	**43,8**

Tab.12 Kumulatívne hodnotenie predikovaných imisných hodnôt s hladinami hlukového pozadia

8. Vplyv výstavby veterného parku na okolie

Počas výstavby možno očakávať zvýšenie hluku, prašnosti a znečistenie ovzdušia spôsobené pohybom stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a výstavby technickej infraštruktúry.

Je všeobecne známe, že hluk v okolí stavebných strojov v činnosti dosahuje pomerne vysoké hladiny. Dynamika hluku je vysoká, hluk má výrazne premenný, často až impulzový charakter podľa druhu vykonávanej operácie a technológie, napr. bagrovanie, sypanie štrku, pluhovanie, zhutňovanie, nakladanie a pod. Predpokladá sa aj superpozícia jednotlivých zdrojov hluku, t.j. súčinná technológia niekoľkých strojov naraz. Hodnotenie nárastu hlukovej hladiny je preto závislé od organizácie výstavby, rozsahu nasadenia stavebnej techniky a dĺžky činnosti. Zároveň do toho vstupuje aj poloha vykonávanej stavebnej činnosti v riešenom území. Presné určenie nárastu hlukovej hladiny je tak možné odhadnúť až po spracovaní harmonogramu organizácie práce pri výstavbe.

Pre stavebnú činnosť možno uvažovať s orientačnými hodnotami akustického tlaku vo vzdialenosti 7 m od obrysu jednotlivých strojov:

- nákladné automobily typu Tatra	87 - 89 dB(A)
- Buldozér	86 - 90 dB(A)
- Grader	86 - 88 dB(A)
- Bager	83 - 87 dB(A)
- nakladače zeminy	86 - 89 dB(A)

Rozsah hladín hluku je určený výkonom daného stroja a jeho zaťažením. Nárast hlukovej hladiny pri nasadení viacerých strojov nemá lineárny aditívny charakter. Možno predpokladať, že pri nasadení viacerých strojov narastie hluková hladina na hodnotu 90 – 95 dB(A). Tento hluk sa nedá odcloniť protihlukovými opatreniami vzhľadom premenlivosť polohy nasadenia strojov a dá sa riadiť len dĺžka jeho pôsobenia v rámci pracovného dňa.

V zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. sa pri stavebnej činnosti v pracovných dňoch od 7^{00} do 21^{00} hod a v sobotu od 8^{00} do 13^{00} hod hluk v blízkom okolí posudzuje hodnotiacou hladinou pri použití korekcie -10 dB. Z toho dôvodu sa doporučuje zásobovanie stavby a hlučné operácie (najmä zemné a betonárske práce) vykonávať len vo vyššie uvedenom časovom rozpätí v rámci pracovnej zmeny. Trasovanie dopravy nákladných vozidiel a stavebných strojov je potrebné riešiť mimo obytné časti dotknutých obcí. Zároveň sa doporučuje vhodným spôsobom vopred oznámiť obyvateľom v okolitých budovách úmysel vykonávať extrémne hlučné operácie.

9. Zhrnutie a záver

Pre posudzovanie vplyvu hluku v obytnej zóne od navrhovanej veternej elektrárne sa vybrali body na okraji obytných zón, ktoré predstavujú vonkajšie chránené prostredie podľa tab. č. 1. V týchto bodoch je vplyv navrhovanej činnosti objektívne najvýraznejší a subjektívne najviac vnímateľný. Posudzovanie bolo vykonané pre najnepriaznivejšiu zhodu všetkých faktorov, ktoré ovplyvňujú šírenie hluku vo vonkajšom prostredí.

Nultý variant – Z hľadiska akustického posudzovania nie je možné kumulovať hluk z dopravy a hluk z iných zdrojov, nakoľko Vyhl. MZ SR č.549/2007 Z.z. oddeľuje tieto skupiny zdrojov a pre každú je stanovená prípustná hladina osobitne. Kumuláciou by nebolo potom možné hladiny hluku vyhodnotiť vo vzťahu k prípustným hodnotám. Sčítanie ekvivalentných hladín premenného hluku z prípadnej dopravy a ustáleného hluku z veterných elektrární tiež nevypovedá o rušivom charaktere, ktorý by sa mal teoreticky najviac prejaviť v nočnej dobe v „tichých“ intervaloch cestnej dopravy.

Namerané hladiny hluku v kontrolných bodoch pri rýchlosti vetra do 5 $m.s^{-1}$ nepresahujú prípustné limity pre dennú a večernú dobu. Hladinu hluku v „tichých“ intervaloch popísanú veličinou L_{A95} je možné vztiahnuť na nočnú dobu a táto hodnota rovnako nepresahuje prípustný limit pre referenčný interval noc, v prípade osady Lopašov sa hodnota hluku pozadia pohybuje na hranici prípustnosti v dôsledku vplyvu hluku od cesty I/51. Tvar frekvenčného spektra poukazuje na dominantnú prevahu nízkych frekvencií v meranom hlukovom pozadí. Analýza nízkofrekvenčného hluku a infrazvuku preukázala, že namerané hladiny akustického tlaku klesajú pod hranicu „vnímateľnosti“ už pri frekvenciách nižších ako 20 Hz (napr. pri 10 Hz je hladina infrazvuku na úrovni 66 - 76 dB). Tento infrazvuk vzniká napr. obtekaním vzduchu okolo stromov, budov a elektrických stožiarov, ktoré sa v hodnotenom území nachádzajú, v prípade blízkosti frekventovanejších komunikácií je zdrojom infrazvuku spravidla cestná doprava.

Navrhovaná činnosť - hladiny hluku predikované v kontrolných bodoch územia po realizácii navrhovaného veterného parku rovnako preukazujú dominantné postavenie stredných a nízkych frekvencií, čo je dôsledkom relatívne veľkej vzdialenosti kontrolných bodov od zdroja hluku. Pri týchto vzdialenostiach sú vysokofrekvenčné zložky hluku úplne pohlcované prostredím.

Akustický výkon veterných elektrární rastie s rýchlosťou vetra v rozsahu 93,8 – 107,0 dB(A), teda medzi spustením turbíny a jej maximálnym výkonom je rozdiel cca 13 dB. Výpočty preukázali, že hladina hluku elektrárne sa pohybuje spravidla pod úrovňou hluku pozadia.

Predikciou zistené imisné hladiny hluku z prevádzky veterného parku nepresahujú prípustné hodnoty hluku na najviac exponovaných hraniciach intravilánov obcí v riešenom území v žiadnom referenčnom intervale deň, večer a noc. Z toho dôvodu nie je nutné navrhovať žiadne protihlukové opatrenia v súvislosti s prevádzkou veterného parku. Napriek tomu je k dispozícii protihlukové opatrenie, ktoré je založené na regulácii režimu turbín aj v tichších módoch (Noise Reduced Operation - NRO), ktorými sa dajú znížiť hlukové emisie turbíny v etape prevádzky v krokoch po 0,5 dB celkom až o 8 dB.

V etape výstavby možno očakávať zvýšenie hluku, prašnosti a znečistenie ovzdušia spôsobené pohybom stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a zemných prác a pri výškových prácach pomocou vrtuľníka. V zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. sa pri stavebnej činnosti v pracovných dňoch od 7^{00} do 21^{00} hod a v sobotu od 8^{00} do 13^{00} hod hluk v blízkom okolí posudzuje hodnotiacou hladinou pri použití korekcie - 10 dB. V tomto prípade by ekvivalentná denná hluková záťaž od stavebných mechanizmov v najbližšom jestvujúcom obytnom prostredí a v uvedenom časovom intervale nemala presiahnuť hladinu hluku 60 dB. Hlučné stavebné činnosti sa odporúča vykonávať len počas pracovného

týždňa v časovom horizonte od 7:00 do 21:00 hod., prípadne v sobotu od 8:00 do 13:00 hod. V prípade extrémne hlučných operácií (napr. nasadenie vrtuľníka) je vhodné vopred informovať obyvateľov dotknutých obcí.

Úroveň celkovej (súčtovej) hladiny hluku je najväčšia na okraji obce Lopašov vo všetkých variantoch, súčtová hladina hluku je však dôsledkom vysokého hlukového pozadia z prevádzky cesty I/51. Do celkovej hladiny hluku sa samozrejme nezapočítavajú náhodné alebo občasné zvukové udalosti, akými sú napríklad poľnohospodárska činnosť, práce v záhradách, domáce zvieratá a pod.

Nízkofrekvenčný hluk a infrazvuk - V technickej dokumentácii veterného parku nie sú uvádzané údaje o emisiách infrazvuku. Tieto údaje sa dajú odhadnúť z priebehu frekvenčných spektier v oblasti nízkofrekvenčného hluku. Vnímateľnosť infrazvuku pri 10 Hz je na úrovni akustického tlaku 95 dB. Predikované hodnoty vychádzajúce z frekvenčného spektra zdroja hluku 12,5 Hz – 10 kHz (obr. 3) už nie sú hodnotiteľné pod nižšou frekvenciou ako 125 Hz (tab. 7-10). Veterná elektráreň teda v mieste najbližšieho chráneného prostredia produkuje zanedbateľný hluk v pásmach pod 40 Hz (nízkofrekvenčný zvuk a infrazvuk), hladiny infrazvuku v obytnej zóne priľahlých obcí sa budú pohybovať hlboko pod prahom vnímateľnosti.

Ultrazvuk - veterná elektráreň nedisponuje zariadením, ktoré by mohlo emitovať mechanický hluk s frekvenčnými zložkami nad 20 kHz. Aerodynamický hluk, subjektívne vnímaný aj ako „svišťanie“ listov rotora, predstavuje hluk s prevahou stredných a nižších frekvencií. Frekvenčná krivka akustického výkonu (L_W) nameraná pre posudzovaný typ veternej elektrárne tiež vykazuje klesajúci trend smerom k vysokým frekvenciám. Potvrdzuje to aj skutočnosť, že vysokofrekvenčný charakter hluku a ultrazvuk sa objektíve nepozoroval pri žiadnej doteraz prevádzkovanej elektrárni. Na základe vyššie uvedených faktov je možné formulovať nasledovný záver: *Veterná elektráreň neprodukuje hluk v pásme nad 20 kHz (ultrazvuk).*

Monotónnosť hluku - charakter hluku z veternej elektrárne má ustálený charakter, pri ktorom sa môže vyskytnúť dominantnosť niektorého frekvenčného pásma. Podľa technickej dokumentácie sa meraním nezistil tónový charakter hluku, avšak vplyvom interferencie viacerých rovnakých zdrojov hluku v reálnom prostredí ho nemožno vylúčiť. Predikčné výpočty preto zohľadňujú aj „penalizáciu“ takéhoto hluku v zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. Predikciou zistené hladiny hluku nebudú prekračovať prípustné hodnoty ani po korekcii na tónový charakter.

Porovnanie variantov - predikcia hluku poukazuje na zanedbateľné vplyvy hluku na životné prostredie v závislosti od variantného riešenia. Variant 3 vykazuje najmenší vplyv na hlukové pomery v exponovaných častiach priľahlých obcí.

Vibrácie – Vibrácie vo vonkajšom prostredí obytnej zóny nie sú limitované prípustnými hodnotami. Určujúcou veličinou pri hodnotení vibrácií vo vnútornom prostredí budov je ekvivalentná hodnota frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií posudzovaného vo frekvenčnom rozsahu 1 Hz až 80 Hz v súlade s STN ISO 2631-2:2004. Prípustná hodnota neprerušovaných alebo periodicky prerušovaných vibrácií (a_{weq}) v obytných miestnostiach je 0,008 $m.s^{-2}$ cez deň a večer a 0,005 $m.s^{-2}$ v noci.

Zdrojom vibrácií počas prevádzky veternej elektrárne je činnosť rotujúcich častí, t.j. ventilátory a generátor nachádzajúce sa v gondole a prechody listov vrtule okolo konštrukcie veže. Do pôdy sú vibrácie následne prenášané konštrukčným skeletom elektrárne. Rovnako ako v prípade zvuku, tak aj v prípade vibrácií je útlm prostredím závislý od frekvencie kmitov, t. j. vyššie frekvencie sú v pôde na väčšie vzdialenosti účinnejšie tlmené. Predikcia šírenia vibrácií s

akceptovateľnou presnosťou nie je možná, nakoľko nie je známe štruktúrne zloženie podložia a výskyt geologických vibračných mostov v dôsledku nerovnomernej hustoty prostredia, v ktorom sa vibrácie šíria. Vzhľadom na relatívne veľkú vzdialenosť je možné úplne vylúčiť subjektívne aj objektívne registrovateľné vibrácie v obytnej zóne v dôsledku prevádzky veterného parku, predpokladá sa merateľnosť zrýchlenia vibrácií len v bezprostrednom okolí stožiaru veternej elektrárne. Vo vzdialenejšej obytnej zóne sú dominantným zdrojom vibrácií najmä cestná a železničná doprava a rôzne strojné zariadenia (napr. poľnohospodárske stroje, stavebné mechanizmy a pod.)

Záver - vplyv prevádzky veternej elektrárne v najviac exponovaných okrajových častiach obcí na subjektívne vnímanie hluku je takmer zanedbateľný. Na základe výsledkov tejto štúdie je možné konštatovať, že prevádzka veterného parku signifikantne neovplyvní jestvujúce hlukové pomery dotknutej obytnej zóny v riešenom území ako v počuteľnej oblasti, tak aj v okrajových pásmach frekvenčného spektra.

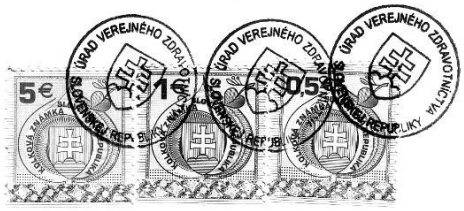
EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.
956 12 Preseľany, č. 565
IČO: 35958804 IČ DPH: SK2022068576

30.11.2022 Ing. Vladimír Plaskoň

Referencie

[1] Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších úprav.
[2] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších úprav.
[3] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania
[4] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku
[5] www.uvzsr.sk (Problematika veterných elektrární z hľadiska zdravia, 20.7.2001)
[6] Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp, č. 99/2005, Vestník MZ SR, čiastka 55-60
[7] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
[8] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
[9] Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č.15/2014, (aktualizácia 05/2014)
[10] TP-07/2013, Technické podmienky - Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040 (MDVaRR SR, november 2013).
[11] Technická dokumentácia k veterným turbínam Cypress 6.0-164 - 50Hz
[12] Hepburn, Howard G. “Acoustic and Geophysical Measurement of Infrasound from Wind Farm Turbines.” Canadian Acoustics 34.2 (June 2006)
[13] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Sachinformationen zu Geräuschemissionen und –immissionen von Windenergieanlagen, (zámer VE Jiratice, CZ)

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Trnavská cesta 52
P. O. BOX 45
826 45 Bratislava



Číslo: OOD/7360/2009
Dátum: 29. 10. 2009

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa §15 a §16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Meno a priezvisko, titul: **Ing. Vladimír Plaskoň**

Dátum a miesto narodenia: **03.03.1963, Topoľčany**

Bydlisko: **956 12 Preseľany č. 565**

na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.10.2009 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotnictva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3 - 8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Čas platnosti osvedčenia: **29. 10. 2014**

Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY -1-

doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti ***udelené a platné do 31. mája 2010*** *sa považujú za osvedčenia udelené* ***na neurčitý čas.***

Analýza optických emisií

navrhovaného Veterného parku Rohov



Názov dokumentu:	Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov
Dátum vyhotovenia:	december 2022
Počet strán:	17

Zhotoviteľ: **ENVIS, s.r.o.**
Pekná cesta 15
831 52 Bratislava

Tel./Fax: +421 2 6231 6231
e-mail: info@envis.sk
www.envis.sk

Zodpovední riešitelia: Mgr. Maroš Trnka
Mgr. Peter Socháň
Ing. Peter Sabo

.....
Mgr. Peter Socháň
konateľ spoločnosti

ENVIS, s.r.o.
Pekná cesta 15, 831 52 Bratislava
IČO: 35 977 442
IČ DPH: SK 20 22 123 840

V Bratislave 28.12.2022

Spoločnosť ENVIS, s.r.o. má zavedený systém manažérstva kvality (QMS) a životného prostredia (EMS) podľa noriem **ISO 9001** a **ISO 14001**.

1 Úvod

Veterné elektrárne (VE) sú v čase prevádzky zdrojom optických emisií. Tie môžu byť rôzneho charakteru a intenzity. Jedným z najvýznamnejších je tzv. **efekt blikajúceho tieňa** (shadow flicker). Ide o optický jav, ktorý vzniká pri prieniku viditeľného žiarenia zo silného svetelného zdroja (najmä slnka) cez otáčajúce sa listy rotora VE smerom k pozorovateľovi. Vplyv tohto efektu je vzťahovaný k faktoru pohody obyvateľstva.

Predložený dokument analyzuje vplyv efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) na územie dotknuté prevádzkou navrhovaného **Veterného parku Rohov**.

Cieľom analýzy je identifikovať dopady efektu blikajúceho tieňa spôsobeného navrhovaným veterným parkom na dotknuté územie počas kalendárneho roka a navrhnúť opatrenia na jeho elimináciu.

2 Situácia

Účelom navrhovanej činnosti je výroba elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie vo veterných elektrárňach a jej dodávka do elektrizačnej sústavy SR. Zámer navrhovanej činnosti počíta s využitím trojlistových VE s menovitým výkonom 6 MW, s priemerom listov rotora 164 – 180 m a s výškou stožiara 128 – 180 m. Každá z elektrární má vlastnú trafostanicu 22/0,69 kV umiestnenú v gondole veže. Veterné elektrárne budú medzi sebou prepojené podzemným paralelným elektrickým vedením (VN 22 kV) do veterného parku.

Lokalita plánovanej výstavby veterného parku je situovaná v Trnavskom samosprávnom kraji, v katastrálnom území obce Rohov, v nadmorskej výške 297 – 341 m. Dotknuté územie je v súčasnosti z prevažnej väčšiny vedené ako orná pôda, no sú zastúpené aj pozemky vedené ako lesné pozemky, vodné plochy, zastavané plochy a nádvoria a ostatné plochy. Dotknuté územie je z prevažnej väčšiny v súčasnosti využívané pre poľnohospodársku výrobu.

Najbližšiu obytnú zónu tvorí severozápadný okraj obce Rohov, juhozápadný okraj obce Častkov, južný okraj obce Lopašov, ako aj juhovýchodný okraj obce Oreské, všetky vo vzdialenosti viac ako 800 m od najbližšej turbíny. Podľa aktuálnych územných plánov uvedených obcí sú dotknuté okraje intravilánov konečné a nie je tu plánovaná žiadna obytná výstavba, ktorá by posunula predmetné hranice intravilánov bližšie smerom k navrhovanému veternému parku.

Navrhovaná činnosť je predkladaná v troch variantoch, ktoré sa líšia len celkovým počtom veterných elektrární a výškovým usporiadaním. Variant 1 predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární, variant 2 predpokladá výstavbu a prevádzku VP s počtom 7 veterných elektrární pri rovnakých výškach turbín. Variant 3 predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s optimalizovaným rozložením a výškovým usporiadaním v porovnaní s Variantom 1.

Informácie o priestorovom a výškovom usporiadaní veterných elektrární v jednotlivých variantoch sú znázornené v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 1: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 1

Turbína	Súradnice umiestnenia turbíny (WGS84)	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elektrárne (m)
VE1	48.737931° 17.323892°	318	180	180	270
VE2	48.741122° 17.331021°	341	180	180	270
VE3	48.739594° 17.341535°	335	180	180	270
VE4	48.736155° 17.345848°	297	180	180	270
VE5	48.736959° 17.333478°	322	180	180	270
VE6	48.732246° 17.335431°	301	180	180	270

Tabuľka 2: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 2

Turbína	Súradnice umiestnenia turbíny (WGS84)	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elektrárne (m)
VE1	48.737931° 17.323892°	318	180	180	270
VE2	48.741122° 17.331021°	341	180	180	270
VE3	48.739594° 17.341535°	335	180	180	270
VE4	48.736155° 17.345848°	297	180	180	270
VE5	48.736959° 17.333478°	322	180	180	270
VE6	48.732246° 17.335431°	301	180	180	270
VE7	48.726949° 17.330984°	253	180	180	270

Tabuľka 3: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo Variante 3

Turbína	Súradnice umiestnenia turbíny (WGS84)	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elektrárne (m)
VE1	48.737438° 17.323366°	317	148	164	230
VE2	48.739844° 17.328889°	331	128	164	210
VE3	48.740681° 17.335417°	341	128	164	210
VE4	48.738532° 17.343207°	223	148	164	230
VE5	48.736959° 17.333478°	322	148	164	230
VE6	48.732495° 17.331828°	293	148	164	230

3 Analýza

Efekt blikajúceho tieňa je pomerne výrazným vplyvom na životné prostredie v okolí veternej elektrárne. Za ideálnych podmienok dokáže veterná elektráreň vrhnúť tieň až 4 500 m dlhý. Súvislosť medzi efektom blikajúceho tieňa spôsobeným veternými elektrárňami a účinkami na ľudské zdravie je v súčasnosti veľmi diskutovanou témou.

Niektoré štúdie naznačujú, že blikanie svetla a tieňov spôsobené prevádzkou veterných elektrární predstavuje potenciálne riziko vyvolania fotosenzitívnych záchvatov.[1]

V roku 2011 však Ministerstvo energetiky a zmeny klímy Spojeného kráľovstva vo svojej správe Update Shadow Flicker Evidence Base dospelo k záveru, že *„Pokiaľ ide o účinky na zdravie a obťažovanie efektom blikajúceho tieňa, usudzuje sa, že frekvencia blikania spôsobená rotáciou veternej turbíny by nemala predstavovať významné riziko pre zdravie.“*.[2]

Napriek takýmto záverom iné správy uvádzajú, že aj keď je nepravdepodobné, že by blikanie svetla a tieňa z veterných elektrární viedlo k riziku fotoindukovanej epilepsie, stále existuje **potenciál pre obťažovanie a vyrušovanie**, čo vedie k stresu.[3]

[1] Wind turbines, flicker, and photosensitive epilepsy: Characterizing the flashing that may precipitate seizures and optimizing guidelines to prevent them, Harding et. al, 2008

Potential of wind turbines to elicit seizures under various meteorological conditions, Smedley et. al, 2010

[2] Update of UK Shadow Flicker evidence base, Department of Energy & Climate Change, 2011

[3] Copes, R. and K. Rideout. Wind Turbines and Health: A Review of Evidence. Ontario Agency for Health Protection and Promotion 2009; a Minnesota Department of Health (MDH): Public Health Impacts of Wind Turbines, 2009

Na Slovensku v súčasnosti neexistujú právne ani technické normy, ktoré by sa venovali uvedenému optickému vplyvu veterných elektrární na životné prostredie, preto sú v nasledujúcej časti uvedené prístupy v iných krajinách.

Efekt blikajúceho tieňa, v anglickej literatúre označovaný ako „**shadow flicker**", môžeme definovať ako „efekt slnka" (nachádzajúceho sa nízko nad horizontom), ktoré svieti cez rotujúce lopatky veternej elektrárne a vrhá pohybujúci sa tieň. Tento efekt je vnímaný ako *„blikanie/mihotanie kvôli rotujúcim lopatkám, ktoré opakovane vrhajú tieň. Aj keď v mnohých prípadoch dochádza k blikaniu tieňov len niekoľko hodín v roku, môže to potenciálne obťažovať majiteľov domov v tesnej blízkosti turbín*".[4]

V nemeckej literatúre je tento efekt označovaný ako „**Periodischer Schattenwurf**", čo je možné preložiť ako periodické tienenie, a je definovaný ako *„opakujúce sa tienenie priameho slnečného žiarenia listami rotora veternej elektrárne. Vrhanie tieňa závisí od poveternostných podmienok, smeru vetra, polohy slnka a prevádzkových hodín systému."*

Pod pojmom „**Lichtblitze (Disco-Effekte)**", ktorý je do slovenčiny prekladaný ako stroboskopický efekt, sa rozumejú periodické odrazy slnečného svetla vznikajúce na listoch rotora. Závisia od úrovne lesku povrchu rotora a odrazivosti zvolenej farby.[5]

V podmienkach Českej republiky sú prislúchajúce pojmy definované v českých technických normách (ČSN). Podľa bývalej ČSN 360000 „Světelné technické názvosloví" sa pod stroboskopickým efektom myslí optický klam, pri ktorom sa pravidelne pohybujúci predmet pohybuje zdanlivo inou rýchlosťou ako skutočnou a prípadne sa zastaví.

ČSN EN 12665 „Světlo a osvětlení – Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení" uvádza, že stroboskopickým javom je zdanlivá zmena pohybu alebo vzhľadu pohybujúcich sa objektov pri ich osvetlení svetlom menlivej intenzity.

Zo súčasných českých noriem sú použiteľné nasledujúce termíny:

- Flicker podľa ČSN IEC 50 (845) je subjektívny dojem nestálosti vnemu spôsobený svetelným podnetom, ktorého jas alebo spektrálne zloženie kolíše.
- Míhání světla – flicker (blikanie/mihotanie svetla) podľa ČSN EN 12665 „Světlo a osvětlení – Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení" je subjektívny dojem nestálosti zrakového vnemu spôsobený svetelným podnetom, ktorého jas alebo spektrálne zloženie kolíše.[6]

Z uvedených definícií je zrejmé, že názov stroboskopický efekt v súvislosti s efektom blikajúceho tieňa spôsobeného veternými elektrárňami nie je celkom presný. Termín blikanie/mihotanie svetla/tieňa, anglicky shadow flicker, oveľa lepšie vyjadruje podstatu nestálosti zrakového vnemu spôsobenú prevádzkou veterných elektrární.

[4] Wind energy projects and shadow flicker – https://windexchange.energy.gov/projects/shadow-flicker

[5] Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise)

[6] Posouzení flicker efektu Větrné elektrárny Dívčí Hrad, Regionální centrum EIA s.r.o., 2014

Obrázok 1: Ilustrácia vzniku efektu blikajúceho tieňa[7]



Pri starších typoch veterných elektrární dochádzalo v minulosti aj k odrážaniu slnečného svetla od otáčajúcich sa listov rotora a záblesky obťažovali obyvateľov okolia. Následne začali výrobcovia veterných elektrární aplikovať matné nátery a sťažnosti na stroboskopický (disco) efekt pominuli.

Faktory, ktoré ovplyvňujú vznik a veľkosť efektu blikajúceho tieňa VE sú:

- prevládajúci smer vetra a následné umiestnenie rotujúcej lopatky,
- výška veterných elektrární a priemer rotora,
- rýchlosť otáčania,
- vzdialenosť medzi VE a subjektom,
- vegetácia, zvlášť pri nízkych výškach slnka,
- výška slnka nad horizontom, smer slnka a doba, počas ktorej sa slnko nachádza nízko nad horizontom, pretože nízky uhol v zime má schopnosť produkovať dlhé tiene a ovplyvniť viac objektov po dlhšiu dobu,
- počet jasných dní,
- orientácia posudzovaného objektu a jeho vnútorná dispozícia, ktorá má vplyv na výskyt a silu efektu vo vnútornom priestore.

[7] https://www.energy.gov/eere/wind/articles/living-wind-energys-shadow

4 Metodika

Na Slovensku v súčasnosti nie je hodnotenie efektu blikajúceho tieňa formálne ani obsahovo upravené záväznou právnou normou alebo technickou normou a **nie sú stanovené ani hygienické normy** na určovanie a hodnotenie optických emisií veterných elektrární.

V celosvetovom meradle boli v niekoľkých krajinách identifikované národné usmernenia na vyhodnotenie a posúdenie potenciálnych vplyvov súvisiacich s efektom blikajúceho tieňa VE. Keďže intenzita tohto efektu je ovplyvnená uhlom slnka pri horizonte, vplyv efektu sa považuje za relevantnejší vo vyšších zemepisných šírkach, čo vedie severne a južne situované krajiny k zavádzaniu špecifických technických pokynov.

Tabuľka 4: Relevantné národné štandardy

Krajina	Podklad	Relevantné informácie
Anglicko	Planning for Renewable Energy – A companion guide to PPS22 – Office of the Deputy Prime Minister 2004 Onshore Wind Energy Planning Conditions Guidance notes – Renewables Advisory Board and BERR 2007 UK Government Department for Communities and Local Government (March 2012) National Planning Policy Framework UK Government Department for Communities and Local Government (July 2013) Planning practice guidance for renewable and low carbon energy	• Bolo preukázané, že efekt blikajúceho tieňa sa vyskytuje iba do vzdialenosti 10-násobku priemeru rotora od elektrárne. • Efekt blikajúceho tieňa sa vyskytuje iba vo vnútri budov, kde sa blikanie objavuje cez úzky otvor okna.
Severné Írsko	Best Practice Guidance to Planning Policy Statement 18 'Renewable Energy' – Northern Ireland Department of the Environment 2009	• Efektu blikajúceho tieňa sa vyskytuje iba vo vnútri budov, kde sa blikanie objavuje cez úzky otvor okna. • Potenciál efektu blikajúceho tieňa vo vzdialenosti väčšej ako 10-násobok priemeru rotora je veľmi nízky. • Odporúča sa, aby pôsobenie efektu blikajúceho tieňa na dotknuté budovy a kancelárie nepresiahlo 30 hodín ročne.
Írsko	Ireland Government Department of Environment (2013) Wind	• Efekt blikajúceho tieňa sa

Krajina	Podklad	Relevantné informácie
	energy Development Guidelines	vyskytuje iba vo vnútri budov, kde sa blikanie objavuje cez úzky otvor okna. • Potenciál efektu blikajúceho tieňa vo vzdialenosti väčšej ako 10-násobok priemeru rotora je veľmi nízky. • Odporúča sa, aby pôsobenie efektu blikajúceho tieňa na dotknuté budovy a kancelárie nepresiahlo 30 hodín ročne.
Nemecko	Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise)	• Najhorší scenár obmedzený na maximálne 30 hodín ročne a 30 minút denne. • Reálny scenár obmedzený na 8 hodín denne.
Dánsko	Danish Government – Miljøministeriet Naturstyrelsen (2015) Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, 19-20	• Reálny scenár: 10 hodín denne.
Holandsko	Nederlandse overheid – Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2017) Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, Art. 3.12	• Veterná elektráreň musí byť vybavená automatickým systémom riadenia efektu blikajúceho tieňa, ktorý zastaví turbínu, ak sa na citlivých receptoroch vyskytne efekt blikajúceho tieňa a vzdialenosť medzi turbínou a citlivým receptorom je menšia ako 12-násobok priemeru rotora a ak sa v priemere vyskytne efekt blikajúceho tieňa viac ako 17 dní v roku, viac ako 20 minút denne. • Receptory ako napríklad kancelárske budovy nie sú mapované ako citlivé receptory.
Austrália	Environment Protection and Heritage Council (EPHC) (2010) National Wind Farm Development Guidelines	• Najhorší scenár obmedzený na maximálne 30 hodín ročne. • Bez denného limitu. • Reálny scenár: 10 hodín ročne (iba v prípade, že najhorší scenár prekročí 30

Krajina	Podklad	Relevantné informácie
		hodín denne).
Kanada	Natural Forces Wind Inc. (June 2013) Gaetz Brook Wind Farm Shadow Flicker Assessment Report	• Najhorší scenár obmedzený na maximálne 30 hodín ročne a 30 minút denne.
USA	National Association of Regulatory Utility Commissioners (NARUC) Grants & Research Department (January 2012) Wind Energy & Windfarm Siting and Zoning Best Practices and Guidance for States	• Najhorší scenár obmedzený na maximálne 30 hodín ročne a 30 minút denne.

Väčšina z vyššie uvedených krajín založila svoje predpisy na nemeckej smernici „**Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise)**" (Odporúčania pre identifikáciu a hodnotenie optických emisií veterných turbín) sformulovanej tak, aby spĺňala kritériá "Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG" (Nemeckeho federalneho emisneho zakona).[8] Keďže na Slovensku v súčasnosti nie je hodnotenie efektu blikajúceho tieňa formálne ani obsahovo upravené záväznou právnou normou alebo technickou normou aj v tejto analýze považujeme za medzné hodnoty vplyvu efektu blikajúceho tieňa hodnoty, ktoré sú uvedené v nemeckej smernici:

- **slnko je minimálne 3 ° nad obzorom,**
- **lopatky VE zakrývajú minimálne 20 % slnečného kotúča,**
- **vplyv efektu blikajúceho tieňa je maximálne 30 hodín ročne, 30 minút denne a maximálne 30 dní v roku.**

Pri analýze efektu blikajúceho tieňa bola počítaná teoreticky najvyššia možná doba, počas ktorej v danom mieste pôsobenie tohto javu hrozí tzv. „**najhorší scenár**" (worst case scenario). To znamená, že okrem iného sa nezohľadňoval výskyt oblačnosti, drevín, stromoradí a prípadných iných prekážok a taktiež sa predpokladalo, že okná dotknutých budov sú nasmerované kolmo na veternú elektráreň a že veterné elektrárne budú neustále v prevádzke (ideálne poveternostné podmienky). Topografia terénu (reliéf) je v tomto prípade zohľadňovaná.

Modelovanie, výpočet a grafické znázornenie vplyvu efektu blikajúceho tieňa bolo vypracované použitím programu windPro verzia 3.6.355. Maximálna frekvencia zábleskov pre navrhovanú technológiu GE 6.0 164 diameter / 164 hub height predstavovala 0,485 Hz, to znamená prechod jednej lopatky za 2,061 s.

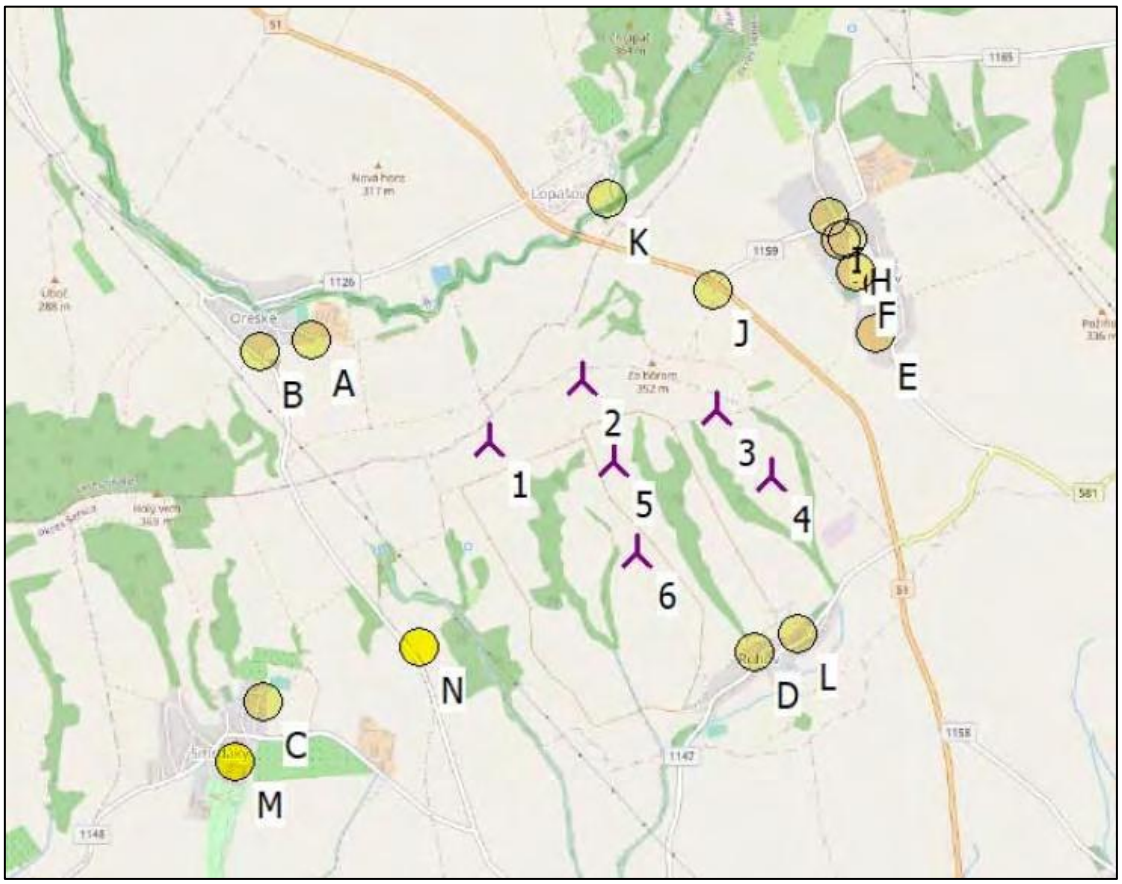
Pri výpočte predpokladu vrhania tieňa jednotlivých navrhovaných veterných elektrární na najbližšie okolité obytné súbory (Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské, Smrdáky) boli všetky vyššie uvedené podmienky započítané do hodnotenia. Navrhovaná činnosť bola

[8] Cañadon Leon Windfarm, Annex D Shadow Flicker Assessment, 2019

posudzovaná v troch variantoch a vplyv efektu blikajúceho tieňa bol posudzovaný pre **14 receptorov** označených veľkými písmenami A až N pre každý variant samostatne:

- A – Oreské 1
- B – Oreské 2
- C – Smrdáky
- D – Rohov 1
- E – Častkov 1
- F – Častkov 2
- G – Častkov 3 Záhrady
- H – Častkov 3
- I – Častkov 4
- J – Motorest (bez trvalého pobytu osôb)
- K – Lopašov
- L – Rohov 2
- M – Smrdáky Kúpele
- N – Miléniový kríž

Obrázok 2: Umiestnenie receptorov platné pre všetky tri navrhované varianty (umiestnenie veterných elektrární platné pre Variant 1)



5 Výsledky

Z výsledkov počítačového modelovania efektu blikajúceho tieňa navrhovanej činnosti na vybrané receptory boli pre jednotlivé varianty stanovené nasledujúce hodnoty trvania tohto efektu.

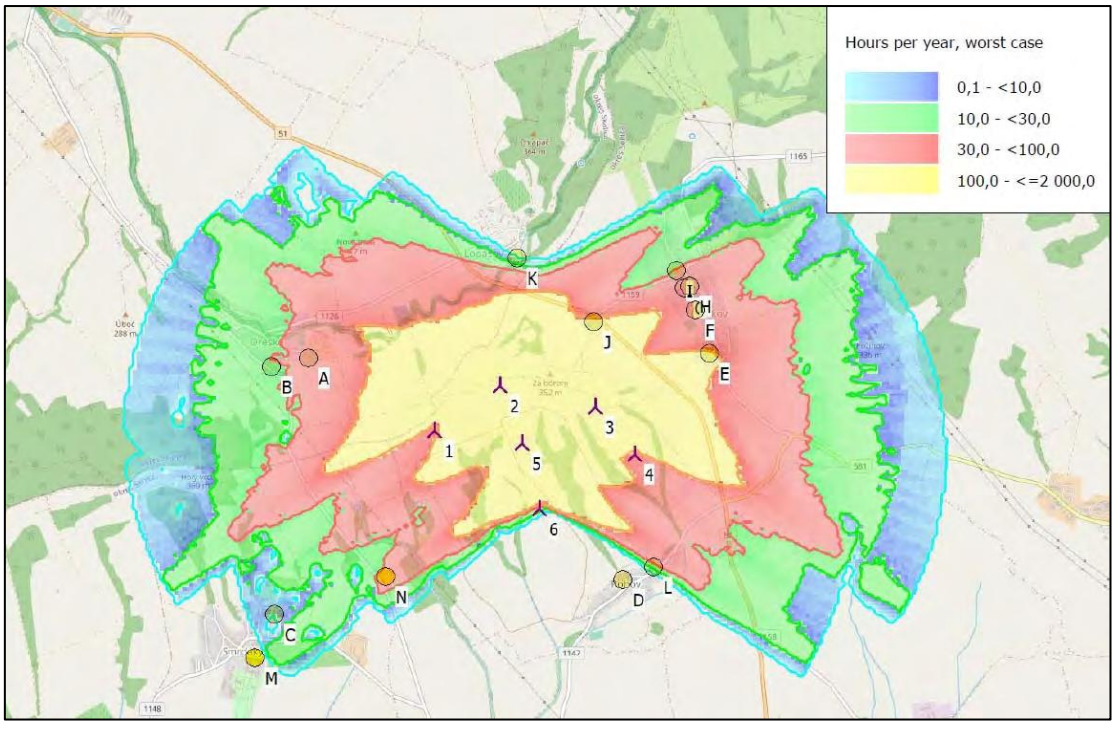
VARIANT 1

Vo Variante 1 budú v najhoršom prípade ovplyvnené receptory:

- A – Oreské 1 a to 42:46 hodín v roku, 0:51 minút za deň a 112 dní v roku.
- B – Oreské 2 a to 26:56 hodín v roku, 0:42 minút za deň a 79 dní v roku.
- E – Častkov 1 a to 106:19 hodín v roku, 1hodina a 2 minúty za deň a 164 dní v roku.
- F – Častkov 2 a to 54:39 hodín v roku, 0:57 minút za deň a 115 dní v roku.
- G – Častkov 3 Záhrady a to 67:29 hodín v roku, 0:56 minút za deň a 115 dní v roku.
- H – Častkov 3 a to 65:57 hodín v roku, 0:53 minút za deň a 115 dní v roku.
- I – Častkov 4 a to 34:15 hodín v roku, 0:43 minút za deň a 87 dní v roku.
- J – Motorest a to 117:43 hodín v roku, 1hodina a 29 minút za deň a 148 dní v roku.
- L – Rohov 2 a to 16:57 hodín v roku, 0:38 minút za deň a 39 dní v roku.
- N – Miléniový kríž a to 39:51 hodín v roku, 0:39 minút za deň a 85 dní v roku.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

Obrázok 3: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 1 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



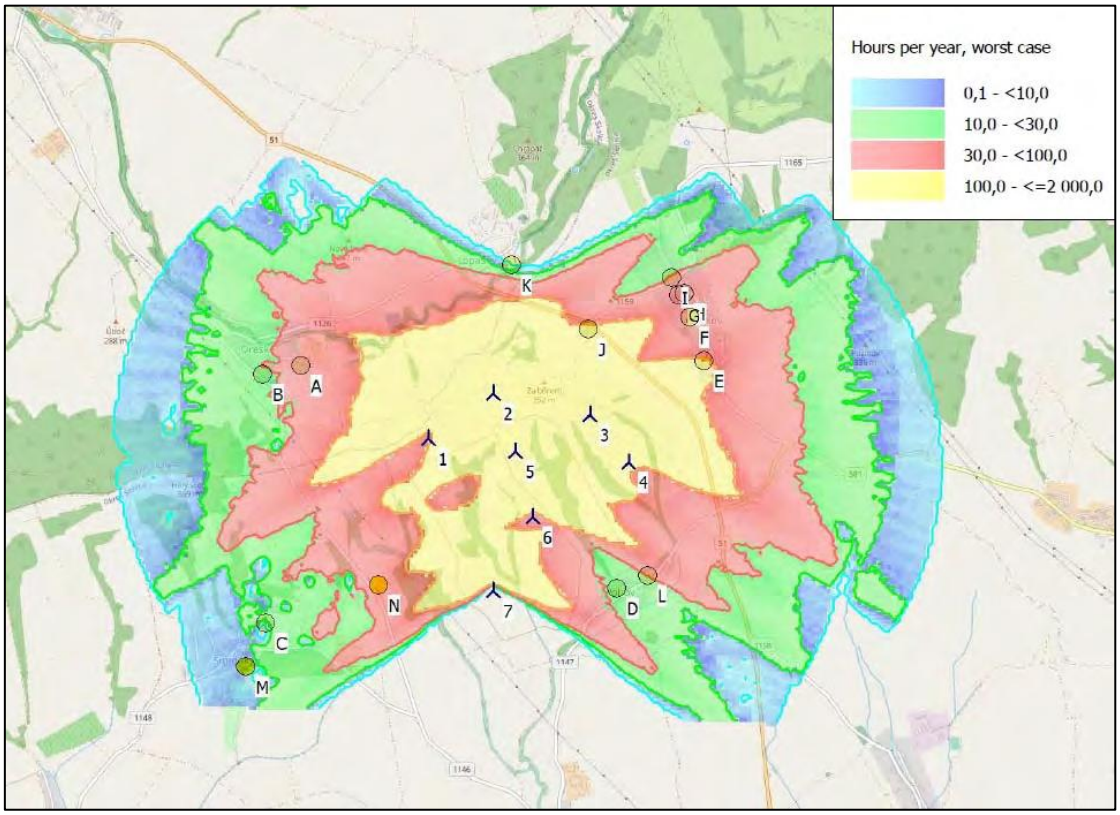
VARIANT 2

Vo Variante 2 budú v najhoršom prípade ovplyvnené receptory:

- A – Oreské 1 a to 42:46 hodín v roku, 0:51 minút za deň a 112 dní v roku.
- B – Oreské 2 a to 26:56 hodín v roku, 0:42 minút za deň a 79 dní v roku.
- D – Rohov 1 a to 24:22 hodín v roku, 0:38 minút za deň a 50 dní v roku.
- E – Častkov 1 a to 106:19 hodín v roku, 1hodina a 2 minúty za deň a 164 dní v roku.
- F – Častkov 2 a to 54:39 hodín v roku, 0:57 minút za deň a 115 dní v roku.
- G – Častkov 3 Záhrady a to 67:29 hodín v roku, 0:56 minút za deň a 115 dní v roku.
- H – Častkov 3 a to 65:57 hodín v roku, 0:53 minút za deň a 115 dní v roku.
- I – Častkov 4 a to 34:15 hodín v roku, 0:43 minút za deň a 87 dní v roku.
- J – Motorest a to 117:43 hodín v roku, 1 hodina a 29 minút za deň a 148 dní v roku.
- L – Rohov 2 a to 31:52 hodín v roku, 0:38 minút za deň a 78 dní v roku.
- N – Miléniový kríž a to 67:27 hodín v roku, 0:41 minút za deň a 137 dní v roku.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

Obrázok 4: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 2 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



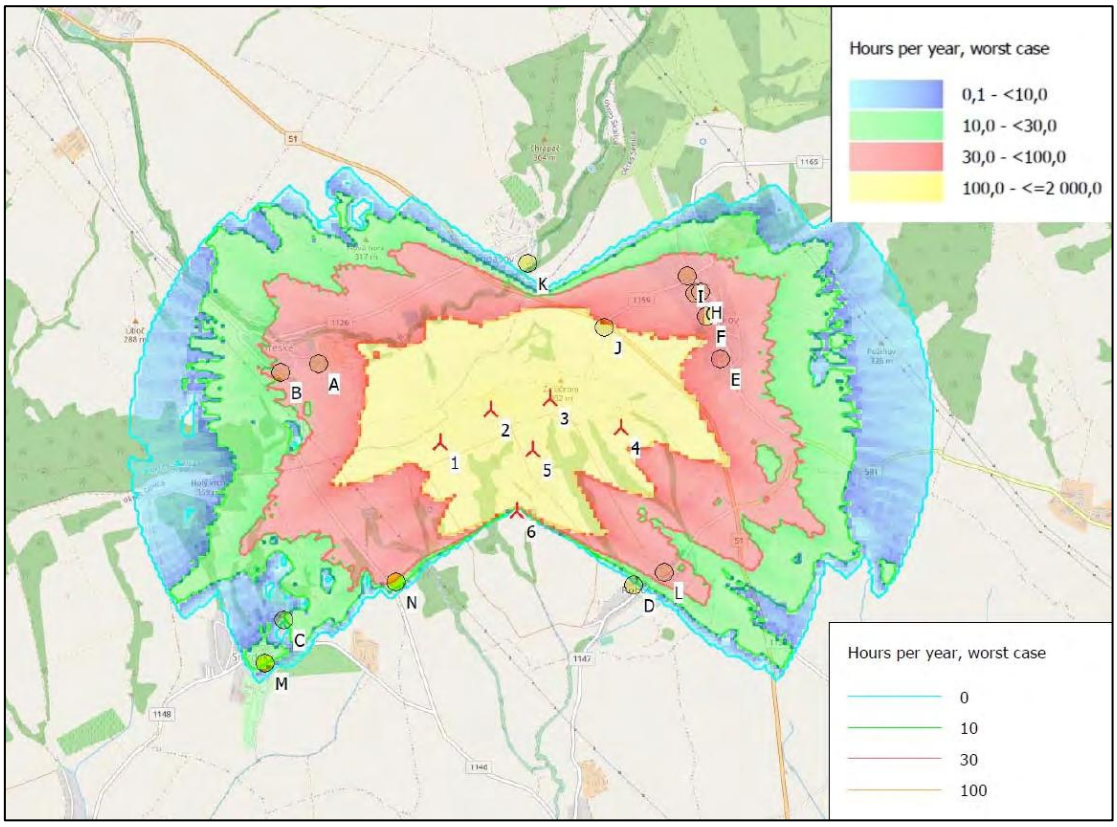
VARIANT 3

Vo Variante 3 budú v najhoršom prípade ovplyvnené receptory:

- A – Oreské 1 a to 52:43 hodín v roku, 0:43 minút za deň a 127 dní v roku.
- B – Oreské 2 a to 34:24 hodín v roku, 0:42 minút za deň a 99 dní v roku.
- E – Častkov 1 a to 62:41 hodín v roku, 1 hodina a 2 minúty za deň a 139 dní v roku.
- F – Častkov 2 a to 74:21 hodín v roku, 0:52 minút za deň a 130 dní v roku.
- G – Častkov 3 Záhrady a to 45:35 hodín v roku, 0:45 minút za deň a 113 dní v roku.
- H – Častkov 3 a to 43:53 hodín v roku, 0:45 minút za deň a 113 dní v roku.
- I – Častkov 4 a to 42:20 hodín v roku, 0:41 minút za deň a 95 dní v roku.
- J – Motorest a to 117:37 hodín v roku, 1 hodina a 19 minút za deň a 118 dní v roku.
- L – Rohov 2 a to 50:24 hodín v roku, 0:47 minút za deň a 84 dní v roku.
- N – Miléniový kríž a to 22:15 hodín v roku, 0:32 minút za deň a 51 dní v roku.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

Obrázok 5: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt na jednotlivých receptoroch vo Variante 3 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou.



6 Porovnanie variantov

Podľa výsledkov analýzy efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov, prekračuje navrhovaná činnosť medzné hodnoty (30 hodín ročne, 30 minút denne a maximálne 30 dní v roku)[9] stanovené v predloženej analýze v jednotlivých variantoch (V1, V2 a V3) pre podmienky stanovené najhorším scenárom (worst case scenario) nasledovne:

- vo **Variante 1** budú medzné hodnoty prekročené na **10 receptoroch**, pričom kumulatívny počet hodín, počas ktorých tieto podmienky budú porušované, je **572 hodín a 52 minút**.
- vo **Variante 2** budú stanovené medzné hodnoty prekročené na **11 receptoroch**, pričom kumulatívny počet hodín, počas ktorých tieto podmienky budú porušované, je **639 hodín a 45 minút**.
- vo **Variante 3** budú stanovené medzné hodnoty prekročené na **10 receptoroch**, pričom kumulatívny počet hodín, počas ktorých tieto podmienky budú porušované, je **546 hodín a 13 minút**.

Z uvedených výsledkov analýzy efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov vyplýva, že najvhodnejším variantom je Variant 3, v ktorom síce je zhodný počet ovplyvnených receptorov ako vo Variante 1, no kumulatívny počet hodín, počas ktorých budú porušené podmienky je najnižší zo všetkých troch variantov.

Najhorším variantom je Variant 2, v ktorom bude negatívne ovplyvnených 11 receptorov a taktiež kumulatívny počet hodín, počas ktorých budú stanovené podmienky porušované, je výrazne vyšší ako pri zvyšných dvoch variantoch (V1 a V3).

Pri interpretácii vyššie uvedených výsledkov je potrebné mať na pamäti, že boli modelované **v podmienkach najhoršieho scenára (worst case scenario)**, t. j.:

- **nezohľadňoval sa výskyt oblačnosti,**
- **nezohľadňovala sa prítomnosť drevín a stromoradí, prípadne iných prekážok medzi veternými elektrárňami a obytnými budovami,**
- **predpokladalo sa, že okná dotknutých budov sú nasmerované kolmo na veternú elektráreň,**
- **predpokladalo sa, že veterné elektrárne budú neustále v prevádzke.**

[9] Medzné hodnoty stanovené v zmysle nemeckej smernice „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise)"

7 Odporúčania

Pred realizáciou navrhovanej činnosti je potrebné vykonať podrobný terénny prieskum, počas ktorého sa zmonitorujú existujúce prekážky, ktoré môžu znížiť vplyv efektu blikajúceho tieňa oproti modelovanému stavu uvedenému v analýze. Počas terénneho monitoringu je potrebné identifikovať možné citlivé body, resp. lokality a v prípade potreby stanoviť nové receptory a modelovať vplyv optických emisií navrhovanej činnosti.

Počas prevádzky navrhovanej činnosti je potrebné implementovať zmierňujúce opatrenia, najmä odstávky VE počas doby účinku efektu blikajúceho tieňa na zasiahnuté oblasti. Program ovládania elektrárne umožňuje také nastavenie, ktoré počas určitej dennej doby, kedy dochádza k negatívnym vplyvom efektu blikajúceho tieňa na zástavbu v okolí veternej elektrárne, umožní obmedzenie činnosti príslušnej veternej elektrárne.

Táto technická otázka je riešená pomocou inštalácie fotosenzorov na konkrétnych veterných elektrárňach, ktoré nespĺňajú limity a ktoré môžu byť v inkriminovaných časových intervaloch vyradené z prevádzky. Druhým možným riešením je premiestnenie týchto veterných elektrární mimo dosahu ich vplyvu na obývané oblasti. Presný rozpis dní a hodín, kedy dochádza k pôsobeniu efektu blikajúceho tieňa, je popísaný pre každý receptor a pre každú veternú elektráreň zvlášť v prílohách k tejto analýzy.

Medzi zmierňujúce opatrenia možno zaradiť aj výsadbu drevinovej vegetácie s účelom preťať líniu výhľadu na veternú elektráreň z citlivých miest, prípadne inštalovať tieniace zariadenia na oknách postihnutých budov s cieľom obmedziť vplyv efektu blikajúceho tieňa na ich vnútorné priestory.

8 Prílohy

1. Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov pre Variant 1
2. Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov pre Variant 2
3. Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov pre Variant 3

Príloha č. 1: Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov pre Variant 1

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
7. 12. 2022 1:07/3.6.355

BASIS - Project data overview

Calculation: WP Rohov - Variant 1
Country: Slovakia

Site center: Geo WGS84 East: 17,325512° E North: 48,738473° N

WTGs

	Geo [deg]-WGS84 Longitude	Latitude	Z [m]	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]
1	17,323892° E	48,737931° N	314,6	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
2	17,331021° E	48,741122° N	338,0	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
3	17,341535° E	48,739594° N	332,8	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
4	17,345848° E	48,736155° N	297,2	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
5	17,333478° E	48,736959° N	320,0	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
6	17,335431° E	48,732246° N	300,8	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0

Shadow receptor

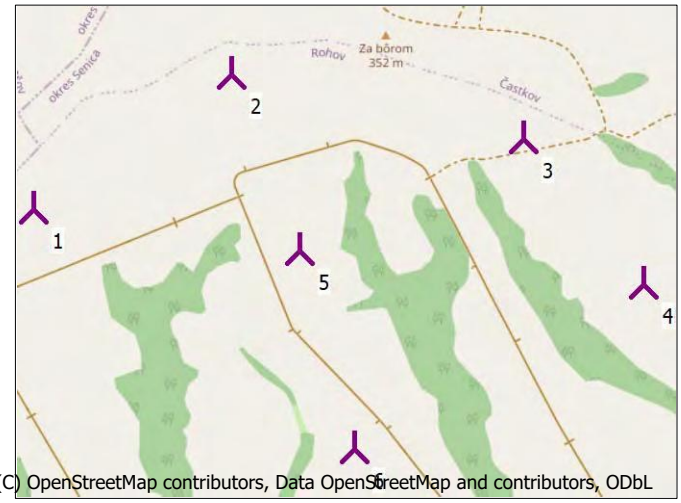
	Geo [deg]-WGS84 Longitude	Latitude	Z [m]	Object name	Orientation [°]	Length [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Angle [m]	[°]
A	17,309990° E	48,743201° N	250,4	A Oreske 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
B	17,305870° E	48,742550° N	253,0	B Oreske 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
C	17,306213° E	48,724548° N	250,6	C Smrdáky	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
D	17,344580° E	48,727067° N	240,7	D Rohov 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
E	17,354107° E	48,743484° N	269,3	E Častkov 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
F	17,352605° E	48,746625° N	283,8	F Častkov 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
G	17,351317° E	48,748238° N	289,8	G Častkov 3 Záhrady	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
H	17,351961° E	48,748408° N	285,7	H Častkov 3	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
I	17,350545° E	48,749540° N	291,0	I Častkov 4	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
J	17,341361° E	48,745776° N	285,1	J Motorest	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
K	17,332950° E	48,750417° N	265,8	K Lopašov	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
L	17,347949° E	48,728009° N	250,8	L Rohov 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
M	17,304066° E	48,721426° N	236,3	M Smrdáky Kúpele	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
N	17,318453° E	48,727310° N	293,3	N Mileniový kríž	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	

BASIS - WTG distances

Calculation: WP Rohov - Variant 1

WTG distances

	Z [m]	Nearest WTG	Z [m]	Horizontal distance [m]	Distance in rotor diameters
1	314,6	2	338,0	633	3,9
2	338,0	5	320,0	497	3,0
3	332,8	4	297,2	497	3,0
4	297,2	3	332,8	497	3,0
5	320,0	2	338,0	497	3,0
6	300,8	5	320,0	543	3,3
Min	**297,2**		**297,2**	**497**	**3,0**
Max	**338,0**		**338,0**	**633**	**3,9**



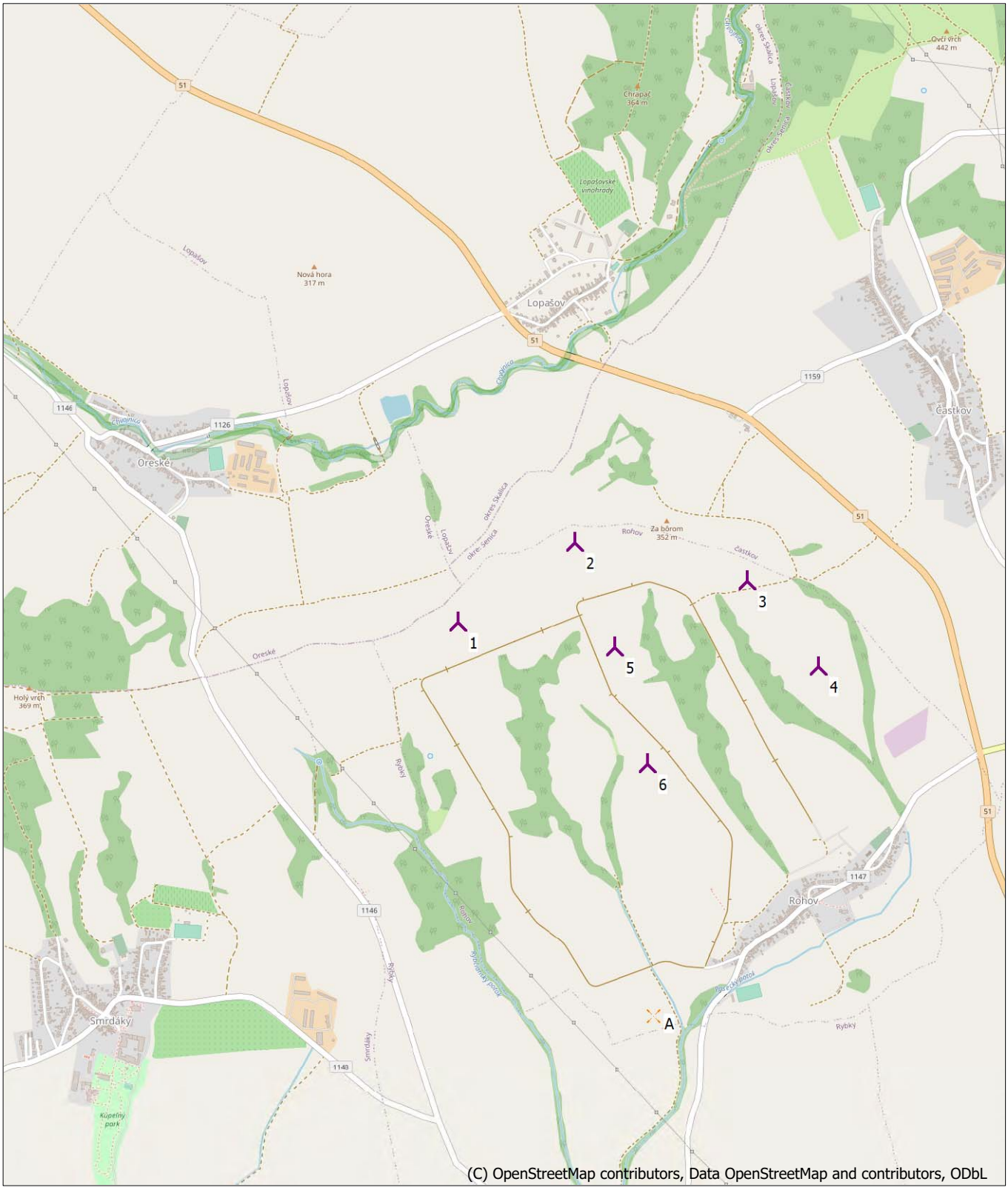
Scale 1:20 000

New WTG

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-125 00 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:

BASIS - Map

Calculation: WP Rohov - Variant 1



0 250 500 750 1000m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:25 000, Map center Geo WGS84 East: 17,325512° E North: 48,738473° N

New WTG

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Main Result

Calculation: WP Rohov Variant 1

Assumptions for shadow calculations

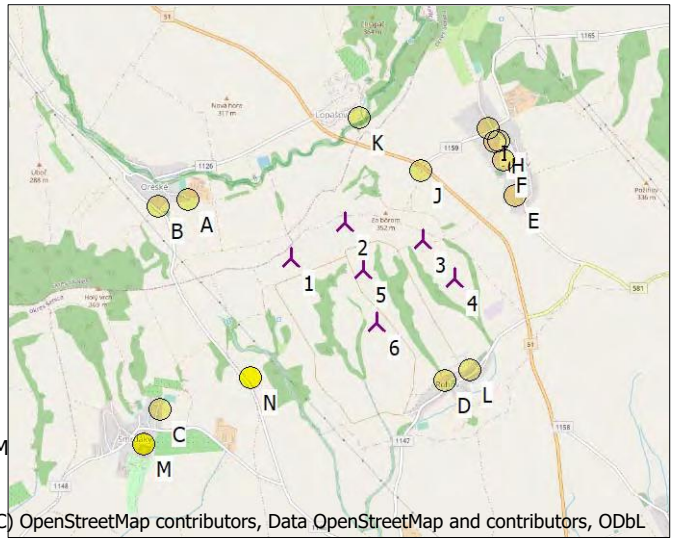
Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values.
A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window.
The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Project Wizard Elevation Data Grid (SRTM: Shuttle DTM
Receptor grid resolution: 1,0 m
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in
Geo [deg]-WGS84



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:75 000

New WTG Shadow receptor

WTGs

	Longitude	Latitude	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	17,323892° E	48,737931° N	314,6	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
2	17,331021° E	48,741122° N	338,0	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
3	17,341535° E	48,739594° N	332,8	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
4	17,345848° E	48,736155° N	297,2	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
5	17,333478° E	48,736959° N	320,0	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
6	17,335431° E	48,732246° N	300,8	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0

Shadow receptor-Input

No.	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.	
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]	
A	17,309990° E	48,743201° N	250,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	A Oreske 1
B	17,305870° E	48,742550° N	253,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	B Oreske 2
C	17,306213° E	48,724548° N	250,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	C Smrdáky
D	17,344580° E	48,727067° N	240,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	D Rohov 1
E	17,354107° E	48,743484° N	269,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	E Častkov 1
F	17,352605° E	48,746625° N	283,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	F Častkov 2
G	17,351317° E	48,748238° N	289,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	G Častkov 3 Záhrady
H	17,351961° E	48,748408° N	285,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	H Častkov 3
I	17,350545° E	48,749540° N	291,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	I Častkov 4
J	17,341361° E	48,745776° N	285,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	J Motorest
K	17,332950° E	48,750417° N	265,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	K Lopašov
L	17,347949° E	48,728009° N	250,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	L Rohov 2
M	17,304066° E	48,721426° N	236,3	1,0	1,0	1,0	0,0	"Green house mode"	1,0	M Smrdáky Kúpele
N	17,318453° E	48,727310° N	293,3	1,0	1,0	1,0	0,0	"Green house mode"	1,0	N Mileniový kríž

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case

No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
A	42:46	112	0:51
B	26:56	79	0:42
C	2:16	21	0:10
D	0:00	0	0:00
E	106:19	164	1:02

To be continued on next page...

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Main Result

Calculation: WP Rohov Variant 1

...continued from previous page

Shadow, worst case

No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
F	54:39	115	0:57
G	67:29	115	0:56
H	65:57	115	0:53
I	34:15	87	0:43
J	117:43	148	1:29
K	1:21	12	0:09
L	16:57	39	0:38
M	0:00	0	0:00
N	39:51	85	0:39

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

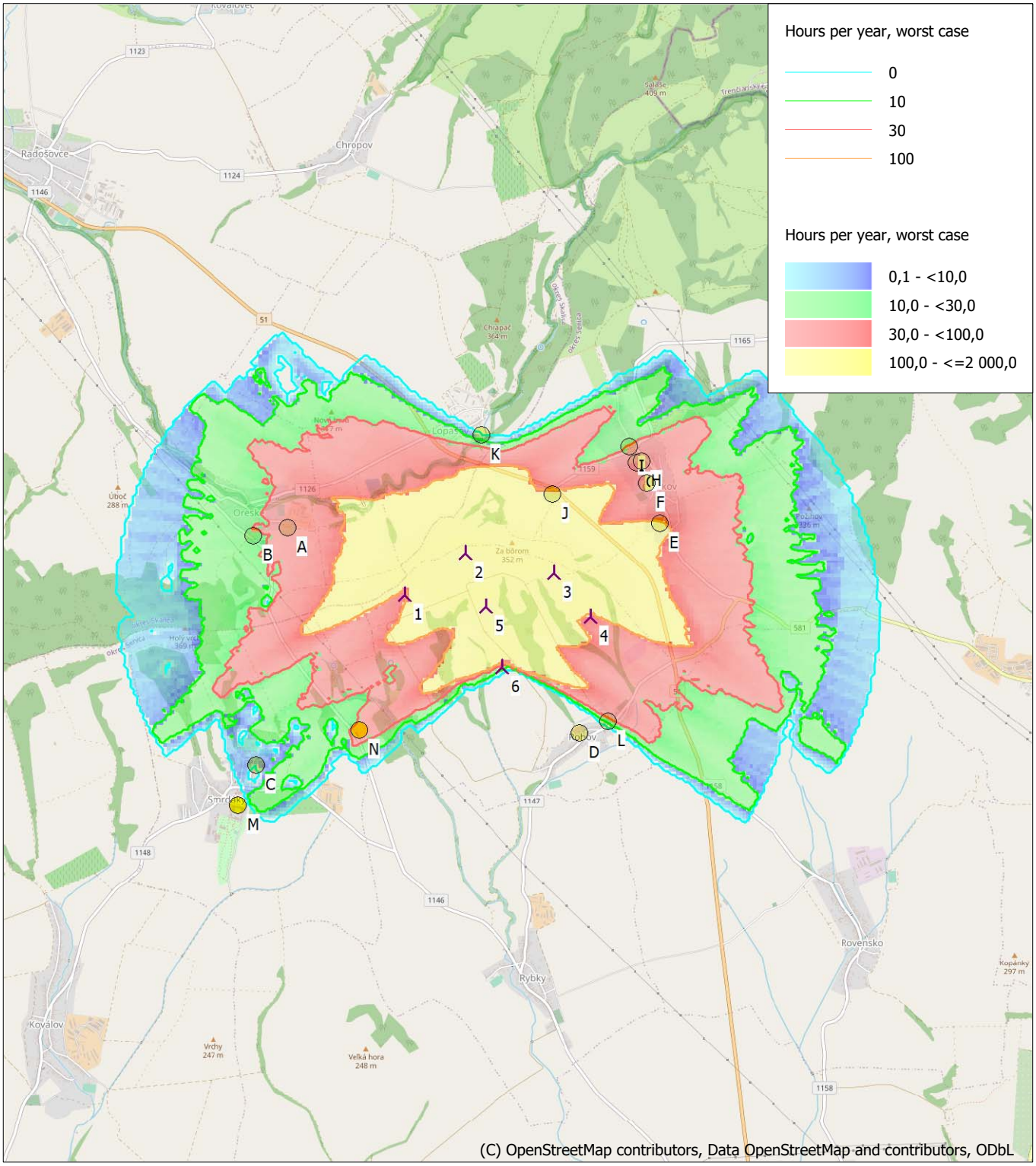
No.	Name	Worst case [h/year]
1	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (7)	60:33
2	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (9)	79:13
3	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (10)	165:33
4	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (11)	54:45
5	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (12)	86:34
6	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (13)	77:20

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Map

Calculation: WP Rohov Variant 1

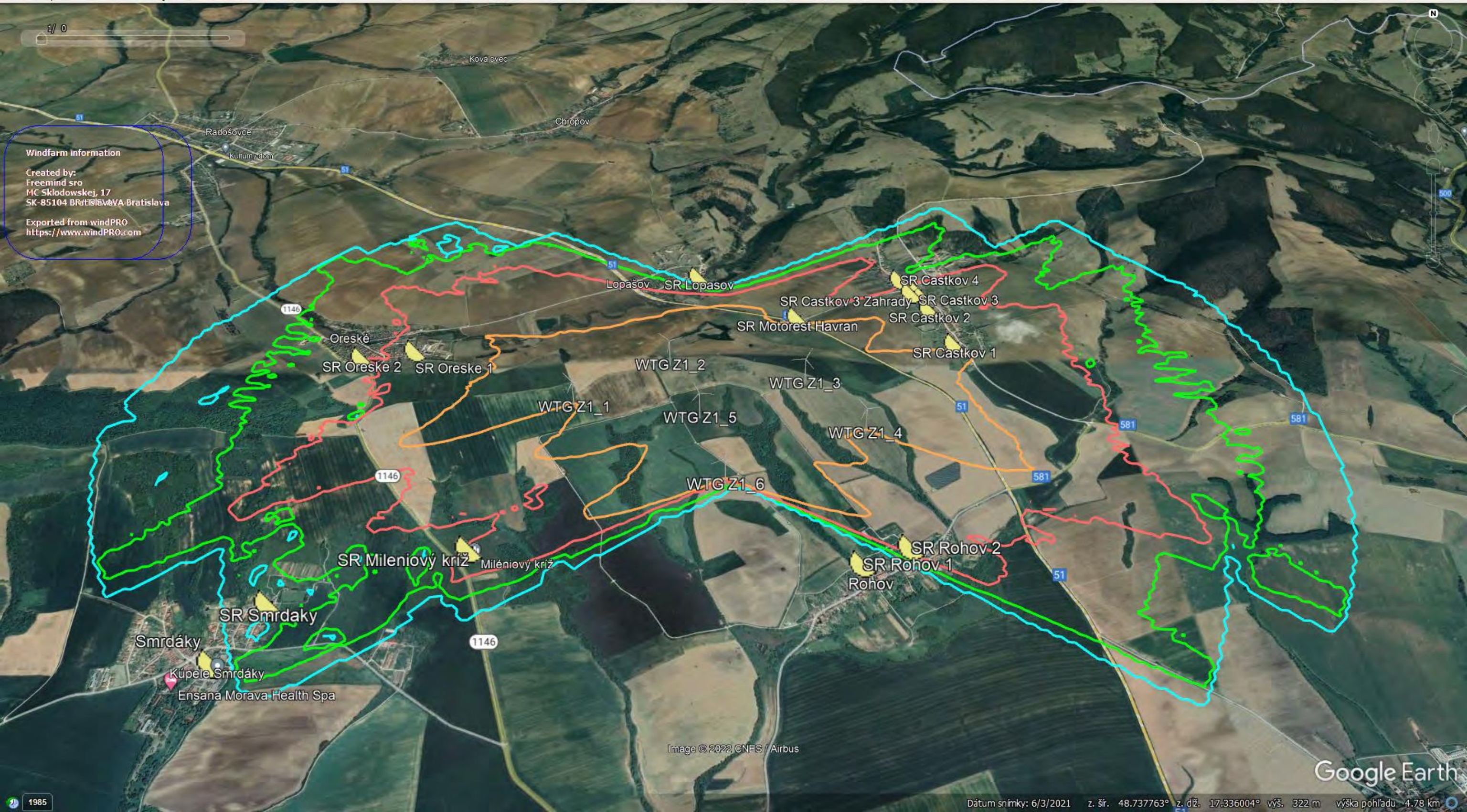


0 500 1000 1500 2000 m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:50 000, Map center Geo WGS84 East: 17,334930° E North: 48,737708° N

New WTG Shadow receptor

Flicker map level: Project Wizard Elevation Data Grid (SRTM: Shuttle DTM 1 arc-second)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

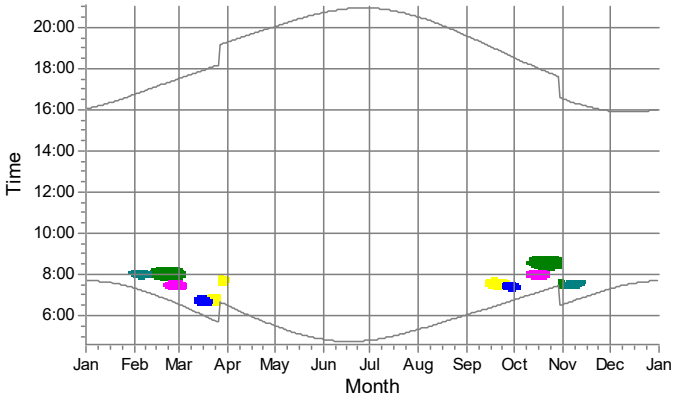

Windfarm information
Created by:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
Exported from windPRO
https://www.windPRO.com
Kova ovec
Chropov
Radošovce
Kultúrny dom
Lopašov
SR Lopasov
SR Castkov 4
SR Castkov 3 Zahrady
SR Castkov 3
SR Castkov 2
SR Motorest Havran
SR Castkov 1
Oreské
SR Oreske 2
SR Oreske 1
WTG Z1_2
WTG Z1_3
WTG Z1_1
WTG Z1_5
WTG Z1_4
WTG Z1_6
SR Rohov 2
SR Rohov 1
Rohov
SR Mileniový kríž
Miléniový kríž
SR Smrdaky
Smrdáky
Kúpele Smrdáky
Ensana Morava Health Spa
Image © 2022 CNES / Airbus
Google Earth
Dátum snímky: 6/3/2021 z. šír. 48.737763° z. dĺž. 17.336004° výš. 322 m výška pohľadu 4.78 km

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

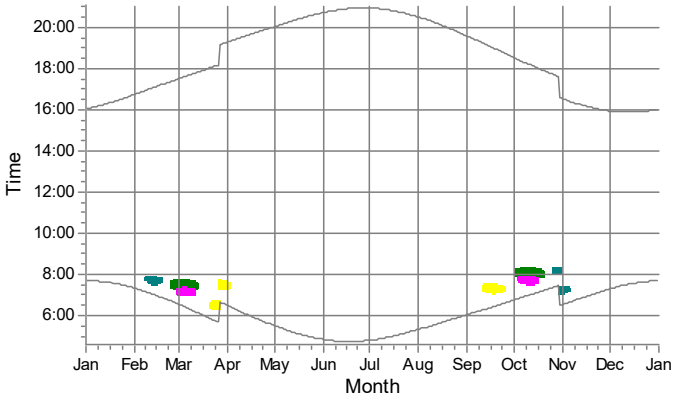
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 1

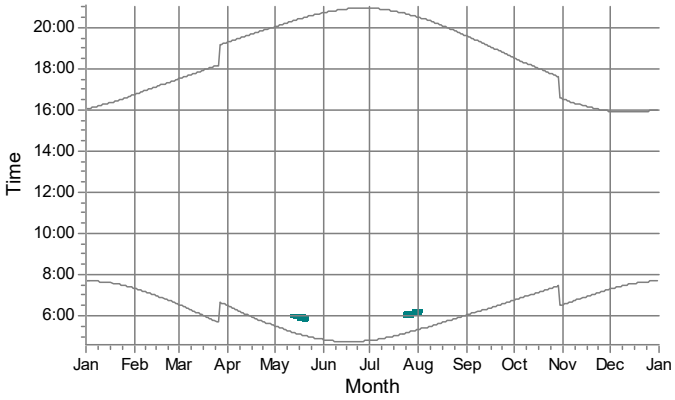
A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)



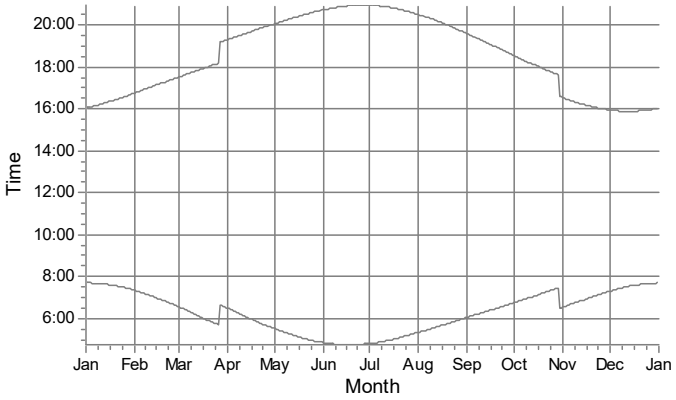
B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)



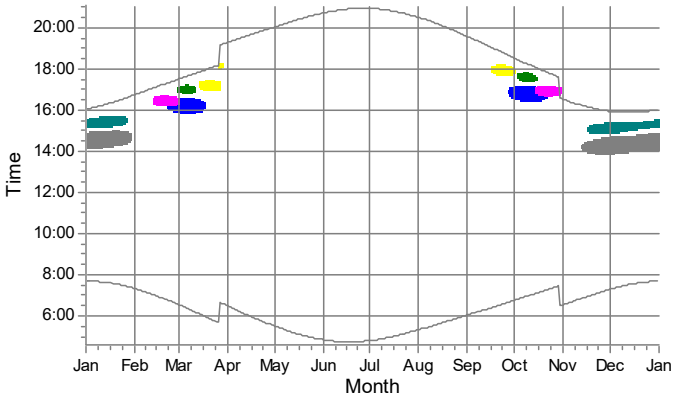
C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)



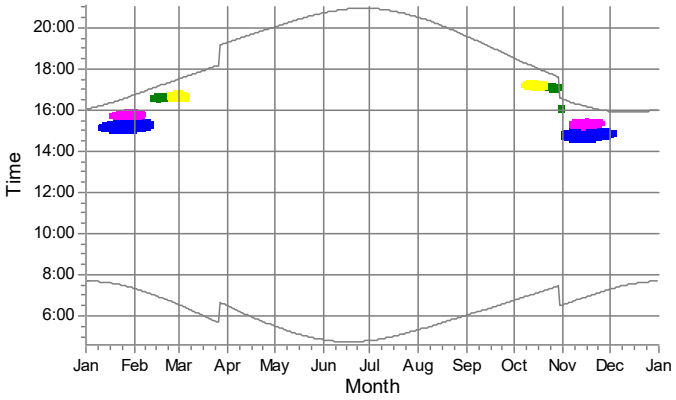
D: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)



E: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)



F: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)



WTGs

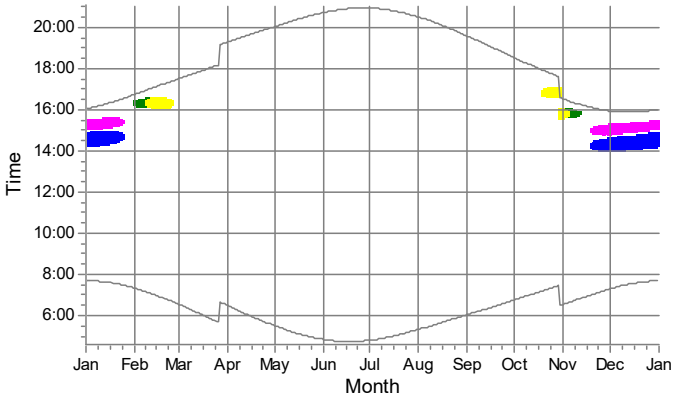
1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (7)
2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (9)
3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (10)
4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (11)
5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (12)
6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (13)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

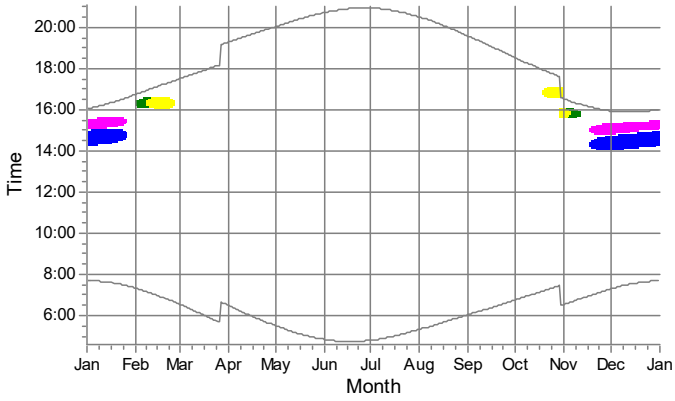
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 1

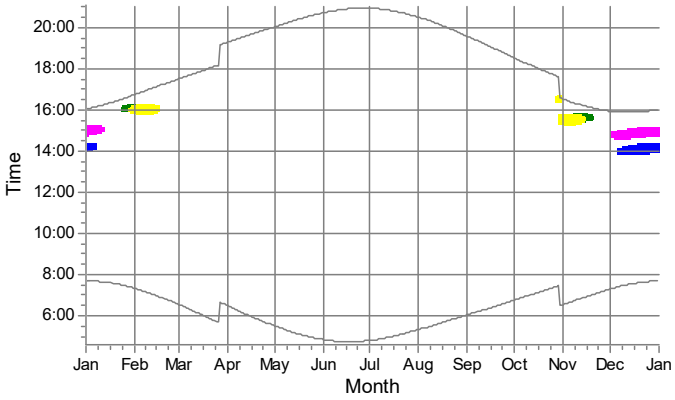
G: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)



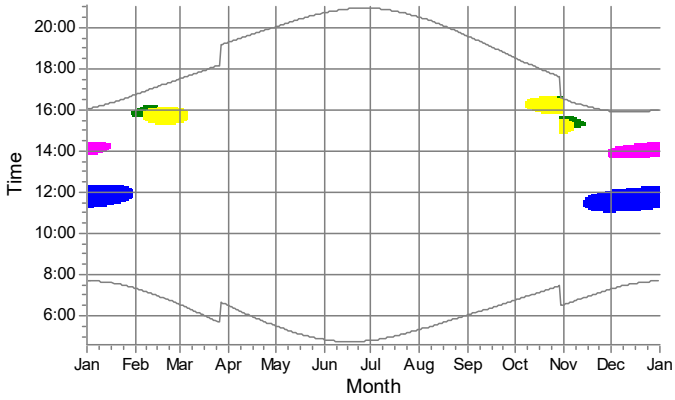
H: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)



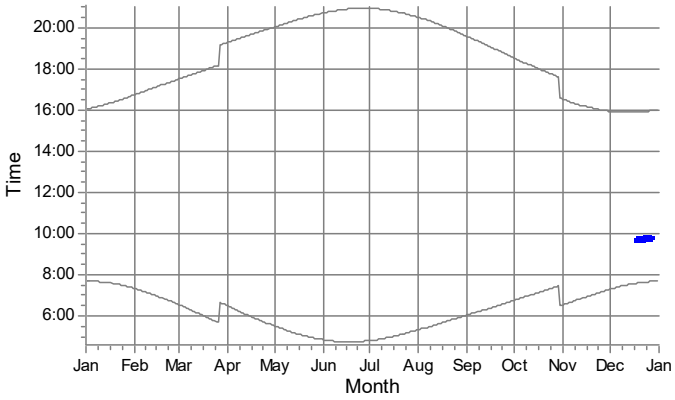
I: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)



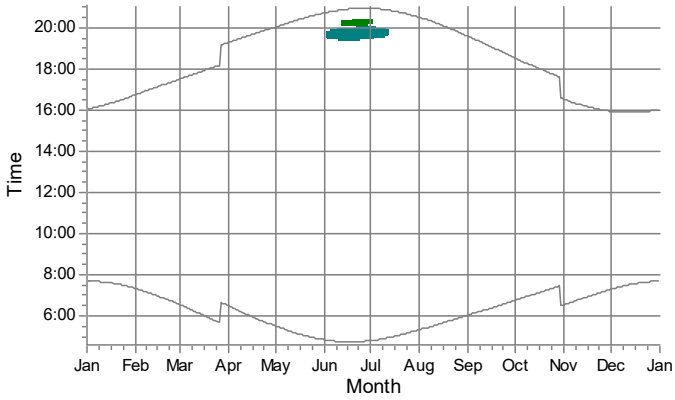
J: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)



K: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (11)



L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)



WTGs

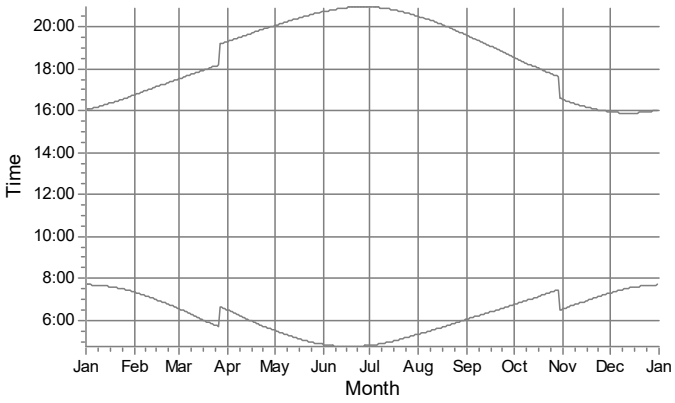
1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (7)
2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (9)
3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (10)
5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (12)
6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (13)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

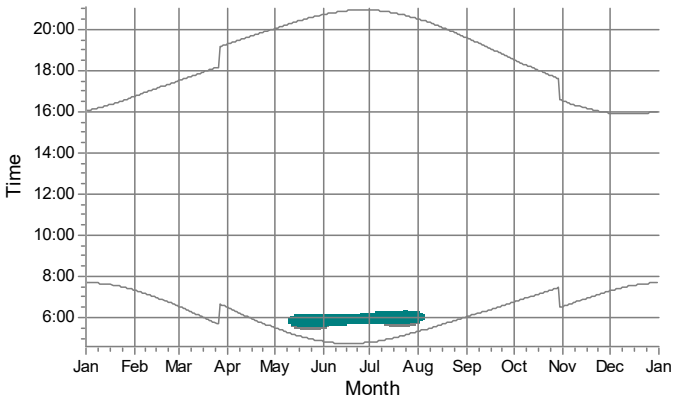
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 1

M: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (13)



N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)



WTGs

4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (11)

6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (13)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** A - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January			February			March			April			May	June
1	07:42			07:21		07:58 (6)	06:34		07:19 (5)	06:30		07:43 (2)	05:31	04:52
	16:02			16:45	12	08:10 (6)	17:30	43	08:15 (1)	19:18	2	07:45 (2)	20:02	20:42
2	07:42			07:19		07:56 (6)	06:32		07:20 (5)	06:28			05:30	04:51
	16:03			16:46	15	08:11 (6)	17:32	40	08:14 (1)	19:19			20:04	20:43
3	07:42			07:18		07:54 (6)	06:30		07:21 (5)	06:26			05:28	04:50
	16:04			16:48	16	08:10 (6)	17:33	33	08:12 (1)	19:21			20:05	20:44
4	07:42			07:17		07:53 (6)	06:28		07:22 (5)	06:24			05:26	04:50
	16:05			16:50	18	08:11 (6)	17:35	24	08:08 (1)	19:22			20:06	20:45
5	07:42			07:15		07:53 (6)	06:26		07:24 (5)	06:22			05:25	04:49
	16:06			16:51	17	08:10 (6)	17:37	8	07:32 (5)	19:24			20:08	20:46
6	07:42			07:14		07:54 (6)	06:24			06:20			05:23	04:48
	16:07			16:53	16	08:10 (6)	17:38			19:25			20:09	20:47
7	07:41			07:12		07:55 (6)	06:22			06:18			05:22	04:48
	16:08			16:54	14	08:09 (6)	17:40			19:27			20:11	20:48
8	07:41			07:11		07:55 (6)	06:20			06:15			05:20	04:48
	16:10			16:56	13	08:08 (6)	17:41			19:28			20:12	20:49
9	07:41			07:09		07:58 (6)	06:18			06:13			05:18	04:47
	16:11			16:58	9	08:07 (6)	17:43			19:30			20:14	20:49
10	07:40			07:08		08:01 (6)	06:16			06:11			05:17	04:47
	16:12			16:59	3	08:04 (6)	17:44			19:31			20:15	20:50
11	07:40			07:06			06:14			06:09			05:15	04:46
	16:13			17:01			17:46			19:33			20:16	20:51
12	07:39			07:04		07:59 (1)	06:12		06:41 (3)	06:07			05:14	04:46
	16:15			17:03	12	08:11 (1)	17:47	9	06:50 (3)	19:34			20:18	20:51
13	07:39			07:03		07:56 (1)	06:10		06:39 (3)	06:05			05:13	04:46
	16:16			17:04	18	08:14 (1)	17:49	13	06:52 (3)	19:35			20:19	20:52
14	07:38			07:01		07:54 (1)	06:08		06:38 (3)	06:03			05:11	04:46
	16:17			17:06	21	08:15 (1)	17:51	15	06:53 (3)	19:37			20:21	20:53
15	07:38			06:59		07:52 (1)	06:05		06:37 (3)	06:01			05:10	04:46
	16:19			17:08	24	08:16 (1)	17:52	16	06:53 (3)	19:38			20:22	20:53
16	07:37			06:58		07:52 (1)	06:03		06:37 (3)	05:59			05:08	04:45
	16:20			17:09	26	08:18 (1)	17:54	16	06:53 (3)	19:40			20:23	20:54
17	07:36			06:56		07:51 (1)	06:01		06:37 (3)	05:57			05:07	04:45
	16:21			17:11	28	08:19 (1)	17:55	16	06:53 (3)	19:41			20:25	20:54
18	07:36			06:54		07:50 (1)	05:59		06:37 (3)	05:55			05:06	04:45
	16:23			17:13	29	08:19 (1)	17:57	18	06:55 (2)	19:43			20:26	20:54
19	07:35			06:52		07:49 (1)	05:57		06:37 (3)	05:54			05:05	04:45
	16:24			17:14	31	08:20 (1)	17:58	19	06:56 (2)	19:44			20:27	20:55
20	07:34			06:51		07:29 (5)	05:55		06:38 (2)	05:52			05:03	04:46
	16:26			17:16	33	08:20 (1)	18:00	19	06:57 (2)	19:46			20:28	20:55
21	07:33			06:49		07:24 (5)	05:53		06:37 (2)	05:50			05:02	04:46
	16:27			17:17	43	08:20 (1)	18:01	21	06:58 (2)	19:47			20:30	20:55
22	07:32			06:47		07:23 (5)	05:51		06:36 (2)	05:48			05:01	04:46
	16:29			17:19	46	08:21 (1)	18:03	23	06:59 (2)	19:49			20:31	20:56
23	07:31			06:45		07:22 (5)	05:49		06:35 (2)	05:46			05:00	04:46
	16:30			17:21	48	08:21 (1)	18:04	24	06:59 (2)	19:50			20:32	20:56
24	07:30			06:43		07:21 (5)	05:47		06:35 (2)	05:44			04:59	04:46
	16:32			17:22	49	08:20 (1)	18:06	24	06:59 (2)	19:52			20:33	20:56
25	07:29			06:41		07:20 (5)	05:45		06:35 (2)	05:42			04:58	04:47
	16:33			17:24	50	08:20 (1)	18:07	24	06:59 (2)	19:53			20:35	20:56
26	07:28			06:40		07:19 (5)	05:42		06:35 (2)	05:40			04:57	04:47
	16:35			17:26	51	08:19 (1)	18:09	23	06:58 (2)	19:55			20:36	20:56
27	07:27			06:38		07:19 (5)	06:40		07:35 (2)	05:39			04:56	04:47
	16:37			17:27	48	08:18 (1)	19:10	22	07:57 (2)	19:56			20:37	20:56
28	07:26			06:36		07:19 (5)	06:38		07:35 (2)	05:37			04:55	04:48
	16:38			17:29	47	08:17 (1)	19:12	20	07:55 (2)	19:58			20:38	20:56
29	07:25		08:05 (6)				06:36		07:35 (2)	05:35			04:54	04:48
	16:40	2	08:07 (6)				19:13	19	07:54 (2)	19:59			20:39	20:56
30	07:23		08:03 (6)				06:34		07:36 (2)	05:33			04:53	04:49
	16:41	5	08:08 (6)				19:15	16	07:52 (2)	20:01			20:40	20:56
31	07:22		08:01 (6)				06:32		07:38 (2)				04:52	
	16:43	9	08:10 (6)				19:16	12	07:50 (2)				20:41	
Potential sun hours	272			283			367			409			472	482
Total, worst case		16			737			517			2			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** A - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September		October		November		December
1	04:49	05:21	06:04		06:46		07:19 (3)	06:33			07:19
	20:56	20:29	19:34		18:31	13	07:32 (3)	16:31			15:56
2	04:50	05:22	06:05		06:48		07:19 (3)	06:35		07:30 (6)	07:20
	20:56	20:28	19:32		18:29	11	07:30 (3)	16:30	4	07:34 (6)	15:55
3	04:50	05:23	06:07		06:49		07:22 (3)	06:36		07:26 (6)	07:21
	20:55	20:26	19:30		18:27	6	07:28 (3)	16:28	10	07:36 (6)	15:55
4	04:51	05:25	06:08		06:51			06:38		07:25 (6)	07:23
	20:55	20:25	19:28		18:25			16:26	13	07:38 (6)	15:55
5	04:52	05:26	06:09		06:52			06:40		07:24 (6)	07:24
	20:55	20:23	19:26		18:23			16:25	15	07:39 (6)	15:54
6	04:53	05:27	06:11		06:54			06:41		07:24 (6)	07:25
	20:54	20:22	19:24		18:21			16:23	16	07:40 (6)	15:54
7	04:53	05:29	06:12		06:55			06:43		07:23 (6)	07:26
	20:54	20:20	19:22		18:19			16:22	17	07:40 (6)	15:53
8	04:54	05:30	06:14		06:57			06:44		07:23 (6)	07:27
	20:53	20:19	19:20		18:17			16:20	18	07:41 (6)	15:53
9	04:55	05:32	06:15		06:58			06:46		07:25 (6)	07:28
	20:53	20:17	19:18		18:15			16:19	16	07:41 (6)	15:53
10	04:56	05:33	06:16		06:59		07:57 (5)	06:48		07:26 (6)	07:29
	20:52	20:15	19:16		18:12	15	08:39 (1)	16:17	14	07:40 (6)	15:53
11	04:57	05:34	06:18		07:01		07:55 (5)	06:49		07:29 (6)	07:30
	20:52	20:14	19:13		18:10	29	08:44 (1)	16:16	12	07:41 (6)	15:53
12	04:58	05:36	06:19		07:02		07:53 (5)	06:51		07:32 (6)	07:31
	20:51	20:12	19:11		18:08	37	08:46 (1)	16:15	8	07:40 (6)	15:53
13	04:59	05:37	06:21		07:30 (2)	07:04		07:53 (5)	06:52		07:35 (6)	07:32
	20:50	20:10	19:09	11	07:41 (2)	18:06	41	08:48 (1)	16:13	5	07:40 (6)	15:53
14	05:00	05:38	06:22		07:28 (2)	07:05		07:51 (5)	06:54		07:37 (6)	07:33
	20:49	20:08	19:07	15	07:43 (2)	18:04	45	08:48 (1)	16:12	2	07:39 (6)	15:53
15	05:01	05:40	06:23		07:26 (2)	07:07		07:51 (5)	06:55			07:34
	20:49	20:07	19:05	18	07:44 (2)	18:02	48	08:50 (1)	16:11			15:53
16	05:02	05:41	06:25		07:24 (2)	07:08		07:51 (5)	06:57			07:35
	20:48	20:05	19:03	21	07:45 (2)	18:00	50	08:51 (1)	16:10			15:53
17	05:03	05:43	06:26		07:24 (2)	07:10		07:51 (5)	06:58			07:36
	20:47	20:03	19:01	22	07:46 (2)	17:59	50	08:50 (1)	16:08			15:53
18	05:04	05:44	06:28		07:22 (2)	07:11		07:51 (5)	07:00			07:36
	20:46	20:01	18:59	23	07:45 (2)	17:57	51	08:51 (1)	16:07			15:53
19	05:05	05:45	06:29		07:22 (2)	07:13		07:51 (5)	07:02			07:37
	20:45	19:59	18:56	24	07:46 (2)	17:55	50	08:51 (1)	16:06			15:54
20	05:06	05:47	06:31		07:21 (2)	07:15		07:52 (5)	07:03			07:38
	20:44	19:58	18:54	24	07:45 (2)	17:53	49	08:51 (1)	16:05			15:54
21	05:07	05:48	06:32		07:21 (2)	07:16		07:54 (5)	07:05			07:38
	20:43	19:56	18:52	23	07:44 (2)	17:51	45	08:51 (1)	16:04			15:54
22	05:08	05:50	06:33		07:21 (2)	07:18		07:55 (5)	07:06			07:39
	20:42	19:54	18:50	23	07:44 (2)	17:49	40	08:50 (1)	16:03			15:55
23	05:09	05:51	06:35		07:21 (2)	07:19		08:19 (1)	07:08			07:39
	20:41	19:52	18:48	22	07:43 (2)	17:47	31	08:50 (1)	16:02			15:55
24	05:11	05:52	06:36		07:22 (2)	07:21		08:20 (1)	07:09			07:40
	20:40	19:50	18:46	20	07:42 (2)	17:45	30	08:50 (1)	16:01			15:56
25	05:12	05:54	06:38		07:21 (3)	07:22		08:20 (1)	07:10			07:40
	20:38	19:48	18:44	19	07:40 (2)	17:43	29	08:49 (1)	16:00			15:56
26	05:13	05:55	06:39		07:20 (3)	07:24		08:21 (1)	07:12			07:41
	20:37	19:46	18:42	19	07:39 (2)	17:42	27	08:48 (1)	16:00			15:57
27	05:14	05:57	06:41		07:19 (3)	07:25		08:22 (1)	07:13			07:41
	20:36	19:44	18:40	16	07:35 (2)	17:40	26	08:48 (1)	15:59			15:58
28	05:16	05:58	06:42		07:18 (3)	07:27		08:22 (1)	07:15			07:41
	20:35	19:42	18:37	16	07:34 (3)	17:38	24	08:46 (1)	15:58			15:58
29	05:17	06:00	06:43		07:18 (3)	07:29		08:24 (1)	07:16			07:42
	20:33	19:40	18:35	16	07:34 (3)	17:36	21	08:45 (1)	15:57			15:59
30	05:18	06:01	06:45		07:18 (3)	06:30		07:26 (1)	07:17			07:42
	20:32	19:38	18:33	15	07:33 (3)	16:35	17	07:43 (1)	15:57			16:00
31	05:19	06:02				06:32		07:28 (1)				07:42
	20:31	19:36				16:33	12	07:40 (1)				16:01
Potential sun hours	488	446	380			337			278			259
Total, worst case				347			797			150		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** B - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	January	February		March		April		May	June
1	07:42	07:21		06:34		07:05 (5)	06:30	07:22 (2)	05:32	04:52
	16:02	16:45		17:30	38	07:44 (1)	19:18	14 07:36 (2)	20:02	20:42
2	07:42	07:19		06:32		07:03 (5)	06:28	07:24 (2)	05:30	04:51
	16:03	16:46		17:32	41	07:44 (1)	19:19	10 07:34 (2)	20:04	20:43
3	07:42	07:18		06:30		07:03 (5)	06:26		05:28	04:50
	16:04	16:48		17:33	41	07:44 (1)	19:21		20:05	20:44
4	07:42	07:17		06:28		07:02 (5)	06:24		05:26	04:50
	16:05	16:50		17:35	42	07:44 (1)	19:22		20:06	20:45
5	07:42	07:15		06:26		07:02 (5)	06:22		05:25	04:49
	16:06	16:51		17:37	42	07:44 (1)	19:24		20:08	20:46
6	07:42	07:14		06:24		07:02 (5)	06:20		05:23	04:48
	16:07	16:53		17:38	41	07:43 (1)	19:25		20:09	20:47
7	07:41	07:12		06:22		07:02 (5)	06:18		05:22	04:48
	16:08	16:55		17:40	40	07:42 (1)	19:27		20:11	20:48
8	07:41	07:11		07:46 (6)	06:20		07:03 (5)	06:15		05:20	04:48
	16:10	16:56	3	07:49 (6)	17:41	36	07:41 (1)	19:28		20:12	20:49
9	07:41	07:09		07:45 (6)	06:18		07:03 (5)	06:13		05:18	04:47
	16:11	16:58	6	07:51 (6)	17:43	32	07:39 (1)	19:30		20:14	20:49
10	07:40	07:08		07:43 (6)	06:16		07:05 (5)	06:11		05:17	04:47
	16:12	16:59	8	07:51 (6)	17:44	25	07:38 (1)	19:31		20:15	20:50
11	07:40	07:06		07:40 (6)	06:14		07:22 (1)	06:09		05:15	04:46
	16:13	17:01	11	07:51 (6)	17:46	13	07:35 (1)	19:33		20:16	20:51
12	07:39	07:04		07:39 (6)	06:12		07:25 (1)	06:07		05:14	04:46
	16:15	17:03	13	07:52 (6)	17:47	6	07:31 (1)	19:34		20:18	20:51
13	07:39	07:03		07:36 (6)	06:10			06:05		05:13	04:46
	16:16	17:04	15	07:51 (6)	17:49			19:35		20:19	20:52
14	07:38	07:01		07:36 (6)	06:08			06:03		05:11	04:46
	16:17	17:06	14	07:50 (6)	17:51			19:37		20:21	20:53
15	07:38	06:59		07:37 (6)	06:06			06:01		05:10	04:46
	16:19	17:08	12	07:49 (6)	17:52			19:38		20:22	20:53
16	07:37	06:58		07:39 (6)	06:03			05:59		05:08	04:45
	16:20	17:09	10	07:49 (6)	17:54			19:40		20:23	20:54
17	07:36	06:56		07:41 (6)	06:01			05:57		05:07	04:45
	16:21	17:11	5	07:46 (6)	17:55			19:41		20:25	20:54
18	07:36	06:54			05:59			05:55		05:06	04:45
	16:23	17:13			17:57			19:43		20:26	20:54
19	07:35	06:53			05:57			05:54		05:05	04:45
	16:24	17:14			17:58			19:44		20:27	20:55
20	07:34	06:51			05:55			05:52		05:03	04:46
	16:26	17:16			18:00			19:46		20:28	20:55
21	07:33	06:49			05:53			05:50		05:02	04:46
	16:27	17:17			18:01			19:47		20:30	20:55
22	07:32	06:47			05:51		06:27 (2)	05:48		05:01	04:46
	16:29	17:19			18:03	11	06:38 (2)	19:49		20:31	20:56
23	07:31	06:45			05:49		06:25 (2)	05:46		05:00	04:46
	16:30	17:21			18:04	15	06:40 (2)	19:50		20:32	20:56
24	07:30	06:43		07:27 (1)	05:47		06:24 (2)	05:44		04:59	04:46
	16:32	17:22	11	07:38 (1)	18:06	17	06:41 (2)	19:52		20:33	20:56
25	07:29	06:41		07:24 (1)	05:45		06:23 (2)	05:42		04:58	04:47
	16:33	17:24	16	07:40 (1)	18:07	18	06:41 (2)	19:53		20:35	20:56
26	07:28	06:40		07:22 (1)	05:43		06:22 (2)	05:40		04:57	04:47
	16:35	17:26	20	07:42 (1)	18:09	20	06:42 (2)	19:55		20:36	20:56
27	07:27	06:38		07:21 (1)	06:40		07:22 (2)	05:39		04:56	04:47
	16:37	17:27	22	07:43 (1)	19:10	20	07:42 (2)	19:56		20:37	20:56
28	07:26	06:36		07:07 (5)	06:38		07:21 (2)	05:37		04:55	04:48
	16:38	17:29	32	07:43 (1)	19:12	20	07:41 (2)	19:58		20:38	20:56
29	07:25				06:36		07:20 (2)	05:35		04:54	04:48
	16:40				19:13	20	07:40 (2)	19:59		20:39	20:56
30	07:23				06:34		07:21 (2)	05:33		04:53	04:49
	16:41				19:15	18	07:39 (2)	20:01		20:40	20:56
31	07:22				06:32		07:21 (2)			04:52	
	16:43				19:16	17	07:38 (2)			20:41	
Potential sun hours	272	283			367			409		472	482
Total, worst case			198			573			24		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** B - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	July	August	September		October		November		December
1	04:49	05:21	06:04		06:46		06:33	07:10 (6)	07:19
	20:56	20:29	19:34		18:31		16:31	11 07:21 (6)	15:56
2	04:50	05:22	06:05		06:48		06:35	07:13 (6)	07:20
	20:56	20:28	19:32		18:29		16:30	8 07:21 (6)	15:56
3	04:50	05:23	06:07		06:49	08:02 (1)	06:36	07:15 (6)	07:21
	20:55	20:26	19:30		18:27	11 08:13 (1)	16:28	5 07:20 (6)	15:55
4	04:51	05:25	06:08		06:51	07:45 (5)	06:38	07:16 (6)	07:23
	20:55	20:25	19:28		18:25	20 08:15 (1)	16:26	3 07:19 (6)	15:55
5	04:52	05:26	06:09		06:52	07:42 (5)	06:40		07:24
	20:55	20:23	19:26		18:23	29 08:16 (1)	16:25		15:54
6	04:53	05:27	06:11		06:54	07:39 (5)	06:41		07:25
	20:54	20:22	19:24		18:21	36 08:17 (1)	16:23		15:54
7	04:53	05:29	06:12		06:55	07:38 (5)	06:43		07:26
	20:54	20:20	19:22		18:19	40 08:18 (1)	16:22		15:53
8	04:54	05:30	06:14		06:57	07:37 (5)	06:44		07:27
	20:53	20:19	19:20		18:17	41 08:18 (1)	16:20		15:53
9	04:55	05:32	06:15		06:58	07:37 (5)	06:46		07:28
	20:53	20:17	19:18		18:15	42 08:19 (1)	16:19		15:53
10	04:56	05:33	06:16		06:59	07:36 (5)	06:48		07:29
	20:52	20:15	19:16		18:12	42 08:18 (1)	16:18		15:53
11	04:57	05:34	06:18	07:17 (2)	07:01	07:36 (5)	06:49		07:30
	20:52	20:14	19:13	10 07:27 (2)	18:10	42 08:18 (1)	16:16		15:53
12	04:58	05:36	06:19	07:15 (2)	07:02	07:36 (5)	06:51		07:31
	20:51	20:12	19:11	14 07:29 (2)	18:08	41 08:17 (1)	16:15		15:53
13	04:59	05:37	06:21	07:13 (2)	07:04	07:37 (5)	06:52		07:32
	20:50	20:10	19:09	16 07:29 (2)	18:06	40 08:17 (1)	16:13		15:53
14	05:00	05:38	06:22	07:12 (2)	07:05	07:38 (5)	06:54		07:33
	20:49	20:08	19:07	18 07:30 (2)	18:04	37 08:16 (1)	16:12		15:53
15	05:01	05:40	06:24	07:11 (2)	07:07	07:40 (5)	06:55		07:34
	20:49	20:07	19:05	19 07:30 (2)	18:02	31 08:15 (1)	16:11		15:53
16	05:02	05:41	06:25	07:11 (2)	07:08	07:54 (1)	06:57		07:35
	20:48	20:05	19:03	20 07:31 (2)	18:01	21 08:15 (1)	16:10		15:53
17	05:03	05:43	06:26	07:10 (2)	07:10	07:54 (1)	06:58		07:36
	20:47	20:03	19:01	20 07:30 (2)	17:59	19 08:13 (1)	16:08		15:53
18	05:04	05:44	06:28	07:09 (2)	07:12	07:56 (1)	07:00		07:36
	20:46	20:01	18:59	20 07:29 (2)	17:57	15 08:11 (1)	16:07		15:53
19	05:05	05:45	06:29	07:10 (2)	07:13	07:58 (1)	07:02		07:37
	20:45	19:59	18:57	19 07:29 (2)	17:55	9 08:07 (1)	16:06		15:54
20	05:06	05:47	06:31	07:10 (2)	07:15		07:03		07:38
	20:44	19:58	18:54	17 07:27 (2)	17:53		16:05		15:54
21	05:07	05:48	06:32	07:10 (2)	07:16		07:05		07:38
	20:43	19:56	18:52	16 07:26 (2)	17:51		16:04		15:54
22	05:08	05:50	06:33	07:12 (2)	07:18		07:06		07:39
	20:42	19:54	18:50	12 07:24 (2)	17:49		16:03		15:55
23	05:09	05:51	06:35	07:15 (2)	07:19		07:08		07:39
	20:41	19:52	18:48	5 07:20 (2)	17:47		16:02		15:55
24	05:11	05:53	06:36		07:21		07:09		07:40
	20:40	19:50	18:46		17:45		16:01		15:56
25	05:12	05:54	06:38		07:22		07:10		07:40
	20:38	19:48	18:44		17:44		16:00		15:56
26	05:13	05:55	06:39		07:24	08:10 (6)	07:12		07:41
	20:37	19:46	18:42		17:42	7 08:17 (6)	16:00		15:57
27	05:14	05:57	06:41		07:25	08:08 (6)	07:13		07:41
	20:36	19:44	18:40		17:40	11 08:19 (6)	15:59		15:58
28	05:16	05:58	06:42		07:27	08:06 (6)	07:15		07:41
	20:35	19:42	18:37		17:38	13 08:19 (6)	15:58		15:59
29	05:17	06:00	06:43		07:29	08:06 (6)	07:16		07:42
	20:33	19:40	18:35		17:36	14 08:20 (6)	15:57		15:59
30	05:18	06:01	06:45		06:30	07:06 (6)	07:17		07:42
	20:32	19:38	18:33		16:35	15 07:21 (6)	15:57		16:00
31	05:19	06:02			06:32	07:08 (6)			07:42
	20:31	19:36			16:33	12 07:20 (6)			16:01
Potential sun hours	488	446	380		337		278		259
Total, worst case				206		588		27	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** C - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May		June	July		August		September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:32		04:52	04:49		05:21		06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02		20:42	20:56		20:29	2	06:12 (6)	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30		04:51	04:50		05:22		06:12 (6)	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03		20:43	20:55		20:28	1	06:13 (6)	19:32	18:29	16:30	15:56
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28		04:50	04:51		05:23			06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05		20:44	20:55		20:26			19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26		04:50	04:51		05:25			06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22	20:06		20:45	20:55		20:25			19:28	18:25	16:27	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25		04:49	04:52		05:26			06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08		20:46	20:55		20:23			19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:20	05:23		04:49	04:53		05:28			06:11	06:54	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09		20:47	20:54		20:22			19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:18	05:22		04:48	04:53		05:29			06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:55	17:40	19:27	20:11		20:48	20:54		20:20			19:22	18:19	16:22	15:54
8	07:41	07:11	06:20	06:16	05:20		04:48	04:54		05:30			06:14	06:57	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12		20:48	20:53		20:19			19:20	18:17	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:19		04:47	04:55		05:32			06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14		20:49	20:53		20:17			19:18	18:15	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17		04:47	04:56		05:33			06:16	06:59	06:48	07:29
	16:12	17:00	17:44	19:31	20:15		20:50	20:52		20:15			19:16	18:13	16:18	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15		04:47	04:57		05:34			06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16		20:51	20:51		20:14			19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	06:01 (6)	04:46	04:58		05:36			06:19	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	2 06:03 (6)	20:51	20:51		20:12			19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:13	05:59 (6)	04:46	04:59		05:37			06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	3 06:02 (6)	20:52	20:50		20:10			19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:08	06:03	05:11	05:58 (6)	04:46	05:00		05:39			06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:51	19:37	20:20	4 06:02 (6)	20:52	20:49		20:08			19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:06	06:01	05:10	05:56 (6)	04:46	05:01		05:40			06:24	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	6 06:02 (6)	20:53	20:49		20:07			19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	05:55 (6)	04:46	05:02		05:41			06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:23	7 06:02 (6)	20:54	20:48		20:05			19:03	18:01	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	05:53 (6)	04:46	05:03		05:43			06:26	07:10	06:58	07:36
	16:22	17:11	17:55	19:41	20:24	8 06:01 (6)	20:54	20:47		20:03			19:01	17:59	16:09	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:56	05:06	05:52 (6)	04:45	05:04		05:44			06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	8 06:00 (6)	20:54	20:46		20:01			18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:54	05:05	05:50 (6)	04:46	05:05		05:46			06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	10 06:00 (6)	20:55	20:45		19:59			18:57	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:52	05:03	05:49 (6)	04:46	05:06		05:47			06:31	07:15	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	10 05:59 (6)	20:55	20:44		19:58			18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	05:50 (6)	04:46	05:07		05:48			06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	8 05:58 (6)	20:55	20:43		19:56			18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01		04:46	05:08		05:50			06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31		20:56	20:42		19:54			18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00		04:46	05:09	06:02 (6)	05:51			06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32		20:56	20:41	5 06:07 (6)	19:52			18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59		04:46	05:11	06:00 (6)	05:53			06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33		20:56	20:40	9 06:09 (6)	19:50			18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45	05:42	04:58		04:47	05:12	06:00 (6)	05:54			06:38	07:22	07:10	07:40
	16:34	17:24	18:07	19:53	20:35		20:56	20:38	10 06:10 (6)	19:48			18:44	17:44	16:00	15:57
26	07:28	06:40	05:43	05:40	04:57		04:47	05:13	06:01 (6)	05:55			06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:36		20:56	20:37	10 06:11 (6)	19:46			18:42	17:42	16:00	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:39	04:56		04:47	05:14	06:03 (6)	05:57			06:41	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37		20:56	20:36	8 06:11 (6)	19:44			18:40	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55		04:48	05:16	06:04 (6)	05:58			06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38		20:56	20:35	8 06:12 (6)	19:42			18:37	17:38	15:58	15:59
29	07:25		06:36	05:35	04:54		04:48	05:17	06:06 (6)	06:00			06:43	07:29	07:16	07:42
	16:40		19:13	19:59	20:39		20:56	20:33	7 06:13 (6)	19:40			18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53		04:49	05:18	06:07 (6)	06:01			06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:15	20:01	20:40		20:56	20:32	6 06:13 (6)	19:38			18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52			05:19	06:09 (6)	06:02				06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41			20:31	4 06:13 (6)	19:36				16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472		482	487		446		380	337	278	259
Total, worst case						66			67		3				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** D - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:31	04:52	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:18
	16:02	16:45	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26	04:50	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:39	07:24
	16:06	16:51	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:41	07:14	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:14	06:56	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46	04:57	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	04:58	05:36	06:19	07:02	06:50	07:31
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:45	05:03	05:43	06:26	07:10	06:58	07:35
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08	15:53
18	07:35	06:54	05:59	05:55	05:06	04:45	05:04	05:44	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:12	17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46	05:07	05:48	06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:29	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:17	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:55	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46	05:11	05:52	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:44	05:42	04:58	04:47	05:12	05:54	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	15:59	15:57
27	07:27	06:37	06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	07:14	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:57	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58
29	07:24		06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	07:16	07:41
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41		20:30	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	487	446	380	337	278	259
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** E - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March		April	May	June
1	07:42		14:11 (4)	07:21		06:34	15:57 (3)	06:30	05:31	04:51
	16:02	55	15:29 (6)	16:44		17:30	38	17:02 (1)	19:17	20:02	20:42
2	07:42		14:11 (4)	07:19		06:32	15:57 (3)	06:28	05:30	04:51
	16:03	55	15:30 (6)	16:46		17:32	42	17:03 (1)	19:19	20:03	20:43
3	07:42		14:12 (4)	07:18		06:30	15:56 (3)	06:26	05:28	04:50
	16:04	56	15:31 (6)	16:48		17:33	46	17:05 (1)	19:20	20:05	20:44
4	07:42		14:12 (4)	07:17		06:28	15:56 (3)	06:24	05:26	04:49
	16:05	58	15:32 (6)	16:49		17:35	48	17:06 (1)	19:22	20:06	20:45
5	07:42		14:13 (4)	07:15		06:26	15:56 (3)	06:21	05:25	04:49
	16:06	57	15:33 (6)	16:51		17:36	50	17:08 (1)	19:23	20:08	20:46
6	07:41		14:13 (4)	07:14		06:24	15:55 (3)	06:19	05:23	04:48
	16:07	58	15:33 (6)	16:53		17:38	52	17:09 (1)	19:25	20:09	20:47
7	07:41		14:13 (4)	07:12		06:22	15:55 (3)	06:17	05:21	04:48
	16:08	59	15:34 (6)	16:54		17:40	50	17:08 (1)	19:26	20:11	20:48
8	07:41		14:13 (4)	07:11		06:20	15:55 (3)	06:15	05:20	04:47
	16:09	60	15:34 (6)	16:56		17:41	48	17:07 (1)	19:28	20:12	20:48
9	07:41		14:14 (4)	07:09		06:18	15:55 (3)	06:13	05:18	04:47
	16:11	60	15:35 (6)	16:58		17:43	45	17:06 (1)	19:29	20:13	20:49
10	07:40		14:14 (4)	07:08		06:16	15:56 (3)	06:11	05:17	04:47
	16:12	61	15:35 (6)	16:59		17:44	39	17:04 (1)	19:31	20:15	20:50
11	07:40		14:15 (4)	07:06		06:14	15:57 (3)	06:09	05:15	04:46
	16:13	60	15:36 (6)	17:01		17:46	30	16:27 (3)	19:32	20:16	20:51
12	07:39		14:15 (4)	07:04		06:12	15:58 (3)	06:07	05:14	04:46
	16:14	60	15:36 (6)	17:03		17:47	28	16:26 (3)	19:34	20:18	20:51
13	07:39		14:16 (4)	07:03		06:09	15:59 (3)	06:05	05:12	04:46
	16:16	61	15:38 (6)	17:04		17:49	26	16:25 (3)	19:35	20:19	20:52
14	07:38		14:17 (4)	07:01	16:21 (5)	06:07	16:01 (3)	06:03	05:11	04:46
	16:17	60	15:38 (6)	17:06	11	16:32 (5)	17:50	22	16:23 (3)	19:37	20:20	20:52
15	07:38		14:17 (4)	06:59	16:19 (5)	06:05	16:03 (3)	06:01	05:10	04:45
	16:18	60	15:38 (6)	17:07	15	16:34 (5)	17:52	27	17:18 (2)	19:38	20:22	20:53
16	07:37		14:17 (4)	06:58	16:18 (5)	06:03	16:07 (3)	05:59	05:08	04:45
	16:20	60	15:38 (6)	17:09	17	16:35 (5)	17:53	24	17:20 (2)	19:40	20:23	20:53
17	07:36		14:18 (4)	06:56	16:17 (5)	06:01	17:04 (2)	05:57	05:07	04:45
	16:21	58	15:38 (6)	17:11	20	16:37 (5)	17:55	17	17:21 (2)	19:41	20:24	20:54
18	07:35		14:20 (4)	06:54	16:16 (5)	05:59	17:02 (2)	05:55	05:06	04:45
	16:23	57	15:39 (6)	17:12	21	16:37 (5)	17:56	19	17:21 (2)	19:43	20:26	20:54
19	07:35		14:20 (4)	06:52	16:16 (5)	05:57	17:01 (2)	05:53	05:04	04:45
	16:24	56	15:39 (6)	17:14	22	16:38 (5)	17:58	21	17:22 (2)	19:44	20:27	20:55
20	07:34		14:21 (4)	06:51	16:15 (5)	05:55	17:01 (2)	05:51	05:03	04:45
	16:26	55	15:39 (6)	17:16	23	16:38 (5)	17:59	21	17:22 (2)	19:46	20:28	20:55
21	07:33		14:22 (4)	06:49	16:15 (5)	05:53	17:00 (2)	05:50	05:02	04:45
	16:27	53	15:39 (6)	17:17	23	16:38 (5)	18:01	22	17:22 (2)	19:47	20:30	20:55
22	07:32		14:23 (4)	06:47	16:08 (3)	05:51	17:00 (2)	05:48	05:01	04:46
	16:29	50	15:39 (6)	17:19	29	16:37 (5)	18:02	22	17:22 (2)	19:49	20:31	20:55
23	07:31		14:23 (4)	06:45	16:05 (3)	05:49	17:00 (2)	05:46	05:00	04:46
	16:30	47	15:37 (6)	17:21	32	16:37 (5)	18:04	21	17:21 (2)	19:50	20:32	20:56
24	07:30		14:24 (4)	06:43	16:02 (3)	05:47	17:01 (2)	05:44	04:59	04:46
	16:32	44	15:37 (6)	17:22	34	16:36 (5)	18:05	19	17:20 (2)	19:52	20:33	20:56
25	07:29		14:26 (4)	06:41	16:02 (3)	05:44	17:01 (2)	05:42	04:58	04:46
	16:33	39	15:36 (6)	17:24	34	16:36 (5)	18:07	18	17:19 (2)	19:53	20:34	20:56
26	07:28		14:28 (4)	06:39	16:00 (3)	05:42	17:02 (2)	05:40	04:57	04:47
	16:35	32	15:34 (6)	17:25	35	16:35 (5)	18:08	16	17:18 (2)	19:55	20:36	20:56
27	07:27		14:30 (4)	06:37	15:59 (3)	06:40	18:03 (2)	05:38	04:56	04:47
	16:36	22	14:52 (4)	17:27	34	16:33 (5)	19:10	12	18:15 (2)	19:56	20:37	20:56
28	07:26		14:31 (4)	06:36	15:58 (3)	06:38	18:07 (2)	05:37	04:55	04:48
	16:38	18	14:49 (4)	17:29	33	16:31 (3)	19:11	4	18:11 (2)	19:57	20:38	20:56
29	07:24		14:34 (4)			06:36		05:35	04:54	04:48
	16:40	13	14:47 (4)			19:13		19:59	20:39	20:56
30	07:23					06:34		05:33	04:53	04:49
	16:41					19:14		20:00	20:40	20:56
31	07:22					06:32			04:52	
	16:43					19:16			20:41	
Potential sun hours	272			283		367		409	472	482
Total, worst case		1484			383		827			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** E - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September		October		November		December		
1	04:49	05:21	06:04		06:46		16:40 (3)	06:33		07:19	13:57 (4)
	20:56	20:29	19:34		18:31	24	17:04 (3)	16:31		15:56	62 15:19 (6)
2	04:50	05:22	06:05		06:48		16:37 (3)	06:35		07:20	13:57 (4)
	20:55	20:28	19:32		18:29	27	17:04 (3)	16:30		15:55	61 15:18 (6)
3	04:50	05:23	06:06		06:49		16:36 (3)	06:36		07:21	13:58 (4)
	20:55	20:26	19:30		18:27	30	17:06 (3)	16:28		15:55	60 15:19 (6)
4	04:51	05:25	06:08		06:50		16:34 (3)	06:38		07:22	13:58 (4)
	20:55	20:25	19:28		18:25	34	17:39 (1)	16:26		15:54	60 15:19 (6)
5	04:52	05:26	06:09		06:52		16:33 (3)	06:39		07:24	13:58 (4)
	20:54	20:23	19:26		18:23	43	17:42 (1)	16:25		15:54	60 15:19 (6)
6	04:52	05:27	06:11		06:53		16:32 (3)	06:41		07:25	13:59 (4)
	20:54	20:22	19:24		18:20	48	17:44 (1)	16:23		15:54	58 15:19 (6)
7	04:53	05:29	06:12		06:55		16:31 (3)	06:43		07:26	14:00 (4)
	20:54	20:20	19:22		18:18	50	17:44 (1)	16:22		15:53	58 15:20 (6)
8	04:54	05:30	06:13		06:56		16:31 (3)	06:44		07:27	14:00 (4)
	20:53	20:18	19:20		18:16	52	17:45 (1)	16:20		15:53	57 15:20 (6)
9	04:55	05:31	06:15		06:58		16:31 (3)	06:46		07:28	14:00 (4)
	20:53	20:17	19:17		18:14	51	17:44 (1)	16:19		15:53	58 15:20 (6)
10	04:56	05:33	06:16		06:59		16:30 (3)	06:47		07:29	14:01 (4)
	20:52	20:15	19:15		18:12	49	17:41 (1)	16:17		15:53	56 15:20 (6)
11	04:57	05:34	06:18		07:01		16:30 (3)	06:49		07:30	14:01 (4)
	20:51	20:13	19:13		18:10	47	17:40 (1)	16:16		15:53	55 15:20 (6)
12	04:57	05:35	06:19		07:02		16:30 (3)	06:51		07:31	14:02 (4)
	20:51	20:12	19:11		18:08	44	17:37 (1)	16:15		15:52	54 15:20 (6)
13	04:58	05:37	06:20		07:04		16:30 (3)	06:52	14:12 (4)	07:32	14:02 (4)
	20:50	20:10	19:09		18:06	41	17:36 (1)	16:13	1 14:13 (4)	15:52	54 15:20 (6)
14	04:59	05:38	06:22		07:05		16:30 (3)	06:54	14:06 (4)	07:33	14:03 (4)
	20:49	20:08	19:07		18:04	35	17:33 (1)	16:12	13 14:19 (4)	15:52	53 15:20 (6)
15	05:00	05:40	06:23		07:07		16:31 (3)	06:55	14:04 (4)	07:34	14:03 (4)
	20:48	20:07	19:05		18:02	33	17:04 (5)	16:11	18 14:22 (4)	15:53	52 15:20 (6)
16	05:01	05:41	06:25		07:08		16:31 (3)	06:57	14:02 (4)	07:35	14:03 (4)
	20:48	20:05	19:03		18:00	34	17:05 (5)	16:09	22 14:24 (4)	15:53	52 15:20 (6)
17	05:02	05:42	06:26	17:53 (2)	07:10		16:32 (3)	06:58	14:01 (4)	07:36	14:04 (4)
	20:47	20:03	19:01	11 18:04 (2)	17:58	35	17:07 (5)	16:08	32 15:07 (6)	15:53	50 15:20 (6)
18	05:04	05:44	06:28	17:50 (2)	07:11		16:34 (3)	07:00	14:00 (4)	07:36	14:05 (4)
	20:46	20:01	18:58	15 18:05 (2)	17:56	34	17:08 (5)	16:07	38 15:10 (6)	15:53	50 15:21 (6)
19	05:05	05:45	06:29	17:48 (2)	07:13		16:34 (3)	07:01	13:58 (4)	07:37	14:06 (4)
	20:45	19:59	18:56	18 18:06 (2)	17:55	34	17:08 (5)	16:06	44 15:11 (6)	15:53	49 15:21 (6)
20	05:06	05:47	06:30	17:47 (2)	07:14		16:37 (3)	07:03	13:58 (4)	07:38	14:05 (4)
	20:44	19:57	18:54	20 18:07 (2)	17:53	31	17:08 (5)	16:05	47 15:12 (6)	15:54	50 15:21 (6)
21	05:07	05:48	06:32	17:46 (2)	07:16		16:39 (3)	07:04	13:58 (4)	07:38	14:06 (4)
	20:43	19:56	18:52	21 18:07 (2)	17:51	29	17:08 (5)	16:04	50 15:14 (6)	15:54	50 15:22 (6)
22	05:08	05:49	06:33	17:46 (2)	07:17		16:45 (5)	07:06	13:57 (4)	07:39	14:06 (4)
	20:42	19:54	18:50	21 18:07 (2)	17:49	23	17:08 (5)	16:03	53 15:14 (6)	15:55	50 15:22 (6)
23	05:09	05:51	06:35	17:45 (2)	07:19		16:46 (5)	07:07	13:57 (4)	07:39	14:07 (4)
	20:41	19:52	18:48	22 18:07 (2)	17:47	22	17:08 (5)	16:02	55 15:15 (6)	15:55	50 15:23 (6)
24	05:10	05:52	06:36	17:44 (2)	07:21		16:45 (5)	07:09	13:56 (4)	07:40	14:07 (4)
	20:39	19:50	18:46	22 18:06 (2)	17:45	22	17:07 (5)	16:01	56 15:15 (6)	15:56	50 15:23 (6)
25	05:12	05:54	06:37	17:45 (2)	07:22		16:46 (5)	07:10	13:57 (4)	07:40	14:07 (4)
	20:38	19:48	18:44	21 18:06 (2)	17:43	21	17:07 (5)	16:00	57 15:16 (6)	15:56	50 15:23 (6)
26	05:13	05:55	06:39	17:44 (2)	07:24		16:47 (5)	07:12	13:57 (4)	07:41	14:09 (4)
	20:37	19:46	18:41	20 18:04 (2)	17:42	19	17:06 (5)	15:59	58 15:17 (6)	15:57	49 15:24 (6)
27	05:14	05:57	06:40	17:45 (2)	07:25		16:47 (5)	07:13	13:57 (4)	07:41	14:09 (4)
	20:36	19:44	18:39	19 18:04 (2)	17:40	17	17:04 (5)	15:59	59 15:17 (6)	15:58	50 15:25 (6)
28	05:15	05:58	06:42	16:50 (3)	07:27		16:49 (5)	07:14	13:57 (4)	07:41	14:09 (4)
	20:35	19:42	18:37	19 18:01 (2)	17:38	14	17:03 (5)	15:58	60 15:18 (6)	15:58	52 15:26 (6)
29	05:17	05:59	06:43	16:45 (3)	07:28		16:52 (5)	07:16	13:57 (4)	07:41	14:09 (4)
	20:33	19:40	18:35	27 18:00 (2)	17:36	9	17:01 (5)	15:57	60 15:18 (6)	15:59	52 15:26 (6)
30	05:18	06:01	06:45	16:41 (3)	06:30			07:17	13:57 (4)	07:42	14:10 (4)
	20:32	19:38	18:33	25 17:55 (2)	16:35			15:56	60 15:18 (6)	16:00	53 15:27 (6)
31	05:19	06:02			06:32					07:42	14:10 (4)
	20:31	19:36			16:33					16:01	54 15:28 (6)
Potential sun hours	488	446	380		337			278		259	
Total, worst case				281		952			783		1669

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** F - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January			February			March			April	May	June
1	07:42			07:21		14:59 (3)	06:34		16:29 (2)	06:30	05:31	04:51
	16:02			16:44	55	15:59 (5)	17:30	22	16:51 (2)	19:17	20:02	20:42
2	07:42			07:19		15:00 (3)	06:32		16:29 (2)	06:28	05:30	04:51
	16:03			16:46	53	15:59 (5)	17:32	22	16:51 (2)	19:19	20:03	20:43
3	07:42			07:18		15:00 (3)	06:30		16:29 (2)	06:26	05:28	04:50
	16:04			16:48	51	15:57 (5)	17:33	21	16:50 (2)	19:20	20:05	20:44
4	07:42			07:17		15:01 (3)	06:28		16:30 (2)	06:24	05:26	04:49
	16:05			16:49	48	15:57 (5)	17:35	19	16:49 (2)	19:22	20:06	20:45
5	07:42			07:15		15:01 (3)	06:26		16:31 (2)	06:21	05:25	04:49
	16:06			16:51	44	15:55 (5)	17:36	17	16:48 (2)	19:23	20:08	20:46
6	07:41			07:14		15:02 (3)	06:24		16:31 (2)	06:19	05:23	04:48
	16:07			16:53	38	15:53 (5)	17:38	14	16:45 (2)	19:25	20:09	20:47
7	07:41			07:12		15:04 (3)	06:22		16:34 (2)	06:17	05:21	04:48
	16:08			16:54	27	15:31 (3)	17:40	9	16:43 (2)	19:26	20:11	20:48
8	07:41			07:11		15:05 (3)	06:20			06:15	05:20	04:47
	16:09			16:56	24	15:29 (3)	17:41			19:28	20:12	20:48
9	07:41			07:09		15:07 (3)	06:18			06:13	05:18	04:47
	16:11			16:58	21	15:28 (3)	17:43			19:29	20:13	20:49
10	07:40		15:07 (3)	07:08		15:09 (3)	06:16			06:11	05:17	04:47
	16:12	4	15:11 (3)	16:59	17	15:26 (3)	17:44			19:31	20:15	20:50
11	07:40		15:05 (3)	07:06		15:11 (3)	06:14			06:09	05:15	04:46
	16:13	10	15:15 (3)	17:01	12	15:23 (3)	17:46			19:32	20:16	20:51
12	07:39		15:03 (3)	07:04		16:32 (1)	06:12			06:07	05:14	04:46
	16:14	14	15:17 (3)	17:03	7	16:39 (1)	17:47			19:34	20:18	20:51
13	07:39		15:03 (3)	07:03		16:30 (1)	06:09			06:05	05:12	04:46
	16:16	16	15:19 (3)	17:04	11	16:41 (1)	17:49			19:35	20:19	20:52
14	07:38		15:01 (3)	07:01		16:29 (1)	06:07			06:03	05:11	04:46
	16:17	19	15:20 (3)	17:06	13	16:42 (1)	17:50			19:37	20:20	20:52
15	07:38		15:00 (3)	06:59		16:28 (1)	06:05			06:01	05:10	04:45
	16:18	22	15:22 (3)	17:07	16	16:44 (1)	17:52			19:38	20:22	20:53
16	07:37		15:00 (3)	06:58		16:27 (1)	06:03			05:59	05:08	04:45
	16:20	23	15:23 (3)	17:09	17	16:44 (1)	17:53			19:40	20:23	20:53
17	07:36		14:59 (3)	06:56		16:28 (1)	06:01			05:57	05:07	04:45
	16:21	28	15:45 (5)	17:11	17	16:45 (1)	17:55			19:41	20:24	20:54
18	07:35		15:00 (3)	06:54		16:28 (1)	05:59			05:55	05:06	04:45
	16:23	36	15:50 (5)	17:12	16	16:44 (1)	17:56			19:43	20:26	20:54
19	07:35		14:59 (3)	06:52		16:28 (1)	05:57			05:53	05:04	04:45
	16:24	40	15:51 (5)	17:14	16	16:44 (1)	17:58			19:44	20:27	20:55
20	07:34		14:59 (3)	06:51		16:29 (1)	05:55			05:51	05:03	04:45
	16:26	44	15:53 (5)	17:16	14	16:43 (1)	17:59			19:46	20:28	20:55
21	07:33		14:59 (3)	06:49		16:30 (1)	05:53			05:50	05:02	04:45
	16:27	46	15:54 (5)	17:17	12	16:42 (1)	18:01			19:47	20:30	20:55
22	07:32		14:58 (3)	06:47		16:31 (1)	05:51			05:48	05:01	04:46
	16:29	49	15:55 (5)	17:19	15	16:46 (2)	18:02			19:49	20:31	20:55
23	07:31		14:57 (3)	06:45		16:32 (2)	05:49			05:46	05:00	04:46
	16:30	51	15:55 (5)	17:21	15	16:47 (2)	18:04			19:50	20:32	20:56
24	07:30		14:57 (3)	06:43		16:31 (2)	05:47			05:44	04:59	04:46
	16:32	53	15:56 (5)	17:22	18	16:49 (2)	18:05			19:52	20:33	20:56
25	07:29		14:57 (3)	06:41		16:31 (2)	05:44			05:42	04:58	04:46
	16:33	55	15:57 (5)	17:24	19	16:50 (2)	18:07			19:53	20:34	20:56
26	07:28		14:58 (3)	06:39		16:30 (2)	05:42			05:40	04:57	04:47
	16:35	56	15:58 (5)	17:25	21	16:51 (2)	18:08			19:55	20:36	20:56
27	07:27		14:58 (3)	06:37		16:29 (2)	06:40			05:38	04:56	04:47
	16:36	57	15:59 (5)	17:27	22	16:51 (2)	19:10			19:56	20:37	20:56
28	07:26		14:57 (3)	06:36		16:29 (2)	06:38			05:37	04:55	04:48
	16:38	57	15:58 (5)	17:29	22	16:51 (2)	19:11			19:58	20:38	20:56
29	07:24		14:58 (3)				06:36			05:35	04:54	04:48
	16:40	57	15:59 (5)				19:13			19:59	20:39	20:56
30	07:23		14:59 (3)				06:34			05:33	04:53	04:49
	16:41	56	15:59 (5)				19:14			20:00	20:40	20:56
31	07:22		14:58 (3)				06:32				04:52	
	16:43	55	15:58 (5)				19:16				20:41	
Potential sun hours	272			283			367			409	472	482
Total, worst case		848			661			124				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** F - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September		October			November			December		
1	04:49		05:21		06:04		06:46			06:33		14:40 (3)	07:19		14:45 (3)
	20:56		20:29		19:34		18:31			16:31	14	14:54 (3)	15:56	14	14:59 (3)
2	04:50		05:22		06:05		06:48			06:35		14:38 (3)	07:20		14:47 (3)
	20:55		20:28		19:32		18:29			16:30	18	14:56 (3)	15:55	10	14:57 (3)
3	04:50		05:23		06:06		06:49			06:36		14:35 (3)	07:21		14:50 (3)
	20:55		20:26		19:30		18:27			16:28	22	14:57 (3)	15:55	6	14:56 (3)
4	04:51		05:25		06:08		06:50			06:38		14:34 (3)	07:22		
	20:55		20:25		19:28		18:25			16:26	25	14:59 (3)	15:54		
5	04:52		05:26		06:09		06:52			06:39		14:33 (3)	07:24		
	20:54		20:23		19:26		18:23			16:25	27	15:00 (3)	15:54		
6	04:52		05:27		06:11		06:53			06:41		14:32 (3)	07:25		
	20:54		20:22		19:24		18:20			16:23	38	15:23 (5)	15:54		
7	04:53		05:29		06:12		06:55		17:12 (2)	06:43		14:31 (3)	07:26		
	20:54		20:20		19:22		18:18	4	17:16 (2)	16:22	44	15:25 (5)	15:53		
8	04:54		05:30		06:13		06:56		17:08 (2)	06:44		14:31 (3)	07:27		
	20:53		20:18		19:20		18:16	12	17:20 (2)	16:20	48	15:27 (5)	15:53		
9	04:55		05:31		06:15		06:58		17:07 (2)	06:46		14:31 (3)	07:28		
	20:53		20:17		19:17		18:14	15	17:22 (2)	16:19	50	15:28 (5)	15:53		
10	04:56		05:33		06:16		06:59		17:04 (2)	06:47		14:30 (3)	07:29		
	20:52		20:15		19:15		18:12	19	17:23 (2)	16:17	53	15:29 (5)	15:53		
11	04:56		05:34		06:18		07:01		17:04 (2)	06:49		14:30 (3)	07:30		
	20:51		20:13		19:13		18:10	20	17:24 (2)	16:16	55	15:30 (5)	15:52		
12	04:57		05:35		06:19		07:02		17:02 (2)	06:51		14:30 (3)	07:31		
	20:51		20:12		19:11		18:08	21	17:23 (2)	16:15	55	15:30 (5)	15:52		
13	04:58		05:37		06:20		07:04		17:02 (2)	06:52		14:29 (3)	07:32		
	20:50		20:10		19:09		18:06	22	17:24 (2)	16:13	57	15:30 (5)	15:52		
14	04:59		05:38		06:22		07:05		17:01 (2)	06:54		14:30 (3)	07:33		
	20:49		20:08		19:07		18:04	22	17:23 (2)	16:12	57	15:31 (5)	15:52		
15	05:00		05:40		06:23		07:07		17:01 (2)	06:55		14:30 (3)	07:34		
	20:48		20:07		19:05		18:02	22	17:23 (2)	16:11	57	15:31 (5)	15:53		
16	05:01		05:41		06:25		07:08		17:01 (2)	06:57		14:31 (3)	07:35		
	20:48		20:05		19:03		18:00	21	17:22 (2)	16:09	57	15:32 (5)	15:53		
17	05:02		05:42		06:26		07:10		17:02 (2)	06:58		14:31 (3)	07:36		
	20:47		20:03		19:01		17:58	20	17:22 (2)	16:08	56	15:31 (5)	15:53		
18	05:03		05:44		06:28		07:11		17:02 (2)	07:00		14:32 (3)	07:36		
	20:46		20:01		18:58		17:56	20	17:22 (2)	16:07	54	15:31 (5)	15:53		
19	05:05		05:45		06:29		07:13		17:03 (2)	07:01		14:31 (3)	07:37		
	20:45		19:59		18:56		17:55	17	17:20 (2)	16:06	53	15:30 (5)	15:53		
20	05:06		05:47		06:30		07:14		17:04 (2)	07:03		14:32 (3)	07:38		
	20:44		19:57		18:54		17:53	14	17:18 (2)	16:05	51	15:30 (5)	15:54		
21	05:07		05:48		06:32		07:16		17:02 (1)	07:04		14:33 (3)	07:38		
	20:43		19:56		18:52		17:51	14	17:16 (2)	16:04	50	15:30 (5)	15:54		
22	05:08		05:49		06:33		07:17		17:00 (1)	07:06		14:34 (3)	07:39		
	20:42		19:54		18:50		17:49	12	17:12 (1)	16:03	46	15:29 (5)	15:55		
23	05:09		05:51		06:35		07:19		16:59 (1)	07:07		14:35 (3)	07:39		
	20:41		19:52		18:48		17:47	15	17:14 (1)	16:02	44	15:29 (5)	15:55		
24	05:10		05:52		06:36		07:21		16:58 (1)	07:09		14:36 (3)	07:40		
	20:39		19:50		18:46		17:45	15	17:13 (1)	16:01	41	15:29 (5)	15:56		
25	05:12		05:54		06:37		07:22		16:57 (1)	07:10		14:37 (3)	07:40		
	20:38		19:48		18:44		17:43	17	17:14 (1)	16:00	36	15:27 (5)	15:56		
26	05:13		05:55		06:39		07:24		16:58 (1)	07:12		14:38 (3)	07:41		
	20:37		19:46		18:41		17:42	16	17:14 (1)	15:59	29	15:25 (5)	15:57		
27	05:14		05:57		06:40		07:25		16:57 (1)	07:13		14:39 (3)	07:41		
	20:36		19:44		18:39		17:40	16	17:13 (1)	15:59	23	15:02 (3)	15:58		
28	05:15		05:58		06:42		07:27		16:58 (1)	07:14		14:40 (3)	07:41		
	20:35		19:42		18:37		17:38	15	17:13 (1)	15:58	22	15:02 (3)	15:58		
29	05:17		05:59		06:43		07:28		16:59 (1)	07:16		14:41 (3)	07:41		
	20:33		19:40		18:35		17:36	12	17:11 (1)	15:57	20	15:01 (3)	15:59		
30	05:18		06:01		06:45		06:30		16:00 (1)	07:17		14:43 (3)	07:42		
	20:32		19:38		18:33		16:35	10	16:10 (1)	15:56	16	14:59 (3)	16:00		
31	05:19		06:02				06:32		16:01 (1)				07:42		
	20:31		19:36				16:33	7	16:08 (1)				16:01		
Potential sun hours	488		446		380		337			278			259		
Total, worst case								398			1218			30	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** G - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October		November		December	
1	07:42		14:15 (3)	07:21		16:17 (1)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46		06:33		15:41 (2)	07:19		14:03 (3)
	16:02	54	15:26 (5)	16:44	2	16:19 (1)	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31		16:31	16	15:57 (1)	15:56	55	15:14 (5)
2	07:42		14:16 (3)	07:19		16:15 (1)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48		06:35		15:42 (1)	07:20		14:03 (3)
	16:03	54	15:26 (5)	16:46	6	16:21 (1)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29		16:30	16	15:58 (1)	15:55	55	15:14 (5)
3	07:42		14:17 (3)	07:18		16:13 (1)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49		06:36		15:41 (1)	07:21		14:04 (3)
	16:04	54	15:27 (5)	16:48	10	16:23 (1)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27		16:28	16	15:57 (1)	15:55	55	15:15 (5)
4	07:42		14:17 (3)	07:17		16:13 (1)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50		06:38		15:41 (1)	07:22		14:04 (3)
	16:05	55	15:28 (5)	16:49	12	16:25 (1)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25		16:26	17	15:58 (1)	15:54	56	15:15 (5)
5	07:42		14:18 (3)	07:15		16:12 (1)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52		06:39		15:41 (1)	07:24		14:04 (3)
	16:06	55	15:29 (5)	16:51	14	16:26 (1)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23		16:25	17	15:58 (1)	15:54	55	15:15 (5)
6	07:41		14:18 (3)	07:14		16:11 (1)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53		06:41		15:41 (1)	07:25		14:04 (3)
	16:07	55	15:29 (5)	16:53	16	16:27 (1)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21		16:23	16	15:57 (1)	15:54	55	15:15 (5)
7	07:41		14:19 (3)	07:12		16:12 (1)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55		06:43		15:42 (1)	07:26		14:05 (3)
	16:08	55	15:30 (5)	16:54	16	16:28 (1)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18		16:22	14	15:56 (1)	15:53	55	15:16 (5)
8	07:41		14:19 (3)	07:11		16:11 (1)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56		06:44		15:43 (1)	07:27		14:05 (3)
	16:09	55	15:30 (5)	16:56	17	16:28 (1)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16		16:20	12	15:55 (1)	15:53	55	15:16 (5)
9	07:41		14:20 (3)	07:09		16:12 (1)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58		06:46		15:44 (1)	07:28		14:05 (3)
	16:11	55	15:31 (5)	16:58	17	16:29 (1)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14		16:19	9	15:53 (1)	15:53	55	15:16 (5)
10	07:40		14:20 (3)	07:08		16:12 (1)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59		06:47		15:45 (1)	07:29		14:06 (3)
	16:12	54	15:30 (5)	16:59	16	16:28 (1)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12		16:17	6	15:51 (1)	15:53	53	15:16 (5)
11	07:40		14:21 (3)	07:06		16:11 (2)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01		06:49		15:49 (1)	07:30		14:06 (3)
	16:13	54	15:31 (5)	17:01	16	16:27 (1)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10		16:16	1	15:50 (1)	15:52	54	15:16 (5)
12	07:39		14:21 (3)	07:04		16:11 (2)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02		06:51			07:31		14:07 (3)
	16:14	54	15:31 (5)	17:03	18	16:29 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08		16:15			15:52	53	15:17 (5)
13	07:39		14:23 (3)	07:03		16:09 (2)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04		06:52			07:32		14:07 (3)
	16:16	53	15:32 (5)	17:04	21	16:30 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06		16:13			15:52	54	15:17 (5)
14	07:38		14:23 (3)	07:01		16:09 (2)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05		06:54			07:33		14:08 (3)
	16:17	52	15:32 (5)	17:06	21	16:30 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04		16:12			15:52	52	15:17 (5)
15	07:38		14:24 (3)	06:59		16:08 (2)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07		06:55			07:34		14:08 (3)
	16:18	50	15:32 (5)	17:07	22	16:30 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02		16:11			15:53	53	15:18 (5)
16	07:37		14:24 (3)	06:58		16:08 (2)	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08		06:57			07:35		14:08 (3)
	16:20	50	15:32 (5)	17:09	22	16:30 (2)	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00		16:09			15:53	51	15:17 (5)
17	07:36		14:26 (3)	06:56		16:08 (2)	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10		06:58			07:36		14:08 (3)
	16:21	47	15:33 (5)	17:11	23	16:31 (2)	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58		16:08			15:53	53	15:18 (5)
18	07:35		14:27 (3)	06:54		16:08 (2)	05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11		07:00			07:36		14:09 (3)
	16:23	46	15:33 (5)	17:12	23	16:31 (2)	17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56		16:07			15:53	53	15:19 (5)
19	07:35		14:28 (3)	06:52		16:08 (2)	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13		07:01		14:12 (3)	07:37		14:10 (3)
	16:24	43	15:33 (5)	17:14	22	16:30 (2)	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	10	16:55 (2)	10	15:00 (5)	15:53	52	15:19 (5)
20	07:34		14:29 (3)	06:51		16:09 (2)	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14		16:43 (2)	07:03		14:09 (3)	07:38		14:10 (3)
	16:26	40	15:32 (5)	17:16	20	16:29 (2)	17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	14	16:57 (2)	16:05	24	15:04 (5)	15:54	52	15:19 (5)
21	07:33		14:31 (3)	06:49		16:09 (2)	05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16		16:42 (2)	07:04		14:08 (3)	07:38		14:11 (3)
	16:27	36	15:32 (5)	17:17	19	16:28 (2)	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	17	16:59 (2)	16:04	30	15:06 (5)	15:54	51	15:20 (5)
22	07:32		14:33 (3)	06:47		16:10 (2)	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:17		16:40 (2)	07:06		14:06 (3)	07:39		14:11 (3)
	16:29	30	15:31 (5)	17:19	17	16:27 (2)	18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	19	16:59 (2)	16:03	35	15:07 (5)	15:55	51	15:20 (5)
23	07:31		14:35 (3)	06:45		16:12 (2)	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19		16:39 (2)	07:07		14:06 (3)	07:39		14:12 (3)
	16:30	24	15:30 (5)	17:21	13	16:25 (2)	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	21	17:00 (2)	16:02	39	15:08 (5)	15:55	51	15:21 (5)
24	07:30		14:38 (3)	06:43		16:15 (2)	05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21		16:38 (2)	07:09		14:05 (3)	07:40		14:12 (3)
	16:32	11	15:26 (5)	17:22	8	16:23 (2)	18:06	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45	22	17:00 (2)	16:01	43	15:10 (5)	15:56	52	15:21 (5)
25	07:29			06:41			05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:37	07:22		16:38 (2)	07:10		14:04 (3)	07:40		14:12 (3)
	16:33			17:24			18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	22	17:00 (2)	16:00	45	15:10 (5)	15:56	52	15:21 (5)
26	07:28			06:39			05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24		16:38 (2)	07:12		14:04 (3)	07:41		14:13 (3)
	16:35			17:25			18:08	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	23	17:01 (2)	15:59	47	15:11 (5)	15:57	52	15:22 (5)
27	07:27			06:37			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25		16:37 (2)	07:13		14:03 (3)	07:41		14:13 (3)
	16:36			17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	23	17:00 (2)	15:59	50	15:11 (5)	15:58	53	15:23 (5)
28	07:26			06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27		16:38 (2)	07:15		14:04 (3)	07:41		14:14 (3)
	16:38			17:29			19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	22	17:00 (2)	15:58	50	15:12 (5)	15:58	51	15:23 (5)
29	07:24						06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28		16:38 (2)	07:16		14:03 (3)	07:41		14:14 (3)
	16:40						19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	22	17:00 (2)	15:57	52	15:13 (5)	15:59	53	15:24 (5)
30	07:23						06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30		15:39 (2)	07:17		14:03 (3)	07:42		14:14 (3)
	16:41						19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	20	15:59 (2)	15:56	54	15:13 (5)	16:00	53	15:24 (5)
31	07:22						06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		15:39 (2)				07:42		14:15 (3)
	16:43						19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	19	15:58 (2)				16:01	54	15:25 (5)
Potential sun hours	272			283		367	409	472	482	488	446	380	337			278				259		
Total, worst case		1136			391									254			619				1649	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** H - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October	November		December	
1	07:42	14:21 (3)	07:21		06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	15:42 (2)	07:19	14:09 (3)
	16:02	50 15:27 (5)	16:44		17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15 15:57 (1)	15:56	53 15:16 (5)
2	07:42	14:22 (3)	07:19	16:17 (1)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	15:42 (1)	07:20	14:08 (3)
	16:03	51 15:28 (5)	16:46	4 16:21 (1)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	16 15:58 (1)	15:55	53 15:15 (5)
3	07:42	14:22 (3)	07:18	16:14 (1)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49	06:36	15:41 (1)	07:21	14:09 (3)
	16:04	51 15:28 (5)	16:48	9 16:23 (1)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	17 15:58 (1)	15:55	53 15:16 (5)
4	07:42	14:23 (3)	07:17	16:14 (1)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50	06:38	15:42 (1)	07:22	14:09 (3)
	16:05	51 15:29 (5)	16:49	11 16:25 (1)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	16 15:58 (1)	15:54	53 15:16 (5)
5	07:42	14:24 (3)	07:15	16:13 (1)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:39	15:42 (1)	07:24	14:09 (3)
	16:06	51 15:30 (5)	16:51	13 16:26 (1)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	16 15:58 (1)	15:54	53 15:16 (5)
6	07:41	14:23 (3)	07:14	16:12 (1)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41	15:42 (1)	07:25	14:09 (3)
	16:07	53 15:30 (5)	16:53	16 16:28 (1)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:20	16:23	15 15:57 (1)	15:54	53 15:16 (5)
7	07:41	14:24 (3)	07:12	16:12 (1)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	15:43 (1)	07:26	14:10 (3)
	16:08	53 15:31 (5)	16:54	17 16:29 (1)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18	16:22	13 15:56 (1)	15:53	53 15:17 (5)
8	07:41	14:24 (3)	07:11	16:12 (1)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56	06:44	15:44 (1)	07:27	14:11 (3)
	16:09	53 15:31 (5)	16:56	16 16:28 (1)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	11 15:55 (1)	15:53	51 15:17 (5)
9	07:41	14:25 (3)	07:09	16:13 (1)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46	15:45 (1)	07:28	14:11 (3)
	16:11	53 15:32 (5)	16:58	16 16:29 (1)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14	16:19	8 15:53 (1)	15:53	51 15:17 (5)
10	07:40	14:25 (3)	07:08	16:13 (1)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47	15:47 (1)	07:29	14:11 (3)
	16:12	53 15:32 (5)	16:59	15 16:28 (1)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	4 15:51 (1)	15:53	52 15:18 (5)
11	07:40	14:26 (3)	07:06	16:12 (2)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01	06:49		07:30	14:12 (3)
	16:13	53 15:33 (5)	17:01	16 16:28 (1)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10	16:16		15:52	51 15:18 (5)
12	07:39	14:26 (3)	07:04	16:12 (2)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02	06:51		07:31	14:12 (3)
	16:14	53 15:33 (5)	17:03	17 16:29 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15		15:52	51 15:18 (5)
13	07:39	14:28 (3)	07:03	16:11 (2)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52		07:32	14:13 (3)
	16:16	51 15:34 (5)	17:04	19 16:30 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13		15:52	49 15:18 (5)
14	07:38	14:28 (3)	07:01	16:10 (2)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54		07:33	14:13 (3)
	16:17	51 15:34 (5)	17:06	20 16:30 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12		15:52	50 15:18 (5)
15	07:38	14:28 (3)	06:59	16:09 (2)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55		07:34	14:14 (3)
	16:18	52 15:35 (5)	17:07	22 16:31 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11		15:53	49 15:19 (5)
16	07:37	14:29 (3)	06:58	16:09 (2)	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57		07:35	14:14 (3)
	16:20	51 15:35 (5)	17:09	22 16:31 (2)	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00	16:09		15:53	48 15:18 (5)
17	07:36	14:30 (3)	06:56	16:09 (2)	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10	06:58		07:36	14:14 (3)
	16:21	49 15:35 (5)	17:11	22 16:31 (2)	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08		15:53	48 15:19 (5)
18	07:35	14:31 (3)	06:54	16:09 (2)	05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11	07:00	14:17 (3)	07:36	14:15 (3)
	16:23	47 15:35 (5)	17:12	22 16:31 (2)	17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56	16:07	9 15:02 (5)	15:53	47 15:19 (5)
19	07:35	14:32 (3)	06:52	16:09 (2)	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	16:46 (2)	07:01	14:14 (3)	07:37	14:16 (3)
	16:24	45 15:35 (5)	17:14	22 16:31 (2)	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	9 16:55 (2)	16:06	22 15:05 (5)	15:53	47 15:20 (5)
20	07:34	14:33 (3)	06:51	16:10 (2)	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	16:44 (2)	07:03	14:12 (3)	07:38	14:16 (3)
	16:26	43 15:35 (5)	17:16	20 16:30 (2)	17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	14 16:58 (2)	16:05	29 15:07 (5)	15:54	47 15:20 (5)
21	07:33	14:35 (3)	06:49	16:10 (2)	05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16	16:43 (2)	07:04	14:11 (3)	07:38	14:17 (3)
	16:27	39 15:35 (5)	17:17	19 16:29 (2)	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16 16:59 (2)	16:04	35 15:09 (5)	15:54	47 15:21 (5)
22	07:32	14:36 (3)	06:47	16:11 (2)	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:49	06:33	07:17	16:41 (2)	07:06	14:10 (3)	07:39	14:17 (3)
	16:29	35 15:34 (5)	17:19	17 16:28 (2)	18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	19 17:00 (2)	16:03	39 15:10 (5)	15:55	47 15:21 (5)
23	07:31	14:38 (3)	06:45	16:13 (2)	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	16:40 (2)	07:07	14:10 (3)	07:39	14:18 (3)
	16:30	29 15:33 (5)	17:21	13 16:26 (2)	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	21 17:01 (2)	16:02	42 15:11 (5)	15:55	47 15:22 (5)
24	07:30	14:39 (3)	06:43	16:17 (2)	05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21	16:39 (2)	07:09	14:10 (3)	07:40	14:18 (3)
	16:32	23 15:31 (5)	17:22	7 16:24 (2)	18:05	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45	21 17:00 (2)	16:01	44 15:12 (5)	15:56	47 15:22 (5)
25	07:29	14:43 (3)	06:41		05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:37	07:22	16:39 (2)	07:10	14:09 (3)	07:40	14:18 (3)
	16:33	10 15:28 (5)	17:24		18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	22 17:01 (2)	16:00	46 15:12 (5)	15:56	47 15:22 (5)
26	07:28		06:39		05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	16:39 (2)	07:12	14:09 (3)	07:41	14:19 (3)
	16:35		17:25		18:08	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	22 17:01 (2)	15:59	49 15:14 (5)	15:57	47 15:23 (5)
27	07:27		06:37		06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	16:38 (2)	07:13	14:08 (3)	07:41	14:19 (3)
	16:36		17:27		19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	22 17:00 (2)	15:59	50 15:14 (5)	15:58	48 15:24 (5)
28	07:26		06:36		06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	16:39 (2)	07:15	14:09 (3)	07:41	14:19 (3)
	16:38		17:29		19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	21 17:00 (2)	15:58	51 15:15 (5)	15:58	49 15:24 (5)
29	07:24				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	16:40 (2)	07:16	14:08 (3)	07:41	14:20 (3)
	16:40				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	20 17:00 (2)	15:57	52 15:15 (5)	15:59	49 15:25 (5)
30	07:23				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	15:41 (2)	07:17	14:08 (3)	07:42	14:20 (3)
	16:41				19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	18 15:59 (2)	15:56	53 15:15 (5)	16:00	49 15:25 (5)
31	07:22				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32	15:41 (2)			07:42	14:21 (3)
	16:43				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	17 15:58 (2)			16:01	49 15:26 (5)
Potential sun hours	272		283		367	409	472	482	488	446	380	337		278		259	
Total, worst case		1150		375									242		652		1538

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** I - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October		November		December		
1	07:42		14:02 (3)	07:21		15:53 (2)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46		06:33		15:22 (2)	07:19		
	16:02	36	15:09 (5)	16:44	22	16:15 (1)	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31		16:31	20	15:42 (2)	15:56		
2	07:42		14:03 (3)	07:19		15:53 (2)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48		06:35		15:22 (2)	07:20		14:44 (5)
	16:03	35	15:10 (5)	16:46	22	16:15 (1)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29		16:30	21	15:43 (2)	15:55	6	14:50 (5)
3	07:42		14:05 (3)	07:18		15:52 (2)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49		06:36		15:20 (2)	07:21		14:43 (5)
	16:04	32	15:10 (5)	16:48	22	16:14 (1)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27		16:28	23	15:43 (2)	15:55	9	14:52 (5)
4	07:42		14:06 (3)	07:17		15:52 (2)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50		06:38		15:21 (2)	07:22		14:42 (5)
	16:05	30	15:10 (5)	16:49	22	16:14 (1)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25		16:26	22	15:43 (2)	15:54	12	14:54 (5)
5	07:42		14:08 (3)	07:15		15:51 (2)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52		06:39		15:21 (2)	07:24		14:41 (5)
	16:06	27	15:11 (5)	16:51	22	16:13 (1)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23		16:25	23	15:44 (2)	15:54	13	14:54 (5)
6	07:41		14:10 (3)	07:14		15:51 (2)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53		06:41		15:20 (2)	07:25		14:41 (5)
	16:07	22	15:10 (5)	16:53	22	16:13 (2)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21		16:23	23	15:43 (2)	15:54	14	14:55 (5)
7	07:41		14:55 (5)	07:12		15:51 (2)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55		06:43		15:21 (2)	07:26		13:57 (3)
	16:08	15	15:10 (5)	16:54	23	16:14 (2)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18		16:22	22	15:43 (1)	15:53	22	14:57 (5)
8	07:41		14:57 (5)	07:11		15:51 (2)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56		06:44		15:22 (2)	07:27		13:55 (3)
	16:09	13	15:10 (5)	16:56	22	16:13 (2)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16		16:20	22	15:44 (1)	15:53	27	14:58 (5)
9	07:41		14:58 (5)	07:09		15:52 (2)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58		06:46		15:23 (2)	07:28		13:54 (3)
	16:11	12	15:10 (5)	16:58	22	16:14 (2)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14		16:19	22	15:45 (1)	15:53	29	14:58 (5)
10	07:40		15:00 (5)	07:08		15:52 (2)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59		06:47		15:23 (2)	07:29		13:54 (3)
	16:12	9	15:09 (5)	16:59	21	16:13 (2)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12		16:17	22	15:45 (1)	15:53	32	14:59 (5)
11	07:40		15:01 (5)	07:06		15:52 (2)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01		06:49		15:24 (2)	07:30		13:53 (3)
	16:13	7	15:08 (5)	17:01	21	16:13 (2)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10		16:16	22	15:46 (1)	15:52	35	15:00 (5)
12	07:39			07:04		15:54 (2)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02		06:51		15:26 (2)	07:31		13:53 (3)
	16:14			17:03	19	16:13 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08		16:15	20	15:46 (1)	15:52	36	15:00 (5)
13	07:39			07:03		15:55 (2)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04		06:52		15:27 (2)	07:32		13:53 (3)
	16:16			17:04	16	16:11 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06		16:13	19	15:46 (1)	15:52	37	15:01 (5)
14	07:38			07:01		15:56 (2)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05		06:54		15:30 (1)	07:33		13:53 (3)
	16:17			17:06	14	16:10 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04		16:12	16	15:46 (1)	15:52	39	15:02 (5)
15	07:38			06:59		15:58 (2)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07		06:55		15:31 (1)	07:34		13:53 (3)
	16:18			17:07	9	16:07 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02		16:11	14	15:45 (1)	15:53	40	15:02 (5)
16	07:37			06:58			06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08		06:57		15:32 (1)	07:35		13:54 (3)
	16:20			17:09			17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00		16:09	12	15:44 (1)	15:53	40	15:03 (5)
17	07:36			06:56			06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10		06:58		15:32 (1)	07:36		13:53 (3)
	16:21			17:11			17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58		16:08	10	15:42 (1)	15:53	41	15:03 (5)
18	07:35			06:54			05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11		07:00		15:34 (1)	07:36		13:54 (3)
	16:23			17:12			17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56		16:07	7	15:41 (1)	15:53	42	15:04 (5)
19	07:35			06:52			05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13		07:01		15:36 (1)	07:37		13:54 (3)
	16:24			17:14			17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55		16:06	4	15:40 (1)	15:53	43	15:05 (5)
20	07:34			06:51			05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14		07:03			07:38		13:54 (3)
	16:26			17:16			17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53		16:05			15:54	43	15:05 (5)
21	07:33			06:49			05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16		07:04			07:38		13:55 (3)
	16:27			17:17			18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51		16:04			15:54	42	15:05 (5)
22	07:32			06:47			05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:17		07:06			07:39		13:55 (3)
	16:29			17:19			18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49		16:03			15:55	42	15:05 (5)
23	07:31			06:45			05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19		07:07			07:39		13:56 (3)
	16:30			17:21			18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47		16:02			15:55	42	15:06 (5)
24	07:30		16:01 (1)	06:43			05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21		07:09			07:40		13:56 (3)
	16:32	4	16:05 (1)	17:22			18:06	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	17:45		16:01			15:56	42	15:06 (5)
25	07:29		16:00 (1)	06:41			05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:38	07:22		07:10			07:40		13:56 (3)
	16:33	7	16:07 (1)	17:24			18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43		16:00			15:56	43	15:07 (5)
26	07:28		15:59 (1)	06:39			05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24		07:12			07:41		13:58 (3)
	16:35	10	16:09 (1)	17:25			18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42		15:59			15:57	42	15:08 (5)
27	07:27		15:59 (1)	06:37			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25		07:13			07:41		13:58 (3)
	16:36	12	16:11 (1)	17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40		15:59			15:58	41	15:08 (5)
28	07:26		15:58 (1)	06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	16:27 (2)	07:15			07:41		13:58 (3)
	16:38	14	16:12 (1)	17:29			19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	10 16:37 (2)	15:58			15:58	41	15:08 (5)
29	07:24		15:58 (1)				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	16:25 (2)	07:16			07:41		13:59 (3)
	16:40	16	16:14 (1)				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	14 16:39 (2)	15:57			15:59	40	15:08 (5)
30	07:23		15:56 (2)				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	15:24 (2)	07:17			07:42		14:00 (3)
	16:41	19	16:15 (1)				19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	17 15:41 (2)	15:56			16:00	39	15:09 (5)
31	07:22		15:54 (2)				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32	15:22 (2)				07:42		14:01 (3)
	16:43	20	16:14 (1)				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	19 15:41 (2)				16:01	38	15:09 (5)
Potential sun hours	272			283			367	409	472	482	488	446	380	337		278			259		
Total, worst case		340			299										60		344			1012	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** J - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	January		February		March		April	May	June
1	07:42		11:20 (3)	07:21		15:46 (1)	06:34		15:28 (2)	06:30	05:31	04:51
	16:02	86	14:22 (5)	16:45	9	15:55 (1)	17:30	31	15:59 (2)	19:18	20:02	20:42
2	07:42		11:20 (3)	07:19		15:47 (1)	06:32		15:29 (2)	06:28	05:30	04:51
	16:03	85	14:22 (5)	16:46	10	15:57 (1)	17:32	29	15:58 (2)	19:19	20:03	20:43
3	07:42		11:21 (3)	07:18		15:46 (1)	06:30		15:31 (2)	06:26	05:28	04:50
	16:04	85	14:23 (5)	16:48	13	15:59 (1)	17:33	25	15:56 (2)	19:20	20:05	20:44
4	07:42		11:22 (3)	07:17		15:46 (1)	06:28		15:33 (2)	06:24	05:26	04:49
	16:05	83	14:23 (5)	16:49	15	16:01 (1)	17:35	21	15:54 (2)	19:22	20:06	20:45
5	07:42		11:23 (3)	07:15		15:46 (1)	06:26		15:36 (2)	06:22	05:25	04:49
	16:06	82	14:23 (5)	16:51	17	16:03 (1)	17:36	15	15:51 (2)	19:23	20:08	20:46
6	07:41		11:23 (3)	07:14		15:45 (1)	06:24			06:19	05:23	04:48
	16:07	81	14:23 (5)	16:53	19	16:04 (1)	17:38			19:25	20:09	20:47
7	07:41		11:23 (3)	07:12		15:37 (2)	06:22			06:17	05:21	04:48
	16:08	80	14:23 (5)	16:54	30	16:07 (1)	17:40			19:26	20:11	20:48
8	07:41		11:24 (3)	07:11		15:34 (2)	06:20			06:15	05:20	04:47
	16:09	79	14:23 (5)	16:56	36	16:10 (1)	17:41			19:28	20:12	20:48
9	07:41		11:25 (3)	07:09		15:32 (2)	06:18			06:13	05:18	04:47
	16:11	75	14:22 (5)	16:58	39	16:11 (1)	17:43			19:29	20:13	20:49
10	07:40		11:26 (3)	07:08		15:30 (2)	06:16			06:11	05:17	04:47
	16:12	73	14:22 (5)	16:59	40	16:10 (1)	17:44			19:31	20:15	20:50
11	07:40		11:26 (3)	07:06		15:29 (2)	06:14			06:09	05:15	04:46
	16:13	71	14:21 (5)	17:01	40	16:09 (1)	17:46			19:32	20:16	20:51
12	07:39		11:26 (3)	07:04		15:28 (2)	06:12			06:07	05:14	04:46
	16:14	68	14:20 (5)	17:03	40	16:08 (1)	17:47			19:34	20:18	20:51
13	07:39		11:28 (3)	07:03		15:27 (2)	06:10			06:05	05:12	04:46
	16:16	63	14:19 (5)	17:04	40	16:07 (1)	17:49			19:35	20:19	20:52
14	07:38		11:28 (3)	07:01		15:26 (2)	06:07			06:03	05:11	04:46
	16:17	54	14:15 (5)	17:06	38	16:04 (1)	17:50			19:37	20:20	20:52
15	07:38		11:28 (3)	06:59		15:25 (2)	06:05			06:01	05:10	04:45
	16:18	52	12:20 (3)	17:08	37	16:02 (2)	17:52			19:38	20:22	20:53
16	07:37		11:29 (3)	06:58		15:26 (2)	06:03			05:59	05:08	04:45
	16:20	50	12:19 (3)	17:09	38	16:04 (2)	17:53			19:40	20:23	20:53
17	07:36		11:31 (3)	06:56		15:25 (2)	06:01			05:57	05:07	04:45
	16:21	49	12:20 (3)	17:11	39	16:04 (2)	17:55			19:41	20:24	20:54
18	07:35		11:32 (3)	06:54		15:24 (2)	05:59			05:55	05:06	04:45
	16:23	48	12:20 (3)	17:12	40	16:04 (2)	17:56			19:43	20:26	20:54
19	07:35		11:33 (3)	06:52		15:24 (2)	05:57			05:53	05:04	04:45
	16:24	46	12:19 (3)	17:14	40	16:04 (2)	17:58			19:44	20:27	20:55
20	07:34		11:34 (3)	06:51		15:24 (2)	05:55			05:51	05:03	04:45
	16:26	45	12:19 (3)	17:16	40	16:04 (2)	18:00			19:46	20:28	20:55
21	07:33		11:35 (3)	06:49		15:24 (2)	05:53			05:50	05:02	04:45
	16:27	43	12:18 (3)	17:17	40	16:04 (2)	18:01			19:47	20:30	20:55
22	07:32		11:36 (3)	06:47		15:23 (2)	05:51			05:48	05:01	04:46
	16:29	42	12:18 (3)	17:19	41	16:04 (2)	18:03			19:49	20:31	20:56
23	07:31		11:38 (3)	06:45		15:24 (2)	05:49			05:46	05:00	04:46
	16:30	39	12:17 (3)	17:21	39	16:03 (2)	18:04			19:50	20:32	20:56
24	07:30		11:38 (3)	06:43		15:25 (2)	05:47			05:44	04:59	04:46
	16:32	37	12:15 (3)	17:22	39	16:04 (2)	18:06			19:52	20:33	20:56
25	07:29		11:40 (3)	06:41		15:25 (2)	05:44			05:42	04:58	04:46
	16:33	34	12:14 (3)	17:24	38	16:03 (2)	18:07			19:53	20:34	20:56
26	07:28		11:42 (3)	06:39		15:26 (2)	05:42			05:40	04:57	04:47
	16:35	31	12:13 (3)	17:25	37	16:03 (2)	18:09			19:55	20:36	20:56
27	07:27		11:45 (3)	06:38		15:26 (2)	06:40			05:38	04:56	04:47
	16:36	26	12:11 (3)	17:27	36	16:02 (2)	19:10			19:56	20:37	20:56
28	07:26		11:47 (3)	06:36		15:27 (2)	06:38			05:37	04:55	04:48
	16:38	21	12:08 (3)	17:29	34	16:01 (2)	19:12			19:58	20:38	20:56
29	07:24		11:53 (3)				06:36			05:35	04:54	04:48
	16:40	10	12:03 (3)				19:13			19:59	20:39	20:56
30	07:23		15:48 (1)				06:34			05:33	04:53	04:49
	16:41	2	15:50 (1)				19:15			20:00	20:40	20:56
31	07:22		15:46 (1)				06:32				04:52	
	16:43	6	15:52 (1)				19:16				20:41	
Potential sun hours	272			283			367			409	472	482
Total, worst case		1646			924			121				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** J - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September		October			November			December		
1	04:49		05:21		06:04		06:46			06:33		14:59 (2)	07:19		11:08 (3)
	20:56		20:29		19:34		18:31			16:31	40	15:39 (1)	15:56	68	14:02 (5)
2	04:50		05:22		06:05		06:48			06:35		15:00 (2)	07:20		11:08 (3)
	20:55		20:28		19:32		18:29			16:30	40	15:40 (1)	15:55	71	14:03 (5)
3	04:50		05:23		06:06		06:49			06:36		15:01 (2)	07:21		11:09 (3)
	20:55		20:26		19:30		18:27			16:28	39	15:40 (1)	15:55	73	14:05 (5)
4	04:51		05:25		06:08		06:51			06:38		15:04 (2)	07:22		11:09 (3)
	20:55		20:25		19:28		18:25			16:26	35	15:39 (1)	15:54	75	14:06 (5)
5	04:52		05:26		06:09		06:52			06:40		15:07 (2)	07:24		11:09 (3)
	20:54		20:23		19:26		18:23			16:25	30	15:37 (1)	15:54	78	14:07 (5)
6	04:52		05:27		06:11		06:53			06:41		15:16 (1)	07:25		11:09 (3)
	20:54		20:22		19:24		18:21			16:23	19	15:35 (1)	15:54	79	14:08 (5)
7	04:53		05:29		06:12		06:55			06:43		15:16 (1)	07:26		11:10 (3)
	20:54		20:20		19:22		18:18			16:22	16	15:32 (1)	15:53	80	14:10 (5)
8	04:54		05:30		06:14		06:56			06:44		15:16 (1)	07:27		11:10 (3)
	20:53		20:18		19:20		18:16			16:20	15	15:31 (1)	15:53	82	14:10 (5)
9	04:55		05:31		06:15		06:58		16:14 (2)	06:46		15:17 (1)	07:28		11:10 (3)
	20:53		20:17		19:18		18:14	9	16:23 (2)	16:19	13	15:30 (1)	15:53	83	14:11 (5)
10	04:56		05:33		06:16		06:59		16:09 (2)	06:47		15:16 (1)	07:29		11:10 (3)
	20:52		20:15		19:15		18:12	17	16:26 (2)	16:17	11	15:27 (1)	15:53	85	14:12 (5)
11	04:57		05:34		06:18		07:01		16:06 (2)	06:49		15:17 (1)	07:30		11:11 (3)
	20:51		20:14		19:13		18:10	23	16:29 (2)	16:16	8	15:25 (1)	15:53	85	14:13 (5)
12	04:57		05:36		06:19		07:02		16:04 (2)	06:51		15:18 (1)	07:31		11:11 (3)
	20:51		20:12		19:11		18:08	26	16:30 (2)	16:15	6	15:24 (1)	15:52	86	14:13 (5)
13	04:58		05:37		06:21		07:04		16:02 (2)	06:52		15:19 (1)	07:32		11:11 (3)
	20:50		20:10		19:09		18:06	30	16:32 (2)	16:13	2	15:21 (1)	15:52	86	14:14 (5)
14	04:59		05:38		06:22		07:05		16:00 (2)	06:54		11:25 (3)	07:33		11:12 (3)
	20:49		20:08		19:07		18:04	32	16:32 (2)	16:12	10	11:35 (3)	15:53	87	14:15 (5)
15	05:00		05:40		06:23		07:07		15:59 (2)	06:55		11:20 (3)	07:34		11:12 (3)
	20:48		20:07		19:05		18:02	34	16:33 (2)	16:11	21	11:41 (3)	15:53	87	14:15 (5)
16	05:01		05:41		06:25		07:08		15:57 (2)	06:57		11:18 (3)	07:35		11:13 (3)
	20:48		20:05		19:03		18:00	36	16:33 (2)	16:09	26	11:44 (3)	15:53	87	14:16 (5)
17	05:02		05:43		06:26		07:10		15:57 (2)	06:58		11:15 (3)	07:36		11:13 (3)
	20:47		20:03		19:01		17:58	37	16:34 (2)	16:08	31	11:46 (3)	15:53	88	14:16 (5)
18	05:04		05:44		06:28		07:11		15:56 (2)	07:00		11:14 (3)	07:36		11:13 (3)
	20:46		20:01		18:58		17:56	39	16:35 (2)	16:07	34	11:48 (3)	15:53	89	14:17 (5)
19	05:05		05:45		06:29		07:13		15:55 (2)	07:01		11:13 (3)	07:37		11:14 (3)
	20:45		19:59		18:56		17:55	39	16:34 (2)	16:06	37	11:50 (3)	15:53	88	14:18 (5)
20	05:06		05:47		06:30		07:14		15:55 (2)	07:03		11:12 (3)	07:38		11:14 (3)
	20:44		19:57		18:54		17:53	40	16:35 (2)	16:05	39	11:51 (3)	15:54	89	14:18 (5)
21	05:07		05:48		06:32		07:16		15:55 (2)	07:04		11:11 (3)	07:38		11:15 (3)
	20:43		19:56		18:52		17:51	40	16:35 (2)	16:04	42	11:53 (3)	15:54	89	14:19 (5)
22	05:08		05:50		06:33		07:18		15:54 (2)	07:06		11:10 (3)	07:39		11:15 (3)
	20:42		19:54		18:50		17:49	41	16:35 (2)	16:03	43	11:53 (3)	15:55	89	14:19 (5)
23	05:09		05:51		06:35		07:19		15:54 (2)	07:07		11:10 (3)	07:39		11:16 (3)
	20:41		19:52		18:48		17:47	41	16:35 (2)	16:02	45	11:55 (3)	15:55	89	14:20 (5)
24	05:10		05:52		06:36		07:21		15:54 (2)	07:09		11:10 (3)	07:40		11:16 (3)
	20:40		19:50		18:46		17:45	40	16:34 (2)	16:01	46	11:56 (3)	15:56	89	14:20 (5)
25	05:12		05:54		06:38		07:22		15:54 (2)	07:10		11:09 (3)	07:40		11:17 (3)
	20:38		19:48		18:44		17:43	40	16:34 (2)	16:00	48	11:57 (3)	15:56	88	14:21 (5)
26	05:13		05:55		06:39		07:24		15:55 (2)	07:12		11:09 (3)	07:41		11:17 (3)
	20:37		19:46		18:42		17:42	39	16:34 (2)	15:59	49	11:58 (3)	15:57	89	14:21 (5)
27	05:14		05:57		06:40		07:25		15:54 (2)	07:13		11:08 (3)	07:41		11:18 (3)
	20:36		19:44		18:39		17:40	38	16:32 (2)	15:59	50	11:58 (3)	15:58	88	14:21 (5)
28	05:15		05:58		06:42		07:27		15:55 (2)	07:15		11:09 (3)	07:41		11:18 (3)
	20:35		19:42		18:37		17:38	37	16:32 (2)	15:58	51	12:00 (3)	15:58	87	14:21 (5)
29	05:17		05:59		06:43		07:28		15:56 (2)	07:16		11:08 (3)	07:41		11:18 (3)
	20:33		19:40		18:35		17:36	39	16:35 (1)	15:57	52	12:00 (3)	15:59	87	14:21 (5)
30	05:18		06:01		06:45		06:30		14:57 (2)	07:17		11:08 (3)	07:42		11:19 (3)
	20:32		19:38		18:33		16:35	40	15:37 (1)	15:57	62	13:59 (5)	16:00	87	14:22 (5)
31	05:19		06:02				06:32		14:57 (2)				07:42		11:19 (3)
	20:31		19:36				16:33	40	15:37 (1)				16:01	87	14:22 (5)
Potential sun hours	488		446		380		337			278			259		
Total, worst case								797			960			2615	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** K - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (11)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December		
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:31	04:52	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19		
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56		
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20		
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55		
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21		
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55		
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22		
	16:05	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54		
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:40	07:24		
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08	20:46	20:55	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54		
6	07:42	07:14	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41	07:25		
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54		
7	07:41	07:12	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26		
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53		
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:14	06:56	06:44	07:27		
	16:09	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:19	19:20	18:16	16:20	15:53		
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46	07:28		
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:14	20:49	20:53	20:17	19:18	18:14	16:19	15:53		
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47	07:29		
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53		
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46	04:57	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30		
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:14	19:13	18:10	16:16	15:53		
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:36	06:19	07:02	06:51	07:31		
	16:14	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53		
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52	07:32		
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	15:52		
14	07:38	07:01	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54	07:33		
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:53	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12	15:53		
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55	07:34		
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	20:49	20:07	19:05	18:02	16:11	15:53		
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57	07:35		
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:54	20:48	20:05	19:03	18:00	16:10	15:53		
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:43	06:26	07:10	06:58	07:36		09:40 (3)
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08	15:53	4	09:44 (3)
18	07:36	06:54	05:59	05:55	05:06	04:45	05:04	05:44	06:28	07:11	07:00	07:36		09:40 (3)
	16:23	17:12	17:57	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:59	17:57	16:07	15:53	6	09:46 (3)
19	07:35	06:52	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	07:01	07:37		09:40 (3)
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	15:53	7	09:47 (3)
20	07:34	06:51	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	07:03	07:38		09:39 (3)
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55	20:44	19:58	18:54	17:53	16:05	15:54	8	09:47 (3)
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46	05:07	05:48	06:32	07:16	07:04	07:38		09:40 (3)
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54	9	09:49 (3)
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:18	07:06	07:39		09:40 (3)
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55	9	09:49 (3)
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07	07:39		09:41 (3)
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55	9	09:50 (3)
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21	07:09	07:40		09:41 (3)
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56	8	09:49 (3)
25	07:29	06:41	05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:38	07:22	07:10	07:40		09:43 (3)
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:35	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00	15:56	7	09:50 (3)
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12	07:41		09:43 (3)
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:42	17:42	15:59	15:57	7	09:50 (3)
27	07:27	06:38	06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	07:13	07:41		09:44 (3)
	16:36	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58	5	09:49 (3)
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	07:15	07:41		09:46 (3)
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58	2	09:48 (3)
29	07:25		06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	07:16	07:42		
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59		
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17	07:42		
	16:41		19:15	20:01	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00		
31	07:22		06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		07:42		
	16:43		19:16		20:41		20:31	19:36		16:33		16:01		
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	488	446	380	337	278	259		
Total, worst case													81	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** L - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June		July		August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:31	04:52		04:49		19:33 (6)	05:21	06:04	06:46	06:33	07:18
	16:02	16:45	17:30	19:17	20:02	20:42		20:56	25	19:58 (6)	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51		04:50		19:34 (6)	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43		20:55	24	19:58 (6)	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	19:34 (6)	04:50		19:34 (6)	05:23	06:06	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:20	20:05	20:44	10 19:44 (6)	20:55	23	19:57 (6)	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26	04:50	19:33 (6)	04:51		19:35 (6)	05:25	06:08	06:50	06:38	07:22
	16:05	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45	13 19:46 (6)	20:55	22	19:57 (6)	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	19:32 (6)	04:52		19:36 (6)	05:26	06:09	06:52	06:39	07:24
	16:06	16:51	17:36	19:23	20:08	20:46	15 19:47 (6)	20:54	21	19:57 (6)	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:41	07:14	06:24	06:19	05:23	04:48	19:31 (6)	04:52		19:36 (6)	05:27	06:11	06:53	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	18 19:49 (6)	20:54	20	19:56 (6)	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:17	05:21	04:48	19:31 (6)	04:53		19:37 (6)	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48	19 19:50 (6)	20:54	19	19:56 (6)	20:20	19:22	18:18	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20	04:47	19:30 (6)	04:54		19:38 (6)	05:30	06:14	06:56	06:44	07:27
	16:09	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	21 19:51 (6)	20:53	17	19:55 (6)	20:18	19:20	18:16	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18	04:47	19:30 (6)	04:55		19:40 (6)	05:31	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49	22 19:52 (6)	20:52	14	19:54 (6)	20:17	19:17	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	19:30 (6)	04:56		19:41 (6)	05:33	06:16	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50	23 19:53 (6)	20:52	11	19:52 (6)	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46	19:29 (6)	04:57		19:44 (6)	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51	24 19:53 (6)	20:51	6	19:50 (6)	20:13	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	19:29 (6)	04:58			05:36	06:19	07:02	06:50	07:31
	16:14	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51	24 19:53 (6)	20:51			20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:09	06:05	05:12	04:46	19:29 (6)	04:58			05:37	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	28 20:15 (1)	20:50			20:10	19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:07	06:03	05:11	04:46	19:29 (6)	04:59			05:38	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52	31 20:16 (1)	20:49			20:08	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10	04:45	19:29 (6)	05:00			05:40	06:23	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	32 20:17 (1)	20:48			20:07	19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:45	19:29 (6)	05:01			05:41	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:53	34 20:18 (1)	20:48			20:05	19:03	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:45	19:29 (6)	05:03			05:43	06:26	07:10	06:58	07:35
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	36 20:19 (1)	20:47			20:03	19:01	17:58	16:08	15:53
18	07:35	06:54	05:59	05:55	05:06	04:45	19:29 (6)	05:04			05:44	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:12	17:56	19:43	20:26	20:54	36 20:19 (1)	20:46			20:01	18:58	17:56	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:53	05:04	04:45	19:29 (6)	05:05			05:45	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	37 20:19 (1)	20:45			19:59	18:56	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:51	05:03	04:45	19:29 (6)	05:06			05:47	06:30	07:14	07:03	07:38
	16:26	17:16	17:59	19:46	20:28	20:55	38 20:20 (1)	20:44			19:57	18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46	19:29 (6)	05:07			05:48	06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:29	20:55	38 20:20 (1)	20:43			19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46	19:29 (6)	05:08			05:50	06:33	07:17	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:55	38 20:20 (1)	20:42			19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46	19:30 (6)	05:09			05:51	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	38 20:21 (1)	20:41			19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46	19:30 (6)	05:10			05:52	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	38 20:21 (1)	20:39			19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:44	05:42	04:58	04:46	19:30 (6)	05:12			05:54	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56	37 20:20 (1)	20:38			19:48	18:44	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57	04:47	19:31 (6)	05:13			05:55	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56	36 20:21 (1)	20:37			19:46	18:41	17:42	15:59	15:57
27	07:27	06:37	06:40	05:38	04:56	04:47	19:31 (6)	05:14			05:57	06:40	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	34 20:20 (1)	20:36			19:44	18:39	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48	19:32 (6)	05:15			05:58	06:42	07:27	07:14	07:41
	16:38	17:29	19:11	19:57	20:38	20:56	34 20:21 (1)	20:35			19:42	18:37	17:38	15:58	15:58
29	07:24		06:36	05:35	04:54	04:48	19:32 (6)	05:17			05:59	06:43	07:28	07:16	07:41
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56	32 20:20 (1)	20:33			19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49	19:33 (6)	05:18			06:01	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:14	20:00	20:40	20:56	29 20:20 (1)	20:32			19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52			05:19			06:02		06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41			20:30			19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482		487		446	380	337	278	259	
Total, worst case							815		202						

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** M - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (13)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:32	04:52	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:56
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	04:51	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:27	04:50	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:27	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08	20:46	20:55	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:20	05:23	04:49	04:53	05:28	06:11	06:54	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:18	05:22	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:54
8	07:41	07:11	06:20	06:16	05:20	04:48	04:54	05:30	06:14	06:57	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:19	19:20	18:17	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:19	04:47	04:55	05:32	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:49	20:53	20:17	19:18	18:15	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:17	06:59	06:48	07:29
	16:12	17:00	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:16	18:13	16:18	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:16	04:47	04:57	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:33	20:16	20:51	20:51	20:14	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	04:58	05:36	06:19	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:13	04:46	04:59	05:37	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:08	06:03	05:11	04:46	05:00	05:39	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:51	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:06	06:01	05:10	04:46	05:01	05:40	06:24	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	20:49	20:07	19:05	18:03	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:46	05:02	05:41	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:23	20:54	20:48	20:05	19:03	18:01	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:46	05:03	05:43	06:26	07:10	06:58	07:36
	16:22	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:59	16:09	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:56	05:06	04:46	05:04	05:44	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:54	05:05	04:46	05:05	05:46	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:57	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:52	05:03	04:46	05:06	05:47	06:31	07:15	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55	20:44	19:58	18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46	05:07	05:48	06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:18	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46	05:11	05:53	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45	05:42	04:58	04:47	05:12	05:54	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:34	17:24	18:07	19:53	20:35	20:56	20:38	19:48	18:44	17:44	16:00	15:57
26	07:28	06:40	05:43	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:42	17:42	16:00	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:39	04:56	04:47	05:14	05:57	06:41	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:40	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48	05:16	05:58	06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:59
29	07:25		06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	06:00	06:43	07:29	07:16	07:42
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:42		19:15	20:01	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:53		05:20	06:02		06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41		20:31	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	487	446	380	337	278	259
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 1 **Shadow receptor:** N - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May		June		July		August		September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:32		04:52		05:34 (4)	04:49		05:48 (6)	05:21	05:55 (6)	06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02		20:42	34	06:08 (6)	20:56	23	06:11 (6)	20:29	16	06:11 (6)	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30		04:51		05:35 (4)	04:50		05:49 (6)	05:22		05:57 (6)	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03		20:43	33	06:08 (6)	20:55	23	06:12 (6)	20:28	13	06:10 (6)	19:32	18:29	16:30	15:56
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28		04:50		05:37 (4)	04:50		05:48 (6)	05:23		06:00 (6)	06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05		20:44	31	06:08 (6)	20:55	24	06:12 (6)	20:26	6	06:06 (6)	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26		04:50		05:41 (6)	04:51		05:48 (6)	05:25			06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22	20:06		20:45	27	06:08 (6)	20:55	24	06:12 (6)	20:25			19:28	18:25	16:26	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25		04:49		05:42 (6)	04:52		05:48 (6)	05:26			06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08		20:46	26	06:08 (6)	20:54	25	06:13 (6)	20:23			19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:20	05:23		04:49		05:42 (6)	04:53		05:48 (6)	05:27			06:11	06:54	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09		20:47	25	06:07 (6)	20:54	25	06:13 (6)	20:22			19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:18	05:22		04:48		05:42 (6)	04:53		05:48 (6)	05:29			06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:55	17:40	19:27	20:11		20:48	26	06:08 (6)	20:54	26	06:14 (6)	20:20			19:22	18:19	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20		04:48		05:42 (6)	04:54		05:48 (6)	05:30			06:14	06:56	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12		20:48	25	06:07 (6)	20:53	26	06:14 (6)	20:19			19:20	18:17	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18		04:47		05:43 (6)	04:55		05:48 (6)	05:32			06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13		20:49	24	06:07 (6)	20:53	27	06:15 (6)	20:17			19:18	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17		04:47		05:44 (6)	04:56		05:46 (4)	05:33			06:16	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15		20:50	24	06:08 (6)	20:52	28	06:15 (6)	20:15			19:15	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15		05:48 (6)	04:46		05:43 (6)	04:57		05:43 (4)	05:34		06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	9	05:57 (6)	20:51	24	06:07 (6)	20:51	32	06:15 (6)	20:14		19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14		05:46 (6)	04:46		05:44 (6)	04:58		05:42 (4)	05:36		06:19	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	14	06:00 (6)	20:51	23	06:07 (6)	20:51	33	06:15 (6)	20:12		19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:13		05:38 (4)	04:46		05:44 (6)	04:59		05:41 (4)	05:37		06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	19	06:01 (6)	20:52	23	06:07 (6)	20:50	35	06:16 (6)	20:10		19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:08	06:03	05:11		05:37 (4)	04:46		05:45 (6)	05:00		05:40 (4)	05:38		06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:51	19:37	20:20	25	06:03 (6)	20:52	22	06:07 (6)	20:49	36	06:16 (6)	20:08		19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10		05:36 (4)	04:46		05:45 (6)	05:01		05:40 (4)	05:40		06:23	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	28	06:04 (6)	20:53	22	06:07 (6)	20:48	36	06:16 (6)	20:07		19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08		05:35 (4)	04:46		05:46 (6)	05:02		05:40 (4)	05:41		06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:23	30	06:05 (6)	20:53	21	06:07 (6)	20:48	37	06:17 (6)	20:05		19:03	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07		05:33 (4)	04:45		05:46 (6)	05:03		05:39 (4)	05:43		06:26	07:10	06:58	07:36
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	32	06:05 (6)	20:54	21	06:07 (6)	20:47	38	06:17 (6)	20:03		19:01	17:59	16:08	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:55	05:06		05:32 (4)	04:45		05:47 (6)	05:04		05:39 (4)	05:44		06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	33	06:05 (6)	20:54	20	06:07 (6)	20:46	38	06:17 (6)	20:01		18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:54	05:05		05:31 (4)	04:45		05:47 (6)	05:05		05:39 (4)	05:45		06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	35	06:06 (6)	20:55	20	06:07 (6)	20:45	38	06:17 (6)	19:59		18:56	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:52	05:03		05:30 (4)	04:46		05:47 (6)	05:06		05:38 (4)	05:47		06:31	07:15	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	37	06:07 (6)	20:55	20	06:07 (6)	20:44	39	06:17 (6)	19:58		18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02		05:29 (4)	04:46		05:47 (6)	05:07		05:38 (4)	05:48		06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	38	06:07 (6)	20:55	20	06:07 (6)	20:43	39	06:17 (6)	19:56		18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01		05:28 (4)	04:46		05:48 (6)	05:08		05:38 (4)	05:50		06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	39	06:07 (6)	20:56	20	06:08 (6)	20:42	39	06:17 (6)	19:54		18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00		05:29 (4)	04:46		05:48 (6)	05:09		05:39 (4)	05:51		06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	38	06:07 (6)	20:56	20	06:08 (6)	20:41	39	06:18 (6)	19:52		18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59		05:29 (4)	04:46		05:48 (6)	05:11		05:40 (4)	05:52		06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	39	06:08 (6)	20:56	20	06:08 (6)	20:40	37	06:17 (6)	19:50		18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45	05:42	04:58		05:29 (4)	04:47		05:48 (6)	05:12		05:41 (4)	05:54		06:38	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:34	39	06:08 (6)	20:56	20	06:08 (6)	20:38	36	06:17 (6)	19:48		18:44	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57		05:29 (4)	04:47		05:48 (6)	05:13		05:42 (4)	05:55		06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	39	06:08 (6)	20:56	21	06:09 (6)	20:37	34	06:16 (6)	19:46		18:42	17:42	16:00	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:39	04:56		05:30 (4)	04:47		05:48 (6)	05:14		05:43 (4)	05:57		06:40	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	38	06:08 (6)	20:56	21	06:09 (6)	20:36	33	06:16 (6)	19:44		18:39	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55		05:31 (4)	04:48		05:49 (6)	05:16		05:44 (4)	05:58		06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38	37	06:08 (6)	20:56	21	06:10 (6)	20:35	31	06:15 (6)	19:42		18:37	17:38	15:58	15:59
29	07:24		06:36	05:35	04:54		05:31 (4)	04:48		05:48 (6)	05:17		05:46 (4)	06:00		06:43	07:29	07:16	07:41
	16:40		19:13	19:59	20:39	37	06:08 (6)	20:56	22	06:10 (6)	20:33	29	06:15 (6)	19:40		18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53		05:32 (4)	04:49		05:49 (6)	05:18		05:47 (4)	06:01		06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:15	20:01	20:40	36	06:08 (6)	20:56	22	06:11 (6)	20:32	27	06:14 (6)	19:38		18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52		05:32 (4)				05:19		05:48 (4)	06:02			06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41	36	06:08 (6)				20:31	23	06:13 (6)	19:36			16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472		482		487		446		380	337	278	259
Total, worst case						678		698		980		35				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

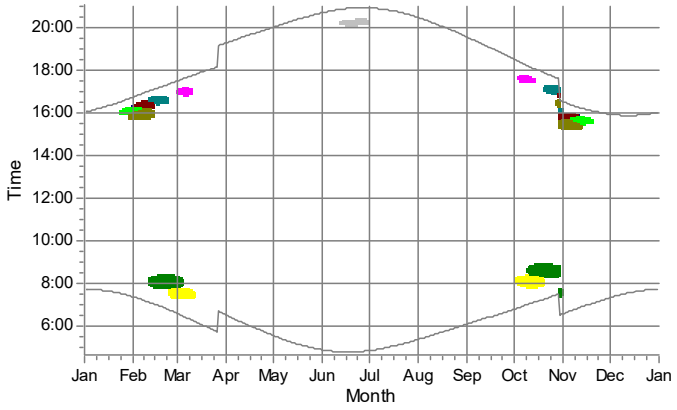
Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

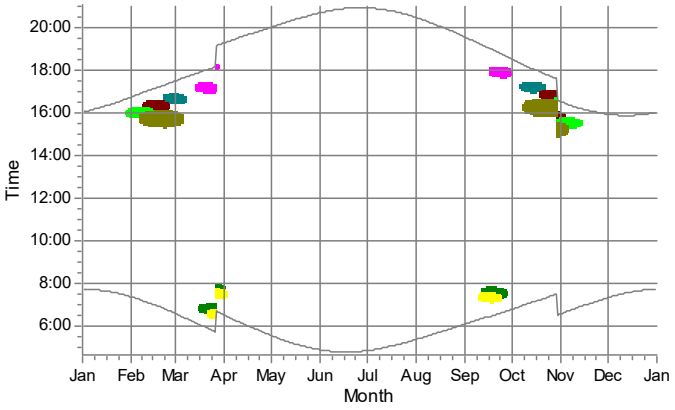
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 1

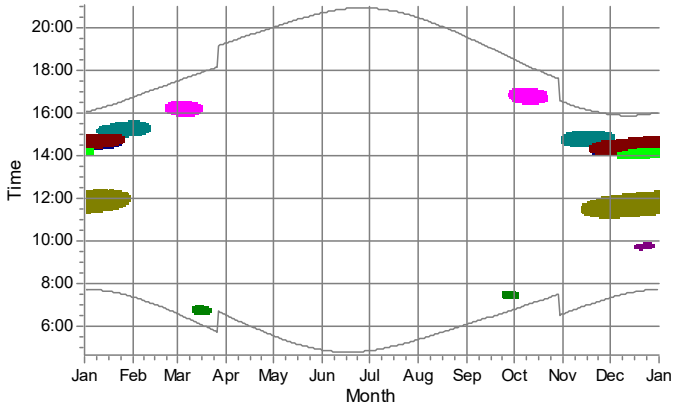
1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (



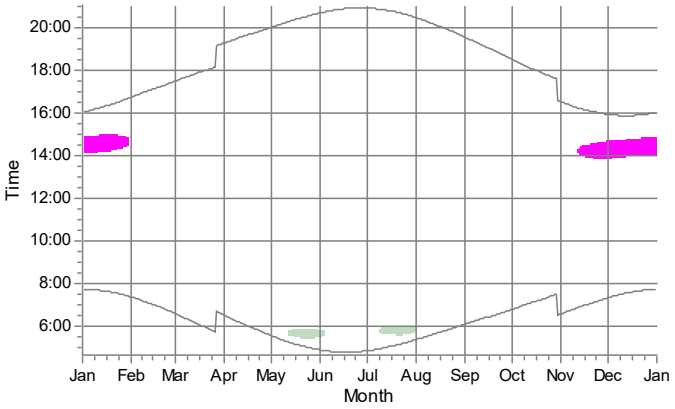
2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (9)



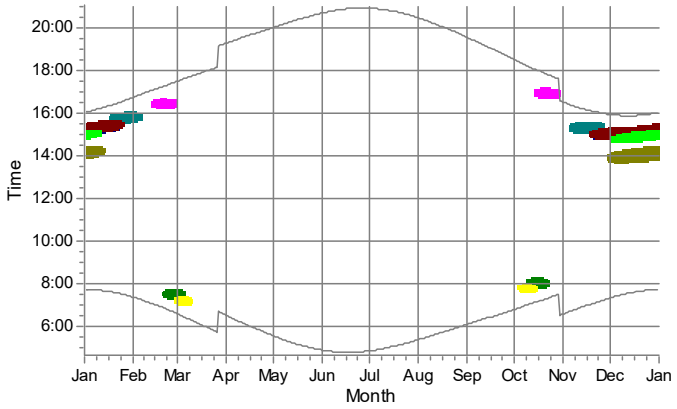
3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (



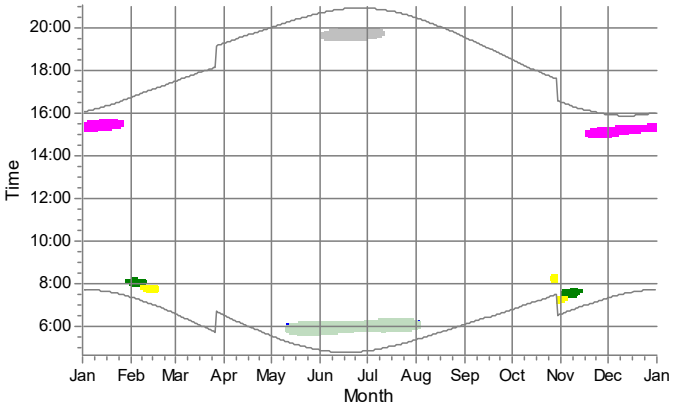
4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (11)



5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (



6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (13)



Shadow receptors

- A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)
- B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)
- C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)
- E: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)
- F: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)
- G: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)
- H: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)
- I: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)
- J: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)
- K: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (11)
- L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)
- N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 1 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (7)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42	07:21 15:46-15:55/9 16:17-16:19/2	06:34 16:58-17:02/4 07:51-08:15/24	06:30	05:31	04:52
	16:02	16:45 15:58-16:15/17	17:30 07:19-07:44/25	19:18	20:02	20:42
2	07:42	07:19 15:47-15:57/10	06:32 16:56-17:03/7 07:52-08:14/22	06:28	05:30	04:51
	16:03	16:46 15:59-16:21/22	17:32 07:18-07:44/26	19:19	20:03	20:43
3	07:42	07:18 15:46-16:23/37	06:30 16:55-17:05/10 07:54-08:12/18	06:26	05:28	04:50
	16:04	16:48	17:33 07:18-07:44/26	19:21	20:05	20:44
4	07:42	07:17 15:46-16:25/39	06:28 16:54-17:06/12 07:57-08:08/11	06:24	05:26	04:50
	16:05	16:50	17:35 07:18-07:44/26	19:22	20:06	20:45
5	07:42	07:15 15:46-16:26/40	06:26 16:54-17:08/14	06:22	05:25	04:49
	16:06	16:51	17:37 07:18-07:44/26	19:24	20:08	20:46
6	07:42	07:14 15:45-16:28/43	06:24 16:53-17:09/16	06:20	05:23	04:48
	16:07	16:53	17:38 07:18-07:43/25	19:25	20:09	20:47
7	07:41	07:12 15:46-16:07/21	06:22 16:53-17:08/15	06:17	05:22	04:48
	16:08	16:54 16:12-16:29/17	17:40 07:18-07:42/24	19:27	20:11	20:48
8	07:41	07:11 15:46-16:10/24	06:20 16:54-17:07/13	06:15	05:20	04:47
	16:10	16:56 16:11-16:28/17	17:41 07:19-07:41/22	19:28	20:12	20:48
9	07:41	07:09 15:47-16:11/24	06:18 16:55-17:06/11	06:13	05:18	04:47
	16:11	16:58 16:12-16:29/17	17:43 07:19-07:39/20	19:29	20:14	20:49
10	07:40	07:08 15:48-16:10/22	06:16 16:57-17:04/7	06:11	05:17	04:47
	16:12	16:59 16:12-16:28/16	17:44 07:20-07:38/18	19:31	20:15	20:50
11	07:40	07:06 15:48-16:09/21	06:14 07:22-07:35/13	06:09	05:15	04:46
	16:13	17:01 16:13-16:28/15	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39	07:04 15:50-16:08/18 16:32-16:39/7	06:12 07:25-07:31/6	06:07	05:14	04:46
	16:15	17:03 16:14-16:27/13 07:59-08:11/12	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39	07:03 15:51-16:07/16 16:30-16:41/11	06:10	06:05	05:12	04:46 20:12-20:15/3
	16:16	17:04 16:16-16:26/10 07:56-08:14/18	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38	07:01 15:53-16:04/11 16:29-16:42/13	06:08	06:03	05:11	04:46 20:11-20:16/5
	16:17	17:06 16:19-16:22/3 07:54-08:15/21	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38	06:59 16:28-16:44/16	06:05	06:01	05:10	04:46 20:11-20:17/6
	16:19	17:08 07:52-08:16/24	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37	06:58 16:27-16:44/17	06:03	05:59	05:08	04:45 20:11-20:18/7
	16:20	17:09 07:52-08:18/26	17:54	19:40	20:23	20:54
17	07:36	06:56 16:28-16:45/17	06:01	05:57	05:07	04:45 20:10-20:19/9
	16:21	17:11 07:51-08:19/28	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:36	06:54 16:28-16:44/16	05:59	05:55	05:06	04:45 20:10-20:19/9
	16:23	17:13 07:50-08:19/29	17:57	19:43	20:26	20:54
19	07:35	06:52 16:28-16:44/16	05:57	05:53	05:05	04:45 20:10-20:19/9
	16:24	17:14 07:49-08:20/31	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34	06:51 16:29-16:43/14	05:55	05:52	05:03	04:45 20:10-20:20/10
	16:26	17:16 07:49-08:20/31	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33	06:49 16:30-16:42/12	05:53	05:50	05:02	04:46 20:10-20:20/10
	16:27	17:17 07:48-08:20/32	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32	06:47 16:31-16:40/9	05:51	05:48	05:01	04:46 20:10-20:20/10
	16:29	17:19 07:49-08:21/32	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31	06:45 07:49-08:21/32	05:49	05:46	05:00	04:46 20:11-20:21/10
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 16:01-16:05/4	06:43 07:27-07:38/11	05:47	05:44	04:59	04:46 20:11-20:21/10
	16:32	17:22 07:49-08:20/31	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 16:00-16:07/7	06:41 07:24-07:40/16	05:45	05:42	04:58	04:47 20:11-20:20/9
	16:33	17:24 07:49-08:20/31	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 15:59-16:09/10	06:39 07:22-07:42/20	05:42	05:40	04:57	04:47 20:12-20:21/9
	16:35	17:25 07:49-08:19/30	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 15:59-16:11/12	06:38 07:21-07:43/22	06:40	05:39	04:56	04:47 20:13-20:20/7
	16:37	17:27 07:50-08:18/28	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 15:58-16:12/14	06:36 07:20-07:43/23	06:38	05:37	04:55	04:48 20:14-20:21/7
	16:38	17:29 07:50-08:17/27	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:25 15:58-16:14/16		06:36	05:35	04:54	04:48 20:14-20:20/6
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:48-15:50/2		06:34	05:33	04:53	04:49 20:16-20:20/4
	16:41 15:58-16:15/17		19:15	20:01	20:40	20:56
31	07:22 15:46-15:52/6		06:32		04:52	
	16:43 15:58-16:14/16		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	104	1187	441	0	0	140

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 1 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (7)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33 15:18-15:39/21	07:19
	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31 15:42-15:57/15	15:56
2	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35 15:17-15:40/23	07:20
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30 15:42-15:58/16	15:55
3	04:50	05:23	06:07	06:49 08:02-08:13/11	06:36 15:16-15:40/24	07:21
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28 15:41-15:58/17	15:55
4	04:51	05:25	06:08	06:51 17:37-17:39/2	06:38 15:16-15:39/23	07:22
	20:55	20:25	19:28	18:25 07:58-08:15/17	16:26 15:41-15:58/17	15:54
5	04:52	05:26	06:09	06:52 17:32-17:42/10	06:40 15:16-15:37/21	07:24
	20:55	20:23	19:26	18:23 07:57-08:16/19	16:25 15:41-15:58/17	15:54
6	04:53	05:27	06:11	06:54 17:31-17:44/13	06:41 15:16-15:57/41	07:25
	20:54	20:22	19:24	18:21 07:55-08:17/22	16:23	15:54
7	04:53	05:29	06:12	06:55 17:29-17:44/15	06:43 15:16-15:56/40	07:26
	20:54	20:20	19:22	18:19 07:54-08:18/24	16:22	15:53
8	04:54	05:30	06:14	06:56 17:29-17:45/16	06:44 15:16-15:55/39	07:27
	20:53	20:19	19:20	18:17 07:53-08:18/25	16:20	15:53
9	04:55	05:31	06:15	06:58 17:29-17:44/15	06:46 15:17-15:53/36	07:28
	20:53	20:17	19:18	18:14 07:53-08:19/26	16:19	15:53
10	04:56	05:33	06:16	06:59 17:28-17:41/13 08:34-08:39/5	06:47 15:16-15:27/11	07:29
	20:52	20:15	19:15	18:12 07:52-08:18/26	16:17 15:29-15:51/22	15:53
11	04:57	05:34	06:18	07:01 17:29-17:40/11 08:30-08:44/14	06:49 15:17-15:25/8 15:49-15:50/1	07:30
	20:51	20:14	19:13	18:10 07:52-08:18/26	16:16 15:29-15:46/17	15:53
12	04:58	05:36	06:19	07:02 17:28-17:37/9 08:26-08:46/20	06:51 15:18-15:24/6	07:31
	20:51	20:12	19:11	18:08 07:51-08:17/26	16:15 15:29-15:46/17	15:53
13	04:59	05:37	06:21	07:04 17:30-17:36/6 08:25-08:48/23	06:52 15:19-15:21/2	07:32
	20:50	20:10	19:09	18:06 07:52-08:17/25	16:13 15:29-15:46/17	15:53
14	04:59	05:38	06:22	07:05 17:31-17:33/2 08:23-08:48/25	06:54 15:30-15:46/16	07:33
	20:49	20:08	19:07	18:04 07:51-08:16/25	16:12	15:53
15	05:00	05:40	06:23	07:07 07:52-08:15/23	06:55 15:31-15:45/14	07:34
	20:49	20:07	19:05	18:02 08:22-08:50/28	16:11	15:53
16	05:02	05:41	06:25	07:08 07:54-08:15/21	06:57 15:32-15:44/12	07:35
	20:48	20:05	19:03	18:00 08:22-08:51/29	16:10	15:53
17	05:03	05:43	06:26	07:10 07:54-08:13/19	06:58 15:32-15:42/10	07:36
	20:47	20:03	19:01	17:58 08:20-08:50/30	16:08	15:53
18	05:04	05:44	06:28	07:11 07:56-08:11/15	07:00 15:34-15:41/7	07:36
	20:46	20:01	18:59	17:57 08:20-08:51/31	16:07	15:53
19	05:05	05:45	06:29	07:13 07:58-08:07/9	07:01 15:36-15:40/4	07:37
	20:45	19:59	18:56	17:55 08:19-08:51/32	16:06	15:54
20	05:06	05:47	06:30	07:14 17:05-17:08/3	07:03	07:38
	20:44	19:58	18:54	17:53 08:19-08:51/32	16:05	15:54
21	05:07	05:48	06:32	07:16 17:02-17:12/10	07:04	07:38
	20:43	19:56	18:52	17:51 08:19-08:51/32	16:04	15:54
22	05:08	05:50	06:33	07:18 17:00-17:12/12	07:06	07:39
	20:42	19:54	18:50	17:49 08:19-08:50/31	16:03	15:55
23	05:09	05:51	06:35	07:19 16:59-17:14/15	07:07	07:39
	20:41	19:52	18:48	17:47 08:19-08:50/31	16:02	15:55
24	05:11	05:52	06:36	07:21 16:58-17:13/15	07:09	07:40
	20:40	19:50	18:46	17:45 08:20-08:50/30	16:01	15:56
25	05:12	05:54	06:38	07:22 16:57-17:14/17	07:10	07:40
	20:38	19:48	18:44	17:43 08:20-08:49/29	16:00	15:56
26	05:13	05:55	06:39	07:24 16:58-17:14/16	07:12	07:41
	20:37	19:46	18:42	17:42 08:21-08:48/27	15:59	15:57
27	05:14	05:57	06:40	07:25 16:57-17:13/16	07:13	07:41
	20:36	19:44	18:39	17:40 08:22-08:48/26	15:59	15:58
28	05:16	05:58	06:42	07:27 16:26-16:30/4 08:22-08:46/24	07:15	07:41
	20:35	19:42	18:37	17:38 16:58-17:13/15	15:58	15:58
29	05:17	06:00	06:43	07:29 16:23-16:35/12 16:59-17:11/12	07:16	07:42
	20:33	19:40	18:35	17:36 16:48-16:53/5 08:24-08:45/21	15:57	15:59
30	05:18	06:01	06:45	06:30 15:21-15:37/16 16:00-16:10/10	07:17	07:42
	20:32	19:38	18:33	16:35 15:45-15:56/11 07:26-07:43/17	15:57	16:00
31	05:19	06:02		06:32 15:19-15:37/18 16:01-16:08/7		07:42
	20:31	19:36		16:33 15:43-15:56/13 07:28-07:40/12		16:01
Potential sun hours	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	1247	514	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 2 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (9)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42	07:21 15:53-16:10/17	06:34 15:28-15:59/31	06:30 07:22-07:36/14	05:31	04:52
	16:02	16:45	17:30 16:29-16:51/22	19:18 07:43-07:45/2	20:02	20:42
2	07:42	07:19 15:53-16:11/18	06:32 15:29-15:58/29	06:28 07:24-07:34/10	05:30	04:51
	16:03	16:46	17:32 16:29-16:51/22	19:19	20:03	20:43
3	07:42	07:18 15:52-16:12/20	06:30 15:31-15:56/25	06:26	05:28	04:50
	16:04	16:48	17:33 16:29-16:50/21	19:21	20:05	20:44
4	07:42	07:17 15:52-16:13/21	06:28 15:33-15:54/21	06:24	05:26	04:50
	16:05	16:49	17:35 16:30-16:49/19	19:22	20:06	20:45
5	07:42	07:15 15:51-16:13/22	06:26 15:36-15:51/15	06:22	05:25	04:49
	16:06	16:51	17:37 16:31-16:48/17	19:24	20:08	20:46
6	07:42	07:14 15:51-16:13/22	06:24 16:31-16:45/14	06:19	05:23	04:48
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41	07:12 15:37-16:14/37	06:22 16:34-16:43/9	06:17	05:21	04:48
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41	07:11 15:34-16:13/39	06:20	06:15	05:20	04:47
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41	07:09 15:32-16:14/42	06:18	06:13	05:18	04:47
	16:11	16:58 16:16-16:24/8	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40	07:08 15:30-16:26/56	06:16	06:11	05:17	04:47
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40	07:06 15:29-16:27/58	06:14	06:09	05:15	04:46
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39	07:04 15:28-16:29/61	06:12	06:07	05:14	04:46
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39	07:03 15:27-16:30/63	06:10	06:05	05:12	04:46
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38	07:01 15:26-16:30/64	06:07	06:03	05:11	04:46
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38	06:59 15:25-16:07/42	06:05 17:08-17:18/10	06:01	05:10	04:45
	16:19	17:08 16:08-16:31/23	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37	06:58 15:26-16:04/38	06:03 17:06-17:20/14	05:59	05:08	04:45
	16:20	17:09 16:08-16:31/23	17:54	19:40	20:23	20:53
17	07:36	06:56 15:25-16:04/39	06:01 17:04-17:21/17	05:57	05:07	04:45
	16:21	17:11 16:08-16:31/23	17:55 06:47-06:51/4	19:41	20:24	20:54
18	07:36	06:54 15:24-16:04/40	05:59 17:02-17:21/19	05:55	05:06	04:45
	16:23	17:12 16:08-16:31/23	17:57 06:43-06:55/12	19:43	20:26	20:54
19	07:35	06:52 15:24-16:04/40	05:57 17:01-17:22/21	05:53	05:04	04:45
	16:24	17:14 16:08-16:31/23	17:58 06:40-06:56/16	19:44	20:27	20:55
20	07:34	06:51 15:24-16:04/40	05:55 17:01-17:22/21	05:52	05:03	04:45
	16:26	17:16 16:09-16:30/21	18:00 06:38-06:57/19	19:46	20:28	20:55
21	07:33	06:49 15:24-16:04/40	05:53 17:00-17:22/22	05:50	05:02	04:46
	16:27	17:17 16:09-16:29/20	18:01 06:37-06:58/21	19:47	20:30	20:55
22	07:32	06:47 15:23-16:04/41 16:35-16:46/11	05:51 17:00-17:22/22	05:48	05:01	04:46
	16:29	17:19 16:10-16:28/18	18:03 06:27-06:59/32	19:49	20:31	20:56
23	07:31	06:45 15:24-16:03/39 16:32-16:47/15	05:49 17:00-17:21/21	05:46	05:00	04:46
	16:30	17:21 16:12-16:26/14	18:04 06:25-06:59/34	19:50	20:32	20:56
24	07:30	06:43 15:25-16:04/39 16:31-16:49/18	05:47 17:01-17:20/19	05:44	04:59	04:46
	16:32	17:22 16:15-16:24/9	18:06 06:24-06:59/35	19:52	20:33	20:56
25	07:29	06:41 15:25-16:03/38	05:45 17:01-17:19/18	05:42	04:58	04:47
	16:33	17:24 16:31-16:50/19	18:07 06:23-06:59/36	19:53	20:34	20:56
26	07:28	06:39 15:26-16:03/37	05:42 17:02-17:18/16	05:40	04:57	04:47
	16:35	17:25 16:30-16:51/21	18:09 06:22-06:58/36	19:55	20:36	20:56
27	07:27	06:38 15:26-16:02/36	06:40 18:03-18:15/12	05:38	04:56	04:47
	16:37	17:27 16:29-16:51/22	19:10 07:22-07:57/35	19:56	20:37	20:56
28	07:26	06:36 15:27-16:01/34	06:38 18:07-18:11/4	05:37	04:55	04:48
	16:38	17:29 16:29-16:51/22	19:12 07:21-07:55/34	19:58	20:38	20:56
29	07:24 15:59-16:02/3		06:36 07:20-07:54/34	05:35	04:54	04:48
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:56-16:06/10		06:34 07:21-07:52/31	05:33	04:53	04:49
	16:41		19:15	20:01	20:40	20:56
31	07:22 15:54-16:08/14		06:32 07:21-07:50/29		04:52	
	16:43		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	27	1416	889	26	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 2 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (9)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33 14:59-15:57/58	07:19
	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35 15:00-15:55/55	07:20
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55
3	04:50	05:23	06:07	06:49	06:36 15:01-15:43/42	07:21
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28 15:45-15:52/7	15:55
4	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38 15:04-15:43/39	07:22
	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54
5	04:52	05:26	06:09	06:52	06:40 15:07-15:20/13	07:24
	20:55	20:23	19:26	18:23	16:25 15:21-15:44/23	15:54
6	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41 15:20-15:43/23	07:25
	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	04:53	05:29	06:12	06:55 17:12-17:16/4	06:43 15:21-15:43/22	07:26
	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53
8	04:54	05:30	06:14	06:56 17:08-17:20/12	06:44 15:22-15:43/21	07:27
	20:53	20:19	19:20	18:16	16:20	15:53
9	04:55	05:31	06:15	06:58 16:14-16:23/9	06:46 15:23-15:43/20	07:28
	20:53	20:17	19:18	18:14 17:07-17:22/15	16:19	15:53
10	04:56	05:33	06:16	06:59 16:09-16:26/17	06:47 15:23-15:41/18	07:29
	20:52	20:15	19:15	18:12 17:04-17:23/19	16:17	15:53
11	04:57	05:34	06:18 07:17-07:27/10	07:01 16:06-16:29/23	06:49 15:24-15:41/17	07:30
	20:51	20:14	19:13	18:10 17:04-17:24/20	16:16	15:53
12	04:58	05:36	06:19 07:15-07:29/14	07:02 16:04-16:30/26	06:51 15:26-15:40/14	07:31
	20:51	20:12	19:11	18:08 17:02-17:23/21	16:15	15:53
13	04:58	05:37	06:21 07:13-07:29/16	07:04 16:02-16:32/30	06:52 15:27-15:37/10	07:32
	20:50	20:10	19:09 07:30-07:41/11	18:06 17:02-17:24/22	16:13	15:53
14	04:59	05:38	06:22 07:12-07:43/31	07:05 16:00-16:32/32	06:54 15:31-15:34/3	07:33
	20:49	20:08	19:07	18:04 17:01-17:23/22	16:12	15:53
15	05:00	05:40	06:23 07:11-07:44/33	07:07 15:59-16:33/34	06:55	07:34
	20:48	20:07	19:05	18:02 17:01-17:23/22	16:11	15:53
16	05:01	05:41	06:25 07:11-07:45/34	07:08 15:57-16:33/36	06:57	07:35
	20:48	20:05	19:03	18:00 17:01-17:22/21	16:10	15:53
17	05:03	05:43	06:26 17:53-18:04/11	07:10 15:57-16:34/37	06:58	07:36
	20:47	20:03	19:01 07:10-07:46/36	17:58 17:02-17:22/20	16:08	15:53
18	05:04	05:44	06:28 17:50-18:05/15	07:11 15:56-16:35/39	07:00	07:36
	20:46	20:01	18:59 07:09-07:45/36	17:57 17:02-17:22/20	16:07	15:53
19	05:05	05:45	06:29 17:48-18:06/18	07:13 15:55-16:34/39 17:03-17:20/17	07:01	07:37
	20:45	19:59	18:56 07:10-07:46/36	17:55 16:45-16:55/10	16:06	15:54
20	05:06	05:47	06:30 17:47-18:07/20	07:14 15:55-16:35/40 17:04-17:18/14	07:03	07:38
	20:44	19:58	18:54 07:10-07:45/35	17:53 16:43-16:58/15	16:05	15:54
21	05:07	05:48	06:32 17:46-18:07/21	07:16 15:55-16:35/40 17:07-17:16/9	07:04	07:38
	20:43	19:56	18:52 07:10-07:44/34	17:51 16:42-16:59/17	16:04	15:54
22	05:08	05:50	06:33 17:46-18:07/21	07:18 15:54-16:35/41	07:06	07:39
	20:42	19:54	18:50 07:12-07:44/32	17:49 16:40-17:00/20	16:03	15:55
23	05:09	05:51	06:35 17:45-18:07/22 07:21-07:43/22	07:19 15:54-16:35/41	07:07	07:39
	20:41	19:52	18:48 07:15-07:20/5	17:47 16:39-17:01/22	16:02	15:55
24	05:11	05:52	06:36 17:44-18:06/22	07:21 15:54-16:34/40	07:09	07:40
	20:40	19:50	18:46 07:22-07:42/20	17:45 16:38-17:00/22	16:01	15:56
25	05:12	05:54	06:38 17:45-18:06/21	07:22 15:54-16:34/40	07:10	07:40
	20:38	19:48	18:44 07:23-07:40/17	17:43 16:38-17:01/23	16:00	15:56
26	05:13	05:55	06:39 17:44-18:04/20	07:24 15:55-16:34/39	07:12	07:41
	20:37	19:46	18:42 07:25-07:39/14	17:42 16:38-17:01/23	15:59	15:57
27	05:14	05:57	06:40 17:45-18:04/19	07:25 15:54-16:32/38	07:13	07:41
	20:36	19:44	18:39 07:27-07:35/8	17:40 16:37-17:00/23	15:59	15:58
28	05:15	05:58	06:42 17:46-18:01/15	07:27 15:55-16:37/42	07:15	07:41
	20:35	19:42	18:37	17:38 16:38-17:00/22	15:58	15:58
29	05:17	05:59	06:43 17:48-18:00/12	07:28 15:56-17:00/64	07:16	07:41
	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	05:18	06:01	06:45 17:51-17:55/4	06:30 14:57-15:59/62	07:17	07:42
	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	05:19	06:02		06:32 14:57-15:58/61		07:42
	20:31	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	488	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	685	1325	385	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 3 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (10)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 11:20-12:17/57	07:21 14:59-15:33/34	06:34 15:57-16:31/34	06:30	05:31	04:52
	16:02 14:02-14:53/51	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42
2	07:42 11:20-12:17/57	07:19 15:00-15:33/33	06:32 15:57-16:32/35	06:28	05:30	04:51
	16:03 14:03-14:54/51	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43
3	07:42 11:21-12:18/57	07:18 15:00-15:33/33	06:30 15:56-16:32/36	06:26	05:28	04:50
	16:04 14:05-14:55/50	16:48	17:33	19:20	20:05	20:44
4	07:42 11:22-12:18/56	07:17 15:01-15:33/32	06:28 15:56-16:32/36	06:24	05:26	04:49
	16:05 14:06-14:55/49	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45
5	07:42 11:23-12:19/56	07:15 15:01-15:32/31	06:26 15:56-16:32/36	06:22	05:25	04:49
	16:06 14:08-14:56/48	16:51	17:36	19:23	20:08	20:46
6	07:41 11:23-12:18/55 14:18-14:56/38	07:14 15:02-15:31/29	06:24 15:55-16:31/36	06:19	05:23	04:48
	16:07 14:10-14:16/6	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41 11:23-12:19/56	07:12 15:04-15:31/27	06:22 15:55-16:30/35	06:17	05:21	04:48
	16:08 14:19-14:57/38	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41 11:24-12:20/56	07:11 15:05-15:29/24	06:20 15:55-16:30/35	06:15	05:20	04:47
	16:09 14:19-14:56/37	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41 11:25-12:19/54	07:09 15:07-15:28/21	06:18 15:55-16:29/34	06:13	05:18	04:47
	16:11 14:20-14:57/37	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40 11:26-12:20/54 15:07-15:11/4	07:08 15:09-15:26/17	06:16 15:56-16:28/32	06:11	05:17	04:47
	16:12 14:20-14:57/37	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40 11:26-12:20/54 15:05-15:15/10	07:06 15:11-15:23/12	06:14 15:57-16:27/30	06:09	05:15	04:46
	16:13 14:21-14:58/37	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39 11:26-12:19/53 15:03-15:17/14	07:04	06:12 15:58-16:26/28	06:07	05:14	04:46
	16:14 14:21-14:58/37	17:03	17:47 06:41-06:50/9	19:34	20:18	20:51
13	07:39 11:28-12:20/52 15:03-15:19/16	07:03	06:10 15:59-16:25/26	06:05	05:12	04:46
	16:16 14:23-14:58/35	17:04	17:49 06:39-06:52/13	19:35	20:19	20:52
14	07:38 11:28-12:20/52 15:01-15:20/19	07:01	06:07 16:01-16:23/22	06:03	05:11	04:46
	16:17 14:23-14:58/35	17:06	17:50 06:38-06:53/15	19:37	20:20	20:52
15	07:38 11:28-12:20/52 15:00-15:22/22	06:59	06:05 16:03-16:20/17	06:01	05:10	04:45
	16:19 14:24-14:58/34	17:08	17:52 06:37-06:53/16	19:38	20:22	20:53
16	07:37 11:29-12:19/50 15:00-15:23/23	06:58	06:03 16:07-16:17/10	05:59	05:08	04:45
	16:20 14:24-14:58/34	17:09	17:53 06:37-06:53/16	19:40	20:23	20:53
17	07:36 11:31-12:20/49 14:59-15:24/25	06:56	06:01 06:37-06:53/16	05:57	05:07	04:45
	16:21 14:26-14:58/32	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:35 11:32-12:20/48 15:00-15:26/26	06:54	05:59 06:37-06:52/15	05:55	05:06	04:45
	16:23 14:27-14:58/31	17:12	17:56	19:43	20:26	20:54
19	07:35 11:33-12:19/46 14:59-15:27/28	06:52	05:57 06:37-06:50/13	05:53	05:04	04:45
	16:24 14:28-14:58/30	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34 11:34-12:19/45 14:59-15:28/29	06:51	05:55 06:38-06:48/10	05:51	05:03	04:45
	16:26 14:29-14:58/29	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33 11:35-12:18/43 14:59-15:29/30	06:49	05:53 06:41-06:45/4	05:50	05:02	04:46
	16:27 14:31-14:57/26	17:17	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32 11:36-12:18/42 14:58-15:29/31	06:47 16:08-16:21/13	05:51	05:48	05:01	04:46
	16:29 14:33-14:56/23	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31 11:38-12:17/39 14:57-15:29/32	06:45 16:05-16:24/19	05:49	05:46	05:00	04:46
	16:30 14:35-14:55/20	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 11:38-12:15/37 14:57-15:30/33	06:43 16:02-16:26/24	05:47	05:44	04:59	04:46
	16:32 14:38-14:53/15	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 11:40-12:14/34 14:57-15:31/34	06:41 16:02-16:28/26	05:44	05:42	04:58	04:46
	16:33 14:43-14:51/8	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 11:42-12:13/31	06:39 16:00-16:29/29	05:42	05:40	04:57	04:47
	16:35 14:58-15:32/34	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 11:45-12:11/26	06:38 15:59-16:30/31	06:40	05:38	04:56	04:47
	16:36 14:58-15:32/34	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 11:47-12:08/21	06:36 15:58-16:31/33	06:38	05:37	04:55	04:48
	16:38 14:57-15:32/35	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:24 11:53-12:03/10		06:36	05:35	04:54	04:48
	16:40 14:58-15:32/34		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 14:59-15:33/34		06:34	05:33	04:53	04:49
	16:41		19:15	20:00	20:40	20:56
31	07:22 14:58-15:32/34		06:32		04:52	
	16:43		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	2791	468	609	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 3 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (10)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49 20:56	05:21 20:29	06:04 19:34	06:46 16:40-17:04/24 18:31 07:19-07:32/13	06:33 14:40-14:54/14 16:31	07:19 11:08-12:02/54 14:45-14:59/14 15:56 14:03-14:40/37
2	04:50 20:55	05:22 20:28	06:05 19:32	06:48 16:37-17:04/27 18:29 07:19-07:30/11	06:35 14:38-14:56/18 16:30	07:20 11:08-12:02/54 14:47-14:57/10 15:55 14:03-14:40/37
3	04:50 20:55	05:23 20:26	06:06 19:30	06:49 16:36-17:06/30 18:27 07:22-07:28/6	06:36 14:35-14:57/22 16:28	07:21 11:09-12:03/54 14:50-14:56/6 15:55 14:04-14:41/37
4	04:51 20:55	05:25 20:25	06:08 19:28	06:51 16:34-17:06/32 18:25	06:38 14:34-14:59/25 16:26	07:22 11:09-12:03/54 15:54 14:04-14:41/37
5	04:52 20:54	05:26 20:23	06:09 19:26	06:52 16:33-17:06/33 18:23	06:39 14:33-15:00/27 16:25	07:24 11:09-12:04/55 15:54 14:04-14:41/37
6	04:52 20:54	05:27 20:22	06:11 19:24	06:53 16:32-17:07/35 18:21	06:41 14:32-15:01/29 16:23	07:25 11:09-12:04/55 15:54 14:04-14:42/38
7	04:53 20:54	05:29 20:20	06:12 19:22	06:55 16:31-17:06/35 18:18	06:43 14:31-15:02/31 16:22	07:26 11:10-12:05/55 14:05-14:43/38 15:53 13:57-14:03/6
8	04:54 20:53	05:30 20:18	06:14 19:20	06:56 16:31-17:07/36 18:16	06:44 14:31-15:03/32 16:20	07:27 11:10-12:06/56 15:53 13:55-14:43/48
9	04:55 20:53	05:31 20:17	06:15 19:17	06:58 16:31-17:07/36 18:14	06:46 14:31-15:03/32 16:19	07:28 11:10-12:06/56 15:53 13:54-14:43/49
10	04:56 20:52	05:33 20:15	06:16 19:15	06:59 16:30-17:06/36 18:12	06:47 14:30-15:03/33 16:17	07:29 11:10-12:07/57 15:53 13:54-14:44/50
11	04:57 20:51	05:34 20:14	06:18 19:13	07:01 16:30-17:06/36 18:10	06:49 14:30-15:04/34 16:16	07:30 11:11-12:07/56 15:53 13:53-14:44/51
12	04:57 20:51	05:36 20:12	06:19 19:11	07:02 16:30-17:05/35 18:08	06:51 14:30-15:04/34 16:15	07:31 11:11-12:08/57 15:53 13:53-14:45/52
13	04:58 20:50	05:37 20:10	06:21 19:09	07:04 16:30-17:05/35 18:06	06:52 14:29-15:04/35 16:13	07:32 11:11-12:08/57 15:53 13:53-14:45/52
14	04:59 20:49	05:38 20:08	06:22 19:07	07:05 16:30-17:03/33 18:04	06:54 11:25-11:35/10 16:12 14:30-15:04/34	07:33 11:12-12:09/57 15:53 13:53-14:46/53
15	05:00 20:48	05:40 20:07	06:23 19:05	07:07 16:31-17:03/32 18:02	06:55 11:20-11:41/21 16:11 14:30-15:05/35	07:34 11:12-12:09/57 15:53 13:53-14:46/53
16	05:01 20:48	05:41 20:05	06:25 19:03	07:08 16:31-17:01/30 18:00	06:57 11:18-11:44/26 16:10 14:31-15:05/34	07:35 11:13-12:10/57 15:53 13:54-14:46/52
17	05:02 20:47	05:43 20:03	06:26 19:01	07:10 16:32-17:00/28 17:58	06:58 11:15-11:46/31 16:08 14:31-15:05/34	07:36 09:40-09:44/4 13:53-14:46/53 15:53 11:13-12:10/57
18	05:04 20:46	05:44 20:01	06:28 18:58	07:11 16:34-16:59/25 17:56	07:00 11:14-11:48/34 14:32-15:05/33 16:07 14:17-14:24/7	07:36 09:40-09:46/6 13:54-14:47/53 15:53 11:13-12:11/58
19	05:05 20:45	05:45 19:59	06:29 18:56	07:13 16:34-16:57/23 17:55	07:01 11:13-11:50/37 14:31-15:04/33 16:06 14:12-14:27/15	07:37 09:40-09:47/7 13:54-14:48/54 15:54 11:14-12:11/57
20	05:06 20:44	05:47 19:57	06:30 18:54	07:14 16:37-16:55/18 17:53	07:03 11:12-11:51/39 14:32-15:04/32 16:05 14:09-14:29/20	07:38 09:39-09:47/8 13:54-14:48/54 15:54 11:14-12:11/57
21	05:07 20:43	05:48 19:56	06:32 18:52	07:16 16:39-16:50/11 17:51	07:04 11:11-11:53/42 14:33-15:05/32 16:04 14:08-14:31/23	07:38 09:40-09:49/9 13:55-14:49/54 15:54 11:15-12:12/57
22	05:08 20:42	05:50 19:54	06:33 18:50	07:18 17:49	07:06 11:10-11:53/43 14:34-15:04/30 16:03 14:06-14:32/26	07:39 09:40-09:49/9 13:55-14:49/54 15:55 11:15-12:12/57
23	05:09 20:41	05:51 19:52	06:35 18:48	07:19 17:47	07:07 11:10-11:55/45 14:35-15:04/29 16:02 14:06-14:34/28	07:39 09:41-09:50/9 13:56-14:50/54 15:55 11:16-12:13/57
24	05:10 20:40	05:52 19:50	06:36 07:23-07:32/9 18:46	07:21 17:45	07:09 11:10-11:56/46 14:36-15:04/28 16:01 14:05-14:35/30	07:40 09:41-09:49/8 13:56-14:50/54 15:56 11:16-12:13/57
25	05:12 20:38	05:54 19:48	06:38 07:21-07:33/12 18:44	07:22 17:43	07:10 11:09-11:57/48 14:37-15:03/26 16:00 14:04-14:35/31	07:40 09:43-09:50/7 13:56-14:50/54 15:56 11:17-12:14/57
26	05:13 20:37	05:55 19:46	06:39 07:20-07:35/15 18:42	07:24 17:42	07:12 11:09-11:58/49 14:38-15:03/25 15:59 14:04-14:37/33	07:41 09:43-09:50/7 13:58-14:51/53 15:57 11:17-12:15/58
27	05:14 20:36	05:57 19:44	06:40 07:19-07:34/15 18:39	07:25 17:40	07:13 11:08-11:58/50 14:39-15:02/23 15:59 14:03-14:37/34	07:41 09:44-09:49/5 13:58-14:51/53 15:58 11:18-12:15/57
28	05:15 20:35	05:58 19:42	06:42 16:50-16:54/4 18:37 07:18-07:34/16	07:27 17:38	07:15 11:09-12:00/51 14:40-15:02/22 15:58 14:04-14:38/34	07:41 09:46-09:48/2 13:58-14:52/54 15:58 11:18-12:15/57
29	05:17 20:33	05:59 19:40	06:43 16:45-17:00/15 18:35 07:18-07:34/16	07:28 17:36	07:16 11:08-12:00/52 14:41-15:01/20 15:57 14:03-14:38/35	07:41 11:18-12:15/57 15:59 13:59-14:52/53
30	05:18 20:32	06:01 19:38	06:45 16:41-17:02/21 18:33 07:18-07:33/15	06:30 16:35	07:17 11:08-12:00/52 14:43-14:59/16 15:57 14:03-14:39/36	07:42 11:19-12:16/57 16:00 14:00-14:52/52
31	05:19 20:31	06:02 19:36		06:32 16:33		07:42 11:19-12:16/57 16:01 14:01-14:53/52
Potential sun hours	488	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	138	660	1880	3387

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 4 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (11)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February	March	April	May		June	
1	07:42	14:11-14:50/39	07:21	06:34	06:30	05:31		04:52	05:34-05:43/9
	16:02		16:45	17:30	19:17	20:02		20:42	
2	07:42	14:11-14:50/39	07:19	06:32	06:28	05:30		04:51	05:35-05:42/7
	16:03		16:46	17:32	19:19	20:03		20:43	
3	07:42	14:12-14:51/39	07:18	06:30	06:26	05:28		04:50	05:37-05:41/4
	16:04		16:48	17:33	19:20	20:05		20:44	
4	07:42	14:12-14:52/40	07:17	06:28	06:24	05:26		04:49	
	16:05		16:49	17:35	19:22	20:06		20:45	
5	07:42	14:13-14:52/39	07:15	06:26	06:22	05:25		04:49	
	16:06		16:51	17:36	19:23	20:08		20:46	
6	07:41	14:13-14:52/39	07:14	06:24	06:19	05:23		04:48	
	16:07		16:53	17:38	19:25	20:09		20:47	
7	07:41	14:13-14:53/40	07:12	06:22	06:17	05:21		04:48	
	16:08		16:54	17:40	19:26	20:11		20:48	
8	07:41	14:13-14:53/40	07:11	06:20	06:15	05:20		04:47	
	16:09		16:56	17:41	19:28	20:12		20:48	
9	07:41	14:14-14:54/40	07:09	06:18	06:13	05:18		04:47	
	16:11		16:58	17:43	19:29	20:13		20:49	
10	07:40	14:14-14:54/40	07:08	06:16	06:11	05:17		04:47	
	16:12		16:59	17:44	19:31	20:15		20:50	
11	07:40	14:15-14:54/39	07:06	06:14	06:09	05:15		04:46	
	16:13		17:01	17:46	19:32	20:16		20:51	
12	07:39	14:15-14:54/39	07:04	06:12	06:07	05:14		04:46	
	16:14		17:03	17:47	19:34	20:18		20:51	
13	07:39	14:16-14:55/39	07:03	06:09	06:05	05:12	05:38-05:40/2	04:46	
	16:16		17:04	17:49	19:35	20:19		20:52	
14	07:38	14:17-14:55/38	07:01	06:07	06:03	05:11	05:37-05:42/5	04:46	
	16:17		17:06	17:50	19:37	20:20		20:52	
15	07:38	14:17-14:55/38	06:59	06:05	06:01	05:10	05:36-05:44/8	04:45	
	16:19		17:08	17:52	19:38	20:22		20:53	
16	07:37	14:17-14:55/38	06:58	06:03	05:59	05:08	05:35-05:45/10	04:45	
	16:20		17:09	17:53	19:40	20:23		20:53	
17	07:36	14:18-14:55/37	06:56	06:01	05:57	05:07	05:33-05:45/12	04:45	
	16:21		17:11	17:55	19:41	20:24		20:54	
18	07:35	14:20-14:56/36	06:54	05:59	05:55	05:06	05:32-05:45/13	04:45	
	16:23		17:12	17:56	19:43	20:26		20:54	
19	07:35	14:20-14:56/36	06:52	05:57	05:53	05:04	05:31-05:46/15	04:45	
	16:24		17:14	17:58	19:44	20:27		20:55	
20	07:34	14:21-14:56/35	06:51	05:55	05:51	05:03	05:30-05:46/16	04:45	
	16:26		17:16	18:00	19:46	20:28		20:55	
21	07:33	14:22-14:56/34	06:49	05:53	05:50	05:02	05:29-05:46/17	04:46	
	16:27		17:17	18:01	19:47	20:30		20:55	
22	07:32	14:23-14:55/32	06:47	05:51	05:48	05:01	05:28-05:46/18	04:46	
	16:29		17:19	18:03	19:49	20:31		20:55	
23	07:31	14:23-14:54/31	06:45	05:49	05:46	05:00	05:29-05:46/17	04:46	
	16:30		17:21	18:04	19:50	20:32		20:56	
24	07:30	14:24-14:54/30	06:43	05:47	05:44	04:59	05:29-05:46/17	04:46	
	16:32		17:22	18:06	19:52	20:33		20:56	
25	07:29	14:26-14:53/27	06:41	05:44	05:42	04:58	05:29-05:46/17	04:46	
	16:33		17:24	18:07	19:53	20:34		20:56	
26	07:28	14:28-14:53/25	06:39	05:42	05:40	04:57	05:29-05:46/17	04:47	
	16:35		17:25	18:09	19:55	20:36		20:56	
27	07:27	14:30-14:52/22	06:37	06:40	05:38	04:56	05:30-05:45/15	04:47	
	16:36		17:27	19:10	19:56	20:37		20:56	
28	07:26	14:31-14:49/18	06:36	06:38	05:37	04:55	05:31-05:46/15	04:48	
	16:38		17:29	19:12	19:58	20:38		20:56	
29	07:24	14:34-14:47/13		06:36	05:35	04:54	05:31-05:45/14	04:48	
	16:40			19:13	19:59	20:39		20:56	
30	07:23			06:34	05:33	04:53	05:32-05:44/12	04:49	
	16:41			19:14	20:00	20:40		20:56	
31	07:22			06:32		04:52	05:32-05:43/11		
	16:43			19:16		20:41			
Potential sun hours	272		283	367	409	472		482	
Sum of minutes with flicker		1002	0	0	0		251		20

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 4 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (11)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August	September	October	November		December	
1	04:49		05:21	06:04	06:46	06:33		07:19	13:57-14:37/40
	20:56		20:29	19:34	18:31	16:31		15:56	
2	04:50		05:22	06:05	06:48	06:35		07:20	13:57-14:37/40
	20:55		20:28	19:32	18:29	16:30		15:55	
3	04:50		05:23	06:06	06:49	06:36		07:21	13:58-14:38/40
	20:55		20:26	19:30	18:27	16:28		15:55	
4	04:51		05:25	06:08	06:51	06:38		07:22	13:58-14:38/40
	20:55		20:25	19:28	18:25	16:26		15:54	
5	04:52		05:26	06:09	06:52	06:39		07:24	13:58-14:38/40
	20:54		20:23	19:26	18:23	16:25		15:54	
6	04:52		05:27	06:11	06:53	06:41		07:25	13:59-14:38/39
	20:54		20:22	19:24	18:21	16:23		15:54	
7	04:53		05:29	06:12	06:55	06:43		07:26	14:00-14:39/39
	20:54		20:20	19:22	18:18	16:22		15:53	
8	04:54		05:30	06:14	06:56	06:44		07:27	14:00-14:39/39
	20:53		20:18	19:20	18:16	16:20		15:53	
9	04:55		05:31	06:15	06:58	06:46		07:28	14:00-14:40/40
	20:53		20:17	19:17	18:14	16:19		15:53	
10	04:56	05:46-05:47/1	05:33	06:16	06:59	06:47		07:29	14:01-14:40/39
	20:52		20:15	19:15	18:12	16:17		15:53	
11	04:57	05:43-05:49/6	05:34	06:18	07:01	06:49		07:30	14:01-14:40/39
	20:51		20:13	19:13	18:10	16:16		15:53	
12	04:57	05:42-05:50/8	05:36	06:19	07:02	06:51		07:31	14:02-14:41/39
	20:51		20:12	19:11	18:08	16:15		15:53	
13	04:58	05:41-05:51/10	05:37	06:21	07:04	06:52	14:12-14:13/1	07:32	14:02-14:41/39
	20:50		20:10	19:09	18:06	16:13		15:52	
14	04:59	05:40-05:52/12	05:38	06:22	07:05	06:54	14:06-14:19/13	07:33	14:03-14:42/39
	20:49		20:08	19:07	18:04	16:12		15:53	
15	05:00	05:40-05:53/13	05:40	06:23	07:07	06:55	14:04-14:22/18	07:34	14:03-14:42/39
	20:48		20:07	19:05	18:02	16:11		15:53	
16	05:01	05:40-05:54/14	05:41	06:25	07:08	06:57	14:02-14:24/22	07:35	14:03-14:42/39
	20:48		20:05	19:03	18:00	16:10		15:53	
17	05:02	05:39-05:55/16	05:43	06:26	07:10	06:58	14:01-14:26/25	07:36	14:04-14:42/38
	20:47		20:03	19:01	17:58	16:08		15:53	
18	05:04	05:39-05:55/16	05:44	06:28	07:11	07:00	14:00-14:27/27	07:36	14:05-14:43/38
	20:46		20:01	18:58	17:56	16:07		15:53	
19	05:05	05:39-05:55/16	05:45	06:29	07:13	07:01	13:58-14:28/30	07:37	14:06-14:44/38
	20:45		19:59	18:56	17:55	16:06		15:54	
20	05:06	05:38-05:56/18	05:47	06:30	07:14	07:03	13:58-14:29/31	07:38	14:05-14:44/39
	20:44		19:57	18:54	17:53	16:05		15:54	
21	05:07	05:38-05:56/18	05:48	06:32	07:16	07:04	13:58-14:30/32	07:38	14:06-14:45/39
	20:43		19:56	18:52	17:51	16:04		15:54	
22	05:08	05:38-05:56/18	05:50	06:33	07:17	07:06	13:57-14:31/34	07:39	14:06-14:45/39
	20:42		19:54	18:50	17:49	16:03		15:55	
23	05:09	05:39-05:57/18	05:51	06:35	07:19	07:07	13:57-14:32/35	07:39	14:07-14:46/39
	20:41		19:52	18:48	17:47	16:02		15:55	
24	05:10	05:40-05:57/17	05:52	06:36	07:21	07:09	13:56-14:32/36	07:40	14:07-14:46/39
	20:39		19:50	18:46	17:45	16:01		15:56	
25	05:12	05:41-05:56/15	05:54	06:38	07:22	07:10	13:57-14:33/36	07:40	14:07-14:46/39
	20:38		19:48	18:44	17:43	16:00		15:56	
26	05:13	05:42-05:56/14	05:55	06:39	07:24	07:12	13:57-14:34/37	07:41	14:09-14:47/38
	20:37		19:46	18:41	17:42	15:59		15:57	
27	05:14	05:43-05:56/13	05:57	06:40	07:25	07:13	13:57-14:34/37	07:41	14:09-14:47/38
	20:36		19:44	18:39	17:40	15:59		15:58	
28	05:15	05:44-05:55/11	05:58	06:42	07:27	07:14	13:57-14:35/38	07:41	14:09-14:48/39
	20:35		19:42	18:37	17:38	15:58		15:58	
29	05:17	05:46-05:55/9	05:59	06:43	07:28	07:16	13:57-14:35/38	07:41	14:09-14:48/39
	20:33		19:40	18:35	17:36	15:57		15:59	
30	05:18	05:47-05:54/7	06:01	06:45	06:30	07:17	13:57-14:35/38	07:42	14:10-14:49/39
	20:32		19:38	18:33	16:35	15:57		16:00	
31	05:19	05:48-05:52/4	06:02		06:32			07:42	14:10-14:49/39
	20:31		19:36		16:33			16:01	
Potential sun hours	487		446	380	337	278		259	
Sum of minutes with flicker		274		0	0	0	528		1210

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 5 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (12)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 13:53-14:22/29	07:21 15:38-15:59/21	06:34 07:05-07:18/13	06:30	05:31	04:52
	16:02 14:50-15:27/37	16:45	17:30 07:19-07:38/19	19:18	20:02	20:42
2	07:42 13:54-14:22/28	07:19 15:39-15:59/20	06:32 07:03-07:19/16	06:28	05:30	04:51
	16:03 14:51-15:28/37	16:46	17:32 07:20-07:38/18	19:19	20:03	20:43
3	07:42 13:55-14:23/28	07:18 15:39-15:57/18	06:30 07:03-07:19/16	06:26	05:28	04:50
	16:04 14:52-15:28/36	16:48	17:33 07:21-07:36/15	19:21	20:05	20:44
4	07:42 13:56-14:23/27	07:17 15:41-15:57/16	06:28 07:02-07:20/18	06:24	05:26	04:50
	16:05 14:53-15:29/36	16:49	17:35 07:22-07:35/13	19:22	20:06	20:45
5	07:42 13:57-14:23/26	07:15 15:42-15:55/13	06:26 07:02-07:20/18	06:22	05:25	04:49
	16:06 14:54-15:30/36	16:51	17:37 07:24-07:32/8	19:23	20:08	20:46
6	07:41 13:57-14:23/26	07:14 15:44-15:53/9	06:24 07:02-07:19/17	06:19	05:23	04:48
	16:07 14:54-15:30/36	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41 13:59-14:23/24	07:12	06:22 07:02-07:19/17	06:17	05:21	04:48
	16:08 14:55-15:31/36	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41 14:00-14:23/23	07:11	06:20 07:03-07:17/14	06:15	05:20	04:47
	16:10 14:57-15:31/34	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41 14:01-14:22/21	07:09	06:18 07:03-07:15/12	06:13	05:18	04:47
	16:11 14:58-15:32/34	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40 14:03-14:22/19	07:08	06:16 07:05-07:12/7	06:11	05:17	04:47
	16:12 15:00-15:32/32	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40 14:04-14:21/17 15:09-15:33/24	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46
	16:13 15:01-15:08/7	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39 14:05-14:20/15	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46
	16:15 15:09-15:33/24	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39 14:08-14:19/11	07:03	06:10	06:05	05:12	04:46
	16:16 15:10-15:34/24	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38 14:13-14:15/2	07:01 16:21-16:32/11	06:07	06:03	05:11	04:46
	16:17 15:10-15:34/24	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38 15:11-15:35/24	06:59 16:19-16:34/15	06:05	06:01	05:10	04:45
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37 15:11-15:35/24	06:58 16:18-16:35/17	06:03	05:59	05:08	04:45
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:53
17	07:36 15:13-15:35/22	06:56 16:17-16:37/20	06:01	05:57	05:07	04:45
	16:21 15:42-15:45/3	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:35 15:13-15:35/22	06:54 16:16-16:37/21	05:59	05:55	05:06	04:45
	16:23 15:40-15:50/10	17:12	17:57	19:43	20:26	20:54
19	07:35 15:14-15:35/21	06:52 16:16-16:38/22	05:57	05:53	05:04	04:45
	16:24 15:39-15:51/12	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34 15:15-15:35/20	06:51 16:15-16:38/23	05:55	05:52	05:03	04:45
	16:26 15:38-15:53/15	17:16 07:29-07:31/2	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33 15:16-15:35/19	06:49 16:15-16:38/23	05:53	05:50	05:02	04:46
	16:27 15:38-15:54/16	17:17 07:24-07:35/11	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32 15:18-15:34/16	06:47 16:15-16:37/22	05:51	05:48	05:01	04:46
	16:29 15:37-15:55/18	17:19 07:23-07:37/14	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31 15:20-15:33/13	06:45 16:15-16:37/22	05:49	05:46	05:00	04:46
	16:30 15:36-15:55/19	17:21 07:22-07:38/16	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 15:22-15:31/9	06:43 16:15-16:36/21	05:47	05:44	04:59	04:46
	16:32 15:36-15:56/20	17:22 07:21-07:39/18	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 15:26-15:28/2	06:41 16:17-16:36/19	05:45	05:42	04:58	04:47
	16:33 15:36-15:57/21	17:24 07:20-07:39/19	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 15:36-15:58/22	06:39 16:18-16:35/17	05:42	05:40	04:57	04:47
	16:35	17:25 07:19-07:40/21	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 15:36-15:59/23	06:38 16:19-16:33/14	06:40	05:38	04:56	04:47
	16:37	17:27 07:19-07:39/20	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 15:36-15:58/22	06:36 16:22-16:30/8 07:19-07:39/20	06:38	05:37	04:55	04:48
	16:38	17:29 07:07-07:16/9	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:24 15:36-15:59/23		06:36	05:35	04:54	04:48
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:37-15:59/22		06:34	05:33	04:53	04:49
	16:41		19:15	20:00	20:40	20:56
31	07:22 15:37-15:58/21		06:32		04:52	
	16:43		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	1212	522	221	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 5 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (12)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19 13:48-14:02/14
	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56 14:51-15:16/25
2	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20 13:46-14:03/17 14:51-15:15/24
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55 14:44-14:50/6
3	04:50	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21 13:46-14:05/19
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55 14:43-15:16/33
4	04:51	05:25	06:08	06:51 07:45-07:48/3	06:38	07:22 13:45-14:06/21
	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54 14:42-15:16/34
5	04:52	05:26	06:09	06:52 07:42-07:52/10	06:40	07:24 13:44-14:07/23
	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54 14:41-15:16/35
6	04:52	05:27	06:11	06:53 07:39-07:53/14	06:41 15:14-15:23/9	07:25 13:44-14:08/24
	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54 14:41-15:16/35
7	04:53	05:29	06:12	06:55 07:38-07:54/16	06:43 15:12-15:25/13	07:26 13:45-14:10/25
	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53 14:41-15:17/36
8	04:54	05:30	06:14	06:56 07:37-07:54/17	06:44 15:11-15:27/16	07:27 13:44-14:10/26
	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	15:53 14:41-15:17/36
9	04:55	05:31	06:15	06:58 07:37-07:54/17	06:46 15:10-15:28/18	07:28 13:44-14:11/27
	20:53	20:17	19:18	18:14	16:19	15:53 14:41-15:17/36
10	04:56	05:33	06:16	06:59 07:36-07:54/18	06:47 15:09-15:29/20	07:29 13:44-14:12/28
	20:52	20:15	19:15	18:12 07:57-08:07/10	16:17	15:53 14:41-15:18/37
11	04:57	05:34	06:18	07:01 07:36-07:54/18	06:49 15:09-15:30/21	07:30 13:44-14:13/29
	20:51	20:14	19:13	18:10 07:55-08:10/15	16:16	15:53 14:41-15:18/37
12	04:58	05:36	06:19	07:02 07:36-07:52/16	06:51 15:09-15:30/21	07:31 13:44-14:13/29
	20:51	20:12	19:11	18:08 07:53-08:10/17	16:15	15:53 14:41-15:18/37
13	04:58	05:37	06:21	07:04 07:37-07:52/15	06:52 15:08-15:30/22	07:32 13:45-14:14/29
	20:50	20:10	19:09	18:06 07:53-08:11/18	16:13	15:53 14:42-15:18/36
14	04:59	05:38	06:22	07:05 07:38-07:50/12	06:54 15:08-15:31/23	07:33 13:45-14:15/30
	20:49	20:08	19:07	18:04 07:51-08:11/20	16:12	15:53 14:42-15:18/36
15	05:00	05:40	06:23	07:07 16:53-17:04/11 07:51-08:11/20	06:55 15:09-15:31/22	07:34 13:45-14:15/30
	20:48	20:07	19:05	18:02 07:40-07:48/8	16:11	15:53 14:42-15:19/37
16	05:01	05:41	06:25	07:08 16:50-17:05/15	06:57 15:09-15:32/23	07:35 13:46-14:16/30
	20:48	20:05	19:03	18:00 07:51-08:12/21	16:10	15:53 14:43-15:18/35
17	05:03	05:43	06:26	07:10 16:49-17:07/18	06:58 15:09-15:31/22	07:36 13:45-14:16/31
	20:47	20:03	19:01	17:58 07:51-08:11/20	16:08	15:53 14:43-15:19/36
18	05:04	05:44	06:28	07:11 16:48-17:08/20	07:00 15:00-15:02/2	07:36 13:46-14:17/31
	20:46	20:01	18:59	17:57 07:51-08:11/20	16:07 15:10-15:31/21	15:53 14:43-15:19/36
19	05:05	05:45	06:29	07:13 16:47-17:08/21	07:01 14:56-15:05/9	07:37 13:47-14:18/31
	20:45	19:59	18:56	17:55 07:51-08:09/18	16:06 15:10-15:30/20	15:54 14:44-15:20/36
20	05:06	05:47	06:30	07:14 16:46-17:08/22	07:03 14:54-15:07/13	07:38 13:46-14:18/32
	20:44	19:57	18:54	17:53 07:52-08:09/17	16:05 15:11-15:30/19	15:54 14:44-15:20/36
21	05:07	05:48	06:32	07:16 16:45-17:08/23	07:04 14:53-15:09/16	07:38 13:47-14:19/32
	20:43	19:56	18:52	17:51 07:54-08:07/13	16:04 15:12-15:30/18	15:54 14:45-15:21/36
22	05:08	05:50	06:33	07:18 16:45-17:08/23	07:06 14:52-15:10/18	07:39 13:47-14:19/32
	20:42	19:54	18:50	17:49 07:55-08:04/9	16:03 15:13-15:29/16	15:55 14:45-15:21/36
23	05:09	05:51	06:35	07:19 16:46-17:08/22	07:07 14:51-15:11/20	07:39 13:48-14:20/32
	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02 15:14-15:29/15	15:55 14:46-15:22/36
24	05:11	05:52	06:36	07:21 16:45-17:07/22	07:09 14:51-15:12/21	07:40 13:48-14:20/32
	20:40	19:50	18:46	17:45	16:01 15:16-15:29/13	15:56 14:46-15:22/36
25	05:12	05:54	06:38	07:22 16:46-17:07/21	07:10 14:51-15:12/21	07:40 13:50-14:21/31
	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00 15:17-15:27/10	15:56 14:46-15:22/36
26	05:13	05:55	06:39	07:24 16:47-17:06/19	07:12 14:51-15:14/23	07:41 13:50-14:21/31
	20:37	19:46	18:42	17:42	15:59 15:21-15:25/4	15:57 14:47-15:23/36
27	05:14	05:57	06:40	07:25 16:47-17:04/17	07:13 14:50-15:14/24	07:41 13:50-14:21/31
	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58 14:48-15:24/36
28	05:15	05:58	06:42	07:27 16:49-17:03/14	07:15 14:51-15:15/24	07:41 13:51-14:21/30
	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58 14:48-15:24/36
29	05:17	05:59	06:43	07:28 16:52-17:01/9	07:16 14:51-15:15/24	07:41 13:51-14:21/30
	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59 14:48-15:25/37
30	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17 13:49-13:59/10	07:42 13:52-14:22/30
	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57 14:50-15:15/25	16:00 14:49-15:25/36
31	05:19	06:02		06:32		07:42 13:52-14:22/30
	20:31	19:36		16:33		16:01 14:49-15:26/37
Potential sun hours	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	659	616	1964

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 6 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (13)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 15:13-15:29/16 16:02	07:21 07:58-08:10/12 16:45	06:34 17:30	06:30 19:18	05:31 20:02	04:52 05:40-06:08/28 20:42
2	07:42 15:14-15:30/16 16:03	07:19 07:56-08:11/15 16:46	06:32 17:32	06:28 19:19	05:30 20:03	04:51 05:40-06:08/28 20:43
3	07:42 15:14-15:31/17 16:04	07:18 07:54-08:10/16 16:48	06:30 17:33	06:26 19:21	05:28 20:05	04:50 05:41-06:08/27 20:44 19:34-19:44/10
4	07:42 15:14-15:32/18 16:05	07:17 07:53-08:11/18 16:49	06:28 17:35	06:24 19:22	05:26 20:06	04:50 05:41-06:08/27 20:45 19:33-19:46/13
5	07:42 15:15-15:33/18 16:06	07:15 07:53-08:10/17 16:51	06:26 17:37	06:22 19:23	05:25 20:08	04:49 05:42-06:08/26 20:46 19:32-19:47/15
6	07:41 15:14-15:33/19 16:07	07:14 07:54-08:10/16 16:53	06:24 17:38	06:19 19:25	05:23 20:09	04:48 05:42-06:07/25 20:47 19:31-19:49/18
7	07:41 15:15-15:34/19 16:08	07:12 07:55-08:09/14 16:54	06:22 17:40	06:17 19:26	05:21 20:11	04:48 05:42-06:08/26 20:48 19:31-19:50/19
8	07:41 15:14-15:34/20 16:10	07:11 07:46-07:49/3 16:56 07:55-08:08/13	06:20 17:41	06:15 19:28	05:20 20:12	04:47 05:42-06:07/25 20:48 19:30-19:51/21
9	07:41 15:15-15:35/20 16:11	07:09 07:45-07:51/6 16:58 07:58-08:07/9	06:18 17:43	06:13 19:29	05:18 20:13	04:47 05:43-06:07/24 20:49 19:30-19:52/22
10	07:40 15:14-15:35/21 16:12	07:08 07:43-07:51/8 16:59 08:01-08:04/3	06:16 17:44	06:11 19:31	05:17 20:15	04:47 05:44-06:08/24 20:50 19:30-19:53/23
11	07:40 15:15-15:36/21 16:13	07:06 07:40-07:51/11 17:01	06:14 17:46	06:09 19:32	05:15 05:48-05:57/9 20:16	04:46 05:43-06:07/24 20:51 19:29-19:53/24
12	07:39 15:15-15:36/21 16:15	07:04 07:39-07:52/13 17:03	06:12 17:47	06:07 19:34	05:14 05:46-06:00/14 20:18 06:01-06:03/2	04:46 05:44-06:07/23 20:51 19:29-19:53/24
13	07:39 15:16-15:38/22 16:16	07:03 07:36-07:51/15 17:04	06:10 17:49	06:05 19:35	05:12 05:44-06:02/18 20:19	04:46 05:44-06:07/23 20:52 19:29-19:54/25
14	07:38 15:16-15:38/22 16:17	07:01 07:36-07:50/14 17:06	06:07 17:50	06:03 19:37	05:11 05:43-06:03/20 20:20	04:46 05:45-06:07/22 20:52 19:29-19:55/26
15	07:38 15:16-15:38/22 16:19	06:59 07:37-07:49/12 17:08	06:05 17:52	06:01 19:38	05:10 05:42-06:04/22 20:22	04:46 05:45-06:07/22 20:53 19:29-19:55/26
16	07:37 15:16-15:38/22 16:20	06:58 07:39-07:49/10 17:09	06:03 17:53	05:59 19:40	05:08 05:41-06:05/24 20:23	04:45 05:46-06:07/21 20:53 19:29-19:56/27
17	07:36 15:17-15:38/21 16:21	06:56 07:41-07:46/5 17:11	06:01 17:55	05:57 19:41	05:07 05:40-06:05/25 20:24	04:45 05:46-06:07/21 20:54 19:29-19:56/27
18	07:35 15:18-15:39/21 16:23	06:54 17:12	05:59 17:57	05:55 19:43	05:06 05:39-06:05/26 20:26	04:45 05:47-06:07/20 20:54 19:29-19:56/27
19	07:35 15:19-15:39/20 16:24	06:52 17:14	05:57 17:58	05:53 19:44	05:04 05:39-06:06/27 20:27	04:45 05:47-06:07/20 20:55 19:29-19:57/28
20	07:34 15:19-15:39/20 16:26	06:51 17:16	05:55 18:00	05:52 19:46	05:03 05:39-06:07/28 20:28	04:45 05:47-06:07/20 20:55 19:29-19:57/28
21	07:33 15:20-15:39/19 16:27	06:49 17:17	05:53 18:01	05:50 19:47	05:02 05:39-06:07/28 20:30	04:46 05:47-06:07/20 20:55 19:29-19:57/28
22	07:32 15:21-15:39/18 16:29	06:47 17:19	05:51 18:03	05:48 19:49	05:01 05:39-06:07/28 20:31	04:46 05:48-06:08/20 20:55 19:29-19:57/28
23	07:31 15:21-15:37/16 16:30	06:45 17:21	05:49 18:04	05:46 19:50	05:00 05:38-06:07/29 20:32	04:46 05:48-06:08/20 20:56 19:30-19:58/28
24	07:30 15:23-15:37/14 16:32	06:43 17:22	05:47 18:06	05:44 19:52	04:59 05:38-06:08/30 20:33	04:46 05:48-06:08/20 20:56 19:30-19:58/28
25	07:29 15:24-15:36/12 16:33	06:41 17:24	05:44 18:07	05:42 19:53	04:58 05:38-06:08/30 20:34	04:47 05:48-06:08/20 20:56 19:30-19:58/28
26	07:28 15:27-15:34/7 16:35	06:39 17:25	05:42 18:09	05:40 19:55	04:57 05:38-06:08/30 20:36	04:47 05:48-06:09/21 20:56 19:31-19:58/27
27	07:27 16:37	06:38 17:27	06:40 19:10	05:38 19:56	04:56 05:38-06:08/30 20:37	04:47 05:48-06:09/21 20:56 19:31-19:58/27
28	07:26 16:38	06:36 17:29	06:38 19:12	05:37 19:58	04:55 05:39-06:08/29 20:38	04:48 05:49-06:10/21 20:56 19:32-19:59/27
29	07:24 08:05-08:07/2 16:40		06:36 19:13	05:35 19:59	04:54 05:39-06:08/29 20:39	04:48 05:48-06:10/22 20:56 19:32-19:58/26
30	07:23 08:03-08:08/5 16:41		06:34 19:15	05:33 20:00	04:53 05:39-06:08/29 20:40	04:49 05:49-06:11/22 20:56 19:33-19:58/25
31	07:22 08:01-08:10/9 16:43		06:32 19:16		04:52 05:39-06:08/29 20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	498	230	0	0	536	1358

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 17:41/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 1 **WTG:** 6 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (13)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September		October		November		December	
1	04:49	05:48-06:11/23	05:21	05:55-06:12/17	06:04		06:46		06:33	07:10-07:21/11	07:19	14:57-15:19/22
	20:56	19:33-19:58/25	20:29		19:34		18:31		16:31		15:56	
2	04:50	05:49-06:12/23	05:22	05:57-06:10/13	06:05		06:48		06:35	07:13-07:21/8	07:20	14:57-15:18/21
	20:55	19:34-19:58/24	20:28	06:12-06:13/1	19:32		18:29		16:30	07:30-07:34/4	15:55	
3	04:50	05:48-06:12/24	05:23	06:00-06:06/6	06:07		06:49		06:36	07:15-07:20/5	07:21	14:59-15:19/20
	20:55	19:34-19:57/23	20:26		19:30		18:27		16:28	07:26-07:36/10	15:55	
4	04:51	05:48-06:12/24	05:25		06:08		06:51		06:38	07:16-07:19/3	07:22	14:59-15:19/20
	20:55	19:35-19:57/22	20:25		19:28		18:25		16:26	07:25-07:38/13	15:54	
5	04:52	05:48-06:13/25	05:26		06:09		06:52		06:40	07:24-07:39/15	07:24	14:59-15:19/20
	20:54	19:36-19:57/21	20:23		19:26		18:23		16:25		15:54	
6	04:52	05:48-06:13/25	05:27		06:11		06:53		06:41	07:24-07:40/16	07:25	15:00-15:19/19
	20:54	19:36-19:56/20	20:22		19:24		18:21		16:23		15:54	
7	04:53	05:48-06:14/26	05:29		06:12		06:55		06:43	07:23-07:40/17	07:26	15:01-15:20/19
	20:54	19:37-19:56/19	20:20		19:22		18:19		16:22		15:53	
8	04:54	05:48-06:14/26	05:30		06:14		06:56		06:44	07:23-07:41/18	07:27	15:02-15:20/18
	20:53	19:38-19:55/17	20:18		19:20		18:16		16:20		15:53	
9	04:55	05:48-06:15/27	05:31		06:15		06:58		06:46	07:25-07:41/16	07:28	15:02-15:20/18
	20:53	19:40-19:54/14	20:17		19:18		18:14		16:19		15:53	
10	04:56	05:48-06:15/27	05:33		06:16		06:59		06:47	07:26-07:40/14	07:29	15:03-15:20/17
	20:52	19:41-19:52/11	20:15		19:15		18:12		16:17		15:53	
11	04:57	05:47-06:15/28	05:34		06:18		07:01		06:49	07:29-07:41/12	07:30	15:04-15:20/16
	20:51	19:44-19:50/6	20:14		19:13		18:10		16:16		15:53	
12	04:58	05:47-06:15/28	05:36		06:19		07:02		06:51	07:32-07:40/8	07:31	15:05-15:20/15
	20:51		20:12		19:11		18:08		16:15		15:53	
13	04:58	05:48-06:16/28	05:37		06:21		07:04		06:52	07:35-07:40/5	07:32	15:05-15:20/15
	20:50		20:10		19:09		18:06		16:13		15:53	
14	04:59	05:48-06:16/28	05:38		06:22		07:05		06:54	07:37-07:39/2	07:33	15:06-15:20/14
	20:49		20:08		19:07		18:04		16:12		15:53	
15	05:00	05:48-06:16/28	05:40		06:23		07:07		06:55		07:34	15:07-15:20/13
	20:48		20:07		19:05		18:02		16:11		15:53	
16	05:02	05:48-06:17/29	05:41		06:25		07:08		06:57		07:35	15:07-15:20/13
	20:48		20:05		19:03		18:00		16:10		15:53	
17	05:03	05:48-06:17/29	05:43		06:26		07:10		06:58	15:00-15:07/7	07:36	15:08-15:20/12
	20:47		20:03		19:01		17:58		16:08		15:53	
18	05:04	05:48-06:17/29	05:44		06:28		07:11		07:00	14:59-15:10/11	07:36	15:09-15:21/12
	20:46		20:01		18:59		17:57		16:07		15:53	
19	05:05	05:48-06:17/29	05:45		06:29		07:13		07:01	14:57-15:11/14	07:37	15:10-15:21/11
	20:45		19:59		18:56		17:55		16:06		15:54	
20	05:06	05:48-06:17/29	05:47		06:30		07:14		07:03	14:56-15:12/16	07:38	15:10-15:21/11
	20:44		19:57		18:54		17:53		16:05		15:54	
21	05:07	05:48-06:17/29	05:48		06:32		07:16		07:04	14:56-15:14/18	07:38	15:11-15:22/11
	20:43		19:56		18:52		17:51		16:04		15:54	
22	05:08	05:48-06:17/29	05:50		06:33		07:18		07:06	14:55-15:14/19	07:39	15:11-15:22/11
	20:42		19:54		18:50		17:49		16:03		15:55	
23	05:09	05:49-06:18/29	05:51		06:35		07:19		07:07	14:55-15:15/20	07:39	15:12-15:23/11
	20:41		19:52		18:48		17:47		16:02		15:55	
24	05:11	05:49-06:17/28	05:52		06:36		07:21		07:09	14:55-15:15/20	07:40	15:12-15:23/11
	20:39		19:50		18:46		17:45		16:01		15:56	
25	05:12	05:50-06:17/27	05:54		06:38		07:22		07:10	14:55-15:16/21	07:40	15:12-15:23/11
	20:38		19:48		18:44		17:43		16:00		15:56	
26	05:13	05:50-06:16/26	05:55		06:39		07:24	08:10-08:17/7	07:12	14:56-15:17/21	07:41	15:13-15:24/11
	20:37		19:46		18:42		17:42		15:59		15:57	
27	05:14	05:50-06:16/26	05:57		06:40		07:25	08:08-08:19/11	07:13	14:55-15:17/22	07:41	15:13-15:25/12
	20:36		19:44		18:39		17:40		15:59		15:58	
28	05:15	05:51-06:15/24	05:58		06:42		07:27	08:06-08:19/13	07:15	14:56-15:18/22	07:41	15:13-15:26/13
	20:35		19:42		18:37		17:38		15:58		15:58	
29	05:17	05:52-06:15/23	05:59		06:43		07:28	08:06-08:20/14	07:16	14:56-15:18/22	07:41	15:13-15:26/13
	20:33		19:40		18:35		17:36		15:57		15:59	
30	05:18	05:53-06:14/21	06:01		06:45		06:30	07:06-07:21/15	07:17	14:56-15:18/22	07:42	15:13-15:27/14
	20:32		19:38		18:33		16:35		15:57		16:00	
31	05:19	05:54-06:13/19	06:02				06:32	07:08-07:20/12			07:42	15:13-15:28/15
	20:31		19:36				16:33				16:01	
Potential sun hours	487		446		380		337		278		259	
Sum of minutes with flicker	1018		37		0		72		432		459	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Príloha č. 2: Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov pre Variant 2

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 15:50/3.6.355

BASIS - Project data overview

Calculation: WP Rohov - Variant 2
Country: Slovakia

Site center: Geo WGS84 East: 17,325512° E North: 48,738473° N

WTGs

	Geo [deg]-WGS84 Longitude	Latitude	Z [m]	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]
1	17,323892° E	48,737931° N	314,6	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
2	17,331021° E	48,741122° N	338,0	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
3	17,341535° E	48,739594° N	332,8	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
4	17,345848° E	48,736155° N	297,2	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
5	17,333478° E	48,736959° N	320,0	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
6	17,335431° E	48,732246° N	300,8	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0
7	17,330984° E	48,726949° N	251,9	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0

Shadow receptor

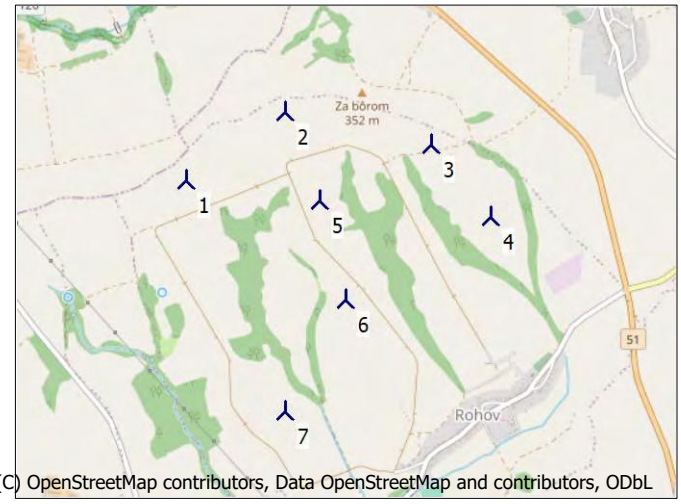
	Geo [deg]-WGS84 Longitude	Latitude	Z [m]	Object name	Orientation [°]	Length [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Angle [m]	[°]
A	17,309990° E	48,743201° N	250,4	A Oreske 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
B	17,305870° E	48,742550° N	253,0	B Oreske 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
C	17,306213° E	48,724548° N	250,6	C Smrdáky	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
D	17,344580° E	48,727067° N	240,7	D Rohov 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
E	17,354107° E	48,743484° N	269,3	E Častkov 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
F	17,352605° E	48,746625° N	283,8	F Častkov 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
G	17,351317° E	48,748238° N	289,8	G Častkov 3 Záhrady	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
H	17,351961° E	48,748408° N	285,7	H Častkov 3	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
I	17,350545° E	48,749540° N	291,0	I Častkov 4	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
J	17,341361° E	48,745776° N	285,1	J Motorest	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
K	17,332950° E	48,750417° N	265,8	K Lopašov	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
L	17,347949° E	48,728009° N	250,8	L Rohov 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
M	17,304066° E	48,721426° N	236,3	M Smrdáky Kúpele	180,0	1,0	1,0	1,0	0,0	
N	17,318453° E	48,727310° N	293,3	N Mileniový kríž	180,0	1,0	1,0	1,0	0,0	

BASIS - WTG distances

Calculation: WP Rohov - Variant 2

WTG distances

	Z [m]	Nearest WTG	Z [m]	Horizontal distance [m]	Distance in rotor diameters
1	314,6	2	338,0	633	3,9
2	338,0	5	320,0	497	3,0
3	332,8	4	297,2	497	3,0
4	297,2	3	332,8	497	3,0
5	320,0	2	338,0	497	3,0
6	300,8	5	320,0	543	3,3
7	251,9	6	300,8	674	4,1
Min	**251,9**		**297,2**	**497**	**3,0**
Max	**338,0**		**338,0**	**674**	**4,1**



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

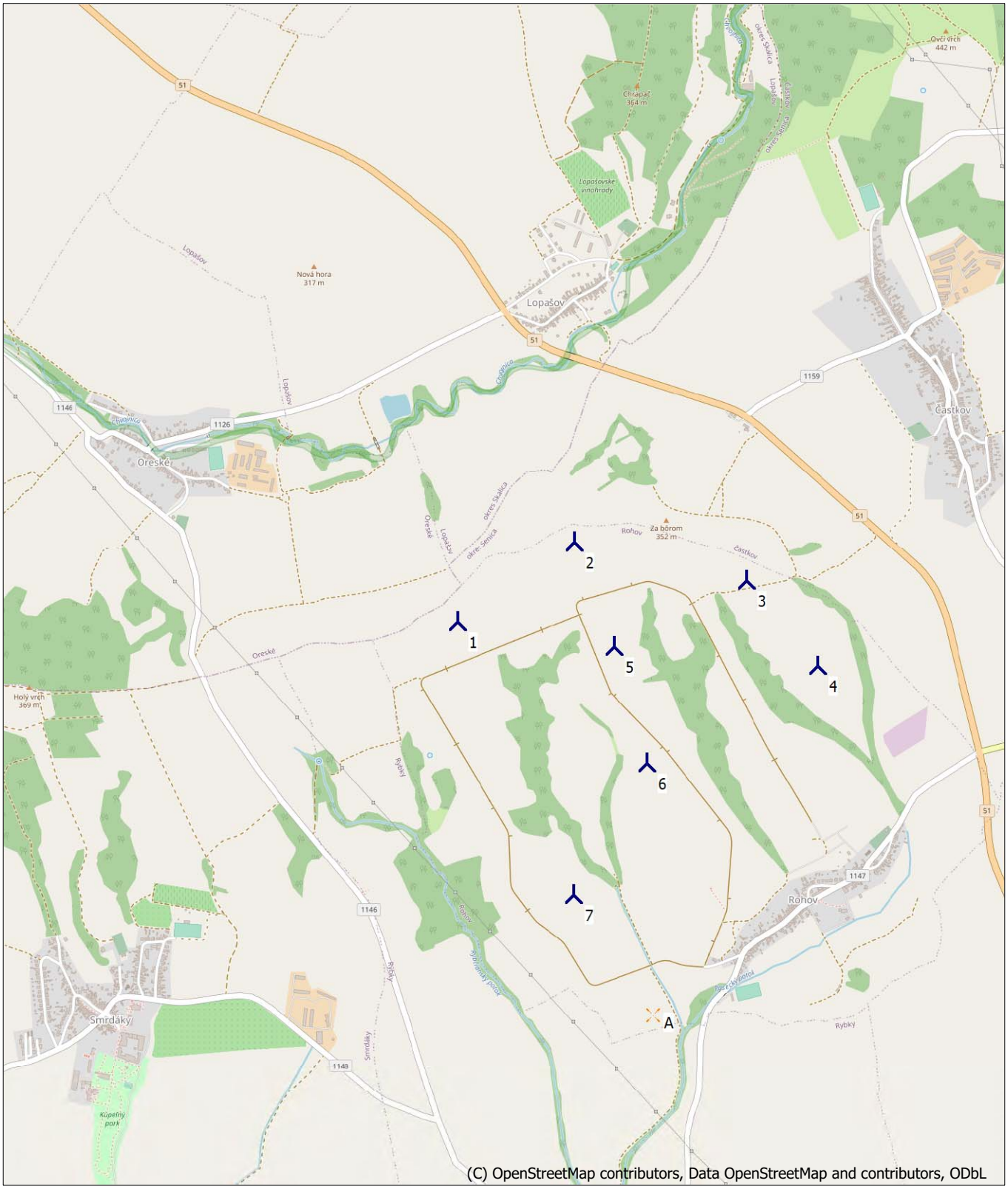
Scale 1:40 000

New WTG

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 15:50/3.6.355

BASIS - Map

Calculation: WP Rohov - Variant 2



0 250 500 750 1000m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:25 000, Map center Geo WGS84 East: 17,325512° E North: 48,738473° N

New WTG

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Main Result

Calculation: WP Rohov Variant 2

Assumptions for shadow calculations

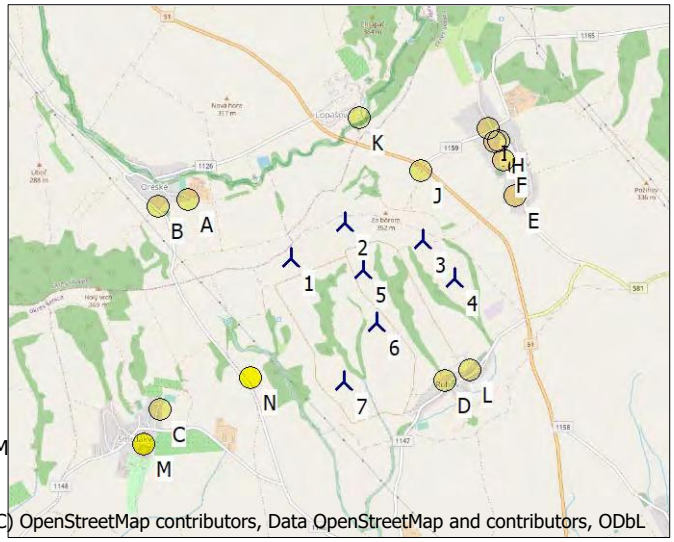
Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values.
A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window.
The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Project Wizard Elevation Data Grid (SRTM: Shuttle DTM
Receptor grid resolution: 1,0 m
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in
Geo [deg]-WGS84



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:75 000

New WTG Shadow receptor

WTGs

	Longitude	Latitude	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	17,323892° E	48,737931° N	314,6	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
2	17,331021° E	48,741122° N	338,0	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
3	17,341535° E	48,739594° N	332,8	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
4	17,345848° E	48,736155° N	297,2	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
5	17,333478° E	48,736959° N	320,0	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
6	17,335431° E	48,732246° N	300,8	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0
7	17,330984° E	48,726949° N	251,9	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	167,0	2 500	0,0

Shadow receptor-Input

No.	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.	
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]	
A	17,309990° E	48,743201° N	250,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	A Oreske 1
B	17,305870° E	48,742550° N	253,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	B Oreske 2
C	17,306213° E	48,724548° N	250,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	C Smrdáky
D	17,344580° E	48,727067° N	240,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	D Rohov 1
E	17,354107° E	48,743484° N	269,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	E Častkov 1
F	17,352605° E	48,746625° N	283,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	F Častkov 2
G	17,351317° E	48,748238° N	289,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	G Častkov 3 Záhrady
H	17,351961° E	48,748408° N	285,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	H Častkov 3
I	17,350545° E	48,749540° N	291,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	I Častkov 4
J	17,341361° E	48,745776° N	285,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	J Motorest
K	17,332950° E	48,750417° N	265,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	K Lopašov
L	17,347949° E	48,728009° N	250,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	L Rohov 2
M	17,304066° E	48,721426° N	236,3	1,0	1,0	1,0	0,0	"Green house mode"	1,0	M Smrdáky Kúpele
N	17,318453° E	48,727310° N	293,3	1,0	1,0	1,0	0,0	"Green house mode"	1,0	N Mileniový kríž

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case

No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
A	42:46	112	0:51
B	26:56	79	0:42
C	2:31	29	0:10
D	24:22	50	0:38

To be continued on next page...

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Main Result

Calculation: WP Rohov Variant 2

...continued from previous page

Shadow, worst case

No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
E	106:19	164	1:02
F	54:39	115	0:57
G	67:29	115	0:56
H	65:57	115	0:53
I	34:15	87	0:43
J	117:43	148	1:29
K	1:21	12	0:09
L	31:52	78	0:38
M	7:16	30	0:19
N	67:27	137	0:41

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

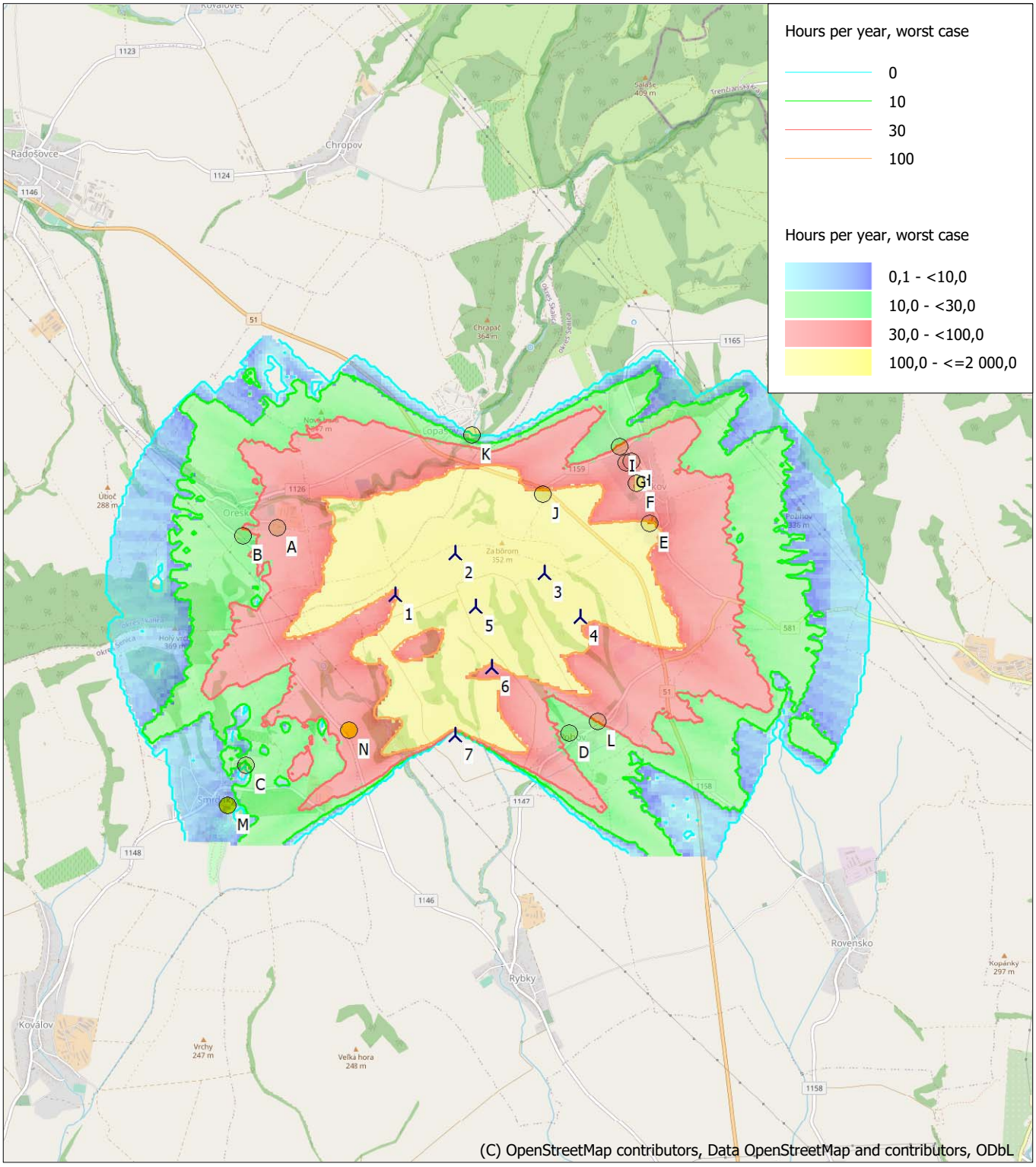
No.	Name	Worst case [h/year]
1	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (14)	60:33
2	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (15)	79:13
3	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (16)	165:33
4	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (17)	54:45
5	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (18)	86:34
6	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (22)	77:20
7	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (23)	69:27

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Map

Calculation: WP Rohov Variant 2



0 500 1000 1500 2000 m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:50 000, Map center Geo WGS84 East: 17,336151° E North: 48,737684° N

New WTG Shadow receptor

Flicker map level: Project Wizard Elevation Data Grid (SRTM: Shuttle DTM 1 arc-second)

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

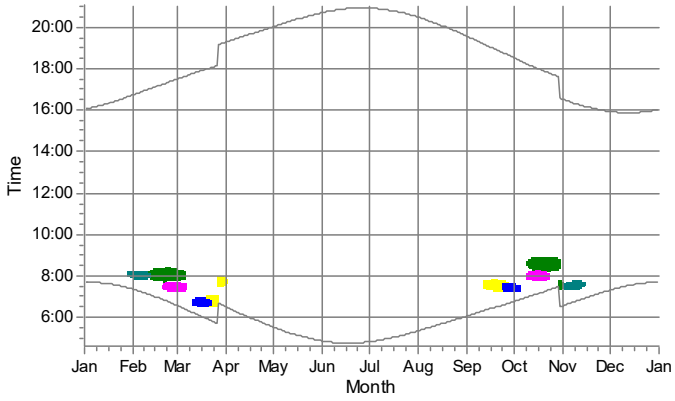

Windfarm information
Created by:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
Exported from windPRO
https://www.windPRO.com
Radošovce
Chropov
Lopasov
SR Lopasov
SR Castkov 4
SR Castkov 3 Zahrady
SR Castkov 2
SR Motorest Havran
SR Castkov 1
Oreské
SR Oreske 2
SR Oreske 1
WTG Z2_2
WTG Z2_3
WTG Z2_1
WTG Z2_5
WTG Z2_4
WTG Z1_6
SR Mileniový kríž
WTG Z2_7
SR Rohov 2
SR Rohov 1
Rohov
SR Smrdaky
Smrdáky
SR Smrdaky kupele
Ensana Morava Health Spa
Image © 2022 CNES / Airbus
Google Earth
Dátum snímky: 6/3/2021 z. šír. 48.732583° z. dlž. 17.333043° výš. 299 m výška pohľadu 4.64 km

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

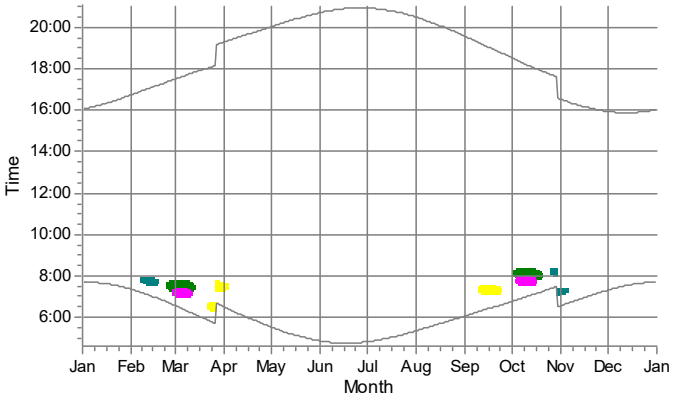
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 2

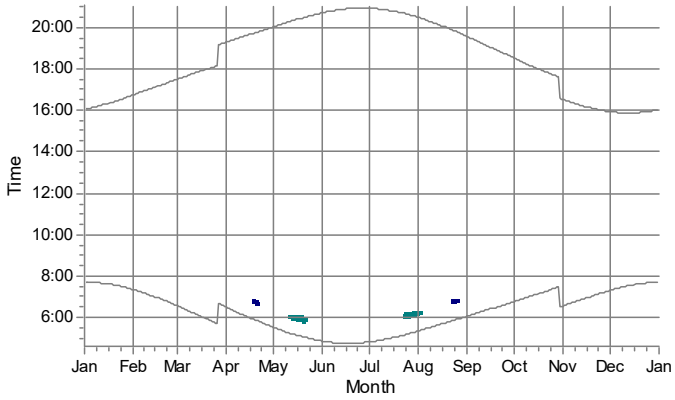
A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)



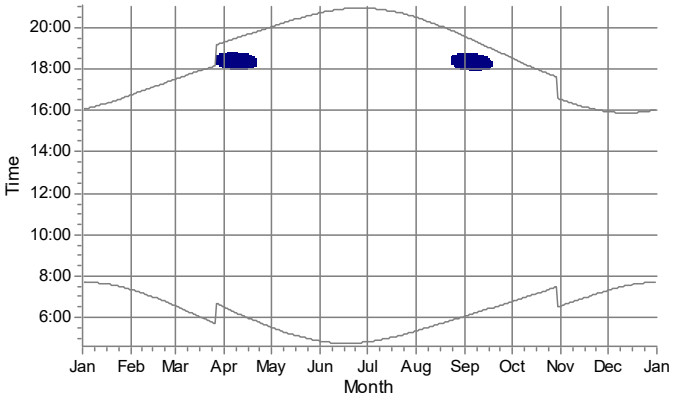
B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)



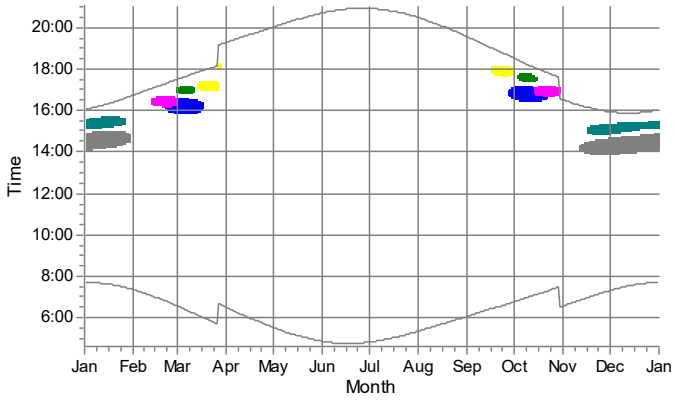
C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)



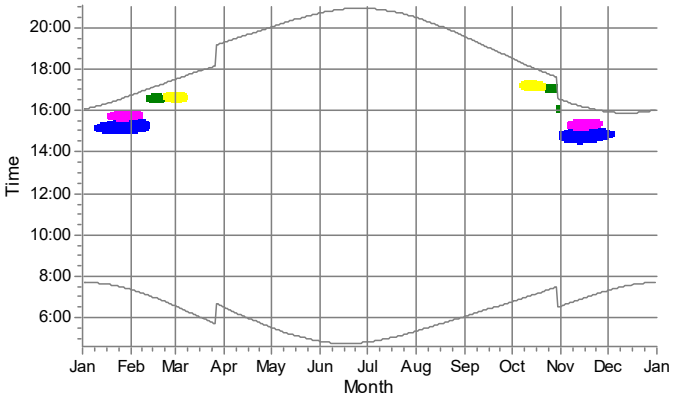
D: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)



E: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)



F: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)



WTGs

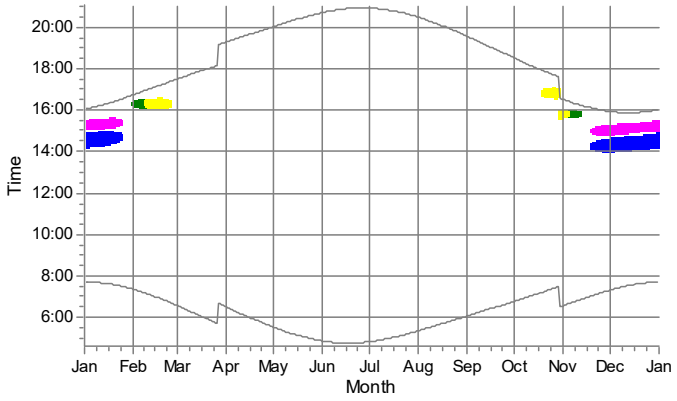
1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (14)
2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (15)
3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (16)
4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (17)
5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (18)
6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (22)
7: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (23)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

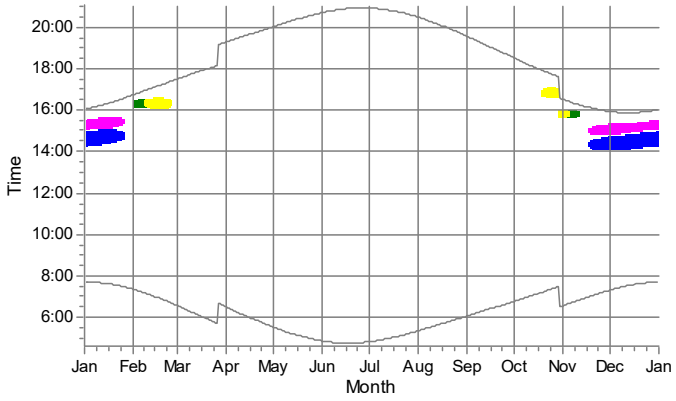
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 2

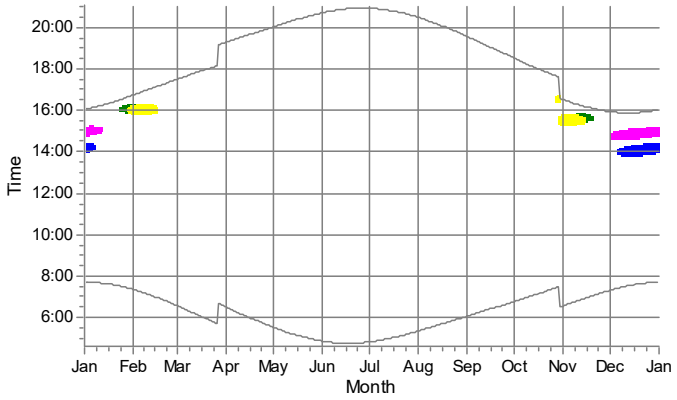
G: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)



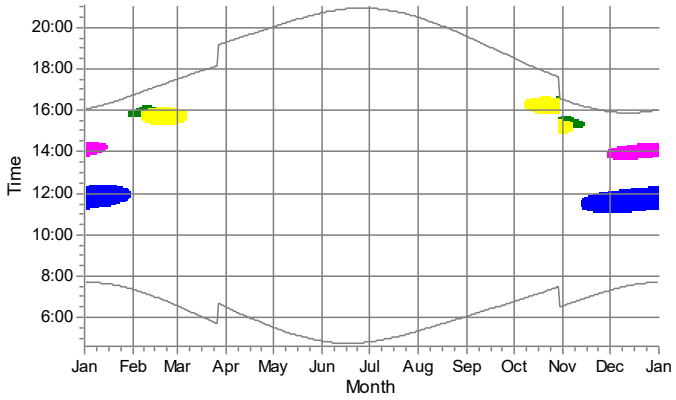
H: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)



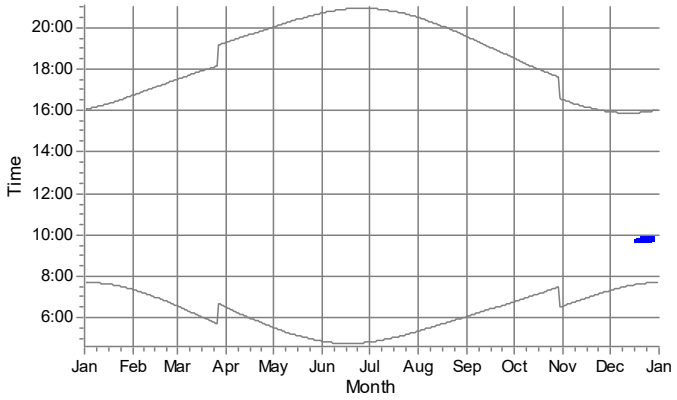
I: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)



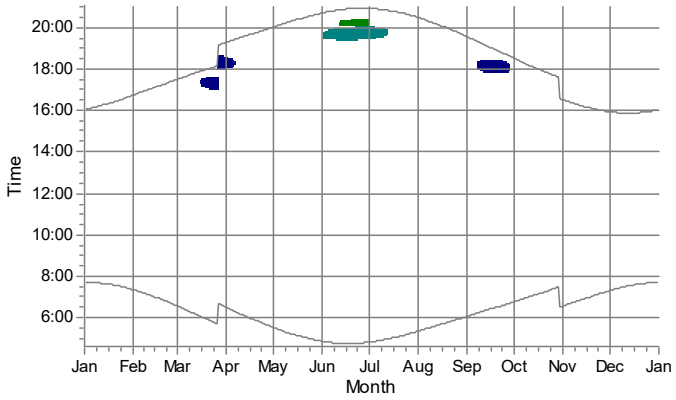
J: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)



K: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (11)



L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)



WTGs

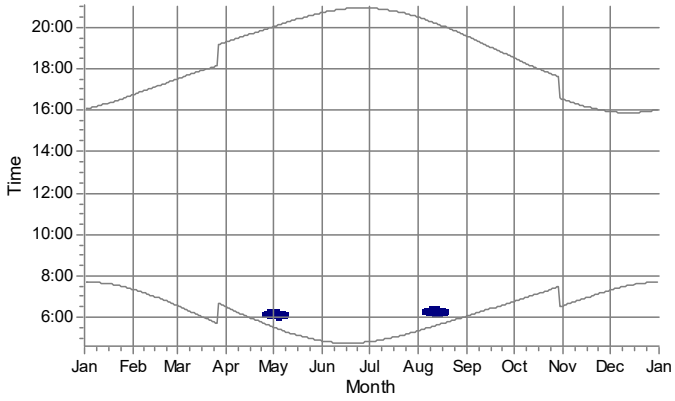
- 1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (14)
- 2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (15)
- 3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (16)
- 5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (18)
- 6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (22)
- 7: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (23)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

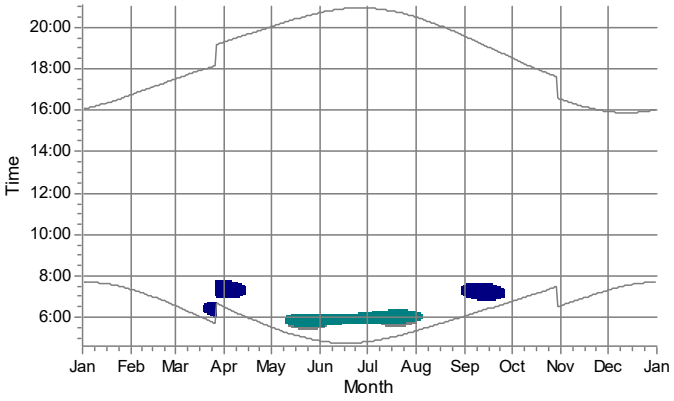
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 2

M: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (13)



N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)



WTGs

4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (17)
6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (22)
7: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (23)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** A - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January			February			March			April			May	June
1	07:42			07:21		07:58 (6)	06:34		07:19 (5)	06:30		07:43 (2)	05:31	04:52
	16:02			16:45	12	08:10 (6)	17:30	43	08:15 (1)	19:18	2	07:45 (2)	20:02	20:42
2	07:42			07:19		07:56 (6)	06:32		07:20 (5)	06:28			05:30	04:51
	16:03			16:46	15	08:11 (6)	17:32	40	08:14 (1)	19:19			20:04	20:43
3	07:42			07:18		07:54 (6)	06:30		07:21 (5)	06:26			05:28	04:50
	16:04			16:48	16	08:10 (6)	17:33	33	08:12 (1)	19:21			20:05	20:44
4	07:42			07:17		07:53 (6)	06:28		07:22 (5)	06:24			05:26	04:50
	16:05			16:50	18	08:11 (6)	17:35	24	08:08 (1)	19:22			20:06	20:45
5	07:42			07:15		07:53 (6)	06:26		07:24 (5)	06:22			05:25	04:49
	16:06			16:51	17	08:10 (6)	17:37	8	07:32 (5)	19:24			20:08	20:46
6	07:42			07:14		07:54 (6)	06:24			06:20			05:23	04:48
	16:07			16:53	16	08:10 (6)	17:38			19:25			20:09	20:47
7	07:41			07:12		07:55 (6)	06:22			06:18			05:22	04:48
	16:08			16:54	14	08:09 (6)	17:40			19:27			20:11	20:48
8	07:41			07:11		07:55 (6)	06:20			06:15			05:20	04:48
	16:10			16:56	13	08:08 (6)	17:41			19:28			20:12	20:49
9	07:41			07:09		07:58 (6)	06:18			06:13			05:18	04:47
	16:11			16:58	9	08:07 (6)	17:43			19:30			20:14	20:49
10	07:40			07:08		08:01 (6)	06:16			06:11			05:17	04:47
	16:12			16:59	3	08:04 (6)	17:44			19:31			20:15	20:50
11	07:40			07:06			06:14			06:09			05:15	04:46
	16:13			17:01			17:46			19:33			20:16	20:51
12	07:39			07:04		07:59 (1)	06:12		06:41 (3)	06:07			05:14	04:46
	16:15			17:03	12	08:11 (1)	17:47	9	06:50 (3)	19:34			20:18	20:51
13	07:39			07:03		07:56 (1)	06:10		06:39 (3)	06:05			05:13	04:46
	16:16			17:04	18	08:14 (1)	17:49	13	06:52 (3)	19:35			20:19	20:52
14	07:38			07:01		07:54 (1)	06:08		06:38 (3)	06:03			05:11	04:46
	16:17			17:06	21	08:15 (1)	17:51	15	06:53 (3)	19:37			20:21	20:53
15	07:38			06:59		07:52 (1)	06:05		06:37 (3)	06:01			05:10	04:46
	16:19			17:08	24	08:16 (1)	17:52	16	06:53 (3)	19:38			20:22	20:53
16	07:37			06:58		07:52 (1)	06:03		06:37 (3)	05:59			05:08	04:45
	16:20			17:09	26	08:18 (1)	17:54	16	06:53 (3)	19:40			20:23	20:54
17	07:36			06:56		07:51 (1)	06:01		06:37 (3)	05:57			05:07	04:45
	16:21			17:11	28	08:19 (1)	17:55	16	06:53 (3)	19:41			20:25	20:54
18	07:36			06:54		07:50 (1)	05:59		06:37 (3)	05:55			05:06	04:45
	16:23			17:13	29	08:19 (1)	17:57	18	06:55 (2)	19:43			20:26	20:54
19	07:35			06:52		07:49 (1)	05:57		06:37 (3)	05:54			05:05	04:45
	16:24			17:14	31	08:20 (1)	17:58	19	06:56 (2)	19:44			20:27	20:55
20	07:34			06:51		07:29 (5)	05:55		06:38 (3)	05:52			05:03	04:46
	16:26			17:16	33	08:20 (1)	18:00	19	06:57 (2)	19:46			20:28	20:55
21	07:33			06:49		07:24 (5)	05:53		06:37 (2)	05:50			05:02	04:46
	16:27			17:17	43	08:20 (1)	18:01	21	06:58 (2)	19:47			20:30	20:55
22	07:32			06:47		07:23 (5)	05:51		06:36 (2)	05:48			05:01	04:46
	16:29			17:19	46	08:21 (1)	18:03	23	06:59 (2)	19:49			20:31	20:56
23	07:31			06:45		07:22 (5)	05:49		06:35 (2)	05:46			05:00	04:46
	16:30			17:21	48	08:21 (1)	18:04	24	06:59 (2)	19:50			20:32	20:56
24	07:30			06:43		07:21 (5)	05:47		06:35 (2)	05:44			04:59	04:46
	16:32			17:22	49	08:20 (1)	18:06	24	06:59 (2)	19:52			20:33	20:56
25	07:29			06:41		07:20 (5)	05:45		06:35 (2)	05:42			04:58	04:47
	16:33			17:24	50	08:20 (1)	18:07	24	06:59 (2)	19:53			20:35	20:56
26	07:28			06:40		07:19 (5)	05:42		06:35 (2)	05:40			04:57	04:47
	16:35			17:26	51	08:19 (1)	18:09	23	06:58 (2)	19:55			20:36	20:56
27	07:27			06:38		07:19 (5)	06:40		07:35 (2)	05:39			04:56	04:47
	16:37			17:27	48	08:18 (1)	19:10	22	07:57 (2)	19:56			20:37	20:56
28	07:26			06:36		07:19 (5)	06:38		07:35 (2)	05:37			04:55	04:48
	16:38			17:29	47	08:17 (1)	19:12	20	07:55 (2)	19:58			20:38	20:56
29	07:25		08:05 (6)				06:36		07:35 (2)	05:35			04:54	04:48
	16:40	2	08:07 (6)				19:13	19	07:54 (2)	19:59			20:39	20:56
30	07:23		08:03 (6)				06:34		07:36 (2)	05:33			04:53	04:49
	16:41	5	08:08 (6)				19:15	16	07:52 (2)	20:01			20:40	20:56
31	07:22		08:01 (6)				06:32		07:38 (2)				04:52	
	16:43	9	08:10 (6)				19:16	12	07:50 (2)				20:41	
Potential sun hours	272			283			367			409			472	482
Total, worst case		16			737			517			2			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** A - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September		October			November			December
1	04:49		05:21		06:04		06:46		07:19 (3)	06:33			07:19
	20:56		20:29		19:34		18:31	13	07:32 (3)	16:31			15:56
2	04:50		05:22		06:05		06:48		07:19 (3)	06:35		07:30 (6)	07:20
	20:56		20:28		19:32		18:29	11	07:30 (3)	16:30	4	07:34 (6)	15:55
3	04:50		05:23		06:07		06:49		07:22 (3)	06:36		07:26 (6)	07:21
	20:55		20:26		19:30		18:27	6	07:28 (3)	16:28	10	07:36 (6)	15:55
4	04:51		05:25		06:08		06:51			06:38		07:25 (6)	07:23
	20:55		20:25		19:28		18:25			16:26	13	07:38 (6)	15:55
5	04:52		05:26		06:09		06:52			06:40		07:24 (6)	07:24
	20:55		20:23		19:26		18:23			16:25	15	07:39 (6)	15:54
6	04:53		05:27		06:11		06:54			06:41		07:24 (6)	07:25
	20:54		20:22		19:24		18:21			16:23	16	07:40 (6)	15:54
7	04:53		05:29		06:12		06:55			06:43		07:23 (6)	07:26
	20:54		20:20		19:22		18:19			16:22	17	07:40 (6)	15:53
8	04:54		05:30		06:14		06:57			06:44		07:23 (6)	07:27
	20:53		20:19		19:20		18:17			16:20	18	07:41 (6)	15:53
9	04:55		05:32		06:15		06:58			06:46		07:25 (6)	07:28
	20:53		20:17		19:18		18:15			16:19	16	07:41 (6)	15:53
10	04:56		05:33		06:16		06:59		07:57 (5)	06:48		07:26 (6)	07:29
	20:52		20:15		19:16		18:12	15	08:39 (1)	16:17	14	07:40 (6)	15:53
11	04:57		05:34		06:18		07:01		07:55 (5)	06:49		07:29 (6)	07:30
	20:52		20:14		19:13		18:10	29	08:44 (1)	16:16	12	07:41 (6)	15:53
12	04:58		05:36		06:19		07:02		07:53 (5)	06:51		07:32 (6)	07:31
	20:51		20:12		19:11		18:08	37	08:46 (1)	16:15	8	07:40 (6)	15:53
13	04:59		05:37		06:21	07:30 (2)	07:04		07:53 (5)	06:52		07:35 (6)	07:32
	20:50		20:10		19:09	11 07:41 (2)	18:06	41	08:48 (1)	16:13	5	07:40 (6)	15:53
14	05:00		05:38		06:22	07:28 (2)	07:05		07:51 (5)	06:54		07:37 (6)	07:33
	20:49		20:08		19:07	15 07:43 (2)	18:04	45	08:48 (1)	16:12	2	07:39 (6)	15:53
15	05:01		05:40		06:23	07:26 (2)	07:07		07:51 (5)	06:55			07:34
	20:49		20:07		19:05	18 07:44 (2)	18:02	48	08:50 (1)	16:11			15:53
16	05:02		05:41		06:25	07:24 (2)	07:08		07:51 (5)	06:57			07:35
	20:48		20:05		19:03	21 07:45 (2)	18:00	50	08:51 (1)	16:10			15:53
17	05:03		05:43		06:26	07:24 (2)	07:10		07:51 (5)	06:58			07:36
	20:47		20:03		19:01	22 07:46 (2)	17:59	50	08:50 (1)	16:08			15:53
18	05:04		05:44		06:28	07:22 (2)	07:11		07:51 (5)	07:00			07:36
	20:46		20:01		18:59	23 07:45 (2)	17:57	51	08:51 (1)	16:07			15:53
19	05:05		05:45		06:29	07:22 (2)	07:13		07:51 (5)	07:02			07:37
	20:45		19:59		18:56	24 07:46 (2)	17:55	50	08:51 (1)	16:06			15:54
20	05:06		05:47		06:31	07:21 (2)	07:15		07:52 (5)	07:03			07:38
	20:44		19:58		18:54	24 07:45 (2)	17:53	49	08:51 (1)	16:05			15:54
21	05:07		05:48		06:32	07:21 (2)	07:16		07:54 (5)	07:05			07:38
	20:43		19:56		18:52	23 07:44 (2)	17:51	45	08:51 (1)	16:04			15:54
22	05:08		05:50		06:33	07:21 (2)	07:18		07:55 (5)	07:06			07:39
	20:42		19:54		18:50	23 07:44 (2)	17:49	40	08:50 (1)	16:03			15:55
23	05:09		05:51		06:35	07:21 (2)	07:19		08:19 (1)	07:08			07:39
	20:41		19:52		18:48	22 07:43 (2)	17:47	31	08:50 (1)	16:02			15:55
24	05:11		05:52		06:36	07:22 (2)	07:21		08:20 (1)	07:09			07:40
	20:40		19:50		18:46	20 07:42 (2)	17:45	30	08:50 (1)	16:01			15:56
25	05:12		05:54		06:38	07:21 (3)	07:22		08:20 (1)	07:10			07:40
	20:38		19:48		18:44	19 07:40 (2)	17:43	29	08:49 (1)	16:00			15:56
26	05:13		05:55		06:39	07:20 (3)	07:24		08:21 (1)	07:12			07:41
	20:37		19:46		18:42	19 07:39 (2)	17:42	27	08:48 (1)	16:00			15:57
27	05:14		05:57		06:41	07:19 (3)	07:25		08:22 (1)	07:13			07:41
	20:36		19:44		18:40	16 07:35 (2)	17:40	26	08:48 (1)	15:59			15:58
28	05:16		05:58		06:42	07:18 (3)	07:27		08:22 (1)	07:15			07:41
	20:35		19:42		18:37	16 07:34 (3)	17:38	24	08:46 (1)	15:58			15:58
29	05:17		06:00		06:43	07:18 (3)	07:29		08:24 (1)	07:16			07:42
	20:33		19:40		18:35	16 07:34 (3)	17:36	21	08:45 (1)	15:57			15:59
30	05:18		06:01		06:45	07:18 (3)	06:30		07:26 (1)	07:17			07:42
	20:32		19:38		18:33	15 07:33 (3)	16:35	17	07:43 (1)	15:57			16:00
31	05:19		06:02				06:32		07:28 (1)				07:42
	20:31		19:36				16:33	12	07:40 (1)				16:01
Potential sun hours	488		446		380		337			278			259
Total, worst case						347		797			150		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** B - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	January	February		March		April		May	June
1	07:42	07:21		06:34		07:05 (5)	06:30	07:22 (2)	05:32	04:52
	16:02	16:45		17:30	38	07:44 (1)	19:18	14 07:36 (2)	20:02	20:42
2	07:42	07:19		06:32		07:03 (5)	06:28	07:24 (2)	05:30	04:51
	16:03	16:46		17:32	41	07:44 (1)	19:19	10 07:34 (2)	20:04	20:43
3	07:42	07:18		06:30		07:03 (5)	06:26		05:28	04:50
	16:04	16:48		17:33	41	07:44 (1)	19:21		20:05	20:44
4	07:42	07:17		06:28		07:02 (5)	06:24		05:26	04:50
	16:05	16:50		17:35	42	07:44 (1)	19:22		20:06	20:45
5	07:42	07:15		06:26		07:02 (5)	06:22		05:25	04:49
	16:06	16:51		17:37	42	07:44 (1)	19:24		20:08	20:46
6	07:42	07:14		06:24		07:02 (5)	06:20		05:23	04:48
	16:07	16:53		17:38	41	07:43 (1)	19:25		20:09	20:47
7	07:41	07:12		06:22		07:02 (5)	06:18		05:22	04:48
	16:08	16:55		17:40	40	07:42 (1)	19:27		20:11	20:48
8	07:41	07:11	07:46 (6)	06:20		07:03 (5)	06:15		05:20	04:48
	16:10	16:56	3 07:49 (6)	17:41	36	07:41 (1)	19:28		20:12	20:49
9	07:41	07:09	07:45 (6)	06:18		07:03 (5)	06:13		05:18	04:47
	16:11	16:58	6 07:51 (6)	17:43	32	07:39 (1)	19:30		20:14	20:49
10	07:40	07:08	07:43 (6)	06:16		07:05 (5)	06:11		05:17	04:47
	16:12	16:59	8 07:51 (6)	17:44	25	07:38 (1)	19:31		20:15	20:50
11	07:40	07:06	07:40 (6)	06:14		07:22 (1)	06:09		05:15	04:46
	16:13	17:01	11 07:51 (6)	17:46	13	07:35 (1)	19:33		20:16	20:51
12	07:39	07:04	07:39 (6)	06:12		07:25 (1)	06:07		05:14	04:46
	16:15	17:03	13 07:52 (6)	17:47	6	07:31 (1)	19:34		20:18	20:51
13	07:39	07:03	07:36 (6)	06:10			06:05		05:13	04:46
	16:16	17:04	15 07:51 (6)	17:49			19:35		20:19	20:52
14	07:38	07:01	07:36 (6)	06:08			06:03		05:11	04:46
	16:17	17:06	14 07:50 (6)	17:51			19:37		20:21	20:53
15	07:38	06:59	07:37 (6)	06:06			06:01		05:10	04:46
	16:19	17:08	12 07:49 (6)	17:52			19:38		20:22	20:53
16	07:37	06:58	07:39 (6)	06:03			05:59		05:08	04:45
	16:20	17:09	10 07:49 (6)	17:54			19:40		20:23	20:54
17	07:36	06:56	07:41 (6)	06:01			05:57		05:07	04:45
	16:21	17:11	5 07:46 (6)	17:55			19:41		20:25	20:54
18	07:36	06:54		05:59			05:55		05:06	04:45
	16:23	17:13		17:57			19:43		20:26	20:54
19	07:35	06:53		05:57			05:54		05:05	04:45
	16:24	17:14		17:58			19:44		20:27	20:55
20	07:34	06:51		05:55			05:52		05:03	04:46
	16:26	17:16		18:00			19:46		20:28	20:55
21	07:33	06:49		05:53			05:50		05:02	04:46
	16:27	17:17		18:01			19:47		20:30	20:55
22	07:32	06:47		05:51		06:27 (2)	05:48		05:01	04:46
	16:29	17:19		18:03	11	06:38 (2)	19:49		20:31	20:56
23	07:31	06:45		05:49		06:25 (2)	05:46		05:00	04:46
	16:30	17:21		18:04	15	06:40 (2)	19:50		20:32	20:56
24	07:30	06:43	07:27 (1)	05:47		06:24 (2)	05:44		04:59	04:46
	16:32	17:22	11 07:38 (1)	18:06	17	06:41 (2)	19:52		20:33	20:56
25	07:29	06:41	07:24 (1)	05:45		06:23 (2)	05:42		04:58	04:47
	16:33	17:24	16 07:40 (1)	18:07	18	06:41 (2)	19:53		20:35	20:56
26	07:28	06:40	07:22 (1)	05:43		06:22 (2)	05:40		04:57	04:47
	16:35	17:26	20 07:42 (1)	18:09	20	06:42 (2)	19:55		20:36	20:56
27	07:27	06:38	07:21 (1)	06:40		07:22 (2)	05:39		04:56	04:47
	16:37	17:27	22 07:43 (1)	19:10	20	07:42 (2)	19:56		20:37	20:56
28	07:26	06:36	07:07 (5)	06:38		07:21 (2)	05:37		04:55	04:48
	16:38	17:29	32 07:43 (1)	19:12	20	07:41 (2)	19:58		20:38	20:56
29	07:25			06:36		07:20 (2)	05:35		04:54	04:48
	16:40			19:13	20	07:40 (2)	19:59		20:39	20:56
30	07:23			06:34		07:21 (2)	05:33		04:53	04:49
	16:41			19:15	18	07:39 (2)	20:01		20:40	20:56
31	07:22			06:32		07:21 (2)			04:52	
	16:43			19:16	17	07:38 (2)			20:41	
Potential sun hours	272	283		367			409		472	482
Total, worst case			198		573			24		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** B - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	July	August	September		October		November		December
1	04:49	05:21	06:04		06:46		06:33	07:10 (6)	07:19
	20:56	20:29	19:34		18:31		16:31	11 07:21 (6)	15:56
2	04:50	05:22	06:05		06:48		06:35	07:13 (6)	07:20
	20:56	20:28	19:32		18:29		16:30	8 07:21 (6)	15:56
3	04:50	05:23	06:07		06:49	08:02 (1)	06:36	07:15 (6)	07:21
	20:55	20:26	19:30		18:27	11 08:13 (1)	16:28	5 07:20 (6)	15:55
4	04:51	05:25	06:08		06:51	07:45 (5)	06:38	07:16 (6)	07:23
	20:55	20:25	19:28		18:25	20 08:15 (1)	16:26	3 07:19 (6)	15:55
5	04:52	05:26	06:09		06:52	07:42 (5)	06:40		07:24
	20:55	20:23	19:26		18:23	29 08:16 (1)	16:25		15:54
6	04:53	05:27	06:11		06:54	07:39 (5)	06:41		07:25
	20:54	20:22	19:24		18:21	36 08:17 (1)	16:23		15:54
7	04:53	05:29	06:12		06:55	07:38 (5)	06:43		07:26
	20:54	20:20	19:22		18:19	40 08:18 (1)	16:22		15:53
8	04:54	05:30	06:14		06:57	07:37 (5)	06:44		07:27
	20:53	20:19	19:20		18:17	41 08:18 (1)	16:20		15:53
9	04:55	05:32	06:15		06:58	07:37 (5)	06:46		07:28
	20:53	20:17	19:18		18:15	42 08:19 (1)	16:19		15:53
10	04:56	05:33	06:16		06:59	07:36 (5)	06:48		07:29
	20:52	20:15	19:16		18:12	42 08:18 (1)	16:18		15:53
11	04:57	05:34	06:18	07:17 (2)	07:01	07:36 (5)	06:49		07:30
	20:52	20:14	19:13	10 07:27 (2)	18:10	42 08:18 (1)	16:16		15:53
12	04:58	05:36	06:19	07:15 (2)	07:02	07:36 (5)	06:51		07:31
	20:51	20:12	19:11	14 07:29 (2)	18:08	41 08:17 (1)	16:15		15:53
13	04:59	05:37	06:21	07:13 (2)	07:04	07:37 (5)	06:52		07:32
	20:50	20:10	19:09	16 07:29 (2)	18:06	40 08:17 (1)	16:13		15:53
14	05:00	05:38	06:22	07:12 (2)	07:05	07:38 (5)	06:54		07:33
	20:49	20:08	19:07	18 07:30 (2)	18:04	37 08:16 (1)	16:12		15:53
15	05:01	05:40	06:24	07:11 (2)	07:07	07:40 (5)	06:55		07:34
	20:49	20:07	19:05	19 07:30 (2)	18:02	31 08:15 (1)	16:11		15:53
16	05:02	05:41	06:25	07:11 (2)	07:08	07:54 (1)	06:57		07:35
	20:48	20:05	19:03	20 07:31 (2)	18:01	21 08:15 (1)	16:10		15:53
17	05:03	05:43	06:26	07:10 (2)	07:10	07:54 (1)	06:58		07:36
	20:47	20:03	19:01	20 07:30 (2)	17:59	19 08:13 (1)	16:08		15:53
18	05:04	05:44	06:28	07:09 (2)	07:12	07:56 (1)	07:00		07:36
	20:46	20:01	18:59	20 07:29 (2)	17:57	15 08:11 (1)	16:07		15:53
19	05:05	05:45	06:29	07:10 (2)	07:13	07:58 (1)	07:02		07:37
	20:45	19:59	18:57	19 07:29 (2)	17:55	9 08:07 (1)	16:06		15:54
20	05:06	05:47	06:31	07:10 (2)	07:15		07:03		07:38
	20:44	19:58	18:54	17 07:27 (2)	17:53		16:05		15:54
21	05:07	05:48	06:32	07:10 (2)	07:16		07:05		07:38
	20:43	19:56	18:52	16 07:26 (2)	17:51		16:04		15:54
22	05:08	05:50	06:33	07:12 (2)	07:18		07:06		07:39
	20:42	19:54	18:50	12 07:24 (2)	17:49		16:03		15:55
23	05:09	05:51	06:35	07:15 (2)	07:19		07:08		07:39
	20:41	19:52	18:48	5 07:20 (2)	17:47		16:02		15:55
24	05:11	05:53	06:36		07:21		07:09		07:40
	20:40	19:50	18:46		17:45		16:01		15:56
25	05:12	05:54	06:38		07:22		07:10		07:40
	20:38	19:48	18:44		17:44		16:00		15:56
26	05:13	05:55	06:39		07:24	08:10 (6)	07:12		07:41
	20:37	19:46	18:42		17:42	7 08:17 (6)	16:00		15:57
27	05:14	05:57	06:41		07:25	08:08 (6)	07:13		07:41
	20:36	19:44	18:40		17:40	11 08:19 (6)	15:59		15:58
28	05:16	05:58	06:42		07:27	08:06 (6)	07:15		07:41
	20:35	19:42	18:37		17:38	13 08:19 (6)	15:58		15:59
29	05:17	06:00	06:43		07:29	08:06 (6)	07:16		07:42
	20:33	19:40	18:35		17:36	14 08:20 (6)	15:57		15:59
30	05:18	06:01	06:45		06:30	07:06 (6)	07:17		07:42
	20:32	19:38	18:33		16:35	15 07:21 (6)	15:57		16:00
31	05:19	06:02			06:32	07:08 (6)			07:42
	20:31	19:36			16:33	12 07:20 (6)			16:01
Potential sun hours	488	446	380		337		278		259
Total, worst case				206		588		27	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** C - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April		May		June	July		August		September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30		05:32		04:52	04:49		05:21	06:10 (6)	06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18		20:02		20:42	20:56		20:29	2 06:12 (6)	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28		05:30		04:51	04:50		05:22	06:12 (6)	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19		20:03		20:43	20:55		20:28	1 06:13 (6)	19:32	18:29	16:30	15:56
3	07:42	07:18	06:30	06:26		05:28		04:50	04:51		05:23		06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21		20:05		20:44	20:55		20:26		19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24		05:26		04:50	04:51		05:25		06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22		20:06		20:45	20:55		20:25		19:28	18:25	16:27	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22		05:25		04:49	04:52		05:26		06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24		20:08		20:46	20:55		20:23		19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:20		05:23		04:49	04:53		05:28		06:11	06:54	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25		20:09		20:47	20:54		20:22		19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:18		05:22		04:48	04:53		05:29		06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:55	17:40	19:27		20:11		20:48	20:54		20:20		19:22	18:19	16:22	15:54
8	07:41	07:11	06:20	06:16		05:20		04:48	04:54		05:30		06:14	06:57	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28		20:12		20:48	20:53		20:19		19:20	18:17	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13		05:19		04:47	04:55		05:32		06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:30		20:14		20:49	20:53		20:17		19:18	18:15	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11		05:17		04:47	04:56		05:33		06:16	06:59	06:48	07:29
	16:12	17:00	17:44	19:31		20:15		20:50	20:52		20:15		19:16	18:13	16:18	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09		05:15		04:47	04:57		05:34		06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32		20:16		20:51	20:51		20:14		19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07		05:14	06:01 (6)	04:46	04:58		05:36		06:19	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:47	19:34		20:18	2 06:03 (6)	20:51	20:51		20:12		19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05		05:13	05:59 (6)	04:46	04:59		05:37		06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35		20:19	3 06:02 (6)	20:52	20:50		20:10		19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:08	06:03		05:11	05:58 (6)	04:46	05:00		05:39		06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:51	19:37		20:20	4 06:02 (6)	20:52	20:49		20:08		19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:06	06:01		05:10	05:56 (6)	04:46	05:01		05:40		06:24	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38		20:22	6 06:02 (6)	20:53	20:49		20:07		19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59		05:08	05:55 (6)	04:46	05:02		05:41		06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40		20:23	7 06:02 (6)	20:54	20:48		20:05		19:03	18:01	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57		05:07	05:53 (6)	04:46	05:03		05:43		06:26	07:10	06:58	07:36
	16:22	17:11	17:55	19:41		20:24	8 06:01 (6)	20:54	20:47		20:03		19:01	17:59	16:09	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:56	06:46 (7)	05:06	05:52 (6)	04:45	05:04		05:44		06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43	1 06:47 (7)	20:26	8 06:00 (6)	20:54	20:46		20:01		18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:54	06:44 (7)	05:05	05:50 (6)	04:46	05:05		05:46		06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	2 06:46 (7)	20:27	10 06:00 (6)	20:55	20:45		19:59		18:57	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:52	06:42 (7)	05:03	05:49 (6)	04:46	05:06		05:47		06:31	07:15	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	2 06:44 (7)	20:28	10 05:59 (6)	20:55	20:44		19:58		18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	06:40 (7)	05:02	05:50 (6)	04:46	05:07		05:48		06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	3 06:43 (7)	20:30	8 05:58 (6)	20:55	20:43		19:56		18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48		05:01		04:46	05:08		05:50		06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49		20:31		20:56	20:42		19:54		18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46		05:00		04:46	05:09	06:02 (6)	05:51	06:45 (7)	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50		20:32		20:56	20:41	5 06:07 (6)	19:52	2 06:47 (7)	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44		04:59		04:46	05:11	06:00 (6)	05:53	06:46 (7)	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52		20:33		20:56	20:40	9 06:09 (6)	19:50	2 06:48 (7)	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45	05:42		04:58		04:47	05:12	06:00 (6)	05:54	06:48 (7)	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:34	17:24	18:07	19:53		20:35		20:56	20:38	10 06:10 (6)	19:48	2 06:50 (7)	18:44	17:44	16:00	15:57
26	07:28	06:40	05:43	05:40		04:57		04:47	05:13	06:01 (6)	05:55	06:49 (7)	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:26	18:09	19:55		20:36		20:56	20:37	10 06:11 (6)	19:46	1 06:50 (7)	18:42	17:42	16:00	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:39		04:56		04:47	05:14	06:03 (6)	05:57		06:41	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56		20:37		20:56	20:36	8 06:11 (6)	19:44		18:40	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37		04:55		04:48	05:16	06:04 (6)	05:58		06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58		20:38		20:56	20:35	8 06:12 (6)	19:42		18:37	17:38	15:58	15:59
29	07:25		06:36	05:35		04:54		04:48	05:17	06:06 (6)	06:00		06:43	07:29	07:16	07:42
	16:40		19:13	19:59		20:39		20:56	20:33	7 06:13 (6)	19:40		18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33		04:53		04:49	05:18	06:07 (6)	06:01		06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:15	20:01		20:40		20:56	20:32	6 06:13 (6)	19:38		18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32			04:52			05:19	06:09 (6)	06:02			06:32		07:42
	16:43		19:16			20:41			20:31	4 06:13 (6)	19:36			16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409		472		482	487		446		380	337	278	259
Total, worst case					8		66			67		10				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** D - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March		April		May	June	July	August		September		October	November	December
1	07:42	07:21	06:34		06:30		18:10 (7)	05:31	04:52	04:49	05:21		06:04		18:04 (7)	06:46	06:33	07:18
	16:02	16:45	17:30		19:17	31	18:41 (7)	20:02	20:42	20:56	20:29		19:34	36	18:40 (7)	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32		06:28		18:09 (7)	05:30	04:51	04:50	05:22		06:05		18:03 (7)	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32		19:19	33	18:42 (7)	20:03	20:43	20:55	20:28		19:32	36	18:39 (7)	18:29	16:30	15:55
3	07:42	07:18	06:30		06:26		18:08 (7)	05:28	04:50	04:50	05:23		06:06		18:03 (7)	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33		19:20	34	18:42 (7)	20:05	20:44	20:55	20:26		19:30	37	18:40 (7)	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28		06:24		18:07 (7)	05:26	04:50	04:51	05:25		06:08		18:02 (7)	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:49	17:35		19:22	36	18:43 (7)	20:06	20:45	20:55	20:25		19:28	37	18:39 (7)	18:25	16:26	15:54
5	07:42	07:15	06:26		06:22		18:07 (7)	05:25	04:49	04:52	05:26		06:09		18:01 (7)	06:52	06:39	07:24
	16:06	16:51	17:36		19:23	36	18:43 (7)	20:08	20:46	20:54	20:23		19:26	38	18:39 (7)	18:23	16:25	15:54
6	07:41	07:14	06:24		06:19		18:06 (7)	05:23	04:48	04:52	05:27		06:11		18:02 (7)	06:53	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38		19:25	37	18:43 (7)	20:09	20:47	20:54	20:22		19:24	37	18:39 (7)	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22		06:17		18:06 (7)	05:21	04:48	04:53	05:29		06:12		18:01 (7)	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:54	17:40		19:26	37	18:43 (7)	20:11	20:48	20:54	20:20		19:22	37	18:38 (7)	18:18	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20		06:15		18:05 (7)	05:20	04:47	04:54	05:30		06:14		18:01 (7)	06:56	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41		19:28	38	18:43 (7)	20:12	20:48	20:53	20:18		19:20	36	18:37 (7)	18:16	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18		06:13		18:05 (7)	05:18	04:47	04:55	05:31		06:15		18:01 (7)	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43		19:29	37	18:42 (7)	20:13	20:49	20:53	20:17		19:17	36	18:37 (7)	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16		06:11		18:05 (7)	05:17	04:47	04:56	05:33		06:16		18:01 (7)	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44		19:31	37	18:42 (7)	20:15	20:50	20:52	20:15		19:15	35	18:36 (7)	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14		06:09		18:05 (7)	05:15	04:46	04:57	05:34		06:18		18:02 (7)	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46		19:32	36	18:41 (7)	20:16	20:51	20:51	20:13		19:13	33	18:35 (7)	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12		06:07		18:05 (7)	05:14	04:46	04:58	05:36		06:19		18:03 (7)	07:02	06:50	07:31
	16:15	17:03	17:47		19:34	36	18:41 (7)	20:18	20:51	20:51	20:12		19:11	30	18:33 (7)	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:09		06:05		18:06 (7)	05:12	04:46	04:58	05:37		06:21		18:03 (7)	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49		19:35	34	18:40 (7)	20:19	20:52	20:50	20:10		19:09	28	18:31 (7)	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:07		06:03		18:06 (7)	05:11	04:46	04:59	05:38		06:22		18:05 (7)	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:50		19:37	33	18:39 (7)	20:20	20:52	20:49	20:08		19:07	25	18:30 (7)	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05		06:01		18:07 (7)	05:10	04:45	05:00	05:40		06:23		18:06 (7)	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52		19:38	31	18:38 (7)	20:22	20:53	20:48	20:07		19:05	22	18:28 (7)	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03		05:59		18:08 (7)	05:08	04:45	05:01	05:41		06:25		18:08 (7)	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:53		19:40	28	18:36 (7)	20:23	20:53	20:48	20:05		19:03	16	18:24 (7)	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01		05:57		18:09 (7)	05:07	04:45	05:03	05:43		06:26		18:12 (7)	07:10	06:58	07:35
	16:21	17:11	17:55		19:41	26	18:35 (7)	20:24	20:54	20:47	20:03		19:01	8	18:20 (7)	17:58	16:08	15:53
18	07:35	06:54	05:59		05:55		18:10 (7)	05:06	04:45	05:04	05:44		06:28			07:11	07:00	07:36
	16:23	17:12	17:56		19:43	23	18:33 (7)	20:26	20:54	20:46	20:01		18:58			17:56	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57		05:53		18:12 (7)	05:04	04:45	05:05	05:45		06:29			07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58		19:44	18	18:30 (7)	20:27	20:55	20:45	19:59		18:56			17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55		05:51		18:14 (7)	05:03	04:45	05:06	05:47		06:30			07:14	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00		19:46	13	18:27 (7)	20:28	20:55	20:44	19:57		18:54			17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53		05:50			05:02	04:46	05:07	05:48		06:32			07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01		19:47			20:29	20:55	20:43	19:56		18:52			17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51		05:48			05:01	04:46	05:08	05:50		06:33			07:17	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03		19:49			20:31	20:55	20:42	19:54		18:50			17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49		05:46			05:00	04:46	05:09	05:51		06:35			07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04		19:50			20:32	20:56	20:41	19:52		18:48			17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47		05:44			04:59	04:46	05:11	05:52	18:18 (7)	06:36			07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06		19:52			20:33	20:56	20:39	19:50	13 18:31 (7)	18:46			17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:44		05:42			04:58	04:47	05:12	05:54	18:15 (7)	06:38			07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07		19:53			20:34	20:56	20:38	19:48	19 18:34 (7)	18:44			17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42		05:40			04:57	04:47	05:13	05:55	18:13 (7)	06:39			07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09		19:55			20:36	20:56	20:37	19:46	23 18:36 (7)	18:41			17:42	15:59	15:57
27	07:27	06:37	06:40	18:25 (7)	05:38			04:56	04:47	05:14	05:57	18:10 (7)	06:40			07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	3 18:28 (7)	19:56			20:37	20:56	20:36	19:44	27 18:37 (7)	18:39			17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	18:19 (7)	05:37			04:55	04:48	05:15	05:58	18:09 (7)	06:42			07:27	07:14	07:41
	16:38	17:29	19:12	15 18:34 (7)	19:57			20:38	20:56	20:35	19:42	29 18:38 (7)	18:37			17:38	15:58	15:58
29	07:24		06:36	18:16 (7)	05:35			04:54	04:48	05:17	05:59	18:08 (7)	06:43			07:28	07:16	07:41
	16:40		19:13	21 18:37 (7)	19:59			20:39	20:56	20:33	19:40	31 18:39 (7)	18:35			17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	18:14 (7)	05:33			04:53	04:49	05:18	06:01	18:06 (7)	06:45			06:30	07:17	07:42
	16:41		19:14	25 18:39 (7)	20:00			20:40	20:56	20:32	19:38	33 18:39 (7)	18:33			16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32	18:12 (7)				04:52		05:19	06:02	18:06 (7)				06:32		07:42
	16:43		19:16	28 18:40 (7)				20:41		20:30	19:36	34 18:40 (7)				16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367		409			472	482	487	446		380			337	278	259
Total, worst case				92		634						209		527				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** E - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March		April	May	June
1	07:42		14:11 (4)	07:21		06:34	15:57 (3)	06:30	05:31	04:51
	16:02	55	15:29 (6)	16:44		17:30	38 17:02 (1)	19:17	20:02	20:42
2	07:42		14:11 (4)	07:19		06:32	15:57 (3)	06:28	05:30	04:51
	16:03	55	15:30 (6)	16:46		17:32	42 17:03 (1)	19:19	20:03	20:43
3	07:42		14:12 (4)	07:18		06:30	15:56 (3)	06:26	05:28	04:50
	16:04	56	15:31 (6)	16:48		17:33	46 17:05 (1)	19:20	20:05	20:44
4	07:42		14:12 (4)	07:17		06:28	15:56 (3)	06:24	05:26	04:49
	16:05	58	15:32 (6)	16:49		17:35	48 17:06 (1)	19:22	20:06	20:45
5	07:42		14:13 (4)	07:15		06:26	15:56 (3)	06:21	05:25	04:49
	16:06	57	15:33 (6)	16:51		17:36	50 17:08 (1)	19:23	20:08	20:46
6	07:41		14:13 (4)	07:14		06:24	15:55 (3)	06:19	05:23	04:48
	16:07	58	15:33 (6)	16:53		17:38	52 17:09 (1)	19:25	20:09	20:47
7	07:41		14:13 (4)	07:12		06:22	15:55 (3)	06:17	05:21	04:48
	16:08	59	15:34 (6)	16:54		17:40	50 17:08 (1)	19:26	20:11	20:48
8	07:41		14:13 (4)	07:11		06:20	15:55 (3)	06:15	05:20	04:47
	16:09	60	15:34 (6)	16:56		17:41	48 17:07 (1)	19:28	20:12	20:48
9	07:41		14:14 (4)	07:09		06:18	15:55 (3)	06:13	05:18	04:47
	16:11	60	15:35 (6)	16:58		17:43	45 17:06 (1)	19:29	20:13	20:49
10	07:40		14:14 (4)	07:08		06:16	15:56 (3)	06:11	05:17	04:47
	16:12	61	15:35 (6)	16:59		17:44	39 17:04 (1)	19:31	20:15	20:50
11	07:40		14:15 (4)	07:06		06:14	15:57 (3)	06:09	05:15	04:46
	16:13	60	15:36 (6)	17:01		17:46	30 16:27 (3)	19:32	20:16	20:51
12	07:39		14:15 (4)	07:04		06:12	15:58 (3)	06:07	05:14	04:46
	16:14	60	15:36 (6)	17:03		17:47	28 16:26 (3)	19:34	20:18	20:51
13	07:39		14:16 (4)	07:03		06:09	15:59 (3)	06:05	05:12	04:46
	16:16	61	15:38 (6)	17:04		17:49	26 16:25 (3)	19:35	20:19	20:52
14	07:38		14:17 (4)	07:01	16:21 (5)	06:07	16:01 (3)	06:03	05:11	04:46
	16:17	60	15:38 (6)	17:06	11 16:32 (5)	17:50	22 16:23 (3)	19:37	20:20	20:52
15	07:38		14:17 (4)	06:59	16:19 (5)	06:05	16:03 (3)	06:01	05:10	04:45
	16:18	60	15:38 (6)	17:07	15 16:34 (5)	17:52	27 17:18 (2)	19:38	20:22	20:53
16	07:37		14:17 (4)	06:58	16:18 (5)	06:03	16:07 (3)	05:59	05:08	04:45
	16:20	60	15:38 (6)	17:09	17 16:35 (5)	17:53	24 17:20 (2)	19:40	20:23	20:53
17	07:36		14:18 (4)	06:56	16:17 (5)	06:01	17:04 (2)	05:57	05:07	04:45
	16:21	58	15:38 (6)	17:11	20 16:37 (5)	17:55	17 17:21 (2)	19:41	20:24	20:54
18	07:35		14:20 (4)	06:54	16:16 (5)	05:59	17:02 (2)	05:55	05:06	04:45
	16:23	57	15:39 (6)	17:12	21 16:37 (5)	17:56	19 17:21 (2)	19:43	20:26	20:54
19	07:35		14:20 (4)	06:52	16:16 (5)	05:57	17:01 (2)	05:53	05:04	04:45
	16:24	56	15:39 (6)	17:14	22 16:38 (5)	17:58	21 17:22 (2)	19:44	20:27	20:55
20	07:34		14:21 (4)	06:51	16:15 (5)	05:55	17:01 (2)	05:51	05:03	04:45
	16:26	55	15:39 (6)	17:16	23 16:38 (5)	17:59	21 17:22 (2)	19:46	20:28	20:55
21	07:33		14:22 (4)	06:49	16:15 (5)	05:53	17:00 (2)	05:50	05:02	04:45
	16:27	53	15:39 (6)	17:17	23 16:38 (5)	18:01	22 17:22 (2)	19:47	20:30	20:55
22	07:32		14:23 (4)	06:47	16:08 (3)	05:51	17:00 (2)	05:48	05:01	04:46
	16:29	50	15:39 (6)	17:19	29 16:37 (5)	18:02	22 17:22 (2)	19:49	20:31	20:55
23	07:31		14:23 (4)	06:45	16:05 (3)	05:49	17:00 (2)	05:46	05:00	04:46
	16:30	47	15:37 (6)	17:21	32 16:37 (5)	18:04	21 17:21 (2)	19:50	20:32	20:56
24	07:30		14:24 (4)	06:43	16:02 (3)	05:47	17:01 (2)	05:44	04:59	04:46
	16:32	44	15:37 (6)	17:22	34 16:36 (5)	18:05	19 17:20 (2)	19:52	20:33	20:56
25	07:29		14:26 (4)	06:41	16:02 (3)	05:44	17:01 (2)	05:42	04:58	04:46
	16:33	39	15:36 (6)	17:24	34 16:36 (5)	18:07	18 17:19 (2)	19:53	20:34	20:56
26	07:28		14:28 (4)	06:39	16:00 (3)	05:42	17:02 (2)	05:40	04:57	04:47
	16:35	32	15:34 (6)	17:25	35 16:35 (5)	18:08	16 17:18 (2)	19:55	20:36	20:56
27	07:27		14:30 (4)	06:37	15:59 (3)	06:40	18:03 (2)	05:38	04:56	04:47
	16:36	22	14:52 (4)	17:27	34 16:33 (5)	19:10	12 18:15 (2)	19:56	20:37	20:56
28	07:26		14:31 (4)	06:36	15:58 (3)	06:38	18:07 (2)	05:37	04:55	04:48
	16:38	18	14:49 (4)	17:29	33 16:31 (3)	19:11	4 18:11 (2)	19:57	20:38	20:56
29	07:24		14:34 (4)			06:36		05:35	04:54	04:48
	16:40	13	14:47 (4)			19:13		19:59	20:39	20:56
30	07:23					06:34		05:33	04:53	04:49
	16:41					19:14		20:00	20:40	20:56
31	07:22					06:32			04:52	
	16:43					19:16			20:41	
Potential sun hours	272			283		367		409	472	482
Total, worst case		1484			383		827			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** E - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September			October			November			December		
1	04:49		05:21		06:04			06:46		16:40 (3)	06:33			07:19		13:57 (4)
	20:56		20:29		19:34			18:31	24	17:04 (3)	16:31			15:56	62	15:19 (6)
2	04:50		05:22		06:05			06:48		16:37 (3)	06:35			07:20		13:57 (4)
	20:55		20:28		19:32			18:29	27	17:04 (3)	16:30			15:55	61	15:18 (6)
3	04:50		05:23		06:06			06:49		16:36 (3)	06:36			07:21		13:58 (4)
	20:55		20:26		19:30			18:27	30	17:06 (3)	16:28			15:55	60	15:19 (6)
4	04:51		05:25		06:08			06:50		16:34 (3)	06:38			07:22		13:58 (4)
	20:55		20:25		19:28			18:25	34	17:39 (1)	16:26			15:54	60	15:19 (6)
5	04:52		05:26		06:09			06:52		16:33 (3)	06:39			07:24		13:58 (4)
	20:54		20:23		19:26			18:23	43	17:42 (1)	16:25			15:54	60	15:19 (6)
6	04:52		05:27		06:11			06:53		16:32 (3)	06:41			07:25		13:59 (4)
	20:54		20:22		19:24			18:20	48	17:44 (1)	16:23			15:54	58	15:19 (6)
7	04:53		05:29		06:12			06:55		16:31 (3)	06:43			07:26		14:00 (4)
	20:54		20:20		19:22			18:18	50	17:44 (1)	16:22			15:53	58	15:20 (6)
8	04:54		05:30		06:13			06:56		16:31 (3)	06:44			07:27		14:00 (4)
	20:53		20:18		19:20			18:16	52	17:45 (1)	16:20			15:53	57	15:20 (6)
9	04:55		05:31		06:15			06:58		16:31 (3)	06:46			07:28		14:00 (4)
	20:53		20:17		19:17			18:14	51	17:44 (1)	16:19			15:53	58	15:20 (6)
10	04:56		05:33		06:16			06:59		16:30 (3)	06:47			07:29		14:01 (4)
	20:52		20:15		19:15			18:12	49	17:41 (1)	16:17			15:53	56	15:20 (6)
11	04:57		05:34		06:18			07:01		16:30 (3)	06:49			07:30		14:01 (4)
	20:51		20:13		19:13			18:10	47	17:40 (1)	16:16			15:53	55	15:20 (6)
12	04:57		05:35		06:19			07:02		16:30 (3)	06:51			07:31		14:02 (4)
	20:51		20:12		19:11			18:08	44	17:37 (1)	16:15			15:52	54	15:20 (6)
13	04:58		05:37		06:20			07:04		16:30 (3)	06:52		14:12 (4)	07:32		14:02 (4)
	20:50		20:10		19:09			18:06	41	17:36 (1)	16:13	1	14:13 (4)	15:52	54	15:20 (6)
14	04:59		05:38		06:22			07:05		16:30 (3)	06:54		14:06 (4)	07:33		14:03 (4)
	20:49		20:08		19:07			18:04	35	17:33 (1)	16:12	13	14:19 (4)	15:52	53	15:20 (6)
15	05:00		05:40		06:23			07:07		16:31 (3)	06:55		14:04 (4)	07:34		14:03 (4)
	20:48		20:07		19:05			18:02	33	17:04 (5)	16:11	18	14:22 (4)	15:53	52	15:20 (6)
16	05:01		05:41		06:25			07:08		16:31 (3)	06:57		14:02 (4)	07:35		14:03 (4)
	20:48		20:05		19:03			18:00	34	17:05 (5)	16:09	22	14:24 (4)	15:53	52	15:20 (6)
17	05:02		05:42		06:26		17:53 (2)	07:10		16:32 (3)	06:58		14:01 (4)	07:36		14:04 (4)
	20:47		20:03		19:01	11	18:04 (2)	17:58	35	17:07 (5)	16:08	32	15:07 (6)	15:53	50	15:20 (6)
18	05:04		05:44		06:28		17:50 (2)	07:11		16:34 (3)	07:00		14:00 (4)	07:36		14:05 (4)
	20:46		20:01		18:58	15	18:05 (2)	17:56	34	17:08 (5)	16:07	38	15:10 (6)	15:53	50	15:21 (6)
19	05:05		05:45		06:29		17:48 (2)	07:13		16:34 (3)	07:01		13:58 (4)	07:37		14:06 (4)
	20:45		19:59		18:56	18	18:06 (2)	17:55	34	17:08 (5)	16:06	44	15:11 (6)	15:53	49	15:21 (6)
20	05:06		05:47		06:30		17:47 (2)	07:14		16:37 (3)	07:03		13:58 (4)	07:38		14:05 (4)
	20:44		19:57		18:54	20	18:07 (2)	17:53	31	17:08 (5)	16:05	47	15:12 (6)	15:54	50	15:21 (6)
21	05:07		05:48		06:32		17:46 (2)	07:16		16:39 (3)	07:04		13:58 (4)	07:38		14:06 (4)
	20:43		19:56		18:52	21	18:07 (2)	17:51	29	17:08 (5)	16:04	50	15:14 (6)	15:54	50	15:22 (6)
22	05:08		05:49		06:33		17:46 (2)	07:17		16:45 (5)	07:06		13:57 (4)	07:39		14:06 (4)
	20:42		19:54		18:50	21	18:07 (2)	17:49	23	17:08 (5)	16:03	53	15:14 (6)	15:55	50	15:22 (6)
23	05:09		05:51		06:35		17:45 (2)	07:19		16:46 (5)	07:07		13:57 (4)	07:39		14:07 (4)
	20:41		19:52		18:48	22	18:07 (2)	17:47	22	17:08 (5)	16:02	55	15:15 (6)	15:55	50	15:23 (6)
24	05:10		05:52		06:36		17:44 (2)	07:21		16:45 (5)	07:09		13:56 (4)	07:40		14:07 (4)
	20:39		19:50		18:46	22	18:06 (2)	17:45	22	17:07 (5)	16:01	56	15:15 (6)	15:56	50	15:23 (6)
25	05:12		05:54		06:37		17:45 (2)	07:22		16:46 (5)	07:10		13:57 (4)	07:40		14:07 (4)
	20:38		19:48		18:44	21	18:06 (2)	17:43	21	17:07 (5)	16:00	57	15:16 (6)	15:56	50	15:23 (6)
26	05:13		05:55		06:39		17:44 (2)	07:24		16:47 (5)	07:12		13:57 (4)	07:41		14:09 (4)
	20:37		19:46		18:41	20	18:04 (2)	17:42	19	17:06 (5)	15:59	58	15:17 (6)	15:57	49	15:24 (6)
27	05:14		05:57		06:40		17:45 (2)	07:25		16:47 (5)	07:13		13:57 (4)	07:41		14:09 (4)
	20:36		19:44		18:39	19	18:04 (2)	17:40	17	17:04 (5)	15:59	59	15:17 (6)	15:58	50	15:25 (6)
28	05:15		05:58		06:42		16:50 (3)	07:27		16:49 (5)	07:14		13:57 (4)	07:41		14:09 (4)
	20:35		19:42		18:37	19	18:01 (2)	17:38	14	17:03 (5)	15:58	60	15:18 (6)	15:58	52	15:26 (6)
29	05:17		05:59		06:43		16:45 (3)	07:28		16:52 (5)	07:16		13:57 (4)	07:41		14:09 (4)
	20:33		19:40		18:35	27	18:00 (2)	17:36	9	17:01 (5)	15:57	60	15:18 (6)	15:59	52	15:26 (6)
30	05:18		06:01		06:45		16:41 (3)	06:30			07:17		13:57 (4)	07:42		14:10 (4)
	20:32		19:38		18:33	25	17:55 (2)	16:35			15:56	60	15:18 (6)	16:00	53	15:27 (6)
31	05:19		06:02					06:32						07:42		14:10 (4)
	20:31		19:36					16:33						16:01	54	15:28 (6)
Potential sun hours	488		446		380			337			278			259		
Total, worst case						281			952			783			1669	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** F - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January			February			March			April	May	June
1	07:42			07:21		14:59 (3)	06:34		16:29 (2)	06:30	05:31	04:51
	16:02			16:44	55	15:59 (5)	17:30	22	16:51 (2)	19:17	20:02	20:42
2	07:42			07:19		15:00 (3)	06:32		16:29 (2)	06:28	05:30	04:51
	16:03			16:46	53	15:59 (5)	17:32	22	16:51 (2)	19:19	20:03	20:43
3	07:42			07:18		15:00 (3)	06:30		16:29 (2)	06:26	05:28	04:50
	16:04			16:48	51	15:57 (5)	17:33	21	16:50 (2)	19:20	20:05	20:44
4	07:42			07:17		15:01 (3)	06:28		16:30 (2)	06:24	05:26	04:49
	16:05			16:49	48	15:57 (5)	17:35	19	16:49 (2)	19:22	20:06	20:45
5	07:42			07:15		15:01 (3)	06:26		16:31 (2)	06:21	05:25	04:49
	16:06			16:51	44	15:55 (5)	17:36	17	16:48 (2)	19:23	20:08	20:46
6	07:41			07:14		15:02 (3)	06:24		16:31 (2)	06:19	05:23	04:48
	16:07			16:53	38	15:53 (5)	17:38	14	16:45 (2)	19:25	20:09	20:47
7	07:41			07:12		15:04 (3)	06:22		16:34 (2)	06:17	05:21	04:48
	16:08			16:54	27	15:31 (3)	17:40	9	16:43 (2)	19:26	20:11	20:48
8	07:41			07:11		15:05 (3)	06:20			06:15	05:20	04:47
	16:09			16:56	24	15:29 (3)	17:41			19:28	20:12	20:48
9	07:41			07:09		15:07 (3)	06:18			06:13	05:18	04:47
	16:11			16:58	21	15:28 (3)	17:43			19:29	20:13	20:49
10	07:40		15:07 (3)	07:08		15:09 (3)	06:16			06:11	05:17	04:47
	16:12	4	15:11 (3)	16:59	17	15:26 (3)	17:44			19:31	20:15	20:50
11	07:40		15:05 (3)	07:06		15:11 (3)	06:14			06:09	05:15	04:46
	16:13	10	15:15 (3)	17:01	12	15:23 (3)	17:46			19:32	20:16	20:51
12	07:39		15:03 (3)	07:04		16:32 (1)	06:12			06:07	05:14	04:46
	16:14	14	15:17 (3)	17:03	7	16:39 (1)	17:47			19:34	20:18	20:51
13	07:39		15:03 (3)	07:03		16:30 (1)	06:09			06:05	05:12	04:46
	16:16	16	15:19 (3)	17:04	11	16:41 (1)	17:49			19:35	20:19	20:52
14	07:38		15:01 (3)	07:01		16:29 (1)	06:07			06:03	05:11	04:46
	16:17	19	15:20 (3)	17:06	13	16:42 (1)	17:50			19:37	20:20	20:52
15	07:38		15:00 (3)	06:59		16:28 (1)	06:05			06:01	05:10	04:45
	16:18	22	15:22 (3)	17:07	16	16:44 (1)	17:52			19:38	20:22	20:53
16	07:37		15:00 (3)	06:58		16:27 (1)	06:03			05:59	05:08	04:45
	16:20	23	15:23 (3)	17:09	17	16:44 (1)	17:53			19:40	20:23	20:53
17	07:36		14:59 (3)	06:56		16:28 (1)	06:01			05:57	05:07	04:45
	16:21	28	15:45 (5)	17:11	17	16:45 (1)	17:55			19:41	20:24	20:54
18	07:35		15:00 (3)	06:54		16:28 (1)	05:59			05:55	05:06	04:45
	16:23	36	15:50 (5)	17:12	16	16:44 (1)	17:56			19:43	20:26	20:54
19	07:35		14:59 (3)	06:52		16:28 (1)	05:57			05:53	05:04	04:45
	16:24	40	15:51 (5)	17:14	16	16:44 (1)	17:58			19:44	20:27	20:55
20	07:34		14:59 (3)	06:51		16:29 (1)	05:55			05:51	05:03	04:45
	16:26	44	15:53 (5)	17:16	14	16:43 (1)	17:59			19:46	20:28	20:55
21	07:33		14:59 (3)	06:49		16:30 (1)	05:53			05:50	05:02	04:45
	16:27	46	15:54 (5)	17:17	12	16:42 (1)	18:01			19:47	20:30	20:55
22	07:32		14:58 (3)	06:47		16:31 (1)	05:51			05:48	05:01	04:46
	16:29	49	15:55 (5)	17:19	15	16:46 (2)	18:02			19:49	20:31	20:55
23	07:31		14:57 (3)	06:45		16:32 (2)	05:49			05:46	05:00	04:46
	16:30	51	15:55 (5)	17:21	15	16:47 (2)	18:04			19:50	20:32	20:56
24	07:30		14:57 (3)	06:43		16:31 (2)	05:47			05:44	04:59	04:46
	16:32	53	15:56 (5)	17:22	18	16:49 (2)	18:05			19:52	20:33	20:56
25	07:29		14:57 (3)	06:41		16:31 (2)	05:44			05:42	04:58	04:46
	16:33	55	15:57 (5)	17:24	19	16:50 (2)	18:07			19:53	20:34	20:56
26	07:28		14:58 (3)	06:39		16:30 (2)	05:42			05:40	04:57	04:47
	16:35	56	15:58 (5)	17:25	21	16:51 (2)	18:08			19:55	20:36	20:56
27	07:27		14:58 (3)	06:37		16:29 (2)	06:40			05:38	04:56	04:47
	16:36	57	15:59 (5)	17:27	22	16:51 (2)	19:10			19:56	20:37	20:56
28	07:26		14:57 (3)	06:36		16:29 (2)	06:38			05:37	04:55	04:48
	16:38	57	15:58 (5)	17:29	22	16:51 (2)	19:11			19:58	20:38	20:56
29	07:24		14:58 (3)				06:36			05:35	04:54	04:48
	16:40	57	15:59 (5)				19:13			19:59	20:39	20:56
30	07:23		14:59 (3)				06:34			05:33	04:53	04:49
	16:41	56	15:59 (5)				19:14			20:00	20:40	20:56
31	07:22		14:58 (3)				06:32				04:52	
	16:43	55	15:58 (5)				19:16				20:41	
Potential sun hours	272			283			367			409	472	482
Total, worst case		848			661			124				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** F - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September		October			November			December		
1	04:49		05:21		06:04		06:46			06:33		14:40 (3)	07:19		14:45 (3)
	20:56		20:29		19:34		18:31			16:31	14	14:54 (3)	15:56	14	14:59 (3)
2	04:50		05:22		06:05		06:48			06:35		14:38 (3)	07:20		14:47 (3)
	20:55		20:28		19:32		18:29			16:30	18	14:56 (3)	15:55	10	14:57 (3)
3	04:50		05:23		06:06		06:49			06:36		14:35 (3)	07:21		14:50 (3)
	20:55		20:26		19:30		18:27			16:28	22	14:57 (3)	15:55	6	14:56 (3)
4	04:51		05:25		06:08		06:50			06:38		14:34 (3)	07:22		
	20:55		20:25		19:28		18:25			16:26	25	14:59 (3)	15:54		
5	04:52		05:26		06:09		06:52			06:39		14:33 (3)	07:24		
	20:54		20:23		19:26		18:23			16:25	27	15:00 (3)	15:54		
6	04:52		05:27		06:11		06:53			06:41		14:32 (3)	07:25		
	20:54		20:22		19:24		18:20			16:23	38	15:23 (5)	15:54		
7	04:53		05:29		06:12		06:55		17:12 (2)	06:43		14:31 (3)	07:26		
	20:54		20:20		19:22		18:18	4	17:16 (2)	16:22	44	15:25 (5)	15:53		
8	04:54		05:30		06:13		06:56		17:08 (2)	06:44		14:31 (3)	07:27		
	20:53		20:18		19:20		18:16	12	17:20 (2)	16:20	48	15:27 (5)	15:53		
9	04:55		05:31		06:15		06:58		17:07 (2)	06:46		14:31 (3)	07:28		
	20:53		20:17		19:17		18:14	15	17:22 (2)	16:19	50	15:28 (5)	15:53		
10	04:56		05:33		06:16		06:59		17:04 (2)	06:47		14:30 (3)	07:29		
	20:52		20:15		19:15		18:12	19	17:23 (2)	16:17	53	15:29 (5)	15:53		
11	04:56		05:34		06:18		07:01		17:04 (2)	06:49		14:30 (3)	07:30		
	20:51		20:13		19:13		18:10	20	17:24 (2)	16:16	55	15:30 (5)	15:52		
12	04:57		05:35		06:19		07:02		17:02 (2)	06:51		14:30 (3)	07:31		
	20:51		20:12		19:11		18:08	21	17:23 (2)	16:15	55	15:30 (5)	15:52		
13	04:58		05:37		06:20		07:04		17:02 (2)	06:52		14:29 (3)	07:32		
	20:50		20:10		19:09		18:06	22	17:24 (2)	16:13	57	15:30 (5)	15:52		
14	04:59		05:38		06:22		07:05		17:01 (2)	06:54		14:30 (3)	07:33		
	20:49		20:08		19:07		18:04	22	17:23 (2)	16:12	57	15:31 (5)	15:52		
15	05:00		05:40		06:23		07:07		17:01 (2)	06:55		14:30 (3)	07:34		
	20:48		20:07		19:05		18:02	22	17:23 (2)	16:11	57	15:31 (5)	15:53		
16	05:01		05:41		06:25		07:08		17:01 (2)	06:57		14:31 (3)	07:35		
	20:48		20:05		19:03		18:00	21	17:22 (2)	16:09	57	15:32 (5)	15:53		
17	05:02		05:42		06:26		07:10		17:02 (2)	06:58		14:31 (3)	07:36		
	20:47		20:03		19:01		17:58	20	17:22 (2)	16:08	56	15:31 (5)	15:53		
18	05:03		05:44		06:28		07:11		17:02 (2)	07:00		14:32 (3)	07:36		
	20:46		20:01		18:58		17:56	20	17:22 (2)	16:07	54	15:31 (5)	15:53		
19	05:05		05:45		06:29		07:13		17:03 (2)	07:01		14:31 (3)	07:37		
	20:45		19:59		18:56		17:55	17	17:20 (2)	16:06	53	15:30 (5)	15:53		
20	05:06		05:47		06:30		07:14		17:04 (2)	07:03		14:32 (3)	07:38		
	20:44		19:57		18:54		17:53	14	17:18 (2)	16:05	51	15:30 (5)	15:54		
21	05:07		05:48		06:32		07:16		17:02 (1)	07:04		14:33 (3)	07:38		
	20:43		19:56		18:52		17:51	14	17:16 (2)	16:04	50	15:30 (5)	15:54		
22	05:08		05:49		06:33		07:17		17:00 (1)	07:06		14:34 (3)	07:39		
	20:42		19:54		18:50		17:49	12	17:12 (1)	16:03	46	15:29 (5)	15:55		
23	05:09		05:51		06:35		07:19		16:59 (1)	07:07		14:35 (3)	07:39		
	20:41		19:52		18:48		17:47	15	17:14 (1)	16:02	44	15:29 (5)	15:55		
24	05:10		05:52		06:36		07:21		16:58 (1)	07:09		14:36 (3)	07:40		
	20:39		19:50		18:46		17:45	15	17:13 (1)	16:01	41	15:29 (5)	15:56		
25	05:12		05:54		06:37		07:22		16:57 (1)	07:10		14:37 (3)	07:40		
	20:38		19:48		18:44		17:43	17	17:14 (1)	16:00	36	15:27 (5)	15:56		
26	05:13		05:55		06:39		07:24		16:58 (1)	07:12		14:38 (3)	07:41		
	20:37		19:46		18:41		17:42	16	17:14 (1)	15:59	29	15:25 (5)	15:57		
27	05:14		05:57		06:40		07:25		16:57 (1)	07:13		14:39 (3)	07:41		
	20:36		19:44		18:39		17:40	16	17:13 (1)	15:59	23	15:02 (3)	15:58		
28	05:15		05:58		06:42		07:27		16:58 (1)	07:14		14:40 (3)	07:41		
	20:35		19:42		18:37		17:38	15	17:13 (1)	15:58	22	15:02 (3)	15:58		
29	05:17		05:59		06:43		07:28		16:59 (1)	07:16		14:41 (3)	07:41		
	20:33		19:40		18:35		17:36	12	17:11 (1)	15:57	20	15:01 (3)	15:59		
30	05:18		06:01		06:45		06:30		16:00 (1)	07:17		14:43 (3)	07:42		
	20:32		19:38		18:33		16:35	10	16:10 (1)	15:56	16	14:59 (3)	16:00		
31	05:19		06:02				06:32		16:01 (1)				07:42		
	20:31		19:36				16:33	7	16:08 (1)				16:01		
Potential sun hours	488		446		380		337			278			259		
Total, worst case								398			1218			30	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** G - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October		November		December	
1	07:42		14:15 (3)	07:21		16:17 (1)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46		06:33		15:41 (2)	07:19		14:03 (3)
	16:02	54	15:26 (5)	16:44	2	16:19 (1)	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31		16:31	16	15:57 (1)	15:56	55	15:14 (5)
2	07:42		14:16 (3)	07:19		16:15 (1)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48		06:35		15:42 (1)	07:20		14:03 (3)
	16:03	54	15:26 (5)	16:46	6	16:21 (1)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29		16:30	16	15:58 (1)	15:55	55	15:14 (5)
3	07:42		14:17 (3)	07:18		16:13 (1)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49		06:36		15:41 (1)	07:21		14:04 (3)
	16:04	54	15:27 (5)	16:48	10	16:23 (1)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27		16:28	16	15:57 (1)	15:55	55	15:15 (5)
4	07:42		14:17 (3)	07:17		16:13 (1)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50		06:38		15:41 (1)	07:22		14:04 (3)
	16:05	55	15:28 (5)	16:49	12	16:25 (1)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25		16:26	17	15:58 (1)	15:54	56	15:15 (5)
5	07:42		14:18 (3)	07:15		16:12 (1)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52		06:39		15:41 (1)	07:24		14:04 (3)
	16:06	55	15:29 (5)	16:51	14	16:26 (1)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23		16:25	17	15:58 (1)	15:54	55	15:15 (5)
6	07:41		14:18 (3)	07:14		16:11 (1)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53		06:41		15:41 (1)	07:25		14:04 (3)
	16:07	55	15:29 (5)	16:53	16	16:27 (1)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21		16:23	16	15:57 (1)	15:54	55	15:15 (5)
7	07:41		14:19 (3)	07:12		16:12 (1)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55		06:43		15:42 (1)	07:26		14:05 (3)
	16:08	55	15:30 (5)	16:54	16	16:28 (1)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18		16:22	14	15:56 (1)	15:53	55	15:16 (5)
8	07:41		14:19 (3)	07:11		16:11 (1)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56		06:44		15:43 (1)	07:27		14:05 (3)
	16:09	55	15:30 (5)	16:56	17	16:28 (1)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16		16:20	12	15:55 (1)	15:53	55	15:16 (5)
9	07:41		14:20 (3)	07:09		16:12 (1)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58		06:46		15:44 (1)	07:28		14:05 (3)
	16:11	55	15:31 (5)	16:58	17	16:29 (1)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14		16:19	9	15:53 (1)	15:53	55	15:16 (5)
10	07:40		14:20 (3)	07:08		16:12 (1)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59		06:47		15:45 (1)	07:29		14:06 (3)
	16:12	54	15:30 (5)	16:59	16	16:28 (1)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12		16:17	6	15:51 (1)	15:53	53	15:16 (5)
11	07:40		14:21 (3)	07:06		16:11 (2)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01		06:49		15:49 (1)	07:30		14:06 (3)
	16:13	54	15:31 (5)	17:01	16	16:27 (1)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10		16:16	1	15:50 (1)	15:52	54	15:16 (5)
12	07:39		14:21 (3)	07:04		16:11 (2)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02		06:51			07:31		14:07 (3)
	16:14	54	15:31 (5)	17:03	18	16:29 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08		16:15			15:52	53	15:17 (5)
13	07:39		14:23 (3)	07:03		16:09 (2)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04		06:52			07:32		14:07 (3)
	16:16	53	15:32 (5)	17:04	21	16:30 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06		16:13			15:52	54	15:17 (5)
14	07:38		14:23 (3)	07:01		16:09 (2)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05		06:54			07:33		14:08 (3)
	16:17	52	15:32 (5)	17:06	21	16:30 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04		16:12			15:52	52	15:17 (5)
15	07:38		14:24 (3)	06:59		16:08 (2)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07		06:55			07:34		14:08 (3)
	16:18	50	15:32 (5)	17:07	22	16:30 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02		16:11			15:53	53	15:18 (5)
16	07:37		14:24 (3)	06:58		16:08 (2)	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08		06:57			07:35		14:08 (3)
	16:20	50	15:32 (5)	17:09	22	16:30 (2)	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00		16:09			15:53	51	15:17 (5)
17	07:36		14:26 (3)	06:56		16:08 (2)	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10		06:58			07:36		14:08 (3)
	16:21	47	15:33 (5)	17:11	23	16:31 (2)	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58		16:08			15:53	53	15:18 (5)
18	07:35		14:27 (3)	06:54		16:08 (2)	05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11		07:00			07:36		14:09 (3)
	16:23	46	15:33 (5)	17:12	23	16:31 (2)	17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56		16:07			15:53	53	15:19 (5)
19	07:35		14:28 (3)	06:52		16:08 (2)	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13		07:01		14:12 (3)	07:37		14:10 (3)
	16:24	43	15:33 (5)	17:14	22	16:30 (2)	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	10	16:55 (2)	10	15:00 (5)	15:53	52	15:19 (5)
20	07:34		14:29 (3)	06:51		16:09 (2)	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14		16:43 (2)	07:03		14:09 (3)	07:38		14:10 (3)
	16:26	40	15:32 (5)	17:16	20	16:29 (2)	17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	14	16:57 (2)	16:05	24	15:04 (5)	15:54	52	15:19 (5)
21	07:33		14:31 (3)	06:49		16:09 (2)	05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16		16:42 (2)	07:04		14:08 (3)	07:38		14:11 (3)
	16:27	36	15:32 (5)	17:17	19	16:28 (2)	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	17	16:59 (2)	16:04	30	15:06 (5)	15:54	51	15:20 (5)
22	07:32		14:33 (3)	06:47		16:10 (2)	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:17		16:40 (2)	07:06		14:06 (3)	07:39		14:11 (3)
	16:29	30	15:31 (5)	17:19	17	16:27 (2)	18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	19	16:59 (2)	16:03	35	15:07 (5)	15:55	51	15:20 (5)
23	07:31		14:35 (3)	06:45		16:12 (2)	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19		16:39 (2)	07:07		14:06 (3)	07:39		14:12 (3)
	16:30	24	15:30 (5)	17:21	13	16:25 (2)	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	21	17:00 (2)	16:02	39	15:08 (5)	15:55	51	15:21 (5)
24	07:30		14:38 (3)	06:43		16:15 (2)	05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21		16:38 (2)	07:09		14:05 (3)	07:40		14:12 (3)
	16:32	11	15:26 (5)	17:22	8	16:23 (2)	18:06	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45	22	17:00 (2)	16:01	43	15:10 (5)	15:56	52	15:21 (5)
25	07:29			06:41			05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:37	07:22		16:38 (2)	07:10		14:04 (3)	07:40		14:12 (3)
	16:33			17:24			18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	22	17:00 (2)	16:00	45	15:10 (5)	15:56	52	15:21 (5)
26	07:28			06:39			05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24		16:38 (2)	07:12		14:04 (3)	07:41		14:13 (3)
	16:35			17:25			18:08	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	23	17:01 (2)	15:59	47	15:11 (5)	15:57	52	15:22 (5)
27	07:27			06:37			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25		16:37 (2)	07:13		14:03 (3)	07:41		14:13 (3)
	16:36			17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	23	17:00 (2)	15:59	50	15:11 (5)	15:58	53	15:23 (5)
28	07:26			06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27		16:38 (2)	07:15		14:04 (3)	07:41		14:14 (3)
	16:38			17:29			19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	22	17:00 (2)	15:58	50	15:12 (5)	15:58	51	15:23 (5)
29	07:24						06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28		16:38 (2)	07:16		14:03 (3)	07:41		14:14 (3)
	16:40						19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	22	17:00 (2)	15:57	52	15:13 (5)	15:59	53	15:24 (5)
30	07:23						06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30		15:39 (2)	07:17		14:03 (3)	07:42		14:14 (3)
	16:41						19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	20	15:59 (2)	15:56	54	15:13 (5)	16:00	53	15:24 (5)
31	07:22						06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		15:39 (2)				07:42		14:15 (3)
	16:43						19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	19	15:58 (2)				16:01	54	15:25 (5)
Potential sun hours	272			283		367	409	472	482	488	446	380	337			278			259			
Total, worst case		1136			391									254			619			1649		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** H - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October	November		December	
1	07:42	14:21 (3)	07:21		06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	15:42 (2)	07:19	14:09 (3)
	16:02	50 15:27 (5)	16:44		17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15 15:57 (1)	15:56	53 15:16 (5)
2	07:42	14:22 (3)	07:19	16:17 (1)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	15:42 (1)	07:20	14:08 (3)
	16:03	51 15:28 (5)	16:46	4 16:21 (1)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	16 15:58 (1)	15:55	53 15:15 (5)
3	07:42	14:22 (3)	07:18	16:14 (1)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49	06:36	15:41 (1)	07:21	14:09 (3)
	16:04	51 15:28 (5)	16:48	9 16:23 (1)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	17 15:58 (1)	15:55	53 15:16 (5)
4	07:42	14:23 (3)	07:17	16:14 (1)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50	06:38	15:42 (1)	07:22	14:09 (3)
	16:05	51 15:29 (5)	16:49	11 16:25 (1)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	16 15:58 (1)	15:54	53 15:16 (5)
5	07:42	14:24 (3)	07:15	16:13 (1)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:39	15:42 (1)	07:24	14:09 (3)
	16:06	51 15:30 (5)	16:51	13 16:26 (1)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	16 15:58 (1)	15:54	53 15:16 (5)
6	07:41	14:23 (3)	07:14	16:12 (1)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41	15:42 (1)	07:25	14:09 (3)
	16:07	53 15:30 (5)	16:53	16 16:28 (1)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:20	16:23	15 15:57 (1)	15:54	53 15:16 (5)
7	07:41	14:24 (3)	07:12	16:12 (1)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	15:43 (1)	07:26	14:10 (3)
	16:08	53 15:31 (5)	16:54	17 16:29 (1)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18	16:22	13 15:56 (1)	15:53	53 15:17 (5)
8	07:41	14:24 (3)	07:11	16:12 (1)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56	06:44	15:44 (1)	07:27	14:11 (3)
	16:09	53 15:31 (5)	16:56	16 16:28 (1)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	11 15:55 (1)	15:53	51 15:17 (5)
9	07:41	14:25 (3)	07:09	16:13 (1)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46	15:45 (1)	07:28	14:11 (3)
	16:11	53 15:32 (5)	16:58	16 16:29 (1)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14	16:19	8 15:53 (1)	15:53	51 15:17 (5)
10	07:40	14:25 (3)	07:08	16:13 (1)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47	15:47 (1)	07:29	14:11 (3)
	16:12	53 15:32 (5)	16:59	15 16:28 (1)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	4 15:51 (1)	15:53	52 15:18 (5)
11	07:40	14:26 (3)	07:06	16:12 (2)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01	06:49		07:30	14:12 (3)
	16:13	53 15:33 (5)	17:01	16 16:28 (1)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10	16:16		15:52	51 15:18 (5)
12	07:39	14:26 (3)	07:04	16:12 (2)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02	06:51		07:31	14:12 (3)
	16:14	53 15:33 (5)	17:03	17 16:29 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15		15:52	51 15:18 (5)
13	07:39	14:28 (3)	07:03	16:11 (2)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52		07:32	14:13 (3)
	16:16	51 15:34 (5)	17:04	19 16:30 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13		15:52	49 15:18 (5)
14	07:38	14:28 (3)	07:01	16:10 (2)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54		07:33	14:13 (3)
	16:17	51 15:34 (5)	17:06	20 16:30 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12		15:52	50 15:18 (5)
15	07:38	14:28 (3)	06:59	16:09 (2)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55		07:34	14:14 (3)
	16:18	52 15:35 (5)	17:07	22 16:31 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11		15:53	49 15:19 (5)
16	07:37	14:29 (3)	06:58	16:09 (2)	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57		07:35	14:14 (3)
	16:20	51 15:35 (5)	17:09	22 16:31 (2)	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00	16:09		15:53	48 15:18 (5)
17	07:36	14:30 (3)	06:56	16:09 (2)	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10	06:58		07:36	14:14 (3)
	16:21	49 15:35 (5)	17:11	22 16:31 (2)	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08		15:53	48 15:19 (5)
18	07:35	14:31 (3)	06:54	16:09 (2)	05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11	07:00	14:17 (3)	07:36	14:15 (3)
	16:23	47 15:35 (5)	17:12	22 16:31 (2)	17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56	16:07	9 15:02 (5)	15:53	47 15:19 (5)
19	07:35	14:32 (3)	06:52	16:09 (2)	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	16:46 (2)	07:01	14:14 (3)	07:37	14:16 (3)
	16:24	45 15:35 (5)	17:14	22 16:31 (2)	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	9 16:55 (2)	16:06	22 15:05 (5)	15:53	47 15:20 (5)
20	07:34	14:33 (3)	06:51	16:10 (2)	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	16:44 (2)	07:03	14:12 (3)	07:38	14:16 (3)
	16:26	43 15:35 (5)	17:16	20 16:30 (2)	17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	14 16:58 (2)	16:05	29 15:07 (5)	15:54	47 15:20 (5)
21	07:33	14:35 (3)	06:49	16:10 (2)	05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16	16:43 (2)	07:04	14:11 (3)	07:38	14:17 (3)
	16:27	39 15:35 (5)	17:17	19 16:29 (2)	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16 16:59 (2)	16:04	35 15:09 (5)	15:54	47 15:21 (5)
22	07:32	14:36 (3)	06:47	16:11 (2)	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:49	06:33	07:17	16:41 (2)	07:06	14:10 (3)	07:39	14:17 (3)
	16:29	35 15:34 (5)	17:19	17 16:28 (2)	18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	19 17:00 (2)	16:03	39 15:10 (5)	15:55	47 15:21 (5)
23	07:31	14:38 (3)	06:45	16:13 (2)	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	16:40 (2)	07:07	14:10 (3)	07:39	14:18 (3)
	16:30	29 15:33 (5)	17:21	13 16:26 (2)	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	21 17:01 (2)	16:02	42 15:11 (5)	15:55	47 15:22 (5)
24	07:30	14:39 (3)	06:43	16:17 (2)	05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21	16:39 (2)	07:09	14:10 (3)	07:40	14:18 (3)
	16:32	23 15:31 (5)	17:22	7 16:24 (2)	18:05	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45	21 17:00 (2)	16:01	44 15:12 (5)	15:56	47 15:22 (5)
25	07:29	14:43 (3)	06:41		05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:37	07:22	16:39 (2)	07:10	14:09 (3)	07:40	14:18 (3)
	16:33	10 15:28 (5)	17:24		18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	22 17:01 (2)	16:00	46 15:12 (5)	15:56	47 15:22 (5)
26	07:28		06:39		05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	16:39 (2)	07:12	14:09 (3)	07:41	14:19 (3)
	16:35		17:25		18:08	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	22 17:01 (2)	15:59	49 15:14 (5)	15:57	47 15:23 (5)
27	07:27		06:37		06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	16:38 (2)	07:13	14:08 (3)	07:41	14:19 (3)
	16:36		17:27		19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	22 17:00 (2)	15:59	50 15:14 (5)	15:58	48 15:24 (5)
28	07:26		06:36		06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	16:39 (2)	07:15	14:09 (3)	07:41	14:19 (3)
	16:38		17:29		19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	21 17:00 (2)	15:58	51 15:15 (5)	15:58	49 15:24 (5)
29	07:24				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	16:40 (2)	07:16	14:08 (3)	07:41	14:20 (3)
	16:40				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	20 17:00 (2)	15:57	52 15:15 (5)	15:59	49 15:25 (5)
30	07:23				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	15:41 (2)	07:17	14:08 (3)	07:42	14:20 (3)
	16:41				19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	18 15:59 (2)	15:56	53 15:15 (5)	16:00	49 15:25 (5)
31	07:22				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32	15:41 (2)			07:42	14:21 (3)
	16:43				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	17 15:58 (2)			16:01	49 15:26 (5)
Potential sun hours	272		283		367	409	472	482	488	446	380	337		278		259	
Total, worst case		1150		375									242		652		1538

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** I - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October		November		December		
1	07:42		14:02 (3)	07:21		15:53 (2)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46		06:33		15:22 (2)	07:19		
	16:02	36	15:09 (5)	16:44	22	16:15 (1)	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31		16:31	20	15:42 (2)	15:56		
2	07:42		14:03 (3)	07:19		15:53 (2)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48		06:35		15:22 (2)	07:20		14:44 (5)
	16:03	35	15:10 (5)	16:46	22	16:15 (1)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29		16:30	21	15:43 (2)	15:55	6	14:50 (5)
3	07:42		14:05 (3)	07:18		15:52 (2)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49		06:36		15:20 (2)	07:21		14:43 (5)
	16:04	32	15:10 (5)	16:48	22	16:14 (1)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27		16:28	23	15:43 (2)	15:55	9	14:52 (5)
4	07:42		14:06 (3)	07:17		15:52 (2)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50		06:38		15:21 (2)	07:22		14:42 (5)
	16:05	30	15:10 (5)	16:49	22	16:14 (1)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25		16:26	22	15:43 (2)	15:54	12	14:54 (5)
5	07:42		14:08 (3)	07:15		15:51 (2)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52		06:39		15:21 (2)	07:24		14:41 (5)
	16:06	27	15:11 (5)	16:51	22	16:13 (1)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23		16:25	23	15:44 (2)	15:54	13	14:54 (5)
6	07:41		14:10 (3)	07:14		15:51 (2)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53		06:41		15:20 (2)	07:25		14:41 (5)
	16:07	22	15:10 (5)	16:53	22	16:13 (2)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21		16:23	23	15:43 (2)	15:54	14	14:55 (5)
7	07:41		14:55 (5)	07:12		15:51 (2)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55		06:43		15:21 (2)	07:26		13:57 (3)
	16:08	15	15:10 (5)	16:54	23	16:14 (2)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18		16:22	22	15:43 (1)	15:53	22	14:57 (5)
8	07:41		14:57 (5)	07:11		15:51 (2)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56		06:44		15:22 (2)	07:27		13:55 (3)
	16:09	13	15:10 (5)	16:56	22	16:13 (2)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16		16:20	22	15:44 (1)	15:53	27	14:58 (5)
9	07:41		14:58 (5)	07:09		15:52 (2)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58		06:46		15:23 (2)	07:28		13:54 (3)
	16:11	12	15:10 (5)	16:58	22	16:14 (2)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14		16:19	22	15:45 (1)	15:53	29	14:58 (5)
10	07:40		15:00 (5)	07:08		15:52 (2)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59		06:47		15:23 (2)	07:29		13:54 (3)
	16:12	9	15:09 (5)	16:59	21	16:13 (2)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12		16:17	22	15:45 (1)	15:53	32	14:59 (5)
11	07:40		15:01 (5)	07:06		15:52 (2)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01		06:49		15:24 (2)	07:30		13:53 (3)
	16:13	7	15:08 (5)	17:01	21	16:13 (2)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10		16:16	22	15:46 (1)	15:52	35	15:00 (5)
12	07:39			07:04		15:54 (2)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02		06:51		15:26 (2)	07:31		13:53 (3)
	16:14			17:03	19	16:13 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08		16:15	20	15:46 (1)	15:52	36	15:00 (5)
13	07:39			07:03		15:55 (2)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04		06:52		15:27 (2)	07:32		13:53 (3)
	16:16			17:04	16	16:11 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06		16:13	19	15:46 (1)	15:52	37	15:01 (5)
14	07:38			07:01		15:56 (2)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05		06:54		15:30 (1)	07:33		13:53 (3)
	16:17			17:06	14	16:10 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04		16:12	16	15:46 (1)	15:52	39	15:02 (5)
15	07:38			06:59		15:58 (2)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07		06:55		15:31 (1)	07:34		13:53 (3)
	16:18			17:07	9	16:07 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02		16:11	14	15:45 (1)	15:53	40	15:02 (5)
16	07:37			06:58			06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08		06:57		15:32 (1)	07:35		13:54 (3)
	16:20			17:09			17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00		16:09	12	15:44 (1)	15:53	40	15:03 (5)
17	07:36			06:56			06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10		06:58		15:32 (1)	07:36		13:53 (3)
	16:21			17:11			17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58		16:08	10	15:42 (1)	15:53	41	15:03 (5)
18	07:35			06:54			05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11		07:00		15:34 (1)	07:36		13:54 (3)
	16:23			17:12			17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56		16:07	7	15:41 (1)	15:53	42	15:04 (5)
19	07:35			06:52			05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13		07:01		15:36 (1)	07:37		13:54 (3)
	16:24			17:14			17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55		16:06	4	15:40 (1)	15:53	43	15:05 (5)
20	07:34			06:51			05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14		07:03			07:38		13:54 (3)
	16:26			17:16			17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53		16:05			15:54	43	15:05 (5)
21	07:33			06:49			05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16		07:04			07:38		13:55 (3)
	16:27			17:17			18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51		16:04			15:54	42	15:05 (5)
22	07:32			06:47			05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:17		07:06			07:39		13:55 (3)
	16:29			17:19			18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49		16:03			15:55	42	15:05 (5)
23	07:31			06:45			05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19		07:07			07:39		13:56 (3)
	16:30			17:21			18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47		16:02			15:55	42	15:06 (5)
24	07:30		16:01 (1)	06:43			05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21		07:09			07:40		13:56 (3)
	16:32	4	16:05 (1)	17:22			18:06	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	17:45		16:01			15:56	42	15:06 (5)
25	07:29		16:00 (1)	06:41			05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:38	07:22		07:10			07:40		13:56 (3)
	16:33	7	16:07 (1)	17:24			18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43		16:00			15:56	43	15:07 (5)
26	07:28		15:59 (1)	06:39			05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24		07:12			07:41		13:58 (3)
	16:35	10	16:09 (1)	17:25			18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42		15:59			15:57	42	15:08 (5)
27	07:27		15:59 (1)	06:37			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25		07:13			07:41		13:58 (3)
	16:36	12	16:11 (1)	17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40		15:59			15:58	41	15:08 (5)
28	07:26		15:58 (1)	06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27		16:27 (2)		07:15		07:41		13:58 (3)
	16:38	14	16:12 (1)	17:29			19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	10	16:37 (2)		15:58		15:58	41	15:08 (5)
29	07:24		15:58 (1)				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28		16:25 (2)		07:16		07:41		13:59 (3)
	16:40	16	16:14 (1)				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	14	16:39 (2)		15:57		15:59	40	15:08 (5)
30	07:23		15:56 (2)				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30		15:24 (2)		07:17		07:42		14:00 (3)
	16:41	19	16:15 (1)				19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	17	15:41 (2)		15:56		16:00	39	15:09 (5)
31	07:22		15:54 (2)				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		15:22 (2)				07:42		14:01 (3)
	16:43	20	16:14 (1)				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	19	15:41 (2)				16:01	38	15:09 (5)
Potential sun hours	272			283			367	409	472	482	488	446	380	337				278		259		
Total, worst case		340			299										60				344			1012

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** J - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March		April	May	June
1	07:42		11:20 (3)	07:21		15:46 (1)	06:34		15:28 (2)	06:30	05:31	04:51
	16:02	86	14:22 (5)	16:45	9	15:55 (1)	17:30	31	15:59 (2)	19:18	20:02	20:42
2	07:42		11:20 (3)	07:19		15:47 (1)	06:32		15:29 (2)	06:28	05:30	04:51
	16:03	85	14:22 (5)	16:46	10	15:57 (1)	17:32	29	15:58 (2)	19:19	20:03	20:43
3	07:42		11:21 (3)	07:18		15:46 (1)	06:30		15:31 (2)	06:26	05:28	04:50
	16:04	85	14:23 (5)	16:48	13	15:59 (1)	17:33	25	15:56 (2)	19:20	20:05	20:44
4	07:42		11:22 (3)	07:17		15:46 (1)	06:28		15:33 (2)	06:24	05:26	04:49
	16:05	83	14:23 (5)	16:49	15	16:01 (1)	17:35	21	15:54 (2)	19:22	20:06	20:45
5	07:42		11:23 (3)	07:15		15:46 (1)	06:26		15:36 (2)	06:22	05:25	04:49
	16:06	82	14:23 (5)	16:51	17	16:03 (1)	17:36	15	15:51 (2)	19:23	20:08	20:46
6	07:41		11:23 (3)	07:14		15:45 (1)	06:24			06:19	05:23	04:48
	16:07	81	14:23 (5)	16:53	19	16:04 (1)	17:38			19:25	20:09	20:47
7	07:41		11:23 (3)	07:12		15:37 (2)	06:22			06:17	05:21	04:48
	16:08	80	14:23 (5)	16:54	30	16:07 (1)	17:40			19:26	20:11	20:48
8	07:41		11:24 (3)	07:11		15:34 (2)	06:20			06:15	05:20	04:47
	16:09	79	14:23 (5)	16:56	36	16:10 (1)	17:41			19:28	20:12	20:48
9	07:41		11:25 (3)	07:09		15:32 (2)	06:18			06:13	05:18	04:47
	16:11	75	14:22 (5)	16:58	39	16:11 (1)	17:43			19:29	20:13	20:49
10	07:40		11:26 (3)	07:08		15:30 (2)	06:16			06:11	05:17	04:47
	16:12	73	14:22 (5)	16:59	40	16:10 (1)	17:44			19:31	20:15	20:50
11	07:40		11:26 (3)	07:06		15:29 (2)	06:14			06:09	05:15	04:46
	16:13	71	14:21 (5)	17:01	40	16:09 (1)	17:46			19:32	20:16	20:51
12	07:39		11:26 (3)	07:04		15:28 (2)	06:12			06:07	05:14	04:46
	16:14	68	14:20 (5)	17:03	40	16:08 (1)	17:47			19:34	20:18	20:51
13	07:39		11:28 (3)	07:03		15:27 (2)	06:10			06:05	05:12	04:46
	16:16	63	14:19 (5)	17:04	40	16:07 (1)	17:49			19:35	20:19	20:52
14	07:38		11:28 (3)	07:01		15:26 (2)	06:07			06:03	05:11	04:46
	16:17	54	14:15 (5)	17:06	38	16:04 (1)	17:50			19:37	20:20	20:52
15	07:38		11:28 (3)	06:59		15:25 (2)	06:05			06:01	05:10	04:45
	16:18	52	12:20 (3)	17:08	37	16:02 (2)	17:52			19:38	20:22	20:53
16	07:37		11:29 (3)	06:58		15:26 (2)	06:03			05:59	05:08	04:45
	16:20	50	12:19 (3)	17:09	38	16:04 (2)	17:53			19:40	20:23	20:53
17	07:36		11:31 (3)	06:56		15:25 (2)	06:01			05:57	05:07	04:45
	16:21	49	12:20 (3)	17:11	39	16:04 (2)	17:55			19:41	20:24	20:54
18	07:35		11:32 (3)	06:54		15:24 (2)	05:59			05:55	05:06	04:45
	16:23	48	12:20 (3)	17:12	40	16:04 (2)	17:56			19:43	20:26	20:54
19	07:35		11:33 (3)	06:52		15:24 (2)	05:57			05:53	05:04	04:45
	16:24	46	12:19 (3)	17:14	40	16:04 (2)	17:58			19:44	20:27	20:55
20	07:34		11:34 (3)	06:51		15:24 (2)	05:55			05:51	05:03	04:45
	16:26	45	12:19 (3)	17:16	40	16:04 (2)	18:00			19:46	20:28	20:55
21	07:33		11:35 (3)	06:49		15:24 (2)	05:53			05:50	05:02	04:45
	16:27	43	12:18 (3)	17:17	40	16:04 (2)	18:01			19:47	20:30	20:55
22	07:32		11:36 (3)	06:47		15:23 (2)	05:51			05:48	05:01	04:46
	16:29	42	12:18 (3)	17:19	41	16:04 (2)	18:03			19:49	20:31	20:56
23	07:31		11:38 (3)	06:45		15:24 (2)	05:49			05:46	05:00	04:46
	16:30	39	12:17 (3)	17:21	39	16:03 (2)	18:04			19:50	20:32	20:56
24	07:30		11:38 (3)	06:43		15:25 (2)	05:47			05:44	04:59	04:46
	16:32	37	12:15 (3)	17:22	39	16:04 (2)	18:06			19:52	20:33	20:56
25	07:29		11:40 (3)	06:41		15:25 (2)	05:44			05:42	04:58	04:46
	16:33	34	12:14 (3)	17:24	38	16:03 (2)	18:07			19:53	20:34	20:56
26	07:28		11:42 (3)	06:39		15:26 (2)	05:42			05:40	04:57	04:47
	16:35	31	12:13 (3)	17:25	37	16:03 (2)	18:09			19:55	20:36	20:56
27	07:27		11:45 (3)	06:38		15:26 (2)	06:40			05:38	04:56	04:47
	16:36	26	12:11 (3)	17:27	36	16:02 (2)	19:10			19:56	20:37	20:56
28	07:26		11:47 (3)	06:36		15:27 (2)	06:38			05:37	04:55	04:48
	16:38	21	12:08 (3)	17:29	34	16:01 (2)	19:12			19:58	20:38	20:56
29	07:24		11:53 (3)				06:36			05:35	04:54	04:48
	16:40	10	12:03 (3)				19:13			19:59	20:39	20:56
30	07:23		15:48 (1)				06:34			05:33	04:53	04:49
	16:41	2	15:50 (1)				19:15			20:00	20:40	20:56
31	07:22		15:46 (1)				06:32				04:52	
	16:43	6	15:52 (1)				19:16				20:41	
Potential sun hours	272			283			367			409	472	482
Total, worst case		1646			924			121				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** J - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September		October			November			December		
1	04:49		05:21		06:04		06:46			06:33		14:59 (2)	07:19		11:08 (3)
	20:56		20:29		19:34		18:31			16:31	40	15:39 (1)	15:56	68	14:02 (5)
2	04:50		05:22		06:05		06:48			06:35		15:00 (2)	07:20		11:08 (3)
	20:55		20:28		19:32		18:29			16:30	40	15:40 (1)	15:55	71	14:03 (5)
3	04:50		05:23		06:06		06:49			06:36		15:01 (2)	07:21		11:09 (3)
	20:55		20:26		19:30		18:27			16:28	39	15:40 (1)	15:55	73	14:05 (5)
4	04:51		05:25		06:08		06:51			06:38		15:04 (2)	07:22		11:09 (3)
	20:55		20:25		19:28		18:25			16:26	35	15:39 (1)	15:54	75	14:06 (5)
5	04:52		05:26		06:09		06:52			06:40		15:07 (2)	07:24		11:09 (3)
	20:54		20:23		19:26		18:23			16:25	30	15:37 (1)	15:54	78	14:07 (5)
6	04:52		05:27		06:11		06:53			06:41		15:16 (1)	07:25		11:09 (3)
	20:54		20:22		19:24		18:21			16:23	19	15:35 (1)	15:54	79	14:08 (5)
7	04:53		05:29		06:12		06:55			06:43		15:16 (1)	07:26		11:10 (3)
	20:54		20:20		19:22		18:18			16:22	16	15:32 (1)	15:53	80	14:10 (5)
8	04:54		05:30		06:14		06:56			06:44		15:16 (1)	07:27		11:10 (3)
	20:53		20:18		19:20		18:16			16:20	15	15:31 (1)	15:53	82	14:10 (5)
9	04:55		05:31		06:15		06:58		16:14 (2)	06:46		15:17 (1)	07:28		11:10 (3)
	20:53		20:17		19:18		18:14	9	16:23 (2)	16:19	13	15:30 (1)	15:53	83	14:11 (5)
10	04:56		05:33		06:16		06:59		16:09 (2)	06:47		15:16 (1)	07:29		11:10 (3)
	20:52		20:15		19:15		18:12	17	16:26 (2)	16:17	11	15:27 (1)	15:53	85	14:12 (5)
11	04:57		05:34		06:18		07:01		16:06 (2)	06:49		15:17 (1)	07:30		11:11 (3)
	20:51		20:14		19:13		18:10	23	16:29 (2)	16:16	8	15:25 (1)	15:53	85	14:13 (5)
12	04:57		05:36		06:19		07:02		16:04 (2)	06:51		15:18 (1)	07:31		11:11 (3)
	20:51		20:12		19:11		18:08	26	16:30 (2)	16:15	6	15:24 (1)	15:52	86	14:13 (5)
13	04:58		05:37		06:21		07:04		16:02 (2)	06:52		15:19 (1)	07:32		11:11 (3)
	20:50		20:10		19:09		18:06	30	16:32 (2)	16:13	2	15:21 (1)	15:52	86	14:14 (5)
14	04:59		05:38		06:22		07:05		16:00 (2)	06:54		11:25 (3)	07:33		11:12 (3)
	20:49		20:08		19:07		18:04	32	16:32 (2)	16:12	10	11:35 (3)	15:53	87	14:15 (5)
15	05:00		05:40		06:23		07:07		15:59 (2)	06:55		11:20 (3)	07:34		11:12 (3)
	20:48		20:07		19:05		18:02	34	16:33 (2)	16:11	21	11:41 (3)	15:53	87	14:15 (5)
16	05:01		05:41		06:25		07:08		15:57 (2)	06:57		11:18 (3)	07:35		11:13 (3)
	20:48		20:05		19:03		18:00	36	16:33 (2)	16:09	26	11:44 (3)	15:53	87	14:16 (5)
17	05:02		05:43		06:26		07:10		15:57 (2)	06:58		11:15 (3)	07:36		11:13 (3)
	20:47		20:03		19:01		17:58	37	16:34 (2)	16:08	31	11:46 (3)	15:53	88	14:16 (5)
18	05:04		05:44		06:28		07:11		15:56 (2)	07:00		11:14 (3)	07:36		11:13 (3)
	20:46		20:01		18:58		17:56	39	16:35 (2)	16:07	34	11:48 (3)	15:53	89	14:17 (5)
19	05:05		05:45		06:29		07:13		15:55 (2)	07:01		11:13 (3)	07:37		11:14 (3)
	20:45		19:59		18:56		17:55	39	16:34 (2)	16:06	37	11:50 (3)	15:53	88	14:18 (5)
20	05:06		05:47		06:30		07:14		15:55 (2)	07:03		11:12 (3)	07:38		11:14 (3)
	20:44		19:57		18:54		17:53	40	16:35 (2)	16:05	39	11:51 (3)	15:54	89	14:18 (5)
21	05:07		05:48		06:32		07:16		15:55 (2)	07:04		11:11 (3)	07:38		11:15 (3)
	20:43		19:56		18:52		17:51	40	16:35 (2)	16:04	42	11:53 (3)	15:54	89	14:19 (5)
22	05:08		05:50		06:33		07:18		15:54 (2)	07:06		11:10 (3)	07:39		11:15 (3)
	20:42		19:54		18:50		17:49	41	16:35 (2)	16:03	43	11:53 (3)	15:55	89	14:19 (5)
23	05:09		05:51		06:35		07:19		15:54 (2)	07:07		11:10 (3)	07:39		11:16 (3)
	20:41		19:52		18:48		17:47	41	16:35 (2)	16:02	45	11:55 (3)	15:55	89	14:20 (5)
24	05:10		05:52		06:36		07:21		15:54 (2)	07:09		11:10 (3)	07:40		11:16 (3)
	20:40		19:50		18:46		17:45	40	16:34 (2)	16:01	46	11:56 (3)	15:56	89	14:20 (5)
25	05:12		05:54		06:38		07:22		15:54 (2)	07:10		11:09 (3)	07:40		11:17 (3)
	20:38		19:48		18:44		17:43	40	16:34 (2)	16:00	48	11:57 (3)	15:56	88	14:21 (5)
26	05:13		05:55		06:39		07:24		15:55 (2)	07:12		11:09 (3)	07:41		11:17 (3)
	20:37		19:46		18:42		17:42	39	16:34 (2)	15:59	49	11:58 (3)	15:57	89	14:21 (5)
27	05:14		05:57		06:40		07:25		15:54 (2)	07:13		11:08 (3)	07:41		11:18 (3)
	20:36		19:44		18:39		17:40	38	16:32 (2)	15:59	50	11:58 (3)	15:58	88	14:21 (5)
28	05:15		05:58		06:42		07:27		15:55 (2)	07:15		11:09 (3)	07:41		11:18 (3)
	20:35		19:42		18:37		17:38	37	16:32 (2)	15:58	51	12:00 (3)	15:58	87	14:21 (5)
29	05:17		05:59		06:43		07:28		15:56 (2)	07:16		11:08 (3)	07:41		11:18 (3)
	20:33		19:40		18:35		17:36	39	16:35 (1)	15:57	52	12:00 (3)	15:59	87	14:21 (5)
30	05:18		06:01		06:45		06:30		14:57 (2)	07:17		11:08 (3)	07:42		11:19 (3)
	20:32		19:38		18:33		16:35	40	15:37 (1)	15:57	62	13:59 (5)	16:00	87	14:22 (5)
31	05:19		06:02				06:32		14:57 (2)				07:42		11:19 (3)
	20:31		19:36				16:33	40	15:37 (1)				16:01	87	14:22 (5)
Potential sun hours	488		446		380		337			278			259		
Total, worst case								797			960			2615	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** K - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (11)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December		
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:31	04:52	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19		
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56		
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20		
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55		
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21		
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55		
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22		
	16:05	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54		
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:40	07:24		
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08	20:46	20:55	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54		
6	07:42	07:14	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41	07:25		
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54		
7	07:41	07:12	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26		
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53		
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:14	06:56	06:44	07:27		
	16:09	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:19	19:20	18:16	16:20	15:53		
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46	07:28		
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:14	20:49	20:53	20:17	19:18	18:14	16:19	15:53		
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47	07:29		
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53		
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46	04:57	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30		
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:14	19:13	18:10	16:16	15:53		
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:36	06:19	07:02	06:51	07:31		
	16:14	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53		
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52	07:32		
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	15:52		
14	07:38	07:01	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54	07:33		
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:53	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12	15:53		
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55	07:34		
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	20:49	20:07	19:05	18:02	16:11	15:53		
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57	07:35		
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:54	20:48	20:05	19:03	18:00	16:10	15:53		
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:43	06:26	07:10	06:58	07:36		09:40 (3)
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08	15:53	4	09:44 (3)
18	07:36	06:54	05:59	05:55	05:06	04:45	05:04	05:44	06:28	07:11	07:00	07:36		09:40 (3)
	16:23	17:12	17:57	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:59	17:57	16:07	15:53	6	09:46 (3)
19	07:35	06:52	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	07:01	07:37		09:40 (3)
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	15:53	7	09:47 (3)
20	07:34	06:51	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	07:03	07:38		09:39 (3)
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55	20:44	19:58	18:54	17:53	16:05	15:54	8	09:47 (3)
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46	05:07	05:48	06:32	07:16	07:04	07:38		09:40 (3)
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54	9	09:49 (3)
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:18	07:06	07:39		09:40 (3)
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55	9	09:49 (3)
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07	07:39		09:41 (3)
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55	9	09:50 (3)
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21	07:09	07:40		09:41 (3)
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56	8	09:49 (3)
25	07:29	06:41	05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:38	07:22	07:10	07:40		09:43 (3)
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:35	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00	15:56	7	09:50 (3)
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12	07:41		09:43 (3)
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:42	17:42	15:59	15:57	7	09:50 (3)
27	07:27	06:38	06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	07:13	07:41		09:44 (3)
	16:36	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58	5	09:49 (3)
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	07:15	07:41		09:46 (3)
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58	2	09:48 (3)
29	07:25		06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	07:16	07:42		
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59		
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17	07:42		
	16:41		19:15	20:01	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00		
31	07:22		06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		07:42		
	16:43		19:16		20:41		20:31	19:36		16:33		16:01		
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	488	446	380	337	278	259		
Total, worst case													81	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** L - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March		April		May	June		July		August	September		October	November	December
1	07:42	07:21	06:34		06:30	18:07 (7)	05:31	04:52		04:49	19:33 (6)	05:21	06:04		06:46	06:33	07:18
	16:02	16:45	17:30		19:17	24 18:31 (7)	20:02	20:42		20:56	25 19:58 (6)	20:29	19:34		18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32		06:28	18:08 (7)	05:30	04:51		04:50	19:34 (6)	05:22	06:05		06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32		19:19	21 18:29 (7)	20:03	20:43		20:55	24 19:58 (6)	20:28	19:32		18:29	16:30	15:55
3	07:42	07:18	06:30		06:26	18:09 (7)	05:28	04:50	19:34 (6)	04:50	19:34 (6)	05:23	06:06		06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33		19:20	18 18:27 (7)	20:05	20:44	10 19:44 (6)	20:55	23 19:57 (6)	20:26	19:30		18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28		06:24	18:11 (7)	05:26	04:50	19:33 (6)	04:51	19:35 (6)	05:25	06:08		06:50	06:38	07:22
	16:05	16:49	17:35		19:22	13 18:24 (7)	20:06	20:45	13 19:46 (6)	20:55	22 19:57 (6)	20:25	19:28		18:25	16:26	15:54
5	07:42	07:15	06:26		06:22	18:17 (7)	05:25	04:49	19:32 (6)	04:52	19:36 (6)	05:26	06:09		06:52	06:39	07:24
	16:06	16:51	17:36		19:23	1 18:18 (7)	20:08	20:46	15 19:47 (6)	20:54	21 19:57 (6)	20:23	19:26		18:23	16:25	15:54
6	07:41	07:14	06:24		06:19		05:23	04:48	19:31 (6)	04:52	19:36 (6)	05:27	06:11		06:53	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38		19:25		20:09	20:47	18 19:49 (6)	20:54	20 19:56 (6)	20:22	19:24		18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22		06:17		05:21	04:48	19:31 (6)	04:53	19:37 (6)	05:29	06:12		06:55	06:43	07:26
	16:08	16:54	17:40		19:26		20:11	20:48	19 19:50 (6)	20:54	19 19:56 (6)	20:20	19:22		18:18	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20		06:15		05:20	04:47	19:30 (6)	04:54	19:38 (6)	05:30	06:14		06:56	06:44	07:27
	16:09	16:56	17:41		19:28		20:12	20:48	21 19:51 (6)	20:53	17 19:55 (6)	20:18	19:20		18:16	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18		06:13		05:18	04:47	19:30 (6)	04:55	19:40 (6)	05:31	06:15	18:06 (7)	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43		19:29		20:13	20:49	22 19:52 (6)	20:52	14 19:54 (6)	20:17	19:17	12 18:18 (7)	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16		06:11		05:17	04:47	19:30 (6)	04:56	19:41 (6)	05:33	06:16	18:03 (7)	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44		19:31		20:15	20:50	23 19:53 (6)	20:52	11 19:52 (6)	20:15	19:15	17 18:20 (7)	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14		06:09		05:15	04:46	19:29 (6)	04:57	19:44 (6)	05:34	06:18	18:01 (7)	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46		19:32		20:16	20:51	24 19:53 (6)	20:51	6 19:50 (6)	20:13	19:13	21 18:22 (7)	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12		06:07		05:14	04:46	19:29 (6)	04:58		05:36	06:19	17:59 (7)	07:02	06:50	07:31
	16:14	17:03	17:47		19:34		20:18	20:51	24 19:53 (6)	20:51		20:12	19:11	24 18:23 (7)	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:09		06:05		05:12	04:46	19:29 (6)	04:58		05:37	06:21	17:57 (7)	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49		19:35		20:19	20:52	28 20:15 (1)	20:50		20:10	19:09	26 18:23 (7)	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:07		06:03		05:11	04:46	19:29 (6)	04:59		05:38	06:22	17:57 (7)	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:50		19:37		20:20	20:52	31 20:16 (1)	20:49		20:08	19:07	27 18:24 (7)	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05		06:01		05:10	04:45	19:29 (6)	05:00		05:40	06:23	17:55 (7)	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52		19:38		20:22	20:53	32 20:17 (1)	20:48		20:07	19:05	29 18:24 (7)	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03		05:59		05:08	04:45	19:29 (6)	05:01		05:41	06:25	17:54 (7)	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:53		19:40		20:23	20:53	34 20:18 (1)	20:48		20:05	19:03	29 18:23 (7)	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	17:22 (7)	05:57		05:07	04:45	19:29 (6)	05:03		05:43	06:26	17:54 (7)	07:10	06:58	07:35
	16:21	17:11	17:55	3 17:25 (7)	19:41		20:24	20:54	36 20:19 (1)	20:47		20:03	19:01	30 18:24 (7)	17:58	16:08	15:53
18	07:35	06:54	05:59	17:15 (7)	05:55		05:06	04:45	19:29 (6)	05:04		05:44	06:28	17:53 (7)	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:12	17:56	14 17:29 (7)	19:43		20:26	20:54	36 20:19 (1)	20:46		20:01	18:58	30 18:23 (7)	17:56	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	17:13 (7)	05:53		05:04	04:45	19:29 (6)	05:05		05:45	06:29	17:53 (7)	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	18 17:31 (7)	19:44		20:27	20:55	37 20:19 (1)	20:45		19:59	18:56	29 18:22 (7)	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	17:11 (7)	05:51		05:03	04:45	19:29 (6)	05:06		05:47	06:30	17:53 (7)	07:14	07:03	07:38
	16:26	17:16	17:59	22 17:33 (7)	19:46		20:28	20:55	38 20:20 (1)	20:44		19:57	18:54	29 18:22 (7)	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	17:09 (7)	05:50		05:02	04:46	19:29 (6)	05:07		05:48	06:32	17:53 (7)	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	25 17:34 (7)	19:47		20:29	20:55	38 20:20 (1)	20:43		19:56	18:52	28 18:21 (7)	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	17:08 (7)	05:48		05:01	04:46	19:29 (6)	05:08		05:50	06:33	17:54 (7)	07:17	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	27 17:35 (7)	19:49		20:31	20:55	38 20:20 (1)	20:42		19:54	18:50	27 18:21 (7)	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	17:07 (7)	05:46		05:00	04:46	19:30 (6)	05:09		05:51	06:35	17:54 (7)	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	28 17:35 (7)	19:50		20:32	20:56	38 20:21 (1)	20:41		19:52	18:48	25 18:19 (7)	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	17:07 (7)	05:44		04:59	04:46	19:30 (6)	05:10		05:52	06:36	17:55 (7)	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	29 17:36 (7)	19:52		20:33	20:56	38 20:21 (1)	20:39		19:50	18:46	23 18:18 (7)	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:44	17:06 (7)	05:42		04:58	04:46	19:30 (6)	05:12		05:54	06:38	17:56 (7)	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07	30 17:36 (7)	19:53		20:34	20:56	37 20:20 (1)	20:38		19:48	18:44	20 18:16 (7)	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42	17:06 (7)	05:40		04:57	04:47	19:31 (6)	05:13		05:55	06:39	17:57 (7)	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09	30 18:34 (7)	19:55		20:36	20:56	36 20:21 (1)	20:37		19:46	18:41	16 18:13 (7)	17:42	15:59	15:57
27	07:27	06:37	06:40	18:05 (7)	05:38		04:56	04:47	19:31 (6)	05:14		05:57	06:40	18:01 (7)	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	29 18:34 (7)	19:56		20:37	20:56	34 20:20 (1)	20:36		19:44	18:39	9 18:10 (7)	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	18:05 (7)	05:37		04:55	04:48	19:32 (6)	05:15		05:58	06:42		07:27	07:14	07:41
	16:38	17:29	19:11	29 18:34 (7)	19:57		20:38	20:56	34 20:21 (1)	20:35		19:42	18:37		17:38	15:58	15:58
29	07:24		06:36	18:05 (7)	05:35		04:54	04:48	19:32 (6)	05:17		05:59	06:43		07:28	07:16	07:41
	16:40		19:13	29 18:34 (7)	19:59		20:39	20:56	32 20:20 (1)	20:33		19:40	18:35		17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	18:05 (7)	05:33		04:53	04:49	19:33 (6)	05:18		06:01	06:45		06:30	07:17	07:42
	16:41		19:14	28 18:33 (7)	20:00		20:40	20:56	29 20:20 (1)	20:32		19:38	18:33		16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32	18:06 (7)			04:52			05:19		06:02			06:32		07:42
	16:43		19:16	26 18:32 (7)			20:41			20:30		19:36			16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367		409		472	482		487		446	380		337	278	259
Total, worst case				367		77			815		202			451			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** M - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (13)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April		May		June	July	August		September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30		05:32		05:59 (7)	04:52	04:49	05:21		06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18		20:02	18	06:17 (7)	20:42	20:56	20:29		19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28		05:30		05:59 (7)	04:51	04:50	05:22		06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19		20:03	19	06:18 (7)	20:43	20:55	20:28		19:32	18:29	16:30	15:56
3	07:42	07:18	06:30	06:26		05:28		05:59 (7)	04:50	04:51	05:23		06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21		20:05	18	06:17 (7)	20:44	20:55	20:26		19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24		05:27		05:58 (7)	04:50	04:51	05:25		06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22		20:06	18	06:16 (7)	20:45	20:55	20:25		19:28	18:25	16:27	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22		05:25		05:59 (7)	04:49	04:52	05:26	06:13 (7)	06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24		20:08	17	06:16 (7)	20:46	20:55	20:23	06:21 (7)	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:20		05:23		05:59 (7)	04:49	04:53	05:28	06:12 (7)	06:11	06:54	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25		20:09	16	06:15 (7)	20:47	20:54	20:22	06:23 (7)	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:18		05:22		06:01 (7)	04:48	04:53	05:29	06:10 (7)	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:09	16:55	17:40	19:27		20:11	13	06:14 (7)	20:48	20:54	20:20	06:24 (7)	19:22	18:19	16:22	15:54
8	07:41	07:11	06:20	06:16		05:20		06:02 (7)	04:48	04:54	05:30	06:09 (7)	06:14	06:57	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28		20:12	10	06:12 (7)	20:48	20:53	20:19	06:25 (7)	19:20	18:17	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13		05:19		06:04 (7)	04:47	04:55	05:32	06:09 (7)	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:30		20:14	7	06:11 (7)	20:49	20:53	20:17	06:26 (7)	19:18	18:15	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11		05:17			04:47	04:56	05:33	06:08 (7)	06:17	06:59	06:48	07:29
	16:12	17:00	17:44	19:31		20:15			20:50	20:52	20:15	06:26 (7)	19:16	18:13	16:18	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09		05:16			04:47	04:57	05:34	06:07 (7)	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:33		20:16			20:51	20:51	20:14	06:26 (7)	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07		05:14			04:46	04:58	05:36	06:08 (7)	06:19	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:48	19:34		20:18			20:51	20:51	20:12	06:26 (7)	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05		05:13			04:46	04:59	05:37	06:07 (7)	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35		20:19			20:52	20:50	20:10	06:26 (7)	19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:08	06:03		05:11			04:46	05:00	05:39	06:07 (7)	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:51	19:37		20:20			20:52	20:49	20:08	06:25 (7)	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:06	06:01		05:10			04:46	05:01	05:40	06:07 (7)	06:24	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38		20:22			20:53	20:49	20:07	06:24 (7)	19:05	18:03	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59		05:08			04:46	05:02	05:41	06:09 (7)	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40		20:23			20:54	20:48	20:05	06:24 (7)	19:03	18:01	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57		05:07			04:46	05:03	05:43	06:10 (7)	06:26	07:10	06:58	07:36
	16:22	17:11	17:55	19:41		20:24			20:54	20:47	20:03	06:23 (7)	19:01	17:59	16:09	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:56		05:06			04:46	05:04	05:44	06:11 (7)	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43		20:26			20:54	20:46	20:01	06:21 (7)	18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:54		05:05			04:46	05:05	05:46	06:13 (7)	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44		20:27			20:55	20:45	19:59	06:18 (7)	18:57	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:52		05:03			04:46	05:06	05:47		06:31	07:15	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46		20:28			20:55	20:44	19:58		18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50		05:02			04:46	05:07	05:48		06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:18	18:01	19:47		20:30			20:55	20:43	19:56		18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48		05:01			04:46	05:08	05:50		06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49		20:31			20:56	20:42	19:54		18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46		05:00			04:46	05:09	05:51		06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50		20:32			20:56	20:41	19:52		18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44		04:59			04:46	05:11	05:53		06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52		20:33			20:56	20:40	19:50		18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45	05:42	06:06 (7)	04:58			04:47	05:12	05:54		06:38	07:22	07:10	07:40
	16:34	17:24	18:07	19:53	6 06:12 (7)	20:35			20:56	20:38	19:48		18:44	17:44	16:00	15:57
26	07:28	06:40	05:43	05:40	06:05 (7)	04:57			04:47	05:13	05:55		06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:26	18:09	19:55	10 06:15 (7)	20:36			20:56	20:37	19:46		18:42	17:42	16:00	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:39	06:03 (7)	04:56			04:47	05:14	05:57		06:41	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	13 06:16 (7)	20:37			20:56	20:36	19:44		18:40	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	06:01 (7)	04:55			04:48	05:16	05:58		06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58	16 06:17 (7)	20:38			20:56	20:35	19:42		18:37	17:38	15:58	15:59
29	07:25		06:36	05:35	05:59 (7)	04:54			04:48	05:17	06:00		06:43	07:29	07:16	07:42
	16:40		19:13	19:59	18 06:17 (7)	20:39			20:56	20:33	19:40		18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	05:59 (7)	04:53			04:49	05:18	06:01		06:45	06:30	07:17	07:42
	16:42		19:15	20:01	19 06:18 (7)	20:40			20:56	20:32	19:38		18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32			04:53				05:20	06:02			06:32		07:42
	16:43		19:16			20:41				20:31	19:36			16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409		472		482	487	446		380	337	278	259
Total, worst case					82		136				218				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** N - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March		April		May		June	
1	07:42		07:21		06:34		06:30		07:02 (7)		05:32		04:52		05:34 (4)
	16:02		16:45		17:30		19:18	40	07:42 (7)		20:02		20:42	34	06:08 (6)
2	07:42		07:19		06:32		06:28		07:02 (7)		05:30		04:51		05:35 (4)
	16:03		16:46		17:32		19:19	40	07:42 (7)		20:03		20:43	33	06:08 (6)
3	07:42		07:18		06:30		06:26		07:02 (7)		05:28		04:50		05:37 (4)
	16:04		16:48		17:33		19:21	40	07:42 (7)		20:05		20:44	31	06:08 (6)
4	07:42		07:17		06:28		06:24		07:02 (7)		05:26		04:50		05:41 (6)
	16:05		16:50		17:35		19:22	39	07:41 (7)		20:06		20:45	27	06:08 (6)
5	07:42		07:15		06:26		06:22		07:02 (7)		05:25		04:49		05:42 (6)
	16:06		16:51		17:37		19:24	38	07:40 (7)		20:08		20:46	26	06:08 (6)
6	07:42		07:14		06:24		06:20		07:02 (7)		05:23		04:49		05:42 (6)
	16:07		16:53		17:38		19:25	37	07:39 (7)		20:09		20:47	25	06:07 (6)
7	07:41		07:12		06:22		06:18		07:03 (7)		05:22		04:48		05:42 (6)
	16:08		16:55		17:40		19:27	35	07:38 (7)		20:11		20:48	26	06:08 (6)
8	07:41		07:11		06:20		06:15		07:04 (7)		05:20		04:48		05:42 (6)
	16:10		16:56		17:41		19:28	33	07:37 (7)		20:12		20:48	25	06:07 (6)
9	07:41		07:09		06:18		06:13		07:04 (7)		05:18		04:47		05:43 (6)
	16:11		16:58		17:43		19:29	31	07:35 (7)		20:13		20:49	24	06:07 (6)
10	07:40		07:08		06:16		06:11		07:06 (7)		05:17		04:47		05:44 (6)
	16:12		16:59		17:44		19:31	28	07:34 (7)		20:15		20:50	24	06:08 (6)
11	07:40		07:06		06:14		06:09		07:07 (7)		05:15	05:48 (6)	04:46		05:43 (6)
	16:13		17:01		17:46		19:32	24	07:31 (7)		20:16	9 05:57 (6)	20:51	24	06:07 (6)
12	07:39		07:04		06:12		06:07		07:09 (7)		05:14	05:46 (6)	04:46		05:44 (6)
	16:15		17:03		17:47		19:34	20	07:29 (7)		20:18	14 06:00 (6)	20:51	23	06:07 (6)
13	07:39		07:03		06:10		06:05		07:11 (7)		05:13	05:38 (4)	04:46		05:44 (6)
	16:16		17:04		17:49		19:35	15	07:26 (7)		20:19	19 06:01 (6)	20:52	23	06:07 (6)
14	07:38		07:01		06:08		06:03				05:11	05:37 (4)	04:46		05:45 (6)
	16:17		17:06		17:51		19:37				20:20	25 06:03 (6)	20:52	22	06:07 (6)
15	07:38		06:59		06:05		06:01				05:10	05:36 (4)	04:46		05:45 (6)
	16:19		17:08		17:52		19:38				20:22	28 06:04 (6)	20:53	22	06:07 (6)
16	07:37		06:58		06:03		05:59				05:08	05:35 (4)	04:46		05:46 (6)
	16:20		17:09		17:54		19:40				20:23	30 06:05 (6)	20:53	21	06:07 (6)
17	07:36		06:56		06:01		05:57				05:07	05:33 (4)	04:45		05:46 (6)
	16:21		17:11		17:55		19:41				20:24	32 06:05 (6)	20:54	21	06:07 (6)
18	07:36		06:54		05:59		05:55				05:06	05:32 (4)	04:45		05:47 (6)
	16:23		17:13		17:57		19:43				20:26	33 06:05 (6)	20:54	20	06:07 (6)
19	07:35		06:52		05:57	06:21 (7)	05:54				05:05	05:31 (4)	04:45		05:47 (6)
	16:24		17:14		17:58	10 06:31 (7)	19:44				20:27	35 06:06 (6)	20:55	20	06:07 (6)
20	07:34		06:51		05:55	06:18 (7)	05:52				05:03	05:30 (4)	04:46		05:47 (6)
	16:26		17:16		18:00	17 06:35 (7)	19:46				20:28	37 06:07 (6)	20:55	20	06:07 (6)
21	07:33		06:49		05:53	06:16 (7)	05:50				05:02	05:29 (4)	04:46		05:47 (6)
	16:27		17:17		18:01	22 06:38 (7)	19:47				20:30	38 06:07 (6)	20:55	20	06:07 (6)
22	07:32		06:47		05:51	06:14 (7)	05:48				05:01	05:28 (4)	04:46		05:48 (6)
	16:29		17:19		18:03	25 06:39 (7)	19:49				20:31	39 06:07 (6)	20:56	20	06:08 (6)
23	07:31		06:45		05:49	06:12 (7)	05:46				05:00	05:29 (4)	04:46		05:48 (6)
	16:30		17:21		18:04	29 06:41 (7)	19:50				20:32	38 06:07 (6)	20:56	20	06:08 (6)
24	07:30		06:43		05:47	06:10 (7)	05:44				04:59	05:29 (4)	04:46		05:48 (6)
	16:32		17:22		18:06	32 06:42 (7)	19:52				20:33	39 06:08 (6)	20:56	20	06:08 (6)
25	07:29		06:41		05:45	06:08 (7)	05:42				04:58	05:29 (4)	04:47		05:48 (6)
	16:33		17:24		18:07	34 06:42 (7)	19:53				20:34	39 06:08 (6)	20:56	20	06:08 (6)
26	07:28		06:39		05:42	06:06 (7)	05:40				04:57	05:29 (4)	04:47		05:48 (6)
	16:35		17:25		18:09	37 06:43 (7)	19:55				20:36	39 06:08 (6)	20:56	21	06:09 (6)
27	07:27		06:38		06:40	07:05 (7)	05:39				04:56	05:30 (4)	04:47		05:48 (6)
	16:37		17:27		19:10	39 07:44 (7)	19:56				20:37	38 06:08 (6)	20:56	21	06:09 (6)
28	07:26		06:36		06:38	07:04 (7)	05:37				04:55	05:31 (4)	04:48		05:49 (6)
	16:38		17:29		19:12	39 07:43 (7)	19:58				20:38	37 06:08 (6)	20:56	21	06:10 (6)
29	07:24				06:36	07:03 (7)	05:35				04:54	05:31 (4)	04:48		05:48 (6)
	16:40				19:13	40 07:43 (7)	19:59				20:39	37 06:08 (6)	20:56	22	06:10 (6)
30	07:23				06:34	07:03 (7)	05:33				04:53	05:32 (4)	04:49		05:49 (6)
	16:41				19:15	40 07:43 (7)	20:01				20:40	36 06:08 (6)	20:56	22	06:11 (6)
31	07:22				06:32	07:02 (7)					04:52	05:32 (4)			
	16:43				19:16	41 07:43 (7)					20:41	36 06:08 (6)			
Potential sun hours	272		283		367		409		472		482				
Total, worst case						405		420		678				698	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 2 **Shadow receptor:** N - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July		August		September		October	November	December
1	04:49		05:48 (6)	05:21		05:55 (6)	06:04		07:08 (7)	06:46	06:33	07:19
	20:56	23	06:11 (6)	20:29	16	06:11 (6)	19:34	20	07:28 (7)	18:31	16:31	15:56
2	04:50		05:49 (6)	05:22		05:57 (6)	06:05		07:05 (7)	06:48	06:35	07:20
	20:55	23	06:12 (6)	20:28	13	06:10 (6)	19:32	24	07:29 (7)	18:29	16:30	15:56
3	04:50		05:48 (6)	05:23		06:00 (6)	06:07		07:04 (7)	06:49	06:36	07:21
	20:55	24	06:12 (6)	20:26	6	06:06 (6)	19:30	28	07:32 (7)	18:27	16:28	15:55
4	04:51		05:48 (6)	05:25			06:08		07:02 (7)	06:51	06:38	07:22
	20:55	24	06:12 (6)	20:25			19:28	30	07:32 (7)	18:25	16:26	15:55
5	04:52		05:48 (6)	05:26			06:09		07:00 (7)	06:52	06:40	07:24
	20:54	25	06:13 (6)	20:23			19:26	33	07:33 (7)	18:23	16:25	15:54
6	04:53		05:48 (6)	05:27			06:11		06:59 (7)	06:54	06:41	07:25
	20:54	25	06:13 (6)	20:22			19:24	35	07:34 (7)	18:21	16:23	15:54
7	04:53		05:48 (6)	05:29			06:12		06:58 (7)	06:55	06:43	07:26
	20:54	26	06:14 (6)	20:20			19:22	36	07:34 (7)	18:19	16:22	15:53
8	04:54		05:48 (6)	05:30			06:14		06:57 (7)	06:56	06:44	07:27
	20:53	26	06:14 (6)	20:19			19:20	38	07:35 (7)	18:17	16:20	15:53
9	04:55		05:48 (6)	05:32			06:15		06:56 (7)	06:58	06:46	07:28
	20:53	27	06:15 (6)	20:17			19:18	39	07:35 (7)	18:14	16:19	15:53
10	04:56		05:46 (4)	05:33			06:16		06:55 (7)	06:59	06:47	07:29
	20:52	28	06:15 (6)	20:15			19:15	40	07:35 (7)	18:12	16:17	15:53
11	04:57		05:43 (4)	05:34			06:18		06:55 (7)	07:01	06:49	07:30
	20:51	32	06:15 (6)	20:14			19:13	40	07:35 (7)	18:10	16:16	15:53
12	04:58		05:42 (4)	05:36			06:19		06:54 (7)	07:02	06:51	07:31
	20:51	33	06:15 (6)	20:12			19:11	41	07:35 (7)	18:08	16:15	15:53
13	04:59		05:41 (4)	05:37			06:21		06:54 (7)	07:04	06:52	07:32
	20:50	35	06:16 (6)	20:10			19:09	40	07:34 (7)	18:06	16:13	15:53
14	05:00		05:40 (4)	05:38			06:22		06:54 (7)	07:05	06:54	07:33
	20:49	36	06:16 (6)	20:08			19:07	40	07:34 (7)	18:04	16:12	15:53
15	05:01		05:40 (4)	05:40			06:23		06:53 (7)	07:07	06:55	07:34
	20:48	36	06:16 (6)	20:07			19:05	40	07:33 (7)	18:02	16:11	15:53
16	05:02		05:40 (4)	05:41			06:25		06:53 (7)	07:08	06:57	07:35
	20:48	37	06:17 (6)	20:05			19:03	39	07:32 (7)	18:00	16:10	15:53
17	05:03		05:39 (4)	05:43			06:26		06:54 (7)	07:10	06:58	07:36
	20:47	38	06:17 (6)	20:03			19:01	38	07:32 (7)	17:59	16:08	15:53
18	05:04		05:39 (4)	05:44			06:28		06:54 (7)	07:11	07:00	07:36
	20:46	38	06:17 (6)	20:01			18:59	37	07:31 (7)	17:57	16:07	15:53
19	05:05		05:39 (4)	05:45			06:29		06:55 (7)	07:13	07:01	07:37
	20:45	38	06:17 (6)	19:59			18:56	35	07:30 (7)	17:55	16:06	15:54
20	05:06		05:38 (4)	05:47			06:31		06:56 (7)	07:15	07:03	07:38
	20:44	39	06:17 (6)	19:58			18:54	32	07:28 (7)	17:53	16:05	15:54
21	05:07		05:38 (4)	05:48			06:32		06:57 (7)	07:16	07:04	07:38
	20:43	39	06:17 (6)	19:56			18:52	30	07:27 (7)	17:51	16:04	15:54
22	05:08		05:38 (4)	05:50			06:33		06:59 (7)	07:18	07:06	07:39
	20:42	39	06:17 (6)	19:54			18:50	26	07:25 (7)	17:49	16:03	15:55
23	05:09		05:39 (4)	05:51			06:35		07:00 (7)	07:19	07:07	07:39
	20:41	39	06:18 (6)	19:52			18:48	23	07:23 (7)	17:47	16:02	15:55
24	05:11		05:40 (4)	05:52			06:36		07:02 (7)	07:21	07:09	07:40
	20:40	37	06:17 (6)	19:50			18:46	19	07:21 (7)	17:45	16:01	15:56
25	05:12		05:41 (4)	05:54			06:38		07:03 (7)	07:22	07:10	07:40
	20:38	36	06:17 (6)	19:48			18:44	13	07:16 (7)	17:43	16:00	15:56
26	05:13		05:42 (4)	05:55			06:39			07:24	07:12	07:41
	20:37	34	06:16 (6)	19:46			18:42			17:42	16:00	15:57
27	05:14		05:43 (4)	05:57			06:40			07:25	07:13	07:41
	20:36	33	06:16 (6)	19:44			18:39			17:40	15:59	15:58
28	05:16		05:44 (4)	05:58			06:42			07:27	07:15	07:41
	20:35	31	06:15 (6)	19:42			18:37			17:38	15:58	15:59
29	05:17		05:46 (4)	06:00			06:43			07:29	07:16	07:41
	20:33	29	06:15 (6)	19:40			18:35			17:36	15:57	15:59
30	05:18		05:47 (4)	06:01			06:45			06:30	07:17	07:42
	20:32	27	06:14 (6)	19:38			18:33			16:35	15:57	16:00
31	05:19		05:48 (4)	06:02		07:11 (7)				06:32		07:42
	20:31	23	06:13 (6)	19:36	15	07:26 (7)				16:33		16:01
Potential sun hours	487			446			380			337	278	259
Total, worst case		980			50			816				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

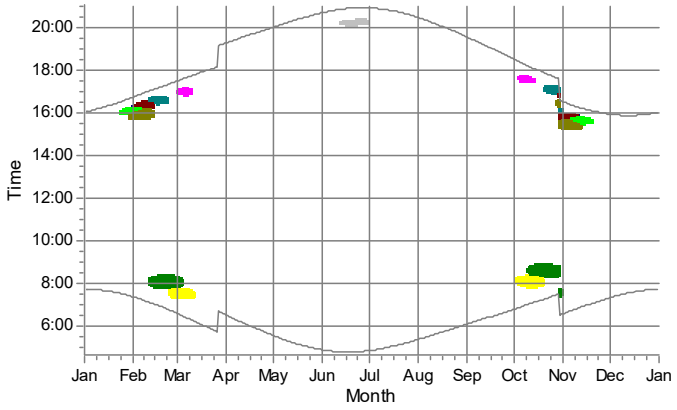
Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

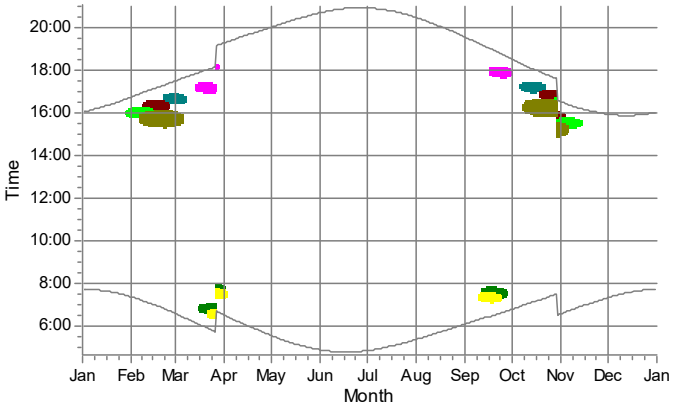
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 2

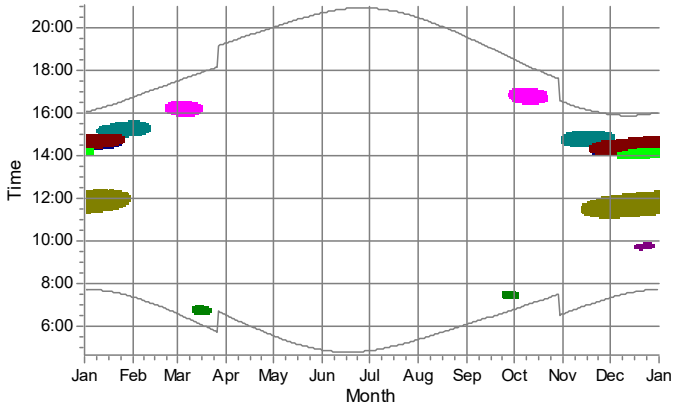
1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (



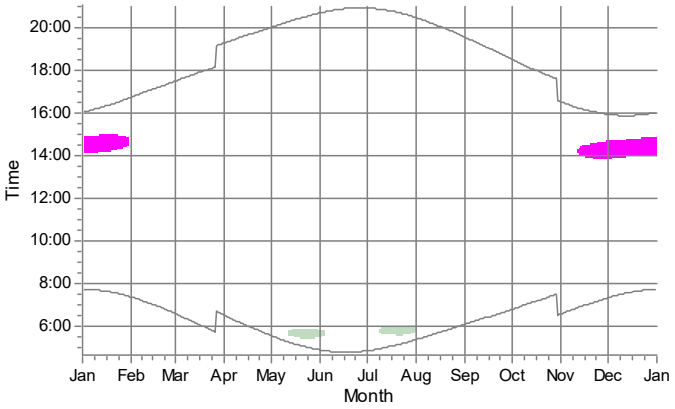
2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (15)



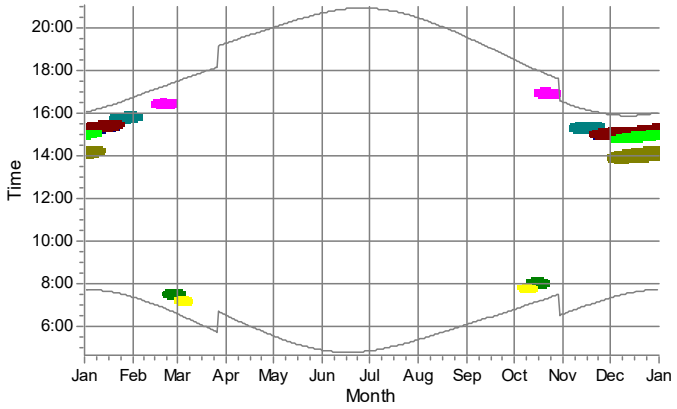
3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (



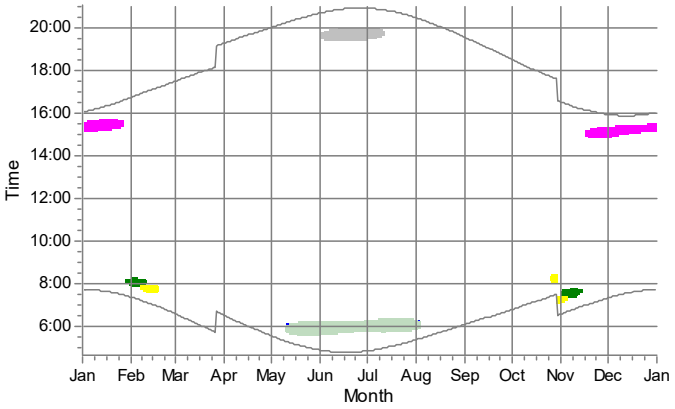
4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (17)



5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (



6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (22)



Shadow receptors

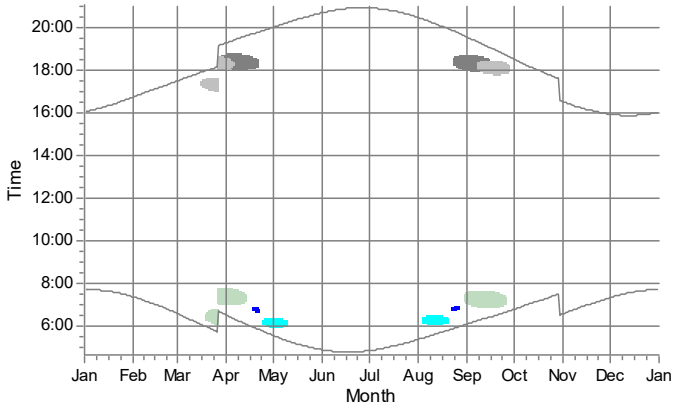
- A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)
- B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)
- C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)
- E: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)
- F: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)
- G: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)
- H: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)
- I: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)
- J: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)
- K: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (11)
- L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)
- N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 2

7: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (23)



Shadow receptors

- C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)
- D: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)
- L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)
- M: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (13)
- N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 1 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (14)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42	07:21 15:46-15:55/9 16:17-16:19/2	06:34 16:58-17:02/4 07:51-08:15/24	06:30	05:31	04:52
	16:02	16:45 15:58-16:15/17	17:30 07:19-07:44/25	19:18	20:02	20:42
2	07:42	07:19 15:47-15:57/10	06:32 16:56-17:03/7 07:52-08:14/22	06:28	05:30	04:51
	16:03	16:46 15:59-16:21/22	17:32 07:18-07:44/26	19:19	20:03	20:43
3	07:42	07:18 15:46-16:23/37	06:30 16:55-17:05/10 07:54-08:12/18	06:26	05:28	04:50
	16:04	16:48	17:33 07:18-07:44/26	19:21	20:05	20:44
4	07:42	07:17 15:46-16:25/39	06:28 16:54-17:06/12 07:57-08:08/11	06:24	05:26	04:50
	16:05	16:50	17:35 07:18-07:44/26	19:22	20:06	20:45
5	07:42	07:15 15:46-16:26/40	06:26 16:54-17:08/14	06:22	05:25	04:49
	16:06	16:51	17:37 07:18-07:44/26	19:24	20:08	20:46
6	07:42	07:14 15:45-16:28/43	06:24 16:53-17:09/16	06:20	05:23	04:48
	16:07	16:53	17:38 07:18-07:43/25	19:25	20:09	20:47
7	07:41	07:12 15:46-16:07/21	06:22 16:53-17:08/15	06:17	05:22	04:48
	16:08	16:54 16:12-16:29/17	17:40 07:18-07:42/24	19:27	20:11	20:48
8	07:41	07:11 15:46-16:10/24	06:20 16:54-17:07/13	06:15	05:20	04:47
	16:10	16:56 16:11-16:28/17	17:41 07:19-07:41/22	19:28	20:12	20:48
9	07:41	07:09 15:47-16:11/24	06:18 16:55-17:06/11	06:13	05:18	04:47
	16:11	16:58 16:12-16:29/17	17:43 07:19-07:39/20	19:29	20:14	20:49
10	07:40	07:08 15:48-16:10/22	06:16 16:57-17:04/7	06:11	05:17	04:47
	16:12	16:59 16:12-16:28/16	17:44 07:20-07:38/18	19:31	20:15	20:50
11	07:40	07:06 15:48-16:09/21	06:14 07:22-07:35/13	06:09	05:15	04:46
	16:13	17:01 16:13-16:28/15	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39	07:04 15:50-16:08/18 16:32-16:39/7	06:12 07:25-07:31/6	06:07	05:14	04:46
	16:15	17:03 16:14-16:27/13 07:59-08:11/12	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39	07:03 15:51-16:07/16 16:30-16:41/11	06:10	06:05	05:12	04:46 20:12-20:15/3
	16:16	17:04 16:16-16:26/10 07:56-08:14/18	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38	07:01 15:53-16:04/11 16:29-16:42/13	06:08	06:03	05:11	04:46 20:11-20:16/5
	16:17	17:06 16:19-16:22/3 07:54-08:15/21	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38	06:59 16:28-16:44/16	06:05	06:01	05:10	04:46 20:11-20:17/6
	16:19	17:08 07:52-08:16/24	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37	06:58 16:27-16:44/17	06:03	05:59	05:08	04:45 20:11-20:18/7
	16:20	17:09 07:52-08:18/26	17:54	19:40	20:23	20:54
17	07:36	06:56 16:28-16:45/17	06:01	05:57	05:07	04:45 20:10-20:19/9
	16:21	17:11 07:51-08:19/28	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:36	06:54 16:28-16:44/16	05:59	05:55	05:06	04:45 20:10-20:19/9
	16:23	17:13 07:50-08:19/29	17:57	19:43	20:26	20:54
19	07:35	06:52 16:28-16:44/16	05:57	05:53	05:05	04:45 20:10-20:19/9
	16:24	17:14 07:49-08:20/31	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34	06:51 16:29-16:43/14	05:55	05:52	05:03	04:45 20:10-20:20/10
	16:26	17:16 07:49-08:20/31	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33	06:49 16:30-16:42/12	05:53	05:50	05:02	04:46 20:10-20:20/10
	16:27	17:17 07:48-08:20/32	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32	06:47 16:31-16:40/9	05:51	05:48	05:01	04:46 20:10-20:20/10
	16:29	17:19 07:49-08:21/32	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31	06:45 07:49-08:21/32	05:49	05:46	05:00	04:46 20:11-20:21/10
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 16:01-16:05/4	06:43 07:27-07:38/11	05:47	05:44	04:59	04:46 20:11-20:21/10
	16:32	17:22 07:49-08:20/31	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 16:00-16:07/7	06:41 07:24-07:40/16	05:45	05:42	04:58	04:47 20:11-20:20/9
	16:33	17:24 07:49-08:20/31	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 15:59-16:09/10	06:39 07:22-07:42/20	05:42	05:40	04:57	04:47 20:12-20:21/9
	16:35	17:25 07:49-08:19/30	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 15:59-16:11/12	06:38 07:21-07:43/22	06:40	05:39	04:56	04:47 20:13-20:20/7
	16:37	17:27 07:50-08:18/28	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 15:58-16:12/14	06:36 07:20-07:43/23	06:38	05:37	04:55	04:48 20:14-20:21/7
	16:38	17:29 07:50-08:17/27	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:25 15:58-16:14/16		06:36	05:35	04:54	04:48 20:14-20:20/6
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:48-15:50/2		06:34	05:33	04:53	04:49 20:16-20:20/4
	16:41 15:58-16:15/17		19:15	20:01	20:40	20:56
31	07:22 15:46-15:52/6		06:32		04:52	
	16:43 15:58-16:14/16		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	104	1187	441	0	0	140

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 1 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (14)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33 15:18-15:39/21	07:19
	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31 15:42-15:57/15	15:56
2	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35 15:17-15:40/23	07:20
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30 15:42-15:58/16	15:55
3	04:50	05:23	06:07	06:49 08:02-08:13/11	06:36 15:16-15:40/24	07:21
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28 15:41-15:58/17	15:55
4	04:51	05:25	06:08	06:51 17:37-17:39/2	06:38 15:16-15:39/23	07:22
	20:55	20:25	19:28	18:25 07:58-08:15/17	16:26 15:41-15:58/17	15:54
5	04:52	05:26	06:09	06:52 17:32-17:42/10	06:40 15:16-15:37/21	07:24
	20:55	20:23	19:26	18:23 07:57-08:16/19	16:25 15:41-15:58/17	15:54
6	04:53	05:27	06:11	06:54 17:31-17:44/13	06:41 15:16-15:57/41	07:25
	20:54	20:22	19:24	18:21 07:55-08:17/22	16:23	15:54
7	04:53	05:29	06:12	06:55 17:29-17:44/15	06:43 15:16-15:56/40	07:26
	20:54	20:20	19:22	18:19 07:54-08:18/24	16:22	15:53
8	04:54	05:30	06:14	06:56 17:29-17:45/16	06:44 15:16-15:55/39	07:27
	20:53	20:19	19:20	18:17 07:53-08:18/25	16:20	15:53
9	04:55	05:31	06:15	06:58 17:29-17:44/15	06:46 15:17-15:53/36	07:28
	20:53	20:17	19:18	18:14 07:53-08:19/26	16:19	15:53
10	04:56	05:33	06:16	06:59 17:28-17:41/13 08:34-08:39/5	06:47 15:16-15:27/11	07:29
	20:52	20:15	19:15	18:12 07:52-08:18/26	16:17 15:29-15:51/22	15:53
11	04:57	05:34	06:18	07:01 17:29-17:40/11 08:30-08:44/14	06:49 15:17-15:25/8 15:49-15:50/1	07:30
	20:51	20:14	19:13	18:10 07:52-08:18/26	16:16 15:29-15:46/17	15:53
12	04:58	05:36	06:19	07:02 17:28-17:37/9 08:26-08:46/20	06:51 15:18-15:24/6	07:31
	20:51	20:12	19:11	18:08 07:51-08:17/26	16:15 15:29-15:46/17	15:53
13	04:59	05:37	06:21	07:04 17:30-17:36/6 08:25-08:48/23	06:52 15:19-15:21/2	07:32
	20:50	20:10	19:09	18:06 07:52-08:17/25	16:13 15:29-15:46/17	15:53
14	04:59	05:38	06:22	07:05 17:31-17:33/2 08:23-08:48/25	06:54 15:30-15:46/16	07:33
	20:49	20:08	19:07	18:04 07:51-08:16/25	16:12	15:53
15	05:00	05:40	06:23	07:07 07:52-08:15/23	06:55 15:31-15:45/14	07:34
	20:49	20:07	19:05	18:02 08:22-08:50/28	16:11	15:53
16	05:02	05:41	06:25	07:08 07:54-08:15/21	06:57 15:32-15:44/12	07:35
	20:48	20:05	19:03	18:00 08:22-08:51/29	16:10	15:53
17	05:03	05:43	06:26	07:10 07:54-08:13/19	06:58 15:32-15:42/10	07:36
	20:47	20:03	19:01	17:58 08:20-08:50/30	16:08	15:53
18	05:04	05:44	06:28	07:11 07:56-08:11/15	07:00 15:34-15:41/7	07:36
	20:46	20:01	18:59	17:57 08:20-08:51/31	16:07	15:53
19	05:05	05:45	06:29	07:13 07:58-08:07/9	07:01 15:36-15:40/4	07:37
	20:45	19:59	18:56	17:55 08:19-08:51/32	16:06	15:54
20	05:06	05:47	06:30	07:14 17:05-17:08/3	07:03	07:38
	20:44	19:58	18:54	17:53 08:19-08:51/32	16:05	15:54
21	05:07	05:48	06:32	07:16 17:02-17:12/10	07:04	07:38
	20:43	19:56	18:52	17:51 08:19-08:51/32	16:04	15:54
22	05:08	05:50	06:33	07:18 17:00-17:12/12	07:06	07:39
	20:42	19:54	18:50	17:49 08:19-08:50/31	16:03	15:55
23	05:09	05:51	06:35	07:19 16:59-17:14/15	07:07	07:39
	20:41	19:52	18:48	17:47 08:19-08:50/31	16:02	15:55
24	05:11	05:52	06:36	07:21 16:58-17:13/15	07:09	07:40
	20:40	19:50	18:46	17:45 08:20-08:50/30	16:01	15:56
25	05:12	05:54	06:38	07:22 16:57-17:14/17	07:10	07:40
	20:38	19:48	18:44	17:43 08:20-08:49/29	16:00	15:56
26	05:13	05:55	06:39	07:24 16:58-17:14/16	07:12	07:41
	20:37	19:46	18:42	17:42 08:21-08:48/27	15:59	15:57
27	05:14	05:57	06:40	07:25 16:57-17:13/16	07:13	07:41
	20:36	19:44	18:39	17:40 08:22-08:48/26	15:59	15:58
28	05:16	05:58	06:42	07:27 16:26-16:30/4 08:22-08:46/24	07:15	07:41
	20:35	19:42	18:37	17:38 16:58-17:13/15	15:58	15:58
29	05:17	06:00	06:43	07:29 16:23-16:35/12 16:59-17:11/12	07:16	07:42
	20:33	19:40	18:35	17:36 16:48-16:53/5 08:24-08:45/21	15:57	15:59
30	05:18	06:01	06:45	06:30 15:21-15:37/16 16:00-16:10/10	07:17	07:42
	20:32	19:38	18:33	16:35 15:45-15:56/11 07:26-07:43/17	15:57	16:00
31	05:19	06:02		06:32 15:19-15:37/18 16:01-16:08/7		07:42
	20:31	19:36		16:33 15:43-15:56/13 07:28-07:40/12		16:01
Potential sun hours	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	1247	514	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 2 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (15)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42	07:21 15:53-16:10/17	06:34 15:28-15:59/31	06:30 07:22-07:36/14	05:31	04:52
	16:02	16:45	17:30 16:29-16:51/22	19:18 07:43-07:45/2	20:02	20:42
2	07:42	07:19 15:53-16:11/18	06:32 15:29-15:58/29	06:28 07:24-07:34/10	05:30	04:51
	16:03	16:46	17:32 16:29-16:51/22	19:19	20:03	20:43
3	07:42	07:18 15:52-16:12/20	06:30 15:31-15:56/25	06:26	05:28	04:50
	16:04	16:48	17:33 16:29-16:50/21	19:21	20:05	20:44
4	07:42	07:17 15:52-16:13/21	06:28 15:33-15:54/21	06:24	05:26	04:50
	16:05	16:49	17:35 16:30-16:49/19	19:22	20:06	20:45
5	07:42	07:15 15:51-16:13/22	06:26 15:36-15:51/15	06:22	05:25	04:49
	16:06	16:51	17:37 16:31-16:48/17	19:24	20:08	20:46
6	07:42	07:14 15:51-16:13/22	06:24 16:31-16:45/14	06:19	05:23	04:48
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41	07:12 15:37-16:14/37	06:22 16:34-16:43/9	06:17	05:21	04:48
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41	07:11 15:34-16:13/39	06:20	06:15	05:20	04:47
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41	07:09 15:32-16:14/42	06:18	06:13	05:18	04:47
	16:11	16:58 16:16-16:24/8	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40	07:08 15:30-16:26/56	06:16	06:11	05:17	04:47
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40	07:06 15:29-16:27/58	06:14	06:09	05:15	04:46
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39	07:04 15:28-16:29/61	06:12	06:07	05:14	04:46
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39	07:03 15:27-16:30/63	06:10	06:05	05:12	04:46
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38	07:01 15:26-16:30/64	06:07	06:03	05:11	04:46
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38	06:59 15:25-16:07/42	06:05 17:08-17:18/10	06:01	05:10	04:45
	16:19	17:08 16:08-16:31/23	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37	06:58 15:26-16:04/38	06:03 17:06-17:20/14	05:59	05:08	04:45
	16:20	17:09 16:08-16:31/23	17:54	19:40	20:23	20:53
17	07:36	06:56 15:25-16:04/39	06:01 17:04-17:21/17	05:57	05:07	04:45
	16:21	17:11 16:08-16:31/23	17:55 06:47-06:51/4	19:41	20:24	20:54
18	07:36	06:54 15:24-16:04/40	05:59 17:02-17:21/19	05:55	05:06	04:45
	16:23	17:12 16:08-16:31/23	17:57 06:43-06:55/12	19:43	20:26	20:54
19	07:35	06:52 15:24-16:04/40	05:57 17:01-17:22/21	05:53	05:04	04:45
	16:24	17:14 16:08-16:31/23	17:58 06:40-06:56/16	19:44	20:27	20:55
20	07:34	06:51 15:24-16:04/40	05:55 17:01-17:22/21	05:52	05:03	04:45
	16:26	17:16 16:09-16:30/21	18:00 06:38-06:57/19	19:46	20:28	20:55
21	07:33	06:49 15:24-16:04/40	05:53 17:00-17:22/22	05:50	05:02	04:46
	16:27	17:17 16:09-16:29/20	18:01 06:37-06:58/21	19:47	20:30	20:55
22	07:32	06:47 15:23-16:04/41 16:35-16:46/11	05:51 17:00-17:22/22	05:48	05:01	04:46
	16:29	17:19 16:10-16:28/18	18:03 06:27-06:59/32	19:49	20:31	20:56
23	07:31	06:45 15:24-16:03/39 16:32-16:47/15	05:49 17:00-17:21/21	05:46	05:00	04:46
	16:30	17:21 16:12-16:26/14	18:04 06:25-06:59/34	19:50	20:32	20:56
24	07:30	06:43 15:25-16:04/39 16:31-16:49/18	05:47 17:01-17:20/19	05:44	04:59	04:46
	16:32	17:22 16:15-16:24/9	18:06 06:24-06:59/35	19:52	20:33	20:56
25	07:29	06:41 15:25-16:03/38	05:45 17:01-17:19/18	05:42	04:58	04:47
	16:33	17:24 16:31-16:50/19	18:07 06:23-06:59/36	19:53	20:34	20:56
26	07:28	06:39 15:26-16:03/37	05:42 17:02-17:18/16	05:40	04:57	04:47
	16:35	17:25 16:30-16:51/21	18:09 06:22-06:58/36	19:55	20:36	20:56
27	07:27	06:38 15:26-16:02/36	06:40 18:03-18:15/12	05:38	04:56	04:47
	16:37	17:27 16:29-16:51/22	19:10 07:22-07:57/35	19:56	20:37	20:56
28	07:26	06:36 15:27-16:01/34	06:38 18:07-18:11/4	05:37	04:55	04:48
	16:38	17:29 16:29-16:51/22	19:12 07:21-07:55/34	19:58	20:38	20:56
29	07:24 15:59-16:02/3		06:36 07:20-07:54/34	05:35	04:54	04:48
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:56-16:06/10		06:34 07:21-07:52/31	05:33	04:53	04:49
	16:41		19:15	20:01	20:40	20:56
31	07:22 15:54-16:08/14		06:32 07:21-07:50/29		04:52	
	16:43		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	27	1416	889	26	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 2 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (15)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33 14:59-15:57/58	07:19
	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35 15:00-15:55/55	07:20
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55
3	04:50	05:23	06:07	06:49	06:36 15:01-15:43/42	07:21
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28 15:45-15:52/7	15:55
4	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38 15:04-15:43/39	07:22
	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54
5	04:52	05:26	06:09	06:52	06:40 15:07-15:20/13	07:24
	20:55	20:23	19:26	18:23	16:25 15:21-15:44/23	15:54
6	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41 15:20-15:43/23	07:25
	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	04:53	05:29	06:12	06:55 17:12-17:16/4	06:43 15:21-15:43/22	07:26
	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53
8	04:54	05:30	06:14	06:56 17:08-17:20/12	06:44 15:22-15:43/21	07:27
	20:53	20:19	19:20	18:16	16:20	15:53
9	04:55	05:31	06:15	06:58 16:14-16:23/9	06:46 15:23-15:43/20	07:28
	20:53	20:17	19:18	18:14 17:07-17:22/15	16:19	15:53
10	04:56	05:33	06:16	06:59 16:09-16:26/17	06:47 15:23-15:41/18	07:29
	20:52	20:15	19:15	18:12 17:04-17:23/19	16:17	15:53
11	04:57	05:34	06:18 07:17-07:27/10	07:01 16:06-16:29/23	06:49 15:24-15:41/17	07:30
	20:51	20:14	19:13	18:10 17:04-17:24/20	16:16	15:53
12	04:58	05:36	06:19 07:15-07:29/14	07:02 16:04-16:30/26	06:51 15:26-15:40/14	07:31
	20:51	20:12	19:11	18:08 17:02-17:23/21	16:15	15:53
13	04:58	05:37	06:21 07:13-07:29/16	07:04 16:02-16:32/30	06:52 15:27-15:37/10	07:32
	20:50	20:10	19:09 07:30-07:41/11	18:06 17:02-17:24/22	16:13	15:53
14	04:59	05:38	06:22 07:12-07:43/31	07:05 16:00-16:32/32	06:54 15:31-15:34/3	07:33
	20:49	20:08	19:07	18:04 17:01-17:23/22	16:12	15:53
15	05:00	05:40	06:23 07:11-07:44/33	07:07 15:59-16:33/34	06:55	07:34
	20:48	20:07	19:05	18:02 17:01-17:23/22	16:11	15:53
16	05:01	05:41	06:25 07:11-07:45/34	07:08 15:57-16:33/36	06:57	07:35
	20:48	20:05	19:03	18:00 17:01-17:22/21	16:10	15:53
17	05:03	05:43	06:26 17:53-18:04/11	07:10 15:57-16:34/37	06:58	07:36
	20:47	20:03	19:01 07:10-07:46/36	17:58 17:02-17:22/20	16:08	15:53
18	05:04	05:44	06:28 17:50-18:05/15	07:11 15:56-16:35/39	07:00	07:36
	20:46	20:01	18:59 07:09-07:45/36	17:57 17:02-17:22/20	16:07	15:53
19	05:05	05:45	06:29 17:48-18:06/18	07:13 15:55-16:34/39 17:03-17:20/17	07:01	07:37
	20:45	19:59	18:56 07:10-07:46/36	17:55 16:45-16:55/10	16:06	15:54
20	05:06	05:47	06:30 17:47-18:07/20	07:14 15:55-16:35/40 17:04-17:18/14	07:03	07:38
	20:44	19:58	18:54 07:10-07:45/35	17:53 16:43-16:58/15	16:05	15:54
21	05:07	05:48	06:32 17:46-18:07/21	07:16 15:55-16:35/40 17:07-17:16/9	07:04	07:38
	20:43	19:56	18:52 07:10-07:44/34	17:51 16:42-16:59/17	16:04	15:54
22	05:08	05:50	06:33 17:46-18:07/21	07:18 15:54-16:35/41	07:06	07:39
	20:42	19:54	18:50 07:12-07:44/32	17:49 16:40-17:00/20	16:03	15:55
23	05:09	05:51	06:35 17:45-18:07/22 07:21-07:43/22	07:19 15:54-16:35/41	07:07	07:39
	20:41	19:52	18:48 07:15-07:20/5	17:47 16:39-17:01/22	16:02	15:55
24	05:11	05:52	06:36 17:44-18:06/22	07:21 15:54-16:34/40	07:09	07:40
	20:40	19:50	18:46 07:22-07:42/20	17:45 16:38-17:00/22	16:01	15:56
25	05:12	05:54	06:38 17:45-18:06/21	07:22 15:54-16:34/40	07:10	07:40
	20:38	19:48	18:44 07:23-07:40/17	17:43 16:38-17:01/23	16:00	15:56
26	05:13	05:55	06:39 17:44-18:04/20	07:24 15:55-16:34/39	07:12	07:41
	20:37	19:46	18:42 07:25-07:39/14	17:42 16:38-17:01/23	15:59	15:57
27	05:14	05:57	06:40 17:45-18:04/19	07:25 15:54-16:32/38	07:13	07:41
	20:36	19:44	18:39 07:27-07:35/8	17:40 16:37-17:00/23	15:59	15:58
28	05:15	05:58	06:42 17:46-18:01/15	07:27 15:55-16:37/42	07:15	07:41
	20:35	19:42	18:37	17:38 16:38-17:00/22	15:58	15:58
29	05:17	05:59	06:43 17:48-18:00/12	07:28 15:56-17:00/64	07:16	07:41
	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	05:18	06:01	06:45 17:51-17:55/4	06:30 14:57-15:59/62	07:17	07:42
	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	05:19	06:02		06:32 14:57-15:58/61		07:42
	20:31	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	488	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	685	1325	385	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 3 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (16)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 11:20-12:17/57	07:21 14:59-15:33/34	06:34 15:57-16:31/34	06:30	05:31	04:52
	16:02 14:02-14:53/51	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42
2	07:42 11:20-12:17/57	07:19 15:00-15:33/33	06:32 15:57-16:32/35	06:28	05:30	04:51
	16:03 14:03-14:54/51	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43
3	07:42 11:21-12:18/57	07:18 15:00-15:33/33	06:30 15:56-16:32/36	06:26	05:28	04:50
	16:04 14:05-14:55/50	16:48	17:33	19:20	20:05	20:44
4	07:42 11:22-12:18/56	07:17 15:01-15:33/32	06:28 15:56-16:32/36	06:24	05:26	04:49
	16:05 14:06-14:55/49	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45
5	07:42 11:23-12:19/56	07:15 15:01-15:32/31	06:26 15:56-16:32/36	06:22	05:25	04:49
	16:06 14:08-14:56/48	16:51	17:36	19:23	20:08	20:46
6	07:41 11:23-12:18/55 14:18-14:56/38	07:14 15:02-15:31/29	06:24 15:55-16:31/36	06:19	05:23	04:48
	16:07 14:10-14:16/6	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41 11:23-12:19/56	07:12 15:04-15:31/27	06:22 15:55-16:30/35	06:17	05:21	04:48
	16:08 14:19-14:57/38	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41 11:24-12:20/56	07:11 15:05-15:29/24	06:20 15:55-16:30/35	06:15	05:20	04:47
	16:09 14:19-14:56/37	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41 11:25-12:19/54	07:09 15:07-15:28/21	06:18 15:55-16:29/34	06:13	05:18	04:47
	16:11 14:20-14:57/37	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40 11:26-12:20/54 15:07-15:11/4	07:08 15:09-15:26/17	06:16 15:56-16:28/32	06:11	05:17	04:47
	16:12 14:20-14:57/37	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40 11:26-12:20/54 15:05-15:15/10	07:06 15:11-15:23/12	06:14 15:57-16:27/30	06:09	05:15	04:46
	16:13 14:21-14:58/37	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39 11:26-12:19/53 15:03-15:17/14	07:04	06:12 15:58-16:26/28	06:07	05:14	04:46
	16:14 14:21-14:58/37	17:03	17:47 06:41-06:50/9	19:34	20:18	20:51
13	07:39 11:28-12:20/52 15:03-15:19/16	07:03	06:10 15:59-16:25/26	06:05	05:12	04:46
	16:16 14:23-14:58/35	17:04	17:49 06:39-06:52/13	19:35	20:19	20:52
14	07:38 11:28-12:20/52 15:01-15:20/19	07:01	06:07 16:01-16:23/22	06:03	05:11	04:46
	16:17 14:23-14:58/35	17:06	17:50 06:38-06:53/15	19:37	20:20	20:52
15	07:38 11:28-12:20/52 15:00-15:22/22	06:59	06:05 16:03-16:20/17	06:01	05:10	04:45
	16:19 14:24-14:58/34	17:08	17:52 06:37-06:53/16	19:38	20:22	20:53
16	07:37 11:29-12:19/50 15:00-15:23/23	06:58	06:03 16:07-16:17/10	05:59	05:08	04:45
	16:20 14:24-14:58/34	17:09	17:53 06:37-06:53/16	19:40	20:23	20:53
17	07:36 11:31-12:20/49 14:59-15:24/25	06:56	06:01 06:37-06:53/16	05:57	05:07	04:45
	16:21 14:26-14:58/32	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:35 11:32-12:20/48 15:00-15:26/26	06:54	05:59 06:37-06:52/15	05:55	05:06	04:45
	16:23 14:27-14:58/31	17:12	17:56	19:43	20:26	20:54
19	07:35 11:33-12:19/46 14:59-15:27/28	06:52	05:57 06:37-06:50/13	05:53	05:04	04:45
	16:24 14:28-14:58/30	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34 11:34-12:19/45 14:59-15:28/29	06:51	05:55 06:38-06:48/10	05:51	05:03	04:45
	16:26 14:29-14:58/29	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33 11:35-12:18/43 14:59-15:29/30	06:49	05:53 06:41-06:45/4	05:50	05:02	04:46
	16:27 14:31-14:57/26	17:17	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32 11:36-12:18/42 14:58-15:29/31	06:47 16:08-16:21/13	05:51	05:48	05:01	04:46
	16:29 14:33-14:56/23	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31 11:38-12:17/39 14:57-15:29/32	06:45 16:05-16:24/19	05:49	05:46	05:00	04:46
	16:30 14:35-14:55/20	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 11:38-12:15/37 14:57-15:30/33	06:43 16:02-16:26/24	05:47	05:44	04:59	04:46
	16:32 14:38-14:53/15	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 11:40-12:14/34 14:57-15:31/34	06:41 16:02-16:28/26	05:44	05:42	04:58	04:46
	16:33 14:43-14:51/8	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 11:42-12:13/31	06:39 16:00-16:29/29	05:42	05:40	04:57	04:47
	16:35 14:58-15:32/34	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 11:45-12:11/26	06:38 15:59-16:30/31	06:40	05:38	04:56	04:47
	16:36 14:58-15:32/34	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 11:47-12:08/21	06:36 15:58-16:31/33	06:38	05:37	04:55	04:48
	16:38 14:57-15:32/35	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:24 11:53-12:03/10		06:36	05:35	04:54	04:48
	16:40 14:58-15:32/34		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 14:59-15:33/34		06:34	05:33	04:53	04:49
	16:41		19:15	20:00	20:40	20:56
31	07:22 14:58-15:32/34		06:32		04:52	
	16:43		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	2791	468	609	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 3 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (16)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46 16:40-17:04/24	06:33 14:40-14:54/14	07:19 11:08-12:02/54 14:45-14:59/14
	20:56	20:29	19:34	18:31 07:19-07:32/13	16:31	15:56 14:03-14:40/37
2	04:50	05:22	06:05	06:48 16:37-17:04/27	06:35 14:38-14:56/18	07:20 11:08-12:02/54 14:47-14:57/10
	20:55	20:28	19:32	18:29 07:19-07:30/11	16:30	15:55 14:03-14:40/37
3	04:50	05:23	06:06	06:49 16:36-17:06/30	06:36 14:35-14:57/22	07:21 11:09-12:03/54 14:50-14:56/6
	20:55	20:26	19:30	18:27 07:22-07:28/6	16:28	15:55 14:04-14:41/37
4	04:51	05:25	06:08	06:51 16:34-17:06/32	06:38 14:34-14:59/25	07:22 11:09-12:03/54
	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54 14:04-14:41/37
5	04:52	05:26	06:09	06:52 16:33-17:06/33	06:39 14:33-15:00/27	07:24 11:09-12:04/55
	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54 14:04-14:41/37
6	04:52	05:27	06:11	06:53 16:32-17:07/35	06:41 14:32-15:01/29	07:25 11:09-12:04/55
	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54 14:04-14:42/38
7	04:53	05:29	06:12	06:55 16:31-17:06/35	06:43 14:31-15:02/31	07:26 11:10-12:05/55 14:05-14:43/38
	20:54	20:20	19:22	18:18	16:22	15:53 13:57-14:03/6
8	04:54	05:30	06:14	06:56 16:31-17:07/36	06:44 14:31-15:03/32	07:27 11:10-12:06/56
	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	15:53 13:55-14:43/48
9	04:55	05:31	06:15	06:58 16:31-17:07/36	06:46 14:31-15:03/32	07:28 11:10-12:06/56
	20:53	20:17	19:17	18:14	16:19	15:53 13:54-14:43/49
10	04:56	05:33	06:16	06:59 16:30-17:06/36	06:47 14:30-15:03/33	07:29 11:10-12:07/57
	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53 13:54-14:44/50
11	04:57	05:34	06:18	07:01 16:30-17:06/36	06:49 14:30-15:04/34	07:30 11:11-12:07/56
	20:51	20:14	19:13	18:10	16:16	15:53 13:53-14:44/51
12	04:57	05:36	06:19	07:02 16:30-17:05/35	06:51 14:30-15:04/34	07:31 11:11-12:08/57
	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53 13:53-14:45/52
13	04:58	05:37	06:21	07:04 16:30-17:05/35	06:52 14:29-15:04/35	07:32 11:11-12:08/57
	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	15:53 13:53-14:45/52
14	04:59	05:38	06:22	07:05 16:30-17:03/33	06:54 11:25-11:35/10	07:33 11:12-12:09/57
	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12 14:30-15:04/34	15:53 13:53-14:46/53
15	05:00	05:40	06:23	07:07 16:31-17:03/32	06:55 11:20-11:41/21	07:34 11:12-12:09/57
	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11 14:30-15:05/35	15:53 13:53-14:46/53
16	05:01	05:41	06:25	07:08 16:31-17:01/30	06:57 11:18-11:44/26	07:35 11:13-12:10/57
	20:48	20:05	19:03	18:00	16:10 14:31-15:05/34	15:53 13:54-14:46/52
17	05:02	05:43	06:26	07:10 16:32-17:00/28	06:58 11:15-11:46/31	07:36 09:40-09:44/4 13:53-14:46/53
	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08 14:31-15:05/34	15:53 11:13-12:10/57
18	05:04	05:44	06:28	07:11 16:34-16:59/25	07:00 11:14-11:48/34 14:32-15:05/33	07:36 09:40-09:46/6 13:54-14:47/53
	20:46	20:01	18:58	17:56	16:07 14:17-14:24/7	15:53 11:13-12:11/58
19	05:05	05:45	06:29	07:13 16:34-16:57/23	07:01 11:13-11:50/37 14:31-15:04/33	07:37 09:40-09:47/7 13:54-14:48/54
	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06 14:12-14:27/15	15:54 11:14-12:11/57
20	05:06	05:47	06:30	07:14 16:37-16:55/18	07:03 11:12-11:51/39 14:32-15:04/32	07:38 09:39-09:47/8 13:54-14:48/54
	20:44	19:57	18:54	17:53	16:05 14:09-14:29/20	15:54 11:14-12:11/57
21	05:07	05:48	06:32	07:16 16:39-16:50/11	07:04 11:11-11:53/42 14:33-15:05/32	07:38 09:40-09:49/9 13:55-14:49/54
	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04 14:08-14:31/23	15:54 11:15-12:12/57
22	05:08	05:50	06:33	07:18	07:06 11:10-11:53/43 14:34-15:04/30	07:39 09:40-09:49/9 13:55-14:49/54
	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03 14:06-14:32/26	15:55 11:15-12:12/57
23	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07 11:10-11:55/45 14:35-15:04/29	07:39 09:41-09:50/9 13:56-14:50/54
	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02 14:06-14:34/28	15:55 11:16-12:13/57
24	05:10	05:52	06:36 07:23-07:32/9	07:21	07:09 11:10-11:56/46 14:36-15:04/28	07:40 09:41-09:49/8 13:56-14:50/54
	20:40	19:50	18:46	17:45	16:01 14:05-14:35/30	15:56 11:16-12:13/57
25	05:12	05:54	06:38 07:21-07:33/12	07:22	07:10 11:09-11:57/48 14:37-15:03/26	07:40 09:43-09:50/7 13:56-14:50/54
	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00 14:04-14:35/31	15:56 11:17-12:14/57
26	05:13	05:55	06:39 07:20-07:35/15	07:24	07:12 11:09-11:58/49 14:38-15:03/25	07:41 09:43-09:50/7 13:58-14:51/53
	20:37	19:46	18:42	17:42	15:59 14:04-14:37/33	15:57 11:17-12:15/58
27	05:14	05:57	06:40 07:19-07:34/15	07:25	07:13 11:08-11:58/50 14:39-15:02/23	07:41 09:44-09:49/5 13:58-14:51/53
	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59 14:03-14:37/34	15:58 11:18-12:15/57
28	05:15	05:58	06:42 16:50-16:54/4	07:27	07:15 11:09-12:00/51 14:40-15:02/22	07:41 09:46-09:48/2 13:58-14:52/54
	20:35	19:42	18:37 07:18-07:34/16	17:38	15:58 14:04-14:38/34	15:58 11:18-12:15/57
29	05:17	05:59	06:43 16:45-17:00/15	07:28	07:16 11:08-12:00/52 14:41-15:01/20	07:41 11:18-12:15/57
	20:33	19:40	18:35 07:18-07:34/16	17:36	15:57 14:03-14:38/35	15:59 13:59-14:52/53
30	05:18	06:01	06:45 16:41-17:02/21	06:30	07:17 11:08-12:00/52 14:43-14:59/16	07:42 11:19-12:16/57
	20:32	19:38	18:33 07:18-07:33/15	16:35	15:57 14:03-14:39/36	16:00 14:00-14:52/52
31	05:19	06:02		06:32		07:42 11:19-12:16/57
	20:31	19:36		16:33		16:01 14:01-14:53/52
Potential sun hours	488	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	138	660	1880	3387

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 4 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (17)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February	March	April	May		June	
1	07:42	14:11-14:50/39	07:21	06:34	06:30	05:31		04:52	05:34-05:43/9
	16:02		16:45	17:30	19:17	20:02		20:42	
2	07:42	14:11-14:50/39	07:19	06:32	06:28	05:30		04:51	05:35-05:42/7
	16:03		16:46	17:32	19:19	20:03		20:43	
3	07:42	14:12-14:51/39	07:18	06:30	06:26	05:28		04:50	05:37-05:41/4
	16:04		16:48	17:33	19:20	20:05		20:44	
4	07:42	14:12-14:52/40	07:17	06:28	06:24	05:26		04:49	
	16:05		16:49	17:35	19:22	20:06		20:45	
5	07:42	14:13-14:52/39	07:15	06:26	06:22	05:25		04:49	
	16:06		16:51	17:36	19:23	20:08		20:46	
6	07:41	14:13-14:52/39	07:14	06:24	06:19	05:23		04:48	
	16:07		16:53	17:38	19:25	20:09		20:47	
7	07:41	14:13-14:53/40	07:12	06:22	06:17	05:21		04:48	
	16:08		16:54	17:40	19:26	20:11		20:48	
8	07:41	14:13-14:53/40	07:11	06:20	06:15	05:20		04:47	
	16:09		16:56	17:41	19:28	20:12		20:48	
9	07:41	14:14-14:54/40	07:09	06:18	06:13	05:18		04:47	
	16:11		16:58	17:43	19:29	20:13		20:49	
10	07:40	14:14-14:54/40	07:08	06:16	06:11	05:17		04:47	
	16:12		16:59	17:44	19:31	20:15		20:50	
11	07:40	14:15-14:54/39	07:06	06:14	06:09	05:15		04:46	
	16:13		17:01	17:46	19:32	20:16		20:51	
12	07:39	14:15-14:54/39	07:04	06:12	06:07	05:14		04:46	
	16:14		17:03	17:47	19:34	20:18		20:51	
13	07:39	14:16-14:55/39	07:03	06:09	06:05	05:12	05:38-05:40/2	04:46	
	16:16		17:04	17:49	19:35	20:19		20:52	
14	07:38	14:17-14:55/38	07:01	06:07	06:03	05:11	05:37-05:42/5	04:46	
	16:17		17:06	17:50	19:37	20:20		20:52	
15	07:38	14:17-14:55/38	06:59	06:05	06:01	05:10	05:36-05:44/8	04:45	
	16:19		17:08	17:52	19:38	20:22		20:53	
16	07:37	14:17-14:55/38	06:58	06:03	05:59	05:08	05:35-05:45/10	04:45	
	16:20		17:09	17:53	19:40	20:23		20:53	
17	07:36	14:18-14:55/37	06:56	06:01	05:57	05:07	05:33-05:45/12	04:45	
	16:21		17:11	17:55	19:41	20:24		20:54	
18	07:35	14:20-14:56/36	06:54	05:59	05:55	05:06	05:32-05:45/13	04:45	
	16:23		17:12	17:56	19:43	20:26		20:54	
19	07:35	14:20-14:56/36	06:52	05:57	05:53	05:04	05:31-05:46/15	04:45	
	16:24		17:14	17:58	19:44	20:27		20:55	
20	07:34	14:21-14:56/35	06:51	05:55	05:51	05:03	05:30-05:46/16	04:45	
	16:26		17:16	18:00	19:46	20:28		20:55	
21	07:33	14:22-14:56/34	06:49	05:53	05:50	05:02	05:29-05:46/17	04:46	
	16:27		17:17	18:01	19:47	20:30		20:55	
22	07:32	14:23-14:55/32	06:47	05:51	05:48	05:01	05:28-05:46/18	04:46	
	16:29		17:19	18:03	19:49	20:31		20:55	
23	07:31	14:23-14:54/31	06:45	05:49	05:46	05:00	05:29-05:46/17	04:46	
	16:30		17:21	18:04	19:50	20:32		20:56	
24	07:30	14:24-14:54/30	06:43	05:47	05:44	04:59	05:29-05:46/17	04:46	
	16:32		17:22	18:06	19:52	20:33		20:56	
25	07:29	14:26-14:53/27	06:41	05:44	05:42	04:58	05:29-05:46/17	04:46	
	16:33		17:24	18:07	19:53	20:34		20:56	
26	07:28	14:28-14:53/25	06:39	05:42	05:40	04:57	05:29-05:46/17	04:47	
	16:35		17:25	18:09	19:55	20:36		20:56	
27	07:27	14:30-14:52/22	06:37	06:40	05:38	04:56	05:30-05:45/15	04:47	
	16:36		17:27	19:10	19:56	20:37		20:56	
28	07:26	14:31-14:49/18	06:36	06:38	05:37	04:55	05:31-05:46/15	04:48	
	16:38		17:29	19:12	19:58	20:38		20:56	
29	07:24	14:34-14:47/13		06:36	05:35	04:54	05:31-05:45/14	04:48	
	16:40			19:13	19:59	20:39		20:56	
30	07:23			06:34	05:33	04:53	05:32-05:44/12	04:49	
	16:41			19:14	20:00	20:40		20:56	
31	07:22			06:32		04:52	05:32-05:43/11		
	16:43			19:16		20:41			
Potential sun hours	272		283	367	409	472		482	
Sum of minutes with flicker		1002	0	0	0		251		20

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 4 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (17)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August	September	October	November		December	
1	04:49		05:21	06:04	06:46	06:33		07:19	13:57-14:37/40
	20:56		20:29	19:34	18:31	16:31		15:56	
2	04:50		05:22	06:05	06:48	06:35		07:20	13:57-14:37/40
	20:55		20:28	19:32	18:29	16:30		15:55	
3	04:50		05:23	06:06	06:49	06:36		07:21	13:58-14:38/40
	20:55		20:26	19:30	18:27	16:28		15:55	
4	04:51		05:25	06:08	06:51	06:38		07:22	13:58-14:38/40
	20:55		20:25	19:28	18:25	16:26		15:54	
5	04:52		05:26	06:09	06:52	06:39		07:24	13:58-14:38/40
	20:54		20:23	19:26	18:23	16:25		15:54	
6	04:52		05:27	06:11	06:53	06:41		07:25	13:59-14:38/39
	20:54		20:22	19:24	18:21	16:23		15:54	
7	04:53		05:29	06:12	06:55	06:43		07:26	14:00-14:39/39
	20:54		20:20	19:22	18:18	16:22		15:53	
8	04:54		05:30	06:14	06:56	06:44		07:27	14:00-14:39/39
	20:53		20:18	19:20	18:16	16:20		15:53	
9	04:55		05:31	06:15	06:58	06:46		07:28	14:00-14:40/40
	20:53		20:17	19:17	18:14	16:19		15:53	
10	04:56	05:46-05:47/1	05:33	06:16	06:59	06:47		07:29	14:01-14:40/39
	20:52		20:15	19:15	18:12	16:17		15:53	
11	04:57	05:43-05:49/6	05:34	06:18	07:01	06:49		07:30	14:01-14:40/39
	20:51		20:13	19:13	18:10	16:16		15:53	
12	04:57	05:42-05:50/8	05:36	06:19	07:02	06:51		07:31	14:02-14:41/39
	20:51		20:12	19:11	18:08	16:15		15:53	
13	04:58	05:41-05:51/10	05:37	06:21	07:04	06:52	14:12-14:13/1	07:32	14:02-14:41/39
	20:50		20:10	19:09	18:06	16:13		15:52	
14	04:59	05:40-05:52/12	05:38	06:22	07:05	06:54	14:06-14:19/13	07:33	14:03-14:42/39
	20:49		20:08	19:07	18:04	16:12		15:53	
15	05:00	05:40-05:53/13	05:40	06:23	07:07	06:55	14:04-14:22/18	07:34	14:03-14:42/39
	20:48		20:07	19:05	18:02	16:11		15:53	
16	05:01	05:40-05:54/14	05:41	06:25	07:08	06:57	14:02-14:24/22	07:35	14:03-14:42/39
	20:48		20:05	19:03	18:00	16:10		15:53	
17	05:02	05:39-05:55/16	05:43	06:26	07:10	06:58	14:01-14:26/25	07:36	14:04-14:42/38
	20:47		20:03	19:01	17:58	16:08		15:53	
18	05:04	05:39-05:55/16	05:44	06:28	07:11	07:00	14:00-14:27/27	07:36	14:05-14:43/38
	20:46		20:01	18:58	17:56	16:07		15:53	
19	05:05	05:39-05:55/16	05:45	06:29	07:13	07:01	13:58-14:28/30	07:37	14:06-14:44/38
	20:45		19:59	18:56	17:55	16:06		15:54	
20	05:06	05:38-05:56/18	05:47	06:30	07:14	07:03	13:58-14:29/31	07:38	14:05-14:44/39
	20:44		19:57	18:54	17:53	16:05		15:54	
21	05:07	05:38-05:56/18	05:48	06:32	07:16	07:04	13:58-14:30/32	07:38	14:06-14:45/39
	20:43		19:56	18:52	17:51	16:04		15:54	
22	05:08	05:38-05:56/18	05:50	06:33	07:17	07:06	13:57-14:31/34	07:39	14:06-14:45/39
	20:42		19:54	18:50	17:49	16:03		15:55	
23	05:09	05:39-05:57/18	05:51	06:35	07:19	07:07	13:57-14:32/35	07:39	14:07-14:46/39
	20:41		19:52	18:48	17:47	16:02		15:55	
24	05:10	05:40-05:57/17	05:52	06:36	07:21	07:09	13:56-14:32/36	07:40	14:07-14:46/39
	20:39		19:50	18:46	17:45	16:01		15:56	
25	05:12	05:41-05:56/15	05:54	06:38	07:22	07:10	13:57-14:33/36	07:40	14:07-14:46/39
	20:38		19:48	18:44	17:43	16:00		15:56	
26	05:13	05:42-05:56/14	05:55	06:39	07:24	07:12	13:57-14:34/37	07:41	14:09-14:47/38
	20:37		19:46	18:41	17:42	15:59		15:57	
27	05:14	05:43-05:56/13	05:57	06:40	07:25	07:13	13:57-14:34/37	07:41	14:09-14:47/38
	20:36		19:44	18:39	17:40	15:59		15:58	
28	05:15	05:44-05:55/11	05:58	06:42	07:27	07:14	13:57-14:35/38	07:41	14:09-14:48/39
	20:35		19:42	18:37	17:38	15:58		15:58	
29	05:17	05:46-05:55/9	05:59	06:43	07:28	07:16	13:57-14:35/38	07:41	14:09-14:48/39
	20:33		19:40	18:35	17:36	15:57		15:59	
30	05:18	05:47-05:54/7	06:01	06:45	06:30	07:17	13:57-14:35/38	07:42	14:10-14:49/39
	20:32		19:38	18:33	16:35	15:57		16:00	
31	05:19	05:48-05:52/4	06:02		06:32			07:42	14:10-14:49/39
	20:31		19:36		16:33			16:01	
Potential sun hours	487		446	380	337	278		259	
Sum of minutes with flicker		274		0	0	0	528		1210

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 5 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (18)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 13:53-14:22/29	07:21 15:38-15:59/21	06:34 07:05-07:18/13	06:30	05:31	04:52
	16:02 14:50-15:27/37	16:45	17:30 07:19-07:38/19	19:18	20:02	20:42
2	07:42 13:54-14:22/28	07:19 15:39-15:59/20	06:32 07:03-07:19/16	06:28	05:30	04:51
	16:03 14:51-15:28/37	16:46	17:32 07:20-07:38/18	19:19	20:03	20:43
3	07:42 13:55-14:23/28	07:18 15:39-15:57/18	06:30 07:03-07:19/16	06:26	05:28	04:50
	16:04 14:52-15:28/36	16:48	17:33 07:21-07:36/15	19:21	20:05	20:44
4	07:42 13:56-14:23/27	07:17 15:41-15:57/16	06:28 07:02-07:20/18	06:24	05:26	04:50
	16:05 14:53-15:29/36	16:49	17:35 07:22-07:35/13	19:22	20:06	20:45
5	07:42 13:57-14:23/26	07:15 15:42-15:55/13	06:26 07:02-07:20/18	06:22	05:25	04:49
	16:06 14:54-15:30/36	16:51	17:37 07:24-07:32/8	19:23	20:08	20:46
6	07:41 13:57-14:23/26	07:14 15:44-15:53/9	06:24 07:02-07:19/17	06:19	05:23	04:48
	16:07 14:54-15:30/36	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41 13:59-14:23/24	07:12	06:22 07:02-07:19/17	06:17	05:21	04:48
	16:08 14:55-15:31/36	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41 14:00-14:23/23	07:11	06:20 07:03-07:17/14	06:15	05:20	04:47
	16:10 14:57-15:31/34	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41 14:01-14:22/21	07:09	06:18 07:03-07:15/12	06:13	05:18	04:47
	16:11 14:58-15:32/34	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40 14:03-14:22/19	07:08	06:16 07:05-07:12/7	06:11	05:17	04:47
	16:12 15:00-15:32/32	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40 14:04-14:21/17 15:09-15:33/24	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46
	16:13 15:01-15:08/7	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39 14:05-14:20/15	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46
	16:15 15:09-15:33/24	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39 14:08-14:19/11	07:03	06:10	06:05	05:12	04:46
	16:16 15:10-15:34/24	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38 14:13-14:15/2	07:01 16:21-16:32/11	06:07	06:03	05:11	04:46
	16:17 15:10-15:34/24	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38 15:11-15:35/24	06:59 16:19-16:34/15	06:05	06:01	05:10	04:45
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37 15:11-15:35/24	06:58 16:18-16:35/17	06:03	05:59	05:08	04:45
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:53
17	07:36 15:13-15:35/22	06:56 16:17-16:37/20	06:01	05:57	05:07	04:45
	16:21 15:42-15:45/3	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:35 15:13-15:35/22	06:54 16:16-16:37/21	05:59	05:55	05:06	04:45
	16:23 15:40-15:50/10	17:12	17:57	19:43	20:26	20:54
19	07:35 15:14-15:35/21	06:52 16:16-16:38/22	05:57	05:53	05:04	04:45
	16:24 15:39-15:51/12	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34 15:15-15:35/20	06:51 16:15-16:38/23	05:55	05:52	05:03	04:45
	16:26 15:38-15:53/15	17:16 07:29-07:31/2	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33 15:16-15:35/19	06:49 16:15-16:38/23	05:53	05:50	05:02	04:46
	16:27 15:38-15:54/16	17:17 07:24-07:35/11	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32 15:18-15:34/16	06:47 16:15-16:37/22	05:51	05:48	05:01	04:46
	16:29 15:37-15:55/18	17:19 07:23-07:37/14	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31 15:20-15:33/13	06:45 16:15-16:37/22	05:49	05:46	05:00	04:46
	16:30 15:36-15:55/19	17:21 07:22-07:38/16	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 15:22-15:31/9	06:43 16:15-16:36/21	05:47	05:44	04:59	04:46
	16:32 15:36-15:56/20	17:22 07:21-07:39/18	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 15:26-15:28/2	06:41 16:17-16:36/19	05:45	05:42	04:58	04:47
	16:33 15:36-15:57/21	17:24 07:20-07:39/19	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 15:36-15:58/22	06:39 16:18-16:35/17	05:42	05:40	04:57	04:47
	16:35	17:25 07:19-07:40/21	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 15:36-15:59/23	06:38 16:19-16:33/14	06:40	05:38	04:56	04:47
	16:37	17:27 07:19-07:39/20	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 15:36-15:58/22	06:36 16:22-16:30/8 07:19-07:39/20	06:38	05:37	04:55	04:48
	16:38	17:29 07:07-07:16/9	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:24 15:36-15:59/23		06:36	05:35	04:54	04:48
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:37-15:59/22		06:34	05:33	04:53	04:49
	16:41		19:15	20:00	20:40	20:56
31	07:22 15:37-15:58/21		06:32		04:52	
	16:43		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	1212	522	221	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 5 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (18)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19 13:48-14:02/14
	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56 14:51-15:16/25
2	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20 13:46-14:03/17 14:51-15:15/24
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55 14:44-14:50/6
3	04:50	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21 13:46-14:05/19
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55 14:43-15:16/33
4	04:51	05:25	06:08	06:51 07:45-07:48/3	06:38	07:22 13:45-14:06/21
	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54 14:42-15:16/34
5	04:52	05:26	06:09	06:52 07:42-07:52/10	06:40	07:24 13:44-14:07/23
	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54 14:41-15:16/35
6	04:52	05:27	06:11	06:53 07:39-07:53/14	06:41 15:14-15:23/9	07:25 13:44-14:08/24
	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54 14:41-15:16/35
7	04:53	05:29	06:12	06:55 07:38-07:54/16	06:43 15:12-15:25/13	07:26 13:45-14:10/25
	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53 14:41-15:17/36
8	04:54	05:30	06:14	06:56 07:37-07:54/17	06:44 15:11-15:27/16	07:27 13:44-14:10/26
	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	15:53 14:41-15:17/36
9	04:55	05:31	06:15	06:58 07:37-07:54/17	06:46 15:10-15:28/18	07:28 13:44-14:11/27
	20:53	20:17	19:18	18:14	16:19	15:53 14:41-15:17/36
10	04:56	05:33	06:16	06:59 07:36-07:54/18	06:47 15:09-15:29/20	07:29 13:44-14:12/28
	20:52	20:15	19:15	18:12 07:57-08:07/10	16:17	15:53 14:41-15:18/37
11	04:57	05:34	06:18	07:01 07:36-07:54/18	06:49 15:09-15:30/21	07:30 13:44-14:13/29
	20:51	20:14	19:13	18:10 07:55-08:10/15	16:16	15:53 14:41-15:18/37
12	04:58	05:36	06:19	07:02 07:36-07:52/16	06:51 15:09-15:30/21	07:31 13:44-14:13/29
	20:51	20:12	19:11	18:08 07:53-08:10/17	16:15	15:53 14:41-15:18/37
13	04:58	05:37	06:21	07:04 07:37-07:52/15	06:52 15:08-15:30/22	07:32 13:45-14:14/29
	20:50	20:10	19:09	18:06 07:53-08:11/18	16:13	15:53 14:42-15:18/36
14	04:59	05:38	06:22	07:05 07:38-07:50/12	06:54 15:08-15:31/23	07:33 13:45-14:15/30
	20:49	20:08	19:07	18:04 07:51-08:11/20	16:12	15:53 14:42-15:18/36
15	05:00	05:40	06:23	07:07 16:53-17:04/11 07:51-08:11/20	06:55 15:09-15:31/22	07:34 13:45-14:15/30
	20:48	20:07	19:05	18:02 07:40-07:48/8	16:11	15:53 14:42-15:19/37
16	05:01	05:41	06:25	07:08 16:50-17:05/15	06:57 15:09-15:32/23	07:35 13:46-14:16/30
	20:48	20:05	19:03	18:00 07:51-08:12/21	16:10	15:53 14:43-15:18/35
17	05:03	05:43	06:26	07:10 16:49-17:07/18	06:58 15:09-15:31/22	07:36 13:45-14:16/31
	20:47	20:03	19:01	17:58 07:51-08:11/20	16:08	15:53 14:43-15:19/36
18	05:04	05:44	06:28	07:11 16:48-17:08/20	07:00 15:00-15:02/2	07:36 13:46-14:17/31
	20:46	20:01	18:59	17:57 07:51-08:11/20	16:07 15:10-15:31/21	15:53 14:43-15:19/36
19	05:05	05:45	06:29	07:13 16:47-17:08/21	07:01 14:56-15:05/9	07:37 13:47-14:18/31
	20:45	19:59	18:56	17:55 07:51-08:09/18	16:06 15:10-15:30/20	15:54 14:44-15:20/36
20	05:06	05:47	06:30	07:14 16:46-17:08/22	07:03 14:54-15:07/13	07:38 13:46-14:18/32
	20:44	19:57	18:54	17:53 07:52-08:09/17	16:05 15:11-15:30/19	15:54 14:44-15:20/36
21	05:07	05:48	06:32	07:16 16:45-17:08/23	07:04 14:53-15:09/16	07:38 13:47-14:19/32
	20:43	19:56	18:52	17:51 07:54-08:07/13	16:04 15:12-15:30/18	15:54 14:45-15:21/36
22	05:08	05:50	06:33	07:18 16:45-17:08/23	07:06 14:52-15:10/18	07:39 13:47-14:19/32
	20:42	19:54	18:50	17:49 07:55-08:04/9	16:03 15:13-15:29/16	15:55 14:45-15:21/36
23	05:09	05:51	06:35	07:19 16:46-17:08/22	07:07 14:51-15:11/20	07:39 13:48-14:20/32
	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02 15:14-15:29/15	15:55 14:46-15:22/36
24	05:11	05:52	06:36	07:21 16:45-17:07/22	07:09 14:51-15:12/21	07:40 13:48-14:20/32
	20:40	19:50	18:46	17:45	16:01 15:16-15:29/13	15:56 14:46-15:22/36
25	05:12	05:54	06:38	07:22 16:46-17:07/21	07:10 14:51-15:12/21	07:40 13:50-14:21/31
	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00 15:17-15:27/10	15:56 14:46-15:22/36
26	05:13	05:55	06:39	07:24 16:47-17:06/19	07:12 14:51-15:14/23	07:41 13:50-14:21/31
	20:37	19:46	18:42	17:42	15:59 15:21-15:25/4	15:57 14:47-15:23/36
27	05:14	05:57	06:40	07:25 16:47-17:04/17	07:13 14:50-15:14/24	07:41 13:50-14:21/31
	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58 14:48-15:24/36
28	05:15	05:58	06:42	07:27 16:49-17:03/14	07:15 14:51-15:15/24	07:41 13:51-14:21/30
	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58 14:48-15:24/36
29	05:17	05:59	06:43	07:28 16:52-17:01/9	07:16 14:51-15:15/24	07:41 13:51-14:21/30
	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59 14:48-15:25/37
30	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17 13:49-13:59/10	07:42 13:52-14:22/30
	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57 14:50-15:15/25	16:00 14:49-15:25/36
31	05:19	06:02		06:32		07:42 13:52-14:22/30
	20:31	19:36		16:33		16:01 14:49-15:26/37
Potential sun hours	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	659	616	1964

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 6 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (22)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 15:13-15:29/16 16:02	07:21 07:58-08:10/12 16:45	06:34 17:30	06:30 19:18	05:31 20:02	04:52 05:40-06:08/28 20:42
2	07:42 15:14-15:30/16 16:03	07:19 07:56-08:11/15 16:46	06:32 17:32	06:28 19:19	05:30 20:03	04:51 05:40-06:08/28 20:43
3	07:42 15:14-15:31/17 16:04	07:18 07:54-08:10/16 16:48	06:30 17:33	06:26 19:21	05:28 20:05	04:50 05:41-06:08/27 20:44 19:34-19:44/10
4	07:42 15:14-15:32/18 16:05	07:17 07:53-08:11/18 16:49	06:28 17:35	06:24 19:22	05:26 20:06	04:50 05:41-06:08/27 20:45 19:33-19:46/13
5	07:42 15:15-15:33/18 16:06	07:15 07:53-08:10/17 16:51	06:26 17:37	06:22 19:23	05:25 20:08	04:49 05:42-06:08/26 20:46 19:32-19:47/15
6	07:41 15:14-15:33/19 16:07	07:14 07:54-08:10/16 16:53	06:24 17:38	06:19 19:25	05:23 20:09	04:48 05:42-06:07/25 20:47 19:31-19:49/18
7	07:41 15:15-15:34/19 16:08	07:12 07:55-08:09/14 16:54	06:22 17:40	06:17 19:26	05:21 20:11	04:48 05:42-06:08/26 20:48 19:31-19:50/19
8	07:41 15:14-15:34/20 16:10	07:11 07:46-07:49/3 16:56 07:55-08:08/13	06:20 17:41	06:15 19:28	05:20 20:12	04:47 05:42-06:07/25 20:48 19:30-19:51/21
9	07:41 15:15-15:35/20 16:11	07:09 07:45-07:51/6 16:58 07:58-08:07/9	06:18 17:43	06:13 19:29	05:18 20:13	04:47 05:43-06:07/24 20:49 19:30-19:52/22
10	07:40 15:14-15:35/21 16:12	07:08 07:43-07:51/8 16:59 08:01-08:04/3	06:16 17:44	06:11 19:31	05:17 20:15	04:47 05:44-06:08/24 20:50 19:30-19:53/23
11	07:40 15:15-15:36/21 16:13	07:06 07:40-07:51/11 17:01	06:14 17:46	06:09 19:32	05:15 05:48-05:57/9 20:16	04:46 05:43-06:07/24 20:51 19:29-19:53/24
12	07:39 15:15-15:36/21 16:15	07:04 07:39-07:52/13 17:03	06:12 17:47	06:07 19:34	05:14 05:46-06:00/14 20:18 06:01-06:03/2	04:46 05:44-06:07/23 20:51 19:29-19:53/24
13	07:39 15:16-15:38/22 16:16	07:03 07:36-07:51/15 17:04	06:10 17:49	06:05 19:35	05:12 05:44-06:02/18 20:19	04:46 05:44-06:07/23 20:52 19:29-19:54/25
14	07:38 15:16-15:38/22 16:17	07:01 07:36-07:50/14 17:06	06:07 17:50	06:03 19:37	05:11 05:43-06:03/20 20:20	04:46 05:45-06:07/22 20:52 19:29-19:55/26
15	07:38 15:16-15:38/22 16:19	06:59 07:37-07:49/12 17:08	06:05 17:52	06:01 19:38	05:10 05:42-06:04/22 20:22	04:46 05:45-06:07/22 20:53 19:29-19:55/26
16	07:37 15:16-15:38/22 16:20	06:58 07:39-07:49/10 17:09	06:03 17:53	05:59 19:40	05:08 05:41-06:05/24 20:23	04:45 05:46-06:07/21 20:53 19:29-19:56/27
17	07:36 15:17-15:38/21 16:21	06:56 07:41-07:46/5 17:11	06:01 17:55	05:57 19:41	05:07 05:40-06:05/25 20:24	04:45 05:46-06:07/21 20:54 19:29-19:56/27
18	07:35 15:18-15:39/21 16:23	06:54 17:12	05:59 17:57	05:55 19:43	05:06 05:39-06:05/26 20:26	04:45 05:47-06:07/20 20:54 19:29-19:56/27
19	07:35 15:19-15:39/20 16:24	06:52 17:14	05:57 17:58	05:53 19:44	05:04 05:39-06:06/27 20:27	04:45 05:47-06:07/20 20:55 19:29-19:57/28
20	07:34 15:19-15:39/20 16:26	06:51 17:16	05:55 18:00	05:52 19:46	05:03 05:39-06:07/28 20:28	04:45 05:47-06:07/20 20:55 19:29-19:57/28
21	07:33 15:20-15:39/19 16:27	06:49 17:17	05:53 18:01	05:50 19:47	05:02 05:39-06:07/28 20:30	04:46 05:47-06:07/20 20:55 19:29-19:57/28
22	07:32 15:21-15:39/18 16:29	06:47 17:19	05:51 18:03	05:48 19:49	05:01 05:39-06:07/28 20:31	04:46 05:48-06:08/20 20:55 19:29-19:57/28
23	07:31 15:21-15:37/16 16:30	06:45 17:21	05:49 18:04	05:46 19:50	05:00 05:38-06:07/29 20:32	04:46 05:48-06:08/20 20:56 19:30-19:58/28
24	07:30 15:23-15:37/14 16:32	06:43 17:22	05:47 18:06	05:44 19:52	04:59 05:38-06:08/30 20:33	04:46 05:48-06:08/20 20:56 19:30-19:58/28
25	07:29 15:24-15:36/12 16:33	06:41 17:24	05:44 18:07	05:42 19:53	04:58 05:38-06:08/30 20:34	04:47 05:48-06:08/20 20:56 19:30-19:58/28
26	07:28 15:27-15:34/7 16:35	06:39 17:25	05:42 18:09	05:40 19:55	04:57 05:38-06:08/30 20:36	04:47 05:48-06:09/21 20:56 19:31-19:58/27
27	07:27 16:37	06:38 17:27	06:40 19:10	05:38 19:56	04:56 05:38-06:08/30 20:37	04:47 05:48-06:09/21 20:56 19:31-19:58/27
28	07:26 16:38	06:36 17:29	06:38 19:12	05:37 19:58	04:55 05:39-06:08/29 20:38	04:48 05:49-06:10/21 20:56 19:32-19:59/27
29	07:24 08:05-08:07/2 16:40		06:36 19:13	05:35 19:59	04:54 05:39-06:08/29 20:39	04:48 05:48-06:10/22 20:56 19:32-19:58/26
30	07:23 08:03-08:08/5 16:41		06:34 19:15	05:33 20:00	04:53 05:39-06:08/29 20:40	04:49 05:49-06:11/22 20:56 19:33-19:58/25
31	07:22 08:01-08:10/9 16:43		06:32 19:16		04:52 05:39-06:08/29 20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	498	230	0	0	536	1358

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 6 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (22)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September		October		November		December	
1	04:49	05:48-06:11/23	05:21	05:55-06:12/17	06:04		06:46		06:33	07:10-07:21/11	07:19	14:57-15:19/22
	20:56	19:33-19:58/25	20:29		19:34		18:31		16:31		15:56	
2	04:50	05:49-06:12/23	05:22	05:57-06:10/13	06:05		06:48		06:35	07:13-07:21/8	07:20	14:57-15:18/21
	20:55	19:34-19:58/24	20:28	06:12-06:13/1	19:32		18:29		16:30	07:30-07:34/4	15:55	
3	04:50	05:48-06:12/24	05:23	06:00-06:06/6	06:07		06:49		06:36	07:15-07:20/5	07:21	14:59-15:19/20
	20:55	19:34-19:57/23	20:26		19:30		18:27		16:28	07:26-07:36/10	15:55	
4	04:51	05:48-06:12/24	05:25		06:08		06:51		06:38	07:16-07:19/3	07:22	14:59-15:19/20
	20:55	19:35-19:57/22	20:25		19:28		18:25		16:26	07:25-07:38/13	15:54	
5	04:52	05:48-06:13/25	05:26		06:09		06:52		06:40	07:24-07:39/15	07:24	14:59-15:19/20
	20:54	19:36-19:57/21	20:23		19:26		18:23		16:25		15:54	
6	04:52	05:48-06:13/25	05:27		06:11		06:53		06:41	07:24-07:40/16	07:25	15:00-15:19/19
	20:54	19:36-19:56/20	20:22		19:24		18:21		16:23		15:54	
7	04:53	05:48-06:14/26	05:29		06:12		06:55		06:43	07:23-07:40/17	07:26	15:01-15:20/19
	20:54	19:37-19:56/19	20:20		19:22		18:19		16:22		15:53	
8	04:54	05:48-06:14/26	05:30		06:14		06:56		06:44	07:23-07:41/18	07:27	15:02-15:20/18
	20:53	19:38-19:55/17	20:18		19:20		18:16		16:20		15:53	
9	04:55	05:48-06:15/27	05:31		06:15		06:58		06:46	07:25-07:41/16	07:28	15:02-15:20/18
	20:53	19:40-19:54/14	20:17		19:18		18:14		16:19		15:53	
10	04:56	05:48-06:15/27	05:33		06:16		06:59		06:47	07:26-07:40/14	07:29	15:03-15:20/17
	20:52	19:41-19:52/11	20:15		19:15		18:12		16:17		15:53	
11	04:57	05:47-06:15/28	05:34		06:18		07:01		06:49	07:29-07:41/12	07:30	15:04-15:20/16
	20:51	19:44-19:50/6	20:14		19:13		18:10		16:16		15:53	
12	04:58	05:47-06:15/28	05:36		06:19		07:02		06:51	07:32-07:40/8	07:31	15:05-15:20/15
	20:51		20:12		19:11		18:08		16:15		15:53	
13	04:58	05:48-06:16/28	05:37		06:21		07:04		06:52	07:35-07:40/5	07:32	15:05-15:20/15
	20:50		20:10		19:09		18:06		16:13		15:53	
14	04:59	05:48-06:16/28	05:38		06:22		07:05		06:54	07:37-07:39/2	07:33	15:06-15:20/14
	20:49		20:08		19:07		18:04		16:12		15:53	
15	05:00	05:48-06:16/28	05:40		06:23		07:07		06:55		07:34	15:07-15:20/13
	20:48		20:07		19:05		18:02		16:11		15:53	
16	05:02	05:48-06:17/29	05:41		06:25		07:08		06:57		07:35	15:07-15:20/13
	20:48		20:05		19:03		18:00		16:10		15:53	
17	05:03	05:48-06:17/29	05:43		06:26		07:10		06:58	15:00-15:07/7	07:36	15:08-15:20/12
	20:47		20:03		19:01		17:58		16:08		15:53	
18	05:04	05:48-06:17/29	05:44		06:28		07:11		07:00	14:59-15:10/11	07:36	15:09-15:21/12
	20:46		20:01		18:59		17:57		16:07		15:53	
19	05:05	05:48-06:17/29	05:45		06:29		07:13		07:01	14:57-15:11/14	07:37	15:10-15:21/11
	20:45		19:59		18:56		17:55		16:06		15:54	
20	05:06	05:48-06:17/29	05:47		06:30		07:14		07:03	14:56-15:12/16	07:38	15:10-15:21/11
	20:44		19:57		18:54		17:53		16:05		15:54	
21	05:07	05:48-06:17/29	05:48		06:32		07:16		07:04	14:56-15:14/18	07:38	15:11-15:22/11
	20:43		19:56		18:52		17:51		16:04		15:54	
22	05:08	05:48-06:17/29	05:50		06:33		07:18		07:06	14:55-15:14/19	07:39	15:11-15:22/11
	20:42		19:54		18:50		17:49		16:03		15:55	
23	05:09	05:49-06:18/29	05:51		06:35		07:19		07:07	14:55-15:15/20	07:39	15:12-15:23/11
	20:41		19:52		18:48		17:47		16:02		15:55	
24	05:11	05:49-06:17/28	05:52		06:36		07:21		07:09	14:55-15:15/20	07:40	15:12-15:23/11
	20:39		19:50		18:46		17:45		16:01		15:56	
25	05:12	05:50-06:17/27	05:54		06:38		07:22		07:10	14:55-15:16/21	07:40	15:12-15:23/11
	20:38		19:48		18:44		17:43		16:00		15:56	
26	05:13	05:50-06:16/26	05:55		06:39		07:24	08:10-08:17/7	07:12	14:56-15:17/21	07:41	15:13-15:24/11
	20:37		19:46		18:42		17:42		15:59		15:57	
27	05:14	05:50-06:16/26	05:57		06:40		07:25	08:08-08:19/11	07:13	14:55-15:17/22	07:41	15:13-15:25/12
	20:36		19:44		18:39		17:40		15:59		15:58	
28	05:15	05:51-06:15/24	05:58		06:42		07:27	08:06-08:19/13	07:15	14:56-15:18/22	07:41	15:13-15:26/13
	20:35		19:42		18:37		17:38		15:58		15:58	
29	05:17	05:52-06:15/23	05:59		06:43		07:28	08:06-08:20/14	07:16	14:56-15:18/22	07:41	15:13-15:26/13
	20:33		19:40		18:35		17:36		15:57		15:59	
30	05:18	05:53-06:14/21	06:01		06:45		06:30	07:06-07:21/15	07:17	14:56-15:18/22	07:42	15:13-15:27/14
	20:32		19:38		18:33		16:35		15:57		16:00	
31	05:19	05:54-06:13/19	06:02				06:32	07:08-07:20/12			07:42	15:13-15:28/15
	20:31		19:36				16:33				16:01	
Potential sun hours	487		446		380		337		278		259	
Sum of minutes with flicker	1018		37		0		72		432		459	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
19. 12. 2022 17:07/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 2 **WTG:** 7 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 167,0 m (TOT: 249,0 m) (23)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30 07:02-07:42/40	05:31 05:59-06:17/18	04:52	04:49	05:21	06:04 07:08-07:28/20	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18 18:07-18:41/34	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34 18:04-18:40/36	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28 07:02-07:42/40	05:30 05:59-06:18/19	04:51	04:50	05:22	06:05 07:05-07:29/24	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19 18:08-18:42/34	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32 18:03-18:39/36	18:29	16:30	15:55
3	07:42	07:18	06:30	06:26 07:02-07:42/40	05:28 05:59-06:17/18	04:50	04:50	05:23	06:07 07:04-07:32/28	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21 18:08-18:42/34	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30 18:03-18:40/37	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24 07:02-07:41/39	05:26 05:58-06:16/18	04:50	04:51	05:25	06:08 07:02-07:32/30	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22 18:07-18:43/36	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28 18:02-18:39/37	18:25	16:26	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22 07:02-07:40/38	05:25 05:59-06:16/17	04:49	04:52	05:26 06:13-06:21/8	06:09 07:00-07:33/33	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:23 18:07-18:43/36	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26 18:01-18:39/38	18:23	16:25	15:54
6	07:41	07:14	06:24	06:20 07:02-07:39/37	05:23 05:59-06:15/16	04:48	04:53	05:27 06:12-06:23/11	06:11 06:59-07:34/35	06:53	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25 18:06-18:43/37	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24 18:02-18:39/37	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:17 07:03-07:38/35	05:22 06:01-06:14/13	04:48	04:53	05:29 06:10-06:24/14	06:12 06:58-07:34/36	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:54	17:40	19:26 18:06-18:43/37	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22 18:01-18:38/37	18:19	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20	06:15 07:04-07:37/33	05:20 06:02-06:12/10	04:48	04:54	05:30 06:09-06:25/16	06:14 06:57-07:35/38	06:56	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28 18:05-18:43/38	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20 18:01-18:37/36	18:16	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13 07:04-07:35/31	05:18 06:04-06:11/7	04:47	04:55	05:31 06:09-06:26/17	06:15 06:56-07:35/39	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:29 18:05-18:42/37	20:13	20:49	20:53	20:17	19:18 18:01-18:37/36	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11 07:06-07:34/28	05:17	04:47	04:56	05:33 06:08-06:26/18	06:16 06:55-07:35/40	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44	19:31 18:05-18:42/37	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15 18:01-18:36/35	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09 07:07-07:31/24	05:15	04:46	04:57	05:34 06:07-06:26/19	06:18 06:55-07:35/40	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32 18:05-18:41/36	20:16	20:51	20:51	20:14	19:13 18:01-18:35/34	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07 07:09-07:29/20	05:14	04:46	04:58	05:36 06:08-06:26/18	06:19 06:54-07:35/41	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:47	19:34 18:05-18:41/36	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11 17:59-18:33/34	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05 07:11-07:26/15	05:12	04:46	04:59	05:37 06:07-06:26/19	06:21 06:54-07:34/40	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35 18:06-18:40/34	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09 17:57-18:31/34	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:07	06:03 18:06-18:39/33	05:11	04:46	05:00	05:38 06:07-06:25/18	06:22 06:54-07:34/40	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07 17:57-18:30/33	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05	06:01 18:07-18:38/31	05:10	04:46	05:01	05:40 06:07-06:24/17	06:23 06:53-07:33/40	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05 17:55-18:28/33	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59 18:08-18:36/28	05:08	04:45	05:02	05:41 06:09-06:24/15	06:25 06:53-07:32/39	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03 17:54-18:24/30	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01 17:22-17:25/3	05:57 18:09-18:35/26	05:07	04:45	05:03	05:43 06:10-06:23/13	06:26 06:54-07:32/38	07:10	06:58	07:36
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01 17:54-18:24/30	17:58	16:08	15:53
18	07:35	06:54	05:59 17:15-17:29/14	05:55 18:10-18:33/23	05:06	04:45	05:04	05:44 06:11-06:21/10	06:28 06:54-07:31/37	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43 06:46-06:47/1	20:26	20:54	20:46	20:01	18:59 17:53-18:23/30	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57 06:21-06:31/10	05:53 18:12-18:30/18	05:05	04:45	05:05	05:45 06:13-06:18/5	06:29 06:55-07:30/35	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58 17:13-17:31/18	19:44 06:44-06:46/2	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56 17:53-18:22/29	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55 06:18-06:35/17	05:52 18:14-18:27/13	05:03	04:46	05:06	05:47	06:30 06:56-07:28/32	07:14	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00 17:11-17:33/22	19:46 06:42-06:44/2	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54 17:53-18:22/29	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53 06:16-06:38/22	05:50 06:40-06:43/3	05:02	04:46	05:07	05:48	06:32 06:57-07:27/30	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01 17:09-17:34/25	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52 17:53-18:21/28	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51 06:14-06:39/25	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33 06:59-07:25/26	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03 17:08-17:35/27	19:49	20:31	20:55	20:42	19:54	18:50 17:54-18:21/27	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49 06:12-06:41/29	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51 06:45-06:47/2	06:35 07:00-07:23/23	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04 17:07-17:35/28	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48 17:54-18:19/25	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47 06:10-06:42/32	05:44	04:59	04:46	05:11	05:52 18:18-18:31/13	06:36 07:02-07:21/19	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06 17:07-17:36/29	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50 06:46-06:48/2	18:46 17:55-18:18/23	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45 06:08-06:42/34	05:42 06:06-06:12/6	04:58	04:47	05:12	05:54 18:15-18:34/19	06:38 07:03-07:16/13	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07 17:06-17:36/30	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48 06:48-06:50/2	18:44 17:56-18:16/20	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42 06:06-06:43/37	05:40 06:05-06:15/10	04:57	04:47	05:13	05:55 18:13-18:36/23	06:39 17:57-18:13/16	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09 17:06-17:36/30	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46 06:49-06:50/1	18:42	17:42	15:59	15:57
27	07:27	06:38	06:40 07:05-07:44/39	05:39 06:03-06:16/13	04:56	04:47	05:14	05:57 18:10-18:37/27	06:40 18:01-18:10/9	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10 18:05-18:34/29	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38 07:04-07:43/39	05:37 06:01-06:17/16	04:55	04:48	05:16	05:58 18:09-18:38/29	06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12 18:05-18:34/29	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58
29	07:24		06:36 07:03-07:43/40	05:35 05:59-06:17/18	04:54	04:48	05:17	06:00 18:08-18:39/31	06:43	07:28	07:16	07:41
	16:40		19:13 18:05-18:37/32	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34 07:03-07:43/40	05:33 05:59-06:18/19	04:53	04:49	05:18	06:01 18:06-18:39/33	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:15 18:05-18:39/34	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32 07:02-07:43/41		04:52		05:19	06:02 07:11-07:26/15		06:32		07:42
	16:43		19:16 18:06-18:40/34		20:41		20:31	19:36 18:06-18:40/34		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	789	1148	136	0	0	449	1645	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Príloha č. 3: Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Rohov pre Variant 3

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 BRATISLAVA Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
24. 11. 2022 17:00/3.6.355

BASIS - Project data overview

Calculation: WP Rohov - Variant 3
Country: Slovakia

Site center: Geo WGS84 East: 17,325512° E North: 48,738473° N

WTGs

	Geo [deg]-WGS84 Longitude	Latitude	Z [m]	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]
1	17,323366° E	48,737438° N	314,0	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	148,0
2	17,328889° E	48,739844° N	328,9	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	128,0
3	17,335417° E	48,740681° N	340,5	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	128,0
4	17,343207° E	48,738532° N	322,5	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	148,0
5	17,333478° E	48,736959° N	320,0	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	148,0
6	17,331828° E	48,732495° N	294,7	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 1... New	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	148,0

Shadow receptor

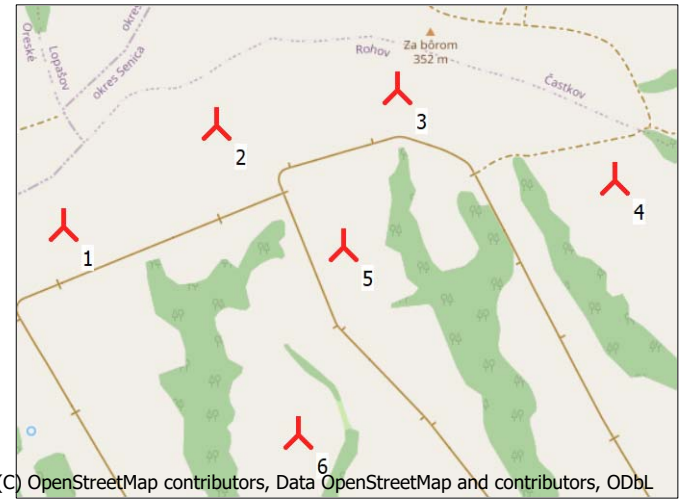
	Geo [deg]-WGS84 Longitude	Latitude	Z [m]	Object name	Orientation [°]	Length [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Angle [m]	[°]
A	17,309990° E	48,743201° N	250,4	A Oreske 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
B	17,305870° E	48,742550° N	253,0	B Oreske 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
C	17,306213° E	48,724548° N	250,6	C Smrdáky	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
D	17,344580° E	48,727067° N	240,7	D Rohov 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
E	17,354107° E	48,743484° N	269,3	E Častkov 1	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
F	17,352605° E	48,746625° N	283,8	F Častkov 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
G	17,351317° E	48,748238° N	289,8	G Častkov 3 Záhrady	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
H	17,351961° E	48,748408° N	285,7	H Častkov 3	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
I	17,350545° E	48,749540° N	291,0	I Častkov 4	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
J	17,341361° E	48,745776° N	285,1	J Motorest	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
K	17,332950° E	48,750417° N	265,8	K Lopašov	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
L	17,347949° E	48,728009° N	250,8	L Rohov 2	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
M	17,304066° E	48,721426° N	236,3	M Smrdáky Kúpele	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	
N	17,318453° E	48,727310° N	293,3	N Mileniový kríž	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	

BASIS - WTG distances

Calculation: WP Rohov - Variant 3

WTG distances

	Z [m]	Nearest WTG	Z [m]	Horizontal distance [m]	Distance in rotor diameters
1	314,0	2	328,9	486	3,0
2	328,9	5	320,0	466	2,8
3	340,5	5	320,0	438	2,7
4	322,5	3	340,5	621	3,8
5	320,0	3	340,5	438	2,7
6	294,7	5	320,0	511	3,1
Min	**294,7**		**320,0**	**438**	**2,7**
Max	**340,5**		**340,5**	**621**	**3,8**



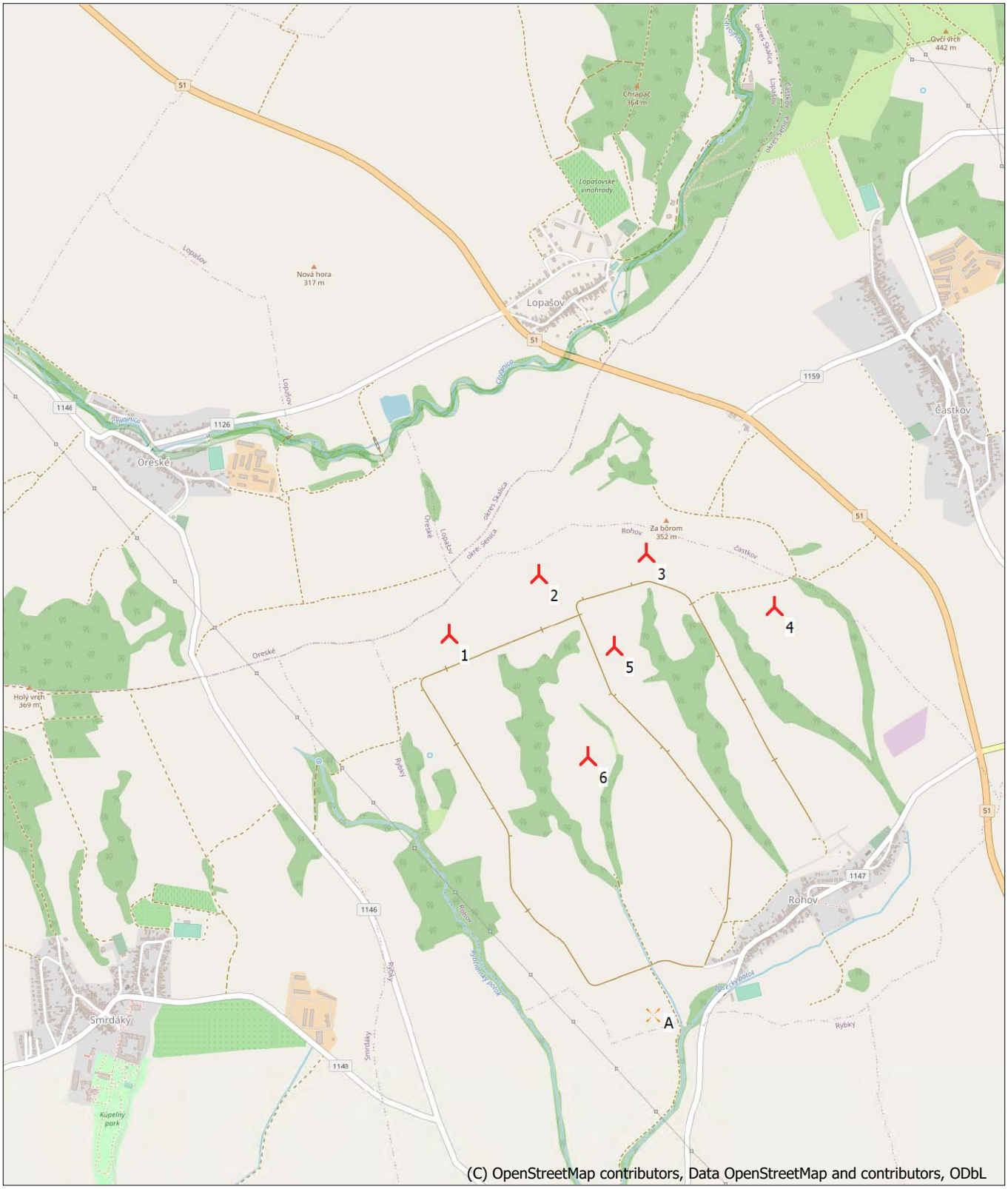
(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:20 000

New WTG

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 BRATISLAVA Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
24. 11. 2022 17:00/3.6.355

BASIS - Map



0 250 500 750 1000m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:25 000, Map center Geo WGS84 East: 17,325512° E North: 48,738473° N

New WTG

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Main Result

Calculation: WP Rohov Variant 3

Assumptions for shadow calculations

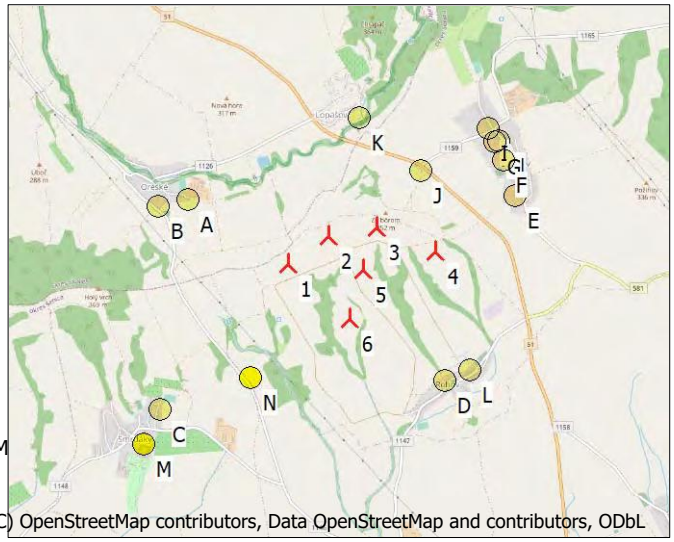
Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values.
A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window.
The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Project Wizard Elevation Data Grid (SRTM: Shuttle DTM
Receptor grid resolution: 1,0 m
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in
Geo [deg]-WGS84



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:75 000

New WTG Shadow receptor

WTGs

	Longitude	Latitude	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	17,323366° E	48,737438° N	314,0	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	148,0	2 500	0,0
2	17,328889° E	48,739844° N	328,9	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	128,0	2 500	0,0
3	17,335417° E	48,740681° N	340,5	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	128,0	2 500	0,0
4	17,343207° E	48,738532° N	322,5	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	148,0	2 500	0,0
5	17,333478° E	48,736959° N	320,0	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	148,0	2 500	0,0
6	17,331828° E	48,732495° N	294,7	GE WIND ENERGY 6....	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6 000	6 000	164,0	148,0	2 500	0,0

Shadow receptor-Input

No.	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.	
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]	
A	17,309990° E	48,743201° N	250,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	A Oreske 1
B	17,305870° E	48,742550° N	253,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	B Oreske 2
C	17,306213° E	48,724548° N	250,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	C Smrdáky
D	17,344580° E	48,727067° N	240,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	D Rohov 1
E	17,354107° E	48,743484° N	269,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	E Častkov 1
F	17,352605° E	48,746625° N	283,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	F Častkov 2
G	17,351317° E	48,748238° N	289,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	G Častkov 3 Záhrady
H	17,351961° E	48,748408° N	285,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	H Častkov 3
I	17,350545° E	48,749540° N	291,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	I Častkov 4
J	17,341361° E	48,745776° N	285,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	J Motorest
K	17,332950° E	48,750417° N	265,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	K Lopašov
L	17,347949° E	48,728009° N	250,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0	L Rohov 2
M	17,304066° E	48,721426° N	236,3	1,0	1,0	1,0	0,0	"Green house mode"	1,0	M Smrdáky Kúpele
N	17,318453° E	48,727310° N	293,3	1,0	1,0	1,0	0,0	"Green house mode"	1,0	N Mileniový kríž

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case

No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
A	52:43	127	0:43
B	34:24	99	0:42
C	5:28	38	0:14
D	0:00	0	0:00
E	62:41	139	1:02

To be continued on next page...

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Main Result

Calculation: WP Rohov Variant 3

...continued from previous page

Shadow, worst case

No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
F	74:21	130	0:52
G	45:35	113	0:45
H	43:53	113	0:45
I	42:20	95	0:41
J	117:37	118	1:19
K	0:00	0	0:00
L	50:24	84	0:47
M	10:14	43	0:17
N	22:15	51	0:32

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

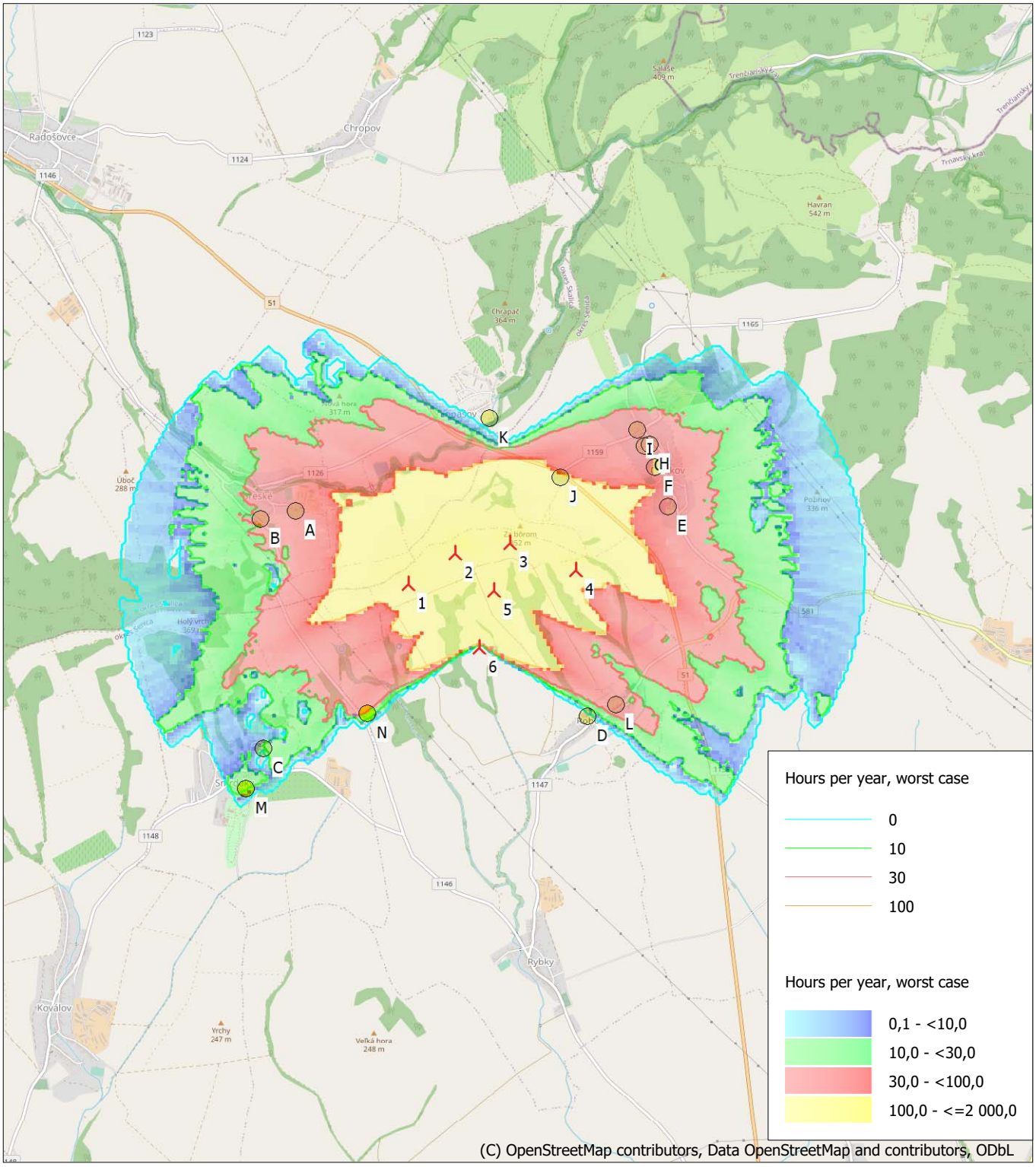
No.	Name	Worst case [h/year]
1	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (1)	67:34
2	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	66:24
3	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	159:52
4	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (4)	77:13
5	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (5)	77:07
6	GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (6)	89:53

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Map

Calculation: WP Rohov Variant 3



0 500 1000 1500 2000 m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:50 000, Map center Geo WGS84 East: 17,334053° E North: 48,736377° N

New WTG Shadow receptor

Flicker map level: Project Wizard Elevation Data Grid (SRTM: Shuttle DTM 1 arc-second)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

Windfarm information

Created by:
Freenind sro
MC Skodowskej, 17
SK-85104 Bratislava/VA Bratislava

Exported from windPRO
https://www.windPRO.com

1/ 0

WTG Z3_1
WTG Z3_2
WTG Z3_3
WTG Z3_4
WTG Z3_5
WTG Z3_6

SR Castkov 1
SR Castkov 2
SR Castkov 3
SR Castkov 4
SR Mokorest Havran
SR Rohov 1
SR Rohov 2
SR Oreske 1
SR Oreske 2
SR Milenivový kríž
SR Smrdaky
SR Smrdaky kupele

Lopasov
Lopasov SR Lopasov
Rohov
Oreske
Smrdáky
Chropov
Kovalovec
Racošovce
Kalinkovo
Morava Health Spa

51
581
1146

Google Earth

Dátum snímky: 6/3/2021 z. šír. 48.732940° z. dĺž. 17.332414° výš. 299 m výška pohľadu 3,35 km

Image © 2022 CNES / Airbus
Image © 2022 Maxar Technologies

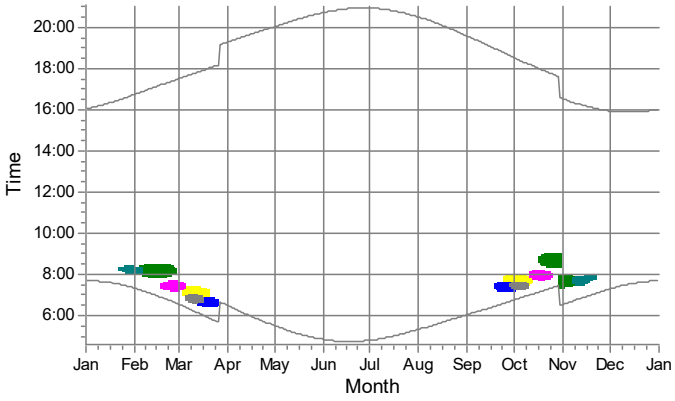
1985

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

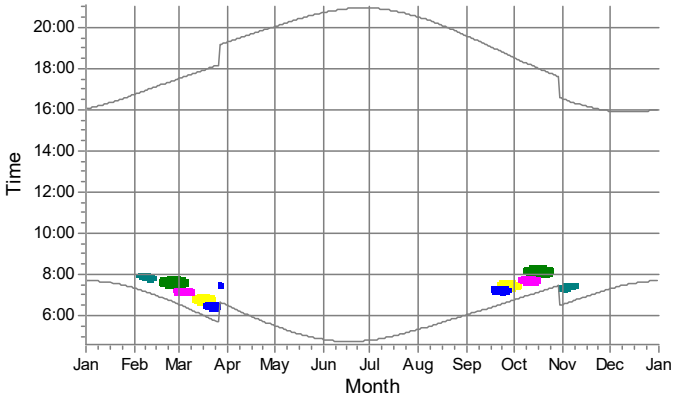
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 3

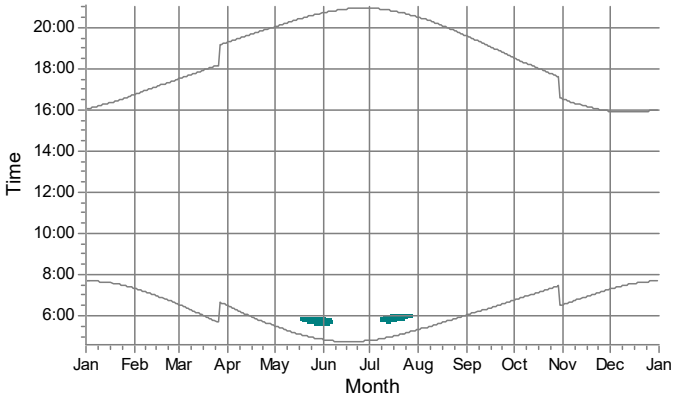
A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)



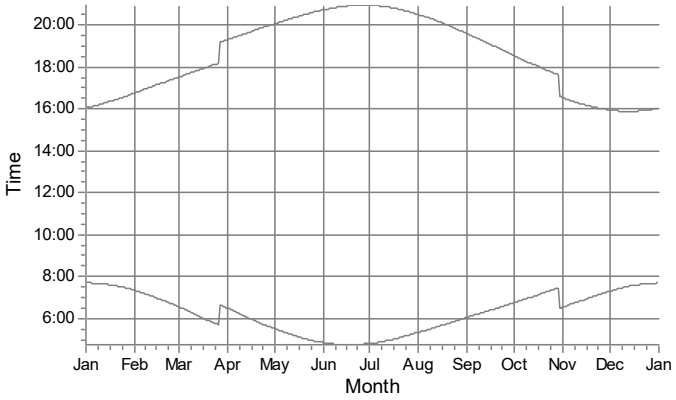
B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)



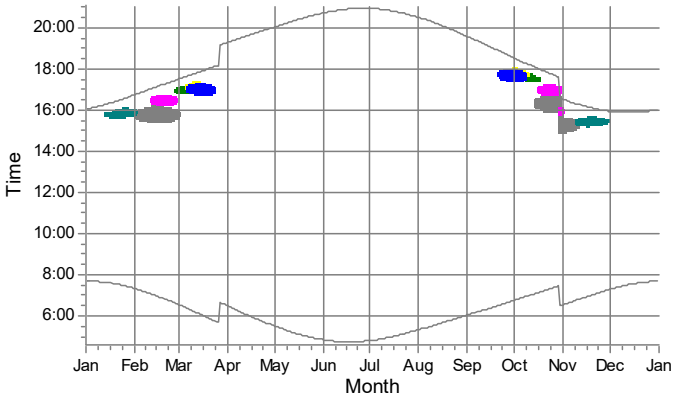
C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)



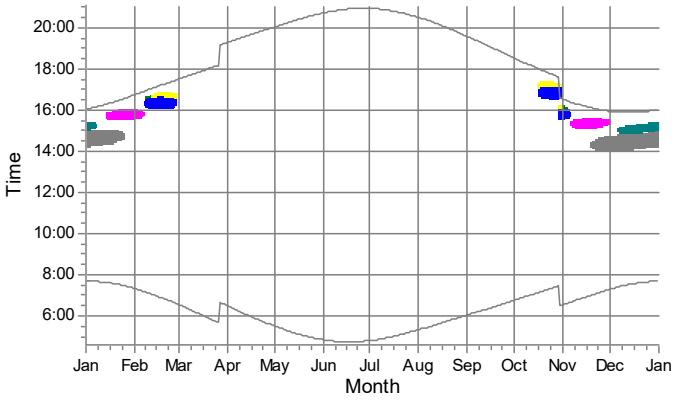
D: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)



E: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)



F: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)



WTGs

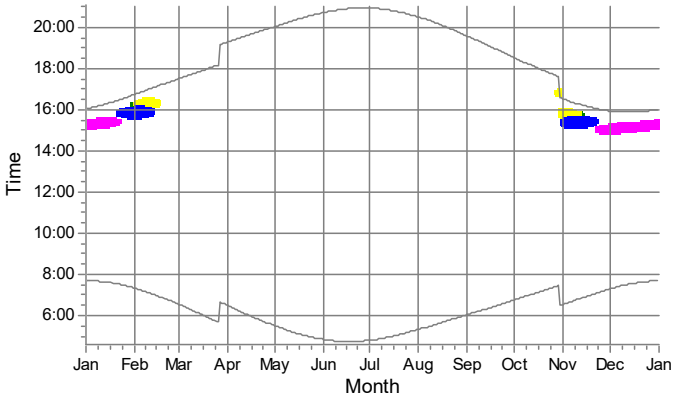
1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (1)
2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (2)
3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (3)
4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (4)
5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (5)
6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (6)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

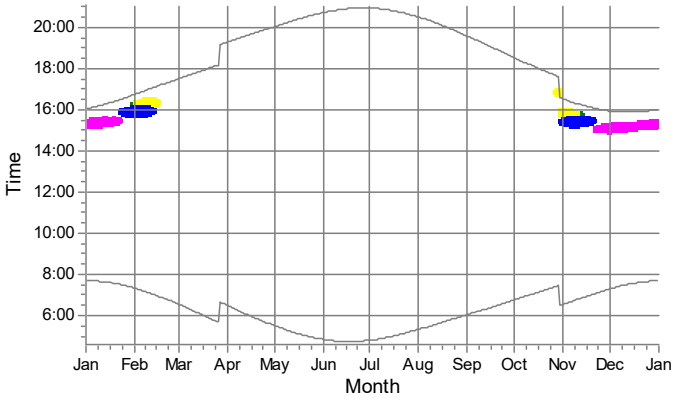
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 3

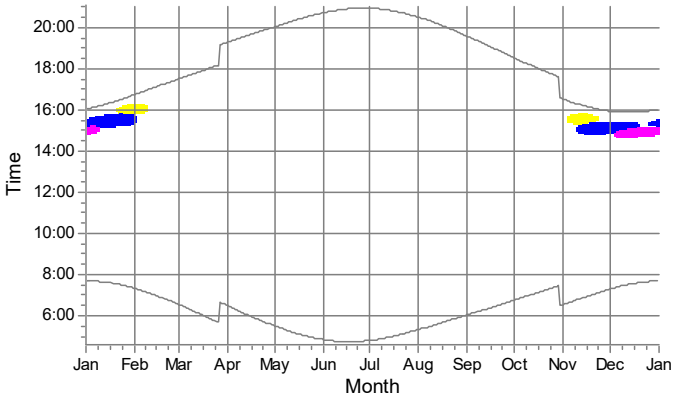
G: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)



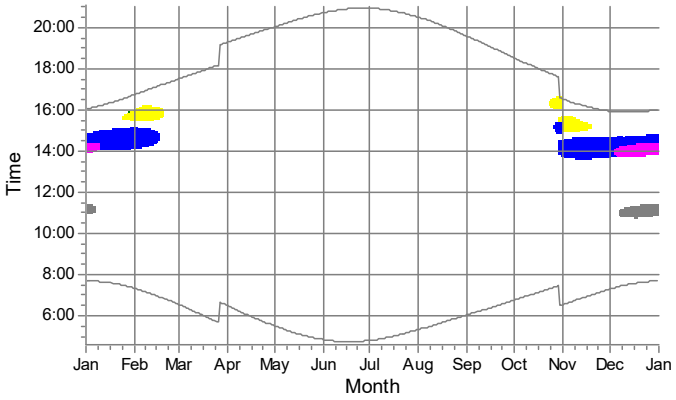
H: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)



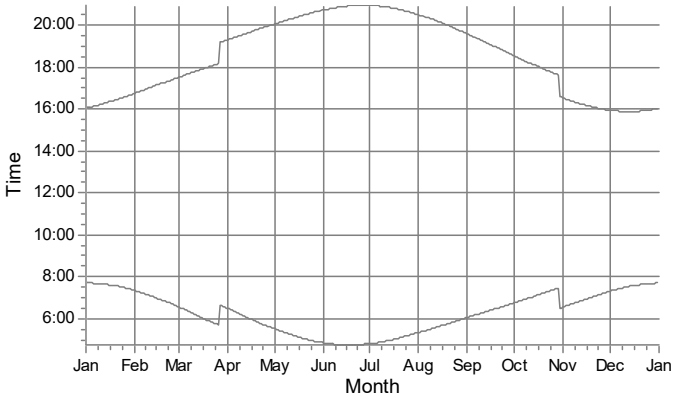
I: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)



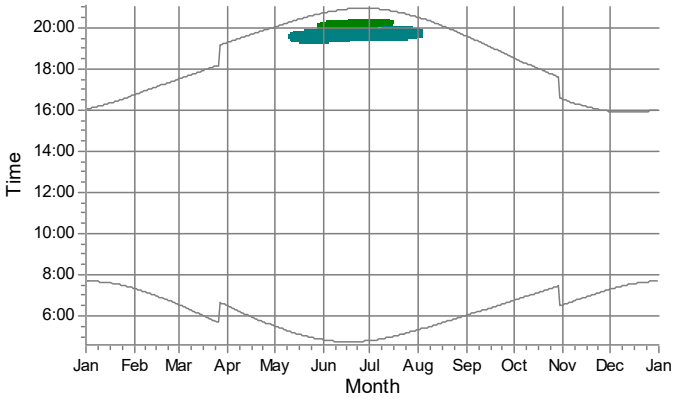
J: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)



K: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (11)



L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)



WTGs

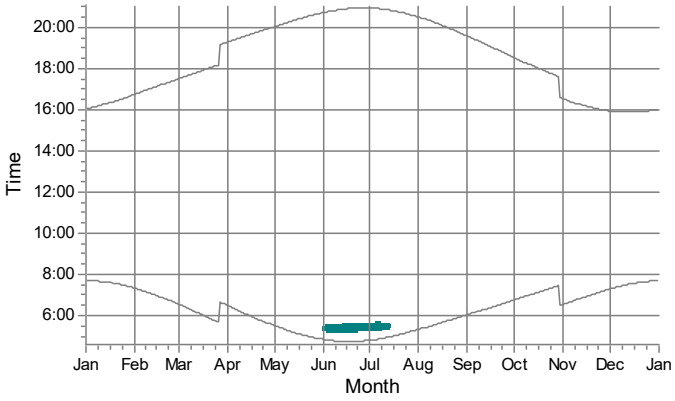
1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (1)
2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (2)
3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (3)
4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (4)
5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (5)
6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (6)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

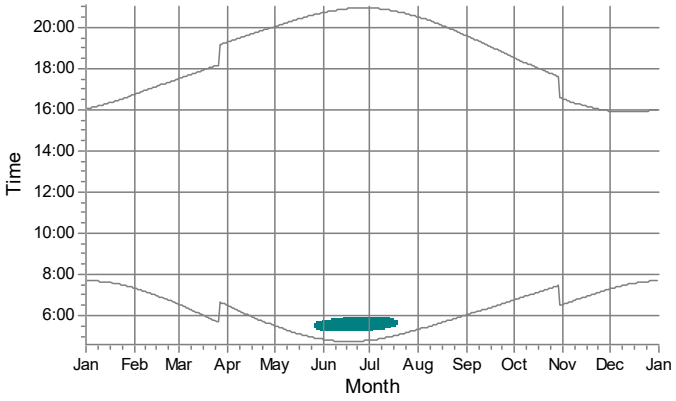
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 3

M: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (13)



N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)



WTGs

6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (6)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** A - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January			February			March			April	May	June
1	07:42			07:21		08:05 (6)	06:34		07:19 (5)	06:30	05:31	04:52
	16:02			16:45	16	08:21 (6)	17:30	17	07:36 (5)	19:18	20:02	20:42
2	07:42			07:19		08:07 (6)	06:32		07:20 (5)	06:28	05:30	04:51
	16:03			16:46	14	08:21 (6)	17:32	15	07:35 (5)	19:19	20:04	20:43
3	07:42			07:18		08:08 (6)	06:30		07:21 (5)	06:26	05:28	04:50
	16:04			16:48	11	08:19 (6)	17:33	12	07:33 (5)	19:21	20:05	20:44
4	07:42			07:17		08:06 (1)	06:28		07:05 (2)	06:24	05:26	04:50
	16:05			16:50	14	08:20 (1)	17:35	15	07:30 (5)	19:22	20:06	20:45
5	07:42			07:15		08:04 (1)	06:26		07:02 (2)	06:22	05:25	04:49
	16:06			16:51	18	08:22 (1)	17:37	15	07:17 (2)	19:24	20:08	20:46
6	07:42			07:14		08:03 (1)	06:24		06:51 (4)	06:20	05:23	04:48
	16:07			16:53	21	08:24 (1)	17:38	22	07:19 (2)	19:25	20:09	20:47
7	07:41			07:12		08:01 (1)	06:22		06:49 (4)	06:18	05:22	04:48
	16:08			16:54	24	08:25 (1)	17:40	30	07:20 (2)	19:27	20:11	20:48
8	07:41			07:11		08:00 (1)	06:20		06:47 (4)	06:15	05:20	04:48
	16:10			16:56	26	08:26 (1)	17:41	33	07:20 (2)	19:28	20:12	20:49
9	07:41			07:09		08:00 (1)	06:18		06:44 (4)	06:13	05:18	04:47
	16:11			16:58	28	08:28 (1)	17:43	36	07:20 (2)	19:30	20:14	20:49
10	07:40			07:08		07:59 (1)	06:16		06:43 (4)	06:11	05:17	04:47
	16:12			16:59	29	08:28 (1)	17:44	37	07:20 (2)	19:31	20:15	20:50
11	07:40			07:06		07:58 (1)	06:14		06:42 (4)	06:09	05:15	04:46
	16:13			17:01	30	08:28 (1)	17:46	38	07:20 (2)	19:33	20:16	20:51
12	07:39			07:04		07:58 (1)	06:12		06:43 (4)	06:07	05:14	04:46
	16:15			17:03	31	08:29 (1)	17:47	37	07:20 (2)	19:34	20:18	20:51
13	07:39			07:03		07:57 (1)	06:10		06:43 (4)	06:05	05:13	04:46
	16:16			17:04	32	08:29 (1)	17:49	37	07:20 (2)	19:35	20:19	20:52
14	07:38			07:01		07:57 (1)	06:08		06:38 (3)	06:03	05:11	04:46
	16:17			17:06	32	08:29 (1)	17:51	41	07:19 (2)	19:37	20:21	20:53
15	07:38			06:59		07:57 (1)	06:05		06:36 (3)	06:01	05:10	04:46
	16:19			17:08	32	08:29 (1)	17:52	39	07:18 (2)	19:38	20:22	20:53
16	07:37			06:58		07:58 (1)	06:03		06:34 (3)	05:59	05:08	04:45
	16:20			17:09	32	08:30 (1)	17:54	39	07:17 (2)	19:40	20:23	20:54
17	07:36			06:56		07:57 (1)	06:01		06:33 (3)	05:57	05:07	04:45
	16:21			17:11	32	08:29 (1)	17:55	39	07:16 (2)	19:41	20:25	20:54
18	07:36			06:54		07:58 (1)	05:59		06:32 (3)	05:55	05:06	04:45
	16:23			17:13	31	08:29 (1)	17:57	37	07:14 (2)	19:43	20:26	20:54
19	07:35			06:52		07:25 (5)	05:57		06:31 (3)	05:54	05:05	04:45
	16:24			17:14	36	08:28 (1)	17:58	32	07:11 (2)	19:44	20:27	20:55
20	07:34			06:51		07:22 (5)	05:55		06:31 (3)	05:52	05:03	04:46
	16:26			17:16	41	08:27 (1)	18:00	20	06:51 (3)	19:46	20:28	20:55
21	07:33			06:49		07:20 (5)	05:53		06:31 (3)	05:50	05:02	04:46
	16:27			17:17	42	08:26 (1)	18:01	19	06:50 (3)	19:47	20:30	20:55
22	07:32		08:18 (6)	06:47		07:20 (5)	05:51		06:31 (3)	05:48	05:01	04:46
	16:29	2	08:20 (6)	17:19	42	08:26 (1)	18:03	18	06:49 (3)	19:49	20:31	20:56
23	07:31		08:17 (6)	06:45		07:19 (5)	05:49		06:32 (3)	05:46	05:00	04:46
	16:30	4	08:21 (6)	17:21	41	08:24 (1)	18:04	16	06:48 (3)	19:50	20:32	20:56
24	07:30		08:16 (6)	06:43		07:18 (5)	05:47		06:33 (3)	05:44	04:59	04:46
	16:32	5	08:21 (6)	17:22	39	08:22 (1)	18:06	13	06:46 (3)	19:52	20:33	20:56
25	07:29		08:13 (6)	06:41		07:18 (5)	05:45		06:36 (3)	05:42	04:58	04:47
	16:33	8	08:21 (6)	17:24	33	08:19 (1)	18:07	8	06:44 (3)	19:53	20:35	20:56
26	07:28		08:12 (6)	06:40		07:18 (5)	05:42			05:40	04:57	04:47
	16:35	10	08:22 (6)	17:26	22	08:13 (1)	18:09			19:55	20:36	20:56
27	07:27		08:10 (6)	06:38		07:18 (5)	06:40			05:39	04:56	04:47
	16:37	12	08:22 (6)	17:27	20	07:38 (5)	19:10			19:56	20:37	20:56
28	07:26		08:08 (6)	06:36		07:18 (5)	06:38			05:37	04:55	04:48
	16:38	15	08:23 (6)	17:29	19	07:37 (5)	19:12			19:58	20:38	20:56
29	07:25		08:05 (6)				06:36			05:35	04:54	04:48
	16:40	17	08:22 (6)				19:13			19:59	20:39	20:56
30	07:23		08:04 (6)				06:34			05:33	04:53	04:49
	16:41	18	08:22 (6)				19:15			20:01	20:40	20:56
31	07:22		08:05 (6)				06:32				04:52	
	16:43	17	08:22 (6)				19:16				20:41	
Potential sun hours	272			283			367			409	472	482
Total, worst case		108			788			665				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** A - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July		August		September		October		November		December	
1	04:49		05:21		06:04		06:46		07:19 (3)		06:33		07:28 (1)	07:19
	20:56		20:29		19:34		18:31	40	07:59 (2)		16:31	30	07:58 (1)	15:56
2	04:50		05:22		06:05		06:48		07:22 (4)		06:35		07:28 (1)	07:20
	20:56		20:28		19:32		18:29	37	07:59 (2)		16:30	30	07:58 (1)	15:55
3	04:50		05:23		06:07		06:49		07:21 (4)		06:36		07:28 (1)	07:21
	20:55		20:26		19:30		18:27	38	07:59 (2)		16:28	28	07:56 (1)	15:55
4	04:51		05:25		06:08		06:51		07:20 (4)		06:38		07:30 (1)	07:23
	20:55		20:25		19:28		18:25	38	07:58 (2)		16:26	26	07:56 (1)	15:55
5	04:52		05:26		06:09		06:52		07:21 (4)		06:40		07:31 (1)	07:24
	20:55		20:23		19:26		18:23	37	07:58 (2)		16:25	24	07:55 (1)	15:54
6	04:53		05:27		06:11		06:54		07:22 (4)		06:41		07:33 (1)	07:25
	20:54		20:22		19:24		18:21	35	07:57 (2)		16:23	21	07:54 (1)	15:54
7	04:53		05:29		06:12		06:55		07:24 (4)		06:43		07:34 (1)	07:26
	20:54		20:20		19:22		18:19	31	07:56 (2)		16:22	18	07:52 (1)	15:53
8	04:54		05:30		06:14		06:57		07:25 (4)		06:44		07:36 (1)	07:27
	20:53		20:19		19:20		18:17	26	07:54 (2)		16:20	14	07:50 (1)	15:53
9	04:55		05:32		06:15		06:58		07:36 (2)		06:46		07:38 (6)	07:28
	20:53		20:17		19:18		18:15	17	07:53 (2)		16:19	12	07:50 (6)	15:53
10	04:56		05:33		06:16		06:59		07:37 (2)		06:48		07:36 (6)	07:29
	20:52		20:15		19:16		18:12	13	07:50 (2)		16:17	15	07:51 (6)	15:53
11	04:57		05:34		06:18		07:01		07:41 (2)		06:49		07:36 (6)	07:30
	20:52		20:14		19:13		18:10	14	08:06 (5)		16:16	16	07:52 (6)	15:53
12	04:58		05:36		06:19		07:02		07:54 (5)		06:51		07:36 (6)	07:31
	20:51		20:12		19:11		18:08	13	08:07 (5)		16:15	17	07:53 (6)	15:53
13	04:59		05:37		06:21		07:04		07:52 (5)		06:52		07:36 (6)	07:32
	20:50		20:10		19:09		18:06	17	08:09 (5)		16:13	18	07:54 (6)	15:53
14	05:00		05:38		06:22		07:05		07:51 (5)		06:54		07:37 (6)	07:33
	20:49		20:08		19:07		18:04	18	08:09 (5)		16:12	17	07:54 (6)	15:53
15	05:01		05:40		06:23		07:07		07:50 (5)		06:55		07:40 (6)	07:34
	20:49		20:07		19:05		18:02	20	08:10 (5)		16:11	15	07:55 (6)	15:53
16	05:02		05:41		06:25		07:08		07:50 (5)		06:57		07:43 (6)	07:35
	20:48		20:05		19:03		18:00	20	08:10 (5)		16:10	12	07:55 (6)	15:53
17	05:03		05:43		06:26		07:10		07:49 (5)		06:58		07:45 (6)	07:36
	20:47		20:03		19:01		17:59	30	08:48 (1)		16:08	10	07:55 (6)	15:53
18	05:04		05:44		06:28		07:11		07:49 (5)		07:00		07:47 (6)	07:36
	20:46		20:01		18:59		17:57	37	08:52 (1)		16:07	8	07:55 (6)	15:53
19	05:05		05:45		06:29		07:24 (3)		07:13		07:49 (5)		07:02	07:50 (6)	07:37
	20:45		19:59		18:56	6	07:30 (3)		17:55	40	08:53 (1)		16:06	5	07:55 (6)	15:54
20	05:06		05:47		06:31		07:20 (3)		07:15		07:50 (5)		07:03		07:51 (6)	07:38
	20:44		19:58		18:54	12	07:32 (3)		17:53	41	08:55 (1)		16:05	4	07:55 (6)	15:54
21	05:07		05:48		06:32		07:18 (3)		07:16		07:51 (5)		07:05		07:53 (6)	07:38
	20:43		19:56		18:52	15	07:33 (3)		17:51	43	08:57 (1)		16:04	2	07:55 (6)	15:54
22	05:08		05:50		06:33		07:17 (3)		07:18		07:51 (5)		07:06			07:39
	20:42		19:54		18:50	18	07:35 (3)		17:49	43	08:57 (1)		16:03			15:55
23	05:09		05:51		06:35		07:16 (3)		07:19		07:53 (5)		07:08			07:39
	20:41		19:52		18:48	19	07:35 (3)		17:47	40	08:58 (1)		16:02			15:55
24	05:11		05:52		06:36		07:16 (3)		07:21		07:57 (5)		07:09			07:40
	20:40		19:50		18:46	19	07:35 (3)		17:45	34	08:59 (1)		16:01			15:56
25	05:12		05:54		06:38		07:15 (3)		07:22		08:27 (1)		07:10			07:40
	20:38		19:48		18:44	30	07:53 (2)		17:43	32	08:59 (1)		16:00			15:56
26	05:13		05:55		06:39		07:15 (3)		07:24		08:27 (1)		07:12			07:41
	20:37		19:46		18:42	35	07:56 (2)		17:42	32	08:59 (1)		16:00			15:57
27	05:14		05:57		06:41		07:15 (3)		07:25		08:27 (1)		07:13			07:41
	20:36		19:44		18:40	38	07:57 (2)		17:40	33	09:00 (1)		15:59			15:58
28	05:16		05:58		06:42		07:14 (3)		07:27		08:26 (1)		07:15			07:41
	20:35		19:42		18:37	40	07:58 (2)		17:38	33	08:59 (1)		15:58			15:58
29	05:17		06:00		06:43		07:16 (3)		07:29		08:27 (1)		07:16			07:42
	20:33		19:40		18:35	38	07:59 (2)		17:36	32	08:59 (1)		15:57			15:59
30	05:18		06:01		06:45		07:16 (3)		06:30		07:27 (1)		07:17			07:42
	20:32		19:38		18:33	43	07:59 (2)		16:35	32	07:59 (1)		15:57			16:00
31	05:19		06:02						06:32		07:27 (1)					07:42
	20:31		19:36						16:33	31	07:58 (1)					16:01
Potential sun hours	488		446		380				337				278			259
Total, worst case						313				947				342		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** B - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February		March		April	May	June	July	August	September		October		November		December
1	07:42	07:21		06:34		07:02 (5)	06:30	05:32	04:52	04:49	05:21	06:04		06:46		07:19 (2)	06:33		07:14 (6)	07:19
	16:02	16:45		17:30	42	07:51 (1)	19:18	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34		18:31	18	07:37 (2)	16:31	14	07:28 (6)	15:56
2	07:42	07:19		06:32		07:01 (5)	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05		06:48		07:19 (2)	06:35		07:13 (6)	07:20
	16:03	16:46		17:32	41	07:50 (1)	19:19	20:04	20:43	20:56	20:28	19:32		18:29	16	07:35 (2)	16:30	16	07:29 (6)	15:56
3	07:42	07:18		06:30		07:01 (5)	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:07		06:49		07:21 (2)	06:36		07:15 (6)	07:21
	16:04	16:48	2	07:58 (6)	41	07:49 (1)	19:21	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30		18:27	13	07:34 (2)	16:28	15	07:30 (6)	15:55
4	07:42	07:17		07:54 (6)		07:01 (5)	06:24	05:26	04:50	04:51	05:25	06:08		06:51		07:23 (2)	06:38		07:16 (6)	07:23
	16:05	16:50	6	08:00 (6)	37	07:47 (1)	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28		18:25	7	07:30 (2)	16:26	14	07:30 (6)	15:55
5	07:42	07:15		07:52 (6)		07:01 (5)	06:22	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09		06:52		07:44 (5)	06:40		07:19 (6)	07:24
	16:06	16:51	8	08:00 (6)	33	07:45 (1)	19:24	20:08	20:46	20:55	20:23	19:26		18:23	3	07:47 (5)	16:25	11	07:30 (6)	15:54
6	07:42	07:14		07:51 (6)		07:01 (5)	06:20	05:23	04:48	04:53	05:27	06:11		06:54		07:40 (5)	06:41		07:21 (6)	07:25
	16:07	16:53	9	08:00 (6)	28	07:43 (1)	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24		18:21	10	07:50 (5)	16:23	9	07:30 (6)	15:54
7	07:41	07:12		07:49 (6)		07:02 (5)	06:18	05:22	04:48	04:53	05:29	06:12		06:55		07:38 (5)	06:43		07:22 (6)	07:26
	16:08	16:55	11	08:00 (6)	14	07:16 (5)	19:27	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22		18:19	14	07:52 (5)	16:22	7	07:29 (6)	15:53
8	07:41	07:11		07:46 (6)		07:03 (5)	06:15	05:20	04:48	04:54	05:30	06:14		06:57		07:36 (5)	06:44		07:24 (6)	07:27
	16:10	16:56	14	08:00 (6)	12	07:15 (5)	19:28	20:12	20:49	20:53	20:19	19:20		18:17	23	08:15 (1)	16:20	5	07:29 (6)	15:53
9	07:41	07:09		07:45 (6)		07:04 (5)	06:13	05:18	04:47	04:55	05:32	06:15		06:58		07:36 (5)	06:46		07:27 (6)	07:28
	16:11	16:58	15	08:00 (6)	7	07:11 (5)	19:30	20:14	20:49	20:53	20:17	19:18		18:15	31	08:19 (1)	16:19	2	07:29 (6)	15:53
10	07:40	07:08		07:44 (6)			06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16		06:59		07:35 (5)	06:48			07:29
	16:12	16:59	15	07:59 (6)			19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:16		18:12	35	08:20 (1)	16:18			15:53
11	07:40	07:06		07:44 (6)		06:43 (2)	06:09	05:15	04:46	04:57	05:34	06:18		07:01		07:35 (5)	06:49			07:30
	16:13	17:01	14	07:58 (6)	11	06:54 (2)	19:33	20:16	20:51	20:52	20:14	19:13		18:10	39	08:22 (1)	16:16			15:53
12	07:39	07:04		07:47 (6)		06:41 (2)	06:07	05:14	04:46	04:58	05:36	06:19		07:02		07:34 (5)	06:51			07:31
	16:15	17:03	10	07:57 (6)	15	06:56 (2)	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11		18:08	41	08:22 (1)	16:15			15:53
13	07:39	07:03		07:49 (6)		06:39 (2)	06:05	05:13	04:46	04:59	05:37	06:21		07:04		07:35 (5)	06:52			07:32
	16:16	17:04	5	07:54 (6)	18	06:57 (2)	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09		18:06	40	08:23 (1)	16:13			15:53
14	07:38	07:01				06:38 (2)	06:03	05:11	04:46	05:00	05:38	06:22		07:05		07:35 (5)	06:54			07:33
	16:17	17:06				06:58 (2)	19:37	20:21	20:53	20:49	20:08	19:07		18:04	41	08:23 (1)	16:12			15:53
15	07:38	06:59				06:38 (2)	06:01	05:10	04:46	05:01	05:40	06:24		07:07		07:36 (5)	06:55			07:34
	16:19	17:08				06:58 (2)	19:38	20:22	20:53	20:49	20:07	19:05		18:02	40	08:24 (1)	16:11			15:53
16	07:37	06:58				06:37 (2)	05:59	05:08	04:45	05:02	05:41	06:25		07:08		07:39 (5)	06:57			07:35
	16:20	17:09				06:59 (2)	19:40	20:23	20:54	20:48	20:05	19:03		18:01	35	08:24 (1)	16:10			15:53
17	07:36	06:56				06:37 (2)	05:57	05:07	04:45	05:03	05:43	06:26	07:12 (3)	07:10		07:56 (1)	06:58			07:36
	16:21	17:11				06:58 (2)	19:41	20:25	20:54	20:47	20:03	19:01	9 07:21 (3)	17:59	27	08:23 (1)	16:08			15:53
18	07:36	06:54		07:33 (1)		06:26 (3)	05:55	05:06	04:45	05:04	05:44	06:28	07:09 (3)	07:12		07:57 (1)	07:00			07:36
	16:23	17:13	12	07:45 (1)		06:58 (2)	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:59	13 07:22 (3)	17:57	26	08:23 (1)	16:07			15:53
19	07:35	06:53		07:31 (1)		06:24 (3)	05:54	05:05	04:45	05:05	05:45	06:29	07:08 (3)	07:13		07:56 (1)	07:02			07:37
	16:24	17:14	16	07:47 (1)		06:58 (2)	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:57	15 07:23 (3)	17:55	26	08:22 (1)	16:06			15:54
20	07:34	06:51		07:29 (1)		06:22 (3)	05:52	05:03	04:46	05:06	05:47	06:31	07:07 (3)	07:15		07:57 (1)	07:03			07:38
	16:26	17:16	20	07:49 (1)		06:56 (2)	19:46	20:28	20:55	20:44	19:58	18:54	16 07:23 (3)	17:53	25	08:22 (1)	16:05			15:54
21	07:33	06:49		07:27 (1)		06:21 (3)	05:50	05:02	04:46	05:07	05:48	06:32	07:06 (3)	07:16		07:58 (1)	07:05			07:38
	16:27	17:17	23	07:50 (1)		06:55 (2)	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	27 07:36 (2)	17:51	23	08:21 (1)	16:04			15:54
22	07:32	06:47		07:27 (1)		06:20 (3)	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:06 (3)	07:18		07:58 (1)	07:06			07:39
	16:29	17:19	24	07:51 (1)		06:53 (2)	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	31 07:38 (2)	17:49	22	08:20 (1)	16:03			15:55
23	07:31	06:45		07:27 (1)		06:20 (3)	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:05 (3)	07:19		08:00 (1)	07:08			07:39
	16:30	17:21	25	07:52 (1)		06:51 (2)	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	34 07:39 (2)	17:47	19	08:19 (1)	16:02			15:55
24	07:30	06:43		07:26 (1)		06:20 (3)	05:44	04:59	04:46	05:11	05:53	06:36	07:06 (3)	07:21		08:02 (1)	07:09			07:40
	16:32	17:22	26	07:52 (1)		06:37 (3)	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	34 07:40 (2)	17:45	15	08:17 (1)	16:01			15:56
25	07:29	06:41		07:25 (1)		06:20 (3)	05:42	04:58	04:47	05:12	05:54	06:38	07:06 (3)	07:22		08:03 (1)	07:10			07:40
	16:33	17:24	27	07:52 (1)		06:36 (3)	19:53	20:35	20:56	20:38	19:48	18:44	34 07:40 (2)	17:44	11	08:14 (1)	16:00			15:56
26	07:28	06:40		07:10 (5)		06:21 (3)	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:08 (3)	07:24			07:12			07:41
	16:35	17:26	28	07:52 (1)		06:35 (3)	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:42	33 07:41 (2)	17:42			16:00			15:57
27	07:27	06:38		07:05 (5)		07:23 (3)	05:39	04:56	04:47	05:14	05:57	06:41	07:10 (3)	07:25			07:13			07:41
	16:37	17:27	37	07:52 (1)		07:33 (3)	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:40	27 07:40 (2)	17:40			15:59			15:58
28	07:26	06:36		07:04 (5)		07:27 (3)	05:37	04:55	04:48	05:16	05:58	06:42	07:18 (2)	07:27			07:15			07:41
	16:38	17:29	39	07:51 (1)		07:28 (3)	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	21 07:39 (2)	17:38			15:58			15:59
29	07:25						05:35	04:54	04:48	05:17	06:00	06:43	07:18 (2)	07:29			07:16			07:42
	16:40						19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	21 07:39 (2)	17:36			15:57			15:59
30	07:23						05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	07:18 (2)	06:30		07:18 (6)	07:17			07:42
	16:41						20:01	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	20 07:38 (2)	16:35	7	07:25 (6)	15:57			16:00
31	07:22							04:52		05:19	06:02			06:32		07:15 (6)				07:42
	16:43							20:41		20:31	19:36			16:33	11	07:26 (6)				16:01
Potential sun hours	272	283		367		409	472	482	488	446	380			337		278			259	
Total, worst case			386		632							335			618		93			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** C - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:32	04:52	05:37 (6)	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42	14 05:51 (6)	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51	05:38 (6)	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	12 05:50 (6)	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:56
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	05:39 (6)	04:51	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05	20:44	11 05:50 (6)	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26	04:50	05:40 (6)	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22	20:06	20:45	8 05:48 (6)	20:55	20:25	19:28	18:25	16:27	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	05:42 (6)	04:52	05:26	06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08	20:46	6 05:48 (6)	20:55	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:20	05:23	04:49	05:44 (6)	04:53	05:28	06:11	06:54	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	1 05:45 (6)	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:18	05:22	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:55	17:40	19:27	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:54
8	07:41	07:11	06:20	06:16	05:20	04:48	04:54	05:49 (6)	05:30	06:14	06:57	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	4 05:53 (6)	20:19	19:20	18:17	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:19	04:47	04:55	05:48 (6)	05:32	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:49	20:53	7 05:55 (6)	20:17	19:18	18:15	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:47 (6)	05:33	06:16	06:59	06:48	07:29
	16:12	17:00	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	10 05:57 (6)	20:15	19:16	18:13	16:18	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15	04:47	04:57	05:46 (6)	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	12 05:58 (6)	20:14	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	04:58	05:45 (6)	05:36	06:19	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	13 05:58 (6)	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:13	04:46	04:59	05:45 (6)	05:37	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	14 05:59 (6)	20:10	19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:08	06:03	05:11	04:46	05:00	05:46 (6)	05:39	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:51	19:37	20:20	20:52	20:49	13 05:59 (6)	20:08	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:06	06:01	05:10	04:46	05:01	05:47 (6)	05:40	06:24	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	20:49	13 06:00 (6)	20:07	19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:46	05:02	05:48 (6)	05:41	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:23	20:54	20:48	13 06:01 (6)	20:05	19:03	18:01	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:46	05:03	05:49 (6)	05:43	06:26	07:10	06:58	07:36
	16:22	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	12 06:01 (6)	20:03	19:01	17:59	16:09	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:56	05:06	04:45	05:04	05:51 (6)	05:44	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:54	20:46	10 06:01 (6)	20:01	18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:54	05:05	05:50 (6)	04:46	05:05	05:52 (6)	05:46	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	2 05:52 (6)	20:55	20:45	10 06:02 (6)	19:59	18:57	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:52	05:03	05:49 (6)	04:46	05:06	05:53 (6)	05:47	06:31	07:15	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	3 05:52 (6)	20:55	20:44	9 06:02 (6)	19:58	18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	05:48 (6)	04:46	05:07	05:54 (6)	05:48	06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	4 05:52 (6)	20:55	20:43	8 06:02 (6)	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	05:47 (6)	04:46	05:08	05:57 (6)	05:50	06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	5 05:52 (6)	20:56	20:42	6 06:03 (6)	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	05:45 (6)	04:46	05:09	05:58 (6)	05:51	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	7 05:52 (6)	20:56	20:41	5 06:03 (6)	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	05:44 (6)	04:46	05:11	05:59 (6)	05:53	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	8 05:52 (6)	20:56	20:40	4 06:03 (6)	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45	05:42	04:58	05:43 (6)	04:47	05:12	06:00 (6)	05:54	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:34	17:24	18:07	19:53	20:35	9 05:52 (6)	20:56	20:38	2 06:02 (6)	19:48	18:44	17:44	16:00	15:57
26	07:28	06:40	05:43	05:40	04:57	05:42 (6)	04:47	05:13	06:01 (6)	05:55	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:36	10 05:52 (6)	20:56	20:37	1 06:02 (6)	19:46	18:42	17:42	16:00	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:39	04:56	05:41 (6)	04:47	05:14	05:57	06:41	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	11 05:52 (6)	20:56	20:36	19:44	18:40	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	05:40 (6)	04:48	05:16	05:58	06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38	12 05:52 (6)	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:59
29	07:25		06:36	05:35	04:54	05:39 (6)	04:48	05:17	06:00	06:43	07:29	07:16	07:42
	16:40		19:13	19:59	20:39	13 05:52 (6)	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53	05:38 (6)	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:15	20:01	20:40	13 05:51 (6)	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52	05:37 (6)		05:19	06:02		06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41	13 05:50 (6)		20:31	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	487	446	380	337	278	259
Total, worst case					110	52	166					

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** D - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:31	04:52	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:18
	16:02	16:45	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26	04:50	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:39	07:24
	16:06	16:51	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:41	07:14	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:14	06:56	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46	04:57	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	04:58	05:36	06:19	07:02	06:50	07:31
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:45	05:03	05:43	06:26	07:10	06:58	07:35
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08	15:53
18	07:35	06:54	05:59	05:55	05:06	04:45	05:04	05:44	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:12	17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46	05:07	05:48	06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:29	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:17	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:55	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46	05:11	05:52	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:44	05:42	04:58	04:47	05:12	05:54	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	15:59	15:57
27	07:27	06:37	06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	07:14	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:57	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58
29	07:24		06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	07:16	07:41
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41		20:30	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	487	446	380	337	278	259
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** E - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January			February			March			April		May	June
1	07:42			07:21		15:50 (6)	06:34		15:44 (4)	06:30		05:31	04:51
	16:02			16:44	9	15:59 (6)	17:30	15	17:02 (1)	19:17		20:02	20:42
2	07:42			07:19		15:41 (4)	06:32		16:53 (1)	06:28		05:30	04:51
	16:03			16:46	12	15:55 (6)	17:32	10	17:03 (1)	19:19		20:03	20:43
3	07:42			07:18		15:38 (4)	06:30		16:53 (1)	06:26		05:28	04:50
	16:04			16:48	17	15:55 (4)	17:33	12	17:05 (1)	19:20		20:05	20:44
4	07:42			07:17		15:37 (4)	06:28		16:53 (1)	06:24		05:26	04:49
	16:05			16:49	21	15:58 (4)	17:35	13	17:06 (1)	19:22		20:06	20:45
5	07:42			07:15		15:34 (4)	06:26		16:53 (1)	06:21		05:25	04:49
	16:06			16:51	25	15:59 (4)	17:36	14	17:07 (1)	19:23		20:08	20:46
6	07:41			07:14		15:33 (4)	06:24		16:53 (1)	06:19		05:23	04:48
	16:07			16:53	27	16:00 (4)	17:38	16	17:09 (2)	19:25		20:09	20:47
7	07:41			07:12		15:32 (4)	06:22		16:55 (1)	06:17		05:21	04:48
	16:08			16:54	30	16:02 (4)	17:40	15	17:10 (2)	19:26		20:11	20:48
8	07:41			07:11		15:31 (4)	06:20		16:55 (3)	06:15		05:20	04:47
	16:09			16:56	32	16:03 (4)	17:41	17	17:12 (2)	19:28		20:12	20:48
9	07:41			07:09		15:31 (4)	06:18		16:52 (3)	06:13		05:18	04:47
	16:11			16:58	33	16:04 (4)	17:43	22	17:14 (2)	19:29		20:13	20:49
10	07:40			07:08		15:30 (4)	06:16		16:51 (3)	06:11		05:17	04:47
	16:12			16:59	35	16:05 (4)	17:44	25	17:16 (2)	19:31		20:15	20:50
11	07:40			07:06		15:29 (4)	06:14		16:50 (3)	06:09		05:15	04:46
	16:13			17:01	36	16:05 (4)	17:46	28	17:18 (2)	19:32		20:16	20:51
12	07:39			07:04		15:29 (4)	06:12		16:49 (3)	06:07		05:14	04:46
	16:14			17:03	45	16:33 (5)	17:47	30	17:19 (2)	19:34		20:18	20:51
13	07:39			07:03		15:29 (4)	06:09		16:48 (3)	06:05		05:12	04:46
	16:16			17:04	51	16:35 (5)	17:49	30	17:18 (2)	19:35		20:19	20:52
14	07:38		15:46 (6)	07:01		15:28 (4)	06:07		16:48 (3)	06:03		05:11	04:46
	16:17	3	15:49 (6)	17:06	55	16:36 (5)	17:50	29	17:17 (2)	19:37		20:20	20:52
15	07:38		15:45 (6)	06:59		15:28 (4)	06:05		16:47 (3)	06:01		05:10	04:45
	16:18	5	15:50 (6)	17:07	57	16:37 (5)	17:52	29	17:16 (2)	19:38		20:22	20:53
16	07:37		15:44 (6)	06:58		15:27 (4)	06:03		16:47 (3)	05:59		05:08	04:45
	16:20	7	15:51 (6)	17:09	59	16:38 (5)	17:53	28	17:15 (2)	19:40		20:23	20:53
17	07:36		15:43 (6)	06:56		15:28 (4)	06:01		16:47 (3)	05:57		05:07	04:45
	16:21	10	15:53 (6)	17:11	60	16:39 (5)	17:55	26	17:13 (3)	19:41		20:24	20:54
18	07:35		15:44 (6)	06:54		15:28 (4)	05:59		16:47 (3)	05:55		05:06	04:45
	16:23	11	15:55 (6)	17:12	62	16:40 (5)	17:56	25	17:12 (3)	19:43		20:26	20:54
19	07:35		15:43 (6)	06:52		15:28 (4)	05:57		16:47 (3)	05:53		05:04	04:45
	16:24	13	15:56 (6)	17:14	61	16:40 (5)	17:58	24	17:11 (3)	19:44		20:27	20:55
20	07:34		15:43 (6)	06:51		15:29 (4)	05:55		16:48 (3)	05:51		05:03	04:45
	16:26	15	15:58 (6)	17:16	59	16:39 (5)	17:59	22	17:10 (3)	19:46		20:28	20:55
21	07:33		15:43 (6)	06:49		15:29 (4)	05:53		16:49 (3)	05:50		05:02	04:45
	16:27	16	15:59 (6)	17:17	58	16:39 (5)	18:01	19	17:08 (3)	19:47		20:30	20:55
22	07:32		15:43 (6)	06:47		15:30 (4)	05:51		16:51 (3)	05:48		05:01	04:46
	16:29	18	16:01 (6)	17:19	55	16:38 (5)	18:02	15	17:06 (3)	19:49		20:31	20:55
23	07:31		15:42 (6)	06:45		15:30 (4)	05:49		16:54 (3)	05:46		05:00	04:46
	16:30	20	16:02 (6)	17:21	54	16:38 (5)	18:04	9	17:03 (3)	19:50		20:32	20:56
24	07:30		15:43 (6)	06:43		15:31 (4)	05:47			05:44		04:59	04:46
	16:32	19	16:02 (6)	17:22	50	16:37 (5)	18:05			19:52		20:33	20:56
25	07:29		15:43 (6)	06:41		15:33 (4)	05:44			05:42		04:58	04:46
	16:33	20	16:03 (6)	17:24	45	16:36 (5)	18:07			19:53		20:34	20:56
26	07:28		15:44 (6)	06:39		15:35 (4)	05:42			05:40		04:57	04:47
	16:35	19	16:03 (6)	17:25	37	16:34 (5)	18:08			19:55		20:36	20:56
27	07:27		15:44 (6)	06:37		15:37 (4)	06:40			05:38		04:56	04:47
	16:36	19	16:03 (6)	17:27	31	16:59 (1)	19:10			19:56		20:37	20:56
28	07:26		15:44 (6)	06:36		15:39 (4)	06:38			05:37		04:55	04:48
	16:38	18	16:02 (6)	17:29	22	17:00 (1)	19:11			19:57		20:38	20:56
29	07:24		15:46 (6)				06:36			05:35		04:54	04:48
	16:40	16	16:02 (6)				19:13			19:59		20:39	20:56
30	07:23		15:47 (6)				06:34			05:33		04:53	04:49
	16:41	15	16:02 (6)				19:14			20:00		20:40	20:56
31	07:22		15:48 (6)				06:32					04:52	
	16:43	12	16:00 (6)				19:16					20:41	
Potential sun hours	272			283			367			409		472	482
Total, worst case		256			1138			473					

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** E - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	July		August		September			October			November			December	
1	04:49		05:21		06:04			06:46			17:28 (3)	06:33		14:59 (4)	07:19
	20:56		20:29		19:34			18:31	30		17:58 (2)	16:31	36	15:35 (4)	15:56
2	04:50		05:22		06:05			06:48			17:27 (3)	06:35		15:00 (4)	07:20
	20:55		20:28		19:32			18:29	30		17:57 (2)	16:30	34	15:34 (4)	15:55
3	04:50		05:23		06:06			06:49			17:28 (3)	06:36		15:00 (4)	07:21
	20:55		20:26		19:30			18:27	29		17:57 (2)	16:28	33	15:33 (4)	15:55
4	04:51		05:25		06:08			06:50			17:28 (3)	06:38		15:01 (4)	07:22
	20:55		20:25		19:28			18:25	27		17:55 (2)	16:26	31	15:32 (4)	15:54
5	04:52		05:26		06:09			06:52			17:29 (3)	06:39		15:02 (4)	07:24
	20:54		20:23		19:26			18:23	23		17:52 (2)	16:25	30	15:32 (4)	15:54
6	04:52		05:27		06:11			06:53			17:30 (3)	06:41		15:03 (4)	07:25
	20:54		20:22		19:24			18:20	20		17:50 (2)	16:23	27	15:30 (4)	15:54
7	04:53		05:29		06:12			06:55			17:32 (3)	06:43		15:04 (4)	07:26
	20:54		20:20		19:22			18:18	15		17:47 (2)	16:22	25	15:29 (4)	15:53
8	04:54		05:30		06:13			06:56			17:30 (1)	06:44		15:07 (4)	07:27
	20:53		20:18		19:20			18:16	16		17:46 (2)	16:20	20	15:27 (4)	15:53
9	04:55		05:31		06:15			06:58			17:29 (1)	06:46		15:09 (4)	07:28
	20:53		20:17		19:17			18:14	15		17:44 (2)	16:19	17	15:26 (4)	15:53
10	04:56		05:33		06:16			06:59			17:27 (1)	06:47		15:12 (4)	07:29
	20:52		20:15		19:15			18:12	14		17:41 (1)	16:17	13	15:27 (6)	15:53
11	04:57		05:34		06:18			07:01			17:27 (1)	06:49		15:21 (6)	07:30
	20:51		20:13		19:13			18:10	13		17:40 (1)	16:16	9	15:30 (6)	15:53
12	04:57		05:35		06:19			07:02			17:26 (1)	06:51		15:20 (6)	07:31
	20:51		20:12		19:11			18:08	11		17:37 (1)	16:15	12	15:32 (6)	15:52
13	04:58		05:37		06:20			07:04			17:26 (1)	06:52		15:18 (6)	07:32
	20:50		20:10		19:09			18:06	10		17:36 (1)	16:13	15	15:33 (6)	15:52
14	04:59		05:38		06:22			07:05			16:14 (4)	06:54		15:17 (6)	07:33
	20:49		20:08		19:07			18:04	18		17:33 (1)	16:12	17	15:34 (6)	15:52
15	05:00		05:40		06:23			07:07			16:10 (4)	06:55		15:17 (6)	07:34
	20:48		20:07		19:05			18:02	24		17:32 (1)	16:11	18	15:35 (6)	15:53
16	05:01		05:41		06:25			07:08			16:07 (4)	06:57		15:16 (6)	07:35
	20:48		20:05		19:03			18:00	35		17:30 (1)	16:09	19	15:35 (6)	15:53
17	05:02		05:42		06:26			07:10			16:06 (4)	06:58		15:17 (6)	07:36
	20:47		20:03		19:01			17:58	39		17:06 (5)	16:08	19	15:36 (6)	15:53
18	05:04		05:44		06:28			07:11			16:04 (4)	07:00		15:17 (6)	07:36
	20:46		20:01		18:58			17:56	47		17:08 (5)	16:07	20	15:37 (6)	15:53
19	05:05		05:45		06:29			07:13			16:02 (4)	07:01		15:17 (6)	07:37
	20:45		19:59		18:56			17:55	51		17:08 (5)	16:06	19	15:36 (6)	15:53
20	05:06		05:47		06:30			07:14			16:01 (4)	07:03		15:17 (6)	07:38
	20:44		19:57		18:54			17:53	54		17:09 (5)	16:05	20	15:37 (6)	15:54
21	05:07		05:48		06:32		17:41 (3)	07:16			16:00 (4)	07:04		15:18 (6)	07:38
	20:43		19:56		18:52	6	17:47 (3)	17:51	57		17:09 (5)	16:04	18	15:36 (6)	15:54
22	05:08		05:49		06:33		17:37 (3)	07:17			15:59 (4)	07:06		15:18 (6)	07:39
	20:42		19:54		18:50	14	17:51 (3)	17:49	60		17:10 (5)	16:03	16	15:34 (6)	15:55
23	05:09		05:51		06:35		17:34 (3)	07:19			15:59 (4)	07:07		15:19 (6)	07:39
	20:41		19:52		18:48	18	17:52 (3)	17:47	60		17:10 (5)	16:02	15	15:34 (6)	15:55
24	05:10		05:52		06:36		17:32 (3)	07:21			15:58 (4)	07:09		15:19 (6)	07:40
	20:39		19:50		18:46	21	17:53 (3)	17:45	61		17:09 (5)	16:01	13	15:32 (6)	15:56
25	05:12		05:54		06:37		17:31 (3)	07:22			15:58 (4)	07:10		15:21 (6)	07:40
	20:38		19:48		18:44	23	17:54 (3)	17:43	60		17:09 (5)	16:00	11	15:32 (6)	15:56
26	05:13		05:55		06:39		17:30 (3)	07:24			15:58 (4)	07:12		15:22 (6)	07:41
	20:37		19:46		18:41	24	17:54 (3)	17:42	60		17:09 (5)	15:59	10	15:32 (6)	15:57
27	05:14		05:57		06:40		17:29 (3)	07:25			15:57 (4)	07:13		15:23 (6)	07:41
	20:36		19:44		18:39	26	17:55 (3)	17:40	59		17:07 (5)	15:59	8	15:31 (6)	15:58
28	05:15		05:58		06:42		17:28 (3)	07:27			15:57 (4)	07:14		15:25 (6)	07:41
	20:35		19:42		18:37	26	17:54 (2)	17:38	57		17:07 (5)	15:58	6	15:31 (6)	15:58
29	05:17		05:59		06:43		17:28 (3)	07:28			15:58 (4)	07:16		15:26 (6)	07:41
	20:33		19:40		18:35	28	17:56 (2)	17:36	54		17:06 (5)	15:57	4	15:30 (6)	15:59
30	05:18		06:01		06:45		17:27 (3)	06:30			14:58 (4)	07:17			07:42
	20:32		19:38		18:33	30	17:57 (2)	16:35	50		16:04 (5)	15:56			16:00
31	05:19		06:02					06:32			14:58 (4)				07:42
	20:31		19:36					16:33	44		16:01 (5)				16:01
Potential sun hours	488		446		380			337				278			259
Total, worst case						216			1143				535		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** F - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October		November		December	
1	07:42		14:18 (4)	07:21		15:40 (5)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46		06:33		15:40 (3)	07:19		14:07 (4)
	16:02	49	15:19 (6)	16:44	19	15:59 (5)	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31		16:31	26	16:06 (1)	15:56	32	14:39 (4)
2	07:42		14:19 (4)	07:19		15:42 (5)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48		06:35		15:42 (3)	07:20		14:06 (4)
	16:03	48	15:19 (6)	16:46	17	15:59 (5)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29		16:30	22	16:05 (1)	15:55	34	14:40 (4)
3	07:42		14:20 (4)	07:18		15:43 (5)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49		06:36		15:43 (3)	07:21		14:07 (4)
	16:04	45	15:19 (6)	16:48	14	15:57 (5)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27		16:28	14	16:02 (1)	15:55	34	14:41 (4)
4	07:42		14:20 (4)	07:17		15:45 (5)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50		06:38		15:47 (3)	07:22		14:07 (4)
	16:05	45	15:19 (6)	16:49	11	15:56 (5)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25		16:26	5	15:52 (3)	15:54	34	14:41 (4)
5	07:42		14:21 (4)	07:15		15:50 (5)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52		06:39			07:24		14:07 (4)
	16:06	41	15:18 (6)	16:51	1	15:51 (5)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23		16:25			15:54	34	14:41 (4)
6	07:41		14:21 (4)	07:14			06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53		06:41			07:25		14:07 (4)
	16:07	38	15:16 (6)	16:53			17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:20		16:23			15:54	35	14:42 (4)
7	07:41		14:22 (4)	07:12			06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55		06:43		15:19 (5)	07:26		14:08 (4)
	16:08	35	14:57 (4)	16:54			17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18		16:22	3	15:22 (5)	15:53	36	15:02 (6)
8	07:41		14:22 (4)	07:11		16:17 (3)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56		06:44		15:15 (5)	07:27		14:08 (4)
	16:09	34	14:56 (4)	16:56	6	16:23 (3)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16		16:20	11	15:26 (5)	15:53	41	15:05 (6)
9	07:41		14:23 (4)	07:09		16:14 (3)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58		06:46		15:14 (5)	07:28		14:08 (4)
	16:11	34	14:57 (4)	16:58	16	16:34 (1)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14		16:19	14	15:28 (5)	15:53	45	15:07 (6)
10	07:40		14:23 (4)	07:08		16:12 (3)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59		06:47		15:12 (5)	07:29		14:09 (4)
	16:12	34	14:57 (4)	16:59	23	16:35 (1)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12		16:17	17	15:29 (5)	15:53	45	15:08 (6)
11	07:40		14:24 (4)	07:06		16:10 (3)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01		06:49		15:11 (5)	07:30		14:09 (4)
	16:13	34	14:58 (4)	17:01	27	16:37 (1)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10		16:16	19	15:30 (5)	15:52	47	15:09 (6)
12	07:39		14:24 (4)	07:04		16:10 (3)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02		06:51		15:11 (5)	07:31		14:09 (4)
	16:14	33	14:57 (4)	17:03	29	16:39 (1)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08		16:15	20	15:31 (5)	15:52	48	15:10 (6)
13	07:39		14:26 (4)	07:03		16:09 (3)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:20	07:04		06:52		15:10 (5)	07:32		14:10 (4)
	16:16	32	14:58 (4)	17:04	32	16:41 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06		16:13	21	15:31 (5)	15:52	48	15:10 (6)
14	07:38		14:26 (4)	07:01		16:08 (3)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05		06:54		15:10 (5)	07:33		14:10 (4)
	16:17	32	14:58 (4)	17:06	34	16:42 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04		16:12	22	15:32 (5)	15:52	49	15:11 (6)
15	07:38		14:27 (4)	06:59		16:07 (3)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07		06:55		15:10 (5)	07:34		14:11 (4)
	16:18	38	15:49 (5)	17:07	37	16:44 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02		16:11	22	15:32 (5)	15:53	50	15:12 (6)
16	07:37		14:28 (4)	06:58		16:06 (3)	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08		17:09 (2)	06:57		15:11 (5)	07:35		14:11 (4)
	16:20	41	15:51 (5)	17:09	39	16:45 (2)	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00	2	17:11 (2)	16:09	22	15:33 (5)	15:53	49	15:12 (6)
17	07:36		14:28 (4)	06:56		16:07 (3)	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10		16:45 (3)	06:58		15:10 (5)	07:36		14:11 (4)
	16:21	43	15:52 (5)	17:11	41	16:48 (2)	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	23	17:16 (2)	16:08	23	15:33 (5)	15:53	51	15:13 (6)
18	07:35		14:30 (4)	06:54		16:07 (3)	05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11		16:43 (3)	07:00		15:11 (5)	07:36		14:12 (4)
	16:23	42	15:54 (5)	17:12	42	16:49 (2)	17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56	32	17:18 (2)	16:07	22	15:33 (5)	15:53	51	15:14 (6)
19	07:35		14:32 (4)	06:52		16:07 (3)	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13		16:41 (3)	07:01		14:15 (4)	07:37		14:13 (4)
	16:24	42	15:55 (5)	17:14	42	16:49 (2)	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	37	17:18 (2)	16:06	29	15:32 (5)	15:53	51	15:15 (6)
20	07:34		14:33 (4)	06:51		16:07 (3)	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14		16:40 (3)	07:03		14:13 (4)	07:38		14:13 (4)
	16:26	41	15:56 (5)	17:16	42	16:49 (2)	17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	39	17:19 (2)	16:05	36	15:33 (5)	15:54	52	15:15 (6)
21	07:33		14:34 (4)	06:49		16:07 (3)	05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16		16:39 (3)	07:04		14:11 (4)	07:38		14:14 (4)
	16:27	41	15:57 (5)	17:17	42	16:49 (2)	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	41	17:20 (2)	16:04	39	15:33 (5)	15:54	50	15:15 (6)
22	07:32		14:36 (4)	06:47		16:08 (3)	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:49	06:33	07:17		16:38 (3)	07:06		14:10 (4)	07:39		14:14 (4)
	16:29	39	15:58 (5)	17:19	40	16:48 (2)	18:02	19:49	20:31	20:55	20:42	19:54	18:50	17:49	41	17:19 (2)	16:03	39	15:32 (5)	15:55	50	15:15 (6)
23	07:31		14:38 (4)	06:45		16:09 (3)	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19		16:37 (3)	07:07		14:09 (4)	07:39		14:15 (4)
	16:30	36	15:58 (5)	17:21	38	16:47 (2)	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	42	17:19 (2)	16:02	41	15:32 (5)	15:55	50	15:16 (6)
24	07:30		14:41 (4)	06:43		16:10 (3)	05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21		16:36 (3)	07:09		14:09 (4)	07:40		14:15 (4)
	16:32	29	15:58 (5)	17:22	35	16:46 (2)	18:05	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45	43	17:19 (2)	16:01	42	15:32 (5)	15:56	50	15:16 (6)
25	07:29		15:37 (5)	06:41		16:12 (3)	05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:37	07:22		16:36 (3)	07:10		14:08 (4)	07:40		14:15 (4)
	16:33	22	15:59 (5)	17:24	30	16:46 (2)	18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	42	17:18 (2)	16:00	41	15:31 (5)	15:56	52	15:17 (6)
26	07:28		15:37 (5)	06:39		16:15 (3)	05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24		16:37 (3)	07:12		14:08 (4)	07:41		14:16 (4)
	16:35	23	16:00 (5)	17:25	19	16:43 (2)	18:08	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	40	17:17 (2)	15:59	42	15:31 (5)	15:57	51	15:18 (6)
27	07:27		15:38 (5)	06:37			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25		16:36 (3)	07:13		14:07 (4)	07:41		14:16 (4)
	16:36	22	16:00 (5)	17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	38	17:14 (2)	15:59	41	15:30 (5)	15:58	51	15:18 (6)
28	07:26		15:37 (5)	06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27		16:37 (3)	07:14		14:07 (4)	07:41		14:16 (4)
	16:38	22	15:59 (5)	17:29			19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	36	17:13 (2)	15:58	39	15:29 (5)	15:58	51	15:18 (6)
29	07:24		15:38 (5)				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28		16:37 (3)	07:16		14:06 (4)	07:41		14:17 (4)
	16:40	22	16:00 (5)				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	34	17:11 (2)	15:57	34	15:26 (5)	15:59	50	15:18 (6)
30	07:23		15:39 (5)				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30		15:38 (3)	07:17		14:06 (4)	07:42		14:17 (4)
	16:41	21	16:00 (5)				19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	32	16:10 (2)	15:56	32	14:38 (4)	16:00	49	15:18 (6)
31	07:22		15:39 (5)				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		15:39 (3)				07:42		14:18 (4)
	16:43	20	15:59 (5)				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	29	16:08 (1)				16:01	48	15:18 (6)
Potential sun hours	272		283		367	409	472	482	488	446	380	337				278				259		
Total, worst case		1078		676									551		738				1418			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** G - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October	November		December	
1	07:42		15:06 (5)	07:21		15:39 (3)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33		15:16 (3)	07:19		14:53 (5)
	16:02	22	15:28 (5)	16:44	35	16:19 (2)	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	35	15:59 (2)	15:56	22	15:15 (5)
2	07:42		15:07 (5)	07:19		15:40 (3)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35		15:14 (3)	07:20		14:53 (5)
	16:03	21	15:28 (5)	16:46	37	16:21 (2)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	40	16:00 (2)	15:55	22	15:15 (5)
3	07:42		15:07 (5)	07:18		15:39 (3)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49	06:36		15:12 (3)	07:21		14:54 (5)
	16:04	22	15:29 (5)	16:48	41	16:23 (2)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	43	15:59 (2)	15:55	22	15:16 (5)
4	07:42		15:08 (5)	07:17		15:40 (3)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50	06:38		15:12 (3)	07:22		14:54 (5)
	16:05	22	15:30 (5)	16:49	41	16:25 (2)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	43	15:59 (2)	15:54	22	15:16 (5)
5	07:42		15:08 (5)	07:15		15:40 (3)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:39		15:11 (3)	07:24		14:54 (5)
	16:06	23	15:31 (5)	16:51	43	16:26 (2)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	45	15:59 (2)	15:54	22	15:16 (5)
6	07:41		15:08 (5)	07:14		15:40 (3)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41		15:10 (3)	07:25		14:54 (5)
	16:07	22	15:30 (5)	16:53	45	16:28 (2)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	44	15:57 (2)	15:54	22	15:16 (5)
7	07:41		15:09 (5)	07:12		15:42 (3)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43		15:10 (3)	07:26		14:55 (5)
	16:08	22	15:31 (5)	16:54	45	16:30 (2)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18	16:22	42	15:56 (2)	15:53	23	15:18 (5)
8	07:41		15:09 (5)	07:11		15:42 (3)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56	06:44		15:10 (3)	07:27		14:55 (5)
	16:09	22	15:31 (5)	16:56	43	16:29 (2)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	41	15:55 (2)	15:53	23	15:18 (5)
9	07:41		15:10 (5)	07:09		15:44 (3)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46		15:10 (3)	07:28		14:56 (5)
	16:11	22	15:32 (5)	16:58	41	16:30 (2)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14	16:19	40	15:53 (2)	15:53	22	15:18 (5)
10	07:40		15:10 (5)	07:08		15:45 (3)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47		15:10 (3)	07:29		14:56 (5)
	16:12	22	15:32 (5)	16:59	39	16:30 (2)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	37	15:51 (2)	15:53	22	15:18 (5)
11	07:40		15:11 (5)	07:06		15:46 (3)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01	06:49		15:10 (3)	07:30		14:57 (5)
	16:13	22	15:33 (5)	17:01	34	16:29 (2)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10	16:16	35	15:50 (2)	15:52	22	15:19 (5)
12	07:39		15:11 (5)	07:04		15:49 (3)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02	06:51		15:11 (3)	07:31		14:57 (5)
	16:14	21	15:32 (5)	17:03	29	16:29 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	32	15:49 (1)	15:52	22	15:19 (5)
13	07:39		15:12 (5)	07:03		16:11 (2)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52		15:11 (3)	07:32		14:58 (5)
	16:16	21	15:33 (5)	17:04	17	16:28 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	28	15:47 (1)	15:52	21	15:19 (5)
14	07:38		15:12 (5)	07:01		16:12 (2)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54		15:11 (3)	07:33		14:58 (5)
	16:17	21	15:33 (5)	17:06	15	16:27 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12	26	15:37 (3)	15:52	22	15:20 (5)
15	07:38		15:13 (5)	06:59		16:14 (2)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55		15:12 (3)	07:34		14:59 (5)
	16:18	20	15:33 (5)	17:07	11	16:25 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11	25	15:37 (3)	15:53	21	15:20 (5)
16	07:37		15:14 (5)	06:58		16:17 (2)	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57		15:13 (3)	07:35		14:59 (5)
	16:20	19	15:33 (5)	17:09	4	16:21 (2)	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00	16:09	24	15:37 (3)	15:53	21	15:20 (5)
17	07:36		15:15 (5)	06:56			06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10	06:58		15:14 (3)	07:36		15:00 (5)
	16:21	18	15:33 (5)	17:11			17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08	21	15:35 (3)	15:53	21	15:21 (5)
18	07:35		15:16 (5)	06:54			05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11	07:00		15:15 (3)	07:36		15:00 (5)
	16:23	17	15:33 (5)	17:12			17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56	16:07	20	15:35 (3)	15:53	21	15:21 (5)
19	07:35		15:17 (5)	06:52			05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	07:01		15:16 (3)	07:37		15:01 (5)
	16:24	15	15:32 (5)	17:14			17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	18	15:34 (3)	15:53	21	15:22 (5)
20	07:34		15:19 (5)	06:51			05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	07:03		15:18 (3)	07:38		15:01 (5)
	16:26	12	15:31 (5)	17:16			17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	16:05	15	15:33 (3)	15:54	21	15:22 (5)
21	07:33		15:21 (5)	06:49			05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16	07:04		15:20 (3)	07:38		15:02 (5)
	16:27	16	15:54 (3)	17:17			18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	12	15:32 (3)	15:54	21	15:23 (5)
22	07:32		15:25 (5)	06:47			05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:17	07:06		14:56 (5)	07:39		15:02 (5)
	16:29	14	15:57 (3)	17:19			18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	16	15:29 (3)	15:55	21	15:23 (5)
23	07:31		15:44 (3)	06:45			05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07		14:55 (5)	07:39		15:03 (5)
	16:30	15	15:59 (3)	17:21			18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	12	15:07 (5)	15:55	21	15:24 (5)
24	07:30		15:42 (3)	06:43			05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21	07:09		14:55 (5)	07:40		15:03 (5)
	16:32	18	16:00 (3)	17:22			18:06	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45	16:01	14	15:09 (5)	15:56	21	15:24 (5)
25	07:29		15:41 (3)	06:41			05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:37	07:22	07:10		14:53 (5)	07:40		15:03 (5)
	16:33	20	16:01 (3)	17:24			18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00	17	15:10 (5)	15:56	21	15:24 (5)
26	07:28		15:41 (3)	06:39			05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12		14:53 (5)	07:41		15:04 (5)
	16:35	21	16:02 (3)	17:25			18:08	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	15:59	18	15:11 (5)	15:57	21	15:25 (5)
27	07:27		15:40 (3)	06:37			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	16:46 (2)		07:13	14:53 (5)	07:41		15:04 (5)
	16:36	24	16:04 (3)	17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	6	16:52 (2)	15:59	19	15:12 (5)	15:58	21	15:25 (5)
28	07:26		15:39 (3)	06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	16:43 (2)		07:15	14:53 (5)	07:41		15:05 (5)
	16:38	25	16:04 (3)	17:29			19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	12	16:55 (2)	15:58	20	15:13 (5)	15:58	21	15:26 (5)
29	07:24		15:39 (3)				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	16:42 (2)		07:16	14:53 (5)	07:41		15:05 (5)
	16:40	26	16:05 (3)				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15	16:57 (2)	15:57	20	15:13 (5)	15:59	21	15:26 (5)
30	07:23		15:40 (3)				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30		15:41 (2)	07:17		14:52 (5)	07:42		15:05 (5)
	16:41	28	16:16 (1)				19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	17	15:58 (2)	15:56	21	15:13 (5)	16:00	22	15:27 (5)
31	07:22		15:39 (3)				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		15:18 (3)				07:42		15:06 (5)
	16:43	32	16:17 (1)				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	30	15:58 (2)				16:01	21	15:27 (5)
Potential sun hours	272			283		367	409	472	482	488	446	380	337			278			259			
Total, worst case		645			520									80			823				667	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** H - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January			February			March	April	May	June	July	August	September	October		November			December		
1	07:42		15:09 (5)	07:21		15:42 (3)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46		06:33		15:17 (3)	07:19		14:55 (5)
	16:02	20	15:29 (5)	16:44	33	16:19 (2)	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31		16:31	36	15:59 (2)	15:56	22	15:17 (5)
2	07:42		15:09 (5)	07:19		15:42 (3)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48		06:35		15:16 (3)	07:20		14:55 (5)
	16:03	21	15:30 (5)	16:46	35	16:21 (2)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29		16:30	39	16:00 (2)	15:55	22	15:17 (5)
3	07:42		15:10 (5)	07:18		15:42 (3)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49		06:36		15:14 (3)	07:21		14:56 (5)
	16:04	21	15:31 (5)	16:48	38	16:23 (2)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27		16:28	41	15:59 (2)	15:55	22	15:18 (5)
4	07:42		15:10 (5)	07:17		15:42 (3)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50		06:38		15:14 (3)	07:22		14:56 (5)
	16:05	22	15:32 (5)	16:49	40	16:25 (2)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25		16:26	43	16:00 (2)	15:54	22	15:18 (5)
5	07:42		15:11 (5)	07:15		15:42 (3)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52		06:39		15:13 (3)	07:24		14:56 (5)
	16:06	21	15:32 (5)	16:51	41	16:26 (2)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23		16:25	45	16:00 (2)	15:54	22	15:18 (5)
6	07:41		15:11 (5)	07:14		15:42 (3)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53		06:41		15:12 (3)	07:25		14:56 (5)
	16:07	21	15:32 (5)	16:53	43	16:28 (2)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:20		16:23	42	15:57 (2)	15:54	22	15:18 (5)
7	07:41		15:11 (5)	07:12		15:43 (3)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55		06:43		15:12 (3)	07:26		14:58 (5)
	16:08	22	15:33 (5)	16:54	45	16:30 (2)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18		16:22	41	15:56 (2)	15:53	21	15:19 (5)
8	07:41		15:11 (5)	07:11		15:44 (3)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56		06:44		15:12 (3)	07:27		14:58 (5)
	16:09	22	15:33 (5)	16:56	43	16:30 (2)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16		16:20	39	15:55 (2)	15:53	21	15:19 (5)
9	07:41		15:12 (5)	07:09		15:45 (3)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58		06:46		15:13 (3)	07:28		14:59 (5)
	16:11	22	15:34 (5)	16:58	42	16:31 (2)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14		16:19	37	15:53 (2)	15:53	21	15:20 (5)
10	07:40		15:12 (5)	07:08		15:46 (3)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59		06:47		15:12 (3)	07:29		14:59 (5)
	16:12	22	15:34 (5)	16:59	39	16:30 (2)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12		16:17	35	15:51 (2)	15:53	21	15:20 (5)
11	07:40		15:13 (5)	07:06		15:48 (3)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01		06:49		15:13 (3)	07:30		15:00 (5)
	16:13	22	15:35 (5)	17:01	36	16:30 (2)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10		16:16	32	15:50 (1)	15:52	20	15:20 (5)
12	07:39		15:13 (5)	07:04		15:50 (3)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02		06:51		15:13 (3)	07:31		15:00 (5)
	16:14	22	15:35 (5)	17:03	30	16:30 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08		16:15	30	15:49 (1)	15:52	20	15:20 (5)
13	07:39		15:14 (5)	07:03		15:55 (3)	06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04		06:52		15:13 (3)	07:32		15:01 (5)
	16:16	22	15:36 (5)	17:04	19	16:29 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06		16:13	26	15:47 (1)	15:52	20	15:21 (5)
14	07:38		15:15 (5)	07:01		16:13 (2)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05		06:54		15:14 (3)	07:33		15:01 (5)
	16:17	20	15:35 (5)	17:06	15	16:28 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04		16:12	24	15:38 (3)	15:52	20	15:21 (5)
15	07:38		15:15 (5)	06:59		16:14 (2)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07		06:55		15:15 (3)	07:34		15:02 (5)
	16:18	20	15:35 (5)	17:07	12	16:26 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02		16:11	23	15:38 (3)	15:53	20	15:22 (5)
16	07:37		15:15 (5)	06:58		16:17 (2)	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08		06:57		15:16 (3)	07:35		15:02 (5)
	16:20	20	15:35 (5)	17:09	6	16:23 (2)	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00		16:09	21	15:37 (3)	15:53	19	15:21 (5)
17	07:36		15:16 (5)	06:56			06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10		06:58		15:17 (3)	07:36		15:03 (5)
	16:21	19	15:35 (5)	17:11			17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58		16:08	19	15:36 (3)	15:53	19	15:22 (5)
18	07:35		15:18 (5)	06:54			05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11		07:00		15:18 (3)	07:36		15:04 (5)
	16:23	18	15:36 (5)	17:12			17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56		16:07	17	15:35 (3)	15:53	18	15:22 (5)
19	07:35		15:19 (5)	06:52			05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13		07:01		15:19 (3)	07:37		15:04 (5)
	16:24	16	15:35 (5)	17:14			17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55		16:06	15	15:34 (3)	15:53	19	15:23 (5)
20	07:34		15:20 (5)	06:51			05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14		07:03		15:22 (3)	07:38		15:04 (5)
	16:26	15	15:35 (5)	17:16			17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53		16:05	10	15:32 (3)	15:54	19	15:23 (5)
21	07:33		15:21 (5)	06:49			05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16		07:04		14:59 (5)	07:38		15:05 (5)
	16:27	13	15:34 (5)	17:17			18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51		16:04	12	15:30 (3)	15:54	19	15:24 (5)
22	07:32		15:24 (5)	06:47			05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:49	06:33	07:17		07:06		14:57 (5)	07:39		15:05 (5)
	16:29	12	15:54 (3)	17:19			18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49		16:03	12	15:09 (5)	15:55	19	15:24 (5)
23	07:31		15:28 (5)	06:45			05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19		07:07		14:56 (5)	07:39		15:06 (5)
	16:30	11	15:58 (3)	17:21			18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47		16:02	15	15:11 (5)	15:55	19	15:25 (5)
24	07:30		15:45 (3)	06:43			05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21		07:09		14:56 (5)	07:40		15:06 (5)
	16:32	14	15:59 (3)	17:22			18:05	19:52	20:33	20:56	20:39	19:50	18:46	17:45		16:01	16	15:12 (5)	15:56	19	15:25 (5)
25	07:29		15:44 (3)	06:41			05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:37	07:22		07:10		14:55 (5)	07:40		15:06 (5)
	16:33	17	16:01 (3)	17:24			18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43		16:00	18	15:13 (5)	15:56	19	15:25 (5)
26	07:28		15:44 (3)	06:39			05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24		07:12		14:55 (5)	07:41		15:07 (5)
	16:35	19	16:03 (3)	17:25			18:08	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42		15:59	19	15:14 (5)	15:57	19	15:26 (5)
27	07:27		15:43 (3)	06:37			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25		16:46 (2)		07:13	14:55 (5)	07:41		15:08 (5)
	16:36	21	16:04 (3)	17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	7	16:53 (2)	19	15:59	15:14 (5)	15:58	19	15:27 (5)
28	07:26		15:42 (3)	06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27		16:44 (2)		07:15	14:55 (5)	07:41		15:08 (5)
	16:38	23	16:05 (3)	17:29			19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	12	16:56 (2)	20	15:58	15:15 (5)	15:58	19	15:27 (5)
29	07:24		15:42 (3)				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28		16:42 (2)		07:16	14:55 (5)	07:41		15:08 (5)
	16:40	24	16:06 (3)				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	16	16:58 (2)	21	15:57	15:16 (5)	15:59	19	15:27 (5)
30	07:23		15:42 (3)				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30		15:23 (3)		07:17	14:54 (5)	07:42		15:08 (5)
	16:41	26	16:16 (1)				19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	22	15:59 (2)	22	15:56	15:16 (5)	16:00	20	15:28 (5)
31	07:22		15:41 (3)				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		15:19 (3)				07:42		15:09 (5)
	16:43	30	16:17 (1)				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	31	15:59 (2)				16:01	20	15:29 (5)
Potential sun hours	272			283			367	409	472	482	488	446	380	337			278			259		
Total, worst case		618			517										88			789			621

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** I - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January			February			March	April	May	June	July	August	September	October	November			December		
1	07:42		14:53 (5)	07:21		15:29 (3)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33			07:19		14:57 (3)
	16:02	28	15:28 (3)	16:44	28	16:13 (2)	17:30	19:17	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31			15:56	24	15:21 (3)
2	07:42		14:54 (5)	07:19		15:54 (2)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35			07:20		14:57 (3)
	16:03	29	15:30 (3)	16:46	20	16:14 (2)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30			15:55	24	15:21 (3)
3	07:42		14:55 (5)	07:18		15:54 (2)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49	06:36			07:21		14:59 (3)
	16:04	29	15:31 (3)	16:48	19	16:13 (2)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28			15:55	22	15:21 (3)
4	07:42		14:56 (5)	07:17		15:56 (2)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:50	06:38			07:22		14:59 (3)
	16:05	29	15:32 (3)	16:49	17	16:13 (2)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26			15:54	22	15:21 (3)
5	07:42		14:58 (5)	07:15		15:56 (2)	06:26	06:21	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:39		15:30 (2)	07:24		14:47 (5)
	16:06	29	15:33 (3)	16:51	16	16:12 (2)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	9	15:39 (2)	15:54	25	15:21 (3)
6	07:41		14:58 (5)	07:14		15:57 (2)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41		15:27 (2)	07:25		14:45 (5)
	16:07	29	15:34 (3)	16:53	13	16:10 (2)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	13	15:40 (2)	15:54	27	15:20 (3)
7	07:41		15:00 (5)	07:12		16:00 (2)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43		15:26 (2)	07:26		14:45 (5)
	16:08	27	15:35 (3)	16:54	8	16:08 (2)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18	16:22	16	15:42 (2)	15:53	29	15:21 (3)
8	07:41		15:03 (5)	07:11			06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:13	06:56	06:44		15:26 (2)	07:27		14:45 (5)
	16:09	24	15:36 (3)	16:56			17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	17	15:43 (2)	15:53	30	15:21 (3)
9	07:41		15:15 (3)	07:09			06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46		15:25 (2)	07:28		14:44 (5)
	16:11	22	15:37 (3)	16:58			17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:17	18:14	16:19	19	15:44 (2)	15:53	29	15:20 (3)
10	07:40		15:16 (3)	07:08			06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47		15:24 (2)	07:29		14:44 (5)
	16:12	22	15:38 (3)	16:59			17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	20	15:44 (2)	15:53	29	15:20 (3)
11	07:40		15:15 (3)	07:06			06:14	06:09	05:15	04:46	04:56	05:34	06:18	07:01	06:49		15:00 (3)	07:30		14:44 (5)
	16:13	23	15:38 (3)	17:01			17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:13	19:13	18:10	16:16	28	15:44 (2)	15:52	29	15:20 (3)
12	07:39		15:15 (3)	07:04			06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:35	06:19	07:02	06:51		14:58 (3)	07:31		14:44 (5)
	16:14	24	15:39 (3)	17:03			17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	34	15:45 (2)	15:52	29	15:20 (3)
13	07:39		15:16 (3)	07:03			06:09	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52		14:55 (3)	07:32		14:44 (5)
	16:16	24	15:40 (3)	17:04			17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	38	15:45 (1)	15:52	28	15:19 (3)
14	07:38		15:15 (3)	07:01			06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54		14:55 (3)	07:33		14:45 (5)
	16:17	26	15:41 (3)	17:06			17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12	40	15:45 (2)	15:52	27	15:19 (3)
15	07:38		15:15 (3)	06:59			06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55		14:54 (3)	07:34		14:45 (5)
	16:18	26	15:41 (3)	17:07			17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11	41	15:45 (2)	15:53	25	15:19 (3)
16	07:37		15:15 (3)	06:58			06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57		14:54 (3)	07:35		14:45 (5)
	16:20	26	15:41 (3)	17:09			17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00	16:09	41	15:44 (2)	15:53	25	15:19 (3)
17	07:36		15:16 (3)	06:56			06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:42	06:26	07:10	06:58		14:53 (3)	07:36		14:45 (5)
	16:21	27	15:43 (3)	17:11			17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08	40	15:42 (2)	15:53	23	15:18 (3)
18	07:35		15:16 (3)	06:54			05:59	05:55	05:06	04:45	05:03	05:44	06:28	07:11	07:00		14:53 (3)	07:36		14:46 (5)
	16:23	27	15:43 (3)	17:12			17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56	16:07	39	15:41 (2)	15:53	20	15:17 (3)
19	07:35		15:17 (3)	06:52			05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	07:01		14:53 (3)	07:37		14:46 (5)
	16:24	26	15:43 (3)	17:14			17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	38	15:40 (2)	15:53	19	15:05 (5)
20	07:34		15:17 (3)	06:51			05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	07:03		14:52 (3)	07:38		14:46 (5)
	16:26	27	15:44 (3)	17:16			17:59	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53	16:05	36	15:38 (2)	15:54	19	15:05 (5)
21	07:33		15:17 (3)	06:49			05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16	07:04		14:53 (3)	07:38		14:47 (5)
	16:27	30	16:01 (2)	17:17			18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	32	15:37 (2)	15:54	19	15:06 (5)
22	07:32		15:18 (3)	06:47			05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:17	07:06		14:52 (3)	07:39		14:47 (5)
	16:29	32	16:02 (2)	17:19			18:02	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	31	15:36 (2)	15:55	19	15:06 (5)
23	07:31		15:18 (3)	06:45			05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07		14:53 (3)	07:39		14:48 (5)
	16:30	36	16:04 (2)	17:21			18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	27	15:20 (3)	15:55	19	15:07 (5)
24	07:30		15:18 (3)	06:43			05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21	07:09		14:54 (3)	07:40		14:48 (5)
	16:32	38	16:05 (2)	17:22			18:06	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	17:45	16:01	27	15:21 (3)	15:56	19	15:07 (5)
25	07:29		15:19 (3)	06:41			05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:38	07:22	07:10		14:53 (3)	07:40		14:48 (5)
	16:33	39	16:07 (2)	17:24			18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00	27	15:20 (3)	15:56	19	15:07 (5)
26	07:28		15:20 (3)	06:39			05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12		14:54 (3)	07:41		14:50 (5)
	16:35	40	16:09 (2)	17:25			18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:41	17:42	15:59	27	15:21 (3)	15:57	20	15:21 (3)
27	07:27		15:21 (3)	06:37			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	07:13		14:54 (3)	07:41		14:50 (5)
	16:36	41	16:11 (2)	17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	27	15:21 (3)	15:58	22	15:22 (3)
28	07:26		15:21 (3)	06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	07:15		14:55 (3)	07:41		14:50 (5)
	16:38	41	16:12 (2)	17:29			19:11	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	26	15:21 (3)	15:58	24	15:23 (3)
29	07:24		15:23 (3)				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	07:16		14:56 (3)	07:41		14:51 (5)
	16:40	40	16:13 (2)				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	25	15:21 (3)	15:59	25	15:25 (3)
30	07:23		15:24 (3)				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17		14:56 (3)	07:42		14:51 (5)
	16:41	38	16:14 (2)				19:14	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:56	24	15:20 (3)	16:00	26	15:26 (3)
31	07:22		15:26 (3)				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32				07:42		14:52 (5)
	16:43	33	16:13 (2)				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33				16:01	28	15:27 (3)
Potential sun hours	272			283			367	409	472	482	488	446	380	337	278			259		
Total, worst case		932			121											742			745	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** J - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October		November		December	
1	07:42		11:00 (4)	07:21		14:12 (3)	06:34	06:30	05:31	04:51	04:49	05:21	06:04	06:46		06:33		13:51 (3)	07:19		13:50 (3)
	16:02	69	14:47 (3)	16:45	74	15:55 (2)	17:30	19:18	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31		16:31	69	15:36 (2)	15:56	48	14:38 (3)
2	07:42		11:01 (4)	07:19		14:13 (3)	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48		06:35		13:50 (3)	07:20		13:50 (3)
	16:03	67	14:48 (3)	16:46	76	15:57 (2)	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29		16:30	73	15:37 (2)	15:55	48	14:38 (3)
3	07:42		11:03 (4)	07:18		14:13 (3)	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:06	06:49		06:36		13:48 (3)	07:21		13:52 (3)
	16:04	64	14:49 (3)	16:48	77	15:59 (2)	17:33	19:20	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27		16:28	76	15:36 (2)	15:55	46	14:38 (3)
4	07:42		11:05 (4)	07:17		14:15 (3)	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:51		06:38		13:47 (3)	07:22		13:52 (3)
	16:05	61	14:50 (3)	16:49	77	16:01 (2)	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25		16:26	79	15:37 (2)	15:54	46	14:38 (3)
5	07:42		11:08 (4)	07:15		14:15 (3)	06:26	06:22	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52		06:40		13:47 (3)	07:24		13:53 (3)
	16:06	55	14:51 (3)	16:51	78	16:03 (2)	17:36	19:23	20:08	20:46	20:54	20:23	19:26	18:23		16:25	79	15:37 (2)	15:54	45	14:38 (3)
6	07:41		14:05 (5)	07:14		14:15 (3)	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53		06:41		13:46 (3)	07:25		13:52 (5)
	16:07	46	14:51 (3)	16:53	79	16:04 (2)	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21		16:23	79	15:35 (2)	15:54	46	14:38 (3)
7	07:41		14:07 (5)	07:12		14:17 (3)	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55		06:43		13:45 (3)	07:26		13:52 (5)
	16:08	46	14:53 (3)	16:54	79	16:07 (2)	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:18		16:22	78	15:32 (2)	15:53	47	14:39 (3)
8	07:41		14:09 (3)	07:11		14:18 (3)	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:14	06:56		06:44		13:44 (3)	07:27		10:56 (4)
	16:09	45	14:54 (3)	16:56	77	16:07 (2)	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:18	19:20	18:16		16:20	78	15:31 (2)	15:53	54	14:38 (3)
9	07:41		14:08 (3)	07:09		14:20 (3)	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58		06:46		13:44 (3)	07:28		10:54 (4)
	16:11	46	14:54 (3)	16:58	74	16:07 (2)	17:43	19:29	20:13	20:49	20:53	20:17	19:18	18:14		16:19	77	15:30 (2)	15:53	60	14:38 (3)
10	07:40		14:09 (3)	07:08		14:21 (3)	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59		06:47		13:43 (3)	07:29		10:52 (4)
	16:12	46	14:55 (3)	16:59	71	16:07 (2)	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12		16:17	76	15:27 (2)	15:53	64	14:38 (3)
11	07:40		14:08 (3)	07:06		14:22 (3)	06:14	06:09	05:15	04:46	04:57	05:34	06:18	07:01		06:49		13:43 (3)	07:30		10:52 (4)
	16:13	48	14:56 (3)	17:01	68	16:06 (2)	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:14	19:13	18:10		16:16	73	15:25 (2)	15:53	66	14:38 (3)
12	07:39		14:08 (3)	07:04		14:24 (3)	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:36	06:19	07:02		06:51		13:43 (3)	07:31		10:51 (4)
	16:14	48	14:56 (3)	17:03	64	16:06 (2)	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08		16:15	72	15:24 (2)	15:52	69	14:39 (3)
13	07:39		14:09 (3)	07:03		14:26 (3)	06:10	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04		06:52		13:42 (3)	07:32		10:51 (4)
	16:16	48	14:57 (3)	17:04	58	16:05 (2)	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06		16:13	70	15:21 (2)	15:52	70	14:39 (3)
14	07:38		14:08 (3)	07:01		14:29 (3)	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05		06:54		13:43 (3)	07:33		10:51 (4)
	16:17	50	14:58 (3)	17:06	50	16:04 (2)	17:50	19:37	20:20	20:52	20:49	20:08	19:07	18:04		16:12	66	15:20 (2)	15:53	72	14:39 (3)
15	07:38		14:08 (3)	06:59		14:33 (3)	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07		06:55		13:43 (3)	07:34		10:51 (4)
	16:18	50	14:58 (3)	17:08	40	16:03 (2)	17:52	19:38	20:22	20:53	20:48	20:07	19:05	18:02		16:11	64	15:18 (2)	15:53	73	14:39 (3)
16	07:37		14:08 (3)	06:58		15:40 (2)	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08		06:57		13:43 (3)	07:35		10:51 (4)
	16:20	51	14:59 (3)	17:09	22	16:02 (2)	17:53	19:40	20:23	20:53	20:48	20:05	19:03	18:00		16:09	62	15:17 (2)	15:53	75	14:40 (3)
17	07:36		14:09 (3)	06:56		15:42 (2)	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:43	06:26	07:10		06:58		13:43 (3)	07:36		10:50 (4)
	16:21	51	15:00 (3)	17:11	18	16:00 (2)	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58		16:08	59	15:15 (2)	15:53	75	14:39 (3)
18	07:35		14:09 (3)	06:54		15:44 (2)	05:59	05:55	05:06	04:45	05:04	05:44	06:28	07:11		07:00		13:43 (3)	07:36		10:51 (4)
	16:23	52	15:01 (3)	17:12	13	15:57 (2)	17:56	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:58	17:56		16:07	56	15:14 (2)	15:53	76	14:40 (3)
19	07:35		14:09 (3)	06:52			05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13		07:01		13:44 (3)	07:37		10:51 (4)
	16:24	52	15:01 (3)	17:14			17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55		16:06	54	14:38 (3)	15:53	77	14:41 (3)
20	07:34		14:09 (3)	06:51			05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14		07:03		13:44 (3)	07:38		10:51 (4)
	16:26	53	15:02 (3)	17:16			18:00	19:46	20:28	20:55	20:44	19:57	18:54	17:53		16:05	53	14:37 (3)	15:54	76	14:40 (3)
21	07:33		14:09 (3)	06:49			05:53	05:50	05:02	04:45	05:07	05:48	06:32	07:16		07:04		13:44 (3)	07:38		10:52 (4)
	16:27	53	15:02 (3)	17:17			18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51		16:04	54	14:38 (3)	15:54	76	14:41 (3)
22	07:32		14:09 (3)	06:47			05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:18		07:06		13:44 (3)	07:39		10:52 (4)
	16:29	54	15:03 (3)	17:19			18:03	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49		16:03	53	14:37 (3)	15:55	76	14:41 (3)
23	07:31		14:10 (3)	06:45			05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19		07:07		13:45 (3)	07:39		10:53 (4)
	16:30	53	15:03 (3)	17:21			18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47		16:02	53	14:38 (3)	15:55	76	14:42 (3)
24	07:30		14:09 (3)	06:43			05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21		07:09		13:46 (3)	07:40		10:53 (4)
	16:32	54	15:03 (3)	17:22			18:06	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	17:45	6	16:23 (2)		16:01	52	14:38 (3)	15:56	76	14:42 (3)
25	07:29		14:09 (3)	06:41			05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:38	07:22		16:13 (2)		07:10		13:46 (3)	07:40		10:54 (4)
	16:33	56	15:40 (2)	17:24			18:07	19:53	20:34	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	15	16:28 (2)		16:00	52	14:38 (3)	15:56	76	14:43 (3)
26	07:28		14:10 (3)	06:39			05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24		16:11 (2)		07:12		13:47 (3)	07:41		10:54 (4)
	16:35	59	15:42 (2)	17:25			18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:42	17:42	19	16:30 (2)		15:59	51	14:38 (3)	15:57	77	14:44 (3)
27	07:27		14:10 (3)	06:38			06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25		15:09 (3)		07:13		13:47 (3)	07:41		10:55 (4)
	16:36	62	15:44 (2)	17:27			19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	25	16:31 (2)		15:59	51	14:38 (3)	15:58	75	14:44 (3)
28	07:26		14:10 (3)	06:36			06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27		15:01 (3)		07:15		13:48 (3)	07:41		10:56 (4)
	16:38	64	15:45 (2)	17:29			19:12	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	44	16:33 (2)		15:58	50	14:38 (3)	15:58	75	14:45 (3)
29	07:24		14:11 (3)				06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28		14:58 (3)		07:16		13:48 (3)	07:41		10:56 (4)
	16:40	66	15:48 (2)				19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	52	16:34 (2)		15:57	50	14:38 (3)	15:59	74	14:45 (3)
30	07:23		14:11 (3)				06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30		13:56 (3)		07:17		13:49 (3)	07:42		10:57 (4)
	16:41	70	15:50 (2)				19:15	20:00	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	59	15:35 (2)		15:57	49	14:38 (3)	16:00	74	14:46 (3)
31	07:22		14:11 (3)				06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		13:53 (3)					07:42		10:58 (4)
	16:43	72	15:52 (2)				19:16		20:41		20:31	19:36		16:33	64	15:35 (2)					16:01	71	14:46 (3)
Potential sun hours	272			283		367	409	472	482	488	446	380	337				278			259		
Total, worst case		1711			1095									284				1908			2059	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** K - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (11)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:31	04:52	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05	20:44	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26	04:49	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	04:52	05:26	06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08	20:46	20:55	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:19	05:23	04:48	04:52	05:27	06:11	06:53	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:17	05:21	04:48	04:53	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20	04:47	04:54	05:30	06:14	06:56	06:44	07:27
	16:09	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	20:53	20:19	19:20	18:16	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18	04:47	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:14	20:49	20:53	20:17	19:18	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46	04:57	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51	20:51	20:14	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	04:57	05:36	06:19	07:02	06:51	07:31
	16:14	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:12	04:46	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13	15:52
14	07:38	07:01	06:07	06:03	05:11	04:46	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:53	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10	04:45	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	20:49	20:07	19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:45	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:54	20:48	20:05	19:03	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:45	05:02	05:43	06:26	07:10	06:58	07:36
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:55	05:06	04:45	05:04	05:44	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:12	17:57	19:43	20:26	20:54	20:46	20:01	18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:53	05:04	04:45	05:05	05:45	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	15:53
20	07:34	06:51	05:55	05:51	05:03	04:45	05:06	05:47	06:30	07:14	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55	20:44	19:58	18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46	05:07	05:48	06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	20:55	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46	05:08	05:50	06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46	05:09	05:51	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46	05:10	05:52	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	20:40	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:44	05:42	04:58	04:46	05:12	05:54	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:35	20:56	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57	04:47	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56	20:37	19:46	18:42	17:42	15:59	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:38	04:56	04:47	05:14	05:57	06:40	07:25	07:13	07:41
	16:36	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48	05:15	05:58	06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58
29	07:25		06:36	05:35	04:54	04:48	05:17	05:59	06:43	07:28	07:16	07:42
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49	05:18	06:01	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:15	20:01	20:40	20:56	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52		05:19	06:02		06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41		20:31	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	488	446	380	337	278	259
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** L - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May		June		July		August		September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:31		04:52		19:20 (6)	04:49	19:28 (6)	05:21	19:36 (6)	06:04	06:46	06:33	07:18
	16:02	16:45	17:30	19:17	20:02		20:42	41	20:12 (1)	20:56	46	20:22 (1)	20:29	16	19:52 (6)	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30		04:51		19:20 (6)	04:50		19:28 (6)	05:22		19:38 (6)	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03		20:43	43	20:13 (1)	20:55	45	20:22 (1)	20:28	11	19:49 (6)	19:32	18:29	16:30	15:55
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28		04:50		19:20 (6)	04:50		19:28 (6)	05:23			06:06	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:20	20:05		20:44	43	20:13 (1)	20:55	45	20:22 (1)	20:26			19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26		04:50		19:21 (6)	04:51		19:28 (6)	05:25			06:08	06:50	06:38	07:22
	16:05	16:49	17:35	19:22	20:06		20:45	45	20:15 (1)	20:55	46	20:22 (1)	20:25			19:28	18:25	16:26	15:54
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25		04:49		19:21 (6)	04:52		19:28 (6)	05:26			06:09	06:52	06:39	07:24
	16:06	16:51	17:36	19:23	20:08		20:46	45	20:15 (1)	20:54	46	20:23 (1)	20:23			19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:41	07:14	06:24	06:19	05:23		04:48		19:21 (6)	04:52		19:28 (6)	05:27			06:11	06:53	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09		20:47	47	20:16 (1)	20:54	45	20:22 (1)	20:22			19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:17	05:21		04:48		19:22 (6)	04:53		19:28 (6)	05:29			06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11		20:48	45	20:16 (1)	20:54	46	20:22 (1)	20:20			19:22	18:18	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20		04:47		19:22 (6)	04:54		19:28 (6)	05:30			06:14	06:56	06:44	07:27
	16:09	16:56	17:41	19:28	20:12		20:48	45	20:16 (1)	20:53	45	20:22 (1)	20:18			19:20	18:16	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18		04:47		19:23 (6)	04:55		19:28 (6)	05:31			06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13		20:49	46	20:17 (1)	20:52	45	20:22 (1)	20:17			19:17	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17		04:47		19:23 (6)	04:56		19:27 (6)	05:33			06:16	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15		20:50	46	20:18 (1)	20:52	44	20:21 (1)	20:15			19:15	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15		19:30 (6)	04:46	19:23 (6)	04:57		19:28 (6)	05:34			06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	7	19:37 (6)	20:51	45	20:17 (1)	20:51	43	20:21 (1)	20:13			19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14		19:28 (6)	04:46		19:24 (6)	04:58		19:28 (6)	05:36			06:19	07:02	06:50	07:31
	16:14	17:03	17:47	19:34	20:18	13	19:41 (6)	20:51	45	20:18 (1)	20:51	42	20:20 (1)	20:12			19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:09	06:05	05:12		19:25 (6)	04:46		19:24 (6)	04:58		19:28 (6)	05:37			06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	17	19:42 (6)	20:52	46	20:18 (1)	20:50	39	20:19 (1)	20:10			19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:07	06:03	05:11		19:24 (6)	04:46		19:25 (6)	04:59		19:28 (6)	05:38			06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20	19:44 (6)	20:52	45	20:19 (1)	20:49	38	20:18 (1)	20:08			19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10		19:23 (6)	04:45		19:25 (6)	05:00		19:28 (6)	05:40			06:23	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	22	19:45 (6)	20:53	45	20:19 (1)	20:48	33	20:16 (1)	20:07			19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08		19:21 (6)	04:45		19:25 (6)	05:01		19:28 (6)	05:41			06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	24	19:45 (6)	20:53	45	20:19 (1)	20:48	31	19:59 (6)	20:05			19:03	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07		19:21 (6)	04:45		19:26 (6)	05:03		19:28 (6)	05:43			06:26	07:10	06:58	07:35
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	25	19:46 (6)	20:54	44	20:19 (1)	20:47	31	19:59 (6)	20:03			19:01	17:58	16:08	15:53
18	07:35	06:54	05:59	05:55	05:06		19:20 (6)	04:45		19:26 (6)	05:04		19:28 (6)	05:44			06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:12	17:56	19:43	20:26	27	19:47 (6)	20:54	45	20:20 (1)	20:46	31	19:59 (6)	20:01			18:58	17:56	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:53	05:04		19:20 (6)	04:45		19:26 (6)	05:05		19:28 (6)	05:45			06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	28	19:48 (6)	20:55	45	20:20 (1)	20:45	31	19:59 (6)	19:59			18:56	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:51	05:03		19:20 (6)	04:45		19:26 (6)	05:06		19:28 (6)	05:47			06:30	07:14	07:03	07:38
	16:26	17:16	17:59	19:46	20:28	28	19:48 (6)	20:55	44	20:20 (1)	20:44	31	19:59 (6)	19:57			18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02		19:19 (6)	04:46		19:26 (6)	05:07		19:28 (6)	05:48			06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:29	30	19:49 (6)	20:55	44	20:20 (1)	20:43	31	19:59 (6)	19:56			18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01		19:19 (6)	04:46		19:26 (6)	05:08		19:29 (6)	05:50			06:33	07:17	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	30	19:49 (6)	20:55	44	20:20 (1)	20:42	30	19:59 (6)	19:54			18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00		19:19 (6)	04:46		19:27 (6)	05:09		19:29 (6)	05:51			06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	30	19:49 (6)	20:56	44	20:21 (1)	20:41	29	19:58 (6)	19:52			18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59		19:19 (6)	04:46		19:27 (6)	05:10		19:30 (6)	05:52			06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	31	19:50 (6)	20:56	45	20:21 (1)	20:39	29	19:59 (6)	19:50			18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:44	05:42	04:58		19:19 (6)	04:46		19:27 (6)	05:12		19:30 (6)	05:54			06:38	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:34	31	19:50 (6)	20:56	45	20:21 (1)	20:38	29	19:59 (6)	19:48			18:44	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57		19:19 (6)	04:47		19:28 (6)	05:13		19:31 (6)	05:55			06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	31	19:50 (6)	20:56	45	20:22 (1)	20:37	27	19:58 (6)	19:46			18:41	17:42	15:59	15:57
27	07:27	06:37	06:40	05:38	04:56		19:19 (6)	04:47		19:28 (6)	05:14		19:31 (6)	05:57			06:40	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	31	19:50 (6)	20:56	44	20:21 (1)	20:36	26	19:57 (6)	19:44			18:39	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55		19:19 (6)	04:48		19:28 (6)	05:15		19:32 (6)	05:58			06:42	07:27	07:14	07:41
	16:38	17:29	19:11	19:57	20:38	31	19:50 (6)	20:56	45	20:22 (1)	20:35	24	19:56 (6)	19:42			18:37	17:38	15:58	15:58
29	07:24		06:36	05:35	04:54		19:19 (6)	04:48		19:28 (6)	05:17		19:33 (6)	05:59			06:43	07:28	07:16	07:41
	16:40		19:13	19:59	20:39	32	19:51 (6)	20:56	45	20:22 (1)	20:33	23	19:56 (6)	19:40			18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53		19:19 (6)	04:49		19:28 (6)	05:18		19:34 (6)	06:01			06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:14	20:00	20:40	36	20:09 (1)	20:56	46	20:22 (1)	20:32	21	19:55 (6)	19:38			18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52		19:19 (6)				05:19		19:35 (6)	06:02				06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41	40	20:11 (1)				20:30	19	19:54 (6)	19:36				16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472		482		487		446		380	337	278	259	
Total, worst case						564		1342		1091		27					

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** M - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (13)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June		July		August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:32	04:52		05:20 (6)	04:49	05:21 (6)	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42	6	05:26 (6)	20:56	16	05:37 (6)	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51		05:19 (6)	04:50	05:22 (6)	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	8	05:27 (6)	20:55	15	05:37 (6)	20:28	19:32	18:29	16:30	15:56
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50		05:19 (6)	04:51	05:21 (6)	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05	20:44	10	05:29 (6)	20:55	16	05:37 (6)	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:27	04:50		05:18 (6)	04:51	05:22 (6)	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22	20:06	20:45	11	05:29 (6)	20:55	15	05:37 (6)	20:25	19:28	18:25	16:27	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49		05:18 (6)	04:52	05:23 (6)	05:26	06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08	20:46	12	05:30 (6)	20:55	15	05:38 (6)	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:20	05:23	04:49		05:17 (6)	04:53	05:23 (6)	05:28	06:11	06:54	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	13	05:30 (6)	20:54	15	05:38 (6)	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:18	05:22	04:48		05:17 (6)	04:53	05:23 (6)	05:29	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:48	14	05:31 (6)	20:54	14	05:37 (6)	20:20	19:22	18:19	16:22	15:54
8	07:41	07:11	06:20	06:16	05:20	04:48		05:17 (6)	04:54	05:24 (6)	05:30	06:14	06:57	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	14	05:31 (6)	20:53	13	05:37 (6)	20:19	19:20	18:17	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:19	04:47		05:17 (6)	04:55	05:25 (6)	05:32	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:49	15	05:32 (6)	20:53	12	05:37 (6)	20:17	19:18	18:15	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47		05:17 (6)	04:56	05:26 (6)	05:33	06:17	06:59	06:48	07:29
	16:12	17:00	17:44	19:31	20:15	20:50	16	05:33 (6)	20:52	11	05:37 (6)	20:15	19:16	18:13	16:18	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:16	04:47		05:17 (6)	04:57	05:27 (6)	05:34	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:33	20:16	20:51	16	05:33 (6)	20:51	9	05:36 (6)	20:14	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46		05:17 (6)	04:58	05:27 (6)	05:36	06:19	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:51	16	05:33 (6)	20:51	7	05:34 (6)	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:13	04:46		05:17 (6)	04:59	05:29 (6)	05:37	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	16	05:33 (6)	20:50	4	05:33 (6)	20:10	19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:08	06:03	05:11	04:46		05:17 (6)	05:00		05:39	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:51	19:37	20:20	20:52	17	05:34 (6)	20:49		20:08	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:06	06:01	05:10	04:46		05:17 (6)	05:01		05:40	06:24	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	17	05:34 (6)	20:49		20:07	19:05	18:03	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:46		05:18 (6)	05:02		05:41	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:23	20:54	16	05:34 (6)	20:48		20:05	19:03	18:01	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:46		05:18 (6)	05:03		05:43	06:26	07:10	06:58	07:36
	16:22	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	16	05:34 (6)	20:47		20:03	19:01	17:59	16:09	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:56	05:06	04:46		05:18 (6)	05:04		05:44	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:54	17	05:35 (6)	20:46		20:01	18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:54	05:05	04:46		05:18 (6)	05:05		05:46	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	17	05:35 (6)	20:45		19:59	18:57	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:52	05:03	04:46		05:18 (6)	05:06		05:47	06:31	07:15	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55	17	05:35 (6)	20:44		19:58	18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46		05:18 (6)	05:07		05:48	06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:18	18:01	19:47	20:30	20:55	17	05:35 (6)	20:43		19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46		05:19 (6)	05:08		05:50	06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56	17	05:36 (6)	20:42		19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46		05:19 (6)	05:09		05:51	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	17	05:36 (6)	20:41		19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46		05:19 (6)	05:11		05:53	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	17	05:36 (6)	20:40		19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45	05:42	04:58	04:47		05:20 (6)	05:12		05:54	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:34	17:24	18:07	19:53	20:35	20:56	17	05:37 (6)	20:38		19:48	18:44	17:44	16:00	15:57
26	07:28	06:40	05:43	05:40	04:57	04:47		05:20 (6)	05:13		05:55	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:36	20:56	17	05:37 (6)	20:37		19:46	18:42	17:42	16:00	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:39	04:56	04:47		05:20 (6)	05:14		05:57	06:41	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	16	05:36 (6)	20:36		19:44	18:40	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48		05:20 (6)	05:16		05:58	06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56	17	05:37 (6)	20:35		19:42	18:37	17:38	15:58	15:59
29	07:25		06:36	05:35	04:54	04:48		05:20 (6)	05:17		06:00	06:43	07:29	07:16	07:42
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56	17	05:37 (6)	20:33		19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49		05:21 (6)	05:18		06:01	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:42		19:15	20:01	20:40	20:56	16	05:37 (6)	20:32		19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:53				05:20		06:02		06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41				20:31		19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482			487		446	380	337	278	259
Total, worst case							452			162					

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar

Calculation: WP Rohov Variant 3 **Shadow receptor:** N - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:42	07:21	06:34	06:30	05:32	04:52	04:49 05:23 (6)	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19
	16:02	16:45	17:30	19:18	20:02	20:42	21 05:43 (6) 20:56	30 05:53 (6) 20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	07:42	07:19	06:32	06:28	05:30	04:51	04:50 05:24 (6)	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43	23 05:44 (6) 20:55	30 05:54 (6) 20:28	19:32	18:29	16:30	15:56
3	07:42	07:18	06:30	06:26	05:28	04:50	04:50 05:24 (6)	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05	20:44	24 05:45 (6) 20:55	29 05:53 (6) 20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	07:42	07:17	06:28	06:24	05:26	04:50	04:51 05:24 (6)	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22
	16:05	16:50	17:35	19:22	20:06	20:45	25 05:45 (6) 20:55	30 05:54 (6) 20:25	19:28	18:25	16:26	15:55
5	07:42	07:15	06:26	06:22	05:25	04:49	05:21 (6) 04:52	05:25 (6) 05:26	06:09	06:52	06:40	07:24
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08	20:46	25 05:46 (6) 20:54	29 05:54 (6) 20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	07:42	07:14	06:24	06:20	05:23	04:49	05:20 (6) 04:53	05:25 (6) 05:27	06:11	06:54	06:41	07:25
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47	26 05:46 (6) 20:54	28 05:53 (6) 20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	07:41	07:12	06:22	06:18	05:22	04:48	05:20 (6) 04:53	05:26 (6) 05:29	06:12	06:55	06:43	07:26
	16:08	16:55	17:40	19:27	20:11	20:48	27 05:47 (6) 20:54	27 05:53 (6) 20:20	19:22	18:19	16:22	15:53
8	07:41	07:11	06:20	06:15	05:20	04:48	05:19 (6) 04:54	05:27 (6) 05:30	06:14	06:56	06:44	07:27
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48	28 05:47 (6) 20:53	26 05:53 (6) 20:19	19:20	18:17	16:20	15:53
9	07:41	07:09	06:18	06:13	05:18	04:47	05:19 (6) 04:55	05:27 (6) 05:32	06:15	06:58	06:46	07:28
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49	29 05:48 (6) 20:53	26 05:53 (6) 20:17	19:18	18:14	16:19	15:53
10	07:40	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47	05:20 (6) 04:56	05:28 (6) 05:33	06:16	06:59	06:47	07:29
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50	29 05:49 (6) 20:52	25 05:53 (6) 20:15	19:15	18:12	16:17	15:53
11	07:40	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46	05:19 (6) 04:57	05:28 (6) 05:34	06:18	07:01	06:49	07:30
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51	30 05:49 (6) 20:51	23 05:51 (6) 20:14	19:13	18:10	16:16	15:53
12	07:39	07:04	06:12	06:07	05:14	04:46	05:19 (6) 04:58	05:29 (6) 05:36	06:19	07:02	06:51	07:31
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51	30 05:49 (6) 20:51	22 05:51 (6) 20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	07:39	07:03	06:10	06:05	05:13	04:46	05:19 (6) 04:59	05:30 (6) 05:37	06:21	07:04	06:52	07:32
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52	31 05:50 (6) 20:50	20 05:50 (6) 20:10	19:09	18:06	16:13	15:53
14	07:38	07:01	06:08	06:03	05:11	04:46	05:19 (6) 05:00	05:32 (6) 05:38	06:22	07:05	06:54	07:33
	16:17	17:06	17:51	19:37	20:20	20:52	31 05:50 (6) 20:49	17 05:49 (6) 20:08	19:07	18:04	16:12	15:53
15	07:38	06:59	06:05	06:01	05:10	04:46	05:19 (6) 05:01	05:33 (6) 05:40	06:23	07:07	06:55	07:34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53	32 05:51 (6) 20:48	15 05:48 (6) 20:07	19:05	18:02	16:11	15:53
16	07:37	06:58	06:03	05:59	05:08	04:46	05:20 (6) 05:02	05:35 (6) 05:41	06:25	07:08	06:57	07:35
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:23	20:53	31 05:51 (6) 20:48	11 05:46 (6) 20:05	19:03	18:00	16:10	15:53
17	07:36	06:56	06:01	05:57	05:07	04:45	05:20 (6) 05:03	05:38 (6) 05:43	06:26	07:10	06:58	07:36
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54	31 05:51 (6) 20:47	6 05:44 (6) 20:03	19:01	17:59	16:08	15:53
18	07:36	06:54	05:59	05:55	05:06	04:45	05:20 (6) 05:04	05:44	06:28	07:11	07:00	07:36
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:54	31 05:51 (6) 20:46	20:01	18:59	17:57	16:07	15:53
19	07:35	06:52	05:57	05:54	05:05	04:45	05:20 (6) 05:05	05:45	06:29	07:13	07:01	07:37
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55	32 05:52 (6) 20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	15:54
20	07:34	06:51	05:55	05:52	05:03	04:46	05:20 (6) 05:06	05:47	06:31	07:15	07:03	07:38
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55	32 05:52 (6) 20:44	19:58	18:54	17:53	16:05	15:54
21	07:33	06:49	05:53	05:50	05:02	04:46	05:20 (6) 05:07	05:48	06:32	07:16	07:04	07:38
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	20:55	32 05:52 (6) 20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	07:32	06:47	05:51	05:48	05:01	04:46	05:21 (6) 05:08	05:50	06:33	07:18	07:06	07:39
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56	32 05:53 (6) 20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	07:31	06:45	05:49	05:46	05:00	04:46	05:21 (6) 05:09	05:51	06:35	07:19	07:07	07:39
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56	32 05:53 (6) 20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	07:30	06:43	05:47	05:44	04:59	04:46	05:21 (6) 05:11	05:52	06:36	07:21	07:09	07:40
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56	32 05:53 (6) 20:40	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	07:29	06:41	05:45	05:42	04:58	04:47	05:21 (6) 05:12	05:54	06:38	07:22	07:10	07:40
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56	32 05:53 (6) 20:38	19:48	18:44	17:43	16:00	15:56
26	07:28	06:39	05:42	05:40	04:57	04:47	05:22 (6) 05:13	05:55	06:39	07:24	07:12	07:41
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56	31 05:53 (6) 20:37	19:46	18:42	17:42	16:00	15:57
27	07:27	06:38	06:40	05:39	04:56	04:47	05:22 (6) 05:14	05:57	06:40	07:25	07:13	07:41
	16:37	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56	31 05:53 (6) 20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58
28	07:26	06:36	06:38	05:37	04:55 05:28 (6)	04:48	05:22 (6) 05:16	05:58	06:42	07:27	07:15	07:41
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38 9 05:37 (6)	20:56	32 05:54 (6) 20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:59
29	07:24		06:36	05:35	04:54 05:25 (6)	04:48	05:22 (6) 05:17	06:00	06:43	07:29	07:16	07:41
	16:40		19:13	19:59	20:39 14 05:39 (6)	20:56	31 05:53 (6) 20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	07:23		06:34	05:33	04:53 05:24 (6)	04:49	05:23 (6) 05:18	06:01	06:45	06:30	07:17	07:42
	16:41		19:15	20:01	20:40 16 05:40 (6)	20:56	31 05:54 (6) 20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	07:22		06:32		04:52 05:23 (6)		05:19	06:02		06:32		07:42
	16:43		19:16		20:41 18 05:41 (6)		20:31	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482	487	446	380	337	278	259
Total, worst case					57	884	394					

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

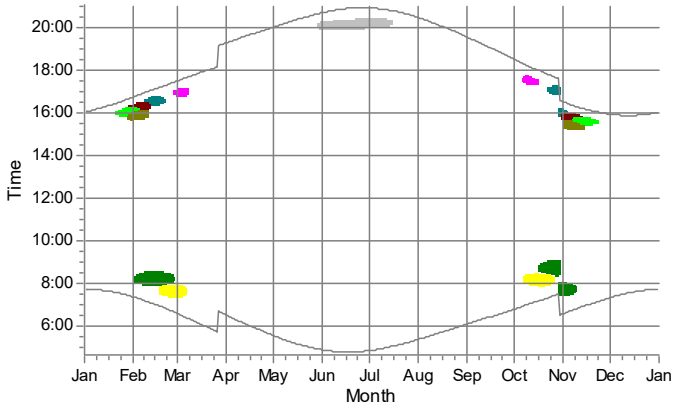
Day in month	Sun rise (hh:mm)		First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

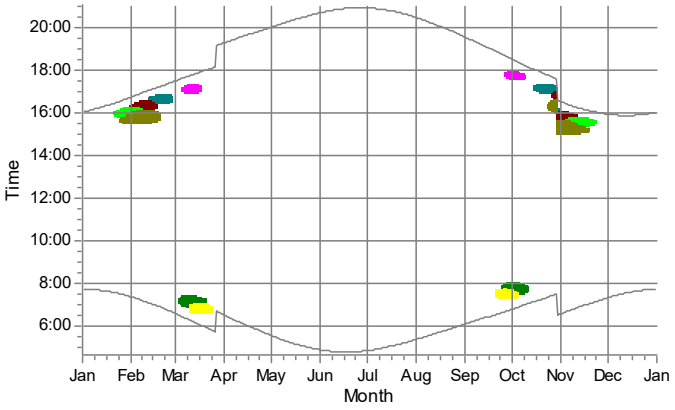
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: WP Rohov Variant 3

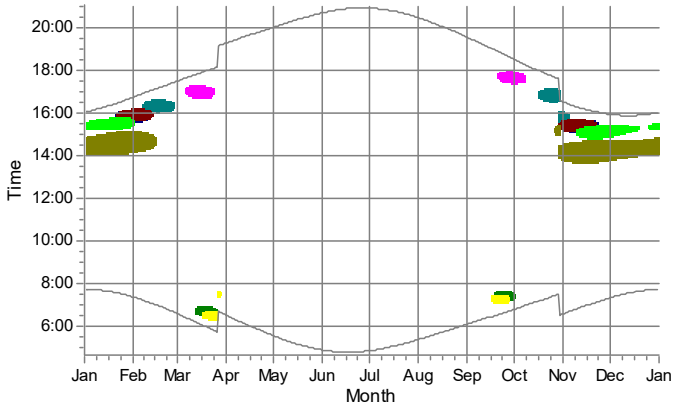
1: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (



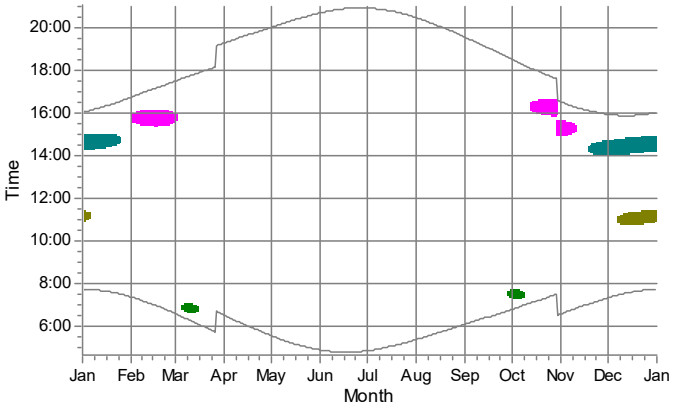
2: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (2)



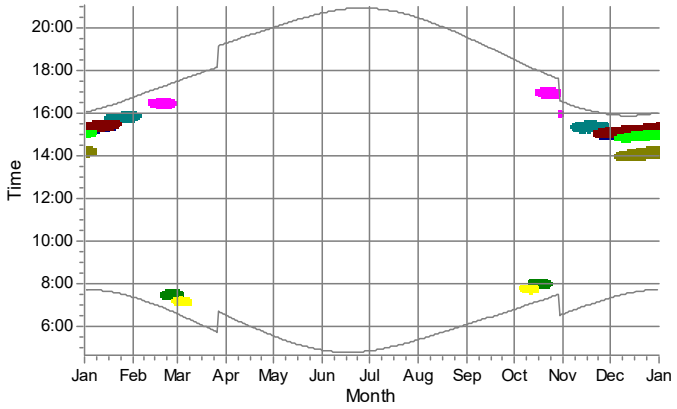
3: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (



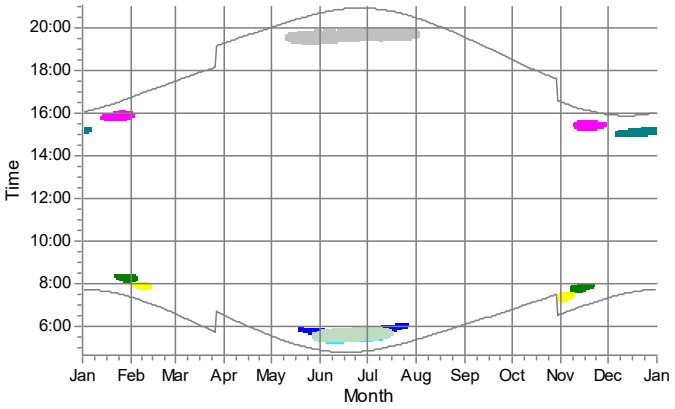
4: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (4)



5: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (



6: GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (6)



Shadow receptors

- A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)
- B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)
- C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)
- E: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)
- F: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)
- G: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)
- H: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (8)
- I: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (9)
- J: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (10)
- L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (12)
- M: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (13)
- N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (14)

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 1 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (1)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42	07:21 15:45-15:55/10	06:34 16:53-17:02/9	06:30	05:31	04:52 20:02-20:12/10
	16:02	16:45 15:59-16:19/20	17:30 07:25-07:51/26	19:18	20:02	20:42
2	07:42	07:19 15:46-15:57/11	06:32 16:53-17:03/10	06:28	05:30	04:51 20:00-20:13/13
	16:03	16:46 16:01-16:21/20	17:32 07:26-07:50/24	19:19	20:03	20:43
3	07:42	07:18 15:45-15:59/14 08:09-08:16/7	06:30 16:53-17:05/12	06:26	05:28	04:50 20:00-20:13/13
	16:04	16:48 16:02-16:23/21	17:33 07:26-07:49/23	19:21	20:05	20:44
4	07:42	07:17 15:46-16:01/15 16:11-16:25/14	06:28 16:53-17:06/13	06:24	05:26	04:50 20:00-20:15/15
	16:05	16:50 16:06-16:08/2 08:06-08:20/14	17:35 07:27-07:47/20	19:22	20:06	20:45
5	07:42	07:15 15:46-16:03/17 08:04-08:22/18	06:26 16:53-17:07/14	06:22	05:25	04:49 19:59-20:15/16
	16:06	16:51 16:10-16:26/16	17:37 07:29-07:45/16	19:24	20:08	20:46
6	07:42	07:14 15:47-16:04/17 08:03-08:24/21	06:24 16:53-17:05/12	06:20	05:23	04:48 19:59-20:16/17
	16:07	16:53 16:10-16:27/17	17:38 07:31-07:43/12	19:25	20:09	20:47
7	07:41	07:12 15:48-16:07/19 08:01-08:25/24	06:22 16:55-17:03/8	06:17	05:22	04:48 20:00-20:16/16
	16:08	16:54 16:11-16:27/16	17:40	19:27	20:11	20:48
8	07:41	07:11 15:49-16:07/18 08:00-08:26/26	06:20	06:15	05:20	04:47 19:59-20:16/17
	16:10	16:56 16:12-16:27/15	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41	07:09 15:51-16:06/15 16:31-16:34/3	06:18	06:13	05:18	04:47 19:59-20:17/18
	16:11	16:58 16:13-16:26/13 08:00-08:28/28	17:43	19:29	20:14	20:49
10	07:40	07:08 15:53-16:03/10 16:29-16:35/6	06:16	06:11	05:17	04:47 20:00-20:18/18
	16:12	16:59 16:14-16:25/11 07:59-08:28/29	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40	07:06 16:17-16:22/5 07:58-08:28/30	06:14	06:09	05:15	04:46 19:59-20:17/18
	16:13	17:01 16:28-16:37/9	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39	07:04 16:28-16:39/11	06:12	06:07	05:14	04:46 19:59-20:18/19
	16:15	17:03 07:58-08:29/31	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39	07:03 16:27-16:41/14	06:10	06:05	05:12	04:46 19:59-20:18/19
	16:16	17:04 07:57-08:29/32	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38	07:01 16:27-16:42/15	06:08	06:03	05:11	04:46 20:00-20:19/19
	16:17	17:06 07:57-08:29/32	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38	06:59 16:27-16:43/16	06:05	06:01	05:10	04:46 20:00-20:19/19
	16:19	17:08 07:57-08:29/32	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37	06:58 16:27-16:42/15	06:03	05:59	05:08	04:45 20:00-20:19/19
	16:20	17:09 07:58-08:30/32	17:54	19:40	20:23	20:54
17	07:36	06:56 16:28-16:42/14	06:01	05:57	05:07	04:45 20:00-20:19/19
	16:21	17:11 07:57-08:29/32	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:36	06:54 16:29-16:41/12 07:58-08:29/31	05:59	05:55	05:06	04:45 20:00-20:20/20
	16:23	17:13 07:33-07:45/12	17:57	19:43	20:26	20:54
19	07:35	06:52 16:30-16:39/9 07:58-08:28/30	05:57	05:53	05:05	04:45 20:00-20:20/20
	16:24	17:14 07:31-07:47/16	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34	06:51 16:34-16:35/1 07:58-08:27/29	05:55	05:52	05:03	04:45 20:01-20:20/19
	16:26	17:16 07:29-07:49/20	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33 15:59-16:01/2	06:49 07:27-07:50/23	05:53	05:50	05:02	04:46 20:01-20:20/19
	16:27	17:17 07:59-08:26/27	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32 15:59-16:02/3	06:47 07:27-07:51/24	05:51	05:48	05:01	04:46 20:01-20:20/19
	16:29	17:19 08:01-08:26/25	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31 15:58-16:04/6	06:45 07:27-07:52/25	05:49	05:46	05:00	04:46 20:02-20:21/19
	16:30	17:21 08:02-08:24/22	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 15:57-16:05/8	06:43 07:26-07:52/26	05:47	05:44	04:59	04:46 20:01-20:21/20
	16:32	17:22 08:03-08:22/19	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 15:57-16:07/10	06:41 07:25-07:52/27	05:45	05:42	04:58	04:47 20:01-20:21/20
	16:33	17:24 08:06-08:19/13	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 15:57-16:09/12	06:39 07:25-07:52/27	05:42	05:40	04:57	04:47 20:02-20:22/20
	16:35	17:25 08:11-08:13/2	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 15:57-16:11/14	06:38 16:55-16:59/4	06:40	05:39	04:56	04:47 20:02-20:21/19
	16:37	17:27 07:25-07:52/27	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 15:56-16:12/16	06:36 16:54-17:00/6	06:38	05:37	04:55	04:48 20:03-20:22/19
	16:38	17:29 07:25-07:51/26	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:25 15:45-15:48/3		06:36	05:35	04:54	04:48 20:03-20:22/19
	16:40 15:57-16:13/16		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:45-15:50/5		06:34	05:33	04:53 20:04-20:09/5	04:49 20:03-20:22/19
	16:41 15:58-16:16/18		19:15	20:01	20:40	20:56
31	07:22 15:44-15:52/8		06:32		04:52 20:02-20:11/9	
	16:43 15:58-16:17/19		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	140	1290	199	0	14	537

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 1 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (1)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49 20:03-20:22/19	05:21	06:04	06:46	06:33 15:46-15:53/7 07:28-07:58/30	07:19
	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31 15:58-16:06/8	15:56
2	04:50 20:04-20:22/18	05:22	06:05	06:48	06:35 15:23-15:33/10 15:59-16:05/6	07:20
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30 15:44-15:55/11 07:28-07:58/30	15:55
3	04:50 20:04-20:22/18	05:23	06:07	06:49	06:36 15:20-15:35/15 16:00-16:02/2	07:21
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28 15:42-15:55/13 07:28-07:56/28	15:55
4	04:51 20:04-20:22/18	05:25	06:08	06:51	06:38 15:19-15:36/17 07:30-07:56/26	07:22
	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26 15:41-15:56/15	15:54
5	04:52 20:05-20:23/18	05:26	06:09	06:52	06:40 15:18-15:37/19 07:31-07:55/24	07:24
	20:55	20:23	19:26	18:23	16:25 15:41-15:57/16	15:54
6	04:53 20:05-20:22/17	05:27	06:11	06:54	06:41 15:17-15:35/18 07:33-07:54/21	07:25
	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23 15:40-15:57/17	15:54
7	04:53 20:05-20:22/17	05:29	06:12	06:55 17:34-17:36/2	06:43 15:16-15:32/16 07:34-07:52/18	07:26
	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22 15:40-15:56/16	15:53
8	04:54 20:06-20:22/16	05:30	06:14	06:56 17:30-17:40/10	06:44 15:16-15:31/15 15:41-15:55/14	07:27
	20:53	20:19	19:20	18:17 08:08-08:15/7	16:20 15:35-15:38/3 07:36-07:50/14	15:53
9	04:55 20:07-20:22/15	05:31	06:15	06:58 17:29-17:42/13	06:46 15:16-15:30/14 07:40-07:47/7	07:28
	20:53	20:17	19:18	18:14 08:05-08:19/14	16:19 15:33-15:53/20	15:53
10	04:56 20:07-20:21/14	05:33	06:16	06:59 17:27-17:41/14	06:47 15:15-15:27/12	07:29
	20:52	20:15	19:15	18:12 08:02-08:20/18	16:17 15:31-15:51/20	15:53
11	04:57 20:08-20:21/13	05:34	06:18	07:01 17:27-17:40/13	06:49 15:16-15:25/9	07:30
	20:51	20:14	19:13	18:10 08:01-08:22/21	16:16 15:30-15:50/20	15:53
12	04:58 20:08-20:20/12	05:36	06:19	07:02 17:26-17:37/11	06:51 15:16-15:24/8	07:31
	20:51	20:12	19:11	18:08 07:59-08:22/23	16:15 15:30-15:49/19	15:53
13	04:59 20:10-20:19/9	05:37	06:21	07:04 17:26-17:36/10	06:52 15:16-15:21/5	07:32
	20:50	20:10	19:09	18:06 07:59-08:23/24	16:13 15:29-15:47/18	15:53
14	04:59 20:11-20:18/7	05:38	06:22	07:05 17:26-17:33/7	06:54 15:17-15:20/3	07:33
	20:49	20:08	19:07	18:04 07:57-08:23/26	16:12 15:29-15:45/16	15:53
15	05:01 20:14-20:16/2	05:40	06:23	07:07 17:27-17:32/5	06:55 15:29-15:45/16	07:34
	20:49	20:07	19:05	18:02 07:57-08:24/27	16:11	15:53
16	05:02	05:41	06:25	07:08 17:27-17:30/3	06:57 15:30-15:44/14	07:35
	20:48	20:05	19:03	18:00 07:57-08:24/27	16:10	15:53
17	05:03	05:43	06:26	07:10 07:56-08:23/27	06:58 15:30-15:42/12	07:36
	20:47	20:03	19:01	17:58 08:39-08:48/9	16:08	15:53
18	05:04	05:44	06:28	07:11 07:57-08:23/26	07:00 15:31-15:41/10	07:36
	20:46	20:01	18:59	17:57 08:36-08:52/16	16:07	15:53
19	05:05	05:45	06:29	07:13 07:56-08:22/26	07:01 15:32-15:40/8	07:37
	20:45	19:59	18:56	17:55 08:33-08:53/20	16:06	15:54
20	05:06	05:47	06:30	07:14 07:57-08:22/25	07:03 15:32-15:38/6	07:38
	20:44	19:58	18:54	17:53 08:32-08:55/23	16:05	15:54
21	05:07	05:48	06:32	07:16 07:58-08:21/23	07:04 15:34-15:37/3	07:38
	20:43	19:56	18:52	17:51 08:31-08:57/26	16:04	15:54
22	05:08	05:50	06:33	07:18 07:58-08:20/22	07:06 15:34-15:36/2	07:39
	20:42	19:54	18:50	17:49 08:29-08:57/28	16:03	15:55
23	05:09	05:51	06:35	07:19 17:03-17:08/5 08:29-08:58/29	07:07	07:39
	20:41	19:52	18:48	17:47 08:00-08:19/19	16:02	15:55
24	05:11	05:52	06:36	07:21 16:59-17:09/10 08:28-08:59/31	07:09	07:40
	20:40	19:50	18:46	17:45 08:02-08:17/15	16:01	15:56
25	05:12	05:54	06:38	07:22 16:58-17:11/13 08:27-08:59/32	07:10	07:40
	20:38	19:48	18:44	17:43 08:03-08:14/11	16:00	15:56
26	05:13	05:55	06:39	07:24 16:57-17:12/15	07:12	07:41
	20:37	19:46	18:42	17:42 08:27-08:59/32	15:59	15:57
27	05:14	05:57	06:40	07:25 16:56-17:12/16	07:13	07:41
	20:36	19:44	18:39	17:40 08:27-09:00/33	15:59	15:58
28	05:16	05:58	06:42	07:27 16:56-17:12/16	07:15	07:41
	20:35	19:42	18:37	17:38 08:26-08:59/33	15:58	15:58
29	05:17	06:00	06:43	07:29 16:56-17:11/15	07:16	07:42
	20:33	19:40	18:35	17:36 08:27-08:59/32	15:57	15:59
30	05:18	06:01	06:45	06:30 15:57-16:10/13	07:17	07:42
	20:32	19:38	18:33	16:35 07:27-07:59/32	15:57	16:00
31	05:19	06:02		06:32 15:57-16:08/11		07:42
	20:31	19:36		16:33 07:27-07:58/31		16:01
Potential sun hours	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	213	0	0	990	671	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 2 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (2)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42	07:21 15:33-16:13/40	06:34	06:30	05:31	04:52
	16:02	16:45 16:15-16:19/4	17:30	19:18	20:02	20:42
2	07:42	07:19 15:33-16:21/48	06:32	06:28	05:30	04:51
	16:03	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43
3	07:42	07:18 15:33-16:23/50	06:30	06:26	05:28	04:50
	16:04	16:48	17:33	19:21	20:05	20:44
4	07:42	07:17 15:33-16:25/52	06:28 07:05-07:14/9	06:24	05:26	04:50
	16:05	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45
5	07:42	07:15 15:33-16:26/53	06:26 07:02-07:17/15	06:22	05:25	04:49
	16:06	16:51	17:37	19:24	20:08	20:46
6	07:42	07:14 15:32-16:28/56	06:24 17:04-17:09/5	06:20	05:23	04:48
	16:07	16:53	17:38 07:00-07:19/19	19:25	20:09	20:47
7	07:41	07:12 15:33-16:08/35	06:22 17:02-17:10/8	06:17	05:21	04:48
	16:08	16:54 16:09-16:30/21	17:40 06:58-07:20/22	19:26	20:11	20:48
8	07:41	07:11 15:33-16:07/34	06:20 17:01-17:12/11	06:15	05:20	04:47
	16:10	16:56 16:09-16:30/21	17:41 06:57-07:20/23	19:28	20:12	20:48
9	07:41	07:09 15:34-16:07/33	06:18 17:00-17:14/14	06:13	05:18	04:47
	16:11	16:58 16:10-16:31/21	17:43 06:55-07:20/25	19:29	20:13	20:49
10	07:40	07:08 15:34-16:07/33	06:16 16:59-17:16/17	06:11	05:17	04:47
	16:12	16:59 16:09-16:30/21	17:44 06:55-07:20/25	19:31	20:15	20:50
11	07:40	07:06 15:34-16:06/32	06:14 16:59-17:18/19	06:09	05:15	04:46
	16:13	17:01 16:10-16:30/20	17:46 06:43-07:20/37	19:32	20:16	20:51
12	07:39	07:04 15:35-16:06/31	06:12 16:59-17:19/20	06:07	05:14	04:46
	16:15	17:03 16:11-16:30/19	17:47 06:41-07:20/39	19:34	20:18	20:51
13	07:39	07:03 15:36-16:05/29 16:37-16:41/4	06:10 16:59-17:18/19	06:05	05:12	04:46
	16:16	17:04 16:11-16:29/18	17:49 06:39-07:20/41	19:35	20:19	20:52
14	07:38	07:01 15:37-16:04/27 16:34-16:42/8	06:07 16:59-17:17/18	06:03	05:11	04:46
	16:17	17:06 16:12-16:28/16	17:50 06:38-07:19/41	19:37	20:20	20:52
15	07:38	06:59 15:38-16:03/25 16:32-16:44/12	06:05 17:00-17:16/16	06:01	05:10	04:45
	16:19	17:08 16:14-16:26/12	17:52 06:38-07:18/40	19:38	20:22	20:53
16	07:37	06:58 15:40-16:02/22 16:30-16:45/15	06:03 17:02-17:15/13	05:59	05:08	04:45
	16:20	17:09 16:17-16:23/6	17:54 06:37-07:17/40	19:40	20:23	20:53
17	07:36	06:56 15:42-16:00/18	06:01 17:04-17:12/8	05:57	05:07	04:45
	16:21	17:11 16:30-16:48/18	17:55 06:37-07:16/39	19:41	20:24	20:54
18	07:36	06:54 15:44-15:57/13	05:59 06:37-07:14/37	05:55	05:06	04:45
	16:23	17:13 16:30-16:49/19	17:57	19:43	20:26	20:54
19	07:35	06:52 16:29-16:49/20	05:57 06:37-06:58/21	05:53	05:04	04:45
	16:24	17:14	17:58 06:59-07:11/12	19:44	20:27	20:55
20	07:34	06:51 16:29-16:49/20	05:55 06:36-06:56/20	05:52	05:03	04:45
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33 15:58-16:01/3	06:49 16:29-16:49/20	05:53 06:37-06:55/18	05:50	05:02	04:46
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32 15:56-16:02/6	06:47 16:29-16:48/19	05:51 06:38-06:53/15	05:48	05:01	04:46
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31 15:55-16:04/9	06:45 16:29-16:47/18	05:49 06:40-06:51/11	05:46	05:00	04:46
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 15:53-16:05/12	06:43 16:30-16:46/16	05:47	05:44	04:59	04:46
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 15:38-15:40/2	06:41 16:32-16:46/14	05:45	05:42	04:58	04:47
	16:33 15:53-16:07/14	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 15:37-15:42/5	06:39 16:34-16:43/9	05:42	05:40	04:57	04:47
	16:35 15:53-16:09/16	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 15:36-15:44/8	06:38	06:40	05:38	04:56	04:47
	16:37 15:53-16:11/18	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 15:35-15:45/10	06:36	06:38	05:37	04:55	04:48
	16:38 15:52-16:12/20	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:24 15:35-15:48/13		06:36	05:35	04:54	04:48
	16:40 15:52-16:13/21		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:34-15:50/16		06:34	05:33	04:53	04:49
	16:41 15:53-16:14/21		19:15	20:01	20:40	20:56
31	07:22 15:33-15:52/19		06:32		04:52	
	16:43 15:53-16:13/20		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	233	1022	717	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 2 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (2)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46 17:39-17:58/19	06:33 15:04-15:36/32	07:19
	20:56	20:29	19:34	18:31 07:19-07:59/40	16:31 15:39-15:59/20	15:56
2	04:50	05:22	06:05	06:48 17:38-17:57/19	06:35 15:03-15:37/34	07:20
	20:55	20:28	19:32	18:29 07:19-07:59/40	16:30 15:39-16:00/21	15:55
3	04:50	05:23	06:07	06:49 17:38-17:57/19	06:36 15:02-15:36/34	07:21
	20:55	20:26	19:30	18:27 07:21-07:59/38	16:28 15:38-15:59/21	15:55
4	04:51	05:25	06:08	06:51 17:37-17:55/18 07:32-07:58/26	06:38 15:02-15:37/35	07:22
	20:55	20:25	19:28	18:25 07:23-07:30/7	16:26 15:39-16:00/21	15:54
5	04:52	05:26	06:09	06:52 17:37-17:52/15	06:40 15:03-16:00/57	07:24
	20:55	20:23	19:26	18:23 07:33-07:58/25	16:25	15:54
6	04:52	05:27	06:11	06:53 17:37-17:50/13	06:41 15:03-15:57/54	07:25
	20:54	20:22	19:24	18:21 07:33-07:57/24	16:23	15:54
7	04:53	05:29	06:12	06:55 17:37-17:47/10	06:43 15:02-15:56/54	07:26
	20:54	20:20	19:22	18:19 07:34-07:56/22	16:22	15:53
8	04:54	05:30	06:14	06:56 17:39-17:46/7	06:44 15:03-15:55/52	07:27
	20:53	20:19	19:20	18:16 07:34-07:54/20	16:20	15:53
9	04:55	05:31	06:15	06:58 17:42-17:44/2	06:46 15:04-15:53/49	07:28
	20:53	20:17	19:18	18:14 07:36-07:53/17	16:19	15:53
10	04:56	05:33	06:16	06:59 07:37-07:50/13	06:47 15:03-15:51/48	07:29
	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53
11	04:57	05:34	06:18	07:01 07:41-07:46/5	06:49 15:04-15:44/40	07:30
	20:51	20:14	19:13	18:10	16:16 15:46-15:50/4	15:53
12	04:58	05:36	06:19	07:02	06:51 15:05-15:45/40	07:31
	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15	15:53
13	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52 15:05-15:21/16	07:32
	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13 15:24-15:44/20	15:53
14	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54 15:07-15:20/13	07:33
	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12 15:24-15:45/21	15:53
15	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55 15:08-15:18/10	07:34
	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11 15:25-15:45/20	15:53
16	05:01	05:41	06:25	07:08 17:09-17:11/2	06:57 15:09-15:17/8	07:35
	20:48	20:05	19:03	18:00	16:10 15:26-15:44/18	15:53
17	05:03	05:43	06:26	07:10 17:05-17:16/11	06:58 15:10-15:15/5	07:36
	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08 15:26-15:42/16	15:53
18	05:04	05:44	06:28	07:11 17:03-17:18/15	07:00 15:12-15:14/2	07:36
	20:46	20:01	18:59	17:57	16:07 15:27-15:41/14	15:53
19	05:05	05:45	06:29	07:13 17:01-17:18/17	07:01 15:28-15:40/12	07:37
	20:45	19:59	18:56	17:55	16:06	15:54
20	05:06	05:47	06:30	07:14 17:00-17:19/19	07:03 15:29-15:38/9	07:38
	20:44	19:58	18:54	17:53	16:05	15:54
21	05:07	05:48	06:32 07:26-07:36/10	07:16 17:00-17:20/20	07:04 15:31-15:37/6	07:38
	20:43	19:56	18:52	17:51	16:04	15:54
22	05:08	05:50	06:33 07:24-07:38/14	07:18 16:59-17:19/20	07:06 15:32-15:36/4	07:39
	20:42	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	05:09	05:51	06:35 07:22-07:39/17	07:19 16:59-17:19/20	07:07	07:39
	20:41	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	05:11	05:52	06:36 07:21-07:40/19	07:21 16:17-16:23/6	07:09	07:40
	20:40	19:50	18:46	17:45 16:59-17:19/20	16:01	15:56
25	05:12	05:54	06:38 07:19-07:40/21	07:22 16:13-16:28/15	07:10	07:40
	20:38	19:48	18:44 07:43-07:53/10	17:43 16:59-17:18/19	16:00	15:56
26	05:13	05:55	06:39 07:19-07:56/37	07:24 16:11-16:30/19	07:12	07:41
	20:37	19:46	18:42	17:42 17:00-17:17/17	15:59	15:57
27	05:14	05:57	06:40 17:47-17:52/5	07:25 16:08-16:31/23 17:00-17:14/14	07:13	07:41
	20:36	19:44	18:39 07:18-07:57/39	17:40 16:46-16:53/7	15:59	15:58
28	05:15	05:58	06:42 17:43-17:54/11	07:27 16:07-16:33/26 17:02-17:13/11	07:15	07:41
	20:35	19:42	18:37 07:18-07:58/40	17:38 16:43-16:56/13	15:58	15:58
29	05:17	05:59	06:43 17:41-17:56/15	07:28 16:06-16:34/28 17:04-17:11/7	07:16	07:41
	20:33	19:40	18:35 07:18-07:59/41	17:36 16:42-16:58/16	15:57	15:59
30	05:18	06:01	06:45 17:40-17:57/17	06:30 15:05-15:35/30 16:08-16:10/2	07:17	07:42
	20:32	19:38	18:33 07:18-07:59/41	16:35 15:41-15:59/18	15:57	16:00
31	05:19	06:02		06:32 15:04-15:35/31		07:42
	20:31	19:36		16:33 15:39-15:59/20		16:01
Potential sun hours	488	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	337	865	810	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 3 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (3)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 14:07-14:47/40	07:21 14:12-15:04/52 15:39-16:08/29	06:34	06:30	05:31	04:52
	16:02 15:16-15:28/12	16:45 15:29-15:37/8	17:30	19:18	20:02	20:42
2	07:42 14:07-14:48/41	07:19 14:13-15:05/52	06:32	06:28	05:30	04:51
	16:03 15:16-15:30/14	16:46 15:40-16:08/28	17:32	19:19	20:03	20:43
3	07:42 14:08-14:49/41	07:18 14:13-15:04/51	06:30	06:26	05:28	04:50
	16:04 15:16-15:31/15	16:48 15:39-16:08/29	17:33	19:21	20:05	20:44
4	07:42 14:08-14:50/42	07:17 14:15-15:04/49	06:28	06:24	05:26	04:50
	16:05 15:16-15:32/16	16:49 15:40-16:09/29	17:35	19:22	20:06	20:45
5	07:42 14:08-14:51/43	07:15 14:15-15:03/48	06:26	06:22	05:25	04:49
	16:06 15:16-15:33/17	16:51 15:40-16:08/28	17:37	19:23	20:08	20:46
6	07:41 14:08-14:51/43	07:14 14:15-15:02/47	06:24	06:19	05:23	04:48
	16:07 15:15-15:34/19	16:53 15:40-16:07/27	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41 14:08-14:53/45	07:12 14:17-15:02/45	06:22 16:58-17:06/8	06:17	05:21	04:48
	16:08 15:16-15:35/19	16:54 15:42-16:08/26	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41 14:09-14:54/45	07:11 14:18-15:01/43 16:17-16:23/6	06:20 16:55-17:09/14	06:15	05:20	04:47
	16:09 15:16-15:36/20	16:56 15:42-16:07/25	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41 14:08-14:54/46	07:09 14:20-15:01/41 16:14-16:27/13	06:18 16:52-17:11/19	06:13	05:18	04:47
	16:11 15:15-15:37/22	16:58 15:44-16:07/23	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40 14:09-14:55/46	07:08 14:21-14:59/38 16:12-16:29/17	06:16 16:51-17:12/21	06:11	05:17	04:47
	16:12 15:16-15:38/22	16:59 15:45-16:05/20	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40 14:08-14:56/48	07:06 14:22-14:58/36 16:10-16:30/20	06:14 16:50-17:13/23	06:09	05:15	04:46
	16:13 15:15-15:38/23	17:01 15:46-16:04/18	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39 14:08-14:56/48	07:04 14:24-14:57/33 16:10-16:32/22	06:12 16:49-17:13/24	06:07	05:14	04:46
	16:14 15:15-15:39/24	17:03 15:49-16:02/13	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39 14:09-14:57/48	07:03 14:26-14:55/29 16:09-16:32/23	06:10 16:48-17:14/26	06:05	05:12	04:46
	16:16 15:16-15:40/24	17:04 15:55-15:57/2	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38 14:08-14:58/50	07:01 14:29-14:52/23	06:07 16:48-17:14/26	06:03	05:11	04:46
	16:17 15:15-15:41/26	17:06 16:08-16:33/25	17:50 06:38-06:48/10	19:37	20:20	20:52
15	07:38 14:08-14:58/50	06:59 14:33-14:48/15	06:05 16:47-17:14/27	06:01	05:10	04:45
	16:19 15:15-15:41/26	17:08 16:07-16:33/26	17:52 06:36-06:50/14	19:38	20:22	20:53
16	07:37 14:08-14:59/51	06:58 16:06-16:33/27	06:03 16:47-17:14/27	05:59	05:08	04:45
	16:20 15:15-15:41/26	17:09	17:53 06:34-06:51/17	19:40	20:23	20:53
17	07:36 14:09-15:00/51	06:56 16:07-16:34/27	06:01 16:47-17:13/26	05:57	05:07	04:45
	16:21 15:16-15:43/27	17:11	17:55 06:33-06:52/19	19:41	20:24	20:54
18	07:36 14:09-15:01/52	06:54 16:07-16:34/27	05:59 16:47-17:12/25	05:55	05:06	04:45
	16:23 15:16-15:43/27	17:12	17:57 06:26-06:52/26	19:43	20:26	20:54
19	07:35 14:09-15:01/52	06:52 16:07-16:33/26	05:57 16:47-17:11/24	05:53	05:04	04:45
	16:24 15:17-15:43/26	17:14	17:58 06:24-06:51/27	19:44	20:27	20:55
20	07:34 14:09-15:02/53	06:51 16:07-16:33/26	05:55 16:48-17:10/22	05:52	05:03	04:45
	16:26 15:17-15:44/27	17:16	18:00 06:22-06:51/29	19:46	20:28	20:55
21	07:33 14:09-15:02/53 15:47-15:54/7	06:49 16:07-16:32/25	05:53 16:49-17:08/19	05:50	05:02	04:46
	16:27 15:17-15:44/27	17:17	18:01 06:21-06:50/29	19:47	20:30	20:55
22	07:32 14:09-15:03/54 15:45-15:57/12	06:47 16:08-16:31/23	05:51 16:51-17:06/15	05:48	05:01	04:46
	16:29 15:18-15:44/26	17:19	18:03 06:20-06:49/29	19:49	20:31	20:56
23	07:31 14:10-15:03/53	06:45 16:09-16:30/21	05:49 16:54-17:03/9	05:46	05:00	04:46
	16:30 15:18-15:59/41	17:21	18:04 06:20-06:48/28	19:50	20:32	20:56
24	07:30 14:09-15:03/54	06:43 16:10-16:29/19	05:47 06:20-06:46/26	05:44	04:59	04:46
	16:32 15:18-16:00/42	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 14:09-15:03/54	06:41 16:12-16:28/16	05:44 06:20-06:44/24	05:42	04:58	04:46
	16:33 15:19-16:01/42	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 14:10-15:04/54	06:39 16:15-16:25/10	05:42 06:21-06:35/14	05:40	04:57	04:47
	16:35 15:20-16:03/43	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 14:10-15:04/54	06:38	06:40 07:23-07:33/10	05:38	04:56	04:47
	16:37 15:21-16:04/43	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 14:10-15:04/54	06:36	06:38 07:27-07:28/1	05:37	04:55	04:48
	16:38 15:21-16:05/44	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:24 14:11-15:04/53		06:36	05:35	04:54	04:48
	16:40 15:23-16:06/43		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 14:11-15:05/54		06:34	05:33	04:53	04:49
	16:41 15:24-16:07/43		19:15	20:00	20:40	20:56
31	07:22 14:11-15:04/53		06:32		04:52	
	16:43 15:26-16:07/41		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	2411	1306	658	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 3 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 128,0 m (TOT: 210,0 m) (3)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46 17:28-17:54/26	06:33 13:51-14:28/37 15:40-15:59/19	07:19 13:50-14:38/48
	20:56	20:29	19:34	18:31 07:19-07:26/7	16:31 15:16-15:34/18	15:56 14:57-15:21/24
2	04:50	05:22	06:05	06:48 17:27-17:52/25	06:35 13:50-14:29/39 15:42-15:58/16	07:20 13:50-14:38/48
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30 15:14-15:35/21	15:55 14:57-15:21/24
3	04:50	05:23	06:07	06:49 17:28-17:52/24	06:36 13:48-14:30/42 15:43-15:55/12	07:21 13:52-14:38/46
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28 15:12-15:35/23	15:55 14:59-15:21/22
4	04:51	05:25	06:08	06:51 17:28-17:50/22	06:38 13:47-14:31/44 15:47-15:52/5	07:22 13:52-14:38/46
	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26 15:12-15:37/25	15:54 14:59-15:21/22
5	04:52	05:26	06:09	06:52 17:29-17:48/19	06:40 13:47-14:32/45	07:24 13:53-14:38/45
	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25 15:11-15:38/27	15:54 15:00-15:21/21
6	04:52	05:27	06:11	06:53 17:30-17:47/17	06:41 13:46-14:33/47	07:25 13:53-14:38/45
	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23 15:10-15:37/27	15:54 15:01-15:20/19
7	04:53	05:29	06:12	06:55 17:32-17:44/12	06:43 13:45-14:33/48	07:26 13:55-14:39/44
	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22 15:10-15:38/28	15:53 15:02-15:21/19
8	04:54	05:30	06:14	06:56	06:44 13:44-14:34/50	07:27 13:55-14:38/43
	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20 15:10-15:38/28	15:53 15:03-15:21/18
9	04:55	05:31	06:15	06:58	06:46 13:44-14:35/51	07:28 13:56-14:38/42
	20:53	20:17	19:18	18:14	16:19 15:10-15:39/29	15:53 15:04-15:20/16
10	04:56	05:33	06:16	06:59	06:47 13:43-14:35/52	07:29 13:57-14:38/41
	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17 15:10-15:38/28	15:53 15:05-15:20/15
11	04:57	05:34	06:18	07:01	06:49 13:43-14:35/52 15:10-15:38/28	07:30 13:57-14:38/41
	20:51	20:14	19:13	18:10	16:16 15:00-15:08/8	15:53 15:06-15:20/14
12	04:58	05:36	06:19	07:02	06:51 13:43-14:36/53	07:31 13:58-14:39/41
	20:51	20:12	19:11	18:08	16:15 14:58-15:39/41	15:53 15:07-15:20/13
13	04:58	05:37	06:21	07:04	06:52 13:42-14:36/54	07:32 13:59-14:39/40
	20:50	20:10	19:09	18:06	16:13 14:55-15:38/43	15:53 15:08-15:19/11
14	04:59	05:38	06:22	07:05	06:54 13:43-14:36/53	07:33 14:00-14:39/39
	20:49	20:08	19:07	18:04	16:12 14:55-15:38/43	15:53 15:09-15:19/10
15	05:00	05:40	06:23	07:07	06:55 13:43-14:37/54	07:34 14:01-14:39/38
	20:48	20:07	19:05	18:02	16:11 14:54-15:38/44	15:53 15:11-15:19/8
16	05:01	05:41	06:25	07:08	06:57 13:43-14:37/54	07:35 14:02-14:40/38
	20:48	20:05	19:03	18:00	16:10 14:54-15:37/43	15:53 15:12-15:19/7
17	05:03	05:43	06:26 07:12-07:21/9	07:10 16:45-16:57/12	06:58 13:43-14:37/54	07:36 14:01-14:39/38
	20:47	20:03	19:01	17:58	16:08 14:53-15:36/43	15:53 15:13-15:18/5
18	05:04	05:44	06:28 07:09-07:22/13	07:11 16:43-17:00/17	07:00 13:43-14:37/54	07:36 14:02-14:40/38
	20:46	20:01	18:59	17:57	16:07 14:53-15:35/42	15:53 15:15-15:17/2
19	05:05	05:45	06:29 07:08-07:23/15	07:13 16:41-17:01/20	07:01 13:44-14:38/54	07:37 14:03-14:41/38
	20:45	19:59	18:56 07:24-07:30/6	17:55	16:06 14:53-15:34/41	15:54
20	05:06	05:47	06:30 07:07-07:32/25	07:14 16:40-17:02/22	07:03 13:44-14:37/53	07:38 14:03-14:40/37
	20:44	19:57	18:54	17:53	16:05 14:52-15:33/41	15:54
21	05:07	05:48	06:32 17:41-17:47/6	07:16 16:39-17:03/24	07:04 13:44-14:38/54 15:20-15:32/12	07:38 14:04-14:41/37
	20:43	19:56	18:52 07:06-07:33/27	17:51	16:04 14:53-15:19/26	15:54
22	05:08	05:50	06:33 17:37-17:51/14	07:18 16:38-17:03/25	07:06 13:44-14:37/53 15:22-15:29/7	07:39 14:04-14:41/37
	20:42	19:54	18:50 07:06-07:35/29	17:49	16:03 14:52-15:19/27	15:55
23	05:09	05:51	06:35 17:34-17:52/18	07:19 16:37-17:03/26	07:07 13:45-14:38/53	07:39 14:05-14:42/37
	20:41	19:52	18:48 07:05-07:35/30	17:47	16:02 14:53-15:20/27	15:55
24	05:10	05:52	06:36 17:32-17:53/21	07:21 16:36-17:03/27	07:09 13:46-14:38/52	07:40 14:05-14:42/37
	20:40	19:50	18:46 07:06-07:35/29	17:45	16:01 14:54-15:21/27	15:56
25	05:12	05:54	06:38 17:31-17:54/23	07:22 16:36-17:03/27	07:10 13:46-14:38/52	07:40 14:06-14:43/37
	20:38	19:48	18:44 07:06-07:35/29	17:43	16:00 14:53-15:20/27	15:56
26	05:13	05:55	06:39 17:30-17:54/24	07:24 16:37-17:03/26	07:12 13:47-14:38/51	07:41 14:06-14:44/38
	20:37	19:46	18:42 07:08-07:35/27	17:42	15:59 14:54-15:21/27	15:57 15:19-15:21/2
27	05:14	05:57	06:40 17:29-17:55/26	07:25 15:09-15:11/2	07:13 13:47-14:38/51	07:41 14:06-14:44/38
	20:36	19:44	18:39 07:10-07:34/24	17:40 16:36-17:03/27	15:59 14:54-15:21/27	15:58 15:18-15:22/4
28	05:15	05:58	06:42 17:28-17:54/26	07:27 15:01-15:19/18	07:15 13:48-14:38/50	07:41 14:06-14:45/39
	20:35	19:42	18:37 07:14-07:32/18	17:38 16:37-17:02/25	15:58 14:55-15:21/26	15:58 15:17-15:23/6
29	05:17	05:59	06:43 17:28-17:55/27	07:28 14:58-15:22/24	07:16 13:48-14:38/50	07:41 14:07-14:45/38
	20:33	19:40	18:35 07:16-07:31/15	17:36 16:37-17:02/25	15:57 14:56-15:21/25	15:59 15:17-15:25/8
30	05:18	06:01	06:45 17:27-17:54/27	06:30 13:56-14:25/29 15:38-16:02/24	07:17 13:49-14:38/49	07:42 14:07-14:46/39
	20:32	19:38	18:33 07:16-07:29/13	16:35 15:23-15:28/5	15:57 14:56-15:20/24	16:00 15:17-15:26/9
31	05:19	06:02		06:32 13:53-14:26/33 15:39-16:00/21		07:42 14:07-14:46/39
	20:31	19:36		16:33 15:18-15:31/13		16:01 15:16-15:27/11
Potential sun hours	488	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	521	624	2510	1562

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 4 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (4)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 11:00-11:20/20	07:21	06:34 15:44-15:50/6	06:30	05:31	04:52
	16:02 14:18-14:54/36	16:45	17:30	19:17	20:02	20:42
2	07:42 11:01-11:20/19	07:19 15:41-15:51/10	06:32	06:28	05:30	04:51
	16:03 14:19-14:55/36	16:46	17:32	19:19	20:03	20:43
3	07:42 11:03-11:19/16	07:18 15:38-15:55/17	06:30	06:26	05:28	04:50
	16:04 14:20-14:55/35	16:48	17:33	19:20	20:05	20:44
4	07:42 11:05-11:18/13	07:17 15:37-15:58/21	06:28	06:24	05:26	04:49
	16:05 14:20-14:56/36	16:49	17:35	19:22	20:06	20:45
5	07:42 11:08-11:16/8	07:15 15:34-15:59/25	06:26	06:22	05:25	04:49
	16:06 14:21-14:56/35	16:51	17:36	19:23	20:08	20:46
6	07:41 14:21-14:56/35	07:14 15:33-16:00/27	06:24 06:51-06:54/3	06:19	05:23	04:48
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41 14:22-14:57/35	07:12 15:32-16:02/30	06:22 06:49-06:57/8	06:17	05:21	04:48
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41 14:22-14:56/34	07:11 15:31-16:03/32	06:20 06:47-06:58/11	06:15	05:20	04:47
	16:09	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41 14:23-14:57/34	07:09 15:31-16:04/33	06:18 06:44-06:57/13	06:13	05:18	04:47
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40 14:23-14:57/34	07:08 15:30-16:05/35	06:16 06:43-06:58/15	06:11	05:17	04:47
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40 14:24-14:58/34	07:06 15:29-16:05/36	06:14 06:42-06:58/16	06:09	05:15	04:46
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39 14:24-14:57/33	07:04 15:29-16:06/37	06:12 06:43-06:57/14	06:07	05:14	04:46
	16:14	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39 14:26-14:58/32	07:03 15:29-16:07/38	06:09 06:43-06:56/13	06:05	05:12	04:46
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38 14:26-14:58/32	07:01 15:28-16:07/39	06:07 06:44-06:55/11	06:03	05:11	04:46
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38 14:27-14:57/30	06:59 15:28-16:07/39	06:05 06:46-06:52/6	06:01	05:10	04:45
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37 14:28-14:57/29	06:58 15:27-16:06/39	06:03	05:59	05:08	04:45
	16:20	17:09	17:53	19:40	20:23	20:53
17	07:36 14:28-14:57/29	06:56 15:28-16:07/39	06:01	05:57	05:07	04:45
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:35 14:30-14:57/27	06:54 15:28-16:07/39	05:59	05:55	05:06	04:45
	16:23	17:12	17:56	19:43	20:26	20:54
19	07:35 14:32-14:57/25	06:52 15:28-16:06/38	05:57	05:53	05:04	04:45
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34 14:33-14:56/23	06:51 15:29-16:06/37	05:55	05:51	05:03	04:45
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33 14:34-14:55/21	06:49 15:29-16:05/36	05:53	05:50	05:02	04:46
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32 14:36-14:54/18	06:47 15:30-16:04/34	05:51	05:48	05:01	04:46
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:31	20:55
23	07:31 14:38-14:52/14	06:45 15:30-16:03/33	05:49	05:46	05:00	04:46
	16:30	17:21	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 14:41-14:49/8	06:43 15:31-16:02/31	05:47	05:44	04:59	04:46
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29	06:41 15:33-16:02/29	05:44	05:42	04:58	04:46
	16:33	17:24	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28	06:39 15:35-16:00/25	05:42	05:40	04:57	04:47
	16:35	17:25	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27	06:37 15:37-15:58/21	06:40	05:38	04:56	04:47
	16:36	17:27	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26	06:36 15:39-15:55/16	06:38	05:37	04:55	04:48
	16:38	17:29	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:24		06:36	05:35	04:54	04:48
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23		06:34	05:33	04:53	04:49
	16:41		19:15	20:00	20:40	20:56
31	07:22		06:32		04:52	
	16:43		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	781	836	116	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 4 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (4)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49 20:56	05:21 20:29	06:04 19:34	06:46 07:23-07:36/13 18:31	06:33 14:59-15:35/36 16:31	07:19 14:07-14:39/32 15:56
2	04:50 20:55	05:22 20:28	06:05 19:32	06:48 07:22-07:36/14 18:29	06:35 15:00-15:34/34 16:30	07:20 14:06-14:40/34 15:55
3	04:50 20:55	05:23 20:26	06:06 19:30	06:49 07:21-07:36/15 18:27	06:36 15:00-15:33/33 16:28	07:21 14:07-14:41/34 15:55
4	04:51 20:55	05:25 20:25	06:08 19:28	06:51 07:20-07:36/16 18:25	06:38 15:01-15:32/31 16:26	07:22 14:07-14:41/34 15:54
5	04:52 20:54	05:26 20:23	06:09 19:26	06:52 07:21-07:36/15 18:23	06:39 15:02-15:32/30 16:25	07:24 14:07-14:41/34 15:54
6	04:52 20:54	05:27 20:22	06:11 19:24	06:53 07:22-07:34/12 18:21	06:41 15:03-15:30/27 16:23	07:25 14:07-14:42/35 15:54
7	04:53 20:54	05:29 20:20	06:12 19:22	06:55 07:24-07:33/9 18:18	06:43 15:04-15:29/25 16:22	07:26 14:08-14:43/35 15:53
8	04:54 20:53	05:30 20:18	06:14 19:20	06:56 07:25-07:31/6 18:16	06:44 15:07-15:27/20 16:20	07:27 10:56-11:03/7 15:53 14:08-14:43/35
9	04:55 20:53	05:31 20:17	06:15 19:17	06:58 18:14	06:46 15:09-15:26/17 16:19	07:28 10:54-11:06/12 15:53 14:08-14:44/36
10	04:56 20:52	05:33 20:15	06:16 19:15	06:59 18:12	06:47 15:12-15:22/10 16:17	07:29 10:52-11:08/16 15:53 14:09-14:44/35
11	04:57 20:51	05:34 20:13	06:18 19:13	07:01 18:10	06:49 16:16	07:30 10:52-11:10/18 15:53 14:09-14:45/36
12	04:57 20:51	05:36 20:12	06:19 19:11	07:02 18:08	06:51 16:15	07:31 10:51-11:11/20 15:53 14:09-14:45/36
13	04:58 20:50	05:37 20:10	06:21 19:09	07:04 18:06	06:52 16:13	07:32 10:51-11:12/21 15:53 14:10-14:46/36
14	04:59 20:49	05:38 20:08	06:22 19:07	07:05 16:14-16:25/11 18:04	06:54 16:12	07:33 10:51-11:14/23 15:53 14:10-14:46/36
15	05:00 20:48	05:40 20:07	06:23 19:05	07:07 16:10-16:29/19 18:02	06:55 16:11	07:34 10:51-11:15/24 15:53 14:11-14:47/36
16	05:01 20:48	05:41 20:05	06:25 19:03	07:08 16:07-16:30/23 18:00	06:57 16:10	07:35 10:51-11:16/25 15:53 14:11-14:46/35
17	05:02 20:47	05:43 20:03	06:26 19:01	07:10 16:06-16:32/26 17:58	06:58 16:08	07:36 10:50-11:16/26 15:53 14:11-14:47/36
18	05:04 20:46	05:44 20:01	06:28 18:58	07:11 16:04-16:34/30 17:56	07:00 16:07	07:36 10:51-11:17/26 15:53 14:12-14:48/36
19	05:05 20:45	05:45 19:59	06:29 18:56	07:13 16:02-16:34/32 17:55	07:01 14:15-14:23/8 16:06	07:37 10:51-11:18/27 15:54 14:13-14:49/36
20	05:06 20:44	05:47 19:57	06:30 18:54	07:14 16:01-16:35/34 17:53	07:03 14:13-14:27/14 16:05	07:38 10:51-11:18/27 15:54 14:13-14:49/36
21	05:07 20:43	05:48 19:56	06:32 18:52	07:16 16:00-16:35/35 17:51	07:04 14:11-14:29/18 16:04	07:38 10:52-11:19/27 15:54 14:14-14:49/35
22	05:08 20:42	05:50 19:54	06:33 18:50	07:17 15:59-16:36/37 17:49	07:06 14:10-14:30/20 16:03	07:39 10:52-11:19/27 15:55 14:14-14:49/35
23	05:09 20:41	05:51 19:52	06:35 18:48	07:19 15:59-16:36/37 17:47	07:07 14:09-14:32/23 16:02	07:39 10:53-11:20/27 15:55 14:15-14:50/35
24	05:10 20:39	05:52 19:50	06:36 18:46	07:21 15:58-16:36/38 17:45	07:09 14:09-14:34/25 16:01	07:40 10:53-11:20/27 15:56 14:15-14:50/35
25	05:12 20:38	05:54 19:48	06:38 18:44	07:22 15:58-16:36/38 17:43	07:10 14:08-14:34/26 16:00	07:40 10:54-11:21/27 15:56 14:15-14:51/36
26	05:13 20:37	05:55 19:46	06:39 18:41	07:24 15:58-16:37/39 17:42	07:12 14:08-14:36/28 15:59	07:41 10:54-11:21/27 15:57 14:16-14:52/36
27	05:14 20:36	05:57 19:44	06:40 18:39	07:25 15:57-16:36/39 17:40	07:13 14:07-14:36/29 15:59	07:41 10:55-11:21/26 15:58 14:16-14:52/36
28	05:15 20:35	05:58 19:42	06:42 18:37	07:27 15:57-16:36/39 17:38	07:15 14:07-14:38/31 15:58	07:41 10:56-11:21/25 15:58 14:16-14:52/36
29	05:17 20:33	05:59 19:40	06:43 07:29-07:31/2 18:35	07:28 15:58-16:36/38 17:36	07:16 14:06-14:38/32 15:57	07:41 10:56-11:21/25 15:59 14:17-14:53/36
30	05:18 20:32	06:01 19:38	06:45 07:25-07:34/9 18:33	06:30 14:58-15:36/38 16:35	07:17 14:06-14:38/32 15:57	07:42 10:57-11:21/24 16:00 14:17-14:53/36
31	05:19 20:31	06:02 19:36		06:32 14:58-15:35/37 16:33		07:42 10:58-11:20/22 16:01 14:18-14:53/35
Potential sun hours	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	11	690	549	1650

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 5 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (5)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022
The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 13:58-14:20/22	07:21 15:40-15:59/19	06:34 07:02-07:18/16	06:30	05:31	04:52
	16:02 14:53-15:29/36	16:45	17:30 07:19-07:36/17	19:18	20:02	20:42
2	07:42 14:00-14:20/20	07:19 15:42-15:59/17	06:32 07:01-07:18/17	06:28	05:30	04:51
	16:03 14:54-15:30/36	16:46	17:32 07:20-07:35/15	19:19	20:03	20:43
3	07:42 14:01-14:20/19	07:18 15:43-15:57/14	06:30 07:01-07:19/18	06:26	05:28	04:50
	16:04 14:55-15:31/36	16:48	17:33 07:21-07:33/12	19:21	20:05	20:44
4	07:42 14:02-14:20/18	07:17 15:45-15:56/11	06:28 07:01-07:18/17	06:24	05:26	04:50
	16:05 14:56-15:32/36	16:49	17:35 07:24-07:30/6	19:22	20:06	20:45
5	07:42 14:04-14:20/16	07:15 15:50-15:51/1	06:26 07:01-07:18/17	06:22	05:25	04:49
	16:06 14:58-15:32/34	16:51	17:37	19:23	20:08	20:46
6	07:41 14:05-14:19/14	07:14	06:24 07:01-07:17/16	06:19	05:23	04:48
	16:07 14:58-15:32/34	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47
7	07:41 14:07-14:18/11 15:09-15:33/24	07:12	06:22 07:02-07:16/14	06:17	05:21	04:48
	16:08 15:00-15:08/8	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48
8	07:41 14:10-14:17/7 15:09-15:33/24	07:11	06:20 07:03-07:15/12	06:15	05:20	04:47
	16:10 15:03-15:07/4	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48
9	07:41 15:10-15:34/24	07:09	06:18 07:04-07:11/7	06:13	05:18	04:47
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49
10	07:40 15:10-15:34/24	07:08	06:16	06:11	05:17	04:47
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50
11	07:40 15:11-15:35/24	07:06	06:14	06:09	05:15	04:46
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51
12	07:39 15:11-15:35/24	07:04 16:25-16:33/8	06:12	06:07	05:14	04:46
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51
13	07:39 15:12-15:36/24	07:03 16:22-16:35/13	06:10	06:05	05:12	04:46
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52
14	07:38 15:12-15:35/23	07:01 16:20-16:36/16	06:07	06:03	05:11	04:46
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52
15	07:38 15:13-15:35/22	06:59 16:19-16:37/18	06:05	06:01	05:10	04:45
	16:19 15:41-15:49/8	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53
16	07:37 15:14-15:35/21	06:58 16:18-16:38/20	06:03	05:59	05:08	04:45
	16:20 15:39-15:51/12	17:09	17:53	19:40	20:23	20:53
17	07:36 15:15-15:35/20	06:56 16:18-16:39/21	06:01	05:57	05:07	04:45
	16:21 15:38-15:52/14	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54
18	07:35 15:16-15:36/20	06:54 16:17-16:40/23	05:59	05:55	05:06	04:45
	16:23 15:39-15:54/15	17:12	17:57	19:43	20:26	20:54
19	07:35 15:17-15:35/18	06:52 16:17-16:40/23	05:57	05:53	05:04	04:45
	16:24 15:38-15:55/17	17:14 07:25-07:31/6	17:58	19:44	20:27	20:55
20	07:34 15:19-15:35/16	06:51 16:17-16:39/22	05:55	05:52	05:03	04:45
	16:26 15:38-15:56/18	17:16 07:22-07:34/12	18:00	19:46	20:28	20:55
21	07:33 15:21-15:34/13	06:49 16:17-16:39/22	05:53	05:50	05:02	04:46
	16:27 15:37-15:57/20	17:17 07:20-07:35/15	18:01	19:47	20:30	20:55
22	07:32 15:24-15:33/9	06:47 16:17-16:38/21	05:51	05:48	05:01	04:46
	16:29 15:37-15:58/21	17:19 07:20-07:37/17	18:03	19:49	20:31	20:56
23	07:31 15:28-15:29/1	06:45 16:17-16:38/21	05:49	05:46	05:00	04:46
	16:30 15:36-15:58/22	17:21 07:19-07:38/19	18:04	19:50	20:32	20:56
24	07:30 15:37-15:58/21	06:43 16:18-16:37/19	05:47	05:44	04:59	04:46
	16:32	17:22 07:18-07:38/20	18:06	19:52	20:33	20:56
25	07:29 15:37-15:59/22	06:41 16:20-16:36/16	05:45	05:42	04:58	04:47
	16:33	17:24 07:18-07:38/20	18:07	19:53	20:34	20:56
26	07:28 15:37-16:00/23	06:39 16:22-16:34/12 07:18-07:38/20	05:42	05:40	04:57	04:47
	16:35	17:25 07:10-07:11/1	18:09	19:55	20:36	20:56
27	07:27 15:38-16:00/22	06:38 16:25-16:31/6 07:18-07:38/20	06:40	05:38	04:56	04:47
	16:37	17:27 07:05-07:15/10	19:10	19:56	20:37	20:56
28	07:26 15:37-15:59/22	06:36 07:04-07:17/13	06:38	05:37	04:55	04:48
	16:38	17:29 07:18-07:37/19	19:12	19:58	20:38	20:56
29	07:24 15:38-16:00/22		06:36	05:35	04:54	04:48
	16:40		19:13	19:59	20:39	20:56
30	07:23 15:39-16:00/21		06:34	05:33	04:53	04:49
	16:41		19:15	20:00	20:40	20:56
31	07:22 15:39-15:59/20		06:32		04:52	
	16:43		19:16		20:41	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	1002	535	184	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 5 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (5)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49	05:21	06:04	06:46	06:33	07:19 14:53-15:17/24
	20:56	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	04:50	05:22	06:05	06:48	06:35	07:20 14:53-15:17/24
	20:55	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55
3	04:50	05:23	06:07	06:49	06:36	07:21 14:54-15:18/24
	20:55	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	04:51	05:25	06:08	06:51	06:38	07:22 14:54-15:18/24
	20:55	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54
5	04:52	05:26	06:09	06:52 07:44-07:47/3	06:40	07:24 13:54-14:01/7 14:54-15:18/24
	20:54	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54 14:47-14:51/4
6	04:52	05:27	06:11	06:53 07:40-07:50/10	06:41	07:25 13:52-14:03/11 14:54-15:18/24
	20:54	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54 14:45-14:53/8
7	04:53	05:29	06:12	06:55 07:38-07:52/14	06:43 15:19-15:22/3	07:26 13:52-14:06/14
	20:54	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53 14:45-15:19/34
8	04:54	05:30	06:14	06:56 07:36-07:52/16	06:44 15:15-15:26/11	07:27 13:51-14:07/16
	20:53	20:18	19:20	18:16	16:20	15:53 14:45-15:19/34
9	04:55	05:31	06:15	06:58 07:36-07:53/17	06:46 15:14-15:28/14	07:28 13:50-14:08/18
	20:53	20:17	19:18	18:14	16:19	15:53 14:44-15:20/36
10	04:56	05:33	06:16	06:59 07:35-07:52/17	06:47 15:12-15:29/17	07:29 13:50-14:09/19
	20:52	20:15	19:15	18:12	16:17	15:53 14:44-15:20/36
11	04:57	05:34	06:18	07:01 07:35-07:53/18	06:49 15:11-15:30/19	07:30 13:50-14:10/20
	20:51	20:14	19:13	18:10 07:57-08:06/9	16:16	15:53 14:44-15:20/36
12	04:58	05:36	06:19	07:02 07:34-07:52/18	06:51 15:11-15:31/20	07:31 13:50-14:11/21
	20:51	20:12	19:11	18:08 07:54-08:07/13	16:15	15:53 14:44-15:20/36
13	04:58	05:37	06:21	07:04 07:35-07:51/16	06:52 15:10-15:31/21	07:32 13:50-14:12/22
	20:50	20:10	19:09	18:06 07:52-08:09/17	16:13	15:53 14:44-15:21/37
14	04:59	05:38	06:22	07:05 07:35-07:50/15	06:54 15:10-15:32/22	07:33 13:50-14:13/23
	20:49	20:08	19:07	18:04 07:51-08:09/18	16:12	15:53 14:45-15:21/36
15	05:00	05:40	06:23	07:07 07:36-07:49/13	06:55 15:10-15:32/22	07:34 13:50-14:14/24
	20:48	20:07	19:05	18:02 07:50-08:10/20	16:11	15:53 14:45-15:22/37
16	05:01	05:41	06:25	07:08 16:55-17:04/9 07:50-08:10/20	06:57 15:11-15:33/22	07:35 13:50-14:15/25
	20:48	20:05	19:03	18:00 07:39-07:47/8	16:10	15:53 14:45-15:21/36
17	05:03	05:43	06:26	07:10 16:53-17:06/13	06:58 15:10-15:33/23	07:36 13:50-14:15/25
	20:47	20:03	19:01	17:58 07:49-08:10/21	16:08	15:53 14:45-15:22/37
18	05:04	05:44	06:28	07:11 16:51-17:08/17	07:00 15:11-15:33/22	07:36 13:50-14:16/26
	20:46	20:01	18:59	17:57 07:49-08:10/21	16:07	15:53 14:46-15:22/36
19	05:05	05:45	06:29	07:13 16:49-17:08/19	07:01 15:11-15:32/21	07:37 13:51-14:17/26
	20:45	19:59	18:56	17:55 07:49-08:09/20	16:06	15:54 14:46-15:23/37
20	05:06	05:47	06:30	07:14 16:49-17:09/20	07:03 15:11-15:33/22	07:38 13:51-14:17/26
	20:44	19:57	18:54	17:53 07:50-08:08/18	16:05	15:54 14:46-15:23/37
21	05:07	05:48	06:32	07:16 16:47-17:09/22	07:04 14:59-15:07/8	07:38 13:52-14:17/25
	20:43	19:56	18:52	17:51 07:51-08:08/17	16:04 15:12-15:33/21	15:54 14:47-15:24/37
22	05:08	05:50	06:33	07:18 16:47-17:10/23	07:06 14:56-15:09/13	07:39 13:52-14:17/25
	20:42	19:54	18:50	17:49 07:51-08:06/15	16:03 15:13-15:32/19	15:55 14:47-15:24/37
23	05:09	05:51	06:35	07:19 16:47-17:10/23	07:07 14:55-15:11/16	07:39 13:53-14:18/25
	20:41	19:52	18:48	17:47 07:53-08:04/11	16:02 15:14-15:32/18	15:55 14:48-15:25/37
24	05:11	05:52	06:36	07:21 16:46-17:09/23	07:09 14:55-15:12/17	07:40 13:53-14:19/26
	20:40	19:50	18:46	17:45 07:57-08:00/3	16:01 15:15-15:32/17	15:56 14:48-15:25/37
25	05:12	05:54	06:38	07:22 16:47-17:09/22	07:10 14:53-15:13/20	07:40 13:54-14:20/26
	20:38	19:48	18:44	17:43	16:00 15:16-15:31/15	15:56 14:48-15:25/37
26	05:13	05:55	06:39	07:24 16:48-17:09/21	07:12 14:53-15:14/21	07:41 13:54-14:20/26
	20:37	19:46	18:42	17:42	15:59 15:17-15:31/14	15:57 14:50-15:26/36
27	05:14	05:57	06:40	07:25 16:47-17:07/20	07:13 14:53-15:14/21	07:41 13:55-14:20/25
	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59 15:18-15:30/12	15:58 14:50-15:27/37
28	05:15	05:58	06:42	07:27 16:49-17:07/18	07:15 14:53-15:15/22	07:41 13:55-14:20/25
	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58 15:21-15:29/8	15:58 14:50-15:27/37
29	05:17	05:59	06:43	07:28 16:50-17:06/16	07:16 14:53-15:16/23	07:41 13:56-14:20/24
	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57 15:24-15:26/2	15:59 14:51-15:27/36
30	05:18	06:01	06:45	06:30 15:52-16:04/12	07:17 14:52-15:16/24	07:42 13:56-14:20/24
	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00 14:51-15:28/37
31	05:19	06:02		06:32 15:54-16:01/7		07:42 13:57-14:20/23
	20:31	19:36		16:33		16:01 14:52-15:29/37
Potential sun hours	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	673	570	1663

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 6 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (6)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	07:42 15:06-15:19/13	07:21 15:50-15:59/9	06:34	06:30	05:31	04:52 05:20-05:51/31
	16:02	16:45 08:05-08:21/16	17:30	19:18	20:02	20:42 19:20-19:51/31
2	07:42 15:07-15:19/12	07:19 15:53-15:55/2	06:32	06:28	05:30	04:51 05:19-05:50/31
	16:03	16:46 08:07-08:21/14	17:32	19:19	20:03	20:43 19:20-19:50/30
3	07:42 15:09-15:19/10	07:18 07:56-07:58/2	06:30	06:26	05:28	04:50 05:19-05:50/31
	16:04	16:48 08:08-08:19/11	17:33	19:21	20:05	20:44 19:20-19:50/30
4	07:42 15:10-15:19/9	07:17 07:54-08:00/6	06:28	06:24	05:26	04:50 05:18-05:48/30
	16:05	16:50 08:11-08:17/6	17:35	19:22	20:06	20:45 19:21-19:51/30
5	07:42 15:12-15:18/6	07:15 07:52-08:00/8	06:26	06:22	05:25	04:49 05:18-05:48/30
	16:06	16:51	17:37	19:23	20:08	20:46 19:21-19:50/29
6	07:41 15:13-15:16/3	07:14 07:51-08:00/9	06:24	06:19	05:23	04:48 05:17-05:46/29
	16:07	16:53	17:38	19:25	20:09	20:47 19:21-19:51/30
7	07:41	07:12 07:49-08:00/11	06:22	06:17	05:21	04:48 05:17-05:47/30
	16:08	16:54	17:40	19:26	20:11	20:48 19:22-19:51/29
8	07:41	07:11 07:46-08:00/14	06:20	06:15	05:20	04:47 05:17-05:47/30
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:12	20:48 19:22-19:50/28
9	07:41	07:09 07:45-08:00/15	06:18	06:13	05:18	04:47 05:17-05:48/31
	16:11	16:58	17:43	19:29	20:13	20:49 19:23-19:51/28
10	07:40	07:08 07:44-07:59/15	06:16	06:11	05:17	04:47 05:17-05:49/32
	16:12	16:59	17:44	19:31	20:15	20:50 19:23-19:51/28
11	07:40	07:06 07:44-07:58/14	06:14	06:09	05:15 19:30-19:37/7	04:46 05:17-05:49/32
	16:13	17:01	17:46	19:32	20:16	20:51 19:23-19:50/27
12	07:39	07:04 07:47-07:57/10	06:12	06:07	05:14 19:28-19:41/13	04:46 05:17-05:49/32
	16:15	17:03	17:47	19:34	20:18	20:51 19:24-19:50/26
13	07:39	07:03 07:49-07:54/5	06:10	06:05	05:12 19:25-19:42/17	04:46 05:17-05:50/33
	16:16	17:04	17:49	19:35	20:19	20:52 19:24-19:51/27
14	07:38 15:46-15:49/3	07:01	06:07	06:03	05:11 19:24-19:44/20	04:46 05:17-05:50/33
	16:17	17:06	17:50	19:37	20:20	20:52 19:25-19:51/26
15	07:38 15:45-15:50/5	06:59	06:05	06:01	05:10 19:23-19:45/22	04:46 05:17-05:51/34
	16:19	17:08	17:52	19:38	20:22	20:53 19:25-19:51/26
16	07:37 15:44-15:51/7	06:58	06:03	05:59	05:08 19:21-19:45/24	04:45 05:18-05:51/33
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:23	20:53 19:25-19:51/26
17	07:36 15:43-15:53/10	06:56	06:01	05:57	05:07 19:21-19:46/25	04:45 05:18-05:51/33
	16:21	17:11	17:55	19:41	20:24	20:54 19:26-19:51/25
18	07:35 15:44-15:55/11	06:54	05:59	05:55	05:06 19:20-19:47/27	04:45 05:18-05:51/33
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:54 19:26-19:51/25
19	07:35 15:43-15:56/13	06:52	05:57	05:53	05:04 19:20-19:48/28	04:45 05:18-05:52/34
	16:24	17:14	17:58	19:44	20:27 05:50-05:52/2	20:55 19:26-19:51/25
20	07:34 15:43-15:58/15	06:51	05:55	05:52	05:03 19:20-19:48/28	04:45 05:18-05:52/34
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:28 05:49-05:52/3	20:55 19:26-19:51/25
21	07:33 15:43-15:59/16	06:49	05:53	05:50	05:02 19:19-19:49/30	04:46 05:18-05:52/34
	16:27	17:17	18:01	19:47	20:30 05:48-05:52/4	20:55 19:26-19:51/25
22	07:32 15:43-16:01/18	06:47	05:51	05:48	05:01 19:19-19:49/30	04:46 05:19-05:53/34
	16:29 08:18-08:20/2	17:19	18:03	19:49	20:31 05:47-05:52/5	20:56 19:26-19:51/25
23	07:31 15:42-16:02/20	06:45	05:49	05:46	05:00 19:19-19:49/30	04:46 05:19-05:53/34
	16:30 08:17-08:21/4	17:21	18:04	19:50	20:32 05:45-05:52/7	20:56 19:27-19:52/25
24	07:30 15:43-16:02/19	06:43	05:47	05:44	04:59 19:19-19:50/31	04:46 05:19-05:53/34
	16:32 08:16-08:21/5	17:22	18:06	19:52	20:33 05:44-05:52/8	20:56 19:27-19:52/25
25	07:29 15:43-16:03/20	06:41	05:45	05:42	04:58 19:19-19:50/31	04:47 05:20-05:53/33
	16:33 08:13-08:21/8	17:24	18:07	19:53	20:34 05:43-05:52/9	20:56 19:27-19:52/25
26	07:28 15:44-16:03/19	06:39	05:42	05:40	04:57 19:19-19:50/31	04:47 05:20-05:53/33
	16:35 08:12-08:22/10	17:25	18:09	19:55	20:36 05:42-05:52/10	20:56 19:28-19:53/25
27	07:27 15:44-16:03/19	06:38	06:40	05:38	04:56 19:19-19:50/31	04:47 05:20-05:53/33
	16:37 08:10-08:22/12	17:27	19:10	19:56	20:37 05:41-05:52/11	20:56 19:28-19:53/25
28	07:26 15:44-16:02/18	06:36	06:38	05:37	04:55 05:28-05:37/9 05:40-05:52/12	04:48 05:20-05:54/34
	16:38 08:08-08:23/15	17:29	19:12	19:58	20:38 19:19-19:50/31	20:56 19:28-19:54/26
29	07:24 15:46-16:02/16		06:36	05:35	04:54 05:25-05:52/27	04:48 05:20-05:53/33
	16:40 08:05-08:22/17		19:13	19:59	20:39 19:19-19:51/32	20:56 19:28-19:54/26
30	07:23 15:47-16:02/15		06:34	05:33	04:53 05:24-05:51/27	04:49 05:21-05:54/33
	16:41 08:04-08:22/18		19:15	20:00	20:40 19:19-19:50/31	20:56 19:28-19:55/27
31	07:22 15:48-16:00/12		06:32		04:52 05:23-05:50/27	
	16:43 08:05-08:22/17		19:16		20:41 19:19-19:50/31	
Potential sun hours	272	283	367	409	472	482
Sum of minutes with flicker	417	167	0	0	711	1776

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
Maros Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
17. 12. 2022 19:08/3.6.355

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: WP Rohov Variant 3 **WTG:** 6 - GE WIND ENERGY 6.0-164 6000 164.0 !O! hub: 148,0 m (TOT: 230,0 m) (6)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar 2022

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	04:49 05:21-05:53/32	05:21 19:36-19:52/16	06:04	06:46	06:33 07:14-07:28/14	07:19
	20:56 19:28-19:55/27	20:29	19:34	18:31	16:31	15:56
2	04:50 05:22-05:54/32	05:22 19:38-19:49/11	06:05	06:48	06:35 07:13-07:29/16	07:20
	20:55 19:28-19:55/27	20:28	19:32	18:29	16:30	15:55
3	04:50 05:21-05:53/32	05:23	06:07	06:49	06:36 07:15-07:30/15	07:21
	20:55 19:28-19:55/27	20:26	19:30	18:27	16:28	15:55
4	04:51 05:22-05:54/32	05:25	06:08	06:51	06:38 07:16-07:30/14	07:22
	20:55 19:28-19:56/28	20:25	19:28	18:25	16:26	15:54
5	04:52 05:23-05:54/31	05:26	06:09	06:52	06:40 07:19-07:30/11	07:24
	20:54 19:28-19:56/28	20:23	19:26	18:23	16:25	15:54
6	04:53 05:23-05:53/30	05:27	06:11	06:53	06:41 07:21-07:30/9	07:25
	20:54 19:28-19:56/28	20:22	19:24	18:21	16:23	15:54
7	04:53 05:23-05:53/30	05:29	06:12	06:55	06:43 07:22-07:29/7	07:26 15:01-15:02/1
	20:54 19:28-19:57/29	20:20	19:22	18:19	16:22	15:53
8	04:54 05:24-05:53/29	05:30	06:14	06:56	06:44 07:24-07:29/5	07:27 14:59-15:05/6
	20:53 19:28-19:57/29	20:18	19:20	18:16	16:20 07:40-07:47/7	15:53
9	04:55 05:25-05:55/30	05:31	06:15	06:58	06:46 07:27-07:29/2	07:28 14:58-15:07/9
	20:53 19:28-19:58/30	20:17	19:18	18:14	16:19 07:38-07:50/12	15:53
10	04:56 05:26-05:57/31	05:33	06:16	06:59	06:47 15:24-15:27/3	07:29 14:58-15:08/10
	20:52 19:27-19:57/30	20:15	19:15	18:12	16:17 07:36-07:51/15	15:53
11	04:57 05:27-05:58/31	05:34	06:18	07:01	06:49 15:21-15:30/9	07:30 14:58-15:09/11
	20:51 19:28-19:58/30	20:14	19:13	18:10	16:16 07:36-07:52/16	15:53
12	04:58 05:27-05:58/31	05:36	06:19	07:02	06:51 15:20-15:32/12	07:31 14:58-15:10/12
	20:51 19:28-19:58/30	20:12	19:11	18:08	16:15 07:36-07:53/17	15:53
13	04:59 05:29-05:59/30	05:37	06:21	07:04	06:52 15:18-15:33/15	07:32 14:58-15:10/12
	20:50 19:28-19:58/30	20:10	19:09	18:06	16:13 07:36-07:54/18	15:53
14	04:59 05:32-05:59/27	05:38	06:22	07:05	06:54 15:17-15:34/17	07:33 14:58-15:11/13
	20:49 19:28-19:59/31	20:08	19:07	18:04	16:12 07:37-07:54/17	15:53
15	05:00 05:33-06:00/27	05:40	06:23	07:07	06:55 15:17-15:35/18	07:34 14:58-15:12/14
	20:48 19:28-19:59/31	20:07	19:05	18:02	16:11 07:40-07:55/15	15:53
16	05:02 05:35-05:46/11 05:48-06:01/13	05:41	06:25	07:08	06:57 15:16-15:35/19	07:35 14:58-15:12/14
	20:48 19:28-19:59/31	20:05	19:03	18:00	16:10 07:43-07:55/12	15:53
17	05:03 05:38-05:44/6 05:49-06:01/12	05:43	06:26	07:10	06:58 15:17-15:36/19	07:36 14:58-15:13/15
	20:47 19:28-19:59/31	20:03	19:01	17:58	16:08 07:45-07:55/10	15:53
18	05:04 19:28-19:59/31	05:44	06:28	07:11	07:00 15:17-15:37/20	07:36 14:59-15:14/15
	20:46 05:51-06:01/10	20:01	18:59	17:57	16:07 07:47-07:55/8	15:53
19	05:05 19:28-19:59/31	05:45	06:29	07:13	07:01 15:17-15:36/19	07:37 15:00-15:15/15
	20:45 05:52-06:02/10	19:59	18:56	17:55	16:06 07:50-07:55/5	15:54
20	05:06 19:28-19:59/31	05:47	06:30	07:14	07:03 15:17-15:37/20	07:38 14:59-15:15/16
	20:44 05:53-06:02/9	19:57	18:54	17:53	16:05 07:51-07:55/4	15:54
21	05:07 19:28-19:59/31	05:48	06:32	07:16	07:04 15:18-15:36/18	07:38 15:00-15:15/15
	20:43 05:54-06:02/8	19:56	18:52	17:51	16:04 07:53-07:55/2	15:54
22	05:08 19:29-19:59/30	05:50	06:33	07:18	07:06 15:18-15:34/16	07:39 15:00-15:15/15
	20:42 05:57-06:03/6	19:54	18:50	17:49	16:03	15:55
23	05:09 19:29-19:58/29	05:51	06:35	07:19	07:07 15:19-15:34/15	07:39 15:01-15:16/15
	20:41 05:58-06:03/5	19:52	18:48	17:47	16:02	15:55
24	05:11 19:30-19:59/29	05:52	06:36	07:21	07:09 15:19-15:32/13	07:40 15:01-15:16/15
	20:40 05:59-06:03/4	19:50	18:46	17:45	16:01	15:56
25	05:12 19:30-19:59/29	05:54	06:38	07:22	07:10 15:21-15:32/11	07:40 15:01-15:17/16
	20:38 06:00-06:02/2	19:48	18:44	17:43	16:00	15:56
26	05:13 19:31-19:58/27	05:55	06:39	07:24	07:12 15:22-15:32/10	07:41 15:03-15:18/15
	20:37 06:01-06:02/1	19:46	18:42	17:42	15:59	15:57
27	05:14 19:31-19:57/26	05:57	06:40	07:25	07:13 15:23-15:31/8	07:41 15:03-15:18/15
	20:36	19:44	18:39	17:40	15:59	15:58
28	05:16 19:32-19:56/24	05:58	06:42	07:27	07:15 15:25-15:31/6	07:41 15:03-15:18/15
	20:35	19:42	18:37	17:38	15:58	15:58
29	05:17 19:33-19:56/23	05:59	06:43	07:28	07:16 15:26-15:30/4	07:41 15:04-15:18/14
	20:33	19:40	18:35	17:36	15:57	15:59
30	05:18 19:34-19:55/21	06:01	06:45	06:30 07:18-07:25/7	07:17	07:42 15:05-15:18/13
	20:32	19:38	18:33	16:35	15:57	16:00
31	05:19 19:35-19:54/19	06:02		06:32 07:15-07:26/11		07:42 15:05-15:18/13
	20:31	19:36		16:33		16:01
Potential sun hours	487	446	380	337	278	259
Sum of minutes with flicker	1430	27	0	18	523	324

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Hodnotiaca správa
na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie

činnosti

Veterný park

ROHOV

Spracovateľ:

MUDr. Jindra Holíková
Homolova 12
841 02 Bratislava
jindra.holikova@gmail.com

Bratislava, 01/2023

Podpis:

Obsah:

I. Základné údaje o posudzovanom návrhu

II. Fyzicko-geografické charakteristiky vymedzeného územia

III. Súčasný stav demografických ukazovateľov dotknutej populácie

IV. Súčasný stav zdravotného stavu dotknutej populácie

V. Charakteristika súčasného stavu životného prostredia v dotknutom území

VI. Charakteristika posudzovaného návrhu

VII. Identifikácia potenciálnych vplyvov na zdravie

VIII. Fyzikálne faktory

1. Vplyv hluku
2. Vplyv elektromagnetického žiarenia
3. Vplyv svetelných efektov

IX. Psychologické vplyvy

X. Diskusia

XI. Závery

XII. Odporúčania a návrh opatrení na zmiernenie nepriaznivých vplyvov

Prílohy:

1. Podkladový materiál
2. Literatúra
3. Právne predpisy
4. Kópia osvedčenia odbornej spôsobilosti na hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia pre účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie, č.OLP/4572/2007 z 24.05.2007, Úrad verejného zdravotníctva SR
5. Kópia osvedčenia odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie v odbore ochrana zdravia, č.483/2010/OHPV z 10.02.2010
6. Kópia osvedčenia odbornej spôsobilosti na hodnotenie dopadov na verejné zdravie, č. OOD/7839/2010 z 18.11.2010

I. Základné údaje

Názov posudzovaného návrhu:
Veterný park Rohov

Objednávateľ a spracovateľ správy o hodnotení:
ENVIS, s.r.o., Pekná cesta 15, 831 52 Bratislava
IČO 35 977442

Navrhovateľ stavby:
WSB Invest j. s. a., Šustekova 49, 851 04 Bratislava
IČO 51 225 999

Účel posudzovania:

Predmetom návrhu je výroba elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie vo veterných elektrárňach a dodávka elektrickej energie do elektrizačnej sústavy SR. Navrhuje sa výstavba veterného parku, ktorý vznikne prepojením 6 – 7 elektrární podľa troch variantov riešenia ich umiestnenia. Navrhovaná lokalizácia parku je na k.ú. obce Rohov v regióne Záhorie v Trnavskom kraji.

Pre uvedený návrh bol spracovaný zámer podľa zák. č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Príslušným orgánom podľa cit. zákona je Ministerstvo životného prostredia SR.

Činnosť podlieha povinnému hodnoteniu podľa cit. zákona. Príslušný orgán vydal rozsah hodnotenia, v ktorom okrem iného požaduje vypracovanie hodnotenia vplyvov na verejné zdravie. Hodnotenie zdravotných rizík a vplyvov na zdravie (HIA) bude súčasťou správy o hodnotení podľa cit. zákona.

Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravieje vypracovaná podľa ust. § 6 ods. 3 písm. c) zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Bola spracovaná v súlade s vyhláškou MZ SR č. 233/2014 o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie.

Zamestnanci a pracovné prostredie:

Prevádzka nebude vyžadovať trvalé pracovné miesta – obsluhu na mieste. Obsluha zariadení bude zabezpečená na diaľku a tiež formou krátkodobých kontrol a servisných prác (cca 2 – 3 pracovníci).

Posúdenie pracovného prostredia a prípadných zdravotných rizík nie je súčasťou tohto posudku. Tieto aspekty budú posúdené pri uvedení do prevádzky podľa § 13 ods. 4 písm. a) zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. príslušným orgánom verejného zdravotníctva. Pri začatí prevádzky bude súčasne posúdené pracovné prostredie a konkrétne rizikové práce zmluvnou pracovnou zdravotnou službou a predložené orgánu verejného zdravotníctva po vydaní rozhodnutia k prevádzke podľa § 13 ods. 4 písm. a) cit. zákona.

II. Fyzicko-geografické charakteristiky vymedzeného územia

Posudzovaná činnosť sa navrhuje umiestniť:

Kraj Trnavský
Okres Senica
Obec Rohov
K. ú. Rohov
P. č. C-KN 800-808, 1169-1176, 1297, 1309, 1319-1323, 1332-1334, 1445, 1454-1457, 1483, 1484.

Záujmová lokalita leží v regióne Záhorie, v k. ú. obce Rohov. Ďalšími dotknutými obcami sú Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky, nakoľko lokalita sa nachádza medzi nimi. Dotknuté obce sú na území dvoch okresov. Vzdialenosť od okresného mesta Senica je vzdušnou čiarou cca 5 km, od okresného mesta Skalica cca 15 km.

Územie je t. č. prevažne evidované ako orná pôda, čiastočne ako lesné pozemky a zastavané plochy.

Dotknutá lokalita je umiestnená v Záhorskej nížine na okraji Bielych Karpát, na Chvojnickej pahorkatine v Časti Zámčisko. Jeho nadmorská výška je 434 m n. m.

Na posudzovanom území sa nenachádzajú vodné toky, iba okrajom preteká rieka Chvojnica, ktorá spadá do povodia Moravy. V lokalite ani jej okolí nie sú povrchové vodné plochy. Vo vzdialenosti cca 3 km západným smerom sa nachádzajú pramene minerálnych vôd v kúpeľnej obci Smrdáky, ich ochranné pásmo však nezasahuje do posudzovanej lokality.

Z klimatického hľadiska ide o teplú klimatickú oblasť s miernymi zimami a viac ako 50 letnými dňami v roku. Priemerná ročná teplota je 8 – 9^{o}C. Priemerné ročné zrážky sa pohybujú medzi 530 – 650 mm.

Územie je veterné s prevahou severozápadného prúdenia. Predpokladaná priemerná ročná rýchlosť vetrov v danej lokalite je 8,27 m/s vo výške 150 m nad terénom. Najvyššia veternosť sa vyskytuje v zimných mesiacoch.

Posudzovaná lokalita sa nenachádza v žiadnom environmentálnom ani vodohospodárskom chránenom území ani v ich ochrannom pásme, s výnimkou dotyku ochranného pásma PP Chropovská strž. Toto územie však nebude narušené výrubom stromov ani výkopovými prácami.

III. Súčasný stav demografických ukazovateľov dotknutej populácie

Za dotknutú populáciu možno považovať obyvateľov všetkých piatich obcí v okolí umiestnenia navrhovanej činnosti. Sú to obce Rohov, Častkov, Lopašov, Oreské a Rybky.

Základné údaje o dotknutom obyvateľstve sú v tabuľke č. 1. Vzdialenosti (v m) sú uvedené ako vzdialenosti najbližšieho obytného objektu obce od najbližšej turbíny veterného parku.

Tabuľka č. 1:
Základné údaje o dotknutej populácii

Obec	**Počet obyvateľov**[x]	**Okres**	**Vzdialenosť od VP var.1**	**Vzdialenosť od VP var.2**	**Vzdialenosť od VP var.3**
Rohov	389	Senica	786	786	1039
Lopašov	328	Skalica	869	869	986
Častkov	554	Senica	964	964	966
Oreské	399	Skalica	1175	1175	1169
Rybky	407	Senica	2017	1485	2073
Spolu	2077				

[x] k 31.12.2021

Nakoľko ide o malé obce, demografické údaje je možné zistiť na úrovni okresu. Obce ležia na území okresov Senica a Skalica. Ich vybraté základné demografické údaje sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2:
Základné demografické údaje dotknutých okresov

Okres	**Priemerný vek**	**Index starnutia**	**Prírastok obyv. za 5 rokov**	**Podiel mužov**
Senica	42 r	1,19	-0,6	49%
Skalica	42 r	1,16	-0,1	49%

Uvedené hodnoty zodpovedajú priemerným hodnotám obyvateľstva v Slovenskej republike.

IV. Súčasný stav zdravotného stavu dotknutej populácie

Podľa dostupných štatistických údajov za okresy sa základné zdravotné štatistiky obyvateľov okresov Senica a Skalica významne nelíšia od celoslovenských hodnôt (viď správa o hodnotení).Z hľadiska úmrtnosti i v týchto okresoch v posledných rokoch dominovala úmrtnosť na choroby obehovej sústavy (47,37 %), ďalej na nádorové ochorenia (25,36 %) a na choroby dýchacieho traktu (7,55 %).

Pre hodnotenie možných zdravotných dopadov posudzovanej činnosti je treba konštatovať, že teoreticky exponovaných môže byť iba niekoľko desiatok obyvateľov v okrajovej časti obytného územia. Hodnotenie ich aktuálneho zdravotného stavu nie je možné a takéto parciálne štatistické údaje nie sú dostupné.

Navyše aj štatistické hodnotenie vybraných ukazovateľov zdravotného stavu obyvateľov v okolí prevádzky by bolo natoľko ovplyvnené chybou malých čísel, že by neprinieslo reálny obraz o ich zdravotnom stave.

V. Charakteristika súčasného stavu životného prostredia v dotknutom území

Základné údaje o polohe a zástavbe jednotlivých obcí sú uvedené v tabuľke č. 2 (údaje o hustote v počte obyvateľov/km^2, nadmorské výšky v m).

Tabuľka č. 3:
Základné údaje o dotknutých obciach

Obec	Počet obyvateľov[x]	Hustota zástavby	Nadmorská výška
Rohov	389	85,12	210
Lopašov	328	62,96	265
Častkov	554	42,03	280
Oreské	399	106,97	244
Rybky	407	70,42	213

[x] k 31.12.2021

Dopravné napojenie lokality je z cesty I/51 Trnava – Senica – Hodonín (ČR). V dotknutom území je ďalej cesta III/051035, ktorá spája Oreské s cestou I/51 a obec Rohov je napojená na cestu II/581 v smere na Sobotište. Železničná trať v dotknutom území ani širšom okolí nie je.

Z hľadiska kvality ovzdušia sa významnejšie stacionárne zdroje znečisťovania vyskytujú až v Senici. Meracia stanica kvality ovzdušia v Senici však v poslednom čase neeviduje prekračovanie limitov koncentrácií sledovaných znečisťujúcich látok ani prekračovanie výstražných prahov. Hlavnými zdrojmi znečisťovania ovzdušia v sledovanej lokalite je poľnohospodárska činnosť, cestná doprava po prieťahoch ciest obcami a v zimných mesiacoch dominuje najmä vplyv lokálneho vykurovania.

Vo všetkých dotknutých obciach nie je k dispozícii pitná voda z verejných vodovodov, obce sú odkázané na individuálne zdroje – vlastné studne a verejné studne pre zásobovanie prevádzok(napr. materské a základné školy).

Hlukové pomery v obciach v súčasnosti ovplyvňuje najmä doprava po cestách. V obci Lopašov na základe jednorazového 30 minútového merania hluku premávka po

ceste I/51 dokonca vysoko prekročila prípustnú hladinu hluku (ekvivalentná hladinahluku dosiahla až 72 dB oproti prípustnej hodnote 60 dB pre kategóriu územia III). V ostatných dotknutých obciach (Rohov, Častkov a Oreské) boli podľa akustickej štúdie(viď ďalej) namerané hodnoty hluku pod 50 dB alebo v hodnote 50 dB.

VI. Charakteristika posudzovaného návrhu

Predmetom správy o hodnotení „Veterný park Rohov“ je výstavba veterného parku, ktorý vznikne prepojením 6 – 7 elektrárni podľa troch variantov riešenia ich umiestnenia.

Prístup k veterným elektrárňam je výjazdom z cesty I/51 a priľahlých ciest III/1147 resp. III/1146. Počas prevádzky nevznikajú špeciálne nároky na dopravu. V prípade pravidelného servisu veterných elektrární budú použité existujúce spevnené príjazdové cesty. Intenzita dopravy počas prevádzky je nevýznamná – cca jedno servisné vozidlo za mesiac. Vnútorný areál veterného parku, ktorý nebude oplotený, bude prístupný z jestvujúcich asfaltových alebo poľných ciest, budú vybudované iba prepojovacie štrkové cesty k stožiarom.

Pre stavbu veterného parku je navrhnutých 6 až 7 veterných turbín General Electric Cypress6.0-50Hzs týmito charakteristikami:

- menovitý výkon 6 Mwe, pre všetky tri varianty,
- výška stožiara 180m pre varianty 1 a 2, výška stožiara 128 m a 148 m pre variant č. 3,
- priemerrotora180m pre varianty 1 a 2, priemer rotora 164 m pre variant 3,
- maximálna celková výška 270 m pre varianty 1 a 2, maximálna celková výška 210 m a 230 m pre variant 3.

Stožiare budú osadené do betónového základu podľa výsledkov geologického a hydrogeologického prieskumu. Predpokladá sa základ s priemerom 24 m a hĺbkou cca 4 m.

Navrhovanáčinnosťjepredkladanávtrochvariantoch,ktorésalíšialencelkovýmpočtom veterných turbín a výškovým usporiadaním. Variant 1 predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární, variant 2 predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku spočtom7veternýchelektrárníprirovnakýchvýškachturbín.Variant3predpokladávýstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 6 veterných elektrární s optimalizovaným a výškovým usporiadaním v porovnaní s variantom 1.

Veterné elektrárne budú vo všetkých variantoch prepojené podzemným paralelným elektrickým vedením VN 22 kV. Každá elektráreň má svoju trafostanicu 22/0,69 kV umiestnenú v päte veže. Podzemné elektrické vedenie bude ústiť do rozvodnej trafostanice RZ 1101/22 kV.

VII. Identifikácia potenciálnych vplyvov na verejné zdravie Skríning

Prevádzka môže ovplyvňovať nasledovné faktory prostredia a životných podmienok obyvateľov s možným dopadom na zdravie:

- Chemické faktory - Vplyv znečistenia ovzdušia
  Vplyv znečistenia vody
  Vplyv znečistenia pôdy
- Fyzikálne faktory - Vplyv hluku
  Vplyv elektromagnetického žiarenia
  Vplyv ionizujúceho žiarenia
  Vplyv svetelných efektov
- Biologické faktory
- Psychologické vplyvy
- Sociologické vplyvy

Rozborom možných vplyvov uvedenej činnosti „Veterný park Rohov“ môžeme celkom vylúčiť tieto faktory:

1. Chemické faktory, nakoľko technológia nevyužíva ani neemituje žiadne chemické látky. Preto nemôže týmto spôsobom ovplyvňovať kvalitu ovzdušia, vôd ani pôdy a potravinového reťazca.
2. Z fyzikálnych faktorov je možné vylúčiť vplyv ionizujúceho žiarenia, nakoľko technológia toto žiarenie nevyužíva ani neemituje do prostredia.
3. Biologické faktory vo vzťahu k vplyvu na zdravie človeka, nakoľko technológia nepracuje s biologicky aktívnymi látkami ani ich neemituje do prostredia.
4. Sociologické vplyvy, nakoľko činnosť nebude ovplyvňovať zamestnanosť, nebude prerušovať komunikačné ťahy, nebude mať vplyv na migráciu obyvateľova pod.

Zostáva teda problematika nasledovných faktorov:

1. Fyzikálne faktory – Vplyv hluku
   Vplyv elektromagnetického žiarenia
   Vplyv svetelných efektov
2. Psychologické vplyvy

Tým sa budeme podrobnejšie venovať v nasledovných kapitolách posudku.

VIII. Fyzikálne faktory

1. Vplyv hluku

Hluk je zdravotne významný faktor životného prostredia. Je definovaný ako zvuk, ktorý pôsobí rušivo. Ľudské ucho vníma zvuky vo frekvenčnom pásme cca 20 Hz až 20 kHz. Vysoké hodnoty hluku nad 85 dB môžu poškodzovať sluchový aparát. Vyskytujú sa zväčša v pracovnom prostredí. Hodnoty hluku nad 50 – 60 dB v životnom prostredí môžu u exponovaných osôb vyvolávať poruchy spánku, sústredenia, rozmrzenosť, príznaky neurotizácie. U citlivých osôb môžu pri dlhodobom pôsobení nadmerného hluku vzniknúť aj tzv. neurovegetatívne ochorenia – poruchy srdcovej činnosti, zvýšenie krvného tlaku, vznik žalúdočných vredov, rozvoj cukrovky, hormonálne dysfunkcie a pod. Za dlhodobé pôsobenie sa považuje doba 1 roka. Vo vnímaní a účinkoch hluku existujú však veľké rozdiely medzi jedincami.

Okrem počuteľných zvukov však môže človek reagovať aj na zvuky nižších frekvencií v rozsahu 0,1 – 20 Hz, spravidla pod 16 Hz. Tento **infrazvuk** vníma ľudská nervová sústava pri vysokej hladine akustického tlaku. U citlivých osôb môže ovplyvňovať činnosť srdca a žalúdka, zmeny krvného tlaku, dýchania, hormonálnej aktivity a srdcovej frekvencie.

Požiadavky na hodnoty hluku a infrazvuku v životnom prostredí stanovuje vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z.

Posudzovaná činnosť „Veterný park Rohov“ sa umiestňuje do pomerne veľkej vzdialenosti od obytnej zástavby (min. cca 800 m), ktorá bude významne vplývať – znižovať hodnoty hluku v obytnej zóne. Pre obytné zóny v kategórii II stanovuje cit. vyhláška prípustné hodnoty hluku pre deň/večer/noc = 50/50/45 dB. Pre zástavbu v okolí frekventovaných komunikácií platí limit pre hluk z dopravy pre deň/večer/noc 60/60/50 dB, pre hluk i iných zdrojov (teda aj prevádzky veterného parku) naďalej pre deň/večer/noc = 50/50/45 dB..

Akustická štúdia (EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., 11/2022), vypracovaná pre posúdenie vplyvov činnosti, zhodnotila súčasný stav hluku na základe jednorazových cca 30 minútových meraní, vykonaných v dennej dobe v dotknutých obciach, takto:

Tabuľka č. 4:
Hodnoty hluku v dotknutých obciach v súčasnosti(v dB)

Obec	**Nameraný hluk**	**Limit**
Rohov	45,8	50
Častkov	46,9	50
Lopašov	72,0	60
Oreské	50,8	50

Vzhľadom na to, že ide o krátkodobé merania, výsledky sú iba orientačné. Je predpoklad, že hladiny hluku v obciach sú v súčasnosti v súlade s požiadavkami na ochranu zdravia, s výnimkou Lopašova, ktorým prechádza frekventovaná komunikácia I/51. Preto je okolie komunikácie možné zaradiť do kategórie III a i pri tomto zaradení hluk v dennej dobe pravdepodobne vysoko prekračuje prípustné hodnoty (cca + 10 dB).

Zdrojmi **hluku z prevádzky** navrhovanej činnosti budú veterné turbíny. Ich hlučnosť je závislá od rýchlosti vetra. Pre posúdenie hluku bola zvolená rýchlosť vetra 15 m/s, pri ktorej turbína dosahuje min. 95% svojho výkonu a hluk 107 dB. Ide o konzervatívny prístup, nakoľko pri nižších rýchlostiach vetra a nižšom výkone bude hlučnosť nižšia a výskyt vetrov o rýchlosti 15 m/s bude iba občasný. Pri rýchlostiach vetra pod 3,5–4 m/s turbíny nepracujú.

Hluk z prevádzky turbín zväčša nemá tónovú zložku a má ustálený charakter, preto nemá výrazný rušivý efekt. Výpočet finálneho hluku pre jednotlivé varianty bol vykonaný za predpokladu najnepriaznivejšej zhody faktorov, ktoré sa v praxi môžu vyskytovať iba **veľmi ojedinele.** Ide preto o maximálne konzervatívny prístup k hodnoteniu vplyvov.

Vypočítané maximálne hladiny hluku zo súbežnej prevádzky všetkých turbín a s pripočítaním hluku pozadia na hranici obytnej zástavby jednotlivých obcí, privrátenej k veternému parku,sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách. Hodnoty sú uvedené osobitne pre jednotlivé varianty.

Tabuľka č.5:
Hluk z veterného parku na hranici obce Rohov

Variant	**Hodnota hluku z VP**	**Hluk i s pozadím**	**Limit pre noc**
Č. 1	34,7	41,1	45
Č. 2	38,2	42,2	45
Č. 3	32,9	40,8	45

Tabuľka č.6:
Hluk z veterného parku na hranici obce Častkov

Variant	**Hodnota hluku z VP**	**Hluk i s pozadím**	**Limit pre noc**
Č. 1	35,4	43,1	45
Č. 2	35,4	43,1	45
Č. 3	33,3	42,8	45

Tabuľka č.7:

Hluk z veterného parku na hranici obce Lopašov

Variant	Hodnota hluku	Hluk i s pozadím	Limit pre noc
Č. 1	35,6	49,8	45
Č. 2	35,6	49,8	45
Č. 3	35,0	49,7	45

Tabuľka č.8:

Hluk z veterného parku na hranici obce Oreské

Variant	Hodnota hluku	Hluk i s pozadím	Limit pre noc
Č. 1	30,9	43,7	45
Č. 2	30,9	43,7	45
Č. 3	31,6	43,8	45

Z tabuliek vyplýva, že vo všetkých prípadoch, pri všetkých variantoch, budú maximálne hladiny hluku z posudzovanej prevádzky dosahovať hodnoty značne pod prípustnú hodnotu pre nočnú dobu, kedy je citlivosť obyvateľstva na hluk podstatne vyššia. Denný limit hluku je o 5 dB vyšší, preto ho bude hluk spĺňať s veľkou rezervou. K miernemu prekročeniu celkového hluku bude dochádzať iba v obci **Lopašov**, kvôli súčasnému vysokému pozadiu (dopravný hluk z I/51). **Navýšenie celkového hluku však bude veľmi malé, nebude ľudským uchom rozlíšiteľné.**

Z hľadiska vplyvu **infrazvuku** vyhodnotila akustická štúdia jeho hodnoty výpočtom zo zisteného frekvenčného spektra hluku. Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. v svojej prílohe stanovuje prípustnú hodnotu infrazvuku (frekvencie pod 16 Hz) pre vnútorné prostredie budov vo výške 90 dB.

Intenzita infrazvuku na hranici obytného prostredia bude podľa akustickej štúdie **veľmi nízka, pod prahom vnímateľnosti**. Jeho intenzita v interiéroch, kde je hladina infrazvuku limitovaná cit. vyhláškou, budú hodnoty ešte nižšie. Zanedbateľné hodnoty k infrazvuku z prevádzky veterných elektrárni sa uvádzajú aj v odbornej literatúre.

Záver:

Poškodenie zdravia obyvateľov v okolí činnosti „Veterný park Rohov“nadmerným hlukom a infrazvukom z posudzovanej činnosti nie je reálne.

2. Vplyv elektromagnetického žiarenia

Elektromagnetické žiarenie je neionizujúca forma žiarenia charakterizovaná vlnovou dĺžkou a množstvom energie. Toto žiarenie sa meria jednak frekvenciou – počtom vĺn za sekundu je 1 hertz (Hz je 1 cyklus/sekunda), jednak vlnovou dĺžkou v metroch. Elektromagnetické pole, ktoré pôsobí na človeka, sa hodnotí v hodnotách elektrického napätia vo voltoch na meter (V/m), nízkofrekvenčné magnetické pole má jednotku tesla T, vysokofrekvenčné pole sa meria vo watoch na meter štvorcový (W/m^2).

Elektromagnetické polia vznikajú prietokom elektrického prúdu a čím vyšší je prúd, tým silnejšie je toto pole. Ťažiskovými zdrojmi sú elektrické vodiče, televízne a rádiové vysielače, radary, základňové stanice mobilných operátorov, mobilné telefóny, mikrovlnné rúry, ale aj obrazovky TV a PC.

Výhodnou vlastnosťou je, že so stúpajúcou vzdialenosťou od zdroja vplyv elektromagnetického žiarenia výrazne klesá.

Hlavným preukázaným efektom nízkofrekvenčného elektromagnetického poľa, pôsobiaceho na povrchové vrstvy pokožky, je zohrievanie, vzostup telesnej teploty. Táto vlastnosť je dlhodobo využívané vo fyzikálnej terapii (diatermia).

Pôsobenie vysokofrekvenčného poľa na zdravie bolo sledované vo viacerých štúdiách, ktorými však neboli zdravotné účinky jednoznačne preukázané. Paniku vyvolali najmä nepotvrdené štúdie o postihnutí imunitného systému človeka a vzniku nádorového ochorenia pri používaní mobilných telefónov. Svetová zdravotnícka organizácia však žiadne relevantné závery o škodlivosti elektromagnetického poľa dosiaľ neuverejnila.

Vzhľadom na trvalý nárast zdrojov elektromagnetického poľa v prostredí, v ktorom žije súčasná populácia, sa však výskumu zdravotných účinkov venuje i naďalej vysoká pozornosť.

Požiadavky na hodnoty elektromagnetického žiarenia v životnom prostredí v Slovenskej republike stanovuje vyhláška MZ SR č. 534/2007 Z.z.

Zvýšené hodnoty elektromagnetického poľa sa budú vyskytovať v bezprostrednom okolí jednotlivých elektrární a v okolí vedení vysokého napätia. Normové hodnoty sa predpokladajú vo vzdialenosti 50 m od týchto zdrojov, pri podzemnom vedení (aké bude v prípade posudzovanej činnosti) je stanovené ochranné pásmo iba10 m. Vzhľadom na veľkú vzdialenosť najbližšej obytnej zástavby (min. cca 800 m) nie je možné vplyv elektromagnetického poľa z posudzovanej činnosti v obytnom území predpokladať.

Záver:

Vplyv na intenzitu elektromagnetického žiarenia z posudzovanej činnosti „Veterný park Rohov“ v okolitom obytnom prostredí nie je reálny.

3. Vplyv svetelných efektov

Veterné elektrárne môžu spôsobovať na fasádach obytnej zástavby, resp.objektoch s dlhodobým pobytom osôb, dva svetelné vplyvy:
A – stroboskopický efekt (efekt blikajúceho tieňa)
B – svetelný efekt z nočného označenia stožiarov.

Ad A:

Stroboskopický efekt– efekt blikajúceho tieňaje definovaný ako kolísanie jasu alebo spektra svetelného podnetu. Ide o krátke tienenie fasád objektov listami rotora pri slnečnom osvetlení fasád objektov. Tento efekt je možné predpokladať u zástavby lokalizovanej na sever od areálu veterného parku, kedy slnko je v južnej, príp. aj juhovýchodnej a juhozápadnej polohe vo výške nad obzorom, ktorá sa kryje s polohou rotujúcich listov elektrární.

V našich právnych predpisoch a normách nie je tento vplyv upravený. Väčšina právnych predpisov v iných štátoch vychádza z nemeckej smernice, ktorá pre existenciu významného stroboskopického efektu z prevádzky veterných elektrární stanovuje nasledovné požiadavky:

- slnko minimálne 3^{o} nad obzorom
- lopatky zakrývajú minimálne 20% plochy slnečného kotúča
- efekt sa vyskytuje minimálne 30 hodín/rok, alebo 30 minút/deň, alebo 30 dní/rok.

Z hľadiska zdravotného pôsobenia na dotknutú populáciu sa uvádza najmä pocit obťažovania, rušenia, stresu. Odborná literatúra uvádza aj možnosť vyvolania epileptického záchvatu u citlivých osôb, zvyčajne pri vysokej intenzite svetelných efektov.

Predložená Analýza optických emisií VP Rohov (ENVIS, s.r.o., 12/2022) na základe uvedených požiadaviek nemeckej smernice vykonala modelové hodnotenie pre všetky 3 varianty umiestnenia jednotlivých elektrárni v 14 bodoch priľahlých obcí: Oreské, Smrdáky, Rohov, Častkov a Lopašov. Výsledky preukázali, že najvýhodnejším variantom z hľadiska posúdených svetelných dopadov je variant č. 3, kde bude postihnutých najmenej bodov.

Treba však uviesť, že hodnotenie bolo vykonané **pri najhoršom scenári**, kedy sa predpokladalo, že:

- elektráreň bude trvale v prevádzke,
- nebude sa vyskytovať žiadna oblačnosť,
- medzi elektrárňami a fasádami domov nebudú žiadne tieniace prekážky (zeleň, iné objekty),
- okná objektov budú smerované kolmo na veterné elektrárne.

Z uvedeného vyplýva, že reálne hodnoty svetelných efektov na okraji obytnej zástavby budú podstatne nižšie, ako ich norma definuje a aké boli podľa nej vypočítané.

Ad B:

Jednotlivé elektrárne budú z dôvodu požiadaviek Leteckého úradu Slovenskej republiky označené **červeným varovným svetlom**, ktoré bude viditeľné z obytných objektov v okolitých obciach. Vzhľadom na veľkú vzdialenosť elektrárni od obytnej zástavby (800 – 1000 m) však tento efekt nebude významne rušivý. Navyše tieto svetlá smerujú na vrcholoch stožiarov smerom hore, pre dosiahnutie lepšej viditeľnosti z lietadiel. Rozptyl svetiel vodorovným alebo dolným smerom je podstatne nižší.

Záver:

Svetelné efekty z prevádzky činnosti „Veterný park Rohov“ na hranici obytnej zástavby v okolitých obciach nebudú významne rušivé a nebudú predstavovať zdravotné ohrozovanie obyvateľov.

XI. Psychologické vplyvy

Navrhovaná činnosť „Veterný park Rohov“ sa nachádza mimo obytných zón jednotlivých obcí, v dostatočnej vzdialenosti od okraja areálu veterného parku. Napriek tomu pôjde o významnú zmenu konfigurácie okolitej krajiny – krajinného obrazu – ktorú môže časť populácie vnímať negatívne.

Psychologické vplyvy posudzovanej činnosti „Veterný park Rohov“ je preto možné očakávať vo forme negatívnej reakcia časti dotknutej populácie.

Zo skúseností v iných krajinách však vyplýva, že v priebehu určitého časového intervalu si obyvatelia zvyknú na zmenené pohľady na okolitú časť krajiny a „dráždenie“ z vyvolanej zmeny krajiny odoznie, prípadne sa utíši.

XIII. Diskusia

Neistoty v hodnotení a ďalšie aspekty posudzovania

- Navrhovaná činnosť „Veterný park Rohov“ sa navrhuje umiestniť do lokality dostatočne vzdialenej odbytnej zástavby (odporúčaná vzdialenosť 500 m, reálna vzdialenosť podľa variantov 800 – 2000 m).
- Zo skríningu možných vplyvov na prostredie s dopadom na zdravie obyvateľov boli vytypované hluk a infrazvuk, svetelné efekty, elektromagnetické pole a psychologické vplyvy.
- Vypočítané hodnoty hluku na okrajoch obytnej zástavby sú veľmi nízke, zvýšenie celkovej hladiny hluku pravdepodobne nebude rozlíšiteľné ľudským uchom.

- Nárast hladiny infrazvuku na okraji obytnej zástavby sa nepredpokladá, navyše je infrazvuk právnym predpisom limitovaný iba vo vnútornom prostredí, kde bude ešte viac tlmený stavebnými prvkami objektov.
- Počas výstavby budú mierne zhoršené hlukové pomery a kvalita ovzdušia v obytnej zástavbe pozdĺž prístupovej trasy. Tieto vplyvy však budú relatívne krátkodobé, rušivé, bez ohrozovania zdravia.
- Nakoľko nie sú obce v okolí posudzovanej činnosti napojené na verejný vodovod a pitnú vodu získavajú z vlastných studní, bol posúdený aj možný vplyv výstavby veterného parku na množstvo a kvalitu podzemnej vody. Z posúdenia vyplynulo, že umiestnenie základov jednotlivých veterných elektrárni nezasahuje do vodonosných vrstiev, z ktorých obce čerpajú pitnú vodu. Preto sa prakticky vylučuje možnosť ovplyvnenia množstva a kvality pitnej vody v studniach v dotknutých obciach.
- Vplyv elektromagnetického žiarenia z posudzovanej činnosti na obytné prostredie je vzhľadom na odstupovú vzdialenosť prakticky vylúčený.
- Svetelné efekty budú vzhľadom na pomerne veľkú vzdialenosť elektrární od obytnej zástavby relatívne malé, nepredpokladajú sa žiadne negatívne zdravotné účinky.
- Rušivé vplyvy svetelných efektov môžu byť významne znižované prevádzkovými opatreniami (vypnutie najbližšej veternej elektrárne počas kritickej doby s najvyšším svetelným efektom) a opatreniami na objektoch, prípadne cesta prenosu svetla (výsadba zelene, tienenie okien a pod.).
- Štúdie vplyvov veterných parkov na verejné zdravie boli vykonané v rôznych krajinách (napr. Nemecko, Kanada) a nepreukázali vplyv na zdravie osôb v ich okolí ani na narušenie pohody bývania.

XIV. Závery

Výsledky hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti „Veterný park Rohov“ nepreukázali možné negatívne vplyvy na zdravie obyvateľov v okolitej obytnej zástavbe ani významné zhoršenie podmienok bývania.

XV. Odporúčania a návrh opatrení na zmiernenie nepriaznivých vplyvov

Nakoľko hodnotenie rizík a posúdenie možných vplyvov činnosti „Veterný park Rohov“ nepreukázalo ohrozovanie zdravia obyvateľov v okolí, návrh opatrení na zmiernenie nepriaznivých vplyvov nie je potrebný.

Vzhľadom na pretrvávajúce obavy obyvateľov sa však odporúča:

- Počas výstavby vykonať všetky dostupné opatrenia proti prašnosti z ciest a šíreniu hluku zo stavebnej činnosti.
- Staveniskovú dopravu a stavebnú činnosť nevykonávať v nočnej dobe, kedy je citlivosť obyvateľov na hluk najvyššia.
- Po začatí prevádzky zhodnotiť svetelné efekty a v prípade potreby navrhnúť prevádzkové opatrenia (vypínanie dotknutých elektrární počas kritickej doby s najvyšším svetelným efektom na obytnú zástavbu) .
- Zvážiť výsadbu ochrannej zelene pred objektmi s predpokladanými najvyššími svetelnými účinkami, príp. vybaviť tieto objekty ochranou okien pred svetelnými efektmi.
- Komunikovať s dotknutými obcami a obyvateľmi v okolí navrhovanej činnosti pred začatím výstavby, počas výstavby a pri začatí prevádzky a operatívne riešiť prípadné problémy.

Prílohy:

1. Podkladový materiál

1. Zámer „Veterný park Rohov“, ENVIS, s.r.o., Bratislava, 12/2020
2. Akustická štúdia „Veterný park Rohov“, EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., 11/2022
3. Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Rohov, ENVIS, s.r.o., Bratislava, 12/2022
4. Rozsah hodnotenia. MŽP SR č. 5044/2021-1.7/rc-RH zo 17.03.2021
5. Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Senici: Výročná správa za r. 2019
6. Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2021, SHMÚ Bratislava, 06/2022

2. Literatúra

1. Air qualityguidelinesforEurope. SenondEdition. WHO RegionalPublications, EuropaSeries, No 91, Ženeva, 2000
2. Elektromagnetické polia. WHO RegionalPublications, publ. ÚVZ SR, 1999, ISBN 80-968865-0-9
3. Havránek, J.: Hluk a zdraví. Avicenum Praha, 1990, ISBN 80-201-0020-2
4. Kol.: Hodnotenie dopadov na zdravie. ÚVZ SR 2010, ISBN 978-80-7159-180-1
5. Koppová, K. a kol.: Hodnotenie, riadenie a komunikácia zdravotných rizík. SZU Bratislava, 2007

3. Právne predpisy

1. Zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov
2. Zákon NR SR č. 24/2006 Z.- z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov
3. Vyhláška MZ SR č. 233/2014 Z. z. o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie
4. Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia v znení vyhlášky MZ SR č. 210/2016 Z.z.
5. Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších predpisov
6. Vyhláška MZ SR č. 534/2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na zdroje elektromagnetického žiarenia a na limity expozície obyvateľov elektromagnetickému žiareniu v životnom prostredí

4. – 6. Osvedčenia o odbornej spôsobilosti

Úrad verejného zdravotníctva
Slovenskej republiky
Trnavská cesta č.52
826 45 Bratislava

Číslo: OLP/4572/2007
Dátum: 24.5.2007

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa § 5 ods. 6 písm. k zákona č.126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Meno a priezvisko, titul : **Jindra Holíková, MUDr.**

Dátum a miesto narodenia: **13.10.1947, Brno**

Bydlisko: **Homolova 12, 841 02 Bratislava**

na hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

Dátum a miesto vykonania skúšky: 23.5.2007, pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky zriadenou dňa 10.8.2006 pod č. OLP/5070/2006.

Menovaná je odborne spôsobilá vykonávať hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

Čas platnosti osvedčenia: **24.5.2012.**

Podpredseda skúšobnej komisie: **MUDr.Otakar Fitz.**

doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
riaditeľ

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
-1-

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P.O.BOX 45
826 45 Bratislava



Číslo: OOD/7839/2010
Dátum: 18.11.2010

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Titul, meno a priezvisko: **MUDr. Jindra Holíková**

Dátum a miesto narodenia: **13.04.1947, Brno, Česká republika**

Bydlisko: **Homolova 12, 841 02 Bratislava**

na hodnotenie dopadov na verejné zdravie alebo hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia.

Dátum a miesto vykonania skúšky: 08.11.2010 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHHSR/100096/2007 vrátane dodatkov.

Menovaná je odborne spôsobilá vykonávať hodnotenie dopadov na verejné zdravie.

Čas platnosti osvedčenia: **na dobu neurčitú**

Predseda skúšobnej komisie: **Ing. Katarína Halzlová, MPH**

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY -2-

MUDr. Gabriel Šimko, MPH
hlavný hygienik Slovenskej republiky - zastupujúci

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Sekcia kvality životného prostredia
Odbor hodnotenia a posudzovania vplyvov na životné prostredie
Námestie Ľudovíta Štúra 1, 812 35 Bratislava

O S V E D Č E N I E

o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie podľa § 61 ods. 8 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov pre

MUDr. Jindra Holíková
Bratislava

Menovaná bola zapísaná
dňa 10. 2. 2010 pod číslom 483/2010/OHPV

do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov na životné prostredie

v odbore
2o ochrana zdravia

podľa § 1 vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 113/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie.

Bratislava 10. 2. 2010 podpis

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR nám. Ľudovíta Štúra 1, 812 35 BRATISLAVA 14

odtlačok pečiatky

Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku Rohov.

Úvod

V posledných rokoch rastie tlak na diverzifikáciu energetických zdrojov a kladie sa dôraz na rozširovanie obnoviteľných energetických zdrojov. Medzi takého patrí aj veterná energia. Získavanie veternej energie ako u každého typu energie, je spojené nielen s kladmi ale aj zápornými stránkami. Medzi klady patrí napr. že sa nemusia ťažiť suroviny, neprodukujú sa emisie a odpad, samotná zastavaná plocha nie je veľká. Samozrejme, netýka sa to výroby samotných materiálov, z ktorých sú veterné turbíny vyrobené a emisie a odpad vzniká pri údržbe turbín a obslužných mechanizmov pravidelne vykonávajúcich servis turbín. Negatívne vplyvy sú rôzneho charakteru, priame aj nepriame, ale medzi najdôležitejšie patrí vplyv na vtáky a netopiere a to ich zabíjaním, odplašovaním a redukciou ich životného priestoru.

Intenzita vplyvu veterných parkov na faunu závisí od viacerých okolností a to najmä od zloženia fauny na danej lokalite, ktoré je závislé predovšetkým od lokálnych podmienok ale aj od podmienok širšieho okolia. Medzi faktory ovplyvňujúce vtáky patria najmä charakter biotopov na samotnom území veterného parku ale aj priľahlého širokého okolia, momentálne meteorologické faktory, dynamika presunov vtákov počas roka, frekvencia vyrušovania plochy ľuďmi a pod.

Pre posúdenie vplyvov veterného parku na vtáky bolo potrebné urobiť terénny výskum vtákov, ktoré sa na lokalite vyskytujú počas hniezdneho aj mimohniezdneho obdobia pred jeho výstavbou. V rámci tejto štúdie bolo treba zistiť druhové aj kvantitatívne zloženie avifauny, zistiť miesta potenciálneho zhromažďovania vtákov, zistiť dynamiku početnosti a druhového zloženia počas roka.

Doteraz nie je k dispozícii publikácia, ktorá by charakterizovala vtáctvo Chvojnickej pahorkatiny alebo okolia Rohova súhrnne. K dispozícii sú len údaje o výskyte niektorých druhov v internetových databázach ako napr. www. birding.sk alebo aves-symfony. Výskyt druhov vtákov na celom Slovensku v kvadrátoch o veľkosti cca 10 x 10 km za obdobie 1980 – 1999, a teda aj na území plánovanej výstavby veterného parku pri Rohove, je možné vyhľadať v publikácii Danko et al. (2002). Dané územie patrí do kvadrátov 7269 a 7270 databanky fauny

Slovenska. Podľa tejto publikácie v hniezdnom období boli tieto kvadráty v kategórii s 61-90 druhmi hniezdičov, resp. do 60 druhov, v mimohniezdnom období do 30 druhov. Tieto čísla nereprezentujú reálny stav vtáctva, ale odzrkadľujú len stav poznania avifauny pred rokom 1999 v týchto kvadrátoch. Časť týchto vtákov sa aktuálne na lokalite nemusí vyskytnúť vôbec, a naopak, viaceré iné druhy sa na lokalite vyskytujú, ktoré v publikácii z tohto územia uvedené neboli. Preto bolo potrebné získať aktuálne poznatky o vtákoch z dotknutého územia Rohova.

Charakteristika lokality

Lokalita sa nachádza v Chvojnickej pahorkatine, cca 6 km severne od Senice. Skúmaná plocha je pahorkatinného charakteru s prevahou otvorenej krajiny osiatej obilím, kukuricou, repkou, slnečnicou, sójou a pod., s lesnými porastami najmä na vrcholkoch kopcov a v údoliach medzi nimi. Súvislejší lesný porast sa nachádza západne od Rohova v okolí Zámčiska (434 m n. m.) a severovýchodne v Bielych Karpatoch.

Plocha, kde je plánovaných 7 veterných turbín, sa nachádza v prostredí polí, ktoré sú od seba oddelené líniovými lesíkmi tiahnucimi sa popri úzkych údoliach občasných potokov malých rozmerov. Línie lesných porastov majú zväčša šírku 50 – 150 m. Vzdialenosť najsevernejšej a najjužnejšej turbíny má byť okolo 1,5 km, najvýchodnejšej a najzápadnejšej okolo 1,7 km, pričom by mali byť lokalizované na otvorených plochách polí. Nadmorská výška územia v okolí plánovaných veterných turbín sa pohybuje od 249 do 338 m n. m. Líniové lesné porasty sú zložené z rôznych druhov najmä listnatých a z malej časti aj ihličnatých stromov. Do listnatých porastov topoľov (*Populus* sp.), vŕb (*Salix* sp.), agátov bielych (*Robinia pseudacaccia*), jelší lepkavých (*Alnus glutinosa*) a pod. sú vtrúsené na niektorých miestach vzrastlé smreky (*Picea excelsior*). Krovinný podrast tvoria viaceré druhy ako baza čierna (*Sambucus nigra*), bršlen európsky (*Euonymus europaeus*), ruža šípová (*Rosa canina*) a pod.

Polia boli v tejto lokalite v rokoch 2020-2021 obhospodarované pôdoochranným spôsobom sejby bez orby.

V stredových depresiách údolíčok sa nachádzajú malé potôčiky Bôrik, Rohovský potok, ktorých rozmery sú malé, šírky 0,5 - 1 m podľa aktuálnych hydrologických pomerov. Tieto potôčiky zvyšujú lokálnu vlhkosť v svojom blízkom okolí, čo sa prejavuje napr. prítomnosťou jelší a vŕb v dolných častiach plochy. Miestami sa vytvárajú malé plochy stagnujúcej vody. V juhozápadnej časti za obcou sa nachádza mokraďná plocha trojuholníkového tvaru

s obvodom cca 1 km, porastená súvislou trsťou (*Phragmites australis*), s malou časťou otvorenej vodnej hladiny o dĺžke niekoľkých desiatok metrov a šírkou cca 4 m. V juhozápadnom smere na mokraď nadväzuje pole, ktoré bolo najmä po dažďoch čiastočne podmáčané, preto aj čiastočne neobhospodarované a poskytlo vhodné podmienky pre zahniezdenie jedného páru cíbikov chochlatých (*Vanellus vanellus*). Vo východnej časti obce Pasecký potok pri ceste spájajúcej Senicu a Radošovce vytvára malé alúvium, potok tu za určitých podmienok vytvára menšie zálivy so stagnujúcou vodou, ktoré sú čiastočne chránené jelšovým porastom. Táto mikrolokalita poskytuje tiež vhodné podmienky pre vodné vtáky, aspoň pre krátkodobejší pobyt.

Polia s plánovanou výstavbou veterných turbín boli v období 2020 - 2021 osiate najmä sójou, obilím a repkou olejnou. Nepožatá sója bola na plochách aj v jesenných, zimných až jarných mesiacoch aj v období 2000/2001. Okolo polí sa nachádzajú úzke obslužné komunikácie pokryté asfaltovým povrchom. Miera vyrušovania ľuďmi územia plánovanej výstavby veterného parku nie je vysoká, po asfaltových cestách sa premiestňujú poľnohospodárske mechanizmy a príležitostne sa chodia prechádzať ľudia z obce. Plochy sú ale intenzívne poľovne obhospodarované, na mnohých miestach sú vybudované poľovnícke posedy a pravidelne sa tu vyskytuje najmä srnčia zver a daniele vo vyšších počtoch.

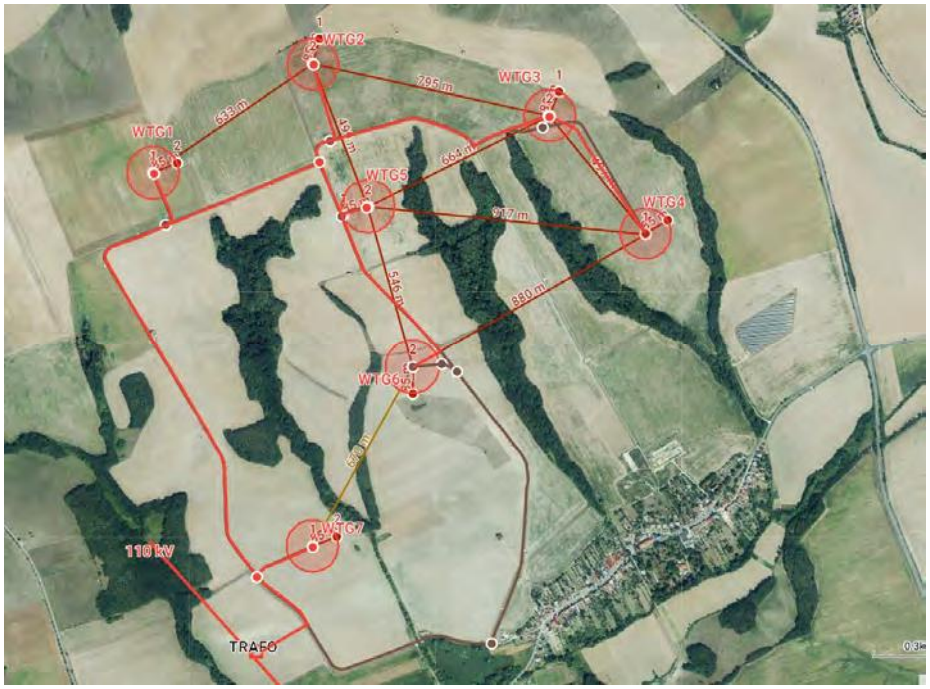
Trávnaté neobhospodarované plochy tvoria len nepodstatný malý zlomok celkovej plochy (najmä okolie ciest).

V širšom okolí Rohova sa nachádzajú vodné nádrže, vo vzdialenosti cca 6 km vzdušnou čiarou vodná nádrž (ďalej VN) Kováľov, vo vzdialenosti cca 2,2 km VN/polder Oreské, vo vzdialenosti cca 7 km VN Radošovce a vo vzdialenosti cca 5,5 km VN Kunov. Zhruba 13 km je vzdialená väčšia VN Petrova Ves. Vodné nádrže boli sledované najmä kvôli potenciálu zhromažďovania vodných vtákov, ktoré sa pri presunoch môžu vyskytnúť aj na ploche s plánovaným veterným parkom, čo sa potvrdilo najmä pri VN Petrova Ves.

Vo vzdialenosti necelých 20 km sa nachádza rieka Morava, ktorá tvorí významný migračný biokoridor v smere sever – juh.

Celkove lokalita sa nachádza mimo siete Chránených vtáčích území, území európskeho významu aj veľkoplošných či maloplošných chránených území. Najmenšia vzdialenosť od veľkoplošného chráneného územia je cca 4 km k CHKO Biele Karpaty.

Všetky tieto skutočnosti majú určitý vplyv na potravnú ponuku, hniezdne možnosti vtákov a presuny lokalitou.



Obr. 1. Lokalizácia veterných turbín plánovaného veterného parku Rohov.

Metodika

Pozorovania vtákov prebiehalo každý mesiac 1 - 3x počas jedného roka - od začiatku októbra 2020 do konca septembra 2021. Celkove bolo vykonaných 25 pozorovaní prechádzaním plochy, ktoré boli doplnené akustickým monitoringom vtákov – automatickým nahrávaním hlasov vtákov pomocou diktafónov. Pozorovania boli vykonávané za relatívne priaznivého počasia bez dažďa, aby poveternostné podmienky ovplyvňovali možnosti pozorovania v čím nižšej miere. Okrem samotnej dotknutej lokality boli monitorované aj niektoré plochy v širšom okolí, ktoré môžu predstavovať zhromaždiská vtákov a pri presunoch sa potenciálne môžu vyskytnúť aj na dotknutej ploche. Išlo najmä o vodné nádrže Radošovce, Prietržka, Kováľov, Oreské.

Pozorovania boli robené modifikovanou metodikou pásového transektu (Janda, Řepa 1986), pričom plocha bola prechádzaná v pomalom tempe, umožňujúcom identifikáciu druhov so zastávkami na miestach s dobrým výhľadom do okolia a v miestach koncentrácie vtákov. Na

niektorých miestach bolo možné dohľadávať aj hniezda niektorých druhov. Plocha bola prechádzaná od fotovoltaického parku situovaného severo-východne od obce popri drevinných porastoch lemujúcich depresie smerom hore severozápadným smerom. Lokalitu som sledovala aj v juhozápadnej časti pri mokradi porastenej trsťou a drevinami pri Paseckom potoku.

Akustický monitoring bol vykonávaný pomocou diktafónov Olympus DM - 720, ktoré umožňujú naprogramovať časové intervaly nahrávania. Nahrávky boli vykonané v októbri a novembri 2020 a marci – septembri 2021. Obvykle boli robené nahrávky v skorých ranných a doobedňajších hodinách a potom večerných, najčastejšie 9 hodín denne 2 - 3 dni po sebe. Diktafóny boli po inštalovaní v teréne zamaskované a lokalizované najmä v drevinných porastoch v oblasti fotovoltaickej plochy a na okraji mokrade v juhozápadnej časti Rohova.

Výsledky

Základné charakteristiky vtákov sledovanej lokality

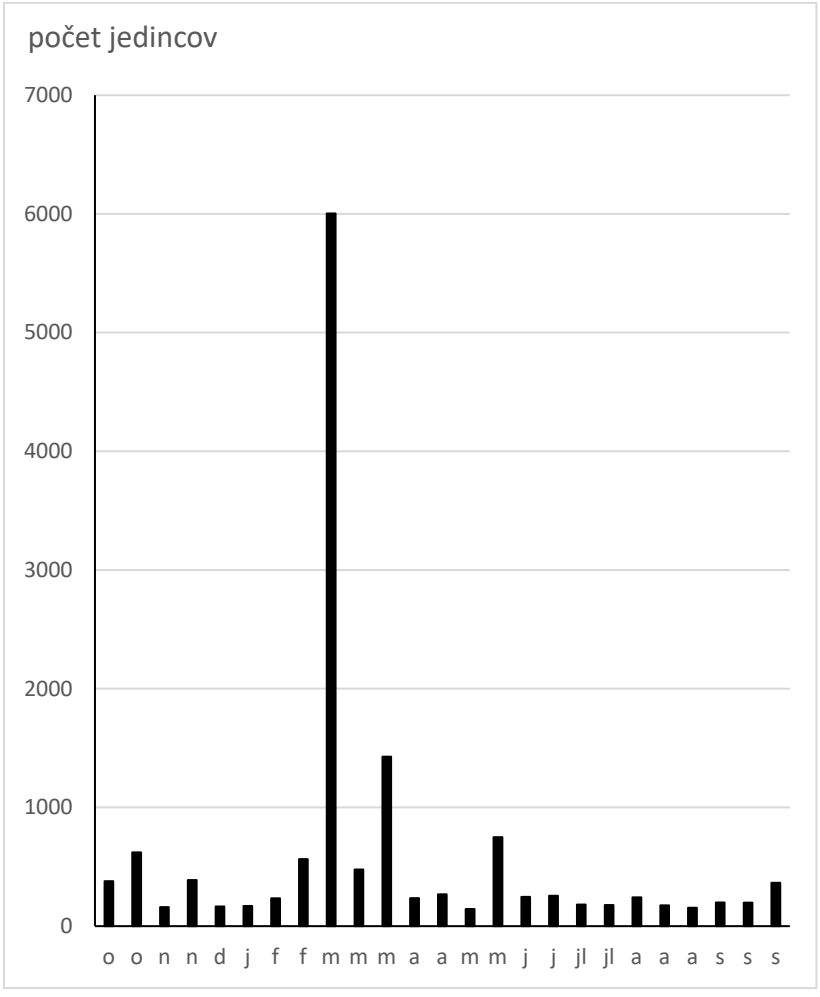
Celkove bolo počas sledovania na lokalite zistených 89 druhov vtákov. Skupinu eudominantných druhov s vyššou ako 10 % frekvenciou výskytu tvorila značne veľká skupina 64 druhov. Z 89 zistených druhov vtákov, 15 druhov sa vyskytlo vo viac ako v 75 % pozorovaní (bažant obyčajný *Phasianus colchicus*, myšiak hôrny *Buteo buteo*, ďateľ veľký *Dendrocopos major*, žlna zelená *Picus viridis*, červienka obyčajná *Erithacus rubecula*, drozd čierny *Turdus merula*, drozd plavý *Turdus philomelos*, brhlík obyčajný *Sitta europaea*, sýkorka veľká *Parus major*, stehlík obyčajný *Carduelis carduelis*, zelienka obyčajná *Carduelis chloris*, strnádka obyčajná *Emberiza citrinella*, pinka obyčajná *Fringilla coelebs*, vrabec poľný *Passer montanus*). Vysokú frekvenciu výskytu nad 50 % dosiahlo 32 druhov vtákov.

48 druhov patrilo medzi hniezdiče (N nidifikant), 21 druhov zaletovalo na plochu z okolia ako hostia (hospites) a 20 druhov sa vyskytovalo najmä počas migrácie (permigrant) (Tabuľka 1).

Čo sa týka početnosti jedincov jednotlivých druhov z 89 druhov vtákov 19 druhov dosiahlo počet vyšší ako 100 jedincov počas pozorovaní súhrnne (škovránok poľný, myšiak hôrny, stehlík obyčajný, zelienka, konôpka, čížik, holub hrivnák, belorítka obyčajná, strnádka obyčajná, pinka obyčajná, lastovička obyčajná, sýkorka belasá a veľká, penica čiernohlavá,

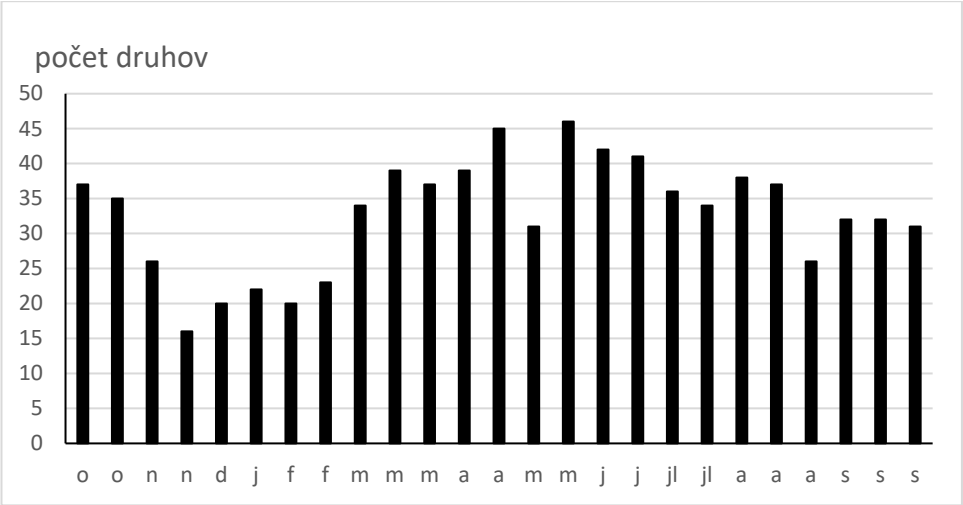
brhlík obyčajný, kanárik poľný, škorec obyčajný, drozd čvíkota a drozd čierny) a 3 druhy vyšší ako 1000 jedincov (škorce obyčajné, drozdy čvíkoty a holuby hrivnáky). 16 druhov vtákov dosahovalo vysokú početnosť (vyše 100 jedincov počas všetkých pozorovaní) a malo zároveň najvyššiu frekvenciu výskytu, teda tieto vtáky boli pozorované najčastejšie a zároveň v najvyšších počtoch (škovránok poľný, myšiak hôrny, stehlík obyčajný, stehlík zelienka, stehlík konôpka, holub hrivnák, strnádka obyčajná, pinka obyčajná, sýkorka veľká a belasá, penica čiernohlavá, brhlík obyčajný, kanárik poľný, škorec obyčajný a drozdy čierny a plavý). V najvyšších počtoch boli pozorované na lokalite druhy holub hrivnák *Columba palumbus* (takmer 600 ex. v tretej dekáde marca 2021), škorec obyčajný *Sturnus vulgaris* (vyše 2500 ex. začiatkom marca) a drozd čvíkota *Turdus pilaris* (tiež začiatkom marca).

Dynamika početnosti pozorovaných jedincov vtákov na monitorovanej ploche je znázornená na obr. 2. Maximá boli dosahované počas jarnej migrácie v marci.



Obr. 2. Počet pozorovaných jedincov vtákov v jednotlivých mesiacov. Na x-ovej osi sú uvedené skratky mesiacov od októbra 2020 do septembra 2021.

Čo sa týka šírky druhového spektra vtákov pozorovaných na lokalite počas jedného pozorovania bolo najviac druhov (46) zistených v máji, najmenej v novembri (16). Dynamika pozorovaných druhov vtákov počas roka (Obr. 3) sa vyznačovala poklesom pozorovaných druhov od októbra do novembra, od decembra do februára sa udržiavala početnosť zimujúcich druhov na podobnej úrovni, v marci sa početnosť druhov zvyšovala s pribúdajúcimi druhmi vracajúcimi sa zo zimovísk. V priebehu júla – septembra početnosť druhov oscilovala s miernou klesajúcou tendenciou súvisiacou s odletom druhov na zimoviská.



Obr. 3. Počet pozorovaných druhov vtákov v jednotlivých mesiacov. Na x-ovej osi sú uvedené skratky mesiacov od októbra 2020 do septembra 2021.

Podľa červeného zoznamu druhov vtákov Slovenska (Demko a kol. 2013) medzi silne ohrozené druhy vtákov (EN – endangered) patrila haja červená *Milvus milvus* a kaňa popolavá *Circus pygargus*, medzi zraniteľné druhy (VU - vulnerable) patrili 4 druhy pozorované na lokalite: kormorán veľký *Phalacrocorax carbo*, beluša veľká *Egretta alba*, cíbik chochlatý *Vanellus vanellus* a lastovička obyčajná*, Hirundo rustica*. Do skupiny takmer ohrozených (NT near threatened) patrili druhy jastrab veľký *Accipiter gentilis*, dážďovník obyčajný *Apus apus*, škovránok stromový (*Lullula arborea*), belorítka obyčajná *Delichon urbicum* a pŕhľaviar červenkastý *Saxicola rubetra* a hýľ obyčajný (*Pyrrhula pyrrhula*). Ostatné druhy patrili do skupiny menej dotknutých LC (least concern) alebo NA (not applicable – regionálne neprísluśný).

Poznatky o vtákoch jednotlivých typov biotopov na sledovanej lokalite a významnejšie skupiny vtákov

a) Vtáky polí

Polia, ktoré aj keď sú tu obhospodarované relatívne novou, pôdoochrannou metódou sejby bez orby, neposkytujú pre vtáky veľmi priaznivé podmienky na hniezdenie. Na plochách hniezdil škovránok poľný a počas hniezdneho obdobia na viacerých miestach hlavne v hornej časti sledovanej plochy (hrebeň západne od kóty Za Bôrom) sa opakovane vyskytovala prepelica poľná (*Coturnix coturnix*) v počte 1 - 3 volajúce samce, pričom hniezdenie tohoto druhu možno na základe toho predpokladať. Počas hniezdneho obdobia na poliach niektoré druhy vtákov hľadali potravu (myšiak hôrny *Buteo buteo*, sokol myšiar *Falco tinnunculus*, *lastovička Hirundo rustica*, belorítka obyčajná *Delichon urbica*), často najmä v okrajových častiach polí zbierali potravu (spevavce) alebo cez polia preletovali škorec obyčajný, holub hrivnák, myšiak hôrny. V mimohniezdnom období sa viaceré druhy na plochách polí zastavovali, lebo vegetácia na poliach nebola už taká homogénna, umožňovala lepší prehľad vtákom o okolí a napr. po zbere slnečnice ostalo vtákom k dispozícii dostatočné množstvo potravy, ktorú využívali väčšie kŕdliky stehlíkov, konôpok, strnádok a pod. Dravé vtáky, predátory vtákov a drobných zemných cicavcov (hraboše, ryšavky) mali lepšie šance získať korisť na poliach v mimohniezdnom období v porovnaním s hniezdnym. V hniezdnom období je vegetácia polí relatívne homogénna, hustá a málo prehľadná. K zvýšeniu diverzity prispeli aj okraje spevnenej obslužnej komunikácie, ktoré boli porastené bylinnou vegetáciou a poskytovali rôzne úkryty a výhliadkové miesta na lov viacerým druhom. Diverzita vegetácie a náväzne bezstavovcov zvyšovala atraktivitu okrajov cesty pre viaceré druhy vtákov ako je strakoš obyčajný , príhľaviar čiernohlavý, trasochvost biely a pod. Pri tejto obslužnej komunikácii boli uskladnené stohy slamy, ktoré tiež lákali vtáky ako výhliadkové miesta na lov napr. pre strakoša veľkého, žltochvosta domového, príhľaviara čienohlavého a pod. Počas migračného obdobia je pre viacero druhov najmä dravých druhov vtákov atraktívna plocha hrebeňa v severnej, severozápadnej časti plánovaného veterného parku medzi Rohovom a Oreským.

b) Vtáky drevinných porastov

Najväčšiu diverzitu vtákov však bolo možné pozorovať v lesíkoch líniového charakteru smerujúce dole k obci. V strede týchto línii boli depresie vzniknuté eróziou spôsobenou potôčikmi. Strmé svahy údolíčok porastené stromami a krovinami poskytovali vhodné

podmienky pre mnohé lesné druhy vtákov – sýkorky, brhlíky, kôrovníky, drozdy, ďatle, škorce, penice, pinky a pod. V horných suchších a jednotvárnejších častiach lesíkov s prevahou agátov, boli spoločenstvá vtákov chudobnejšie. Smerom nadol pribúdala vlhkosť, diverzita drevín sa zvýšila a náväzne na to sa zvýšila aj druhová pestrosť vtákov a aj ich početnosť. V lesoch boli aj hniezda myšiakov hôrnych a sekundárne ich hniezdo využila na hniezdenie aj sova - myšiarka ušatá (*Aio otus*). V dolnej časti lesíka pri fotovoltaickom parku sa viac krát vyskytla aj kačica divá, zrejme najmä kvôli pretekajúcemu potôčiku. Keďže tento druh dokáže hniezdiť v lesnom poraste bez potreby bezprostrednej blízkosti vody, je preto možné hniezdenie druhu v tejto časti predpokladať. Význam pre vtáky majú aj vtrúsené smreky v pásoch drevín. Poskytujú vhodné miesta na hniezdenie napr. myšiaka hôrneho (jedno z 3 obsadených hniezd bolo takto lokalizované) a potravu poskytli okrem iného aj krivonosovi smrekovému (*Loxia curvirostra*), ktorý sa špecializuje na zber semien zo šišiek ihličnatých stromov. Na smrekoch sa často zdržiavali viaceré druhy sýkoriek, stehlíky a králiky zlatohlavé (*Regulus regulus*).

c) Vtáky mokraďných biotopov

Na sledovanej ploche sa nachádzala aj mokraďná lokalita v juhozápadnej časti Rohova. Trstinový porast s malou otvorenou vodnou plochou a tečúci Pasecký potok so stromovým brehovým porastom predstavuje ľuďmi menej rušenú lokalitu a poskytuje dobré podmienky pre niektoré lesné a mokraďné druhy vtákov. Na ňu nadväzuje južným smerom aj občasne podmáčané pole. Mokraďné časti predstavovali refúgium pre cíbika chochlatého (hniezdenie jedného páru v r. 2021), trsteniatrika veľkého (*Acrocephalus arundinaceus*) aj obyčajného (*Acrocpehlaus palustris*), svrčiaka slávikovitého (*Locustella luscinioides*). Je predpoklad, že najmä počas migrácie sa tu aspoň zastavia aj iné, najmä vodné druhy vtákov, ktoré sa počas pozorovaní nepodarilo zachytiť.

Menšia mokraď nachádzajúca sa na Paseckom potoku východne od obce vytvára menšiu vodnú plochu miestami rozlievajúcu sa na niekoľko metrov od koryta v závislosti od momentálnych hydrologických podmienok. Táto plocha atrahuje niektoré druhy vtákov s užším vzťahom k vodnému prostrediu, napr. kačice divé ale aj bociana čierneho (*Ciconia nigra*), ktorý hniezdi v lesnom komplexe Zámčiska.

Polohou najbližšia ploche plánovaného veterného parku je vodná nádrž/polder Oreské, vzdialená cca 2 km od sledovanej plochy Rohova. Táto sa počas kontrol nezdala byť miestom zhromažďovania vyššieho počtu vodných druhov vtákov, bolo tu zaregistrovaných maximálne 58 jedincov kačice divej. Bola tu však pozorovaná volavka popolavá (*Ardea cinerea*)

a v bezprostrednej blízkosti aj bocian čierny počas hniezdneho obdobia. VN Kováľov predstavuje pre vtáky zaujímavejšie miesto, kde bolo pozorované 3 druhy kačíc – okrem kačice divej aj chochlačka sivá (*Aythya ferina*) a kačica chrapka (*Anas crecca*). Z vtákov s užším vzťahom k vodnému prostrediu sa tu vyskytli počas migrácie bahniaky kalužiačik malý (*Acitits hypoleuca*) a kalužiak sivý (*Tringa nebularia*), ale aj kaňa močiarna (*Circus aeruginosus*), labuť veľká (*Cygnus olor*) a kormorán veľký (*Phalacrocorax carbo*). VN je intenzívne využívaná na športové rybárstvo, preto má význam najmä pre migrujúce vtáky a menej plaché druhy. Časť z nich sa môže teda presúvať okolitými plochami.

VN Radošovce patrí tiež k intenzívne využívaným športovými rybármi a preto sa tu vyššie počty vodných vtákov nezhromažďujú. Krátkodobo sa tu však zastavia najmä počas migrácie viaceré druhy kačic (kačica divá, kačica lyžičiarka, kačica chrapka, chochlačka sivá a vrkočatá), pozorovala som tu bola aj potápku chochlatú a čajku smejivú, z bahniakov kalužiačika malého. Hniezdenie predpokladám pri kani močiarnej.

Letové výšky vtákov.

Počas preletov menšie druhy vtákov, predovšetkým spevavce, najmä počas hniezdneho obdobia využívajú nižšie výšky – do 50 m. Preletujú najmä za zdrojom potravy. V Rohove bolo často možné vidieť takto preletovať v čase hniezdenia medzi jednotlivými pásmi drevín napr. holuby hrivnáky, škorce, datle veľké, stehlíky a i. Väčšie druhy vtákov, najmä dravcov sokolov myšiarov, myšiakov hôrnych, hají červených ale aj iných, napr. krkavcov využívali teplé stúpavé prúdy vzduchu, pri ktorých sa dostávajú do výšok niekoľkých stoviek metrov. V relatívne nízkych výškach do 20 m lovili nad poľami napr. kane popolavé, sivé a močiarne alebo v okolí lesíkov jastrab krahulec a jastrab veľký. Myšiak severský menil výšky podľa charakteru letu, či išlo o presun alebo lov.

Potenciálne kolízie vtákov s veternými turbínami môže nastať buď do nosného stĺpu turbíny ako do mechanickej prekážky alebo kolízie môžu súvisieť s rotujúcimi listami turbín jednak pri priamom náraze na ne a jednak môžu byť vtáky bez dotyku listov turbín strhnuté intenzívnymi vzdušnými prúdmi, ktoré tu vznikajú. Pri rotácii listov rotorov sa koncové časti listov otáčajú rýchlosťou niekoľko sto km za hod. Zvlášť za zlej viditeľnosti – (hmla, dážď, tma) je riziko kolízii zvýšené. Mnohé druhy vtákov pritom migrujú v nočných hodinách.

Vplyv veterného parku počas hniezdneho obdobia vtákov a migrácie.

Počas hniezdneho obdobia môžu byť prevádzkovaním veterného parku ohrozené zo spevavcov najmä škovránky poľné, ktoré využívajú aj výšky zasahujúce do výšok rotujúcich prvkov turbín a vzdušných prúdov okolo nich. Zvýšené riziko možno predpokladať aj u druhov preletujúcich ponad polia, ako sú holuby hrivnáky, škorce, krkavce, lastovičky, belorítky a z dravcov najmä sokoly myšiare a myšiaky hôrne. Menšie druhy najmä spevavcov počas hniezdneho obdobia až natoľko ohrozené nebudú. Čo sa týka mimohniezdneho obdobia, t. j. obdobia migrácie a zimovania sa situácia bude odlišovať. Aj malé druhy vtákov, spevavcov migrujú často v stredných a vysokých výškach, najmä v noci a to môže predstavovať pre ne značné riziko. Podobne migrujúce a zimujúce druhy dravcov sa vyskytujú počas tohto obdobia v rôznych výškach a riziko kolízie je pri nich zvýšené. Boli pozorované ako využívali severnú časť plochy v okolí kóty Za Bôrom na presun do údolia okolia obce Oreské. Podobne to boli aj v čase migrácie napr. dážďovníky.

Mokraď v juhozápadnej časti obce Rohov môže slúžiť ako relatívne nerušené refúgium pre migrujúce druhy vtákov s relatívne dobrou potravnou bázou pre viaceré druhy. Kombinácia trsti, menšej otvorenej vodnej plochy, stromov a krov a potoka predstavuje vhodný biotop na zastávke pre viaceré druhy vtákov. Pri presunov na túto lokalitu môžu preletovať aj plochou veterného parku.

Ohrozenie vtákov veterným parkom je možné predpokladať najmä počas ťahu – migrácie. Rieka Morava predstavuje významnú ťahovú cestu v smere sever – juh a vtáky tiahnu v tomto smere v širokej fronte, nejde pri tom len o let ponad samotnú rieku alebo jej úzko priľahlé územie. Migrujúce vtáky letia často v širokom fronte, v značných výškach, a orientujú sa rôznymi spôsobmi, pritom aj opticky, pričom vnímajú aj morfologické geografické prvky. Preto migráciu nemožno redukovať len na sledovanie toku rieky z bezprostrednej blízkosti. Pri migrácii ide najmä o haju červenú, kaňu popolavú, sivú a močiarnu, myšiaka hôrneho a severského, jastraba krahulca a jastraba veľkého. Z väčších druhov vtákov s nižšou manévrovacou schopnosťou, ktoré lokalitou preletovali možno spomenúť kormorána veľkého, beluše veľké, labute veľké a bociana bieleho aj čierneho. Ohrozenie týchto druhov súvisí s biokoridorom Chvojnice a Moravy nadregionálneho významu v širšom geografickom meradle.

Hilltopping

Vtáky sú ovplyvňované okrem iných faktorov do značnej miery potravnou ponukou. Pri hmyzožravých vtákoch prichádza do úvahy potenciálne priťahovanie vtákov na lokálne zhromaždenia hmyzu, medzi ktoré patrí hilltoping. Pri hilltoppingu ide o koncentráciu hmyzu nad vyššími bodmi, pričom účelom zhromažďovania je párenie sa. Takéto zhromaždenia sa týkajú iba určitých druhov, resp. skupín hmyzu, pretože mnohé využívajú iné stratégie hľadania partnera na párenia. Hilltopping je rozšírený medzi hmyzom u tých skupín, ktoré sú napr. vzácne, parazitické, sú predátormi, žijú krátko, prípadne ich živné rastliny sú rozptýlené (Scott 1968, Peér et al. 2004). Pri takýchto skupinách je hľadanie partnera na párenie zložité a hilltopping nachádzanie partnera uľahčuje. Hilltopping je známy najmä pri motýľoch, blanokrídlovcoch a dvojkrídlovcoch. Takéto koncentrácie trvajú obvykle iba krátko – pár dní.

Hilltopping hmyzu pri veterných elektrárňach bol preukázaný napr. lepivými pascami (Trusch et al. 2020), pričom v dolných častiach pri zemi k agregácii hmyzu nedochádzalo, ale hmyz sa koncentroval vo vyšších výškach v okolí upevnenia listov turbín na nosný stĺp. Pri koncentrovaní hmyzu významnú úlohu zohrávala teplota a rýchlosť vetra. Hmyz sa agreguje v rámci hilltoppingu v okolí turbín za teplých dní a počas dní bez silného vetra. V zahraničí boli potvrdené prípady využívania hmyzu počas hilltoppingu ako potravy vtákmi (napr. Braga da Rosa 2006). Obvykle kulminácia hilltoppingu v našich podmienkach spadá do mesiacov august – september (Ryddell et al. 2008), kedy sa značná časť hmyzožravých vtákov na území už nehniezdi, alebo sa na území už nevyskytuje, alebo územím práve migruje.

Na konkrétnych podmienkach lokality prichádza do úvahy hilltoping predošetkým u dvojkrídlovcoch (Diptera, napr. u pakomárov). Počas monitoringu som prípady hilltopingu nepozorovala. Neznamená to ale, že sa nevyskytli, ale krátka doba jeho trvania nemusí byť pri frekvencii troch návštev mesačne zachytená. Tento fenomén pravdepodobne nebude takým frekventovaným, aby zohrával pri mortalite vtákov vo veternom parku závažnú úlohu. Iné faktory, ako napr. pozícia lokality veterného parku voči ťahovým cestám vtákov, zohráva zrejme oveľa významnejšiu úlohu.

Veterné elektrárne ovplyvňujú jednak okolité prostredie, jednak správanie sa vtákov a priamy vplyv na vtáky predstavujú kolízie s vtákmi s následkom zranení a úmrtí. Medzi reakcie vtákov na zmeny prostredia patrí aj vyhýbanie sa vtákov danej lokalite. Nasledovné údaje boli zhrnuté v práci Horch, Keller (2005). V nej autori zosumarizovali poznatky z viacerých čiastkových štúdii a lokalít a v nasledujúcej časti niektoré poznatky z tohto prameňa uvediem.

Kolízie s vtákov s technickými prvkami sú časté ale nevenuje sa im dosť pozornosti. Podľa údajov sú kolíziami s veternými elektrárňami a ich infraštruktúrou ohrozené najmä migrujúce vtáky, na čo majú vplyv aj rôzne, najmä meteorologické podmienky. Časť vtákov tiahne hlavne v noci. Poveternostné podmienky ovplyvňujú pri tom výšku letu takým spôsobom, že obvykle využívaná vysoká výška ťahu, ktorá nepredstavuje podmienky pre kolízie, sa počas nocí so zlou viditeľnosťou, hmlou, dažďom, mrholením, silným vetrom významne znižuje a vtáky sa dostávajú do výšok, kde sa riziko kolízii s veternými turbínami výrazne zvyšuje. Horšie podmienky predstavujú aj bezmesačné noci. Úlohu pri kolíziách zohráva aj fakt, či ide o samostatne letiace vtáky alebo o kŕdle. V kŕdľoch sa pri náhlom objavení prekážky napr. z hmly môže rozšíriť okamžite panická reakcia, pri ktorej sa riziko kolízii významne zvyšuje (Akkermann 1999). Pri malých druhoch vtákov nemusí dochádzať priamo k fyzickému kontaktu vtákov s turbínami, ale vtáky môžu byť strhnuté turbulenciami, ktoré v oblasti točenia sa rotorov vznikajú (Rodts 1999). Pritom pri preletoch odzadu dopredu cez listy turbín sa riziko zranení a usmrtení zvyšuje. Okrem toho migrujúce vtáky priťahuje v noci aj zdroj svetla, a vtáky pri jeho zdroji kolidujú s prekážkami. O priťahovaní svetlom svedči fakt, že ak sa svetlo vyplo, počet kolízii klesol (Cochran, Graber 1958). Letiace migrujúce vtáky reaguje turbíny rôznym spôsobom, časť zvyšuje frekvenciu úderov krídel, časť vtákov smer letu nezmení a preletuje pomedzi rotory turbín, iná časť sa turbínam snaží vyhnúť, no nijaké vtáky sa nesnažili park nadletieť (Rodts 1999). V inej štúdii sa vtáky parkom vyhýbali. Pritom lesné druhy boli schopné sa parkom vyhnúť viac ako druhy otvorenej krajiny.

V niektorých prípadoch bolo pozorované, že vtáky sa vyhýbali turbínam, no ich pozornosť sa tým pádom sústredila na samotné turbíny, ale nie na okolitú infraštruktúru a dochádzalo k zvýšenej miere kolízii napr. s voľnými elektrickými vedeniami pri veterných parkoch.

Keď sa listy rotorov točia, dochádza pri dravých vtákoch k javu „motion paralax“, kedy oko dravca prestáva byť schopné registrovať rýchlo sa pohybujúci predmet na krátku vzdialenosť pri zaostrení na hľadanie koristi na diaľku (Hodos et al. 2001). Ani výborná viditeľnosť neeliminuje riziko kolízie úplne. Bolo to zdokumentované na videách, kedy došlo k stretu dravca s rotorom turbíny končiacim usmrtením pri pomalom krúžení a dlhšom pozorovaní okolia.

O reálnom počte zabitých vtákov s prekážkami sú k dispozícii nedostatočné údaje aj kvôli tomu, že uhynuté jedince rýchlo miznú kvôli ich skonzumovaniu predátormi, ktoré si zvyknú na takýto zdroj potravy a naučia sa ho pravidelne využívať. Kadávery sú predátormi

odvlečené na skryté miesta a tam skonzumované a preto ich zvyšky nie sú bežne viditeľné (Winkelman 1992, Duchamp 2003). Okrem toho hľadanie kadáverov ľuďmi za účelom stanovenia počtov kolidujúcich živočíchov je veľmi prácne, náročné na personál, čas, a jeho efektívnosť je ovplyvnená aj prehľadnosťou vegetácie v okolí turbíny, veľkosťou kadáveru, kontrastnosťou jeho sfarbenia a pod.

Na počet kolidujúcich vtákov má vplyv aj počet turbín, pričom väčšiemu počtu turbín sa vtáky vyhýbajú menej efektívne (Winkelman 1990). Obdobie roka zohráva takisto významnú rolu pri počte kolízii, najvyšší počet bol zistený v jeseni, vyšší ako na jar alebo v zime.

Riziko kolízii migrujúcich vtákov s veternými parkmi sa časom nezvykne znižovať, nakoľko počas ťahu vtáky využívajú tradičné ťahové cesty a novo vzniknuté prekážky zmeny tradičných ťahových ciest nespôsobia. Na veterné parky majú vyššiu pravdepodobnosť zvyknúť si skôr na lokalite hniezdiace vtáky ako migranty. Pri neskúsených mláďatách je riziko kolízie vyššie v porovnaní s dospelými skúsenými jedincami (Horch, Keller 2005).

U väčších druhov vtákov sa zvyšuje riziko kolízii v hniezdnom období, kedy tokajúce jedince pri svadobných letoch vo zvýšenej miere nevnímajú nebezpečenstvo, koncentrujú sa na partnera a riziko kolízie s veternou turbínou sa tým pádom zvyšuje (Böttger et al. 1990). Vyššie riziko stretov s turbínami majú (v porovnaní s malými druhmi) veľké druhy vtákov, ktoré majú horšie manévrovacie schopnosti.

Niektoré druhy vtákov sa veterným turbínam vôbec nevyhýbajú, naopak sedávali na turbínach pri odpočinku alebo pri rozhliadaní sa za korisťou v okolí. Sokoly myšiar napr. obsadil hneď hniezdnu búdku inštalovanú na turbíne a myšiak sedával na priľahlej trafostanici. Tým sa však zvyšovalo riziko kolízii pre permanentný výskyt v blízkosti turbín (Sinning, Gerjets 1999).

Veterné parky ovplyvňujú vtáky nielen priamo kolíziami ale aj nepriamo vyhýbaním sa pri hniezdení plochám veterných parkov. V zahraničí bolo zistené, že v okruhu 1 km okolo turbín hniezdna hustota niektorých druhov hniezdiacich na otvorených plochách klesla – napr. u škovránka poľného a ľabtušky poľnej (Mielke 1996, Korn, Scherner 2000). Môže to byť spôsobené napr. pohybujúcim sa tieňom listov rotorov, ktoré môže pôsobiť rušivo alebo zvýšenými turbulenciami vzduchu. Ale vyskytli sa aj štúdie, kde hniezdna denzita škovránka nebola nijak prítomnosťou turbín ovplyvnená. V iných prípadoch nebolo ovplyvnené hniezdenie trasochvosta žltého, ľabtušky lúčnej a pŕhľaviara čiernohlavého, ale naopak u cíbika chochlatého bolo vyhýbanie sa oblasti veterných parkov potvrdené (Handke et al.

1999, Walter, Brux 1999, 2000a, 2000b). V inej štúdii sa potvrdila v blízkosti veterného parku absencia hniezdenia napr. kane popolavej, sokola lastovičiara, skaliarika sivého.

Veterné parky môžu negatívne ovplyvniť početnosť oddychujúcich vtákov na plochách. Cíbiky chochlaté okolie turbín nevyžívali na oddych po výstavbe vôbec, podobne niektoré druhy husí.

Pri celkových dopadoch na populáciu vtákov hrá dôležitú úlohu vek jedinca. Strata dospelého rozmnožovania schopného jedinca má vyššiu biologickú váhu ako mláďaťa. Dôležité je to najmä pri väčších, dlho žijúcich druhoch, ktoré sú schopné rozmnožovania až s odstupom niekoľkých rokov. U takých prebieha hniezdenie len raz do roka na rozdiel napr. od viacerých malých druhov spevavcov, kedy tieto môžu hniezdiť aj viac krát do roka a strata mláďaťa má iný dopad na populáciu ako v prípade napr. veľkých druhov dravých vtákov.

Vplyv výstavby prístupových komunikácii k veterným turbínam.

Lokalita plánovaného veterného parku Rohov má už v súčasnosti obslužné, asfaltom spevnené cesty a preto bude treba vybudovať len prípojky k samotným turbínam a parkovacie plochy pri nich. Počas výstavby sa preto zvýši frekvencia automobilov na lokalite, ktorá sa po dostavbe mierne zníži, no vzhľadom na potrebu kontinuálnej údržby počas celej doby existencie veterného parku sa tu určitá frekvencia vozidiel bude udržiavať spolu s pohybom ľudí. Na to môžu negatívne reagovať najmä plachejšie, väčšie druhy vtákov. Samotné ubudnutie plochy zastavanou plochou nebude mať až taký dopad na vtáky, vzhľadom k tomu, že ide o intenzívne využívané polia.

Návrh kompenzačných opatrení výstavby a prevádzkovania veterného parku

Vzhľadom na skutočnosť, že nie je možné negatívne dopady výstavby ale najmä prevádzkovania veterného parku eliminovať, bolo by vhodné, keby investor/prevádzkovateľ parku investoval určité finančné prostriedky do kompenzačných opatrení, ktoré môžu vtákom pri prežívaní pomôcť. Mohlo by ísť o finančnú podporu ošetrenia stĺpov elektrického vedenia prvkami, ktoré zabraňujú vtákom dosadať na ne a byť zasiahnuté elektrickým prúdom s fatálnymi následkami. Pomôcť vtákom môže aj inštalácia prvkov na vodičoch medzi stĺpmi, ktoré zvýrazňujú ich viditeľnosť a pomáhajú redukovať kolízie s drôtmi elektrických vedení. Ďalšou podporou pre vtáky môže byť inštalácia hniezdnych podložiek a umelých hniezd najmä pre dravé vtáky v oblasti mimo veterného parku.

Vhodným opatrením pre vtáky by bola aj úprava osevného plánu na ploche parku tak, aby mimo vegetačnej sezóny neostávali plodiny (konkétne v Rohove sója a repka olejná) na poliach. Tieto poskytujú potravu a úkryt pre viaceré vtáky a takto môžu byť na polia prilákané a môžu sa stať zbytočne obeťami kolízii v veternými turbínami.

Záver

Počas monitorovania vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku pri Rohove od októbra 2020 do septembra 2021 som identifikovala 89 druhov vtákov, čo predstavuje takmer štvrtinu všetkých druhov doteraz zistených na Slovensku. Z nich 48 druhov patrilo medzi hniezdiče, 21 druhov zaletovalo na plochu z okolia ako hostia (hospites) a 20 druhov sa vyskytovalo najmä počas migrácie (permigrant). Skupinu eudominantných druhov s vyššou ako 10 % frekvenciou výskytu počas pozorovaní tvorilo 64 druhov. Vysokú frekvenciu výskytu nad 50 % malo 32 druhov vtákov. Čo sa týka kvantity vtákov na lokalite 19 druhov dosiahlo počet vyšší ako 100 jedincov počas pozorovaní súhrnne a 3 druhy vyšší ako 1000 jedincov (škorce obyčajné, drozdy čvíkoty a holuby hrivnáky). V najvyšších počtoch boli pozorované na lokalite druhy holub hrivnák *Columba palumbus* (takmer 600 ex. v tretej dekáde marca 2021), škorec obyčajný *Sturnus vulgaris* (vyše 2500 ex. začiatkom marca) a drozd čvíkota *Turdus pilaris* (3225 ex. začiatkom marca).

Čo sa týka dynamiky druhového spektra vtákov pozorovaných na lokalite počas jedného pozorovania bolo najviac druhov (46) zistených v máji a najmenej v novembri (16). Počet druhov vtákov klesal od októbra do novembra, od decembra do februára sa udržiavala početnosť zimujúcich druhov na podobnej úrovni, v marci sa početnosť druhov zvyšovala s pribúdajúcimi druhmi vracajúcimi sa zo zimovísk. V priebehu júla – septembra početnosť druhov oscilovala s miernou klesajúcou tendenciou súvisiacou s odletom druhov na zimoviská.

Podľa červeného zoznamu druhov vtákov Slovenska (Demko a kol. 2013) medzi silne ohrozené druhy vtákov (EN) pozorovaných na lokalite patrí haja červená a kaňa popolavá, medzi zraniteľné druhy (VU) patria 4 druhv: kormorán veľký, beluša veľká, cíbik chochlatý a lastovička obyčajná.. Do skupiny takmer ohrozených (NT) patria jastrab veľký, dážďovník obyčajný, škovránok stromový, belorítka obyčajná, prhľaviar červenkastý a hýľ obyčajný.

Počas hniezdneho obdobia môžu byť prevádzkovaním veterného parku ohrozené zo spevavcov najmä škovránky poľné, holuby hrivnáky, škorce, krkavce, lastovičky, belorítky a z

dravcov najmä sokoly myšiare a myšiaky hôrne. Menšie druhy najmä spevavcov počas hniezdneho obdobia až natoľko ohrozené nebudú. Čo sa týka mimohniezdneho obdobia, malé druhy vtákov, spevavcov migrujú často v stredných a vysokých výškach, najmä v noci a to môže predstavovať pre ne značné riziko. Migrujúce a zimujúce druhy dravcov ale aj iných skupín vtákov sa vyskytujú počas tohto obdobia v rôznych výškach a riziko kolízie je pri nich zvýšené, ide pritom najmä o haju červenú, kaňu popolavú, sivú a močiarnu, myšiaka hôrneho a severského, jastraba krahulca a jastraba veľkého. V hniezdnom období sa na lokalite vyskytuje aj bocian čierny, ktorý môže byť ohrozený veterným parkom pre jeho veľkosť a s tým spojenou menšou mierou schopnosti manévrovania. Prelety beluší veľkých, labutí a kormoránov lokalitou súvisia s biokoridorom Chvojnice a Moravy nadregionálneho významu v širšom geografickom meradle.

Mokraď v juhozápadnej časti obce Rohov môže slúžiť ako refúgium pre migrujúce druhy vtákov a pri presunov na túto lokalitu môžu prelety cez veterný park predstavovať zvýšenú mieru rizika kolízii.

V záverečnej časti výsledkov sú uvedené návrhy možných kompenzačných opatrení, ktoré môžu investori, resp. prevádzkovatelia veterného parku urobiť pre zlepšenie prežívania vtákov ako čiastočnú náhradu za negatívny vplyv dopadu výstavby a prevádzkovania veterného parku.

Literatúra

Alcock J (1987) Leks and hilltopping in insects. Journal of Natural History 21:319–328.
Alcock J, Gwynne DT (1991) Evolution of insect mating systems: the impact of individual selectionist thinking. In Bailey WJ, Ridsdill-Smith R (eds) Reproductive behaviour of insects: individuals and populations. Chapman and Hall, London, UK.
Böttger MT, Clemens G, Grote G, Hartmann E, Hartwig C, Lammen E, Vauk-Hentzelt (1990) Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen, Endbericht. Norddeutsche Naturschutzakademie Berichte 3, Sonderheft: 1–124.
Braga da Rosa GA (2006) Predation of hilltopping horse-flies (Tabanidae) by birds in Brazil. Ornithologia Neotropical 17: 619–622.
Danko Š, Darolová A, Krištín A (2002) Rozšírenie vtákov na Slovensku. — VEDA, Bratislava.
Demko M, Krištín A, Puchala P (2013) Červený zoznam vtákov Slovenska. Tichodroma 25: 69–78.

Duchamp M (2003) Birds and windfarms - critical analysis of four reports on bird mortality at windfarm sites. www.iberica2000.org (15.03.05).
Gatter W (2000) Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. 30 Jahre Beobachtung des Tageszuges am Randecker Maar. Aula Verlag, Wiebelsheim.
Handke K, Handke P, Menke K (1999) Ornithologische Bestandsaufnahmen im Bereich des Windparks Cuxhaven in Nordholz 1996/97. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 71–80.
Hodos W, Potocki A, Storm T, Gaffney M (2001) Reduction of motion smears to reduce avian collisions with wind turbines. In: National Avian Wind Power Planning Meeting IV, Proceedings. Prepared by Resolve, Inc., Washington DC, p. 88–105.
Horch P, Keller V (2005) Windkraftanlagen und Vögel – ein Konflikt? Schweizerische Vogelwarte Sempach, Sempach.
Janda J, Řepa P (1986) Metody kvantitativního výskumu v ornitologii. — Moravské ornitologické sdružení & Státní zemědelské nakladatelství, Praha.
Korn M. Scherner E (2000) Raumnutzung von Feldlerchen (*Alauda arvensis*) in einem "Windpark". Natur und Landschaft 75: 74–75 .
Merz B (2000) Hilltopping von Dipteren in der alpinen Stufe [Hilltopping of Diptera at alpine levels]. Entomol Basiliensia 22:297–302.
Mielke B (1996) Räumliche Steuerung bei der Planung von Windenergie-Anlagen; Berücksichtigung von Naturhaushalt und Landschaftsbild. Naturschutz und Landschaftsplanung 28: 101–107.
Pe'er G, Saltz D, Thulke HH, Motro U (2004) Response to topography in a hilltopping butterfly and implications for modeling nonrandom dispersal. Animal Behaviour 68:825–839.
Rydell J, Bach L, Dubourg-Savage M-J, Green M, Rodrigues L, Hedenström A (2010) Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56:823-827.
Sinning F, Gerjets D (1999) Untersuchung zur Annäherung rastender Vögel an Windparks in Nordwestdeutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz. 4: 53–60.
Scott JA (1968) Hilltopping as a mating mechanism to aid the survival of low density species. Journal of Research of the Lepidoptera 7:191–204.
Skevington JH (2008). Hilltopping. In: Encyclopedia of Entomology. Springer, Second edition, pp.1799-1807.
Trusch R, Falkenberg M, Mörtter R (2020) Anlockwirkung von Windenergieanlagen auf nachtaktive Insekten. Carolinea 78: 73-128.

Winkelman JE (1990) Vogelslachtoffers in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1986–89). Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, Leersum en Texel. 74 pp.
Walter G, Brux H (2000a) Ergebnisse eines fünfjährigen Brut- und Gastvogelmonitorings (1994–1999) im Einzugsbereich des Windparks Misselwarden (Lk. Cuxhaven). Energiekontor Windkraft GmbH und Co., Bremerhaven. 6 pp.
Walter, G. & H. Brux (2000b): Ergebnisse eines fünfjährigen Brut- und Gastvogelmonitorings (1994–1999) im Einzugsbereich des Windparks Wremen-Grauwallkanal (Lk. Cuxhaven). Energiekontor Windkraft GmbH und Co., Bremerhaven.
Winkelman JE (1992) De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Príloha: Tabuľka 1.

V Bratislave 29.10.2021

RNDr. Alžbeta Darolová,

Ústav zoológie SAV

Tabuľka 1. Zoznam druhov vtákov v oblasti plánovaného veterného parku Rohov s uvedeným charakterom výskytu, kategóriou stupňa ohrozenia, frekvenciou výskytu a počtom pozorovaných jedincov. Vysvetlivky: Pri charaktere výskytu: N - nidifikant, hniezdič, PN - pravdepodobný hniezdič, H - hospites, druh zaletujúci z okolia, P - permigrant, zastavujúci sa na ťahu, pohniezdnych potulkách. Pri stupni ohrozenia: EN – endangered, silne ohrozený, VU - vulnerable, zraniteľný druh, NT - near threatened, takmer ohrozený, LC - least concern, mernej dotknutý, NA - not applicable, regionálne neprílušný.

	Odborný názov	**Slovenský názov**	**Charakter výskytu**	**Stupeň ohrozenia**	**Frekvencia výskytu (%)**	**Počet jedincov**
1.	*Coturnix coturnix*	prepelica poľná	N	LC	20	10
2.	*Phasianus colchicus*	bažant obyčajný	N	LC	88	45
3.	*Anser anser*	hus divá	P	LC	4	1
4.	*Cygnus olor*	labuť veľká	P	LC	4	5
5.	*Anas platyrhynchos*	kačica divá	H	LC	16	22
6.	*Apus apus*	dážďovník obyčajný	P	NT	8	4
7.	*Cuculus canorus*	kukučka obyčajná	N	LC	20	8
8.	*Columba oenas*	holub plúžik	H	LC	20	6
9.	*Columba palumbus*	holub hrivnák	N	LC	72	1191
	Columba sp.	holub			24	339
10.	*Streptopelia turtur*	hrdlička poľná	N	LC	32	25
11.	*Streptopelia decaocto*	hrdlička záhradná	H	LC	24	7
12.	*Vanellus vanellus*	cíbik chochlatý	N	VU	16	13
13.	*Larus ridibundus*	čajka smejivá	H	LC	12	43
14.	*Ciconia nigra*	bocian čierny	H	LC	8	2
15.	*Ciconia ciconia*	bocian biely	H	LC	4	1
16.	*Phalacrocorax carbo*	kormorán veľký	P	VU	4	8
17.	*Ardea cinerea*	volavka popolavá	H	LC	28	10
18.	*Ardea alba*	beluša veľká	H	VU	4	2
19.	*Accipiter nisus*	jastrab krahulec	PN	LC	16	5
20.	*Accipiter gentilis*	jastrab veľký	H	NT	4	1
21.	*Circus aeruginosus*	kaňa močiarna	P	LC	28	10
22.	*Circus cyaneus*	kaňa sivá	P	LC	20	6
23.	*Circus pygargus*	kaňa popolavá	P	EN	8	2
24.	*Milvus milvus*	haja červená	H	EN	8	2
25.	*Buteo lagopus*	myšiak severský	P		8	2

26.	*Buteo buteo*	myšiak hôrny	N	LC	96	132
27.	*Asio otus*	myšiarka ušatá	N	LC	12	3
28.	*Jynx torquilla*	krutohlav hnedý	P	LC	4	1
29.	*Dendrocopos major*	ďateľ veľký	N	LC	88	82
30.	*Dryocopus martius*	tesár čierny	H	LC	4	1
	Dendrocpus sp.	ďateľ			56	23
31.	*Picus viridis*	žlna zelená	N	LC	76	26
32.	*Falco tinnunculus*	sokol myšiar	N	LC	64	37
33.	*Lanius collurio*	strakoš obyčajný	N	LC	28	24
34.	*Lanius excubitor*	strakoš veľký	N	LC	40	17
35.	*Oriolus oriolus*	vlha obyčajná	N	LC	36	20
36.	*Garrulus glandarius*	sojka obyčajná	N	LC	56	28
37.	*Pica pica*	straka obyčajná	N	LC	16	11
38.	*Corvus corone cornix*	vrana popolavá	H	LC	4	1
39.	*Corvus corax*	krkavec čierny	H	LC	48	33
40.	*Periparus ater*	sýkorka uhliarka	P	LC	4	1
41.	*Parus palustris*	sýkorka hôrna	N	LC	68	36
42.	*Cyanistes caeruleus*	sýkorka belasá	N	LC	92	174
43.	*Parus major*	sýkorka veľká	N	LC	100	375
44.	*Lullula arborea*	škovránok stromový	P	NT	4	1
45.	*Alauda arvensis*	škovránok poľný	N	LC	64	253
46.	*Hirundo rustica*	lastovička obyčajná	H	VU	40	264
47.	*Delichon urbicum*	belorítka obyčajná	H	NT	32	148
48.	*Aegithalos caudatus*	mlynárka dlhochvostá	N	LC	32	15
49.	*Phylloscopus sibilatrix*	kolibiarik sykavý	P	LC	4	1
50.	*Phylloscopus trochilus*	kolibiarik spevavý	P	LC	16	4
51.	*Phylloscopus collybita*	kolibiarik čipčavý	N	LC	68	42
52.	*Acrocephalus arundinaceus*	trsteniarik veľký	P	LC	4	1
53.	*Acrocephalus palustris*	trsteniarik obyčajný	N	LC	12	6
54.	*Hippolais icterina*	sedmohlások obyčajný	N	LC	20	11
55.	*Locustella luscinioides*	svrčiak slávikovitý	P	LC	4	0
56.	*Sylvia atricapilla*	penica čiernohlavá	N	LC	60	186
57.	*Sylvia communis*	penica obyčajná	H	LC	4	1
58.	*Regulus regulus*	králik zlatohlavý	PN	LC	32	17
59.	*Nannus troglodytes*	oriešok obyčajný	H	LC	20	9
60.	*Sitta europaea*	brhlík obyčajný	N	LC	96	192
61.	*Certhia brachydactyla*	kôrovník krátkoprstý	N	LC	68	45
62.	*Sturnus vulgaris*	škorec obyčajný	N	LC	72	3509
63.	*Turdus merula*	drozd čierny	N	LC	92	101
64.	*Turdus pilaris*	drozd čvíkota	N	LC	56	4074

65.	*Turdus iliacus*	drozd červenkavý	P	NA	4	7
66.	*Turdus philomelos*	drozd plavý	N	LC	76	90
67.	*Turdus viscivorus*	drozd trskota	H	LC	12	4
68.	*Muscicapa striata*	muchár sivý	N	LC	40	62
69.	*Erithacus rubecula*	červienka obyčajná	N	LC	76	41
70.	*Luscinia megarhynchos*	slávik obyčajný	N	LC	12	3
71.	*Ficedula albicollis*	muchárik bielokrký	P	LC	4	1
	Ficedula sp.	muchárik	P		8	6
72.	*Phoenicurus ochruros*	žltochvost domový	N	LC	20	8
73.	*Saxicola rubicola*	príhľaviar čiernohlavý	N	LC	40	20
74.	*Saxicola rubetra*	príhľaviar červenkastý	P	NT	8	2
75.	*Passer montanus*	vrabec poľný	N	LC	76	92
76.	*Prunella modularis*	vrchárka modrá	H	LC	16	4
77.	*Motacilla flava*	trasochvost žltý	P	LC	4	1
78.	*Motacilla alba*	trasochvost biely	N	LC	64	28
79.	*Anthus trivialis*	ľabtuška hôrna	N	LC	24	23
	Anthus sp.	ľabtuška			32	59
80.	*Fringilla coelebs*	pinka obyčajná	N	LC	96	317
81.	*C. coccothraustes*	glezg obyčajný	N	LC	56	28
81.	*Pyrrhula pyrrhula*	hýľ obyčajný	H	NT	4	2
83.	*Chloris chloris*	zelienka obyčajná	N	LC	84	193
84.	*Linnaria cannabina*	stehlík konôpka	N	LC	72	231
85.	*Loxia curvirostra*	krivonos smrekový	H	LC	4	1
86.	*Carduelis carduelis*	stehlík obyčajný	N	LC	84	702
87.	*Serinus serinus*	kanárik poľný	N	LC	52	113
88.	*Carduleis spinus*	stehlík čížik	H	LC	28	152
89.	*Emberiza citrinella*	strnádka obyčajná	N	LC	84	289



Netopiere (Chiroptera)

v oblasti navrhovaného VP Rohov

Mgr. Michal Noga

2021

Úvod

V období od septembra 2020 do septembra 2021 bol realizovaný chiropterologický prieskum severne od obce Rohov s cieľom zistiť druhové zloženie tu vyskytujúcich sa netopierov, ich priestorové rozšírenie a mieru intenzity využívania územia. Tieto dáta by mali slúžiť ako vstupné informácie pre posúdenie dopadu výstavby veterných turbín.

Metodika

Pri výskume netopierov boli použité tri základné metódy. Vizuálna a akustická kontrola porastov s cieľom identifikovať prípadné letné kolónie (1), odchyt netopierov do nárazových sietí (2) no najmä prieskum pomocou ultrasonického detektoru s automatickým záznamom.

Pri odchyte boli použité chiropterologické monofilamentové siete, s dĺžkou 9 + 6 m, ktoré boli inštalované kolmo na okraji líniového porastu (stromoradia). Odchyt trval 3 hodiny, so začiatkom 15 min. po západe Slnka. Bohužiaľ, odchyt boli neúspešné, neodchytil sa žiadny netopier.

Pri detektoringu bol použitý batdetektor Batlogger M, na spracovanie dát bol využitý software BatExplorer (ver. 2.1.9.1.). Celkovo bolo realizovaných 12 vzoriek (transektov, stacionárnych monitoringov). Transekt začínal vždy 30 min. po západe Slnka a trval 2 – 2 ½ hodiny; počas vrcholiacej migrácie raniakov hrdzavých bol detekoring realizovaný i v popoludňajších hodinách; v jednom prípade bol realizovaný celonočný monitoring.

Hranice skúmaného územia - Rohov



1. Výsledky - detektoring

Prieskum pomocou ultrasonického detektora je najodporúčanejšou metódou pri výskumoch letovej a priestorovej aktivity netopierov (Řehák & Bartonička 2012) – neinváznym spôsobom zaznamená všetky aktívne netopiere. Rozdiely v hlasoch sú druhovo špecifické, preto je možné zo získaných záznamov určiť jednotlivé druhy, alebo aspoň dvojice druhov (*P. kuhli/P. nathusii*). Signály vydávané netopiermi majú ale rozdielnu silu, niektoré druhy sa zaznamenajú len vo vzdialenosti niekoľkých metrov (prevažne lesné druhy), niektoré sú zachytené až zo vzdialenosti desiatky metrov. Práve tieto druhy – detektorom najľahšie zaznamenateľné – sú z hľadiska rizika priameho stretu s veternými turbínami najohrozenejšie.

Celkovo bolo realizovaných 17 vzoriek – (11 transektov v priestoroch veterného parku, 6 transektov v intraviláne obce Rohov). Priamo v obci sa totiž nachádza pre netopiere významný krajinný prvok – park; ako i zazemnená mokraď na okraji intravilánu.

Počas monitoringu sme získali celkovo 853 registrácií netopierov 15 druhov. Faunistický prehľad i zastúpenie jednotlivých druhov na transektoch v území určenom na výstavbu veterného parku je v tabuľke 1., výsledky transektov v intraviláne obce sú v tabuľke 2.

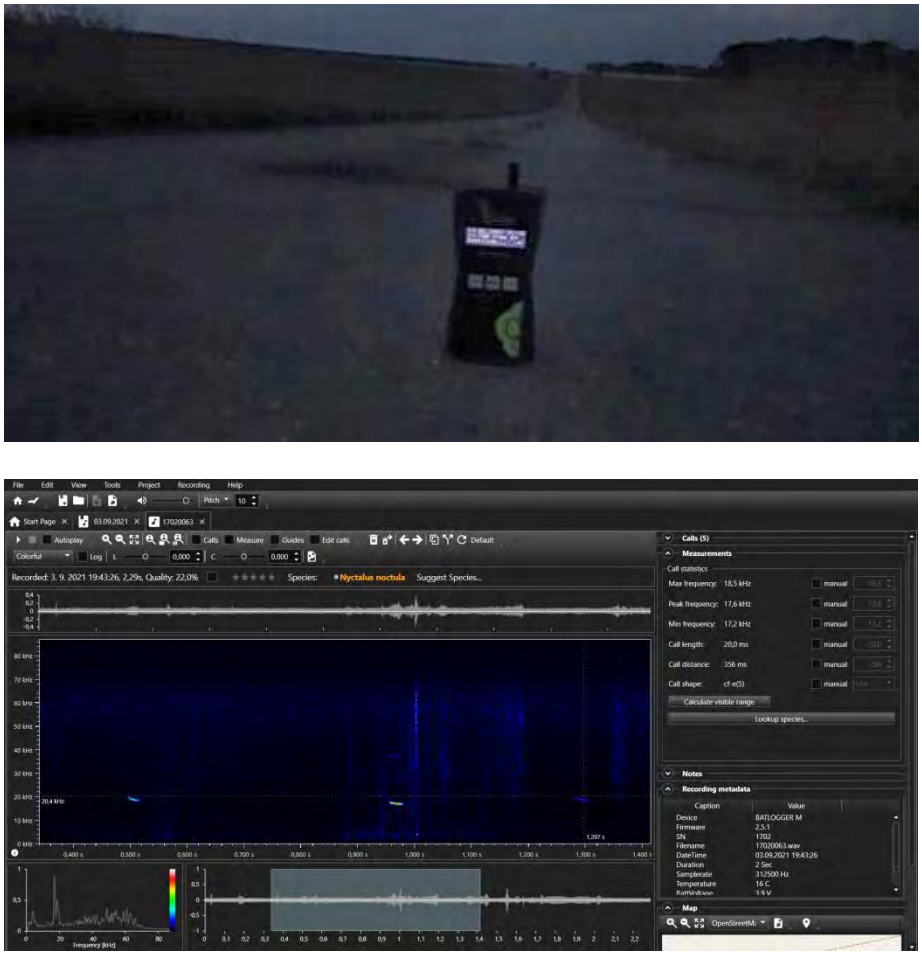


Foto 1. 2.: Použitie ultrasonického detektoru v teréne a softwarové spracovanie dát.

Tab. 1. Zistené druhy netopierov ultrazvukovým detektorom, transekty Rohov

Druh Slovenský názov	Vedecký názov	Záznam Record	Volanie / hlas Calls	D %	F %
Raniak hrdzavý	*Nyctalus noctula*	292	2822	48.59	100.00
Večernica Leachova	*Pipistrellus pygmaeus*	226	4155	37.77	90.91
Večernica malá	*Pipistrellus pipistrellus*	14	245	2.33	54.55
Večernica južná	*P. kuhli / nathusii*	13	208	2.16	54.55
Uchaňa čierna	*Barbastella barbastellus*	11	54	1.83	27.27
Ucháč svetlý	*Plecotus auritus*	8	118	1.33	36.36
Večernica pozdná	*Eptesicus serotinus*	6	121	1.00	36.36
Raniak stromový	*Nyctalus leisleri*	6	43	1.00	27.27
Netopier obyčajný	*Myotis myotis*	6	213	1.00	36.36
Netopier Nymfin	*Myotis alcathoe*	6	84	1.00	27.27
Netopier vodný	*Myotis daubentonii*	4	128	0.67	27.27
Večernica Saviiho	*Hypsugo savii*	4	40	0.67	18.18
Netopier veľkouchý	*Myotis bechsteinii*	2	13	0.33	18.18
Netopier riasnatý	*Myotis nattereri*	1	6	0.17	9.09
Večernica pestrá	*Vespertilio murinus*	1	4	0.17	9.09
Spolu		600	8254	100%	

Vysvetlivky:
Záznam (Record) je nahrávka hlasu preletujúceho netopiera, jedná sa o doklad o výskyte jedného jedinca. Jeden záznam sa môže skladať z jedného až desiatok volaní/hlasov.

Hlas/volanie (Calls) je jedno zvolanie, hlasový prejav počas preletu. Pokiaľ sa netopier na lokalite zdržiava dlhšie – napríklad loví, je počet hlasov (volaní) pribúda a je vyšší, ako pri prelete. Môžeme ho preto brať ako určitý ukazovateľ atraktivity lokality, čím viac je volaní, tým dlhšie sa netopiere na mieste zdržiavali.

D – dominancia: percentuálny podiel druhu na celkovom súbore, udáva sa v %, spolu všetky druhy tvoria 100%

F – frekvencia: frekvencia, opakovanie výskytu druhu počas sledovania, udáva sa v %, 100% = výskyt druhu v každej vzorke

Ako vidno z tabuľky č. 1., najviac registrácií (preletov) bolo zaznamenaných pri druhu raniak hrdzavý *Nyctalus noctula.* Jeho registrácie tvorili takmer polovicu (48.59%) z celkového počtu registrácii, ako jediný bol zistený počas každého transektu (F, frekvencia = 100%). Druhým najčastejšie registrovaným druhom je večernica Leachova *Pipistrellus pygmaeus.* Zistená bola 226×, čo je 37.77% zo všetkých registrácií. Je ale zaujímavé, že na lokalite sa zdržiavali zo všetkých netopierov najdlhšie (dokonca o 1/3 dlhšie ako častejšie registrovaný raniak hrdzavý). Je pravdepodobné, že na území nachádzajú vhodné lovecké podmienky (líniové porastu).

Ostatné druhy sú zaznamenávané v rádovo nižších počtoch. Pomerne zaujímavý je údaj o väčšom počte večerníc južných *P. kuhli* / večerních parkových *P. nathusii* – väčšina údajov pochádza z obdobia VIII. – X., teda obdobia migrácie. To môže dokladovať migračnú trasu druhu *Pipistrellus nathusii* v oblasti. Z faunistického hľadiska je zaujímavý výskyt druhov večernica Saviiho *Hypsugo savii* (jedná sa o južný druh netopiera, s výrazným šírením sa do

severnejších oblastí) ale i večernice pestrej *Vespertilio murinus.* Ide však len o sporadický výskyt (4, resp. 1 záznam).

Tab. 2. Zistené druhy netopierov ultrazvukovým detektorom, transekty Rohov - intravilán

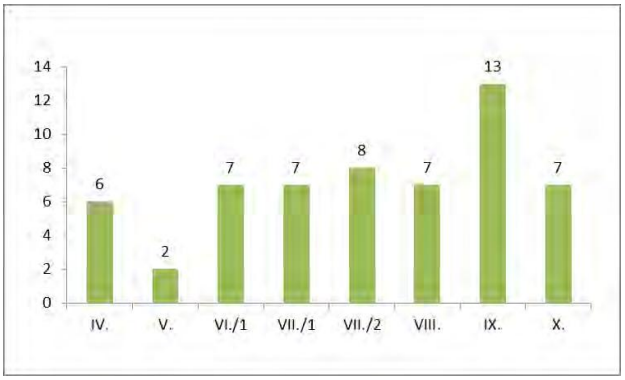
Druh Slovenský názov	Vedecký názov	Záznam / Rec	Hlas / Calls	D %	F %
Večernica južná	*P. kuhli / nathusii*	91	1754	35.97	100
Večernica Leachova	*Pipistrellus pygmaeus*	68	825	26.88	80
Raniak hrdzavý	*Nyctalus noctula*	35	275	13.83	100
Raniak stromový	*Nyctalus leisleri*	32	250	12.65	80
Večernica malá	*Pipistrellus pipistrellus*	13	115	5.14	60
Večernica pozdná	*Eptesicus serotinus*	4	66	1.58	40
Netopier vodný	*Myotis daubentonii*	3	101	1.19	20
Netopier obyčajný	*Myotis myotis*	2	9	0.79	20
Netopier Nymfin	*Myotis alcathoe*	2	24	0.79	40
Netopier veľkouchý	*Myotis bechsteinii*	2	10	0.79	20
Ucháč svetlý	*Plecotus auritus*	1	12	0.40	20
Spolu		253	3441	100%	

V intraviláne bolo realizovaných 6 transektov, veľmi prekvapivo tu boli zistené ako najčastejšie druhy večernica južná / večernica parková *P. kuhli / P. nathusii.* I v tomto prípade prevažovali výskyty z migračnej časti roka. Druhým najpočetnejším druhom – podobne ako vo voľnej krajine - bola večernica Leachova *P. pygmaeus* a až tretí raniak hrdzavý *N. noctula.* Významne početnejší bol v intraviláne raniak stromový *Nyctalus leisleri* (12% vs 1% početnosti). Je pravdepodobné, že v intraviláne obce sa nachádza letná kolónia druhu. Naopak, očakávalo sa väčšie zastúpenie synantropného druhu večernica pozdná *Eptesicus serotinus.*

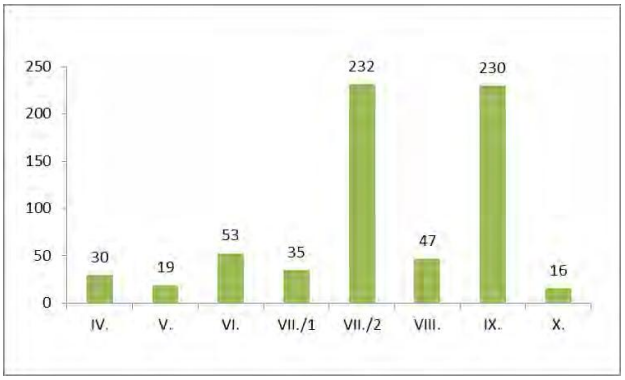
2. Sezónna dynamika

Posúdenie výskytu netopierov v rámci sezóny má význam v tom, že môže napovedať, ktoré druhy sa v oblasti rozmnožujú (výskyty v máji – júli), významné sú ale údaje z postlaktačného obdobia – z augusta a septembra. Vtedy už môže monitoring zachytiť migrujúce druhy a zistiť tak, či oblasť má význam ako miesto migrácie. Zároveň je toto obdobie najrizikovejším, s najvyššou zaznamenanou mortalitou netopierov v existujúcich veterných parkoch (Ryddel et. al. 2010).

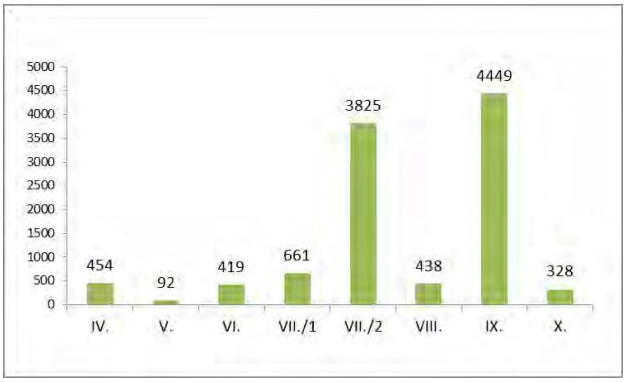
Pre vyhodnotenie sezónnej dynamiky boli brané do úvahy len porovnateľné výstupy, tzn. výsledky z transektov. Prvým porovnávaným údajom je údaj o počte druhov. Ten sa pohyboval od 2 do 13 (v celom území bolo spolu zaznamenaných 15 druhov), väčšinou bolo registrovaných od 7 - 8 druhov netopierov. Výnimkou bol mesiac máj, kedy boli zaregistrované len 2 druhy a september, kedy bol zaznamenaný najvyšší počet druhov - 13.



Graf 1: Počet zistených druhov netopierov v jednotlivých mesiacoch, VTE Rohov



Graf 2: Počet registrácií (Records) netopierov v jednotlivých mesiacoch, VTE Rohov



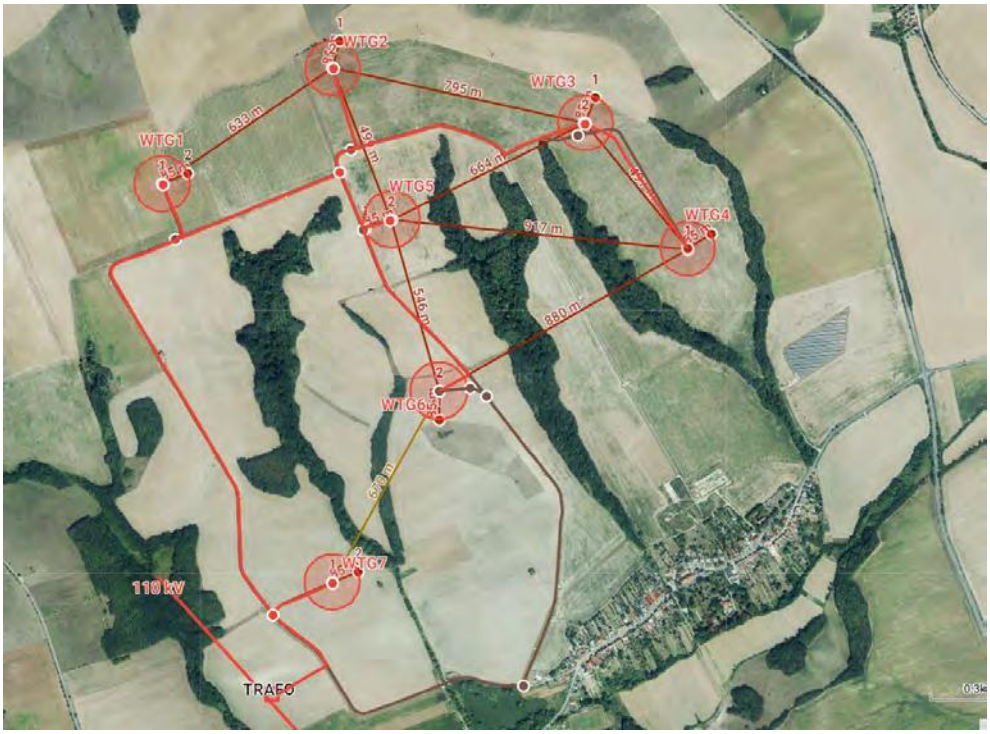
Graf 3: Počet volaní (Calls) netopierov v jednotlivých mesiacoch, VTE Rohov

Grafy zobrazujúce počet registrácií (tzn. preletov) a počet zaznamenaných volaní (calls) sú takmer identické (s rozdielnymi absolútnymi hodnotami), čo indikuje vyrovnané využívanie územia – počas žiadneho obdobia sa netopiere v území nezdržiavali dlhší čas.

Najviac netopierov a zároveň najvyššia aktivita bola v území dvojvrcholová – počas kontroly koncom júla a začiatkom septembra. V septembri sa i výrazne zvýšil počet druhov (o 1/3 oproti iným mesiacom), čo môže súvisieť už s prebiehajúcou migráciou.

3. Priestorové rozšírenie

V území sa navrhuje umiestnenie 7 turbín, ich približná lokalizácia je na mape č. 2. Pre zhodnotenie vhodnosti, resp. miery kolízneho rizika územia sme osobitne zhodnotili 5 segmentov: 1. (WTG 1), 2. (WTG 2, WTG 5), 3. (WTG 3, WTG 4), 4. (WTG 6), 5. (WTG 7).



Mapa č. 2: Plánované rozmiestnenie turbín; VTE Rohov

Aktivita netopierov sa vzťahuje najmä na líniové porasty a krajinné prvky. Transekty nemohli byť vedené uprostred poľnohospodárskych parciel, kopírovali cestné komunikácie. Je pravdepodobné, že so zvyšovaním vzdialenosti od okrajov porastu sa bude znižovať i počet registrácií netopierov, pričom za akceptovateľnú vzdialenosť sa všeobecne považuje 200 m.

Ak porovnáme jednotlivé časti z hľadiska výskytu netopierov, najviac záznamov je v SV časti oblasti, v miestach s plánovanou výstavbou turbín WTE 2 – 6. Svoju rolu možno zohrala veľká členitosť okrajov porastov ako i to, že vzdialenosti medzi nimi nie sú vysoké a teda netopiere medzi nimi preletujú. V oboch oblastiach bola zaznamenaná viac ako tretina zo všetkých záznamov z transektov, v oblasti umiestenia WTE 2, 5 a 6 sa zdržiavali dlhšie (vyšší počet volaní *calls*).

Menšia aktivita bola v oblasti plánovanej výstavby WTE 1 (17.83 % z registrácii, ešte stále pomerne vysoká miera aktivity – 26.27%), najnižšie hodnoty boli v JZ časti územia (WTE 7).

Pre porovnanie uvádzam i výsledky z monitoringu v intraviláne, tu je vidno, že sa v ňom netopiere vyskytujú častejšie (približne o 1/3), pričom rozdiel bude ešte vyšší, nakoľko v intraviláne bolo realizovaných menej transektov.

Tab. 3.: Počet druhov, záznamov a aktivita netopierov, VTE Rohov

Turbína	Počet druhov		Záznam (Rec)		Volanie (Call)	
	n	%	n	%	n	%
WTE 1	12	80	92	17.83	2086	26.27
WTE 2, 5, 6	10	66.66	185	35.85	2615	34.18
WTE 3, 4	6	40	187	36.24	2121	27.73
WTE 7	11	73.33	52	10.08	828	10.82
Rohov - obec	*11*	73.33	*251*		*3498*	

4. Celkové zhodnotenie územia

Pre zhodnotenie vhodnosti územia sa používa počet pozitívnych minút (Řehák, Bartonička 2012). Pozitívnou minútou sa rozumie minúta, počas ktorej bol zaznamenaný prelet netopiera. Počet pozitívnych minút sa potom dá do pomeru s celkovým časom monitoringu. Ako **hraničná hodnota sa považuje ¼ pozitívnych minút** z celkového času monitoringu, resp. 25% z celkového počtu minút.

V sledovanom území bol počet **pozitívnych minút 18.68%.** Celkovo sa bralo do úvahy spolu 1515 minút monitoringu, pozitívnych bolo 283 z nich. Osobitne citlivým obdobím, kedy dochádza k kolíziám s veternými turbínami najčastejšie je postlaktačné obdobie - od polovice augusta do začiatku októbra. V tomto čase bola 18.88 %, stále pod hodnotou 25% pozitívnych minút z celkového času monitoringu. Štvrtinová hranica pozitívnych minút bola prekročená len pri monitoringu koncom júla a v auguste (28.18% a 43.63%)



Graf 4. Percentuálny podiel pozitívnych minút z celkového času detektoringu (os y), obdobie/mesiac (os x).

Z hľadiska ohrozenosti výstavbou veterných elektrární sú netopiere rozdelené do dvoch skupín (Rydell at al. 2010) – na druhy s vysokou ohrozenosťou (High-risk species) a druhy s nízkou (nižšou) ohrozenosťou (Low-risk species).

Druhy s vysokou ohrozenosťou (*N. noctula, N. leislerii, P. pygmaeus, P. pipistrellus, E. serotinus)* tvorili v sledovanom území výraznú väčšinu spomedzi všetkých registrovaných netopierov, takmer až 91.83 % všetkých záznamov a 91.48 % aktivity. Tento výsledok je ale očakávaný, vzhľadom k tomu, že obeťami veterných turbín sa stávajú druhy využívajúce na lov otvorený priestor s menším podielom vegetácie. Ďalšie významné charakteristiky jednotlivých druhov – súvisiace s veternými parkami – sú uvedené v tabuľke č. 4.

V oblasti s plánovanou výstavbou veterného parku neboli zistené prvky výrazne atrahujúce netopiere – ako napríklad vodné plochy, vodné toky, parky, podzemné priestory. Tieto sa

nachádzajú až v intraviláne obce Rohov, resp. na jeho okraji. V týchto priestoroch bola aktivita netopierov vyššia, s umiestnením veterných sa ale v blízkosti intravilánov neráta.

Tab. 4.: Zistené druhy a vybrané charakteristiky dôležité z hľadiska rizika kolízií s veternými turbínami (Rodrigues et. al. 2008).

Druh	Lov v blízkosti krajinných štruktúr	Migrant a/alebo presuny na veľké vzdialenosti	Vysoká letová hladina (nad 40 m)	Nízka letová hladina	Možné rušenie ultrazvukom turbíny	Druh priťahovaný svetlom	Riziko straty loveckého priestoru	Preukázané kolízie
Nyctalus noctula		X	X		X	X	X	X
Pipistrellus pygmaeus	X	X	X	X	?	X		X
Pipistrellus pipistrellus	X		X	X	?	X		X
P. kuhli / nathusii	X	X	X	X	?	X		X
Barbastella barbastellus	X			X				
Plecotus auritus	X		X	X				X
Eptesicus serotinus		?	X		X	X	X	X
Nyctalus leisleri		X	X		X	X	X	X
Myotis myotis		X	X	X				X
Myotis alcathoe	X			X				
Myotis daubentonii	X		X	X				X
Hypsugo savii	X		X	X	?	X		X
Myotis bechsteinii	X			X				
Myotis nattereri	X			X				
Vespertilio murinus		X	X			X	X	X

Kontrolou líniových porastov nebola zistená letná kolónia netopierov, ale vzhľadom na neprehľadnosť porastov a špecifické štrbinové úkryty v agátových porastoch ju vylúčiť nemôžeme. V jesennom období bol zaznamenaný zvýšený výskyt migračných druhov (raniaky r. *Nyctalus*, večernice parkové *P. nathusii),* ale výrazný ťah nebol pozorovaný.

Preukázal sa význam krajinných prvkov – líniových porastov a okrajov lesa – pre netopiere, preto by bolo vhodné pri finálnom odporúčaní umiestnenia stavby dodržať 200 m odstup od týchto krajinných prvkov; rovnaký (ideálne väčší) odstup by mal byť dodržaný i v prípade sídiel, intravilánu obcí alebo miest s trvalým nočným osvetlením.

Pre elimináciu prípadného negatívneho vplyvu veterných turbín je možné uvažovať o úprave prevádzky zariadení v najkritickejšom období (polovica VIII. – polovica X.).

Literatúra

Řehák Z., Bartonička T. 2012: Metodika posuzování vlivu výstavby a provozu větrných elektráren na netopýry. Česká společnost pro ochranu netopýru. 15 pp.
URL: https://www.ceson.org/document/VtE_metodpokyn_fin.pdf

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J., Harbusch C. 2008: Guidlines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55 pp

Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Green M., Rodrigues L., Hederstom A. 2010: Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12(2): 261–274
DOI: http://dx.doi.org/10.3161/150811010X537846
URL: http://www.bioone.org/doi/full/10.3161/150811010X537846

Ch. C. Voigt, L. S. Lehnert, G. Petersons, F. Adorf & L. Bach 2015: Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. The *European Journal* of *Wildlife* Research. 7 pp.
DOI: 10.1007/s10344-015-0903-y

18. 11. 2021



KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA

VETERNÝ PARK ROHOV



2022

Objednávateľ:
WSB Invest j. s. a.

Spracovateľ:
ENVIS, s.r.o.

Riešiteľský kolektív:

- Ing. Mária Sklenárová – krajinná architektka, zapísaná v Zozname odborne spôsobilých osôb podľa §55 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny – č. potvrdenia F-192/2019
- Ing. Katarína Trizuliaková – krajinná inžinierka
- Ing. Marek Žiačik – spracovateľ GIS podkladov / špecialista GIS
- Alexander Žaťko – vypracovanie vizualizácií

Hlavné podklady pre spracovanie krajinárskej štúdie:

- Veterný park Rohov – zámer podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, ENVIS, s.r.o., 2020.
- Metodika hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu, 2010, Jančura, P. a kol.



OBSAH

Úvod

1. Vymedzenie územia
    1.1. Diverzifikácia územia vzhľadom k hodnoteniu vizuálneho vplyvu navrhovanej činnosti na krajinu
    1.2. Územnosprávne členenie
2. Charakteristika územia
    2.1. Geomorfologické pomery
    2.2. Geologické pomery
    2.3. Pôdne pomery
    2.4. Klimatické pomery
    2.5. Hydrologické pomery
    2.6. Vegetácia
    2.7. Krajina
    2.8. Územná ochrana prírody
        2.8.1. NATURA 2000 – územia európskeho významu (SR) / evropsky významné lokality (ČR)
        2.8.2. NATURA 2000 – chránené vtáčie územie (SR) / ptáčí oblast (ČR)
        2.8.3. Územia medzinárodného významu
        2.8.4. Veľkoplošné a maloplošné chránené územia
        2.8.5. Chránené stromy
    2.9. Územný systém ekologickej stability (ÚSES)
    2.10. Popis kultúrno-historických pomerov
        2.10.1. História územia
        2.10.2. Etnografické charakteristiky územia
        2.10.3. Ochrana kultúrnych pamiatok
        2.10.3. Rekreácia a cestovný ruch
    2.11. Archeologické lokality
    2.12. Paleontologické lokality a významné geologické lokality
3. Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovaného veterného parku
    3.1. Priestorové a optometrické vlastnosti krajiny
        3.1.1. Plošné hodnotenie viditeľnosti
        3.1.2. Vizuálne exponované priestory
        3.1.3. Hodnotenie stanovíšť
    3.2. Identifikácia vizuálnych znakov krajiny, krajinný obraz

3.2.1. Krajinný obraz
3.3. Krajinný ráz, hodnota krajiny
3.3.1. Krajinný ráz územia
3.4. Riziká zániku významných znakov krajiny
3.5. Cezhraničný vplyv
4. Záverečné odporúčania
4.1. Záverečné odporúčania pre investora
4.2. Záverečné odporúčania pre poľnohospodárov
4.3. Záverečné odporúčania pre štátnu správu a vyššie územné celky
5. Porovnanie vhodných variantov navrhovaného veterného parku
5.1. Plošné hodnotenie vizuálneho pôsobenia jednotlivých variantov
5.2. Modelovanie vizuálneho impaktu z krajinárskych stanovíšť
5.3. Vizuálne pôsobenie veterného parku v dotknutých obciach
5.4. Záverečné vyjadrenie
6. Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy
7. Metódy použité v procese hodnotenia
8. Nedostatky a neurčitosti v poznatkoch
9. Použité skratky
10. Zoznam príloh

Úvod

Dohovor o krajine Rady Európy (pôvodný názov Európsky dohovor o krajine) je jedným z dohovorov Rady Európy, ktorého cieľom je posilnenie významu krajiny, jej ochrany, manažmentu, plánovania a starostlivosti. Téma kultúrnej krajiny je v podmienkach Slovenska stále málo populárna. Široká verejnosť vníma túto tému ako druhoradú.

Krajina Záhoria patrí k najstaršie osídleným územiam na Slovensku. Prechádzali tadiaľto trasy starých obchodných ciest. Rieka Morava tvorila hranicu Uhorska a Českého kráľovstva. Malé Karpaty na západe tento priestor čiastočne vyčlenili od ostatného územia Uhorského kráľovstva a Slovenska, čím vznikol uzatvorený krajinný priestor.

Dnes tvoria krajinný obraz Záhoria predovšetkým veľké bloky polí na zvlnenom reliéfe pahorkatín. Vyniká v nich zalesnený komplex Zámčiska (434 m n. m.). Sídla sú v terénnych zníženinách spojené dopravnými líniami. Územie je zo severu – východu až juhovýchodu obkolesené svahmi Bielych Karpát, Myjavskej pahorkatiny a Malými Karpatami s mozaikou poľnohospodársko-lesnej krajiny. Veterný park v tejto krajine je predurčený stať sa dominantou a znakom krajiny ovplyvňujúcim scenériu širokého okolia. Ak hodnotíme vizuálne pôsobenie veterného parku pozostávajúceho zo 6 – 7 veterných elektrární vysokých 230 / 270 m nachádzajúceho sa v pahorkatine (prevýšenie 75 – 150 m) je zrejmé, že objekty veterných elektrární budú v krajine významne viditeľnými vertikálnymi dominantami. Obmedzená životnosť veterných parkov a ich následná demontáž ohraničuje pôsobenie vizuálneho vplyvu ich prevádzky.

Metodika, s ktorou sme pracovali, rozdeľuje vizuálne pôsobenie objektov v krajine do vizuálnych pásiem podľa znižujúcej sa viditeľnosti detailov a straty kontrastu. Viditeľnosť objektov v krajine je, samozrejme, ovplyvnená aktuálnym počasím. Modelovanie vizuálneho pôsobenia nových prvkov v krajine umožňuje pripravovať opatrenia na ich zmiernenie. Vytvára možnosť pre dialóg medzi investorom a užívateľmi, či obyvateľmi krajiny. Ak investor, užívateľ i obyvateľ spoja svoje sily a možnosti, je možné podporiť stabilitu, bohatosť a krásu priestoru, v ktorom dôjde k výstavbe takej výraznej dominanty akou veterný park je.

1. Vymedzenie územia

Územie s predpokladaným vizuálnym vplyvom Veterného parku Rohov (ďalej aj „navrhovaná činnosť“) patrí do okresov Senica, Skalica (Trnavský samosprávny kraj), Myjava (Trenčiansky samosprávny kraj). V Českej republike zasahuje do okresu Hodonín a nepatrnou časťou do okresu Břeclav.

1.1. Diverzifikácia územia vzhľadom k hodnoteniu vizuálneho vplyvu navrhovanej činnosti na krajinu

Pre potreby hodnotenia vizuálneho účinku nového prvku (veterného parku) na krajinu, boli v skúmanom území vymedzené vizuálne pásma. Vizuálne pásma sú v Metodike pre hodnotenie vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu vydanej vo vestníku Ministerstva životného prostredia SR roku 2010 vymedzené na základe empírie, podľa reálnej viditeľnosti. Pre spracovanie štúdie boli stanovené **vizuálne pásma** (príloha č. 1) nasledovne:

1. vizuálne pásmo – 0 – 1,2 km – **blízka vzdialenosť** ,
2. vizuálne pásmo – 1,2 – 5 km – **stredne blízka vzdialenosť**,
3. vizuálne pásmo – 5 – 12 km – **stredne ďaleká vzdialenosť**,
4. vizuálne pásmo – 12 – 20 km – **ďaleká vzdialenosť**,
5. vizuálne pásmo – nad 20 km – **diaľkové pohľady**.

Dotknuté územie – pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (veterného parku) na životné prostredie bolo určené vo vzdialenosti 800 m od každej veternej elektrárne. V rámci tejto vzdialenosti je stanovená väčšina relevantných noriem a limitov (ochranné a bezpečnostné pásma, odstupy a pod.), ktoré je potrebné dodržiavať pri plánovaní a umiestňovaní technických diel vo voľnej krajine. Táto vzdialenosť zároveň dostatočne účinne eliminuje nežiaduce vplyvy technológie na životné prostredie a zdravie ľudí. V dotknutom území sa nachádzajú obce: Častkov, Rohov a Rybky, Lopašov a Oreské.

Skúmané územie – pre účely tejto krajinárskej štúdie je za skúmané územie považované územie vo vzdialenosti 20 km od veterného parku. Skúmané územie je rozdelené na vizuálne pásma podľa Metodiky identifikácie a hodnotenia charakteristického vzhľadu krajiny.[1]

1. vizuálne pásmo – blízka vzdialenosť – pre účely posudzovania vizuálneho vplyvu veterného parku metodika uvádza vzdialenosť 1,2 km. Vzhľadom na blízku vzdialenosť je vizuálny vplyv hodnotený od každej veternej elektrárne. V tomto vizuálnom pásme

[1] Jančura, P. a kol., 2010. Metodika identifikácie a hodnotenia charakteristického vzhľadu krajiny. MŽP SR, Bratislava

sú viditeľné detaily objektu. Vzhľadom na výšku veterných elektrární je hodnotená hlavne ich dominantnosť v krajine.

2. vizuálne pásmo – stredne blízka vzdialenosť – predstavuje územie vo vzdialenosti 1,2 – 5 km. Veterný park je hodnotený ako celok. Na túto vzdialenosť sú objekty rozoznateľné, prehľadne viditeľné.

3. vizuálne pásmo – stredne ďaleká vzdialenosť – predstavuje územie vo vzdialenosti 5 – 12 km. V tomto pásme sú detaily nevýrazné. Objekty sú viditeľné ľudským okom hlavne, ak presahujú horizont a za optimálnych poveternostných podmienok.

4. vizuálne pásmo – ďaleká vzdialenosť – predstavuje územie vo vzdialenosti 12 – 20 km. Jedná sa o pásmo s nevýraznou viditeľnosťou, detaily sú nejasné, rozmazané. Ľudské oko zaznamenáva len tvary a konfiguráciu reliéfu.

5. vizuálne pásmo – predstavuje územie vo vzdialenosti nad 20 km. Pri pozorovaní krajiny ľudským okom sa viditeľnosť objektov a rozoznateľnosť reliéfu na pozadí stráca. Toto pásmo už nie je predmetom hodnotenia.

1.2. Územnosprávne členenie

Dotknuté územie a 1. vizuálne pásmo 0 –1,2 km

Okres Senica: Častkov, Rohov a Rybky (zastavané územie obce Rybky leží už v 2. vizuálnom pásme)

Okres Skalica: Lopašov a Oreské

2. vizuálne pásmo 1,2 – 5 km

Okres Senica: Rohov, Častkov, Rybky, Smrdáky, Rovensko, Koválov, Sobotište, Senica (zastavané územia obcí Sobotište, Senica ležia v 3. vizuálnom pásme)

Okres Skalica: Lopašov, Oreské, Čiastočne, Radošovce, Chropov.

3. vizuálne pásmo 5 – 12 km

Okres Senica: Sobotište, Podbranč, Prietrž, Senica, Hlboké, Šajdíkove Humence, Dojč, Koválov, Štefanov

Okres Skalica: Unín, Letničie, Petrova Ves, Radimov, Dubovce, Popudinské Močidľany, Mokrý Háj, Koválovec

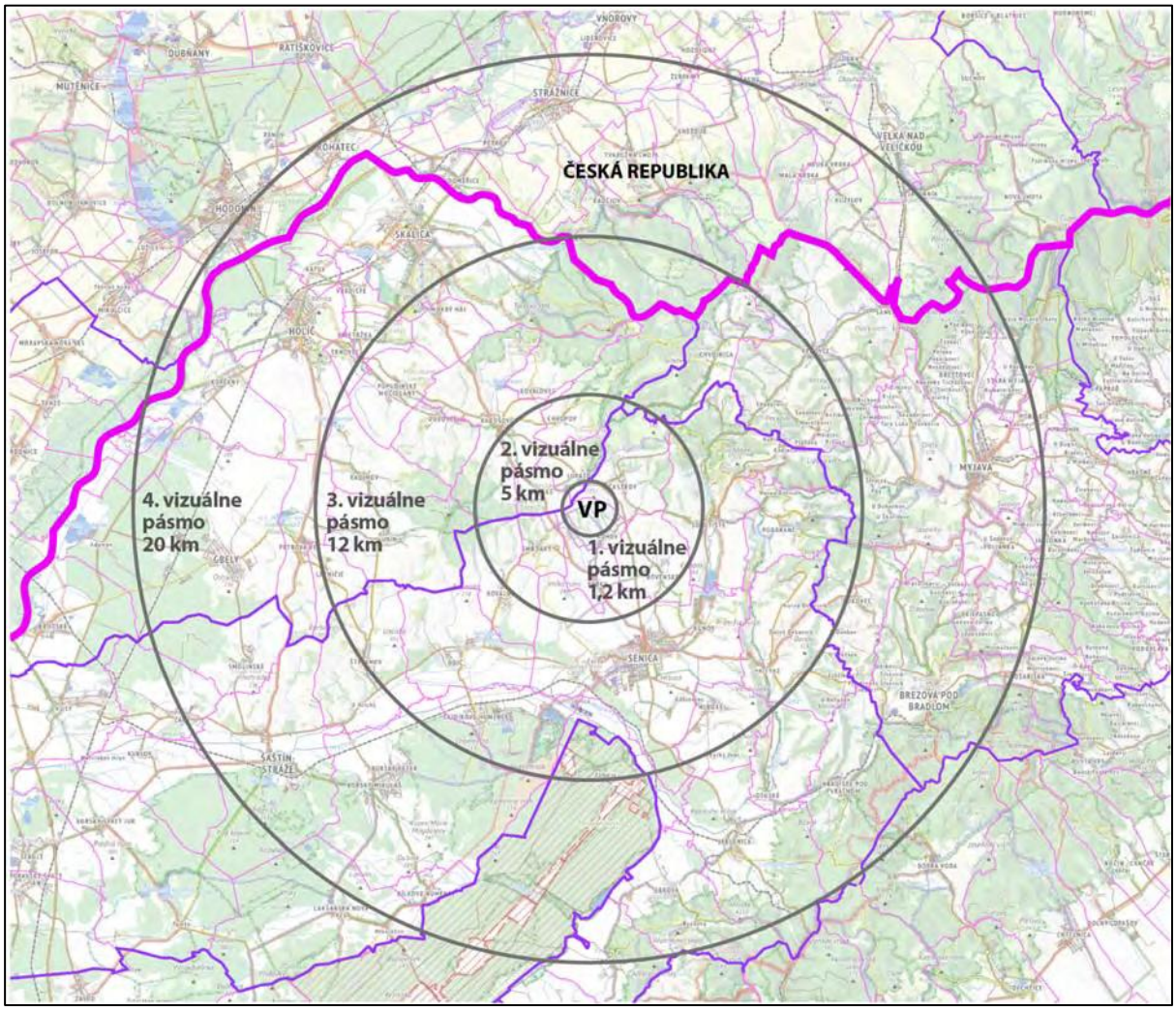
Okres Myjava: Chvojnica, Vrbovce, Bukovec

Okres Malacky: Vojenský obvod Záhorie

4. vizuálne pásmo 12 – 20 km

Okresy: Malacky, Senica, Skalica, Myjava, v Českej republike: okresy Hodonín a Břeclav v Juhomoravskom kraji..

5. vizuálne pásmo nad 20 km – pri spracovaní štúdie neboli zistené na hranici 4. a 5. vizuálneho pásma významné lokality, na ktoré by mal vplyv vizuálny impakt navrhovanej činnosti.



Obr. 1: Mapa s vizuálnymi pásmami a vyznačeným veterným parkom (VP) v strede
(zdroj: Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors)

2. Charakteristika územia

2.1. Geomorfologické pomery

Územie 1. a 2. vizuálneho pásma patrí do podsústavy Panónska panva, provincie Západopanónska panva, subprovincie Viedenská kotlina, oblasti Záhorská nížina, celku Chvojnická pahorkatina. Chvojnickú pahorkatinu tvoria 4 podcelky: Unínska pahorkatina, Zámčisko, Senická pahorkatina, Skalický hájik. Najvyšším vrchom je Zámčisko (434 m n. m.).

Územie 3. a 4. vizuálneho pásma zasahuje aj podsústavu Karpaty, provinciu Západné Karpaty, subprovinciu Vonkajšie západné Karpaty, oblasť Slovensko-moravských Karpát a to oblasti: Slovensko-moravské Karpaty (celok Myjavská pahorkatina) a oblasť Biele Karpaty (celok Želobudská vrchovina) a subprovinciu Vnútorných západných Karpát, Fatransko-tatranská oblasť (celok Malé Karpaty, podcelok Brezovské Karpaty). Západná časť 4. vizuálneho pásma patrí k oblasti Juhomoravská panva, celok Dolnomoravský úval, hraničiaci s celkami Gbelský bor, Záhorské pláňavy a Bor patriace takisto do oblasti Záhorská nížina (Atlas krajiny SR, 2002).

V rámci Unínskej pahorkatiny môžeme bližšie definovať územie v 1. a 2. vizuálneho pásma s typický pahorkatinným reliéfom s plochými chrbtami a rozvetvenými úvalinovými dolinami. Úvaliny sú častým geomorfologickým tvarom Unínskej pahorkatiny.

Nadmorská výška **dotknutého územia a 1. vizuálneho pásma** sa pohybuje v rozpätí 200 – 300 m n. m., mierne zvlnený reliéf s amplitúdou 31 – 150 m. Podľa základného členenia morfologicko-morfometrických typov reliéfu, dotknuté územie patrí medzi pahorkatiny – stredne členité. Dotknuté územie a jeho širšie okolie je zaradené medzi oblasti so slabou náchylnosťou na zosúvanie, v menej odolných horninách sa rozvíja výmoľová erózia, ktorá je zaznamenaná v údolí potoka Chvojnica a jeho prítokov (Matula et al., 1989; Liščák in Atlas krajiny, 2002; Schwarz et al., 2004).

V **2. a 3. vizuálnom pásme** predstavuje tvarovo odlišný typ reliéfu masív Zámčiska, pôsobiaci v pahorkatine dominantne. Zámčisko je zaradené medzi vrchoviny – stredne členité, z hľadiska nadmorskej výšky (434 m n. m.), amplitúdy reliéfu (101 – 180 m), stredného uhlu sklonu (6 – 12º) a nadmorskej výšky chrbtov (>300 m) vystupuje ako vyzdvihnutá neogénna kryha (hrasť) rozčlenená erózne – denudačnými procesmi.

Oblasti nachádzajúce sa v **3. a 4. vizuálnom pásme**:

- Z juhovýchodnej – východnej – severnej strany je územie ohraničené pahorkatinami stredne až silno členitými (Myjavská pahorkatina

a juhovýchodná časť Senickej pahorkatiny) až vrchovinami silne členitými (Biele Karpaty). Najvyšším vrchom v tejto oblasti je Kobylí vŕšok (629 m n. m.).
- V juhozápadnej časti (Malé Karpaty) vizuálneho pásma sa reliéf pomerne rýchlo mení na nižšiu hornatinu až vrchovinu s výskytom príkrovových trosiek.
- Západnú a južnú časť 4. vizuálneho pásma – Dolnomoravský úval (okolie rieky Myjava) a Gbelský bor (oblasť Záhorská nížina) tvoria roviny a nivy, ktoré na južnom okraji 4. vizuálneho pásma prechádzajú do zvlnených rovín až nížinných pahorkatín.

2.2. Geologické pomery

Chvojnickú pahorkatinu (zasahujúcu do všetkých vizuálnych pásiem) tvoria mohutné pokryvy spraší a sprašových hlín, pieskové presypy, pričom piesky sú nevápnité, nezadržiavajú vody a ťažko sa na nich vytvára humus. Zámčisko vystupuje ako vyzdvihnutá neogénna kryha deluviálnych sedimentov v celku. Podcelok Unínska pahorkatina je budovaný neogénnymi sedimentmi s pokryvom spraší, prolúvií a naviatych pieskov.

V 3. a 4. vizuálnom pásme sa okrem Chvojnickej pahorkatiny nachádzajú: na severe až východe Želobudská vrchovina (oblasť Biele Karpaty) a severovýchode až východe Myjavská pahorkatina (oblasť Slovensko-moravské Karpaty) tvorená flyšovými horninami (pieskovce a piesčité ílovce). Kontakt s Chvojnickou pahorkatinou má podobný kvartérny pokryv ako Zámčisko tvorený deluviálnymi sedimentami v celku. Predpolie tejto formácie a veľkú časť Senickej pahorkatiny tvoria neogénne sedimenty (vápnité prachovce, ílovce, pieskovce, zlepence, štrky). Na Senickú pahorkatinu nadväzujú (oblasť Malé Karpaty) tvorené pestrou mozaikou karbonátových hornín.

Západná časť 4. vizuálneho pásma Dolnomoravský úval je tvorená fluviálnymi sedimentami (humózne hliny, štrkovo-piesčité hliny až piesky a piesčité štrky). V južných častiach oblasti Záhorská nížina (Gbelský bor, Záhorské pláňavy a Bor) prevládajú eolické sedimenty (naviate piesky a spraše) s fluviálnymi sedimentami v okolí tokov. Deluviálne sedimenty v celku tvoria ostrovy.

2.3. Pôdne pomery

V dotknutom území sa nachádzajú ako dominantné pôdne jednotky (DPJ) **hnedozeme** modálne kultizemné. Hnedozeme sú typické svojim trojhorizontovým A-B-C pôdnym profilom. Vyvinuli sa prevažne na sprašiach a iných kvartérnych a neogénnych sedimentoch. Ich vývoj prebiehal v podmienkach periodicky premyvného vodného režimu. Hnedozem kultizemná je typická ornicovým horizontom nepresahujúcim hĺbku 0,35 m. Sú to pôdy stredne ťažké, hlboké s neutrálnou pôdnou reakciou.

V 1. a 2. vizuálnom pásme sa vyskytujú okrem hnedozemí kultizemných aj hnedozeme pseudoglejové, pararendziny, regozeme a kambizeme rendzinové. Ako sprievodné

pôdne jednotky sa v užšom a širšom okolí nachádzajú hnedozeme kultizemné (modálne) erodované a regozeme kultizemné (modálne) karbonátové, regozeme kultizemné (modálne) karbonátové.

Zmeny v zastúpení pôdnych typov v **3. a 4. vizuálnom pásme** zodpovedajú zmenám podložia reliéfu. Vo východnej časti územia pokračujú pôdy podobné 2. vizuálnemu pásmu, s meniacim sa reliéfom sa menia i pôdy na luvizeme a kambizeme. V oblastiach Malých Karpát a Myjavskej pahorkatiny pristupujú rendziny. Západnú časť tvoria hlavne černozeme, ktoré prechádzajú do regozemí v juhozápadnej a južnej časti týchto vizuálnych pásiem. V okolí riek Morava a Myjava sa nachádzajú fluvizeme.

Bonitované pôdno-ekologické jednotky – BPEJ

Bonita (produkčná schopnosť) pôdy pri uvedených typoch DPJ **1. vizuálneho pásma** sa zaraďuje do skupina kvalita 6 a 7 – pôdy so strednou a nízkou produkčnou schopnosťou. Tieto pôdy majú podstatne menej priaznivé fyzikálno-chemické vlastnosti a stanovištné podmienky pre efektívne využívanie a pestovanie poľných plodín v porovnaní s pôdami zaradenými v 1. skupine vysoko bonitných pôd. V menšej miere sa v západnej časti dotknutého územia nachádzajú pôdy zaradené do skupiny kvality 5 (v 4 skupine – jedna plocha). V území sa nachádzajú plochy poľnohospodárskej pôdy nevyužívané na pestovanie rastlín a označené ako oblasť ekologického záujmu (ecological focus area).[2]

V **2. a 3. vizuálnom pásme** tvoria pôdy skupiny kvality 6 a 7 matricu, v ktorej sa vyskytujú ostrovy viac (skupiny kvality 3 a 4) či menej (skupiny kvality 8 a 9) kvalitných pôd.

Celkovo možno o pôdach v **3. a 4. vizuálnom pásme** povedať, že pôdy s vysokou produkčnou schopnosťou – skupina kvality 1 – 4 sa nachádzajú v okolí sídel a súvislejší výskyt týchto pôd je južne a západne (s výnimkou okolia Zámčiska, kde prevažujú pôdy nižšej kvality). Tieto pôdy majú priaznivé fyzikálno-chemické vlastnosti a stanovištné podmienky pre efektívne pestovanie poľných plodín. Pôdy prevažne nižšou bonitou (skupina kvality 8 – 9) sa vyskytujú prevažne severovýchodným smerom, kde postupne nahrádzajú kvalitnejšie pôdy (skupina kvality 5 – 7). Táto časť územia má aj vyšší podiel lesných pôd.

Využitie a ochrana pôdy

Pôdy Unínskej a Senickej pahorkatiny sú prevažne využívané ako orné pôdy, ostrovčekovite aj ako trvalé trávnaté porasty. V tomto území bola zistená počas terénneho prieskumu častá plošná erózia na makroštruktúrach ornej pôdy. Erózia je spôsobená vytvorením veľkých blokov ornej pôdy bez vegetácie, či iných stabilizačných prvkov a nesprávnym spôsobom obhospodarovania (absencia plodín

[2] http://www.podnemapy.sk/

pokrývajúcich povrch pôdy, pôda po orbe ostáva dlhodobo odkrytá, orba po spádnici, nedostatočný obsah stabilného humusu utláčanie pôdy ťažkými mechanizmami a pod.).

2.4. Klimatické pomery

Dotknuté územie patrí do klimatických oblastí (Atlas krajiny, 2002):

- teplej klimatickej oblasti s okrskami:
  - T6 – mierne teplým a mierne vlhkým, s miernou zimou (1., 2., 3. vizuálne pásmo),
  - T4 – teplý, mierne suchý s miernou zimou (západná a južná časť 3. a 4. vizuálneho pásma),
- mierne teplej oblasti:
  - M1 – mierne teplý, mierne vlhký, s miernou zimou, pahorkatinový (severná časť 2. vizuálneho pásma a severná a západná časť na hranici Bielych a nízkych Karpát – 3. a 4. vizuálne pásmo),
  - M3 – mierne teplý, mierne vlhký, s miernou zimou, pahorkatinový až vrchovinový (severná a západná časť v oblasti Bielych a nízkych Karpát),
  - M4 – mierne teplý, mierne vlhký, s miernou zimou, vrchovinový.

2.5. Hydrologické pomery

Hydrologicky patrí dotknuté územie a jeho okolie do povodia rieky Moravy. Riečna sieť Záhorskej nížiny je v porovnaní s okolitými územiami menej bohatá. Dotknuté územie sa nachádza na rozvodnici riek Chvojnica a Teplica (Myjava). Samotná rieka Chvojnica preteká okrajom dotknutého územia. Chvojnica je najzachovalejším vodným tokom severného Záhoria s charakteristickými brehovými porastmi a s priemernou lesnatosť povodia 20 %. Rieka Chvojnica i jej prítoky na brehoch tvoria výmole. Chvojnica (4-13-02-077) spolu s Chropovským potokom (4-13-02-080) sú zaradené medzi vodohospodársky významné toky.

Druhú časť územia odvodňuje rieka Teplica, ktorá je príjemcom vôd Paseckého a Rybčianského potoka a je pravostranným prítokom Myjavy. Rybčiansky potok je krátky pravostranný prítok Paseckého potoka. Pravostranné prítoky Rybčianského potoka (Bôrik, Rohovský potok, ľavostranný prítok Rybčianského potoka) aj samotný Rybčiansky potok pramenia v dotknutom území. Toky sú krátke a nie sú vodohospodársky významné, pri nedostatku zrážok môžu vysychať. Modelujú však reliéf svahu a sú stabilizované sprievodnou vegetáciou. S dotknutým územím susedí Smrdácky potok, ktorý patrí do povodia Myjavy.

Pri obci Radošovce sa nachádza Radošovský rybník, do Chvojnice sa vlieva juhovýchodne od stredu obce. Pri obci Oreské, na hranici dotknutého územia, je

vytvorený suchý polder na zachytenie povodňových vĺn, vodná plocha nemá trvalý charakter.

V juhozápadnej časti dotknutého územia, v katastrálnom území obce Rohov, sa nachádzajú dva pramene Úskova studnička a Stubláky. V severozápadnej časti užšieho okolia dotknutého územia, v katastrálnom území obce Častkov, sa nachádza prameň Kubina.

Najznámejšie pramene sú lokalizované v obci **Smrdáky**, ktoré sa nachádzajú v samotnom kúpeľnom parku. Uvádzajú sa ako jeden prameň, pretože sú spojené potrubím a voda sa čerpá z jedného z nich. Prameň patrí k najvýznamnejším zdrojom minerálnych vôd na území Chvojnickej pahorkatiny. Vody hlbokého obehu boli navŕtané v širšom okolí obce Smrdáky. V blízkej vzdialenosti od dotknutého územia sa nachádza ochranné pásmo I. stupňa prírodných liečivých zdrojov v Smrdákoch. Ochranné pásmo bolo vyhlásené Vyhláškou č. 482/2001 Z. z. MZ SR.

2.6. Vegetácia

Podľa **fytogeograficko-vegetačného členenia** patrí územie do dubovej zóny, nížinnej podzóny, pahorkatinnej oblasti v rámci okresov Chvojnická a Lakšárska pahorkatina. Vyššie položené oblasti na severe až východe (pásma viditeľnosti 3. a 4.) patria do zóny dubovej, podzóny horskej, oblasti flyšovej, okresu Myjavská pahorkatina (Plesník, 2002).

Potenciálnou prirodzenou vegetáciou, ktorá by sa v 1. vizuálnom pásme vyvinula bez antropogénneho vplyvu, tvoria základné jednotky potenciálnej prirodzenej vegetácie:

- dubové a cerovo-dubové lesy,
- jelšové lesy na nivách podhorských a horských vodných tokov,
- karpatské dubovo-hrabové lesy.

V 2., 3. a 4. vizuálnom pásme k vyššie spomenutým vegetačným jednotkám pristupujú ešte jaseňovo-brestovo-dubové lesy v povodiach veľkých riek (tvrdé lužné lesy) a podhorské bukové lesy, nížinné hygrofilné dubovo-hrabové lesy.

Reálna vegetácia, ktorá v súčasnosti pokrýva dotknuté územie je oproti potenciálnej prirodzenej vegetácii výrazne zmenená a antropogénne ovplyvnená. Územie všetkých vizuálnych pásiem sa nachádza prevažne na **poľnohospodársky využívanej pôde**. Lúky sú kosené, s menšou druhovou diverzitou, pestovanie na ornej pôde sa zameriava na menej náročné a viacročné plodiny. V užšom a širšom okolí dotknutého územia sa nachádza na poliach burinná (segetálna) vegetácia viazaná na druh pôdy a druh pestovanej plodiny.

Okrajom dotknutého územia ako aj cez 1., 2. a 3. vizuálne pásmo od severu preteká rieka **Chvojnica s brehovými porastmi drevín** a bylín viazaných na vyššie množstvo

vody v krajine. V porastoch sa nachádza vŕba biela (*Salix alba*), topoľ čierny (*Populus nigra*), topoľ sivý (*Populus x canescens*). V nezaplavovaných, či vyššie položených miestach, nastupujú fragmenty spoločenstiev tvrdého lužného lesa s dominanciou druhov: jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*), brest hrabolistý (*Ulmus carpinifolia*), brest väzový (*Ulmus laevis*), dub letný (*Quercus robur*), lipa malolistá (*Tilia cordata*).

V 1. vizuálnom pásme sa nachádza polder Oreské s kolísajúcou vodnou hladinou a s výskytom hydrofytov i hygrofytov a rybník s čiastočným výskytom brehových porastov.

Do 1., 2. a 3. vizuálneho pásma zasahuje lesný porast Zámčisko, ktorý predstavuje lesné spoločenstvá dubo-hrabín i bučín so zachovanou výškovou stupňovitosťou a prirodzeným zložením bylinného poschodia.

Územie 2. až 4. vizuálneho pásma je extenzívne aj intenzívne poľnohospodársky využívané. Orná pôda a trvalé trávne porasty sa striedajú so segmentmi lesa **nelesnou drevinnou vegetáciou a vegetáciou záhrad a políčok okolo sídiel**. Drevinová skladba je zložená z listnatých druhov podhorských oblastí s prevahou duba zimného (*Quercus petraea*), hrabu obyčajného (*Carpinus betulus*), javora poľného (*Acer campestre*) a agátu bieleho (*Robinia pseudoacacia*).

Lesný porast Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny má charakter **listnatého lesa** zloženého z nasledujúcich drevín: dub zimný (*Quercus petraea*), brest horský (*Ulmus glabra*), baza čierna (*Sambucus nigra*), čerešňa vtáčia (*Prunus avium*), lieska obyčajná (*Corylus avellana*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*) a ruža šípová (*Rosa canina sp.*). Pokryvnosť stromovej etáže je vysoká, kry sú koncentrované na okrajoch porastu, vpodraste sa nachádzajú výhradne tieňomilné rastliny (in Zámer, 2020).

V celom území sa na poliach a nevyužívaných plochách (hlavne v okolí poľnohospodárskych podnikov) nachádza **burinná (segetálna) vegetácia** viazaná na druh pôdy a druh pestovanej plodiny.

V okolí sídel a v terénnych depresiách sa nachádzajú **remízky** rôzneho zloženia, prevažne náletových a burinných druhov: agát biely (*Robinia pseudoacacia*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), čerešňa vtáčia (*Prunus avium*), orech kráľovský (*Juglans regia*), hruška planá (*Pyrus pyraster*), baza čierna (*Sambucus nigra*), slivka trnková (*Prunus spinosa*), ostružina ožina (*Rubus caesius*), ruža šípová (*Rosa sp.*) a podrastom prevažne nitrofilných druhov bylín.

Ďalším významným faktorom, ktorý má vplyv na zloženie vegetácie, je **stret dvoch fytogeografických oblastí**: oblasti panónskej flóry (*Pannonicum*) a oblasti západokarpatskej flóry (*Carpaticum occidentale*), v severnej časti Chvojnickej pahorkatiny. V tejto pahorkatinnej oblasti je druhové zloženie blízke kvetene Bielych Karpát.

Biotopy európskeho významu (*prioritné biotopy) sa v **1. vizuálnom pásme nenachádzajú.**

V **2. vizuálnom pásme** sa nachádzajú: Biotopy európskeho významu (*prioritné biotopy) (Stanová et al., 2002): Lužné dubovo-brestovo-jaseňové lesy okolo nížinných riek (Ls 1.2) a Nížinné a podhorské kosné lúky (Lk1). Z Biotopov národného významu sa tu vyskytujú: Dubovo-hrabové lesy karpatské (Ls 2.1). Z iných biotopov: Porasty nepôvodných drevín (X9), Intenzívne obhospodarované polia (X7), Úhory a extenzívne obhospodarované polia.

V **3. a 4. vizuálnom pásme** sa nachádzajú Biotopy európskeho významu i národného významu, no ich prítomnosť neovplyvňuje krajinársky dopad a vizuálne pôsobenie veterných elektrární.[3]

2.7. Krajina

Krajinný typ skúmaného územia predstavuje poľnohospodársku krajinu s makroštruktúrami ornej pôdy. V severnej a východnej časti územia, kde pahorkatinový reliéf prechádza do vrchovinového, sú v poľnohospodárskej krajine okrem ornej pôdy zastúpené aj trvalé trávne porasty a nelesná drevinná vegetácia, ktoré postupne nahrádza lesný krajinný typ.

Územie 1. vizuálneho pásma má charakter kultúrnej krajiny. Z hľadiska krajinnej štruktúry predstavuje dotknuté územie odlesnenú poľnohospodársku krajinu s výskytom roztrúsenej nelesnej drevinovej vegetácie, ktorá sa vyskytuje vo forme línií v okolí vodných tokov, občasných recipientov a komunikácií spájajúcich jednotlivé vidiecke sídla. Sídla sú obklopené zeleňou súkromných záhrad, sadov. Čiastočne sem zasahuje súvislejší les komplexu Zámčiska.

Územie 2. vizuálneho pásma sa nachádza v priestore s intenzívne využívanou poľnohospodárskou pôdou. Krajine dominujú útvary sústredeného vidieckeho osídlenia, polia, trvalé trávne porasty, sprievodná nelesná drevinová vegetácia a segetálna vegetácia sprevádzajúca komunikácie. Spevnené komunikácie tvoria spojnice medzi obcami, nespevnené komunikácie predstavujú poľné cesty. Sídla sú obklopené zeleňou súkromných záhrad, sadov. Severovýchodne a juhozápadne uzatvárajú pohľady do krajiny lesné porasty. Na okraji obce Smrdáky je kúpeľný areál. Do tohto vizuálneho pásma čiastočne zasahuje masív Zámčiska.

V 3. vizuálnom pásme je krajinná pokrývka viac členená, s vyšším zastúpením trvalých trávnych porastov, nelesnej drevinovej vegetácie a malými plochami lesa. Nelesná drevinová vegetácia je v týchto častiach krajiny tvorená okrem sprievodnej vegetácie vodných tokov aj rozptýlenou drevinovou vegetáciou zarastajúcich pasienkov, líniami až plochami odkazujúcimi na historické členenie pozemkov a ojedinelými plochami

[3] https://maps.sopsr.sk/mapy/biotopy.php

vinohradov so sprievodnou infraštruktúrou. Matricu krajinnej štruktúry ostatného územia tvoria veľké bloky ornej pôdy, trvalých trávnych porastov s nízkym výskytom nelesnej drevinovej vegetácie. Sídla sú obklopené zeleňou súkromných záhrad, sadov a zeleňou okolo potokov a ciest. Mesto Senica je križovatkou miestnych ciest. Vodné toky sú pomerne krátke a málo rozvetvené. Často bez brehových porastov. Nachádza sa tu vodná nádrž Kunov. Vodné plochy sú aj pri obci Radošovce, Koválovec, Dojč.

Územie 4. vizuálneho pásma je tvorené pasienkovou a lesnou krajinou na severovýchode až juhovýchode územia. Na juhu do územia zasahuje vojenské pásmo Záhorie tvorené súvislým lesným porastom. Juhozápadná až západná časť územia je intenzívne poľnohospodársky využívaná. Nachádzajú sa tu prevažne makroštruktúry ornej pôdy. V okolí Holíča a Skalice sú zachovalé vinohrady. Sídla sú sústredené, prepojené miestnymi komunikáciami. Železničná trať sa nachádza v južnej a západnej časti územia.

Podrobnejší opis krajiny je uvedený v kapitole **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**.

2.8. Územná ochrana prírody

2.8.1. NATURA 2000 – územia európskeho významu (SR) / evropsky významné lokality (ČR)

V **1. a 2. vizuálnom pásme** sa nachádza **ÚEV Havran** (SKUEV0901) s rozlohou 370,7 ha. Predmetom ochrany sú biotopy: 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky, 9130 Bukové a jedľové kvetnaté lesy, 3260 Nižinné až horské vodné toky s vegetáciou zväzu *Ranunculion fluitantis* a *Callitricho-Batrachion*, 91E0 Lužné vŕbovo-topoľové a jelšové lesy.

V **3. vizuálnom pásme** sa nachádzajú: **ÚEV Uchánok** (SKUEV0900) s rozlohou 82,6 ha Predmetom ochrany sú biotopy: 6210 Suchomilné travinnobylinné a krovinové porasty na vápnitom podloží (*dôležité stanovištia *Orchideaceae*) a 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky, **ÚEV Javorec** (SKUEV0804) s rozlohou 34,6 ha. Predmetom ochrany sú biotopy: 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky. **ÚEV Žalostiná** (SKUEV0371, SKUEV3371) s rozlohou 219,5 ha. Predmetom ochrany sú biotopy: 9130 Bukové a jedľové kvetnaté lesy, 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz, 6430 Vlhkomilné vysokobylinné lemové spoločenstvá na poriečnych nivách od nížin do alpínskeho stupňa, 6210 Suchomilné travinnobylinné a krovinové porasty na vápnitom podloží (*dôležité stanovištia *Orchideaceae*), 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky, 7220 Penovcové prameniská, 3140 Oligotrofné až mezotrofné vody s bentickou vegetáciou chár. **ÚEV Veterník** (SKUEV0902) s rozlohou 21,4 ha. Predmetom ochrany sú biotopy: 40A0 Xerotermné kroviny, 6210 Suchomilné travinnobylinné a krovinové porasty na vápnitom podloží (*dôležité stanovištia *Orchideaceae*), 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky, 91E0 Lužné vŕbovo-topoľové a jelšové lesy.

V **3. a 4. vizuálnom pásme** v južnej časti skúmaného územia sa nachádzajú územia európskeho významu: **Kláštorský bor** (SKUEV0906, SKUEV0526) s rozlohou 357,1 ha, **Kotlina** (SKUEV0173, SKUEV1173) s rozlohami 398,7 ha a 206,8 ha.

V **4. vizuálnom pásme** v západnej až juhozápadnej časti skúmaného územia sa nachádzajú územia európskeho významu: **Holíčske alúvium Moravy** (SKUEV0905) s rozlohou 145,8 ha, **Skalické alúvium Moravy** (SKUEV0315, SKUEV2315) s rozlohou 251,5 ha, Gbelský les (SKUEV0904) s rozlohou 267,9 ha. V južnej časti skúmaného územia **Borské piesky** (SKUEV0899) s rozlohou 16,7 ha. Do juhozápadnej časti skúmaného územia čiastočne zasahujú **Brezovské Karpaty** (SKUEV0278) a prerušované plochy **Kyseľová a Mníchova úboč** (SKUEV0903).

V Českej republike (4. vizuálne pásmo) sú to tieto "evropsky významné lokality" (EVL): Bíle Karpaty (CZ0724090) a Čertoryje (CZ0624072).[4, 5]

2.8.2. NATURA 2000 – chránené vtáčie územie (SR) / ptáčí oblast (ČR)

Na západnej hranici 4. vizuálneho pásma sa nachádza **Chránené vtáčie územie Záhorské Pomoravie.**

V Českej republike (4. vizuálne pásmo) sa nachádza "ptáčí oblast" Bzenecká Doubrava – Strážnické Pomoraví (CZ0621025).

2.8.3. Územia medzinárodného významu

Územia medzinárodného významu (Ramsarské lokality, Lokality svetového prírodného dedičstva, Biosférické lokality) sa v skúmanom území nenachádzajú.

2.8.4. Veľkoplošné a maloplošné chránené územia

Z veľkoplošných chránených území sa nachádzajú v severnej časti 3. a 4. vizuálneho pásma **Chránená krajinná oblasť Biele Karpaty**, v južnej do územia zasahuje **Chránená krajinná oblasť Záhorie**, na juhovýchodnej hranici 4. vizuálneho pásma sa nachádza časť **Chránenej krajinnej oblasti Malé Karpaty.**

Maloplošné chránené územie v 1. a 2. vizuálnom pásme predstavuje **Prírodná pamiatka (PP) Chvojnica** s rozlohou 31,6 ha, chránená IV. stupňom ochrany. Je vyhlásená na ochranu najzachovalejšieho toku západnej časti CHKO Biele Karpaty a priľahlého územia na ochranu hodnotnej teplomilnej pahorkatinnej hydrofauny a zachovalých prirodzených brehových porastov.

Maloplošné chránené územia v 2. a 3. vizuálnom pásme sú: **Prírodná pamiatka Chropovská strž** s rozlohou 48,3 ha, chránená IV. stupňom ochrany. Jedná sa o prírodnú strž vo flyšovom pásme s významným výskytom skamenelín makrofauny

[4] https://drusop.nature.cz/portal/
[5] https://maps.sopsr.sk/mapy/biotopy.php

z poslednej transgresie mora v mladších treťohorách. Lokalita má veľký vedeckovýskumný význam s priaznivým vplyvom na biodiverzitu okolia. Refúgium množstva rastlinných a živočíšnych druhov. **Prírodná pamiatka Raková** s rozlohou 8,6 ha. Chránená IV. stupňom ochrany. Predmetom ochrany sú zvyšky typických bielokarpatských trávnatých porastov po ľavej strane potoka Raková s veľkou druhovou pestrosťou rastlín a živočíchov, ktorých zachovanie má veľký význam pre ekologickú stabilizáciu okolitých intenzívne využívaných poľnohospodárskych kultúr. **Prírodná pamiatka Rieka Myjava** s rozlohou 34,9 ha. Dôvodom je ochrana prirodzeného vodného toku so zachovalými brehovými porastami, ktorý má veľký ekostabilizačný a hydromelioračný význam a predstavuje regionálny biokoridor.[6]

Na hranici 3. a 4. vizuálneho pásma sa nachádzajú **PP Veterník, Chránený areál (CHA) Budkovianske rybníky, CHA Vodná nádrž Petrova Ves, CHA Kotlina, CHA Bahno a CHA Šranecké piesky**. V Českej republike sú to: PP Oskovec, PP Očovské louky, PR Skařiny, NPR Čertoryje, PR Kútky, PR Oskovec II, PP Žerotín, PR Machová. V skúmanom území v **Českej republike** (3. a 4. vizuálne pásmo) nachádza z veľkoplošných chránených území: Chránená krajinná oblasť Bílé Karpaty a 2 maloplošné chránené územia (NPR Čertoryje a PR Kútky).[7]

2.8.5. Chránené stromy

Chránené stromy nachádzajúce sa v 3. vizuálnom pásme – Radimovské lipy (štyri jedince *Tilia cordata*) a v 4. vizuálnom pásme – Dub pri Pustom Mlyne (*Quercus robur*), Osuská lipa (*Tilia platyphyllos*), Lipa u Belanských (*Tilia platyphyllos subsp. cordifolia*), Lipa pri Múzeu Prvej SNR (*Tilia cordata*), Myjavská lipa *(Tilia platyphyllos*).[8]

V skúmanom území v **Českej republike** sa chránené stromy nachádzajú na 8 lokalitách v pôsobnosti CHKO Bíle Karpaty.[9]

2.9. Územný systém ekologickej stability (ÚSES)

V území sa nachádzajú tieto prvky ÚSES národnej úrovne (N) a regionálnej (R). Spracovanie informácií na úrovni miestneho územného systému ekologickej stability (MÚSES) je relevantné len pre 1. vizuálne pásmo (m). Okrem existujúcich prvkov sú zohľadnené aj navrhované prvky národnej úrovne (N).

[6] https://maps.sopsr.sk/mapy/
[7] https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?
[8] https://maps.sopsr.sk/mapy/biotopy.php
[9] https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?SHOW_ONE=1&ID=7489

Zdrojom informácií o navrhovaných prvkoch RÚSES pre okresy Senica, Skalica, Myjava a Malacky boli vypracované dokumentácie Regionálnych územných systémov ekologickej stability z roku 2019, ktoré ešte neprešli schvaľovacím procesom.[10]

1. vizuálne pásmo – prvky RÚSES biocentrum nadregionálneho významu (1), regionálny biokoridor (1), prvky MÚSES – biocentrum miestneho významu (11) a biokoridory miestneho významu (26)

2. vizuálne pásmo – prvky MÚSES neboli už sledované; nadregionálne biocentrum – súčasť GNÚSES (1), nadregionálne biocentrum (5), regionálne biocentrum (1)

3. vizuálne pásmo – nadregionálne biocentrum – súčasť GNÚSES (1), nadregionálne biocentrum (2), nadregionálny biokoridor (4), regionálne biocentrum (8), regionálny koridor (2)

4. vizuálne pásmo – nadregionálne biocentrum – súčasť GNÚSES (1), nadregionálne biocentrum (5), nadregionálny biokoridor (2), regionálne biocentrum (10), regionálny koridor (2)

Česká republika – nadregionálne biocentrum – súčasť GNÚSES (2), nadregionálny biokoridor (4)

1. vizuálne pásmo – 0 – 1,2 km

NRBc1 Zámčisko – biocentrum nadregionálneho významu
nRBk1 Stubláky (prepojenie NRBc1 Biele Karpaty a NRBc6) – novonavrhovaný regionálny terestrický nespojitý biokoridor

Prvky ÚSES boli spracované podľa dokumentácie RÚSES a územných plánov dotknutých obcí Rybky, Častkov a Rohov (obce Lopašov a Oreské nemajú spracovaný územný plán).
Rybky – mBC1 Podhájne – biocentrum miestneho významu, mBK1 Pasecký – biokoridor miestneho významu, mBK2 Rybčiansky – biokoridor miestneho významu
Častkov – Biocentrum č. 1 – Kútky, Biocentrum č. 2 – Kamence, Biocentrum č. 3 – Háj, Biocentrum č. 4 – Za borom; Biokoridor č. I, Biokoridor č. II, Biokoridor č. III, Biokoridor č. IV, Biokoridor č. V
Rohov – miestne biocentrá – Biocentrum č. 1–6, miestne biokoridory – v celkovom počte 19, z toho 15 terestrických a 4 hydrické

[10] Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Skalica, Esprit, s.r.o., 2019
Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Senica, Esprit, s.r.o., 2019
Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Malacky, Esprit, s.r.o., 2019
Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Myjava, Esprit, s.r.o., 2019
Územný plán obce Rybky – záväzná časť, DMTeam, s.r.o, 2021
Územný plán obce Rohov, AŽ projekt s.r.o., 2004
Zmeny a doplnky č. 2 Územného plánu obce Častkov – Návrh, AŽ projekt s.r.o., 2019

2. vizuálne pásmo – 1,2 – 5 km

NRBc1 Biele Karpaty – nadregionálne biocentrum, súčasť nadregionálneho biokoridoru vymedzeného v rámci GNÚSES
NRBc6 Zámčisko – nadregionálne biocentrum
NRBc2 Skalický les – nadregionálne biocentrum
NRBk2 Skalický les – nadregionálne biocentrum – terestrické
RBk3 Gbelský les – nadregionálne biocentrum – terestrické
RBc4 Dubová Drieňovec – regionálne biocentrum

3. vizuálne pásmo – 5 – 12 km

NRBc1 Biele Karpaty – nadregionálne biocentrum, súčasť nadregionálneho biokoridoru vymedzeného v rámci GNÚSES
NRBk2 Alpská migračná trasa (Lošonec – Plavecký Mikuláš – Moravský Svätý Ján) – nadregionálny nespojitý koridor terestrický
nRBk3 – prepojenie NRBc6 Zámčisko a RBc17 Rudava – novonavrhovaný regionálny terestrický nespojitý biokoridor
NRBc1 Zámčisko – nadregionálne biocentrum
NRBc2 Skalický les – nadregionálne biocentrum
NRBk2 Skalický les – **Zámčisko** – nadregionálny biokoridor – terestrický
NRBk3 Gbelský les – **Zámčisko** – nadregionálny biokoridor – terestrický
RBc3 Kotlina – regionálne biocentrum
RBc4 Dubová – regionálne biocentrum
RBc6 Kalaštovský potok – regionálne biocentrum
RBc7 Kalaštovský bor – regionálne biocentrum
RBc1 Šranek – regionálne biocentrum
RBc3 Mláka – regionálne biocentrum
RBc1 Žalostiná – regionálne biocentrum
RBc4 Dubová – Drieňovec – regionálne biocentrum
NRBk2 Žalostiná – Dubová – Drieňovec – nadregionálny terestrický nespojitý biokoridor
RBk2 Unínsky potok – regionálny biokoridor – hydrický

4. vizuálne pásmo – 12 – 20 km

NRBc1 Biele Karpaty – nadregionálne biocentrum, súčasť nadregionálneho biokoridoru vymedzeného v rámci GNÚSES
NRBc2 Malé Karpaty – Brezovské Karpaty – nadregionálne biocentrum
NRBc2 Gbelský les – nadregionálne biocentrum
NRBc3 Slopy – nadregionálne biocentrum
RBc1 Holíčsky les – nadregionálne biocentrum
RBk2 Unínsky potok – nadregionálne biocentrum – hydrické
NRBk1 Alúvium Moravy – nadregionálny biokoridor – hydrický

NRBk2 Rudava – nadregionálny biokoridor – hydrický
RBc8 Borské piesky – regionálne biocentrum
RBc11 Zelienka – regionálne biocentrum
RBc15 Kazarka – regionálne biocentrum
RBc16 Vanišovec – regionálne biocentrum
RBc17 Rudava – regionálne biocentrum
RBc2 Pri Štachete – regionálne biocentrum
RBc17 Gajdoška – regionálne biocentrum
RBc3 Ostrý vrch – Vrbovce – regionálne biocentrum
RBc4 Dubová – Drieňovec – regionálne biocentrum
RBc5 Rovienky – regionálne biocentrum
NRBk2 Žalostiná – Dubová – Drieňovec – regionálny terestrický nespojitý biokoridor
RBk1 Jastrabinec – Skalky – Turkov vrch – regionálny terestrický nespojitý biokoridor

Česká republika[11]

NRBc Čierne blato – nadregionálne biocentrum

NRBc Čertoryje – nadregionálne biocentrum

NRBk Alúvium Moravy – nadregionálny biokoridor – hydrický, hraničný

2.10. Popis kultúrno-historických pomerov

Názov pochádza z pomenovania, ktoré označovalo kraj ležiaci za Malými Karpatmi, teda „za horami“. Vďaka výhodnej geografickej polohe a priaznivým klimatickým podmienkam Záhorie patrí k najstaršie osídleným územiam na Slovensku.

2.10.1. História územia

Cez územie viedli staré obchodné cesty: **Česká cesta**[12] – spájajúca Prahu s Budínom, ktorá bola súčasťou dlhšej európskej obchodnej cesty, vedúcej od Bosporu až k brehom Atlantického oceánu a **Jantárová cesta**[13] – smerujúca od Pobaltia až k Stredozemnému moru. Obe tieto staré európske cesty prechádzali územím Slovenska viacerými trasami. Holíč a Skalica predstavovali križovatky dvoch z nich.

V území je doložené osídlenie z **doby kamennej** (v katastrálnych územiach: Unín, Holíč a Vrádište, Myjava a Senica). Z tohto obdobia pochádzajú megality pravekého rondelu v Holíči. Z **bronzovej doby** sú nálezy (Skalica, Kopčany, Petrova ves, Unín, Dojč, Senica a Brezová pod Bradlom). Z obdobia popolnicových polí a doby halštatskej (1250 –

[11] https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/aopkcr::%C3%BAses-koncep%C4%8Dn%C3%AD-vymezen%C3%AD-nadregion%C3%A1ln%C3%ADch-biocenter/explore?location=48.804430%2C17.372175%2C9.00

[12] https://www.e-obce.sk/obec/holic/holic.html

[13] Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002.Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR a Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia. 344 s. ISBN 80-88833-27-2.

450 p. n. l.) je doložených 5 lokalít. **Včasnohistorické osídlenie** (5. stor. p. n. l. – 5. stor. n. l.) je doložené v katastrálnych územiach: Kopčany, Skalica, Borský Peter, Šaštín-Stráže, Kúty, Senica, Myjava.[14]

Lokality **včasnostredovekého osídlenia** (obdobie Nitrianskeho kniežatstva a Veľkej Moravy, 5. – 10. stor.) sú početné (Čáry, Kúty, Brodské, Gbely, Unín, Kopčany, Trnovec, Holíč, Klátov, Skalica, **Radošovce, Rohov,** Podbranč, Senica, Hlboké, Osuské, Jablonica, Bilkove Humence). V pôvodnom stave zostal zachovaný **kostol sv. Margity Antiochijskej v Kopčanoch**[15], ktorý bol súčasťou veľkého cezhraničného sídelného komplexu Mikulčice. Vodný hrad z polovice 11. storočia súvisí so slovenským osídlením z veľkomoravských čias.

Zo **stredoveku** (10. – 13. stor.) je doložených pomerne málo sídelných útvarov, čo však môže byť spôsobené ich prekrytím neskoršími sídelnými útvarmi, nakoľko v území sa z tohto obdobia nachádzajú tri feudálne sídla (Holíč, Skalica, Šaštín-Stráže) a päť sídlisk s kostolom (Holíč, Skalica, Šaštín-Stráže, Kopčany a Osuské), sídliská s pohrebiskom (Radošovce, Podbranč; Atlas krajiny SR). Z tohto obdobia sú zachované sakrálne pamiatky v katastroch obcí: Skalica – rotunda sv. Juraja, Šaštín-Stráže – kostol sv. Alžbety, pôvodne sv. Márie Magdalény a Šajdíkove Humence kostol – kostol sv. Petra a Pavla, v Holíči – loretánska kaplnka s mnohými prestavbami stojaca však na starších základoch. Neskoršie pamiatky predstavujú: karnel sv. Anny v Skalici (14. stor.) a kaplnka sv. Anny v Senici (15. stor.). V 15. storočí územie patrilo do Nitrianskej stolice. V území bolo 1 slobodné kráľovské mesto – Skalica (ako jediné v Nitrianskej stolici) a mestečká: Holíč, Šaštín, Senica, Radošovce. Tri hrady Holíč, Korlátka a Branč sa nachádzajú na okraji krajinného priestoru, ktoré predstavuje rieka Morava (Holíč) a prechod pahorkatinného reliéfu na vrchoviny (Korlátka a Branč). Poľnohospodárske zázemie tvorili dediny prevažne v pahorkatinovom reliéfe. Roviny tohto územia boli osídlenie len riedko. V 16. storočí sa v území usadili Srbi a Chorváti (utekajúci pred Turkami) a Habáni, ktorí založili keramické dielne, ktoré umožnili, aby tu v 18. stor. vznikla manufaktúra na majoliku (Holíč). Na úpätí Bielych Karpát sú od stredoveku vinohrady, ktoré sú základom Skalického vinohradníckeho rajóna, ktorý je súčasťou Malokarpatskej vinohradníckej oblasti. V 18. stor. bol v Šaštíne založený kláštor Paulínov a mestečko sa stalo pútnickým.

V **roku 1873** boli v území okrem slobodného kráľovského mesta Skalica ešte tri väčšie mestečká (Holíč, Brezová pod Bradlom a Myjava) a sedem menších mestečiek (Šaštín, Gbely, Radošovce, Sobotište, Senica, Jablonica, Prievaly). Štruktúra vidieckeho osídlenia sa zmenila len málo, pričom vzrástol počet obyvateľov (hlavne v južnej časti územia).

[14] Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002.Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR a Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia. 344 s. ISBN 80-88833-27-2.
[15] www.apsida.sk

História dotknutých obcí[16]

Dotknuté obce ležia v plytkom sedle medzi Zámčiskom a výbežkami Bielych Karpát, čo vytvára podmienky na vznik cesty spájajúcej Senicu a Skalicu a zároveň týmto územím prechádzala hranica panstva hradov Holíč a Branč. Obce boli poddanské a obyvatelia sa zaoberali prevažne poľnohospodárstvom.

Obec Rohov – prvá písomná zmienka pochádza už zo 14. storočia, z roku 1392. Obec sa nazývala Ekfalwa a patrila hradu Holíč. Od roku 1471 sa jej vlastníkom stalo panstvo Branč. Z historických pamiatok sa v obci nachádza kaštieľ, dvojpodlažná klasicistická stavba na pôdoryse obdĺžnika s valbovou strechou z prvej štvrtiny 19. storočia. Rímskokatolícky kostol sv. Kataríny, jednoloďová renesančná stavba s polkruhovým zakončením presbytéria a vežou tvoriacou súčasť jej hmoty z rokov 1628 – 1636. Barokovou úpravou prešiel v prvej polovici 18. storočia. Prícestná socha sv. Floriána, neskorobaroková z druhej polovice 18. storočia. Na vysokom podstavci je umiestnená postava svätca vo vlajúcom rúchu. Mariánsky stĺp, neobaroková socha Immaculaty z roku 1873. Nachádza sa pred kostolom. Kaplnka Sedembolestnej Panny Márie z roku 1875.

Obec Lopašov – prvá písomná zmienka o obci pochádza z roku 1297. Dve súbežné ulice s ľudovým názvom Dzedzina a Záhumní obkolesujú stavbu rímskokatolíckeho kostola v strede dediny. Medzi kultúrne a historické pamiatky obce Lopašov možno zaradiť rímskokatolícky kostol sv. Vendelína, ide o jednoloďovú klasicistickú stavbu s polkruhovým ukončením presbytéria a vežou tvoriacou súčasť jej hmoty z roku 1842. Technickou pamiatkou je vodný mlyn, dvojpodlažná jednotraktová ľudová stavba na pôdoryse písmena “U” z roku 1849.

Obec Rybky[17] – darovacia listina hradu Branč z roku 1394 uvádza obec Rybky (v orig. Rypka). V roku 1960 sa obec zlúčila s Rohovom do spoločnej obce Rohovské Rybky, aby sa po zmenách v r. 1989 na základe referenda znovu osamostatnila (v. r. 1990). V obci Rybky možno medzi pamiatky zaradiť židovský cintorín, ktorý sa nachádza za obcou, smerom do Smrdák. V roku 2014 prešiel obnovou.

Obec Častkov – prvá písomná zmienka o obci je z r. 1394, kedy patrila pod panstvo hradu Branč. Z kultúrno-historických pamiatok stojí za zmienku evanjelický kostol. Postavili ho v historizujúcom románskom slohu so vstavanou vežou v rokoch 1876 až 1877. Obyvatelia rímskokatolíckeho vierovyznania si až v roku 1939 postavili kaplnku sv. Cyrila a Metoda na mieste bývalej katolíckej zvonice.

Obec Oreské – prvé písomné zmienky o obci boli až v listine z roku 1392. Obec patrila do Holíčskeho panstva, kedy sa tu nachádzali štyri dvory. Jedinou historickou

[16] Kropilák, M. a kol.,1977. Vlastivedný slovník obcí na Slovensku I, II., III. SAV Veda, Bratislava
[17] https://www.obecrybky.sk/o-obci/

stavebnou pamiatkou je rímskokatolícky kostol sv. Medarda. Je to neogotická stavba postavená v rokoch 1915 až 1919 na miesto staršej kaplnky. V interiéri je najhodnotnejší oltárny obraz sv. Medarda od F. Štáblu z roku 1909.

2.10.2. Etnografické charakteristiky územia

Na vznik rázovitého, ľudového, kultúrneho prejavu na Záhorí mali vplyv:

- Špecifické prírodné podmienky. Vyskytujú sa tu oblasti priaznivé pre poľnohospodárstvo (nízka nadmorská výška, úrodné pôdy, nízky sklon reliéfu) i oblasti silne limitované – viate piesky, pôvodne podmáčané pôdy v nive Moravy, vrchoviny s pôdami nízkej bonity.
- Hranice Českého kráľovstva a Uhorska.
- Kolonizačné vlny – Habáni, Chorváti.

Habáni prichádzajú na územie Slovenska polovici 16. storočia z nemecky hovoriacich území. Boli prenasledovaní pre svoju vieru a nachádzali tu útočisko. Tvorili veľké komunity (Sobotište). Ako prisťahovalci nevlastnili žiadnu pôdu a museli sa uživiť remeslom. Habánska keramika je dodnes pojmom, avšak treba spomenúť, že Habáni dobre ovládali aj výrobu vína, spracovanie kovov a textilných výrobkov.

Chorvátska kolonizácia prebiehala počas 16. storočia pod vplyvom tureckých vpádov. Chorváti utekali pred Turkami a usádzali sa vo vyľudnených obciach (tiež pod vplyvom Turkov) a zakladali aj obce vlastné (napr. Mokrý Háj). Postupom času sa asimilovali s domácim obyvateľstvom. Už v 18. storočí boli chorvátske etnické prvky čiastočne zmiešané so slovenskými, preto ich prínos do tradičnej kultúry Slovenska ťažko presne identifikovať.

Záhorie je etnograficky špecifická oblasť s typickým nárečím i spôsobom života a materiálnou kultúrou. **Záhorácke nárečie** predstavuje juhozápadnú skupinu západoslovenského nárečia a delí sa na záhorácke a skalické.

Hlavným spôsobom obživy v roku 1910 bolo **poľnohospodárstvo** s nízkym podielom remesiel. Na zachovaní špecifík záhorskej kultúry mala vplyv aj nízka migrácia poľnohospodárskych robotníkov. V 19. storočí hlavne na dolnom Záhorí existovala samostatné záhorská zeleninárska oblasť, ktorá sa ďalej členila na stupavskú a horská oblasť. Jej existencia bola spojenia s blízkosťou veľkých miest Bratislava a Viedeň. **Vinohradníctvo** bolo rozšírené na západe Záhoria, hlavne v oblasti Skalice, kde sa dodnes zachovali vo vinohradoch typické vinohradnícke búdy (hospodárske stavby na spracovanie hrozna, dnes sú mnohé upravené na rekreáciu).

Trhové centrá severnej časti Záhoria predstavovali Skalica a Hodonín na západe, Senica a Sobotište na východe územia. V území boli vybudované **manufaktúry na keramiku** využívajúce nielen miestne suroviny, ale aj remeselnú zručnosť, ktorá sa

v území zdokonalila s príchodom Habánov. Hlavne v západnej časti Záhoria boli tehelne.

V území sa vyskytovali **cestné** alebo **ulicové typy osídlenia**. Pôvodné zrubové stavby v 17. storočí úplne zanikli, nastalo obdobie, keď sa začali domy budovať z nabíjanej hliny alebo z hlinených váľkov. Pomaly sa prišlo nato, že hlinu možno formovať do tvaru tehly, ktorú najskôr len sušili, neskôr ju začali vypaľovať. Zachovalú typickú roľnícku usadlosť západného Slovenska so všetkými známymi prvkami ľudovej architektúry reprezentuje Plavecký Peter.[18]

V skúmanom území sa vyskytovala aj uhlová zástavba dvora, pri ktorej bol dvor zastavaný aj od ulice[19]. **Domy**[20] boli s dreveným štítom alebo podlomenicou a s výstupkom. Boli jednoosové a jednoposchodové, len v okolí Gbiel boli aj domy dvojposchodové. Znaky na dome boli na priečelí (na západe územia na štíte, na východe aj medzi oknami). Z dreva sa stavala hlavne rámová konštrukcia na hospodárskych budovách. V severných oblastiach sa vyskytovali aj nabíjané a vkladané steny na domoch. Vonkajšie omietky boli vápenné. Priestory v dome radené za sebou (pitvor, izba, komora) neboli podpivničené. Povaly boli prispôsobené na uskladnenie obilia. Ako krytina sa do polovice 19. storočia používala slama.[21]

Prvky ľudovej kultúry využil Dušan Jurkovič pri projektovaní jedného s vrcholných diel slovenskej secesie – Domu kultúry v Skalici.

2.10.3. Ochrana kultúrnych pamiatok

V 1. vizuálnom pásme sa nachádzajú národné kultúrne pamiatky v obciach: Rohov – štyri objekty (kaštieľ a park (č. ÚZPF[22]: 664/1-2), kostol sv. Kataríny (č. ÚZPF: 665/1-1) socha sv. Floriána (č. ÚZPF: 666/1-1), Lopašov – vodný mlyn (č. ÚZPF: 2475/1-1). Ostatné obce (Oreské, Rybky, Častkov) sú bez kultúrnych pamiatok uvedených v ÚZPF,

Okrem katastrálnych území obcí nachádzajúcich sa v 1. vizuálnom pásme patrí do **2. vizuálneho pásma** celé k. ú Smrdáky a prevažná časť k. ú. Rovensko. Ďalej 2. vizuálne pásmo zasahuje do k. ú obcí: Sobotište, Senica, Koválov, Radošovce, Chropov, pričom sídla, v ktorých sú sústredené pamiatky uvedené v ÚZPF, Sobotište, Senica, Radošovce sa nachádzajú až v 3. vizuálnom pásme. Kultúrne pamiatky v tomto vizuálnom pásme predstavujú len kúpeľné objekty v **Smrdákoch** (Kúpeľný dom a park (č. ÚZPF: 739/1-2).

[18] https://zahorie.info/ludova-architektura-na-zahori/
[19] https://www.ludovakultura.sk/polozka-encyklopedie/dvor/
[20] Macek, J. a kol., 1968. Československá vlastivěda – díl III. – lidová kultúra, Praha: Orbis.
[21] Hajčíková, M., 1990. Etnografický atlas Slovenska. Bratislava: Veda. 156 s.
[22] https://www.pamiatky.sk/nkp-a-po/register-po/

K významným kultúrno-historickým lokalitám v **3. vizuálnom pásme** patrí **pamiatková zóna Sobotište** s **13 pamiatkami v ÚZPF** (pam. tabuľa S. Jurkoviča (č. ÚZPF: 740/1-1), ev. fara a pam. tabuľa P. Beblavého a V. Šuleka (č. ÚZPF: 743/1-3), habánska zvonica (č. ÚZPF: 746/1-1), Starý habánsky mlyn (č. ÚZPF: 747/1-1), Nyáryovský kaštieľ (č. ÚZPF: 748/1-2), evanjelický kostol (č. ÚZPF: 749/1-1), židovský cintorín (č. ÚZPF: 750/1-1), Habánska krčma, kľúčiareň (č. ÚZPF: 2221/1-1), dva ľudové domy (č. ÚZPF: 2222/1-1, 2224/1-1), Habánska stodola (č. ÚZPF: 2226/1-1), kúria (č. ÚZPF: 10962/1-1), Habánska radnica, Štíbel, Štíbl (č. ÚZPF: 11813/1-1).

Okrem toho sú tu lokality s početným zastúpením kultúrnych pamiatok: mesto **Senica s 13 pamiatkami v ÚZPF** (prícestný kríž (č. ÚZPF: 598/1-1), Rodný dom O. Kunovského (č. ÚZPF: 624/1-2), hrob Štefana Fajnora (č. ÚZPF: 687/1-1), pomník popraveným v r. 1848 (č. ÚZPF: 688/1-1), pomník padlým v r. 1848 (č. ÚZPF: 689/1-1), kostol Navštívenia Panny Márie a karnel (č. ÚZPF: 690/1-2), kaštieľ Machatka a park (č. ÚZPF: 691/1-2), Židovský cintorín (č. ÚZPF: 693/1-1), socha sv. Floriána (č. ÚZPF: 694/1-1), Sokolovňa (č. ÚZPF: 12085/1-1) a **Hlboké so 7 pamiatkami v ÚZPF** (náhrobník padlých partizánov (č. ÚZPF: 602/1-1), fara a pamätná fara (č. ÚZPF: 603/1-3), Hurbanov pomník (č. ÚZPF: 606/1-1), hrob s pomníkom J. M. Hurbana (č. ÚZPF: 607/1-1), evanjelický kostol (č. ÚZPF: 608/1-1)).

Významnou dominantou a miestom s výhľadom na krajinu je **hrad Branč** (č. ÚZPF: 655/1-16) v k. ú. **Podbranč**, kde sa nachádza aj vodný mlyn (č. ÚZPF: 11549/1-2). V obci **Prietrž** je evanjelický kostol (č. ÚZPF: 658/1-1) a zaniknutý kostol s husitskými hradbami (č. ÚZPF: 12247/1-3). Po jednej pamiatke v ÚZPF je v obciach: **Dojč** – kostol Všetkých svätých (č. ÚZPF: 600/1-1), **Štefanov** – stodola, humno (č. ÚZPF: 2068/1-1) **Unín** – kostol sv. Martina (č. ÚZPF: 757/1-1), hradisko Zámčisko (č. ÚZPF: 758/1-1), **Letničie –** Kaplnka sv. Jána (č. ÚZPF: 11130/1-1) a **Petrova Ves** – kostol sv. Ducha (č. ÚZPF: 646/1-1).

V obciach: Šajdíkove Humence, Koválov, Radimov, Dubovce, Popudinské Močidľany, Mokrý Háj, Koválovec sa kultúrne pamiatky zapísané v ÚZPF nenachádzajú.

Vo **4. vizuálnom pásme** sú významnými kultúrno-historickými centrami Skalica (viac ako 40 pamiatok zapísaných v ÚZPF), Holíč (viac ako 20 pamiatok zapísaných v ÚZPF) a Kopčany (6 pamiatok zapísaných v ÚZPF). **Skalica a Kopčany** sú zároveň pamiatkové zóny. Kultúrno-historicky i religiózne je významné mesto **Šaštín-Stráže** (6 pamiatok zapísaných v ÚZPF). V obciach Cerová a Jablonica sú po 2 národné kultúrne pamiatky. Jednou z nich je zrúcanina hradu Korlátko.

V skúmanom území v **Českej republike** (3. a 4. vizuálne pásmo) sa nachádza Ochranné pásmo nemovitých kulturních památek slovanského hradiště v **Mikulčicích**. Do sídiel s vysokým výskytom kultúrnych pamiatok patrí **Hodonín** (ochranné pásmo památek na Masarykově náměstí a 17 pamiatkovo chránených objektov), **Strážnice**

(ochranné pásmo pro historické jadro města a 28 pamiatkovo chránených objektov). Obec Veľká nad Věličkou (7 pamiatkovo chránených objektov) je tesne za hranicou 4. vizuálneho pásma.

2.10.3. Rekreácia a cestovný ruch

Región predstavuje vymedzenú časť územia, ktorá sa vyznačuje relatívne homogénnymi podmienkami pre rozvoj turizmu a možnosťami ich využitia. Územie patrí do **Záhorského regiónu cestovného ruchu[23]**, do ktorého patria okresy Malacky, Myjava, Senica, Skalica.

Na základe odlišností sme špecifické územia identifikovali, vymedzili a nazvali **subregiónmi cestovného ruchu.** Subregión môžeme charakterizovať ako jeho menší územný celok, ktorý nepokrýva celé územie regiónu, ale zahŕňa len tú časť, ktorá vykazuje určité výrazné špecifiká a odlišnosti kvalitatívne vyššej úrovne. Subregióny sú ešte rozdelené do dvoch časových rovín – strednodobej a dlhodobej. Tieto dva horizonty vyjadrujú možnosti využitia potenciálu územia v čase. **Subregióny strednodobého horizontu** sú už vyprofilované. V dotknutom území je do tejto kategórie zaradený **subregión Šaštín-Stráž** a **subregión Skalica** s vinárstvom a prepojením na Slovácko (ČR).[24]

Predpokladaný vývoj pozície na trhu a konkurencieschopnosť Záhorského regiónu je v súčasnosti podpriemerná. Využíva sa najmä ako rekreačné zázemie Bratislavy pre víkendové pobyty vo vlastných objektoch a výlety, najmä v letnom období, za kúpaním. Región má veľmi dobré polohové predpoklady (blízkosť Bratislavy, Rakúska, ČR), aby využil potenciál a v dlhodobom výhľade atrahoval hostí a návštevníkov z väčšej časti Slovenska, ako aj zo susediacich regiónov.

Významné lokality v skúmanom území sú:

- mestského typu: Skalica, Holíč, Senica, Brezová pod Bradlom, Hodonín a Strážnice (ČR),
- miesta s kultúrnymi pamiatkami: Skalica, Holíč, Šaštín-Stráže, Bradlo, Plavecký Peter, Branč – hrad, Sobotište, Brezová pod Bradlom, Hodonín a Strážnice (ČR),
- kúpeľné miesta: liečebné kúpele Smrdáky,
- rekreačné územie: Malé Karpaty.

Útvary cestovného ruchu: Zlatnícka dolina, Šaštín – Gazárka, Kunov, Košariská.[25]

[23]https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/cestovny-ruch-7/legislativa-a-koncepcne-dokumenty/koncepcne-dokumenty/regionalizacia-cestovneho-ruchu-v-sr
[24]https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/cestovny-ruch-7/legislativa-a-koncepcne-dokumenty/koncepcne-dokumenty/regionalizacia-cestovneho-ruchu-v-sr
[25]https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/cestovny-ruch-7/legislativa-a-koncepcne-dokumenty/koncepcne-dokumenty/regionalizacia-cestovneho-ruchu-v-sr

Prírodné liečebné kúpele Smrdáky sú dôležitým kúpeľným strediskom predovšetkým na liečbu kožných ochorení. Minerálne vody ako aj ložiská jemného sírneho bahna majú nezvyčajne vysokú koncentráciu sírovodíka. Areál kúpeľov tvorí rozsiahly kúpeľný park s jednotlivými kúpeľnými budovami. Rekreačný potenciál tohto kúpeľného miesta nie je naplno využitý, predpokladá sa zvýšená návštevnosť a dopyt po skvalitnení služieb.

Obcou Smrdáky prechádzajú značené cyklistické trasy.

Pri meste Senica sa nachádza vodná nádrž Kunov, ktorá je využívaná ako rekreačná oblasť s viacerými službami.

Hrady a zámky [26]

- Holíčsky zámok – pôvodne vodný hrad v záplavovom území rieky Moravy. Dnes na západnom okraji mesta Holíč slúži ako múzeum.
- Kaštieľ Šaštín – v meste Šaštín-Stráže, na pravom brehu Myjavy. Postavený na mieste pôvodného hradu, vybavený bastiónmi. Bol znehodnotený prevádzkou továrne.
- Kaštieľ Lieskové – pôvodne renesančný, opevnený v obci Cerová.
- Kaštieľ Sobotište – postavený na mieste hradu, na rozhraní Myjavskej a Chvojnickej pahorkatiny.
- Hrad Korlátka – pri obci Cerová, na skalnom zube Malých Karpát.
- Hrad Branč – na bradle Myjavskej pahorkatiny, nad obcou Podbranč.

Turisticky významné sakrálne pamiatky

- Šaštín-Stráže – významné mariánske pútnické miesto na Slovensku, v roku 1964 bola národná svätyňa povýšená na tzv. *basilica minor* – Bazilika Sedembolestnej Panny Márie v Šaštíne-Strážach. Celonárodná púť Slovenska k patrónke Slovenska – Sedembolestnej Panne Márii sa koná po stáročia, oficiálne od roku 1732, keď bola socha Sedembolestnej vyhlásená za milostivú. Každoročne navštívi Šaštín počas národnej púte cca 20 000 veriacich.[27]
- Kopčany – výnimočný predrománsky jednoloďový kostol sv. Margity Antiochijskej postavený v priebehu 9. alebo 10. storočia neďaleko areálu mikulčického hradiska. Ide o jeden z najstarších zachovaných kostolov na Slovensku a radí sa medzi významné pamiatky (po)veľkomoravskej architektúry. ČR a SR sa snažia o zapísanie pamiatok Veľkej Moravy – hradiska v Mikulčiciach a kostolíka v Kopčanoch do Zoznamu svetového dedičstva UNESCO od roku 2006.[28]

[26] https://www.hrady-zamky.sk/
[27] https://bazilika.sk/narodnaput
[28] www.apsida.sk

- Skalica – ranorománska rotunda sv. Juraja z prvej tretiny 11. storočia.

Národopisné a etnografické

- Hlboké – pamätné stretnutie Jozefa Miloslava Hurbana, Michala Miloslava Hodžu a Ľudovíta Štúra v roku 1843 na hlbockej fare, kedy sa dohodli na uzákonení spisovnej slovenčiny zo stredoslovenského nárečia.
- Habánska kultúra – Habáni prenikali na naše územie v 16. storočí, usadili sa aj na Záhorí, vytvárali uzavreté komunity. Boli známi ako zruční remeselníci, najmä výrobcovia keramiky. Na Záhorí boli habáni usadení aj v Sobotišti, Brodskom a Moravskom Sv. Jáne.

Turistika, šport, aktívny oddych[29]

- Turistické trasy: v 4. vizuálnom pásme prechádza medzinárodná turistická trasa (E8) Cesta hrdinov SNP. 3. a 4. vizuálne pásmo pretína Záhorácka magistrála, ktorá spája Skalicu s obcou Závod.
- Cykloturistické trasy – hlavné cyklotrasy: Záhorská cyklomagistrála (024), Kopaničiarska cyklomagistrála (022), Štefánikova cyklomagistrála (047). Ďalšie cyklotrasy: Veľký skalický okruh, spojovacie cyklotrasy lokálneho charakteru (žlto, červeno, modro a zeleno značené).
- Vodná turistika: Baťov kanál – významná plavebná trasa sa začína v českom prístave v Otrokoviciach a končí na slovenskom území v prístave v Skalici. Vedie čiastočne po umelo vybudovaných kanáloch, čiastočne po rieke Morave.
- Golfový rezort Penati golf resort – pri Šajdíkových Humenciach, okrem golfového ihriska možnosti pre voľnočasové aktivity.
- Rozhľadne – na Lipovci u Rehušov (obec Prietrž), Lipky (obec Unín) a ďalšie.
- Kúpaliská (vrátane prírodných): Zlatnícka dolina, Kunovská priehrada, v meste Skalica, v meste Senica, rekreačné stredisko Gazárka pri meste Šaštín-Stráže.

V skúmanom území v **Českej republike** (4. vizuálne pásmo) sa nachádzajú významné objekty cezhraničného cestovného ruchu (Baťov kanál, Archeopark Mikulčice, kopaničiarske osídlenie Bielych / Bílych Karpát). Okres Hodonín je cieľom vinárskej turistiky. Prevažná časť okresu sa nachádza v Slováckej vinohradníckej podoblasti.

2.11. Archeologické lokality

Podľa Centrálnej evidencie archeologických lokalít sa v **2. vizuálnom pásme** nachádza sedem archeologických lokalít: Rohov – 2 (fotovoltická elektráreň, Háj), Častkov – 1 (Za Bôrom, Kliny), Oreské – 1 (Nad lílí), Smrdáky – 3 (Holí vrch, Konopište, Hrachovište), Rybky (Jutra od Rohova).

[29] http://www.regionzahorie.sk/

V **3. vizuálnom pásme** sú archeologické lokality v obciach: Radošovce (9), Koválovec (3), Dubovce (3), Radimov (1), Unín (4), Dojč (4), Senica (23), Prietrž (3), Hlboké (6), Podbranč (4), Sobotište (1).

V **4. vizuálnom pásme** je vysoká koncentrácia archeologických lokalít na západe územia (Senica, Holíč) s väzbou na osídlenie za riekou Moravou (Slovanské hradiště Mikulčice – raně středověké mocenské a duchovní centrum) a v Bílých Karpatech Kněždub, okr. Hodonín).

2.12. Paleontologické lokality a významné geologické lokality

V skúmanom území sa nenachádzajú známe paleontologické náleziská.

Významné geologické lokality sa nachádzajú len v 4. vizuálnom pásme. V **okrese Senica** sa významné geologické lokality s témou všeobecná geológia nachádzajú v katastrálnych územiach obcí: Cerová-Lieskové, Jablonica, Podbranč – 2 lokality. V **okrese Skalica** sa významná geologická lokalita s témou všeobecná geológia nachádza v katastrálnom území obce Gbely. Z **okresu Myjava** sa v skúmanom území nachádzajú len 2 lokality v katastrálnom území obce Brezová pod Bradlom.[30] [31] [32] [33] [34]

[30] http://www.paleolocalities.com/index.php/site/mapa
[31] http://apl.geology.sk/g_vgl/?jazyk=SK
[32] www.pamiatky.sk
[33] https://www.archeologickyatlas.cz/cs/lokace
[34] http://www.cevnad.sav.sk/aktuality.html

3. Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovaného veterného parku

Kapitola obsahuje analýzy zostavené na základe metodiky, ktorá uvádza nasledujúci postupové kroky:

- **Základné známe postupové kroky** – súpis poznatkov o území (kap. 2).
- **Priestorové a optometrické vlastnosti krajinného priestoru** – stanovenie rozsahu územia, rozľahlosť krajinného priestoru, fotodokumentácia (kap. 3).
- **Identifikácia vizuálnych znakov krajiny**, vzhľad krajiny – charakteristika typických vizuálnych znakov krajiny, krajinný obraz (kap. 3).
- **Krajinný ráz, hodnota krajiny** – hodnotenie a klasifikácia obsahu a významu znakov(kap. 3).
- **Riziká zániku významných znakov** – riziko strát, vizuálna kapacita krajiny, rizika zániku krajinných typov (kap. 3 štúdie).
- **Návrh opatrení** na zachovanie žiaduceho stavu krajiny (kap. 4) – monitorovanie vplyvu realizovanej stavby (kap. 6).

3.1. Priestorové a optometrické vlastnosti krajiny

Každá krajina má individuálne vizuálne vlastnosti ako sú: veľkosť, rozľahlosť, dohľadnosť, otvorenosť výhľadu a pod. Každá krajina má aj svoje charakteristické pohľady, podľa ktorej ju identifikujeme. Obklopujúcu, otvorenú, voľnú krajinu vnímame ako svoje okolie. Je ohraničená siluetou vzdialených horizontov a hraničiaceho horizontu – obzoru.
Skúmaná krajina je tvorená pahorkatinami a na západe a juhu obkolesená rovinami. Významným prvkom tvoriacim vizuálny tieň v pahorkatinovom reliéfe je masív Zámčiska. Na severe a východe skúmaného územia sú vrchoviny Bielych a Malých Karpát. Pri celkovej výške veterných elektrární (270 m – varianty 1 a 2 a 230 / 210 m – variant 3) umiestnených v pahorkatine (vertikálne členitosť 76 – 150 m) je ich viditeľnosť výrazná.

3.1.1. Plošné hodnotenie viditeľnosti

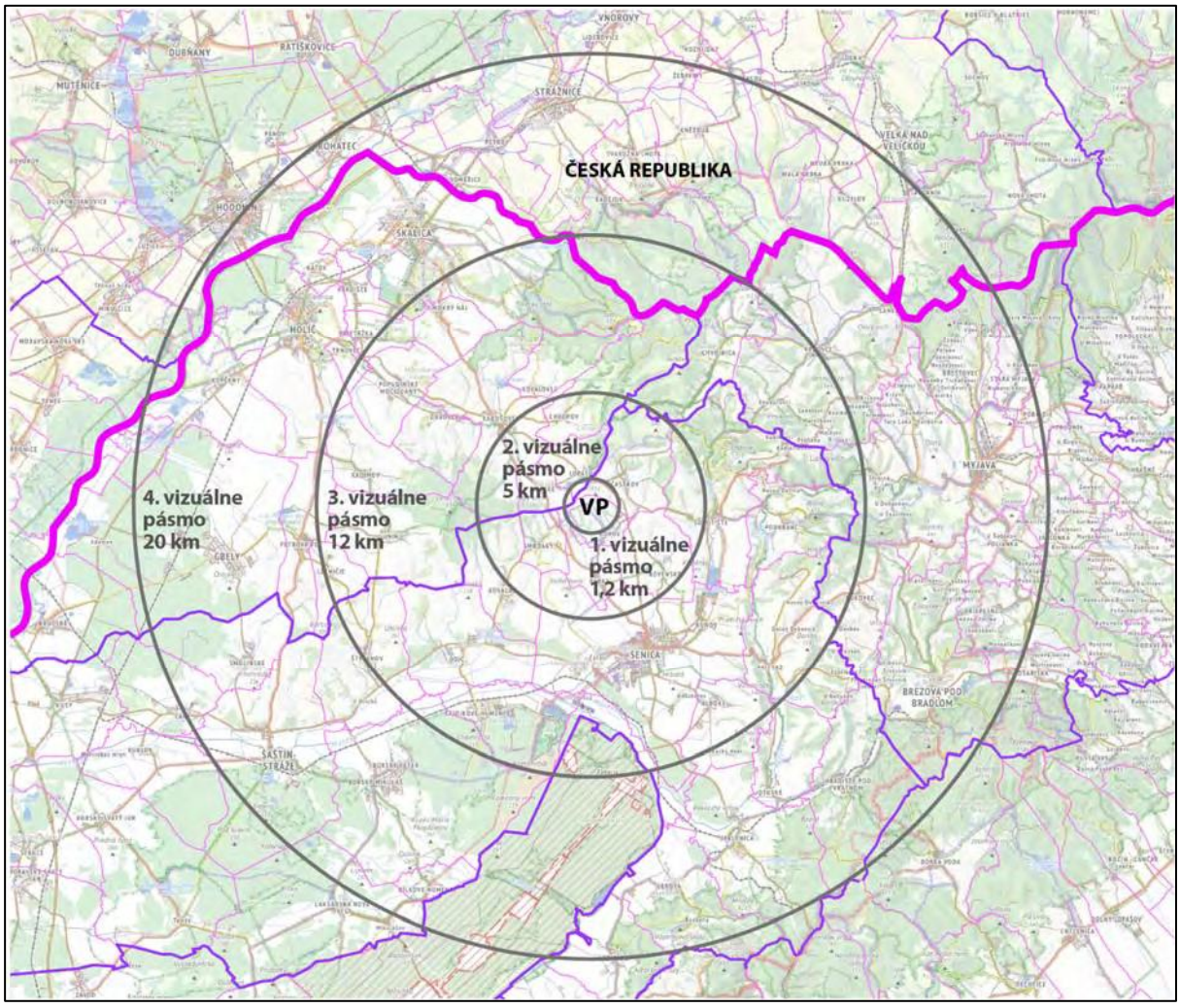
Krajinný priestor je územie vizuálne ohraničené horizontom, ktorý zvyčajne tvoria pohoria. V skúmanom území je západná a južná hranica krajinného priestoru za pásmom viditeľnosti veterného parku, preto bolo skúmané územie vymedzené nielen pohoriami na obzore, ale aj hranicou 4. vizuálneho pásma na západe a juhu.

Vzhľadom na výšku hodnotených objektov (270 / 230 m) je ich viditeľnosť v pahorkatinnej krajine vysoká. Vizuálny vplyv veterného parku klesá s rastúcou vzdialenosťou a prítomnosťou pohorí.

Pre spracovanie štúdie boli stanovené nasledovne:

1. vizuálne pásmo – 0 – 1,2 km – **blízka vzdialenosť** (viditeľné a zreteľné detaily)
2. vizuálne pásmo – 1,2 – 5 km – **stredne blízka vzdialenosť** (prehľadná viditeľnosť)
3. vizuálne pásmo – 5 – 12 km – **stredne ďaleká vzdialenosť** (nevýrazné detaily)
4. vizuálne pásmo – 12 – 20 km – **ďaleká vzdialenosť** (diaľkové pohľady, nevýrazná viditeľnosť, nejasné a rozmazané detaily, silno ovplyvnené tvarmi a konfiguráciou reliéfu)

Jednotlivé vizuálne pásma prezentuje nasledovný obrázok:



Obr. 2: Mapa s vizuálnymi pásmami a vyznačeným veterným parkom (VP) v strede
(zdroj: Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors)

3.1.2. Vizuálne exponované priestory

Vizuálne exponované priestory charakterizujú[35]:

- charakter pozorovacieho stanovišťa (návštevnosť, dostupnosť a pod.),
- vzdialenosť cieľového pozorovaného miesta, objektu,
- uhol (smer) pohľadu na objekt, zorný uhol (šírka rozhľadu),
- výraznosť objektu podľa veľkosti, farby, kontrastu a pod.,
- významnosť objektu vzhľadom na horizont a ochranu krajiny, kontext prítomných prvkov,
- vzdialenosť objektu, atmosférické podmienky, poloha slnka na oblohe.

Body v krajine, z ktorých je dobrý výhľad a odkiaľ vidno dostatočný počet charakteristických znakov krajiny a v prípade hodnotenia vizuálneho vplyvu aj posudzovaný objekt sa nazýva **stanovište.** Doplňujúcou podmienkou v procese EIA je i dobrá dostupnosť a návštevnosť. Ako všeobecne platnú pomôcku výberu stanovíšť môžeme použiť dohľadové vzdialenosti (vizuálne pásma) a schopnosť ľudského oka rozoznať detaily, objekty a tvary v krajine. Zdravé ľudské oko dokáže zaznamenať objekty v rozsahu[36]:

- vertikálny priemet snímaných lúčov je 37 °,
- horizontálna priemet rozhľadu je 54 ° – 60 °,
- periférne videnie umožňuje 90 ° výhľad.

Význam stanovišťa je daný[37]:

- vzdialenosťou,
- výhľadovým kužeľom,
- uhlom pohľadu,
- dohľadnosťou.

Zmena polohy stanovišťa mení aj pohľad na krajinu, čitateľnosť jej charakteristických znakov a vizuálny impakt veterných elektrárni. Pri výbere stanovišťa zohľadňujeme aj jeho dostupnosť, blízkosť komunikácií a frekvenciu návštevnosti. Vlastnosť stanovišťa, ktorú dokážeme kvantitatívne vyjadriť nazývame vizuálne pole. Vizuálne pole sa skladá z vizuálnych pásiem (mapa č. 1) a vizuálnych sektorov (mapa č. 2). Vizuálne sektory sú uhly a smery pohľadu na objekt v krajine. Základné uhly snímania krajiny pri fotografovaní rozdeľujeme na:

- elementárny – zorný uhol – 30 ° – 60 °,
- sektorálny – 60 ° – 90 °,
- panoramatický – 120 ° – 240 °,

[35] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf
[36] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf
[37] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf

- cykloramatický – 240 ° – 360 °.

Vizuálne sektory sa pre každú krajinu určujú samostatne. Dajú sa vysvetliť ako "portrét" skúmaného objektu. Poloha vzhľadom na svetové strany určuje oslnenie objektu. Proti slnku je nejasnejší ako v smere toku slnečných lúčov.[38]

Pre hodnotenie vizuálneho impaktu veterného parku boli v krajine vybrané stanovištia v každom vizuálnom pásme a v zastavanom území každej dotknutej obce.

3.1.3. Hodnotenie stanovíšť

Na hodnotenie stanovíšť boli použité fotografie územia, na ktorom je navrhovaný veterný park. Empirické poznatky dokazujú, že medzi hodnotením krajiny na mieste a hodnotením na fotografii je veľmi veľká podobnosť. Farebné fotografie dokážu dostatočne zobraziť krajinu v porovnaní s hodnotením v teréne. Stamps zistil, že výsledok hodnotenia krajiny na statických farebných fotografiách bol veľmi blízky výsledku získanom pri hodnotení priamo na mieste. Taktiež zistil, že použitie fotomontáží nezmení ohodnotenie krajiny. Len veľmi málo ľudí je schopných identifikovať úpravu fotografie a vplyv na výsledok je tak zanedbateľný. [39]

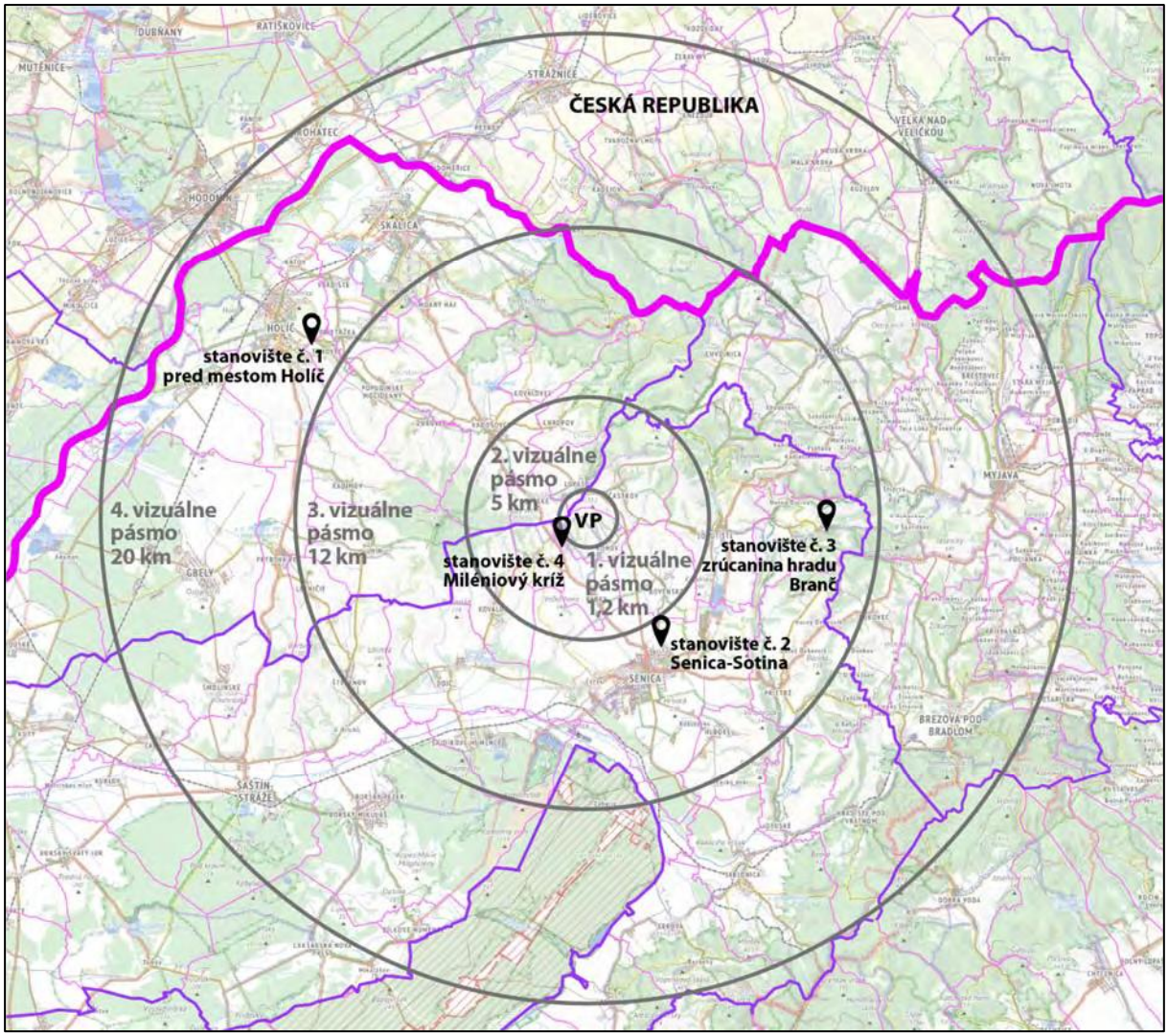
Hodnotenie krajinárskych stanovíšť

V skúmanom území boli identifikované tieto štyri krajinárske stanovištia (obr. 3):

- stanovište 1 – pred mestom Holíč,
- stanovište 2 – Senica-Sotina,
- stanovište 3 – zrúcanina hradu Branč,
- stanovište 4 – Miléniový kríž.

[38] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf

[39] in Filová, L., 2014. Vizuálne preferencie krajiny a metódy ich výskumu. Praha: České vysoké učení technické v Praze



Obr. 3: Mapa s vizuálnymi pásmami a vybranými 4 stanovišťami s vyznačeným veterným parkom (VP) v strede (pozn. mapa je aj v samostatnej prílohe č.1 vo formáte A3)
(zdroj: Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors)

Tab. 1: Tabuľka vybraných atribútov krajinárskych stanovíšť – I. časť

Číslo stanovišťa	Názov stanovišťa	Vizuálne pásmo	Šírka rozhľadu	Vizuálny sektor	Natočenie VP vzhľadom na pozorovateľa	Dominancia na siluete horizontu a obzoru
1.	pred mestom Holíč	4.	140 °	JV	šikmý pohľad	čiastočne
2.	Senica-Sotina	3.	200 °	SZ	šikmý pohľad	čiastočne
3.	zrúcanina hradu Branč	3.	110 °	Z	po šírke	áno

Číslo stanovišťa	Názov stanovišťa	Vizuálne pásmo	Šírka rozhľadu	Vizuálny sektor	Natočenie VP vzhľadom na pozorovateľa	Dominancia na siluete horizontu a obzoru
4.	Miléniový kríž	2.	350 °	SV/V	po šírke	áno

Tab. 2: Tabuľka vybraných atribútov krajinárskych stanovíšť – II. časť

Číslo stanovišťa	Názov stanovišťa	Popredie VP	Pozadie veterného parku	Prítomnosť vizuálnych prekážok	Prítomnosť hodnotných prvkov	Dostupnosť
1.	pred mestom Holíč	makroštruktúry ornej pôdy	obloha	žiadne	–	cyklotrasa, účelová komunikácia, (cesta III. triedy)
2.	Senica-Sotina	makroštruktúry ornej pôdy	obloha	stožiare VN	–	cesta III. triedy
3.	zrúcanina hradu Branč	nelesná drevinová vegetácia, trvalý trávny porast, sídlo	posledný krajinný plán	žiadne	malebná pahorkatinová krajina	cyklotrasa
4.	Miléniový kríž	trvalý trávny porast, nelesná drevinová vegetácia	posledný krajinný plán	žiadne	výhľadový bod (Záhorská cyklomagistrála)	cesta III. triedy

Stanovište 1 – pred mestom Holíč

Stanovište medzi mestom Holíč a obcou Trnovec (neďaleko cesty III/1122) bolo zvolené z dôvodu vysokej hodnoty územia z hľadiska kultúry, histórie a cestovného ruchu. Stanovište je priamo na zeleno značenej cyklotrase (Skalická N5201) a takisto tadiaľ vedie jeden z prístupov k turisticky vyhľadávanému bodu – rozhľadni na Hrebeni pri kóte Veterný mlyn. Reprezentuje maximálny vizuálny vplyv veterného parku na krajinu v okolí Skalice a Holíča s presahom až na územie Českej republiky. Hranica ČR je približne 5,5 km západne od stanovišťa.

Predstavuje vizuálne exponovaný priestor. Popredie tvorí poľnohospodárska krajina s výraznou prevahou makroštruktúr ornej pôdy na zvlnenej rovine až nízkej pahorkatine. Uprostred poľnohospodárske krajiny sú vidiecke sídla sprevádzané vegetáciou záhrad. Inak je nelesná drevinná vegetácia ojedinelá (línie brehových porastov a osamelé skupiny v okolí komunikácií). Severne od stanovišťa sú vinohrady

predstavujúce historické krajinné štruktúry, v minulosti typické pre túto časť krajiny. Južným smerom (na fotografii vpravo) je čiastočne viditeľný zalesnený masív Zámčisko, severným zalesnené svahy Bielych Karpát. V zornom poli je telekomunikačná veža nad obcou Dubovce. V zornom poli pozorovateľa sa nenachádzajú vizuálne bariéry ani hodnotné krajinné prvky.



Obr. 4: Pohľad zo stanovišťa 1 – pred mestom Holíč – smerom k veternému parku

Stanovište 2 – Senica-Sotina

Stanovište pred mestom Senica, mestská časť Sotina (cesta III/1158) predstavuje vizuálne exponovaný priestor na hranici zastavaného územia. Popredie tvorí poľnohospodárska krajina s výraznou prevahou makroštruktúr ornej pôdy na rovine (hlavne v popredí) až pahorkatine. Nelesná drevinová vegetácia je ojedinelá (línie v terénnych depresiách a zvyšky aleje v okolí komunikácie). Severozápadným smerom je slabo viditeľný zalesnený masív Zámčisko, severným zalesnené svahy Bielych Karpát. V zornom poli pozorovateľa sa nenachádzajú vizuálne bariéry ani hodnotné krajinné prvky.



Obr. 5: Pohľad zo stanovišťa 2 – Senica-Sotina – smerom k veternému parku

Stanovište 3 – zrúcanina hradu Branč

Stanovište sa nachádza na zrúcanine hradu Branč. Hrad predstavuje dôležitú kultúrno-historickú dominantu v území. Je vyhľadávaným miestom turistami, obdivujúcimi výhľady do krajiny. Popredie tvorí poľnohospodárska krajina so sídlom v zvlnenom pahorkatinovom reliéfe na hranici Myjavskej pahorkatiny. Mikroštruktúry ornej pôdy a trvalých trávnych porastov sú viac členné a lemované nelesnou drevinou vegetáciou. Nelesná drevinová vegetácia je zastúpená bohatšie v okolí sídla a v kontakte s lesnými porastmi na svahoch. Tento pohľad na krajinu je však viditeľný až pri presmerovaní výhľadového horizontu smerom na podhradie. Vzhľadom na vyvýšenú polohu hradu na hranici vrchoviny a pahorkatiny sa aj vzdialené horizonty nachádzajú pod pozorovateľom. Hodnotný krajinný prvok predstavuje samotný hrad i sídelno-poľnohospodárska krajina pod ním.



Obr. 6: Pohľad zo stanovišťa 3 – zrúcanina hradu Branč – smerom k veternému parku

Stanovište 4 – Miléniový kríž

Stanovište sa nachádza neďaleko krajinnej dominanty Miléniový kríž**.** Predstavuje dôležitú dominantu v území. Vzhľadom na prítomnosť objektu kríža ide o miesto s religióznym významom. Je miestom vyhľadávaným turistami, obdivujúcimi výhľady do krajiny. Výhľad je cykloramatický a vzhľadom na mierne zvlnený reliéf ďaleký. Tenkú, nevysokú líniu horizontu tvoria vzdialené Biele Karpaty, Myjavská pahorkatina, Malé Karpaty a relatívne blízke Zámčisko. Popredie tvorí poľnohospodárska krajina s líniami nelesnej drevinovej vegetácie v zvlnenom pahorkatinnom reliéfe. Mikroštruktúry ornej pôdy a trvalých trávnych porastov sú lemované nelesnou drevinou vegetáciou, nachádzajúcou sa hlavne v terénnych depresiách. Sídla sú málo viditeľné (vzdialené alebo v nižších častiach krajiny).

Hodnotné prvky súčasnej krajinnej štruktúry sa v okolí stanovišťa nenachádzajú. Hodnotou stanovišťa je výhľad na mäkké línie pahorkatín, kde široké úvaliny striedajú nízke, široké chrbty. V miestach, kde sú svahy strmšie, vznikajú plytké doliny (v ktorých môže byť prítomný stály alebo občasný tok), často s vegetáciou. Tieto tvary vynikajú práve v poľnohospodárskej, odlesnenej krajine a napriek makroštruktúram poľnohospodárskej pôdy je pohľad na krajinu malebný.



Obr. 7: Pohľad zo stanovišťa 4 – Miléniový kríž – smerom k veternému parku

Lokality v dotknutých obciach s predpokladanou viditeľnosťou VE

Z krajinárskeho hľadiska nemožno tieto body považovať za stanovištia. Nie je tu splnená podmienka: dostatočný počet charakteristických znakov krajiny. A preto ich nie je možné krajinársky vyhodnotiť. Fotografie z týchto lokalít boli použité na modelovanie vizuálneho impaktu v dotknutých obciach (**príloha č. 13 – 17**).

3.2. Identifikácia vizuálnych znakov krajiny, krajinný obraz

Krajinu chápeme ako **súbor charakteristických znakov**. Znaky, bez prítomnosti ktorých si danú krajinu neviem predstaviť, označujeme ako reprezentatívne. V tejto kapitole je problematika spracovaná tak, aby naplnila 2. postupový krok metodiky.

3.2.1. Krajinný obraz

Krajinný obraz je vizuálny vzhľad krajiny. Je prejavom hmotných, vizuálne identifikovateľných priestorových vlastností krajiny. Krajinný obraz je nositeľom rozhodujúcich, vizuálne prenosných informácií o charakteristických črtách krajiny. Javí sa ako kombinácia tvarov reliéfu (konfigurácie) a usporiadania zložiek štruktúry krajinnej pokrývky (kompozície) so spolupôsobením geo-klimatických podmienok.[40]

Dotknuté územie a 1. vizuálne pásmo je súčasťou Chvojnickej pahorkatiny, má charakter kultúrnej krajiny. Z hľadiska krajinnej štruktúry predstavuje dotknuté územie odlesnenú pahorkatinnú krajinu medzi lesmi Bielych Karpát a komplexom Zámčisko s výskytom roztrúsenej nelesnej drevinovej vegetácie, ktorá sa vyskytuje vo forme línií v okolí vodných tokov a občasných recipientov v znížených polohách a komunikácií spájajúcich jednotlivé sídla. Dotknuté územie tvorí prevažne orná pôda usporiadaná do málo členených makroštruktúr. Čiastočne sem zasahuje lesná pôda komplexu Zámčiska.

2. vizuálne pásmo sa nachádza v stredne členitom pahorkatinnom reliéfe s intenzívne využívanou poľnohospodárskou krajinou. Os spájajúca Biele Karpaty a Zámčisko predstavuje rozvodnicu Myjavy a Morava. Kolmo na túto os (v najnižších miestach) prechádza dopravný koridor sprevádzaný sústredenou zástavbou. Krajine dominujú útvary sústredeného vidieckeho osídlenia, polia, trvalé trávne porasty, sprievodná nelesná drevinová vegetácia a segetálna vegetácia sprevádzajúca komunikácie. Spevnené komunikácie tvoria spojnice medzi obcami, nespevnené komunikácie predstavujú poľné cesty. Severovýchodne a juhozápadne uzatvárajú pohľady do krajiny lesné porasty. Obce patria medzi sídla lokálneho významu. Osídlenie vidieckeho typu je v nižších častiach pahorkatiny. Jedná sa o obce s veľkosťou do 1000 obyvateľov. Majú poľnohospodársky charakter s areálmi poľnohospodárskych podnikov na kontakte s voľnou krajinou (okrem obce Rohov) a s prevádzkami drobných podnikateľov. Na okraji obce Smrdáky je kúpeľný areál. Do tohto vizuálneho pásma čiastočne zasahuje masív Zámčiska.

V 3. vizuálnom pásme pahorkatinný reliéf miestami prechádza do stredne až silno členitých vrchovín Bielych Karpát a Zámčiska (Atlas krajiny SR). V týchto miestach je druhotná krajinná pokrývka viac členená, s vyšším zastúpením trvalých trávnych porastov, nelesnej drevinovej vegetácie a malými plochami lesa. Nelesná drevinová vegetácie je v týchto častiach krajiny tvorená okrem sprievodnej vegetácie vodných tokov aj rozptýlenou drevinou vegetáciou zarastajúcich pasienkov, líniami až plochami odkazujúcimi na historické členení pozemkov a ojedinelými plochami vinohradov so sprievodnou infraštruktúrou. Matricu druhotnej krajinnej štruktúry ostatného územia

[40] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf

tvoria veľké bloky ornej pôdy, na svahoch aj bloky trvalých trávnych porastov s nízkym výskytom nelesnej drevinovej vegetácie.

Sídla sú koncentrované do terénnych depresií a chránených polôh, spravidla sa nachádzajú v blízkosti vodných tokov a sú obklopené zeleňou súkromných záhrad, sadov a zeleňou okolo potokov a ciest. Väčšina sídel predstavuje typ potočnej dediny, mnohokrát z novou výstavbou vytvárajúcou nové ulice. Os sídel teda tvoria údolnice, ojedinelá zástavba na plochých chrbtoch je zvyčajne nová a v krajine pôsobí rušivo.

Mesto Senica je križovatkou miestnych ciest. Je spádovým sídlom dotknutých obcí. Nachádza sa tu vyššia občianska vybavenosť. Obyvateľstvo dochádza do mesta za prácou a vzdelaním.

Územím prechádza rozvodnica Myjavy a Morava, ktorá je v teréne málo významná. Vodné toky sú pomerne krátke a málo rozvetvené. Často bez brehových porastov. Nachádza sa tu vodná nádrž Kunov s infraštruktúrou cestovného ruchu. Vodné plochy sú aj pre obci Radošovce, Koválovec a Dojč.

Západná časť **4. vizuálneho pásma** je tvorená zalesnenými rovinami v okolí rieky Moravy, s výnimkou širšieho okolia Kopčian, kde les tvorí menšie plochy striedajúce poľnohospodársku pôdu. Smerom na západ až juhozápad sú roviny viac horizontálne i vertikálne rozčlenené a využívané ako orná pôda, ktorá je usporiadaná prevažne do makroštruktúr. Okrem vidieckych sídiel sa tu nachádzajú aj mestá Skalica a Holíč, bohaté na historické pamiatky. V okolí sídiel sa okrem záhrad vyskytujú aj vinohrady. Významné osídlenie smerom na juh predstavuje sídlo Šaštín-Stráže.

Južná časť 4. vizuálneho pásma je tvorená lesným porastom (z veľkej časti patriaceho do vojenského obvodu Záhorie). Osídlenie a poľnohospodársku krajinu obkolesenú lesmi predstavuje obec Borský Mikuláš. Východne od vojenského obvodu Záhorie je krajina modelovaná vrchovinami Malých Karpát. Orná pôda a trvalé trávne porasty tvoria mozaiku menších makroštruktúr, miestami lemovaných nelesnou drevinovou vegetáciou. Na svahoch sa nachádzajú lesné porasty.

Východnú časť tvoria silne členité Myjavské pahorkatiny s kopaničiarskym osídlením sprevádzaným mozaikou poľnohospodárskej pôdy, nelesnej drevinovej vegetácie a malých plôch lesa. Podobná štruktúra krajiny je i v severnej časti 4. vizuálneho pásma, patriaceho do Českej republiky. Mestské sídlo tu predstavuje Strážnice.

3.2.2. Krajinná scenéria, charakteristika výhľadových vlastností územia

Krajinná scenéria má v metodike charakteristického vzhľadu krajiny (CHVK) dva významy:

A. Špecifický vzhľad krajiny súvisiaci s “náladou” a aktuálnym počasím, časťou dňa, ročným obdobím a pod.
B. Krajinný priestor (scéna), ktorý vytvára kulisu priestoru a je spájaný s konkrétnou výhľadovou lokalitou, odkiaľ môžeme krajinu vnímať.

A. Špecifický vzhľad krajiny súvisiaci s aktuálnym počasím

Viditeľnosť krajiny je silno ovplyvnená oblačnosťou a výskytom hmiel. Priemerná **ročná oblačnosť sa na území okresu Senica** pohybuje v rozsahu od 59,2 % až po 61,5 %. Najväčšia priemerná oblačnosť sa vyskytuje na juhu Malých Karpát, zatiaľ čo najnižšia je v strede okresu, prevažne v okolí mesta Senica. **Priemerný ročný počet jasných dní** sa pohybuje v rozsahu 49 až 56 dní. Priemerný ročný počet zamračených dní sa pohybuje od 114 do 127 dní.[41]

Priemerná ročná oblačnosť sa na území okresu Skalica pohybuje v rozsahu od 59,2 % až po 61,5 %. Najmenšia priemerná oblačnosť sa vyskytuje na severozápade pozdĺž štátnej hranice, zatiaľ čo najvyššia na východe okresu v Bielych Karpatoch. **Priemerný ročný počet jasných dní** sa pohybuje v rozsahu 50 až 56 dní. Priemerný ročný počet zamračených dní sa pohybuje od 115 do 130 dní.[42]

Priemerný ročný počet dní s hmlou je na väčšine skúmaného územia 20 – 45 dní (oblasť nížin so zníženým výskytom hmiel). Oblasti Bielych a Malých Karpát sú oblasťami so zníženým výskytom hmiel (podhorské až horské svahové polohy). Relatívne zníženie viditeľnosti súvisí aj s vysokým **výparom z pôdy a vodných plôch**, nízkou vlhkosťou vzduchu v letnom období. Takisto má na dohľadnosť veľký vplyv aj prízemná vrstva **smogu a prachu** šíriaca sa z blízkych miest a obrábaných polí. Tieto faktory ovplyvňujú viditeľnosť, súčasne pôsobia synergicky a je ťažké ich kvantifikovať.

B. Krajinný priestor (scéna)

Vytvára kulisu priestoru a je spájaný s konkrétnou výhľadovou lokalitou, odkiaľ môžeme krajinu vnímať. Scéna krajiny je tvorená krajinnou matricou (plošným usporiadaním prvkov krajinnej štruktúry) ovplyvnenou reliéfom, krajinnými plánmi (ich výškou, usporiadaním pri pohľade z konkrétneho stanovišťa), dominantami a vizuálnymi bariérami v krajine.

Dominanty krajinného obrazu

Krajinné dominanty sa hodnotia z hľadiska významu, prejavu a jedinečnosti. Pod pojmom krajinná dominanta sa rozumie taký krajinný prvok, ktorý svojou veľkosťou, tvarom, umiestnením, alebo duchovným rozmerom výrazne prevyšuje ostatné prvky v rámci sledovaného priestoru (Vorel et al., 2004).

V krajine **1. a 2. vizuálneho pásma** výrazne dominujú lesné porasty Bielych Karpát a Zámčiska, ktoré vynikajú v matici tvorenej veľkoblokmi ornej pôdy. Technickou

[41] Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Senica. Esprit, s.r.o., 2019
[42] Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Skalica. Esprit, s.r.o., 2019

dominantou územia je vedenie vysokého napätia prechádzajúce severným a západným okrajom dotknutého územia. Nachádza sa tu 27 metrová dominanta jubilejného kríža v katastri obce Rybky. Dominantami sú kostolné veže a technické stavby v zastavanom území obcí (komíny a rozmernejšie stavby poľnohospodárskych družstiev a pod.).

V **3. vizuálnom pásme** je výraznou dominantou masív Zámčiska. Lesné porasty na vrchovinnom reliéfe na severe až severozápade tejto časti územia sú zapojené a predstavujú poľnohospodársko-lesnú krajinu bez výrazných dominánt s výnimkou hradu Branč. Časté je vedenie vysokého napätia, ktoré pôsobí dominantne hlavne v zarovnanom reliéfe v okolí Senice. Dominantami sú kostolné veže a technické stavby prevažne v zastavanom území obcí.

V **4. vizuálnom pásme** je dominantou hrad Korlátka a veterný park Cerová v jeho blízkosti. Dominantné pôsobenie mohyly M. R. Štefánika na Bradle (Brezová pod Bradlom) je limitované vrchovinovým reliéfom v jeho okolí. Za dominanty možno považovať aj výraznejšie sídla (Skalica, Holíč, Strážnica, Hodonín). Dominantami sú kostolné veže a technické stavby prevažne v zastavanom území vidieckych sídel.

Prítomnosť vizuálnych bariér

V krajine prevažujú horizontálne štruktúry (polia, komunikácie a i.). Avšak terénna modelácia vytvára bariéru širokému výhľadu do krajiny, ktorý sa otvára iba z vyvýšených miest. Krajina pahorkatín sa javí pre pozorovateľa ako polootvorená. Vizuálnu bariéru tu prestavuje masív Zámčiska.

Na severe až severovýchode 3. a 4. vizuálneho pásma, sú lesné porasty spolu s vrchovinovým reliéfom a predstavujú prirodzenú vizuálnu bariéru pre diaľkové pohľady. Pôsobenie vizuálnych bariér sa znižuje v miestach s vyššou nadmorskou výškou, ktoré sú odlesnené (Cerová, Jablonica). Výraznú vizuálnu bariéru predstavujú Biele Karpaty, ktoré na severe oddeľujú územie okresu Břeclav (ČR) od vizuálneho pôsobenia navrhovaného veterného parku. Podobný účinok na viditeľnosť má aj hrebeň Malých Karpát na juhovýchode.

3.3. Krajinný ráz, hodnota krajiny

Krajinný ráz je definovaný ako prírodná, kultúrna a historická hodnota krajiny. Predstavuje hodnotu toho, čo v krajinnom obraze vnímame ako významné zložky krajiny. Je hodnotením vzácneho a významného obsahu krajiny. Predstavuje synergický súbor vizuálnych, obsahových a významových atribútov reprezentatívnych znakov krajiny.[43] **Znak** je nositeľom informácie o krajine. Je univerzálnym pojmom pre

[43] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf

vyjadrenie základných diferenčných jednotiek, ktoré v krajine rozlišujeme ako entity. Za znak môžeme považovať:[44]

- fyzické, hmotné **prvky reliéfu** a **štruktúry krajinného povrchu** (land cover),
- **objekty v krajine,**
- **vlastnosti, významné vzťahy a súvislosti.**

Charakteristický vzhľad krajiny (CHVK) reprezentuje vybrané charakteristické vlastnosti vzhľadu a charakteru krajiny. Uprednostňuje tie atribúty, ktoré majú v krajine zvýšený význam, respektíve sú účelovým predmetom ochrany prírody či pretvárania krajiny. Prejavuje sa súborom charakteristických znakov (čŕt), ktoré danú krajinu odlišujú od akejkoľvek inej. CHVK vyjadruje tak vzhľad ako aj ráz krajiny.[45] Podľa zákona o ochrane prírody a krajiny (č. 543/2002 Z. z.) sa ochranou prírody a krajiny podľa tohto zákona rozumie starostlivosť štátu, právnických osôb a fyzických osôb o voľne rastúce rastliny, voľne žijúce živočíchy a ich spoločenstvá, prírodné biotopy, ekosystémy, nerasty, skameneliny, geologické a geomorfologické útvary, ako aj starostlivosť o charakteristický vzhľad a využívanie krajiny.

Tento zákon vymedzuje aj termín významný krajinný prvok. Je to taká časť územia, ktorá utvára charakteristický vzhľad krajiny, alebo prispieva k jej ekologickej stabilite.[46]

3.3.1. Krajinný ráz územia

Vďaka výhodnej geografickej polohe a priaznivým klimatickým podmienkam patrí **Záhorie** k **najstaršie osídleným** územiam na Slovensku. Prechádzali tadiaľto trasy starých obchodných ciest (Česká a Jantárová). Rieka Morava tvorila hranicu Uhorska a Českého kráľovstva. Malé Karpaty na západe tento priestor čiastočne vyčlenili od ostatného územia Uhorského kráľovstva a Slovenska a umožnili tak vznik **špecifickej ľudovej kultúry** (nárečie, hudba, kroj a i.). Špecifické znaky do tohto územia priniesli aj **Habáni** (hlavne keramika a iné remeslá) a utečenci pred Turkami (prevažne Chorváti a Srbi), ktorí postupne splynuli s miestnym obyvateľstvom.

Vizuálne pôsobenie navrhovaného veterného parku možno z hľadiska krajinného rázu rozdeliť na 3 časti:

- centrálnu – poľnohospodárska krajina na pahorkatine (1., 2. a prevažná časť 3. vizuálneho pásma) – horné (severné) Záhorie,
- západnú – okolie rieky Moravy, s poľnohospodárskou krajinou na rovinách a vinohradmi na svahoch (západná časť 4. vizuálneho pásma) – Skalica, Holíč (SR) a Hodonín s územím smerom na sever 4. vizuálneho pásma – Slovácko (ČR),

[44] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf
[45] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf
[46] https://www.zakonypreludi.sk/zz/2002-543

- severnú až východnú – oblasť laznického osídlenia na silne členitých pahorkatinách až vrchovinách (severovýchodná časť 3. a východná časť 4. vizuálneho pásma) – Myjavský región, čiastočne región Malých Karpát.

Centrálnu časť severného Záhoria tvoria pahorkatiny, kde sa **striedajú ploché, nevysoké chrbty a rozvetvené úvalinové doliny**. Zloženie vegetácie je ovplyvnené stretom dvoch **fytogeografických oblastí**: oblasti panónskej flóry (*Pannonicum*) a oblasti západokarpatskej flóry (*Carpaticum occidentale*) v severnej časti Chvojnickej pahorkatiny. V širokých presvetlených údoliach sú menšie vidiecke sídla. Ich okolie tvorí prevažne orná pôda. **Makroštruktúry poľnohospodársky využívaných pozemkov zvýrazňujú pahorkatinný** reliéf a tvoria typický znak tohto územia. Krajina pôsobí na návštevníka pokojne až monotónne. O to výraznejšie pôsobí zalesnený masív Zámčiska. Mestský typ osídlenia reprezentuje Senica, s relatívne nízkym zastúpením kultúrnych pamiatok. Nachádzajú sa tu liečivé pramene v obci Smrdáky s mimoriadne vysokým obsahom sírovodíka (považované za **najkoncentrovanejšiu sírnu vodu v strednej Európe**). Pamiatky **habánskej kultúry** sú v Sobotišti. Východná časť územia (okolie Senice, po pravej strane rieky Myjava) predstavuje o niečo viac rozčlenený chrbát s vyšším zastúpením líniových foriem nelesnej drevinovej vegetácie. Územie vľavo od rieky Myjava typom krajiny patrí k prechodnému typu oddeľujúcemu Záhorie a Myjavu.

Kultúrne samostatnú časť Záhoria inklinujúcu k Slovácku na českej strane hranice predstavuje územie v širokom okolí rieky Moravy tvorené **rovinami**, ktoré umožňujú ďaleké výhľady hlavne západným smerom. Vzdialenú dominantu predstavuje masív Pálavy (ČR), viditeľný z vinohradov Skalice. Nenáročný reliéf a úrodné pôdy predstavujú ideálne podmienky pre **poľnohospodárstvo** a **vinohradníctvo**. Pôda je tu využívaná intenzívne. Makroštruktúry ornej pôdy na jemne modelovaných svahoch sú typickým znakom krajiny.

V okolí sídiel sú zachovalé vinohrady a vinohradnícke búdy predstavujú špecifický prvok tejto časti Záhoria. Sídla sú na rovinách. Kultúrne a historicky významné mestá sú **Skalica a Holíč** s množstvom kultúrnych pamiatok a zachovalým historickým jadrom. Hodnotné je i územie obce Kopčany so zachovaným kostolom sv. Margity Antiochijskej, ktorý bol súčasťou veľkého cezhraničného **sídelného komplexu Mikulčice**. Dnes zaradeným k európskemu kultúrnemu dedičstvu. Z hľadiska cezhraničného cestovného ruchu je významná technická pamiatka Baťov kanál. Osídlenie pokračuje na českej strane mestami Hodonín a Strážnica (okres Hodonín). Okrem nich osídlenie tvoria sústredené vidiecke sídla uprostred poľnohospodárskej krajiny Bílych Karpát. Špecifický typ ľudovej kultúry je označovaný ako **slovácky (dolňátsky) folklór**. Na českej i slovenskej strane sú na území Bielych Karpát významné lokality prírodno-kultúrneho dedičstva tvorené zachovalým **genofondom lúčnych porastov** a **pôvodnými odrodami ovocných drevín**.

Na východe je Záhorie ohraničené svahmi Malých Karpát. Silne zvlnené pahorkatiny tu prechádzajú do vrchovín. Krajinná pokrývka je tvorená menšími blokmi poľnohospodárskej pôdy a lesom. Tento typ krajiny sa smerom na sever mení **na poľnohospodársku krajinu v silne členitej Myjavskej pahorkatine**. Kultúrno-historickú dominantu predstavuje zrúcanina **hradu Branč.** Významnou kultúrnou dominantou je **mohyla M. R. Štefánika na Bradle na vonkajšej hranici vizuálneho pásma.** Osídlenie je roztratené s mezo a mikroštruktúrami poľnohospodárskych pozemkov. Predstavuje **špecifický typ kopaničiarskeho osídlenia** s centrom v meste Myjava. Riečna sieť je bohatšia a silne modeluje reliéf. Menej úrodné pôdy a náročnejšie klimatické podmienky podmienili vznik špecifického spôsobu hospodárenia i ľudovej kultúry. Zastúpenie trvalých trávnych porastov a nelesnej drevinovej vegetácie je vyššie, hranica lesa členitejšia. Z etnografického hľadiska predstavuje samostatný typ ľudovej kultúry. Myjavská pahorkatina hraničí s Bielymi / Bílymi Karpatmi. Reliéf je tu viac členitý, vrchovinový a krajinnú pokrývku tvorí prevažne les.

3.4. Riziká zániku významných znakov krajiny

Väčšina štúdií uvádza, že **krajinný typ** v ktorom sú veterné elektrárne umiestnené, je dôležitým faktorom ovplyvňujúcim vnímanie respondentov. Výskumy zistili, že veterné elektrárne majú vo všeobecnosti negatívny vplyv na krajiny vyššej estetickej kvality a naopak, pozitívny vplyv na krajiny nižšej estetickej kvality.[47] Pri hodnotení vplyvu veterných elektrárni na krajinu nižšej estetickej kvality však bude výrazným faktorom **množstvo veterných elektrární** v celom krajinnom priestore.

“Metodika” uvádza všeobecné podmienky umiestnenia VE, kde stanovuje samostatne podmienky pre umiestnenie VE podľa vizuálne exponovaných miest a umiestnenie VE do vizuálne nevýrazných miest. Z celoslovenského hľadiska je prevažná časť Záhorskej nížiny vizuálne exponovaná, nakoľko v pahorkatinovom reliéfe mnoho lokalít s ďalekými výhľadmi. Splnenie podmienok pre umiestnenie VE je rozpracované v predchádzajúcich kapitolách. Pri hodnotení jednotlivých častí Záhorskej nížiny je navrhovaný VP umiestnený vo vizuálne nevýraznom mieste, **vo vizuálne otvorenej kultúrnej krajine veľkej mierky, ktorá je členená veľkoplošnými makroštruktúrami s veľkými vzdialenosťami viditeľných priestorov.[48]**

Vzhľadom na celkovú výšku VE (270 m pri variante 1. a 2. a 230 a 210 m pri variante 3) a ich umiestnenie v stredne členitej pahorkatine (vertikálna členitosť 76 – 150 m) bude veterný park tvoriť novú dominantu krajiny viac alebo menej viditeľnú v takmer celom skúmanom území s pahorkatinným reliéfom. Výnimkou sú územia nachádzajúce sa vo vizuálnom tieni vrchovín. Pri opise rizík zániku významných

[47] in Filová, L., 2014. Vizuálne preferencie krajiny a metódy ich výskumu. Praha: České vysoké učení technické v Praze

[48] https://www.minzp.sk/files/vestniky/vestnik-2010-1b.pdf

krajinných znakov je rozhodujúca vzdialenosť pozorovateľa od veterného parku, preto je územie rozdelené do vizuálnych pásiem.

V **1. a 2. vizuálnom pásme** bude veterný park viac alebo menej viditeľný zo všetkých častí územia, s výnimkou zalesnených plôch a niektorých nižšie položených úvalín a úvalínových dolín. Dotknuté územie sa nachádza na rozvodnici, ktorá netvorí dominantu územia. Jej výškový rozdiel oproti iným chrbtom v území je minimálny a zároveň sa nachádza v blízkosti dominantnejšieho masívu Zámčisko. Krajinný obraz je tvorený makroštruktúrami ornej pôdy na pahorkatinách. Krajinná pokrývka je monotónna, bez výrazných dominánt. Dná úvalín sú vizuálne menej exponované, naopak ich chrbty predstavujú miesta s vyššou exponovanosťou. Vizuálny impakt bude čiastočne znižovať pôsobenie vegetačných prvkov. Do vizuálneho pásma zasahuje len malá časť zalesneného komplexu Zámčiska. Porasty nelesnej drevinovej vegetácie a trvalých trávnych porastov sú zastúpené len v severovýchodnej časti. Obce sa nachádzajú v miernych terénnych depresiách, čo ovplyvňuje vizuálne pôsobenie navrhovaného veterného parku. Predpokladom je, že v niektorých prípadoch zvýrazní jeho výšku, v iných naopak zníži podiel viditeľnej časti veternej elektrárne nad horizontom.

Refúgia a biokoridory rastlinných a živočíšnych druhov v poľnohospodárskej krajine predstavujú: **1 územie európskeho významu** (Havran), **4 prírodné pamiatky** v 2. vizuálnom pásme (Chvojnica, Chropovská strž, Raková, Rieka Myjava), ktoré nie sú ohrozené vizuálnym impaktom a počas výstavby nie je dôvod do nich zasahovať. Prvky R-ÚSES v tomto území predstavujú: **biocentrum nadregionálneho významu** (1), **regionálny biokoridor** (1), **prvky MÚSES** – biocentrum miestneho významu (11) a biokoridory miestneho významu (26). Zachovanie týchto častí krajiny bez poškodenia počas výstavby a ich následný monitoring zohráva kľúčovú úlohu pri zachovaní krehkej stability poľnohospodársky intenzívne využívanej krajiny, kde je v území pre vysoký podiel ornej pôdy nízke zastúpenie významných biotopov. V 2. vizuálnom pásme sa nachádzajú **prvky GNÚSES** – nadregionálne biocentrum (1), nadregionálne biocentrum (5), regionálne biocentrum (1). Počas výstavby a prevádzky veterných elektrární nie je predpoklad, že by do týchto plôch bolo zasahované. Vzhľadom na ich významnosť je však dôležité, pripraviť plán ich monitorovania.

V území sa nachádza **7 národných kultúrnych pamiatok** v obciach: Rohov – 4 objekty (kaštieľ a park, kostol sv. Kataríny, socha sv. Floriána), Lopašov – vodný mlyn, ktorých širšie okolie bude ovplyvnené vizuálnym pôsobením veterných elektrární. Kúpele Smrdáky (NKP kúpeľný dom a park) sú lokalizované v terénnej depresii, ktorá spolu s historickou vegetáciou kúpeľného parku znižuje vizuálny impakt veterného parku. V 1. vizuálnom pásme sa archeologické lokality nenachádzajú, v 2. vizuálnom pásme sa nachádza **8 archeologických lokalít** v katastrálnych územiach obcí: Rohov (2 lokality), Častkov (1 lokalita) , Oreské (1 lokalita), Smrdáky (3 lokality), Rybky

(1 lokalita). Nenachádzajú sa tu kultúrne prvky ani historické krajinné štruktúry, či formy osídlenia, ktoré by boli výnimočné v rámci Slovenska ani v rámci regiónu Záhoria. Podľa starších výskumov[49] prítomnosť veterných elektrární takmer vôbec neovplyvňuje obľúbenosť a preferenciu lokality z hľadiska cestovného ruchu a rekreácie, ba dokonca veterný park môže spôsobiť pozitívny vplyv na cestovný ruch a návštevnosť zvýšiť.

V **3. vizuálnom pásme** predstavujú dná úvalín menej vizuálne exponované lokality, naopak ich hrebene predstavujú miesta s vyššou exponovanosťou (hlavne v poľnohospodárskej krajine s makroštruktúrami polí). Usporiadaním pahorkatinného reliéfu vznikajú pásy zvýšenej viditeľnosti častí veterného parku. Prevažná väčšina týchto častí sa nachádza v krajinársky chudobnej, poľnohospodárskej krajine s minimom vegetácie. V severozápadnej časti sa viditeľnosť veterných elektrární prejavuje hlavne na svahoch s juhovýchodnou expozíciou a klesá smerom k Holíču. Vzhľadom na prevýšenie a členitosť vrchovín Bielych Karpát je vizuálny impakt nízky. Plochy s vysokou viditeľnosťou sa nachádzajú na severozápadných svahoch pahorkatiny (chrbát Kopánky a chrbát tvoriaci rozvodnicu riek Myjava a Teplica) v otvorenej poľnohospodárskej krajine, prevažne mimo dopravných a turistických trás. V lokalite Varáková (442 m n. m.) a jej okolí je predpokladaná viditeľnosť celých VE. V tomto území sa striedajú pásy lúk a lesov, bez prístupových ciest, to znamená, že táto lokalita nie je vizuálne exponovaná. Časť Unínskej pahorkatiny je vo vizuálnom tieni zalesneného vrchu Zámčisko.

Nachádzajú sa tu **dve územia európskeho významu**: Kláštorský bor a Kotlina. Veľkoplošné chránené územia predstavuje **Chránená krajinná oblasť Biele / Bílé Karpaty**. Maloplošné chránené územia reprezentujú: **4 prírodné pamiatky** (spoločné s 2. vizuálnym pásmom – Chropovská strž, Raková, Rieka Myjava, Veterník) a **5 chránených areálov** (Budkovianske rybníky, Vodná nádrž Petrova Ves, Kotlina, Bahno a Šranecké piesky). Vzhľadom na zalesnenosť reliéfu územia sa vizuálny vplyv veterných elektrární prejaví len na okrajoch, v prípade pohorí aj v odlesnených vyšších bočných chrbtoch. Chránené stromy Radimovské lipy sú vo vizuálnom tieni Zámčiska. V skúmanom území je 8 regionálnych biocentrier a 2 regionálne koridory, ďalej je tu jedno nadregionálne biocentrum, ktoré je súčasťou GNÚSES, 2 nadregionálne biocentrá a 4 nadregionálne biokoridory. Biologická funkcia významných lokalít ochrany prírody nie je ohrozená vizuálnym impaktom a od veterného parku sú vzdialené viac ako 5 km. Výstavba a prevádzka veterného parku nepredstavuje riziko ich zániku ani poškodenia.

Z významných dominánt sa tu nachádza **zrúcanina hradu Branč,** z ktorého bude veterný park viditeľný ako dominanta na vzdialenom horizonte. Ďalšie významné lokality predstavuje **pamiatková zóna Sobotište** s 13 pamiatkami v zapísanými

[49] http://publikacie.uke.sav.sk/sites/default/files/2008_6_307_312_frantal_0.pdf

v ústrednom zozname pamiatkového fondu. V meste **Senica** je 13 národných kultúrnych pamiatok a v obci **Hlboké** 7. V ostatných obciach je 11 národných kultúrnych pamiatok (zvyčajne po jednej na obec). **Archeologické lokality** sú v obciach: Radošovce (9), Koválovec (3), Dubovce (3), Radimov (1), Unín (4), Dojč (4), Senica (23), Prietrž (3), Hlboké (6), Podbranč (4), Sobotište (1). Lokality sú od veterného parku vzdialené 5 – 12 km – veterný park bude viditeľný na okraji obcí a mesta Senica. Bude predstavovať **dominantu** na horizonte tvorenom poľnohospodárskou pôdou na zvlnenom reliéfe. Popredie výhľadov budú častokrát tvoriť makroštruktúry ornej pôdy s nízkou krajinárskou hodnotou. Vizuálne pôsobenie silno ovplyvní postavenie slnka a počasie. Viditeľnosť veterných elektrární v intraviláne bude obmedzená. Na archeologické lokality veterný park vplyv nemá.

V **4. vizuálnom pásme** bude vizuálne pôsobenie veterného parku obmedzené priestorovými bariérami (masív Zámčiska, hrebeň Bielych Karpát, Myjavská pahorkatina) i vzdialenosťou 12 – 20 km. V tomto pásme sa nachádza najviac významných krajinných znakov. Západnú časť 4. vizuálneho pásma tvoria prevažne roviny s poľnohospodárskym využitím. Štátna hranica prechádza riekou Moravou. 4. vizuálne pásmo v tejto časti zasahuje na územie Českej republiky len minimálne. Na severe prechádza štátna hranica hrebeňmi Bielych Karpát, za ňou, vo vizuálnom tieni, pokračuje poľnohospodárska krajina Slovácka (ČR). Severovýchodná až východná časť sa nachádza na členitom reliéfe Myjavskej pahorkatiny, ktorá znižuje vizuálne pôsobenie navrhovaných veterných elektrární. Vizuálne exponované plochy sú na západných svahoch. Vizuálny impakt sa prejaví na západných svahoch v okolí Myjavy a Turej Lúky (v menšej miere na vyšších vrcholoch a hrebeňoch), kde v prípade dobrých poveternostných vplyvom môže byť vidieť väčšie častí veterných elektrární. Na nezalesnených svahoch Malých Karpát (severné svahy nad obcami Jablonica a Cerová. Z masívu Rozbehy – Korlátka je predpokladaná viditeľnosť celého veterného parku. Tieto lokality sú vo vzdialenosti 18 – 20 km od dotknutého územia. Výraznou dominantou v tomto vizuálnom páse sú 4 veterné elektrárne Cerová.

V tomto vizuálnom pásme sú **územia európskeho významu** na oboch stranách štátnej hranice. Na strane SR sú to tieto: Holíčske alúvium Moravy, Skalické alúvium Moravy, Gbelský les, Borské piesky, Brezovské Karpaty, Kyseľová a Mníchova úboč. V Českej republike: Bíle Karpaty a Čertoryje. Nachádza sa tu **chránené vtáčie územie** Záhorské Pomoravie a "ptáčí oblasti" Bzenecká Doubrava – Strážnické Pomoraví (ČR). Z veľkoplošných chránených území sem zasahuje: **Chránená krajinná oblasť** Biele Karpaty, Chránená krajinná oblasť Záhorie, Chránenej krajinnej oblasti Malé Karpaty. Nachádza sa tu 7 maloplošných chránených území, z toho 2 na území Českej republiky. Chránené stromy sa nachádzajú v 5 lokalitách v SR a 8 lokalitách v ČR. **Významné geologické lokality** sa nachádzajú len v 4. vizuálnom pásme v 7 lokalitách. Z prvkov **GÚSES** sa v území nachádza 5 nadregionálnych biocentier, 2 nadregionálne biokoridory a **RÚSES –** 10 regionálnych biocentier a 2 regionálne koridory. Na

hraniciach chránených území je možné predpokladať vizuálny vplyv veterného parku. Pri väčších územiach s nezapojenou vegetáciou môžu vznikať ostrovy s viditeľnosťou častí niektorých VE za priaznivých klimatických podmienok a osvietenie slnečným svetlom. Na biologickú kvalitu väčšiny chránených území veterný park nebude mať vplyv. Potenciálne riziko ovplyvnenia vtáčích území je predmetom samostatnej odbornej štúdie.

Z kultúrno-historické hľadiska sa najvýznamnejšie lokality nachádzajú práve v tomto pásme. Územia s vysokou kultúrno-historickou hodnotou a rizikom zániku významných znakov krajiny sú tieto:

- okolie rieky Moravy (Skalica, Holíč (SR) a Hodonín (ČR)),
- stredné Slovácko (ČR),
- Šaštín-Stráže,
- Biele Karpaty, Myjavská pahorkatina,
- Malé Karpaty.

Okolie rieky Moravy je bohaté na významné krajinné prvky. Predstavuje kultúrne samostatnú časť Záhoria (SR) a južnú časť Slovácka (ČR). Je tvorené **rovinami**, ktoré umožňujú ďaleké výhľady s výrazne dominantným pôsobením masívu Pálavy (ČR). Makroštruktúry ornej pôdy na jemne modelovaných svahoch a zachovalé vinohrady v okolí sídiel sú typickým znakom krajiny. Kultúrne a historicky je na slovenskej strane rieky významné mesto **Skalica** (mestská pamiatková zóna a 40 pamiatok zapísaných v ÚZPF) a na českej strane **Holíč** (viac ako 20 pamiatok zapísaných v ÚZPF) a **Hodonín** (ochranné pásmo památek na Masarykově náměstí a 17 pamiatkovo chránených objektov). Hodnotné je i územie obce Kopčany (6 pamiatok zapísaných v ÚZPF a pamiatková zóna so zachovaným kostolom sv. Margity Antiochijskej, ktorý bol súčasťou veľkého cezhraničného **sídelného komplexu Mikulčice**, zaradenému k **európskemu kultúrnemu dedičstvu).** Z hľadiska cestovného ruchu je v Mikulčiciach významný archeopark**.** V dlhodobom časovom horizonte je významný **subregión cestovného ruchu Skalica** s vinárstvom a prepojením na Slovácko v ČR. Z hľadiska cezhraničného cestovného ruchu je významná **technická pamiatka Baťov kanál**. Riziká zániku významných krajinných prvkov v dôsledku realizácie veterného parku v obci Rohov sú minimálne. Veterný park bude tvoriť dominantu na vzdialenom horizonte viditeľnú len za priaznivých poveternostných podmienok. Rizikom je chýbajúci územnoplánovací dokument, regulujúci výstavbu ďalších veterných parkov. Prekročenie vizuálnej kapacity krajiny môže vážne poškodiť krajinný ráz tohto územia.

Stredné Slovácko vo 4. vizuálnom pásme predstavuje okolie mesta Strážnice. Významné lokality kultúrneho dedičstva predstavuje mesto **Strážnice** (ochranné pásmo pre historické jadro mesta a 28 pamiatkovo chránených objektov) a **Velká nad Věličkou** (7 pamiatkovo chránených objektov). Ide o poľnohospodársku krajinu, ktorá

je vo vizuálnom tieni Bílych Karpát (ČR) a výstavba veterného parku pre ňu nebude predstavovať vizuálny impakt.

Podľa koncepcie[50] rozvoja cestovného ruchu SR je subregión cestovného ruchu **Šaštín-Stráže** už z hľadiska cestovného ruchu vyprofilovaný. Okrem výskytu pamiatkovo chránených objektov (6 pamiatok zapísaných v ÚZPF) je významný aj ako stredisko cirkevného života na Slovensku**.** Najznámejšou stavbou je baroková bazilika, tzv. *basilica minor* – Bazilika Sedembolestnej Panny Márie. Celonárodná púť Slovenska k patrónke Slovenska – Sedembolestnej Panne Márii sa koná po stáročia. Každoročne navštívi Šaštín počas národnej púte cca 20 000 veriacich. Výraznejší vizuálny impakt je možné predpokladať na východných svahoch severo-južne orientovaných chrbtov, ktoré sú však neprístupné a intenzívne poľnohospodársky využívané. Severné svahy neďaleko mesta, kde bude viditeľnosť veterného parku značná, sú takisto neprístupné. Samotné mesto i bazilika sú v terénnej zníženine a vizuálny impakt bude minimálny. Pred bazilikou je park so vzrástlymi drevinami, ktoré pôsobia ako vizuálna bariéra. Napriek vysokej návštevnosti toho miesta, výstavba veterného parku ho nebude ovplyvňovať.

Biele Karpaty a **Myjavská pahorkatina** predstavujú ďalšie subregióny cestovného ruchu strednodobého horizontu. Poľnohospodárska krajina v silne členitej Myjavskej pahorkatine je tvorená mozaikou lesa a kopaničiarskej krajiny predstavujúcej **špecifický typ osídlenia.** Zo zrúcaniny hradu Branč budú veterné elektrárne tvoriť dominantu na obzore. K vizuálnemu impaktu samotného objektu však nedôjde. Významnou dominantou je **mohyla M. R. Štefánika na Bradle** nachádzajúca sa na vonkajšej hranici tohto vizuálneho pásma (20 km), v jej okolí (v nezalesnených lokalitách) sa dá predpokladať slabá viditeľnosť veterných elektrární. Myjavská pahorkatina hraničí s Bielymi / Bílymi Karpatmi. Reliéf je tu viac členitý – vrchovinový a krajinnú pokrývku tvorí prevažne les. Kopaničiarske osídlenie s mozaikou ovocných sadov a menších políčok nezasahuje do 4. vizuálneho pásma. Na českej i slovenskej strane sú na území Bielych Karpát významné lokality prírodno-kultúrneho dedičstva, tvorené zachovalým **genofondom lúčnych porastov** a **pôvodnými odrodami ovocných drevín.** Vizuálne pôsobenie veterného parku na týchto lokalitách bude minimálne a ich hodnotu neohrozuje. Vizuálny impakt je pravdepodobný vo vyšších polohách západne orientovaných svahov Myjavskej pahorkatiny, ktorými prechádza niekoľko turistických trás.

V **Malých Karpatoch** silne zvlnené pahorkatiny prechádzajú do vrchovín. Krajinná pokrývka je tvorená menšími blokmi poľnohospodárskej pôdy a lesom, čo umožňuje dobrú viditeľnosť veterného parku. V obciach Cerová a Jablonica sú po 2 národné kultúrne pamiatky. Jednou z nich je zrúcanina **hradu Korlátka.** V nezalesnených

[50]https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/cestovny-ruch-7/legislativa-a-koncepcne-dokumenty/koncepcne-dokumenty/regionalizacia-cestovneho-ruchu-v-sr

svahových polohách nad obcami Cerová a Jablonica sú lokality s viditeľnosťou veľkej časti budúceho veterného parku. Existencia veterného parku Cerová vytvára ojedinelú možnosť pozorovať vizuálne pôsobenie veterných elektrární v rôznych vzdialenostiach. Veterný park bude nevýrazne viditeľný, s nejasnými a rozmazanými detailmi. Vzhľadom na vizuálnu exponovanosť tohto priestoru je však riziko straty charakteristického pohľadu na Senickú pahorkatinu vysoké (hlavne v prípade výstavby ďalších veterných parkov). Táto lokalita predstavuje možnosť na vytvorenie **trvalého monitorovacieho stanovišťa pre účely ochrany významných krajinných znakov** Senickej pahorkatiny.

3.5. Cezhraničný vplyv

Vizuálne pôsobenie veterného parku na území Českej republiky zodpovedá vizuálnym charakteristikám 4. vizuálneho pásma. Výnimkou je časť zalesneného hrebeňa Bílych Karpát, ktoré patrí do 3. vizuálneho pásma, kde lesný porast vytvára vizuálnu bariéru. 4. vizuálne pásmo je územím vzdialeným od budúceho veterného parku 12 – 20 km. Predstavuje **ďalekú vzdialenosť.** Diaľkové pohľady umožňujú nevýraznú viditeľnosť, nejasné a rozmazané detaily a viditeľnosť je silne ovplyvnená tvarmi a konfiguráciou reliéfu. Okrem toho je vizuálne pôsobenie veterného parku obmedzené **priestorovými bariérami** – hrebeň Bielych Karpát. Riziká vizuálneho impaktu veterného parku sú minimálne. V ojedinelých prípadoch môže veterný park tvoriť dominantu na vzdialenom horizonte, viditeľnú len za priaznivých poveternostných podmienok. Rizikom je chýbajúci územnoplánovací dokument na území SR, regulujúci výstavbu ďalších veterných parkov.

V tomto vizuálnom pásme sú **územia európskeho významu** Bíle Karpaty a Čertoryje. **Chránené vtáčie územie** (ptáčí oblast) Bzenecká Doubrava – Strážnické Pomoraví môže byť potenciálne ovplyvnené zmenou v migračných trasách sťahovavých vtákov. Tento vplyv je potrebné vyhodnotiť samostatne (ročný monitoring vtákov). Z veľkoplošných chránených území sem zasahuje **Chránená krajinná oblasť** – Chráněná krajinná oblast **Biele**/ Bílé **Karpaty.** Nachádzajú sa tu 2 maloplošné chránené územia a na 8 lokalitách sú chránené stromy. Z prvkov G-NÚSES sa v území nachádzajú **2 nadregionálne biocentrá** a 4 **nadregionálne biokoridory,** Nadregionálny biokoridor Alúvium Moravy sa nachádza na hranici SR a ČR.

Predpokladaný vplyv veterného parku na kultúrno-historické znaky krajiny vo 4. vizuálnom pásme je ovplyvnený polohou týchto znakov v krajine vzhľadom na veterný park. Je možné definovať dve oblasti vplyvu: okolie rieky Moravy a okolie mesta Strážnice.

Okolie rieky Moravy zasahuje do 4. vizuálneho pásma len niekoľko km**.** Predstavuje južnú časť regiónu Slovácko. Kultúrne a historicky je významné mesto **Hodonín** (ochranné pásmo památek na Masarykově náměstí a 17 pamiatkovo chránených

objektov). Cezhraničný **sídelný komplex Mikulčice** (ochranné pásmo nemovitých kulturních památek slovanského hradiště v Mikulčicích) je zaradený k **európskemu kultúrnemu dedičstvu.** V areáli je vybudovaný archeopark. Z hľadiska cezhraničného cestovného ruchu je významná **technická pamiatka Baťov kanál**. V tomto území sa lokality, z ktorých bude možné vidieť veterné elektrárne, nachádzajú hlavne na okraji sídel a na vyvýšených miestach. Môžu predstavovať dominantu na vzdialenom horizonte. Viditeľné budú len za priaznivých poveternostných podmienok a polohy slnka.

Okolie **mesta Strážnice** predstavuje druhú časť územia ČR nachádzajúcu sa vo 4. vizuálnom pásme. Jedná sa o poľnohospodársku krajinu, ktorá je vo vizuálnom tieni Bielych Karpát. Samotné mesto **Strážnice** je významné kultúrne centrum (ochranné pásmo pre historické jadro mesta a 28 pamiatkovo chránených objektov). **Kopaničiarske osídlenie** so zachovalým **genofondom lúčnych porastov** a **pôvodnými odrodami ovocných drevín** predstavujúce špecifikum Bielych Karpát sa nachádza na severnej strane pohoria odvrátenej od veterného parku Rohov. Vzhľadom na to, že toto územia od plánovaného veterného parku oddeľuje hrebeň Bielych Karpát, je predpoklad minimálneho vizuálneho impaktu.

4. Záverečné odporúčania

Opatrenia a odporúčania v tejto štúdií vychádzajú z faktu, že pri výstavbe VP sa nejedná o nezvratný zásah do krajiny (možnosť dekonštrukcie VE). Stavby jednotlivých VE sú teda dočasné. V krajine však budú pôsobiť ako vertikálne dominanty niekoľko desiatok rokov, preto je žiaduce, aby ich pôsobenie bolo kompenzované vhodnými zásahmi do krajiny. Cieľom týchto kompenzácií by malo byť zvýšenie estetickej hodnoty krajiny a posilnenie jej ekologickej stability. Nasledujúce odporúčania predstavujú súbor opatrení zainteresovaných subjektov, ktoré môžu zmierniť vizuálny impakt plánovaného VP, opatrenia majú odporúčací charakter.

4.1. Záverečné odporúčania pre investora

- Odporúčame vytvoriť **trvalé monitorovacie stanovištia** pre účely ochrany významných krajinných znakov. Odporúčame lokality:
    - neďaleko hradu Korlátko a VP Cerová, pre účely ochrany významných krajinných znakov Senickej pahorkatiny,
    - krajinárske stanovištia uvedené v tejto štúdií (pred mestom Holíč, Senica-Sotina, zrúcanina hradu Branč, Miléniový kríž).

- Povrchovú úpravu stavieb odporúčame voliť v odtieňoch matnej svetlo sivej, v súlade s nariadeniami Dopravného úradu. Nátery na celom zariadení je potrebné obnovovať podľa potreby.
- Zachovať vzhľad zariadení VP bez inštalovania rušivých elementov – **reklám, vedení, antén a pod.,** teda objektov, ktoré s VE a ich prevádzkou nijako nesúvisia.
- V rámci kompenzačných a rekultivačných opatrení odporúčame doplniť do poľnohospodárskej krajiny **nelesnú drevinovú vegetáciu,** ktorá by okrem estetickej funkcie (zníženie vizuálneho impaktu) plnila i protieróznu a vodozádržnú funkciu. Pri projektovaní tohto zásahu je možné postupovať v zmysle adaptačných opatrení na zmenu klímy[51] a podľa návrhu prvkov ÚSES, či interakčných prvkov v územnoplánovacej dokumentácii (ak ju obec má vyhotovenú).
- Vypracovať plán rekultivácie lokality po skončení životnosti veterného parku.
- Sledovať **chránené vtáčie územia** a prípadnú zmenu v migračných trasách vtákov, pričom je potrebné zohľadniť možný kumulatívny vplyv veterného parku Cerová.
- **Verejná izolačná zeleň** by mala byť umiestnená v sídle tak, aby pozorovateľovi vytvárala **pohľadovú bariéru**. Zároveň je potrebné rešpektovať existenciu inžinierskych sietí, vlastníctvo pozemkov, celkovú koncepciu sídla a pod.

[51]https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf

V území najviac zasiahnutom výstavbou a prevádzkou VP (1. a 2. vizuálne pásmo) odporúčame:

- Zachovanie **územia európskeho významu Havran** a maloplošných chránených území bez akýchkoľvek zásahov.
- Zachovať **všetky prvky ÚSES** (všetkých úrovní) v tomto území bez poškodenia počas výstavby a zabezpečiť následný monitoring ich stavu a ekostabilizačnej funkcie v krehkej stabilite intenzívne poľnohospodársky využívanej krajiny.
- V súčinnosti s užívateľmi priľahlých poľnohospodárskych pozemkov odporúčame pri revitalizácii po výstavbe podporiť štruktúry nelesnej drevinovej vegetácie v krajine. Ako podklad pre návrh výsadby vegetačných prvkov je možné použiť existujúcu územnoplánovaciu dokumentáciu obcí (územný plán, miestny územný systém ekologickej stability – MÚSES).
- Pri revitalizácií po územia využiť fakt, že sa nachádza na strete dvoch fytogeografických oblastí: oblasti panónskej flóry (*Pannonicum*) a oblasti západokarpatskej flóry (*Carpaticum occidentale*). Po fytocenologickom prieskume je možné **využitie genofondu z blízkych lokalít** na revitalizáciu krajiny po stavbe a posilnenie ekostabilizačných prvkov.
- **Zmenšiť makroštruktúry** ornej pôdy ovplyvnené výstavbou (napr. rozdelením plochy na viacero kultúrnych dielov).
- Je potrebné dbať **na ochranu pôdy pri výstavbe,** zabrániť jej nadmernému zhutnenie i poškodeniu neprimerane veľkých plôch.
- V súčinnosti s užívateľmi priľahlých poľnohospodárskych pozemkov zabezpečiť **bezpečné obhospodarovanie okolitej poľnohospodárskej krajiny** a pohyb poľnohospodárskych mechanizmov v okolí stavieb veterných elektrární.
- Uskutočniť **skrývku vrchnej vrstvy** pôdy mimo vegetačného obdobia a zabezpečiť jej správne uskladnenie v zmysle zákona o ochrane a využití poľnohospodárskej pôdy č. 220/ 2004 Z. z.
- Pri výstavbe v maximálne možnej miere využiť dopravné trasy mimo obec.
- Nakoľko sa v dotknutom území nachádzajú archeologické lokality, je potrebné mať na zreteli, že v prípade **archeologického nálezu** pri výstavbe, je nutné postupovať podľa platnej legislatívy.
- Stlmenie vizuálneho impaktu je možné vhodnou výsadbou vegetačných prvkov.
- Odporúčame umiestniť **informačné tabule** o problematike a téme veterných parkov v ich blízkosti v dotknutých obciach.
- Odporúčaná je aj osvetová činnosť a informovanie verejnosti o prevádzke VP a využívaní energie vetra formou **prehliadok a prednášok.**
- Odporúčame informovať verejnosť o význame VP, aj o jeho zásahu do krajiny z významných pohľadových bodov. Za takýto významný výhľadový bod je považované stanovište **Miléniový kríž,** ale i vzdialenejšie lokality napr. neďaleko hradu Korlátko a veterný park Cerová.

- Odporúčame využiť vybudovanú turistickú infraštruktúru – územím vedie **modrá turistická značka** – pre prípadný zvýšený záujem návštevníkov a turistov o územie prevádzkovaného VP.

4.2. Záverečné odporúčania pre poľnohospodárov

- Odporúčame zachovať plochy poľnohospodárskej pôdy nevyužívané na pestovanie rastlín, ale využité ako ekostabilizačné prvky (EFA – Ecological focus area – **oblasti ekologického záujmu**). Preskúmať možnosti na podporenie ich pôdoochrannej a ekostabilizačnej funkcie v nestabilnej štruktúre veľkých plôch ornej pôdy.
- V súčinnosti s investorom veterného parku odporúčame pri revitalizácii po výstavbe podporiť štruktúry nelesnej drevinovej vegetácie v krajine. Ako podklad pre návrh výsadby vegetačných prvkov je možné použiť existujúcu územnoplánovaciu dokumentáciu obcí (územný plán, miestny územný systém ekologickej stability – MÚSES).
- Odporúčame uskutočniť zmeny v pestovaných plodinách a naplniť požiadavky na dodržiavanie poľnohospodárskych postupov prospešných pre klímu a životné prostredie (napr. greening).[52]
- Odporúčame upraviť technologické postupy smerom k znižovaniu zásahov do pôdy (no till/strip till/min till), čo podporí biologickú aktivitu v pôde a obnovenie pôdnej štruktúry a zníži tak riziko erózie.
- V súčinnosti s investorom veterného parku zabezpečiť bezpečné obhospodarovanie okolitej poľnohospodárskej krajiny a pohyb poľnohospodárskych mechanizmov v okolí stavieb veterných elektrární.

4.3. Záverečné odporúčania pre štátnu správu a vyššie územné celky

- Preskúmať a stanoviť **krajinársky únosnú kapacitu územia** z hľadiska počtu a rozmiestnenia veterných elektrární, resp. veterných parkov a zapracovať výsledky tejto analýzy do územnoplánovacej dokumentácie.
- V prípade zámeru ďalšieho veterného parku do vzdialenosti 20 km od Veterného parku Rohov je potrebné vyhotoviť **štúdiu kumulatívneho vplyvu veterných parkov** na krajinný obraz a krajinný ráz.
- Odporúčame podporiť realizáciu prvkov ÚSES, údržbu a rozširovanie oblastí ekologického záujmu (EFA).

[52] https://www.apa.sk/priame-a-agro-environmentalne-podpory

5. Porovnanie vhodných variantov navrhovaného veterného parku

5.1. Plošné hodnotenie vizuálneho pôsobenia jednotlivých variantov

Analýzy, ktorých úlohou bolo vyhodnotiť veľkosť územia ovplyvneného vizuálnym impaktom veterného parku, boli spracované v GIS (viac kapitola 9). Zobrazené plochy predstavujú územia, v ktorých bude veterný park viditeľný ako celok. Viditeľnosť menších častí jednotlivých VE nebola analyzovaná. Vzhľadom na celkovú výšku veterných elektrární (270 m – varianty 1 a 2 a 230 / 210 m – variant 3) a ich umiestnenie v pahorkatine (vertikálne členitosť 76 – 150m), bude veterný park tvoriť novú dominantu krajiny viac alebo menej **viditeľnú v celom skúmanom území s pahorkatinným reliéfom**. Výnimkou sú územia nachádzajúce sa vo vizuálnom tieni vrchovín. Analýza viditeľnosti veterných elektrární v území pre jednotlivé varianty 1 až 3 je prezentovaná v prílohe č. 2 – 4.

Záver: Z vykonaných analýz vyplýva, že variant 3 ovplyvňuje územie v menšom rozsahu. Rozdielnosť vo veľkosti územia ovplyvneného výstavbou jednotlivých variantov VP je natoľko podobná, že **celková výška veterného parku a ani rozmiestnenie veterných elektrární nie je rozhodujúcim faktorom, ktorý jednoznačne určuje vhodnosť ktoréhokoľvek variantu.**

5.2. Modelovanie vizuálneho impaktu z krajinárskych stanovíšť

Úlohou analýz bolo vyhodnotiť vizuálne pôsobenie VP na krajinu z hľadiska pozorovateľa. Použité boli dve metódy:

A. mapové hodnotenie optometrických charakteristík nového znaku v krajine pri realizácií jednotlivých variantov VP,
B. modelovanie zmeny krajinného obrazu po výstavbe jednotlivých variantov VP vo fotografiách z krajinárskych stanovíšť a z dotknutých obcí.

Stanovištia boli vyberané ako body v krajine, ktoré sú dobre dostupné a často navštevované. Je z nich dobrý výhľad a viditeľný je dostatočný počet charakteristických znakov krajiny i navrhovaný veterný park. Grafická interpretácia analýz týchto stanovíšť je zobrazená v prílohách č. 5 – 8.

Stanovište 1 – pred mestom Holíč

A. Stanovište medzi mestom **Holíč** a obcou Trnové (neďaleko cesty III/1122) bolo zvolené z dôvodu vysokej hodnoty územia z hľadiska kultúry, histórie

a cestovného ruchu. Reprezentuje maximálny vizuálny vplyv veterného parku na krajinu v okolí Skalice a Holíča s presahom na územie Českej republiky. Hranica ČR je 5,5 km západne od Holíča. Stanovište sa nachádza vo **4. vizuálnom pásme**. Od veterného parku je vzdialené 13,5 km. Stanovište poskytuje rozšírený sektorálny výhľad (140 °) západným smerom, pričom zachytáva veterný park po šírke. Porovnanie veľkosti veterného parku vo výhľadovom horizonte (60 °) je udávané v km i percentuálnym podielom na výhľadovom horizonte (viď Tab. 3).

Tab. 3: Porovnanie veľkosti VP vo výhľadovom horizonte 60 ° – stanovište 1

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Veľkosti veterného parku vo výhľadovom horizonte	1 km (6 %)	1, 7 km (10 %)	1 km (6 %)

B. Veterné elektrárne budú pri všetkých variantoch vystupovať nad obzor a predstavovať vzdialené dominanty zvýraznené pri západe slnka za priaznivého počasia. Diaľkové pohľady vo 4. vizuálnom pásme sú nevýrazné a nejasné, detaily sú rozmazané. Vo Variantoch 1 a 2 budú rotujúce časti vysoko nad horizontom. Pri Variante 3 budú rotujúce časti nižšie, v pri niektorých VE sa horizontu budú dotýkať.

Stanovište 2 – Senica-Sotina

A. Stanovište pred mestom **Senica,** mestská časť Sotina (cesta III/1158) predstavuje vizuálne exponovaný priestor na hranici zastavaného územia. Stanovište sa nachádza vo **4. vizuálnom pásme** (diaľkové pohľady, nevýrazná viditeľnosť, nejasné a rozmazané detaily, silno ovplyvnené tvarmi a konfiguráciou reliéfu). Od veterného parku je vzdialené 5,7 km Poskytuje rozšírený sektorálny výhľad (140 °) západným smerom, pričom zachytáva veterný park po šírke. Porovnanie veľkosti veterného parku vo výhľadovom horizonte (60 °) je udávané v km i percentuálnym podielom na výhľadovom horizonte (viď Tab. 4).

Tab. 4: Porovnanie veľkosti VP vo výhľadovom horizonte 60 ° – stanovište 2

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Veľkosti veterného parku vo výhľadovom horizonte	1,3 km (18 %)	1, 8 km (25 %)	1 km (20 %)

B. Konfigurácia terénu (nízky a málo členitý horizont) umožňuje vyniknúť veterným elektrárňam na horizonte. VE sa budú nachádzať na horizonte a predstavovať

vzdialené dominanty zvýraznené za priaznivého počasia. Ich dominantné pôsobenie znižuje množstvo stožiarov vysokého napätia v okolí sídla. Vo všetkých variantoch sa rotujúce časti nachádzajú nad horizontom. Vizuálny impakt Variantu 2 je o niečo vyšší (prítomnosť 7 VE v relatívnej blízkosti stanovištia). Vzhľadom na nižšie výšky VE vo Variante 3, pôsobí VP o niečo subtílnejšie.

Stanovište 3 – zrúcanina hradu Branč

A. Stanovište sa nachádza na **hrade Branč,** ktorý predstavuje dôležitú kultúrno-historickú dominantu v území. Nachádza sa v **3. vizuálnom pásme**. Od veterného parku je vzdialené 9,7 km. Poskytuje panoramatický výhľad (110 °) západným smerom, pričom zachytáva šikmý pohľad na veterný park. Porovnanie veľkosti veterného parku vo výhľadovom horizonte (60 °) je udávané v km i percentuálnym podielom na výhľadovom horizonte (viď Tab. 5).

Tab. 5: Porovnanie veľkosti VP vo výhľadovom horizonte 60 ° – stanovište 3

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Veľkosti veterného parku vo výhľadovom horizonte	1,3 km (18 %)	1, 8 km (25 %)	1 km (20 %)

B. Vzhľadom na vyvýšenú polohu stanovišťa sa pozorovaná krajina nachádza pod pozorovateľom, čo platí aj pre vzdialený horizont, na ktorom bude veterný park. VE sa budú nachádzať pred posledným horizontom, no budú ho presahovať. V zornom poli s centrom smerujúcim na budúci veterný park pozorovateľa sa nenachádzajú vizuálne bariéry. Západný smer pohľadu na veterný park (premenlivé osvetlenie počas dňa) spolu s faktom, že za veterným parkom sa nebude nachádzať na horizonte (z hľadiska konfigurácie reliéfu sa nachádza na predposlednom krajinnom pláne[53]), znižuje vizuálny impakt veterných elektrární (hlavne v poobedných hodinách). Pri Variante 1 a 2 sa budú rotujúce časti VE čiastočne prekrývať s horizontom, pričom rotor je tesne nad ním. Pri Variante 3 sa budú rotujúce časti VE viac prekrývať s horizontom a 3 VE budú mať rotor pod horizontom.

Stanovište 4 – Miléniový kríž

A. Stanovište sa nachádza neďaleko krajinnej dominanty **Miléniový kríž,** ktorý predstavuje dôležitú dominantu v území. Nachádza sa v **3. vizuálnom pásme**. Od veterného parku je vzdialené 1,7 km. Poskytuje cykloramatický výhľad (350 °) východným smerom. Zachytáva široký pohľad na veterný park.

[53] krajinný plán – krajinársky termín popisujúci konfiguráciu terénnych tvarov – viď Metodika

Porovnanie veľkosti veterného parku vo výhľadovom horizonte (60 °) je udávané v km i percentuálnym podielom na výhľadovom horizonte (viď Tab. 6). Vizuálny impakt Variantu 2 je v tomto prípade výrazne vyšší, nakoľko šírka VP presahuje výhľadový horizont (pozorovateľ musí pohnúť okom, aby videl celý veterný park).

Tab. 6: Porovnanie veľkosti VP vo výhľadovom horizonte 60 ° – stanovište 4

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Veľkosti veterného parku vo výhľadovom horizonte	1,4 km (74 %)	2,4 km (126 %)	1,2 km (63 %)

B. Vzhľadom na vyvýšenú polohu sú veterné elektrárne vnímané ako na horizonte, hoci je za nimi ešte jeden krajinný plán[54]. V zornom poli s centrom smerujúcim na budúci veterný park pozorovateľa sa nenachádzajú vizuálne bariéry. Veterné elektrárne sú viditeľné všetky v takmer celej výške. Pôsobia dominantne nielen svojou výškou a šírkou (podielom a výhľadovom horizonte), ale i stredne blízkou vzdialenosťou, ktorá umožňuje prehľadnú viditeľnosť. Vizuálny impakt Variantu 2 je v tomto prípade výrazne vyšší, nielen svojou šírkou, ale i blízkosťou VE (predsunutím, dominantnosťou). Variant 3 pôsobí o niečo kompaktnejšie a subtílnejšie.

Záver: Z analýz vyplýva, že Variant 3 ovplyvňuje krajinu v menšom rozsahu. Naopak Variant 2 ovplyvňuje krajinu o niečo viac ako Variant 1. Pri nižších vzdialenostiach je tento rozdiel ešte viditeľnejší. Pri väčších vzdialenostiach je vizuálne pôsobenie jednotlivých variant viac či menej podobné. Na základe uvedeného odporúčame Variant 3.

5.3. Vizuálne pôsobenie veterného parku v dotknutých obciach

Súčasťou štúdie sú vizualizácie reprezentatívnych pohľadov zo všetkých dotknutých obcí tak, aby poskytli prehľadnú a ucelenú informáciu o vplyve navrhovanej činnosti v 1. a 2. vizuálnom pásme. Z krajinárskeho hľadiska nemožno body nachádzajúce sa v dotknutých obciach považovať za stanovištia. Reprezentatívne pohľady z obci nespĺňajú podmienku krajinárskeho stanovišťa (dostatočný počet charakteristických znakov krajiny) a preto neboli krajinársky hodnotené.

Obec Častkov

Miesto fotenia snímok sa nachádzalo na okraji obce. Z intravilánu je viditeľnosť VE čiastočná, vizuálne bariéry predstavuje zástavba a vegetácia. Veterné elektrárne budú

[54] krajinný plán – krajinársky termín popisujúci konfiguráciu terénnych tvarov – viď Metodika

za horizontom. Horizont budú prevyšovať tak, že minimálne rotujúca časť bude videná celá (s výnimkou 1 VE vo Variante 3). Pri VE bližšie pri obci bude viditeľná i časť stožiara. Pôsobia výrazne dominantne. Variant 3 pôsobí o niečo kompaktnejšie a subtílnejšie v porovnaní s ostatnými variantmi VP.

Obec Lopašov

Miesto fotenia snímok sa nachádzalo v intraviláne obce. Popredie a vizuálnu bariéru tvoria rodinné domy. Viditeľné sú prevažne rotujúce časti VE. Usporiadanie a viditeľnosť jednotlivých VE sa menia pohybom pozorovateľa po obci. Pôsobia menej dominantne vďaka zástavbe (hrebene striech sú takmer vo vizuálnej výška rotora) a prítomnosti stĺpa elektrického vedenia. Tento fakt upozorňuje na možnosť stlmenia vizuálneho impaktu vhodnou výsadbou vzrástlej vegetácie (možnosť je značne obmedzená komunikáciami a súkromným vlastníctvom). Rozdiel vo vizuálnom pôsobení jednotlivých variantov VP je minimálny.

Obec Oreské

Miesto fotenia snímok sa nachádzalo v intraviláne obce. Popredie a vizuálnu bariéru tvoria rodinné domy. Viditeľné sú prevažne rotujúce časti VE. Usporiadanie a viditeľnosť jednotlivých VE sa menia pohybom pozorovateľa po obci. Pôsobia menej dominantne vďaka zástavbe (hrebene striech sú takmer vo vizuálnej výška rotora) a prítomnosti stĺpov elektrického vedenia. Tento fakt upozorňuje na možnosť stlmenia vizuálneho impaktu vhodnou výsadbou vzrástlej vegetácie (možnosť je značne obmedzená komunikáciami a súkromným vlastníctvom). Rozdiel vo vizuálnom pôsobení jednotlivých variantov VP je minimálny.

Obec Rohov

Miesto fotenia snímok sa nachádzalo v intraviláne obce v blízkosti kaštieľa a parku (NKP). Popredie a vizuálnu bariéru tvorí verejné priestranstvo s obchodom, časť parku a rodinné domy. Viditeľné sú rotujúce časti VE a časť stožiarov. V tomto bode pôsobia dominantne. Ich viditeľnosť sa bude meniť pohybom pozorovateľa po obci. Tento fakt upozorňuje na možnosť stlmenia vizuálneho impaktu vhodnou výsadbou vzrástlej vegetácie (možnosť je značne obmedzená komunikáciami a súkromným vlastníctvom). Rozdiel vo vizuálnom pôsobení jednotlivých variantov VP je hlavne v ich usporiadaní na horizonte.

Obec Rybky

Miesto fotenia snímok sa nachádzalo v intraviláne obce na širšom verejnom priestranstve. Popredie a vizuálnu bariéru tvorí verejné priestranstvo a rodinné domy. Viditeľné sú rotujúce časti VE a časť stožiarov. Rozdiel vo vizuálnom pôsobení jednotlivých variantov VP je hlavne v ich usporiadaní na horizonte.

Záver: Vizualizácie troch variantov navrhovaného VP spracované pre dotknuté obce vykazujú výraznú podobnosť vizuálneho pôsobenia navrhovaného VP. O niečo nižší vizuálny impakt je pri Variante 3, spôsobený nižšou výškou jednotlivých VE.

Obec Smrdáky

Katastrálne územie obce Smrdáky sa nenachádza v dotknutom území. V obci sa však nachádzajú kúpele (kap. 2.10.3.) a tak predstavujú významný priestor z hľadiska zdravotníctva a cestovného ruchu. Z kúpeľného parku veterné elektrárne nie sú viditeľné, resp. len vrchné časti listov niektorých VE (viď príloha č. 18). Vizuálnu bariéru predstavujú vzrástle dreviny parkovej výsadby a nízky pahorok v smere budúceho VP.

5.4. Záverečné vyjadrenie

Rozdielnosť vo veľkosti územia ovplyvneného výstavbou jednotlivých variantov VP je natoľko podobná, že celková výška veterného parku a ani rozmiestnenie veterných elektrární nie je rozhodujúcim faktorom, ktorý jednoznačne určuje vhodnosť ktoréhokoľvek variantu.

Z hodnotenia variantov pomocou vizualizácií možno konštatovať, že Variant 3 ovplyvňuje krajinu v najmenšom rozsahu. Pri väčších vzdialenostiach je vizuálne pôsobenie jednotlivých variant viac či menej podobné. Pri nižších vzdialenostiach (2. vizuálne pásmo) je viditeľný rozdiel medzi variantom 2 a 1, pričom Variant 2 ovplyvňuje krajinu o niečo viac.

Rozdiely v pôsobenie všetkých troch variantov v 1. vizuálnom pásme (dotknutých obciach) sú slabo rozlíšiteľné. O niečo nižší vizuálny impakt je pri Variante 3 spôsobený nižšou výškou jednotlivých VE.

Napriek podobnosti vizuálneho pôsobenia všetkých variantov navrhovaného veterného parku je vizuálny impakt Variantu 3 najnižší.

6. Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy

Na zachovanie žiaduceho stavu krajiny ako i na určenie vizuálnej kapacity územia je potrebné monitorovanie vplyvu realizovanej stavby. Navrhujeme vytvoriť trvalé monitorovacie stanovištia, z ktorých budú vyhotovené fotografické zábery počas i po skončení výstavby veterného parku:

- zrúcanina hradu Korlátka – monitorovanie ochrany významných krajinných znakov Senickej pahorkatiny,
- krajinárske stanovištia uvedené v tejto štúdií (pred mestom Holíč, Senica-Sotina, Hrad Branč, Miléniový kríž)

7. Metódy použité v procese hodnotenia

Metóda spracovania štúdie

Nosnou pracovnou metódou pre spracovanie krajinárskej štúdie VP Rohov boli pracovné postupy a pokyny podľa platnej Metodiky hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu, vydanou MŽP SR v roku 2010.

Metóda spracovania analýz viditeľnosti v GIS prostredí

Mapy viditeľnosti (príloha č. 2 až 4) boli vytvorené na základe digitálneho modelu reliéfu DMR 5.0 Úradu geodézie, kartografie a katastra SR. Úrad poskytuje vysoko kvalitné dáta z laserového skenovania s rozlíšením lepším ako 0,5 metra a to buď ako mračno bodov, alebo ako digitálny model terénu, z ktorého sú odstránené stavby a vegetácia. Na účely mapy viditeľnosti boli použité dáta prvého typu, keďže tieto umožňujú relatívne priamočiary výpočet viditeľnosti aj modelovaných objektov v krajine.

Takto pripravený model reliéfu bol virtuálne rozdelený na raster "buniek" a v prostredí GIS následne bola aplikovaná tzv. viewshed analýza. Tento typ analýzy pre každú bunku rastra urči, ktoré, prípadne aká časť z analyzovaných umiestnení VE, sú z daného bodu viditeľné. Výpočet bol vykonaný pre tri varianty VP a pre tri triedy viditeľnosti s tým, že každá trieda je na mape reprezentovaná vlastnou farbou.

Metóda tvorby vizualizácií parku veterných elektrární

Súčasťou posudzovania vizuálneho vplyvu projektu na obraz krajiny sú snímky z vybraných lokalít, obohatené digitálne dotvorenými reprezentáciami objektov veterných elektrární. Vernosť simulácie bola zabezpečená nasledovným postupom.

Použitím dát laserového skenovania Slovenska Úradu geodézie, kartografie a katastra SR bol najprv v počítači vytvorený model krajiny blízkeho okolia parku veterných elektrární, na ktorý bola namapovaná geotagovaná ortofotosnímka krajiny. Do modelu bol vložený zdroj osvetlenia simulujúci slnko. Súčasne boli v GIS aplikácii vytvorené dátové vrstvy pre tri varianty veterného parku, plus jedna kalibračná vrstva, obsahujúca geotagované objekty ako sú telekomunikačné veže a stožiare vysokého napätia. Následne bola kalibračná vrstva importovaná do modelu a podľa nej doladené prevýšenie reliéfu modelu.

V ďalšom kroku boli do modelu importované geotagované snímky z vybraných lokalít a na miestach kde boli urobené, boli pre ne v modeli vytvorené virtuálne kamery. Poloha, parametre a orientácia kamier boli následne doladené podľa tvarov modelu terénu a objektov z kalibračnej vrstvy tak, aby scenéria v kamerách korešpondovala so scenériami na importovaných snímkach. Po vytvorení kamier pre všetky záujmové

lokality, boli vytvorené modely veterných elektrární a nastavený ich vzhľad tak, aby zodpovedal vzhľadu projektovaných elektrární. Individuálne modely elektrární boli potom importované do modelu krajiny a usporiadané pre všetky tri konfigurácie parku veterných elektrární.

V následnom kroku boli pre každú simulovanú kameru nastavené orientácie listov elektrární tak, aby zaberali v zábere čo najväčšiu plochu a doladená poloha svetelného zdroja aby zodpovedala času, v ktorom bola urobená importovaná snímka. Celá scéna obsahujúca snímku spolu s modelom veterných elektrární bola následne odfotografovaná virtuálnou kamerou.

V poslednom kroku boli takto vytvorené snímky so simulovanými elektrárňami upravené v programe na editáciu fotografií, napríklad maskovaním doplnených objektov elektrární objektami v popredí (napr. budovy), prípadne doplnením efektov ako sú opar, alebo tieňovanie, na dodanie fotorealizmu simulovaných snímok.

8. Nedostatky a neurčitosti v poznatkoch

Pri spracovaní krajinárskej štúdie sa vyskytli tieto nedostatky a neurčitosti v poznatkoch:

- Chýbajúci strategický dokument limitujúci kumulatívny vplyv veterných parkov na krajinný obraz regiónu.
- Nezrealizovaná korekcia Metodiky hodnotenia vizuálnych vplyvov veterných elektrární a veterných parkov na krajinu vydanej MŽP SR v roku 2010.

9. Použité skratky

BPEJ – bonitované pôdno-ekologické jednotky
ČR – Česká republika
EIA – Environmental Impact Assessment
DPJ – dominantné pôdne jednotky
CHA – chránený areál
GKÚ – Geologický a kartografický ústav Bratislava
GIS – geografické informačné systémy
GNÚSES – Generel nadregionálneho územného systému ekologickej stability
CHVK – charakteristický vzhľad krajiny
CHKO – chránená krajinná oblasť
MÚSES – miestny územný systém ekologickej stability
MŽP – Ministerstvo životného prostredia
NRBc – nadregionálne biocentrum
NRBk – nadregionálny biokoridor
PP – prírodná pamiatka
RBc – regionálne biocentrum
RBk – regionálny biokoridor
SR – Slovenská republika
VE – veterná elektráreň
VP – veterný park
ÚEV – európsky významná lokalita
ÚSES – územný systém ekologickej stability
ÚZPF – Ústredný zoznam pamiatkového fondu

10. Zoznam príloh

Príloha č. 1: Stanovištia a vizuálne pásma

Príloha č. 2: Analýza viditeľnosti – variant 1

Príloha č. 3: Analýza viditeľnosti – variant 2

Príloha č. 4: Analýza viditeľnosti – variant 3

Príloha č. 5: Analýza stanovíšť s vizualizáciami – stanovište 1 – pred mestom Holíč

Príloha č. 6: Analýza stanovíšť s vizualizáciami – stanovište 2 – Senica-Sotina

Príloha č. 7: Analýza stanovíšť s vizualizáciami – stanovište 3 – zrúcanina hradu Branč

Príloha č. 8: Analýza stanovíšť s vizualizáciami – stanovište 4 – Miléniový kríž

Príloha č. 9: Vizualizácie – stanovište 1 – pred mestom Holíč

Príloha č. 10: Vizualizácie – stanovište 2 – Senica-Sotina

Príloha č. 11: Vizualizácie – stanovište 3 – zrúcanina hradu Branč

Príloha č. 12: Vizualizácie – stanovište 4 – Miléniový kríž

Príloha č. 13: Vizualizácie – obec Častkov

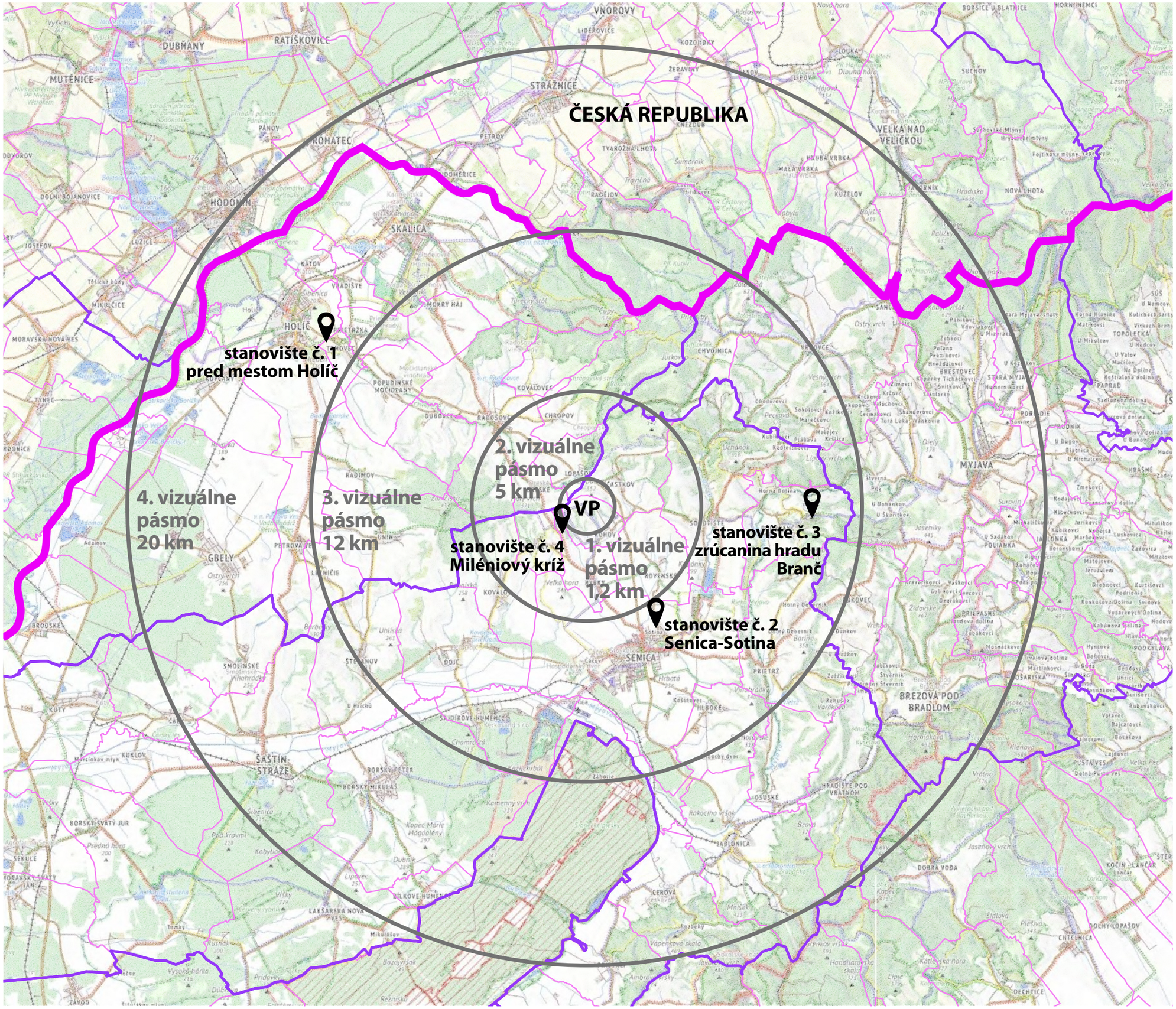
Príloha č. 14: Vizualizácie – obec Lopašov

Príloha č. 15: Vizualizácie – obec Oreské

Príloha č. 16: Vizualizácie – obec Rohov

Príloha č. 17: Vizualizácie – obec Rybky

Príloha č. 18: Vizualizácie – Kúpele Smrdáky



STANOVIŠTIA A VIZUÁLNE PÁSMA

- medzištátna hranica
- hranica okresu
- hranica k. ú. obce
- VP — veterný park Rohov
- číslo a názov stanovišťa
- vizuálne pásmo

0 5 10 km

podkladová mapa © Freemap Slovakia;
data: © OpenStreetMap contributors

tematická GIS vrstva, LLS: © Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

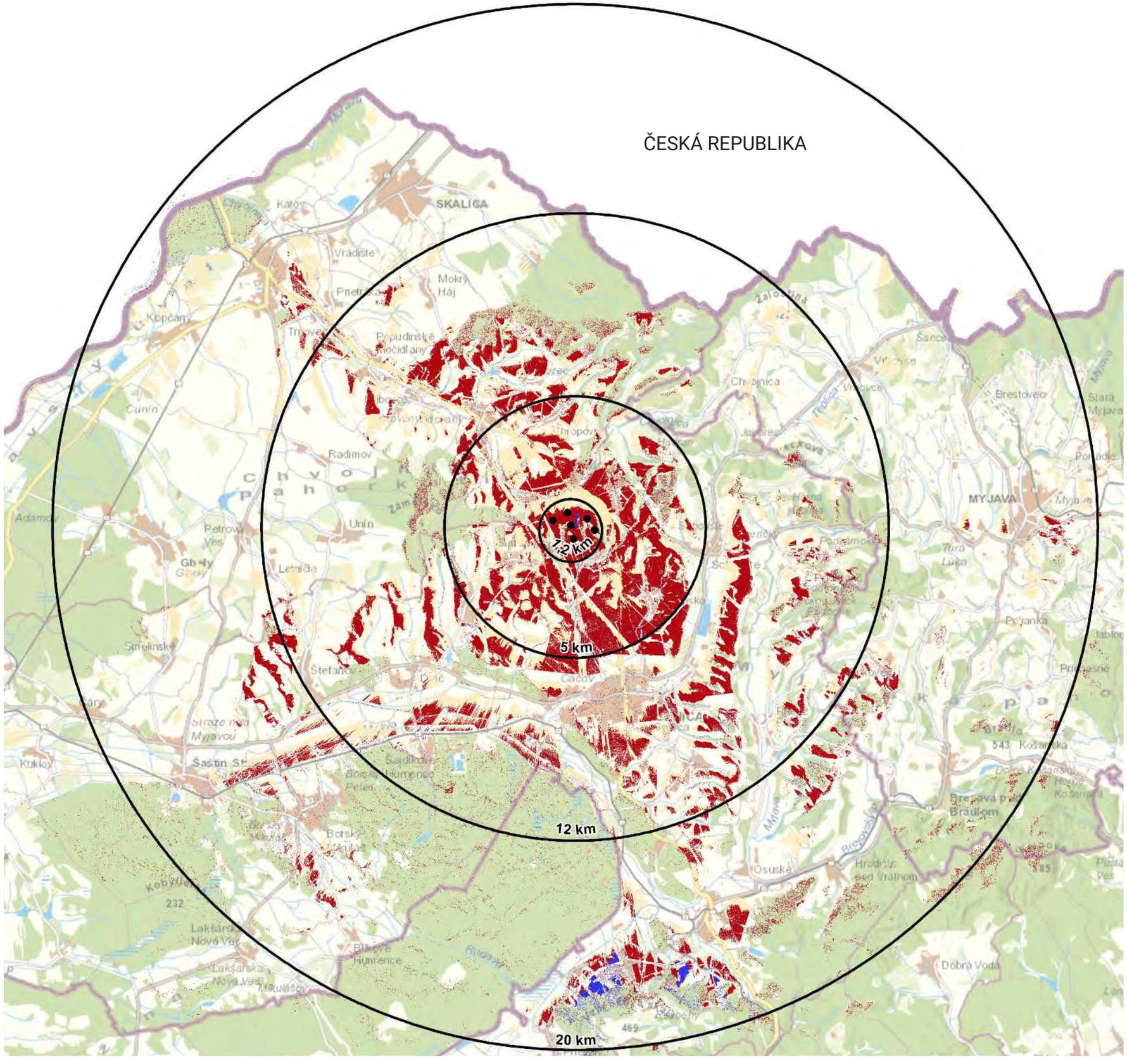
KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA – VETERNÝ PARK ROHOV

Názov mapy:
STANOVIŠTIA A VIZUÁLNE PÁSMA

Spracovateľ: ENVIS, s.r.o.
Investor: WBS, s.r.o.
Autori mapového výstupu:
Ing. Mária Sklenárová
Ing. Katarína Trizuliaková

Rok: 2022

PRÍLOHA Č. **1**



ANALÝZA VIDITEĽNOSTI VARIANT 1

- veterná elektráreň
- vizuálne pásmo
- viditeľnosť menej ako 1% celkovej výšky veternej elektrárne*
- viditeľnosť menej ako 90% celkovej výšky veternej elektrárne*
- viditeľnosť veternej elektrárne* v celej výške

*podmienky kategórie viditeľnosti musia spĺňať všetky veterné elektrárne v parku

0 5 10 km

podkladová mapa a tematická GIS vrstva LLS © Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

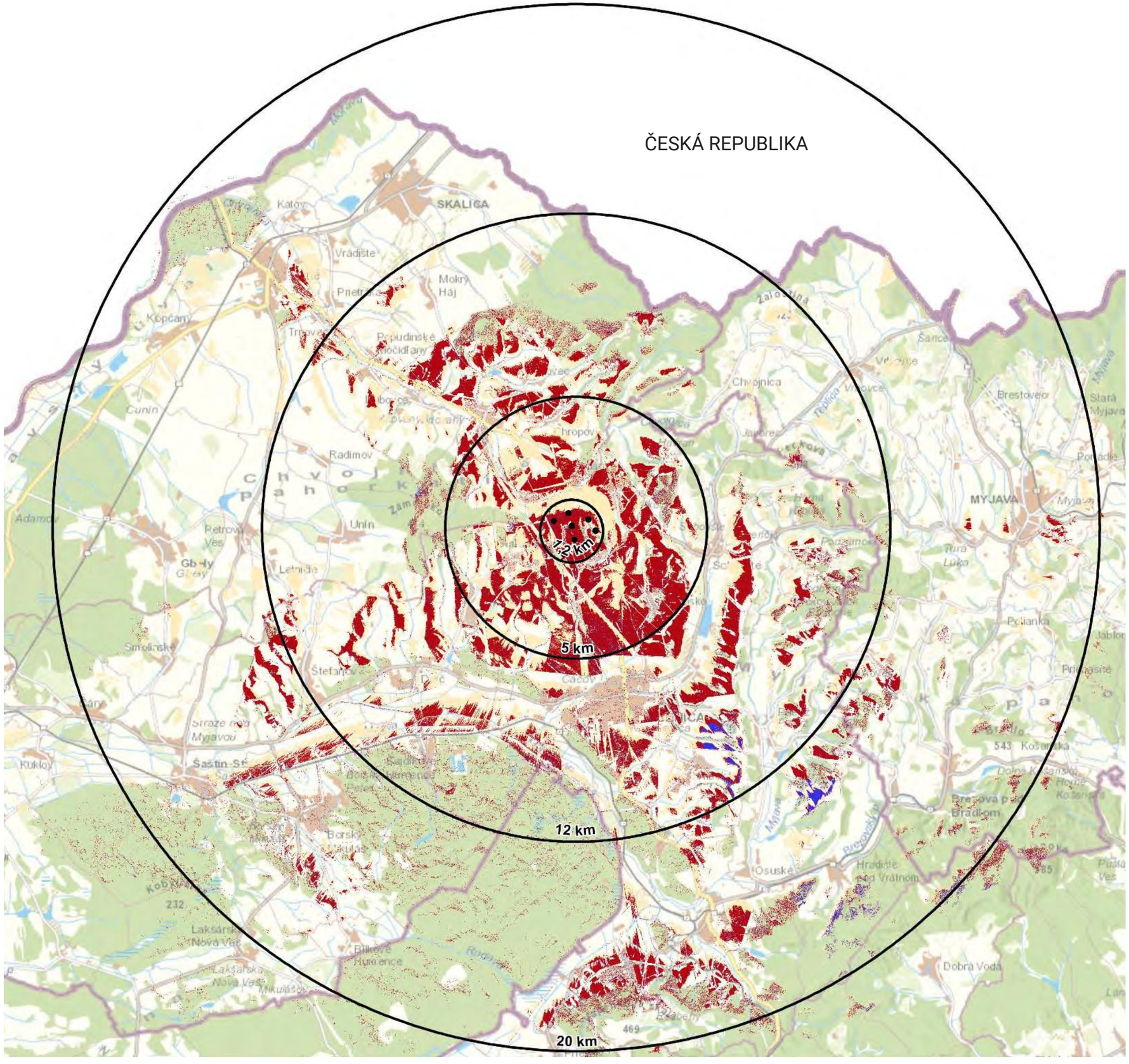
KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA – VETERNÝ PARK ROHOV

Názov mapy:
ANALÝZA VIDITEĽNOSTI – VARIANT 1

Investor: WBS Invest j. s. a.
Autori mapového výstupu:
Ing. Marek Žiačik
Ing. Katarína Trizuliaková
Ing. Mária Sklenárová

Rok: 2022

PRÍLOHA Č. **2**



ANALÝZA VIDITEĽNOSTI VARIANT 2

- veterná elektráreň
- vizuálne pásmo
- viditeľnosť menej ako 1% celkovej výšky veternej elektrárne*
- viditeľnosť menej ako 90% celkovej výšky veternej elektrárne*
- viditeľnosť veternej elektrárne* v celej výške

*podmienky kategórie viditeľnosti musia spĺňať všetky veterné elektrárne v parku

podkladová mapa a tematická GIS vrstva LLS © Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

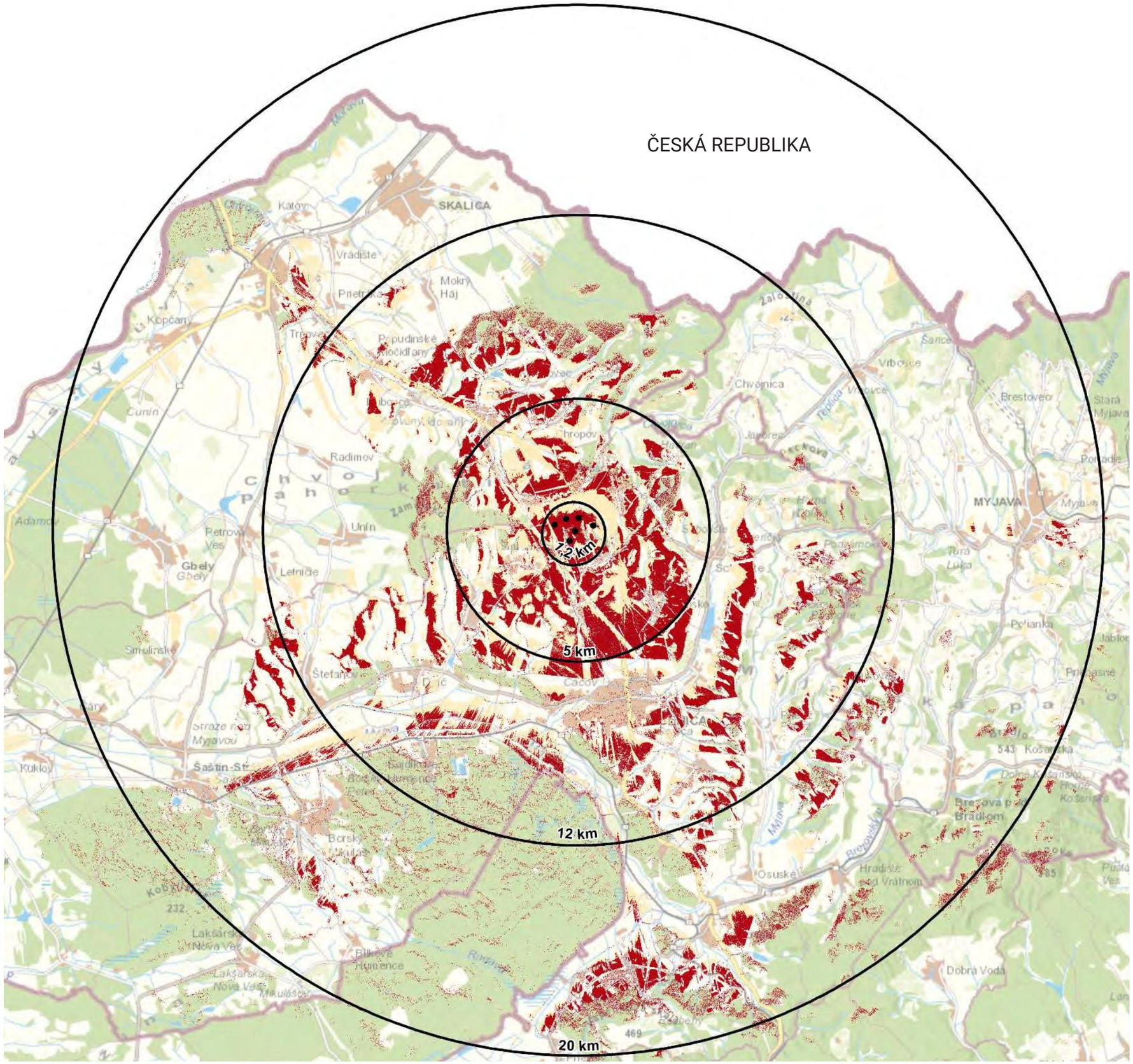
KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA – VETERNÝ PARK ROHOV

Názov mapy:
ANALÝZA VIDITEĽNOSTI – VARIANT 2

Investor: WBS Invest j. s. a.
Autori mapového výstupu:
Ing. Marek Žiačik
Ing. Katarína Trizuliaková
Ing. Mária Sklenárová

Rok: 2022

PRÍLOHA Č. **3**



ANALÝZA VIDITEĽNOSTI VARIANT 3

- veterná elektráreň
- vizuálne pásmo
- viditeľnosť menej ako 1% celkovej výšky veternej elektrárne*
- viditeľnosť menej ako 90% celkovej výšky veternej elektrárne*
- viditeľnosť veternej elektrárne* v celej výške

*podmienky kategórie viditeľnosti musia spĺňať všetky veterné elektrárne v parku

0 5 10 km

podkladová mapa a tematická GIS vrstva LLS © Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA – VETERNÝ PARK ROHOV

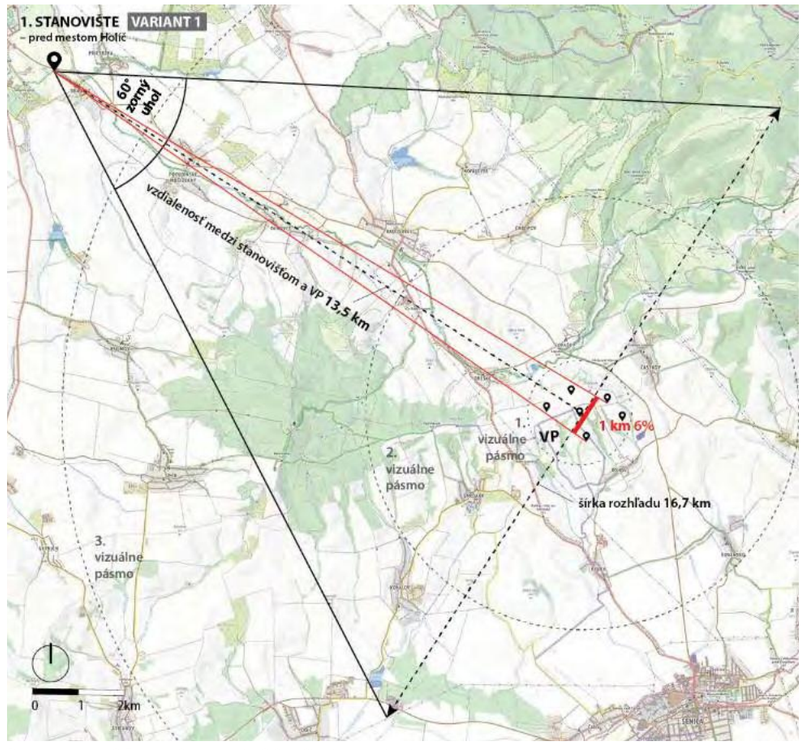
Názov mapy:
ANALÝZA VIDITEĽNOSTI – VARIANT 3

Investor: WBS Invest j. s. a.
Autori mapového výstupu:
Ing. Marek Žiačik
Ing. Katarína Trizuliaková
Ing. Mária Sklenárová

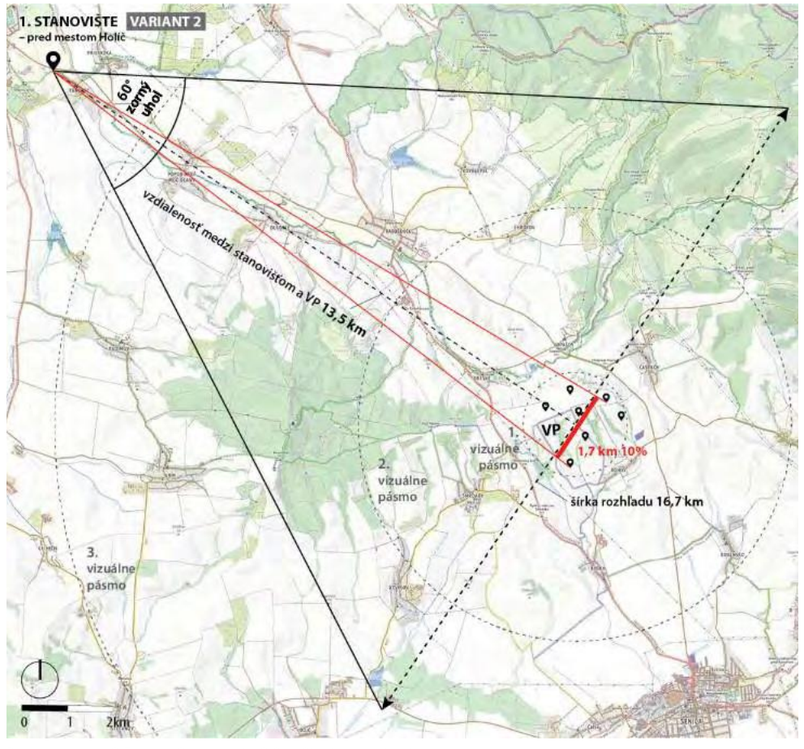
Rok: 2022

PRÍLOHA Č. **4**

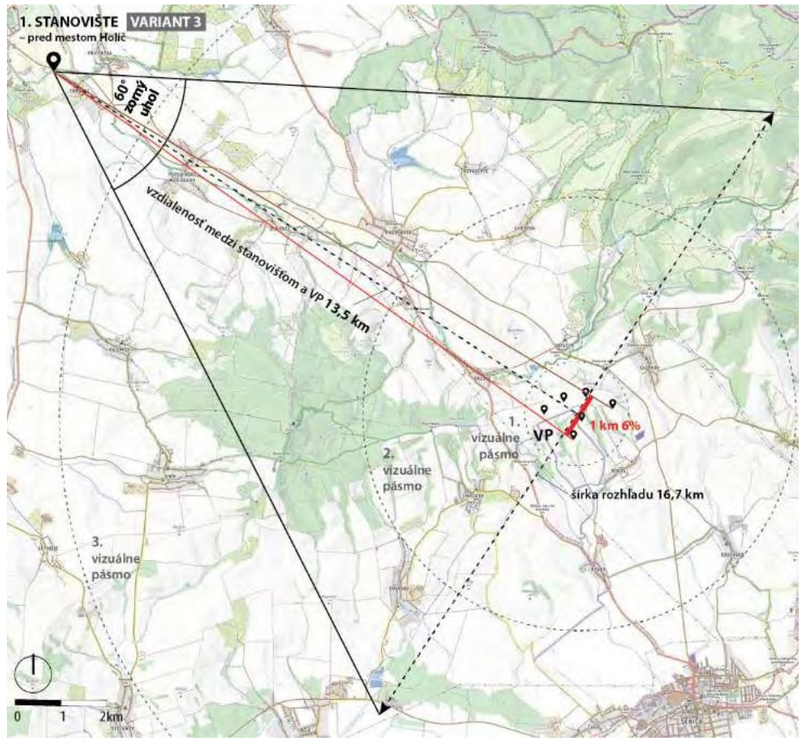
ANALÝZA STANOVÍŠŤ S VIZUALIZÁCIAMI – STANOVIŠTE 1 – PRED MESTOM HOLÍČ



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



variant 1



variant 2



variant 3

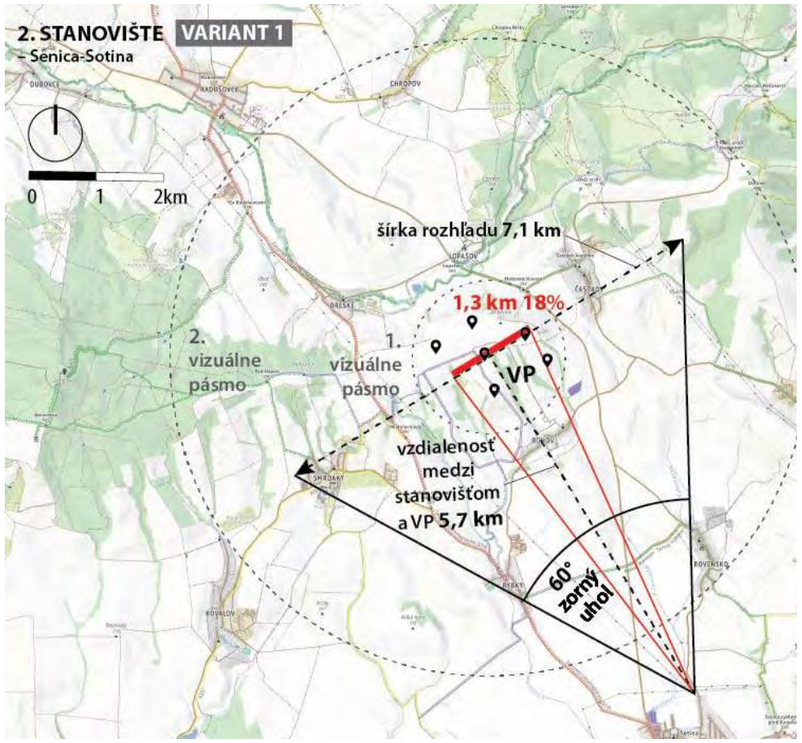
KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA – VETERNÝ PARK ROHOV

Názov prílohy:
ANALÝZA STANOVÍŠŤ S VIZUALIZÁCAMI – STANOVIŠTE 1 – PRED MESTOM HOLÍČ, variant 1 – 3

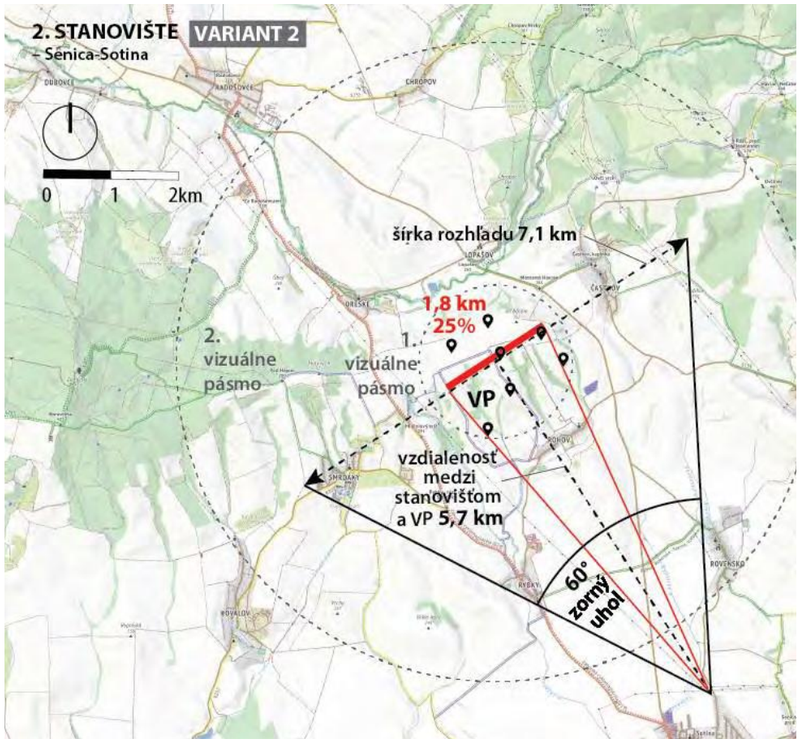
Investor: WBS Invest j. s. a.
Vypracovanie:
Ing. Mária Sklenárová
Ing. Katarína Trizuliaková

Rok: 2022 PRÍLOHA Č. **5**

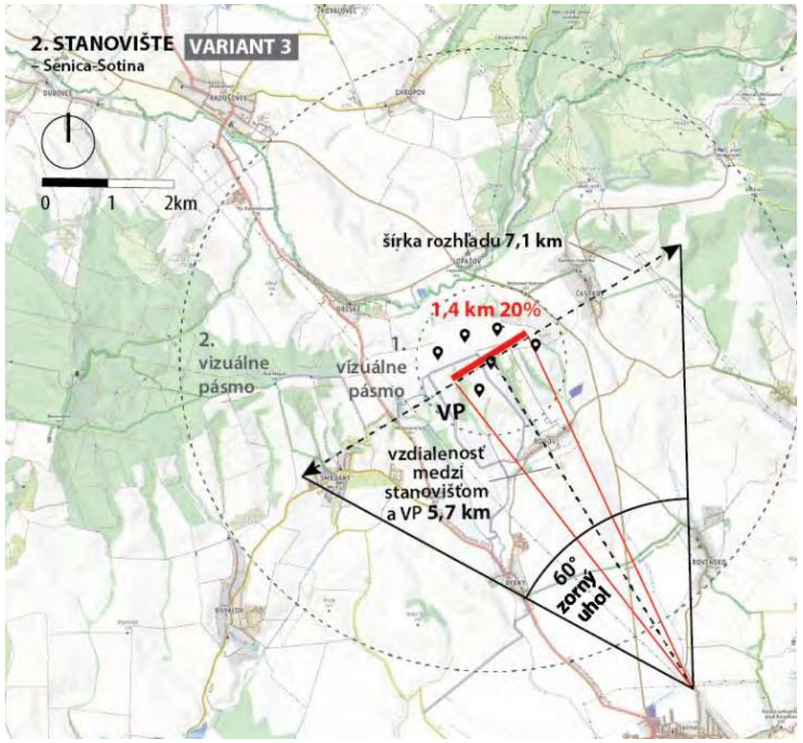
ANALÝZA STANOVÍŠŤ S VIZUALIZÁCIAMI – STANOVIŠTE 2 – SENICA-SOTINA



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



variant 1



variant 2



variant 3

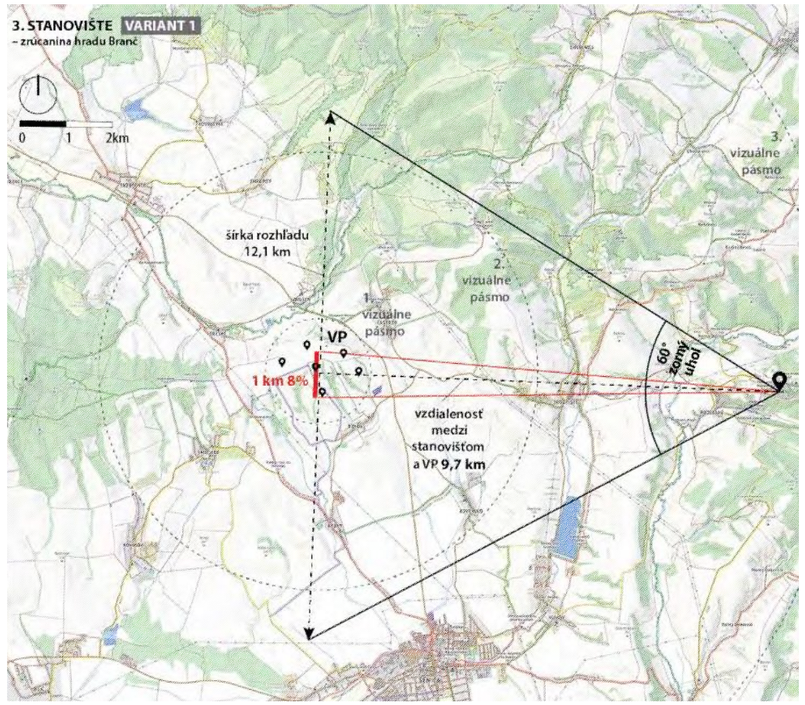
KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA – VETERNÝ PARK ROHOV

Názov prílohy:
ANALÝZA STANOVÍŠŤ S VIZUALIZÁCAMI – STANOVIŠTE 2 – SENICA-SOTINA, variant 1 – 3

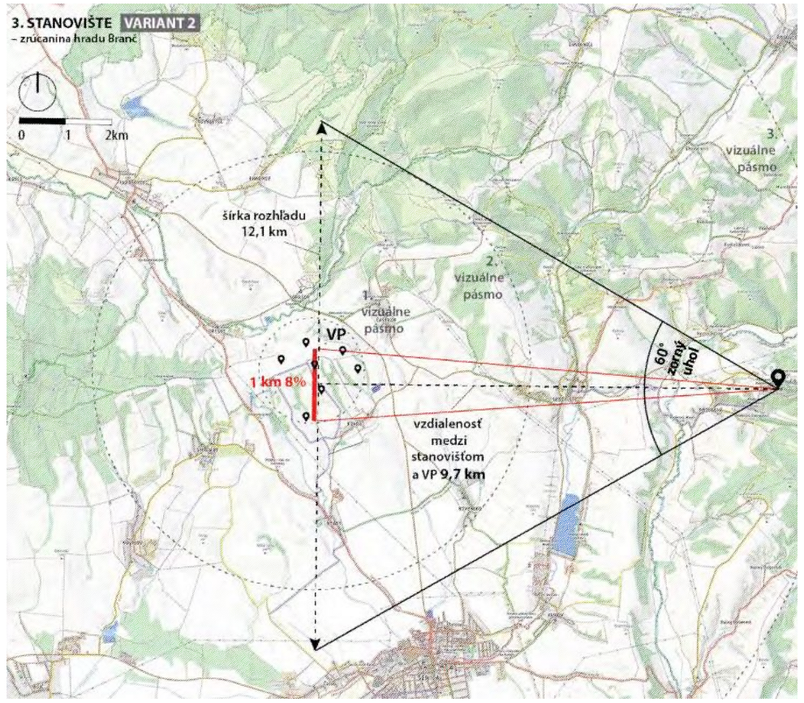
Investor: WBS Invest j. s. a.
Vypracovanie:
Ing. Mária Sklenárová
Ing. Katarína Trizuliaková

Rok: 2022 PRÍLOHA Č. **6**

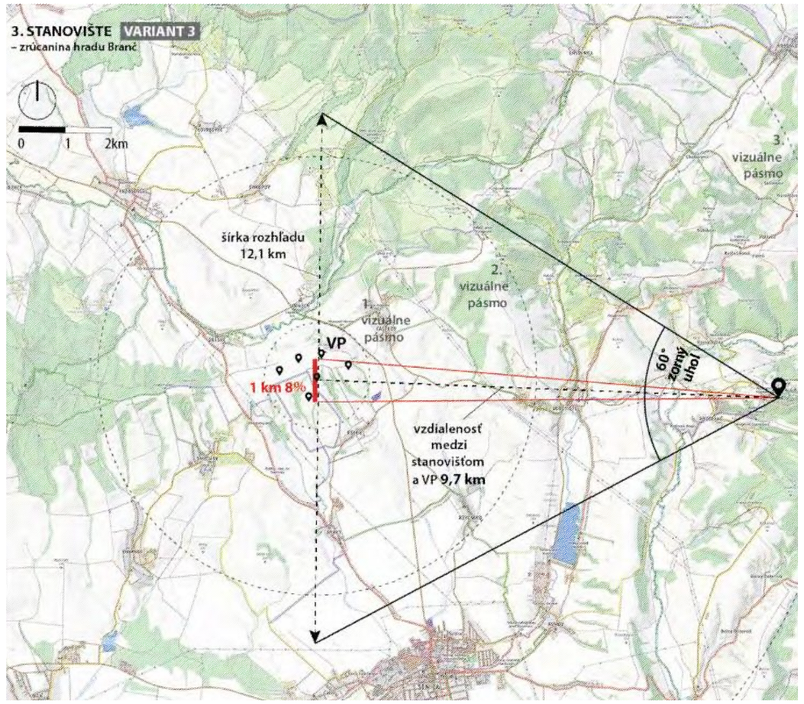
ANALÝZA STANOVÍŠŤ S VIZUALIZÁCIAMI – STANOVIŠTE 3 – ZRÚCANINA HRADU BRANČ



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



Podkladová mapa © Freemap Slovakia; data: © OpenStreetMap contributors



variant 1



variant 2



variant 3

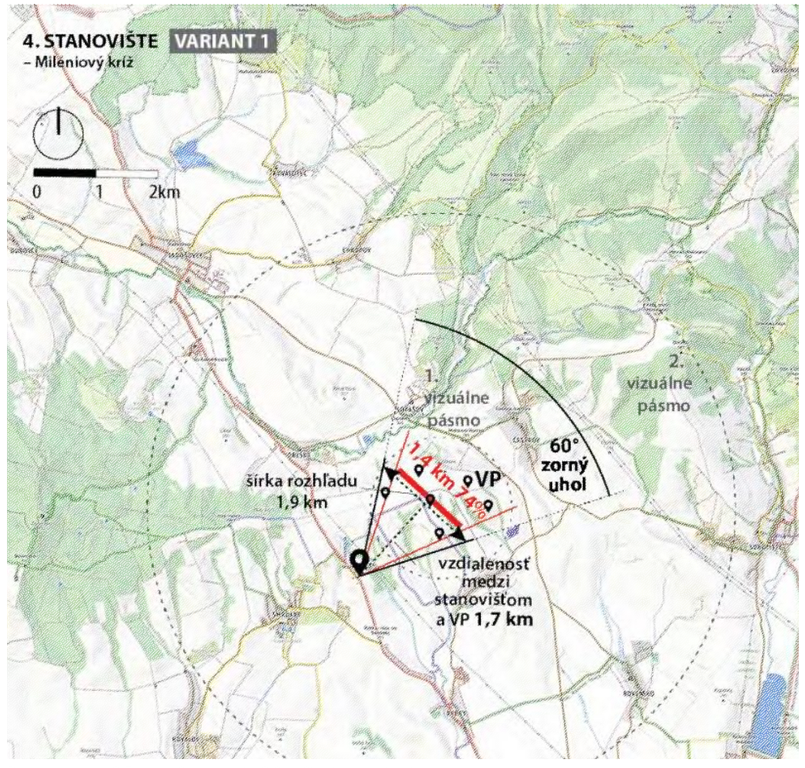
KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA – VETERNÝ PARK ROHOV

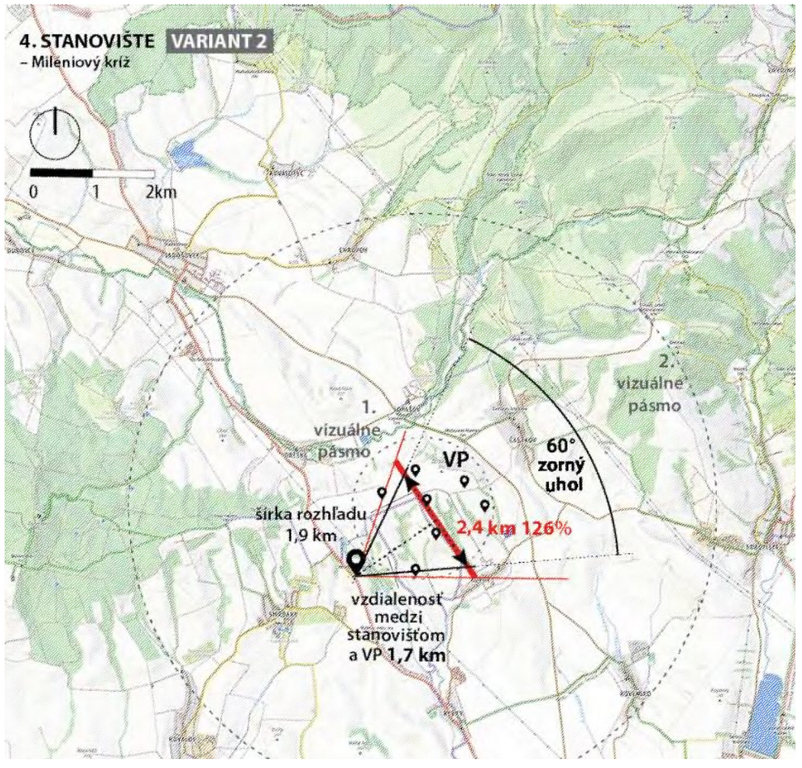
Názov prílohy:
ANALÝZA STANOVÍŠŤ S VIZUALIZÁCAMI – STANOVIŠTE 3 – ZRÚCANINA HRADU BRANČ, variant 1 – 3

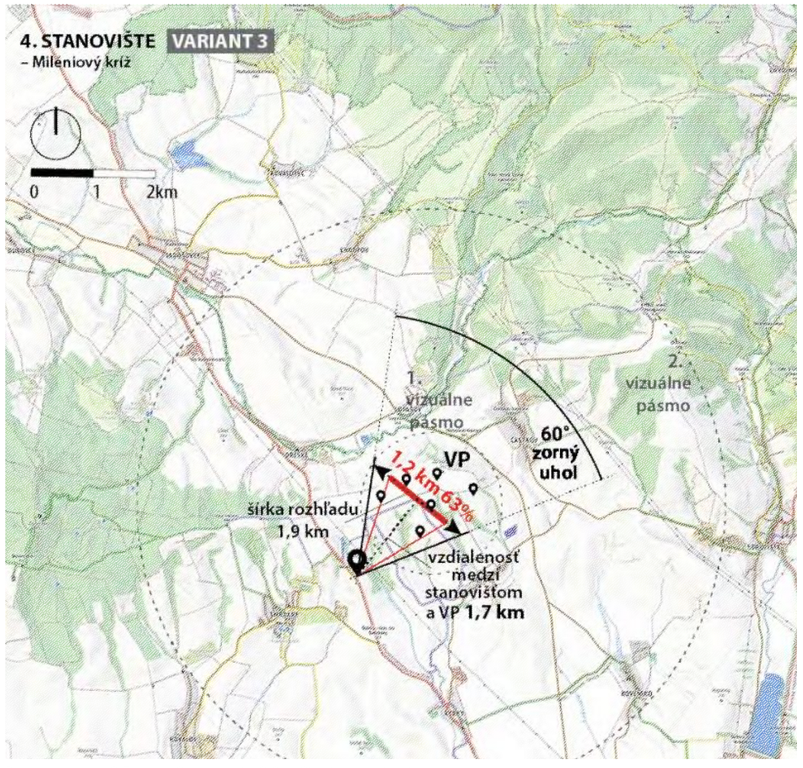
Investor: WBS Invest j. s. a.
Vypracovanie:
Ing. Mária Sklenárová
Ing. Katarína Trizuliaková

Rok: 2022 PRÍLOHA Č. **7**

ANALÝZA STANOVÍŠŤ S VIZUALIZÁCIAMI – STANOVIŠTE 4 – MILÉNIOVÝ KRÍŽ









variant 1



variant 2



variant 3

KRAJINÁRSKA ŠTÚDIA – VETERNÝ PARK ROHOV

Názov prílohy:
ANALÝZA STANOVÍŠŤ S VIZUALIZÁCAMI – STANOVIŠTE 4 – MILÉNIOVÝ KRÍŽ, variant 1 – 3

Investor: WBS Invest j. s. a.
Vypracovanie:
Ing. Mária Sklenárová
Ing. Katarína Trizuliaková

Rok: 2022 PRÍLOHA Č. **8**

VIZUALIZÁCIE – STANOVIŠTE 1

PRED MESTOM HOLÍČ



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE – STANOVIŠTE 2
SENICA-SOTINA



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE – STANOVIŠTE 3

ZRÚCANINA HRADU BRANČ



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE – STANOVIŠTE 4
MILÉNIOVÝ KRÍŽ



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE
obec ČASTKOV



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE

obec LOPAŠOV



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE
obec ORESKÉ



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE
obec ROHOV



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE
obec RYBKY



variant 1



variant 2



variant 3

VIZUALIZÁCIE

Kúpele Smrdáky

Pohľad z kúpeľného parku – vizualizácie jednotlivých variantov znázorňujú polohu a viditeľnosť veterných elektrární v prípade, ak by v lokalite nebola žiadna vegetácia.

Línia naznačuje reliéf krajiny.

Vo všetkých troch variantoch nie sú veterné elektrárne viditeľné.



variant 1



variant 2



variant 3

VIBRAČNÍ STUDIE

posouzení vibrací z provozu větrné elektrárny
„Veterný park Rohov“

Objednatel:

WSB Invest j. s. a.
Aupark Tower A, Einsteinova 3541/24
851 01 Bratislava
Slovakia

Řešitel:

Ekosoftware s.r.o.
Strakonická 114
460 07 Liberec
Česká republika

ekosoftware
Ekosoftware s.r.o.
Strakonická 114, 460 07 Liberec
www.ekosoftware.cz
info@ekosoftware.cz
mob.: 602 326 116
tel.: 482 322 226
fax.: 482 345 475

V Liberci, dne 03.06.2024

Protokol číslo **216/24**
Počet stran 23

VIBRAČNÍ STUDIE

posouzení vibrací z provozu větrné elektrárny „Veterný park Rohov“

Zakázka: zjištění možného ovlivnění chráněného vnitřního prostoru stavby vibracemi z provozu větrného parku

Místa měření: stávající větrná elektrárna u obce Sitten, Německo na souřadnicích 51.216637, 12.933857, rodinný dům v obci Sitten a objekty v obcích Rohov a Častkov.

Datum měření: 22.03.2024 – Německo – denní doba
14.04.2024 – Německo – noční doba
28.-29.05.2024 – Slovensko – noční doba

Měření provedl: Ing. Jan Novák, Ph.D.

Posudek vyhotoven: 03.06.2024

Objednatel: WSB Invest j. s. a.
Aupark Tower A, Einsteinova 3541/24,
851 01 Bratislava
Slovakia

Objednávka: Objednávka číslo O-2024501 ze dne 27.05.2024 dle cenové nabídky 25-05-24_3. Měření vibrací ve zvolených objektech a na základech objektu větrné elektrárny.

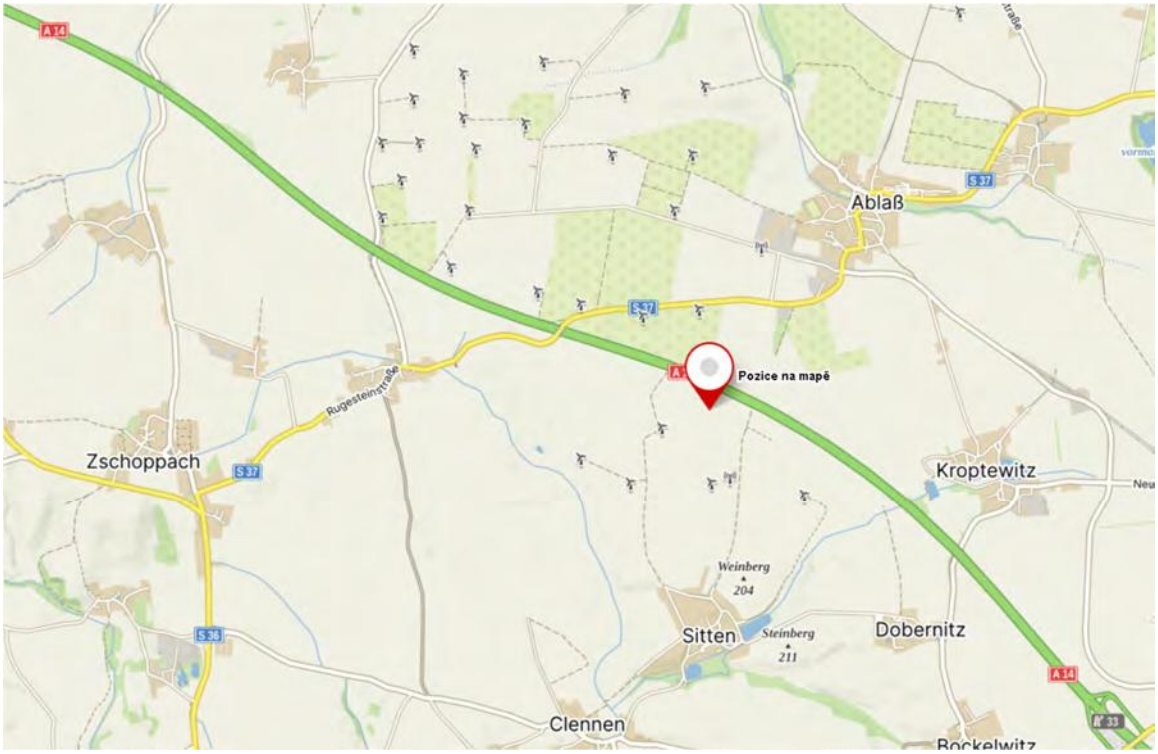
Úvod:

Cílem měření bylo zjištění skutečného stavu vibrací ve stavbách u plánovaného záměru „Veterný park Rohov“ a posouzení možného vlivu provozu větrného parku na stávající stavby. Pro zjištění tohoto možného vlivu, byl zvolen reálně provozovaný větrný park Eurowind s provozovanou větrnou elektrárnou WTG02 (s turbínou Vestas V 150-6.0, výška gondoly 166 m a délka lopatky 73,7 m) u obce Sitten, Německo na souřadnicích 51.216637, 12.933857. Jedná se o jednu

z nejmodernějších konstrukcí větrné elektrárny provozovanou v lokalitě v obdobné vzdálenosti od rodinných domů, jako je u plánovaného záměru ve Slovenské republice, která byla pro účely této studie přístupná. Měřený typ větrné elektrárny nejvíce odpovídá větrným elektrárnám navrhovaným ve variantě 3.

V obci Sitten bylo provedeno měření vibrací v 1.NP stávajícího rodinného domu za chodu větrného parku a za chodu výše zmíněné elektrárny. Dané okolí obce Sitten není vystaveno průmyslu, ale ve vzdálenosti cca 1,2 km prochází danou lokalitou rušná dálnice A14. Měření v dané lokalitě bylo provedeno za větrného počasí v denní době. Daná část obce byla i přes denní dobu velmi klidná, se čtyřmi průjezdy osobních vozidel danou částí obce za dobu měření cca 90 minut.

Na větrné elektrárně WTG02 bylo pro zjištění vlivu z jejího provozu provedeno opakované měření za stavu bez větru. Toto opakované měření bylo provedeno v noční době za provozu dálnice s hustou kamionovou dopravou.

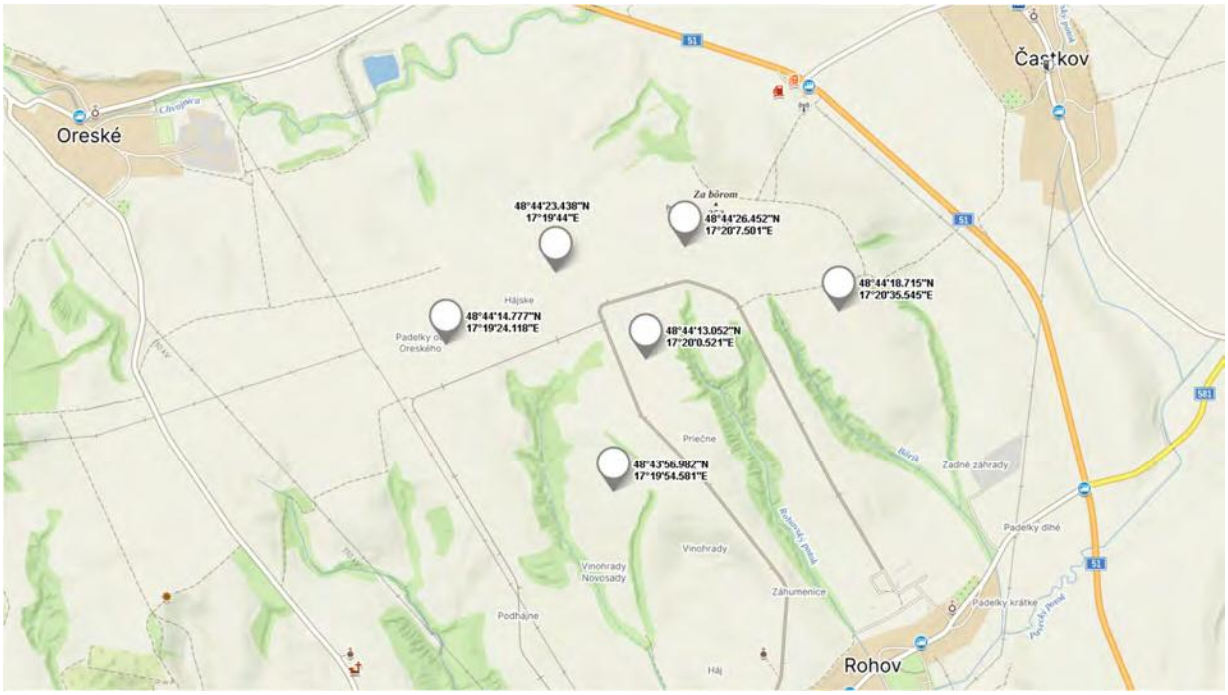


Větrný park u obce Sitten

Pro posouzení stávajícího zatížení staveb v zájmové oblasti ve Slovenské republice, bylo provedeno měření vibrací na stávajících přístupných stavbách v obcích Rohov a Častkov. Měření vibrací v dané lokalitě bylo provedeno za větrného počasí (bez přítomnosti větrného parku) v noční době. Noční doba byla zvolena

z důvodů provozu v daných obcích v denní době oproti lokalitě Sitten. Noční doba v lokalitě Rohov / Častkov odpovídá okolnímu ruchu v obci Sitten v denní době.

Z hlediska působení vibrací, na stavby je zásadní zajištění dobrého přenosu vibrací z podloží do měřené stavby. To je zajištěno základy stavby, které jsou dostatečně zatíženy. Měření vibrací působících na stavby, je proto možné provádět na dokončených budovách, jejichž základy jsou pevně spojeny se zemí a jsou zatíženy. Z pohledu výsledného působení vibrací na budovy již není příliš významné umístění snímače vibrací z pohledu (uvnitř objektu / před objektem) pokud je měření provedeno například u zatížené nosné zdi na betonovém tuhém podkladu. Z pohledu vibrací působících na stavby není rovněž významná změna odlehlosti stavby od zdroje vibrací v rozpětí cca 10%, jako způsob založení jednotlivých staveb.



Navrhované větrné elektrárny pro „Veterný park Rohov“ – varianta 3

Místa měření:

M1: místo měření rodinný dům Sitten 39, Německo. Měření bylo provedeno v 1.NP u nosné stěny ve vstupní části domu. Tato část domu byla zvolena z důvodu tuhé podlahy s dlažbou. V místě měření byla pevná a zatížená nosná část zdi. Snímač vibrací byl položen na pevnou a rovnou část podlahy mezi koupelnou a kuchyní.

M2: místo měření podlaha na základu větrné elektrárny, větrný park Eurowind u obce Sitten, Německo s větrnou elektrárnou na souřadnicích 51.216637, 12.93385. Větrná elektrárna byla v době měření v provozu. Místo měření bylo uvnitř větrné elektrárny proti vstupu u zatížené části stěny. Snímač vibrací byl položen na betonový základ věže elektrárny. Provoz větrné elektrárny 242768 (WTG02) lze za dobu měření popsat takto: průměrná rychlost větru 9,87 m/s, otáčky rotoru 10,15 rpm, průměrný výkon 4,38 MW a směr větru 225°. Ve stejném místě, ale z venkovní strany bylo provedeno měření vibrací za bezvětří.

M3: místo měření stavba občanského vybavení Centrum sociálnych služieb Rohov, Slovenská republika. Měření bylo provedeno na betonovém základu u rohu objektu dostupného z veřejně přístupné cesty. Tato část stavby byla zvolena z důvodu dostupnosti a tuhé zatížené části stavby. V místě měření byla pevná a zatížená nosná část zdi. Snímač vibrací byl položen na pevnou a rovnou část betonového základu. V průběhu měření bylo zřejmé, že daný objekt je využíván (slyšitelné využití toalet a průtok vody odpady).

M4: místo měření stavba občanského vybavení prodejna potravin Coop Rohov, Slovenská republika. Měření bylo provedeno na betonovém základu u vstupu do objektu. Tato část stavby byla zvolena z důvodu dostupnosti a tuhé zatížené části stavby. V místě měření byla pevná a zatížená nosná část zdi. Snímač vibrací byl položen na pevnou a rovnou část betonového základu u dveří do objektu.

M5: místo měření stavba občanského vybavení Obecný úrad, Častkov, Slovenská republika. Měření bylo provedeno na betonovém základu u vstupu do obecního úřadu. Tato část stavby byla zvolena z důvodu dostupnosti a tuhé zatížené části stavby. V místě měření byla pevně usazená dlažba u nosné zdi. Snímač vibrací byl položen na pevnou a rovnou část vstupu do budovy.

M6: místo měření stavba občanského vybavení Základná škola, Častkov, Slovenská republika. Měření bylo provedeno na betonovém základu u vstupu do školy. Tato část stavby byla zvolena z důvodu dostupnosti a tuhé zatížené části stavby. V místě měření byla pevná betonová část u nosné zdi. Snímač vibrací byl položen na pevnou a rovnou část vstupu do školy.

Základní data:

Důvod měření:	Kontrolní
Datum měření:	22. března, 14. dubna a noc 28.-29. května 2024
Zdroj vibraci:	Větrný park s elektrárnou WTG02 u obce Sitten, Pozadí v místě M2 – 14. dubna 2024 Pozadí v lokalitě Rohov a Častkov noc 28.-29. května 2024
Třída přesnosti:	1 – referenční měření
Celková nejistota:	±2 [dB]
Hodnocený deskriptor:	L_{awp} [dB] a $a_{ew,T}$ (a_{weq})

Měřicí přístroje:

Vibrometr BK typ 3050-A-060 v.č. 3050-111299, kalibrační list SVMT-23-KL-20056 ze dne 18.04.2023, vibrometr je v souladu s ČSN ISO 8041.

Přesný tříosý piezoelektrický snímač vibrací na nízkých frekvencích SMS AS6. Snímač je provozován s kalibrovaným snímačem Brüel & Kjaer 4524-B, v.č. 36305, kalibrační list SVMT-23-KL-10108 ze dne 04.07.2023.

Etalon vibrací BK 4294, v.č. 3050398, kalibrační list SVMT-22-KL-30157 ze dne 27.09.2022.

Aparatura byla jako celek před měřením justována.

Metoda měření:

Metodický návod pro měření a hodnocení hluku a vibrací na pracovišti a vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb – věstník ministerstva zdravotnictví ČR částka 4.

ČSN ISO 2631-2: 2004 „Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím – část 2: Nepřerušované rázy a vybuzené vibrace v budovách (1 až 80 Hz)“

Legislativa:

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 549/2007 Z. z. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostředí.

Zákon č. 355/2007 Z. z. Zákon o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Popis měření:

Pro měření vertikálních a horizontálních vibrací byl použit tříosý snímač zrychlení, předepsané hmotnosti, opatřený stavitelnými hroty pro vyrovnání snímače.

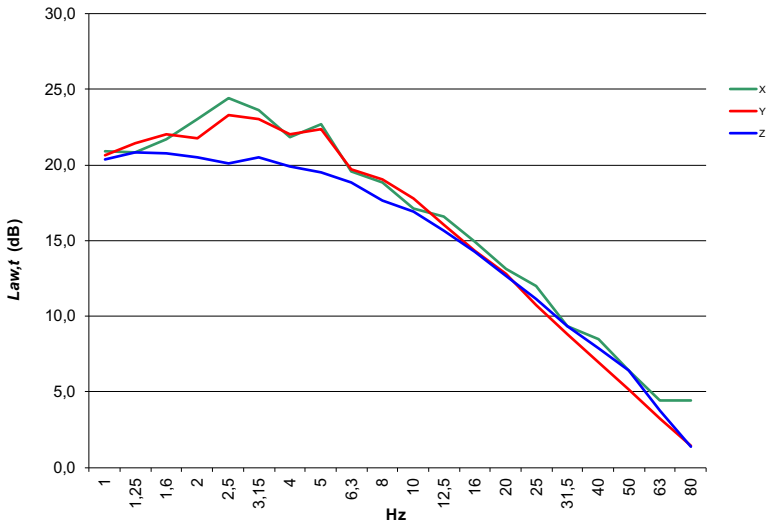
Hladiny zrychlení se vyjadřují v třetinooktávových pásmech v rozsahu od 1 do 80 Hz. Z naměřených hodnot zrychlení vibrací byla stanovena výsledná vážená hladina zrychlení vibrací pro každý směr X, Y a Z.

Jednotlivá měření byla prováděna v době působení vibrací formou záznamu vibrometrem, se zpracováním pomocí software BK Connect.

Výsledky měření:

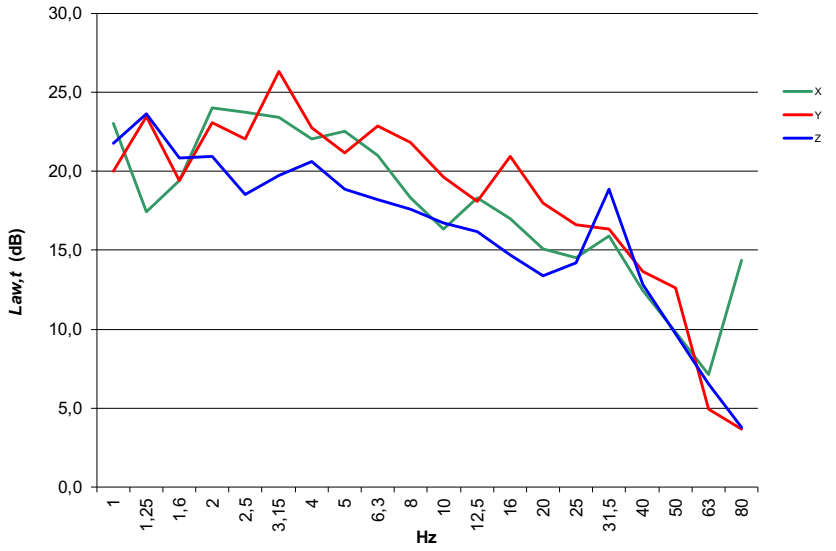
Místo měření číslo M1 – rodinný dům v obci Sitten v [dB] a v [mm/s]

Hz	X [dB]	Y [dB]	Z [dB]	X [mm/s]	Y [mm/s]	Z [mm/s]
1	20,9	20,6	20,4	0,0111	0,0108	0,0104
1,25	20,9	21,4	20,9	0,0110	0,0118	0,0110
1,6	21,7	22,0	20,8	0,0122	0,0127	0,0110
2	23,0	21,8	20,5	0,0141	0,0123	0,0106
2,5	24,4	23,3	20,1	0,0167	0,0146	0,0101
3,15	23,7	23,0	20,5	0,0152	0,0142	0,0106
4	21,9	22,1	19,9	0,0124	0,0127	0,0099
5	22,7	22,3	19,5	0,0136	0,0131	0,0094
6,3	19,6	19,7	18,8	0,0095	0,0097	0,0088
8	18,8	19,0	17,6	0,0087	0,0089	0,0076
10	17,2	17,8	16,9	0,0072	0,0078	0,0070
12,5	16,6	16,0	15,7	0,0067	0,0063	0,0061
16	14,9	14,3	14,2	0,0056	0,0052	0,0052
20	13,1	12,8	12,7	0,0045	0,0044	0,0043
25	12,0	10,7	11,2	0,0040	0,0034	0,0036
31,5	9,3	8,8	9,4	0,0029	0,0028	0,0029
40	8,5	7,0	7,9	0,0027	0,0022	0,0025
50	6,4	5,1	6,4	0,0021	0,0018	0,0021
63	4,4	3,3	3,8	0,0017	0,0015	0,0016
80	4,4	1,4	1,4	0,0047	0,0012	0,0012
$L_{aw,t}/a_{weq}$	**32,6**	**32,2**	**30,7**	**0,167**	**0,157**	**0,136**



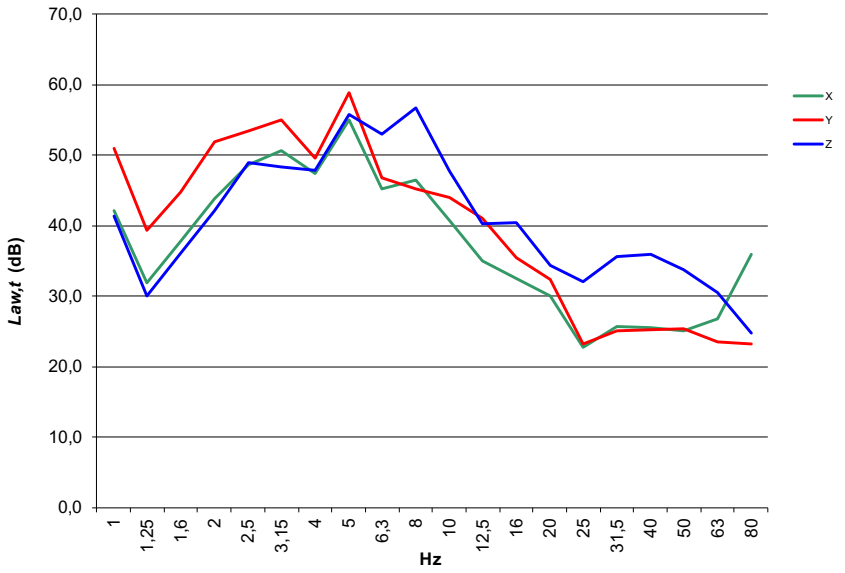
Místo měření číslo M1 – rodinný dům v obci Sitten v [dB] a v [mm/s] – průjezd osobního vozidla

Hz	X [dB]	Y [dB]	Z [dB]	X [mm/s]	Y [mm/s]	Z [mm/s]
1	23,0	20,0	21,7	0,0141	0,0100	0,0122
1,25	17,4	23,5	23,6	0,0074	0,0149	0,0152
1,6	19,4	19,4	20,8	0,0093	0,0093	0,0110
2	24,0	23,1	20,9	0,0158	0,0143	0,0111
2,5	23,7	22,0	18,5	0,0154	0,0126	0,0084
3,15	23,4	26,3	19,7	0,0148	0,0206	0,0097
4	22,0	22,7	20,6	0,0126	0,0137	0,0107
5	22,5	21,1	18,9	0,0134	0,0114	0,0088
6,3	21,0	22,8	18,2	0,0112	0,0138	0,0081
8	18,3	21,8	17,6	0,0082	0,0123	0,0076
10	16,3	19,6	16,7	0,0065	0,0096	0,0068
12,5	18,3	18,1	16,2	0,0082	0,0080	0,0064
16	17,0	20,9	14,7	0,0071	0,0111	0,0054
20	15,0	18,0	13,4	0,0057	0,0079	0,0047
25	14,5	16,6	14,2	0,0053	0,0068	0,0051
31,5	15,9	16,3	18,9	0,0062	0,0066	0,0088
40	12,4	13,6	12,8	0,0042	0,0048	0,0044
50	9,8	12,6	9,7	0,0031	0,0043	0,0031
63	7,1	4,9	6,5	0,0023	0,0018	0,0021
80	14,4	3,7	3,8	0,0052	0,0015	0,0016
$L_{aw,t}/a_{weq}$	**32,8**	**33,7**	**31,4**	**0,176**	**0,195**	**0,151**



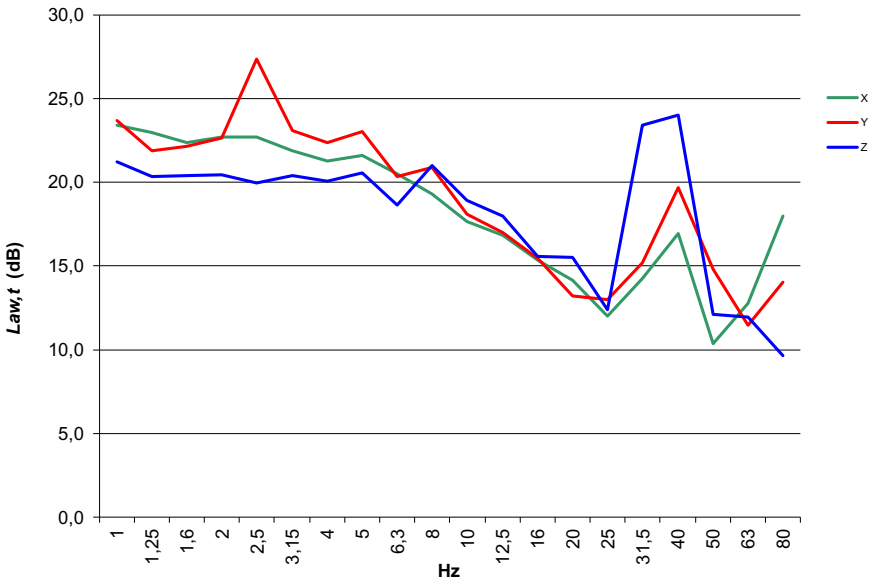
Místo měření číslo M2 – základ větrné elektrárny WTG02 u obce Sitten v [dB] a v [mm/s]

Hz	X [dB]	Y [dB]	Z [dB]	X [mm/s]	Y [mm/s]	Z [mm/s]
1	42,1	50,9	41,3	0,1280	0,3500	0,1170
1,25	31,9	39,4	30,0	0,0394	0,0929	0,0318
1,6	37,8	44,8	36,1	0,0780	0,1730	0,0642
2	43,9	51,8	42,0	0,1560	0,3910	0,1270
2,5	48,6	53,5	48,9	0,2700	0,4720	0,2790
3,15	50,6	55,0	48,2	0,3400	0,5630	0,2580
4	47,5	49,6	47,9	0,2360	0,3020	0,2470
5	55,0	58,8	55,8	0,5650	0,8740	0,6170
6,3	45,2	46,8	53,0	0,1820	0,2180	0,4470
8	46,4	45,2	56,8	0,2100	0,1820	0,6880
10	40,7	44,0	47,7	0,1080	0,1590	0,2420
12,5	35,0	41,0	40,2	0,0562	0,1120	0,1030
16	32,6	35,4	40,5	0,0425	0,0589	0,1060
20	30,1	32,3	34,3	0,0320	0,0412	0,0519
25	22,7	23,2	32,0	0,0137	0,0144	0,0396
31,5	25,7	25,1	35,7	0,0193	0,0179	0,0606
40	25,5	25,2	35,9	0,0187	0,0182	0,0627
50	25,1	25,3	33,8	0,0180	0,0184	0,0491
63	26,8	23,5	30,5	0,0219	0,0150	0,0336
80	35,9	23,1	24,8	0,0626	0,0143	0,0174
$L_{aw,t}/a_{weq}$	**58,5**	**62,6**	**61,4**	**2,597**	**4,087**	**3,642**



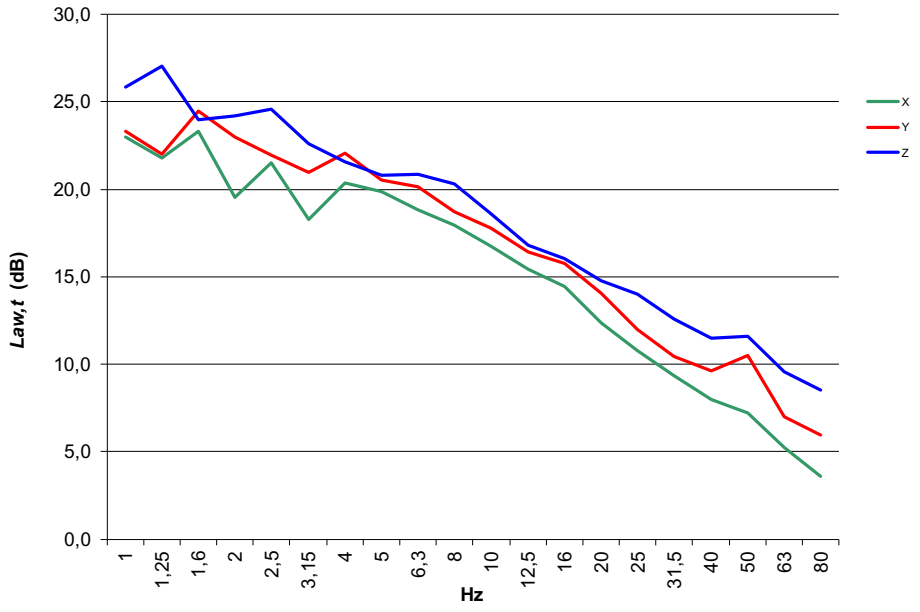
Místo měření číslo M2 – základ větrné elektrárny WTG02 v [dB] a v [mm/s] – stav bez větru

Hz	X [dB]	Y [dB]	Z [dB]	X [mm/s]	Y [mm/s]	Z [mm/s]
1	23,4	23,7	21,2	0,0148	0,0152	0,0115
1,25	23,0	21,9	20,3	0,0140	0,0124	0,0104
1,6	22,4	22,1	20,4	0,0131	0,0128	0,0105
2	22,7	22,6	20,4	0,0136	0,0135	0,0105
2,5	22,7	27,4	20,0	0,0136	0,0233	0,0099
3,15	21,9	23,1	20,4	0,0124	0,0142	0,0104
4	21,2	22,3	20,1	0,0115	0,0131	0,0101
5	21,6	23,0	20,5	0,0120	0,0142	0,0106
6,3	20,5	20,3	18,6	0,0106	0,0104	0,0085
8	19,3	20,9	21,0	0,0092	0,0111	0,0112
10	17,7	18,1	18,9	0,0076	0,0080	0,0088
12,5	16,8	17,0	18,0	0,0069	0,0071	0,0079
16	15,3	15,4	15,6	0,0058	0,0059	0,0060
20	14,2	13,2	15,5	0,0051	0,0046	0,0060
25	12,0	13,0	12,4	0,0040	0,0045	0,0042
31,5	14,2	15,2	23,4	0,0052	0,0057	0,0148
40	16,9	19,7	24,0	0,0070	0,0096	0,0159
50	10,3	14,8	12,1	0,0033	0,0055	0,0040
63	12,8	11,5	12,0	0,0044	0,0037	0,0040
80	18,0	14,0	9,7	0,0079	0,0050	0,0030
$L_{aw,t}/a_{weq}$	**32,9**	**33,9**	**32,6**	**0,182**	**0,200**	**0,178**



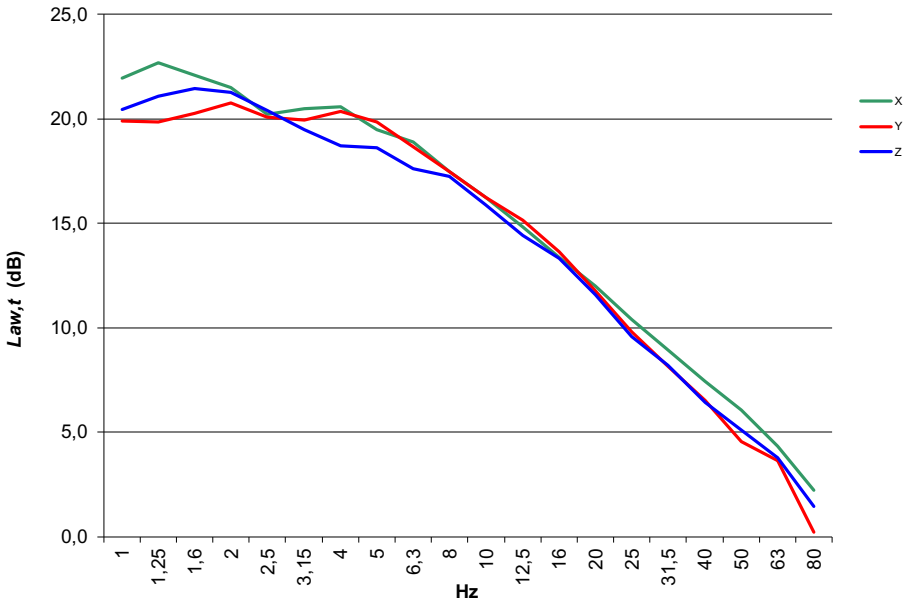
Místo měření číslo M3 – stavba Centrum sociálnych služieb Rohov v [dB] a v [mm/s]

Hz	X [dB]	Y [dB]	Z [dB]	X [mm/s]	Y [mm/s]	Z [mm/s]
1	23,0	23,3	25,8	0,0141	0,0147	0,0196
1,25	21,8	22,0	27,0	0,0123	0,0126	0,0225
1,6	23,3	24,5	24,0	0,0147	0,0167	0,0158
2	19,6	23,0	24,2	0,0095	0,0141	0,0162
2,5	21,5	22,0	24,6	0,0119	0,0125	0,0169
3,15	18,3	21,0	22,6	0,0082	0,0112	0,0135
4	20,4	22,0	21,6	0,0104	0,0127	0,0120
5	19,9	20,5	20,8	0,0099	0,0106	0,0110
6,3	18,8	20,1	20,9	0,0088	0,0102	0,0110
8	17,9	18,7	20,3	0,0079	0,0086	0,0104
10	16,8	17,8	18,6	0,0069	0,0078	0,0085
12,5	15,4	16,4	16,8	0,0059	0,0066	0,0069
16	14,4	15,7	16,1	0,0053	0,0061	0,0064
20	12,3	14,1	14,8	0,0041	0,0051	0,0055
25	10,8	12,0	14,0	0,0035	0,0040	0,0050
31,5	9,4	10,5	12,6	0,0029	0,0033	0,0043
40	8,0	9,6	11,5	0,0025	0,0030	0,0038
50	7,2	10,5	11,6	0,0023	0,0033	0,0038
63	5,2	7,0	9,6	0,0018	0,0022	0,0030
80	3,6	5,9	8,5	0,0015	0,0020	0,0027
$L_{aw,t}/a_{weq}$	**31,4**	**32,6**	**34,2**	**0,144**	**0,167**	**0,199**



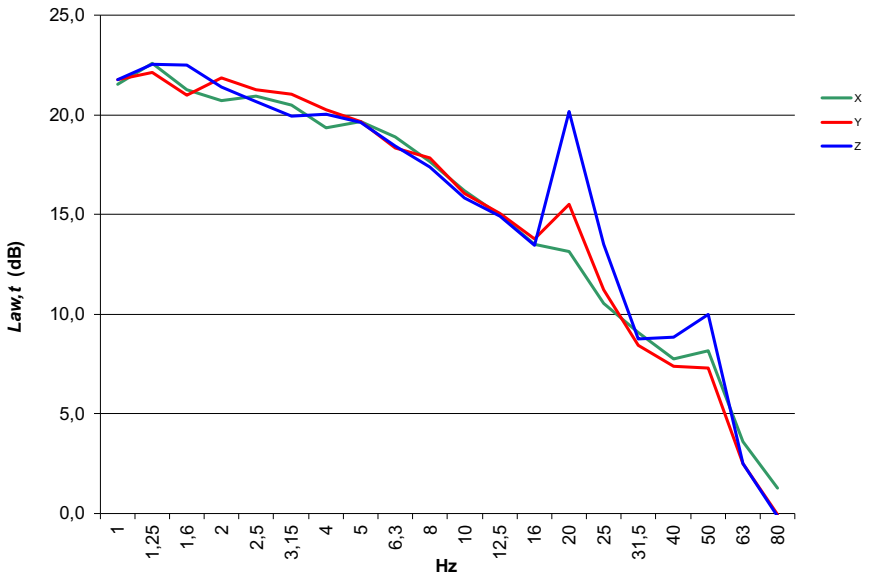
Místo měření číslo M4 – prodejna Coop Rohov v [dB] a v [mm/s]

Hz	X [dB]	Y [dB]	Z [dB]	X [mm/s]	Y [mm/s]	Z [mm/s]
1	21,9	19,9	20,4	0,0125	0,0099	0,0105
1,25	22,7	19,8	21,1	0,0136	0,0098	0,0113
1,6	22,1	20,3	21,5	0,0127	0,0103	0,0118
2	21,5	20,8	21,2	0,0119	0,0109	0,0115
2,5	20,2	20,1	20,4	0,0102	0,0101	0,0105
3,15	20,5	19,9	19,5	0,0106	0,0099	0,0094
4	20,6	20,3	18,7	0,0107	0,0104	0,0086
5	19,5	19,8	18,6	0,0094	0,0098	0,0085
6,3	18,9	18,6	17,6	0,0088	0,0086	0,0076
8	17,5	17,5	17,2	0,0075	0,0075	0,0073
10	16,2	16,2	15,9	0,0065	0,0065	0,0062
12,5	14,8	15,1	14,4	0,0055	0,0057	0,0053
16	13,4	13,7	13,3	0,0047	0,0048	0,0046
20	12,0	11,8	11,6	0,0040	0,0039	0,0038
25	10,4	9,8	9,6	0,0033	0,0031	0,0030
31,5	8,9	8,2	8,2	0,0028	0,0026	0,0026
40	7,4	6,5	6,4	0,0024	0,0021	0,0021
50	6,0	4,6	5,1	0,0020	0,0017	0,0018
63	4,3	3,7	3,8	0,0016	0,0015	0,0015
80	2,2	0,2	1,4	0,0013	0,0010	0,0012
$L_{aw,t}/a_{weq}$	**31,3**	**30,4**	**30,4**	**0,142**	**0,130**	**0,129**



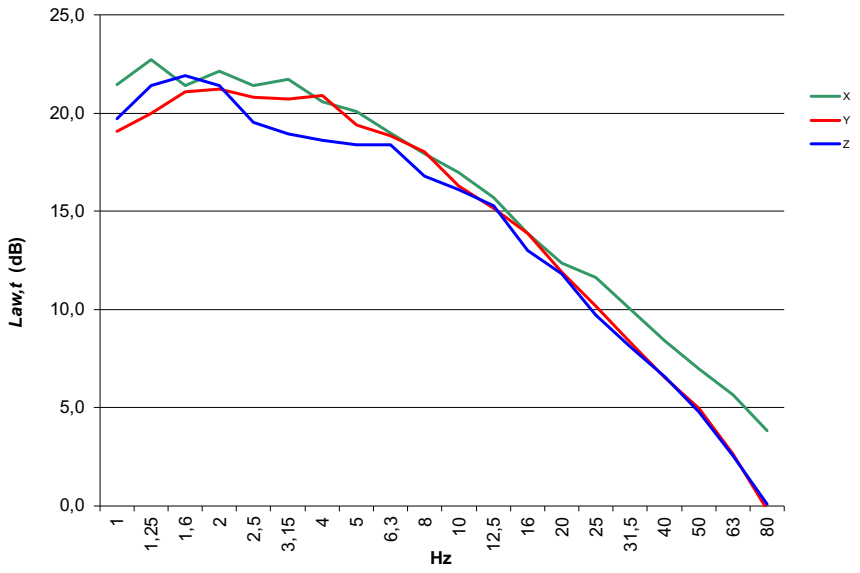
Místo měření číslo M5 – stavba občanského vybavení Obecný úrad, Častkov v [dB] a v [mm/s]

Hz	X [dB]	Y [dB]	Z [dB]	X [mm/s]	Y [mm/s]	Z [mm/s]
1	21,5	21,8	21,8	0,0119	0,0123	0,0122
1,25	22,6	22,1	22,5	0,0134	0,0128	0,0134
1,6	21,3	21,0	22,5	0,0116	0,0112	0,0133
2	20,7	21,9	21,4	0,0109	0,0124	0,0118
2,5	20,9	21,2	20,7	0,0111	0,0115	0,0108
3,15	20,5	21,0	19,9	0,0106	0,0113	0,0099
4	19,3	20,2	20,0	0,0093	0,0103	0,0100
5	19,7	19,7	19,6	0,0096	0,0096	0,0096
6,3	18,9	18,3	18,4	0,0088	0,0083	0,0084
8	17,7	17,8	17,4	0,0076	0,0078	0,0074
10	16,2	16,1	15,8	0,0064	0,0064	0,0062
12,5	15,0	15,1	14,9	0,0056	0,0057	0,0056
16	13,5	13,8	13,4	0,0047	0,0049	0,0047
20	13,1	15,5	20,2	0,0045	0,0060	0,0102
25	10,5	11,2	13,5	0,0034	0,0036	0,0047
31,5	9,0	8,4	8,7	0,0028	0,0026	0,0027
40	7,7	7,4	8,8	0,0024	0,0023	0,0028
50	8,1	7,3	10,0	0,0026	0,0023	0,0032
63	3,6	2,5	2,5	0,0015	0,0013	0,0013
80	1,3	-0,1	-0,2	0,0012	0,0010	0,0010
$L_{aw,t}/a_{weq}$	**31,1**	**31,3**	**31,5**	**0,140**	**0,144**	**0,149**



Místo měření číslo M6 – stavba občanského vybavení Základná škola, Častkov v [dB] a v [mm/s]

Hz	X [dB]	Y [dB]	Z [dB]	X [mm/s]	Y [mm/s]	Z [mm/s]
1	21,4	19,1	19,7	0,0118	0,0090	0,0096
1,25	22,7	20,0	21,4	0,0137	0,0100	0,0118
1,6	21,4	21,1	21,9	0,0117	0,0113	0,0125
2	22,1	21,2	21,4	0,0128	0,0115	0,0118
2,5	21,4	20,8	19,5	0,0118	0,0110	0,0095
3,15	21,7	20,7	18,9	0,0122	0,0108	0,0088
4	20,6	20,9	18,6	0,0107	0,0111	0,0085
5	20,0	19,4	18,4	0,0101	0,0093	0,0083
6,3	19,0	18,9	18,4	0,0089	0,0088	0,0083
8	17,9	18,0	16,8	0,0079	0,0080	0,0069
10	17,0	16,3	16,1	0,0071	0,0065	0,0064
12,5	15,7	15,1	15,3	0,0061	0,0057	0,0058
16	13,8	13,8	13,0	0,0049	0,0049	0,0045
20	12,4	11,9	11,8	0,0041	0,0039	0,0039
25	11,6	10,1	9,7	0,0038	0,0032	0,0031
31,5	10,0	8,3	8,1	0,0032	0,0026	0,0025
40	8,4	6,5	6,6	0,0026	0,0021	0,0021
50	7,0	4,9	4,8	0,0022	0,0018	0,0017
63	5,7	2,6	2,6	0,0019	0,0014	0,0013
80	3,8	-0,2	0,1	0,0016	0,0010	0,0010
$L_{aw,t}/a_{weq}$	**31,6**	**30,7**	**30,4**	**0,149**	**0,134**	**0,128**



Hygienické limity Česká republika:

Maximální povolené hodnoty vibrací v chráněném vnitřním prostoru stavby jsou stanoveny dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů:

§18 (1) Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou hladinou zrychlení vibrací $L_{aw,T}$ se rovná 75 dB nebo hodnotou zrychlení vibrací $a_{ew,T}$ se rovná 0,0056 m/s².

(2) Hygienický limit vibrací uvedený v odstavci 1 v chráněných vnitřních prostorech staveb se vztahují na horizontální a vertikální vibrace v místě pobytu osob a k době trvání vibrací T.

(3) Korekce hygienického limitu podle odstavce 1 jsou v závislosti na typu prostoru, denní době a povaze vibrací upraveny v příloze č. 5 k tomuto nařízení.

Max. povolené hodnoty (HL) v chráněném vnitřním prostoru stavby pro ČR:
$L_{aw,T}$ = 81 dB, resp. $a_{ew,T}$ = 0,0112 m/s² v denní době
$L_{aw,T}$ = 78 dB, resp. $a_{ew,T}$ = 0,0079 m/s² v noční době

Hygienické limity Slovenská republika:

Vyhláška č. 549/2007 Z. z. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

3.1 Určujúcou veličinou pri hodnotení vibrácií vo vnútornom prostredí budov je ekvivalentná hodnota frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií posudzovaného vo frekvenčnom rozsahu 1 Hz až 80 Hz v súlade so slovenskou technickou normou.

3.2 Určujúce veličiny sa stanovujú v mieste zdržovania sa ľudí a v smere osí bázicentrickej súradnicovej sústavy v súlade so slovenskou technickou normou, pričom hodnotenie vibrácií pôsobiacich na celé telo sa vykonáva pre smer a miesto s najvyššími hodnotami vibrácií zistenými v chránenej miestnosti. Pri porovnateľných hodnotách v rôznych osiach sa hodnotia vibrácie pre všetky osi zvlášť.

3.3 Posudzovanou hodnotou je ekvivalentná hodnota frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií stanovená v čase výskytu vibrácií a maximálna hodnota váženého zrýchlenia vibrácií súlade s bodom 3.1.

3.4 Prípustné hodnoty vibrácií sú uvedené v tabuľke č. 4.

Max. povolené hodnoty (HL) v chráněném vnitřním prostoru stavby pro SK:

a_{weq} (m/s^2) = 0,008 m/s^2 v denní a večerní době
a_{weq} (m/s^2) = 0,005 m/s^2 v noční době

Vzhledem k typu posuzovaného zdroje vibrací (kontinuální provoz větrné elektrárny bez rázů s provozem v denní a v noční době), bude limitní hodnotou ekvivalentní hodnota vibrací pro noční dobu **a_{weq} (m/s^2) = 0,005 m/s^2**.

Rozhodovací pravidlo:

Pro hodnocení vlivu provozu větrné elektrárny nebude použito rozhodující pravidlo s uplatněním nejistoty měření. Důvodem je posouzení možného vlivu na daný objekt ve smyslu ANO / NE.

Výsledky měření:

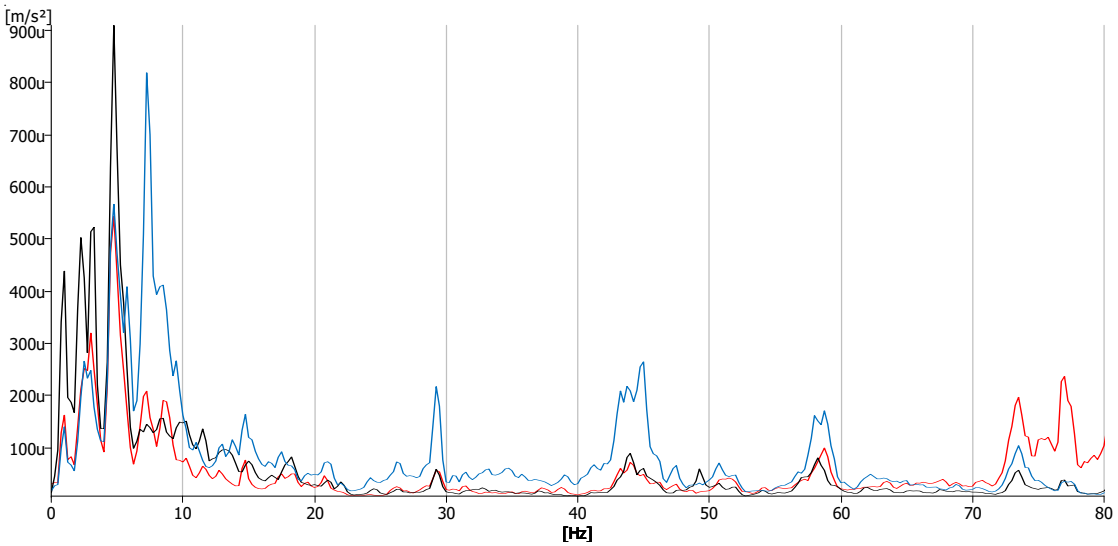
Výsledná naměřená hodnota vibrací bude porovnána s limitní hodnotou uvedenou jako Hygienický limit vibrací pro noční dobu.

Vibrace působící na danou stavbu				
Místo měření	***Celková vážená ekvivalentní hodnota vibrací*** a_{weq} (m/s^2)			*Splňuje případný hygienický limit*
	Osa X	***Osa Y***	***Horizontálně Z***	
M1 – RD Sitten	0,00017	0,00016	0,00014	**ANO**
M1 – RD s průjezdem vozidla	0,00018	0,00020	0,00015	**ANO**
M2 – základ elektrárny	0,00260	0,00409	0,00364	**ANO**
M2 – základ bez vlivu větru	0,00018	0,00020	0,00018	**ANO**
M3 - Centrum sociálnych služieb Rohov	0,00014	0,00017	0,00020	**ANO**
M4 – prodejna Coop Rohov	0,00014	0,00013	0,00013	**ANO**
M5 – Obecný úrad Častkov	0,00014	0,00014	0,00015	**ANO**
M6 – Základná škola Častkov	0,00015	0,00013	0,00013	**ANO**

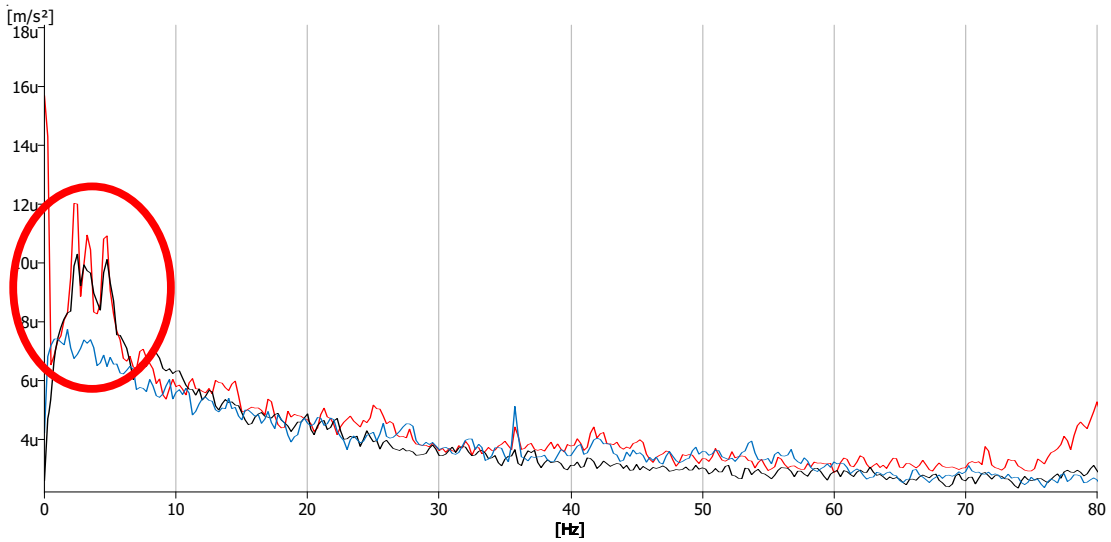
Výsledné naměřené hodnoty vibrací v místech měření – porovnání s hygienickým limitem

Sitten technické měření vibrací:

Výše uvedená měření hodnotí vibrace z pohledu hygienického. Existuje ale i pohled technický. Použitý snímač vibrací je velmi specifický a měření vibrací provádí s velmi vysokou citlivostí, která umožňuje změřit i velmi nízké hladiny vibrací. Po použití FFT analýzy – frekvenční rozbor měřeného signálu lze porovnat měřený signál na jednotlivých frekvencí. Výsledky jsou zobrazeny na následujících obrázcích.



FFT spektrum vibrací na základech větrné elektrárny – osy X,Y a Z

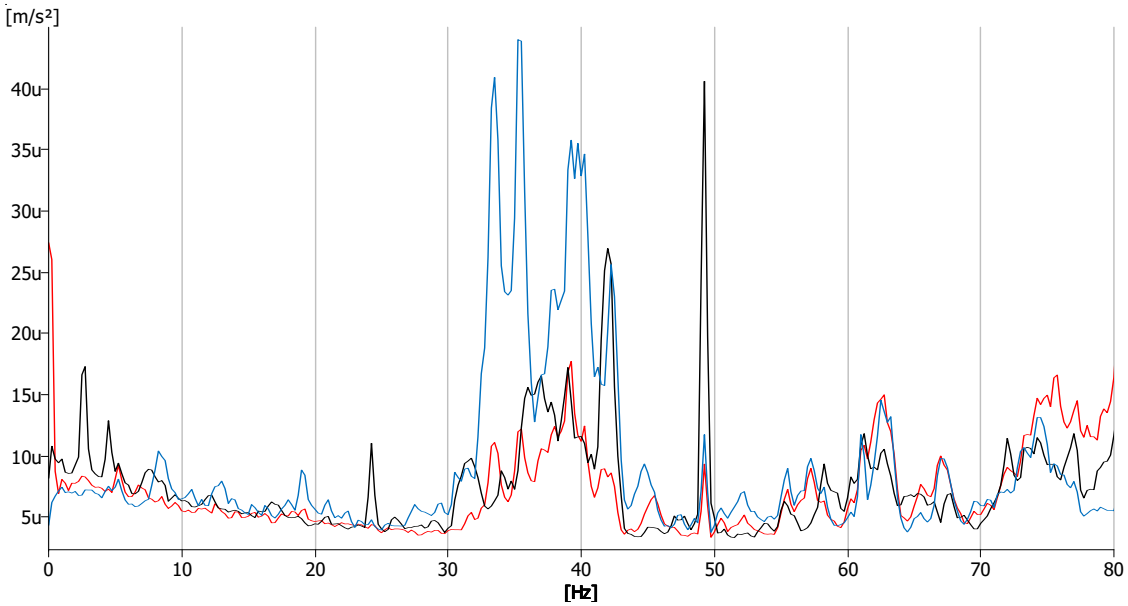


FFT spektrum vibrací v rodinném domě Sitten – osy X,Y a Z

Z výše uvedených výsledků FFT analýzy vyplývá, že vibrace na frekvencích cca 2.25, 3.25 a 4.75 Hz jsou na základech větrné elektrárny cca 50 krát vyšší než v rodinném domě v obci Sitten. Identifikované frekvence jsou shodné a z měření lze konstatovat, že mají shodný zdroj.

Z výše uvedeného vyplývá, že vibrace z provozu větrné elektrárny jsou velmi výrazně podlimitní, přesto jsou v klidném prostředí měřitelné na rodinném domě ve vzdálenosti cca 1100 m ve frekvenčním pásmu do cca 6 Hz.

Po provedeném měření vibrací na základech větrné elektrárny WTG02 za stavu bez větru, lze v uvedeném frekvenčním rozsahu identifikovat výrazný pokles hodnot vibrací. Z uvedeného vyplývá, že tyto nízké frekvence souvisely s provozem větrného parku.



FFT spektrum vibrací na základech větrné elektrárny – osy X,Y a Z – stav bez větru

Závěr

Hladiny vibrací v místech měření M1, M3, M4, M5 a M6 rodinný dům a stavby občanské vybavenosti jsou podobné a výrazně podlimitní, zejména hodnoty vibrací v obci Častkov. Vliv provozovaného větrného parku a dálnice A14 v lokalitě Sitten je dle naměřených hodnot na stavbu RD v obci Sitten malý a výrazně podlimitní. Obdobně nízké hladiny vibrací jsou i v místech M3 až M6 v lokalitě Rohov a Častkov v noční době. Z uvedeného důvodu je budoucí možné ovlivnění staveb vibracemi v lokalitách Rohov a Častkov velmi malé a pravděpodobně mimo možnost rozpoznat rozdíl měřením vibrací pro hygienické účely. Překvapivé je splnění hygienického limitu vibrací přímo na základech větrné elektrárny v místě M2 při jejím provozu.

Z naměřených hodnot vyplývá obecně větší ovlivnění stávajících staveb vibracemi z projíždějících osobních vozidel v jejich okolí.

Z výsledků technického měření vibrací vyplývá možné ovlivnění budoucích objektů vibracemi na velmi nízkých frekvencích. Skutečný vliv přenosu vibrací z větrných elektráren lze eliminovat vhodným založením staveb větrných elektráren. Zejména je nutné zabezpečit, aby nedošlo k založení stavby na skalnatém podkladu s přímým spojením betonového základu se skalnatým podložím.

Veškeré naměřené hodnoty se vztahují pouze k daným místům měření, předmětům měření, času a k uvedeným podmínkám měření, za kterých měření probíhalo.

ekosoftware
Ekosoftware s.r.o.
Strakonická 114, 460 07 Liberec
www.ekosoftware.cz
info@ekosoftware.cz
mob.: 602 326 116
tel.: 482 322 226
fax.: 482 345 475

Ing. Jan N o v á k, Ph.D.

V Liberci 03. června 2024

Fotodokumentace

Místo měření M1: rodinný dům Sitten 39, Německo s umístěním snímače vibrací





Místo měření M2: podlaha na základu větrné elektrárny, větrný park Eurowind u obce Sitten WTG02 s umístěním snímače vibrací





Místo měření M3: stavba občanského vybavení, Centrum sociálnych služieb Rohov s umístěním snímače vibrací



Místo měření M4: stavba občanského vybavení, prodejna Coop Rohov s umístěním snímače vibrací



Místo měření M5: stavba občanského vybavení, Obecný úrad Častkov s umístěním snímače vibrací



Místo měření M6: stavba občanského vybavení, Základná škola Častkov s umístěním snímače vibrací



…… Konec posudku ……