

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 24-009-s

Veterný park Popudinské Močidl'any – Radošovce

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: SK2022068576

február, 2024

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 EMISÍ Z VETERNEJ ELEKTRÁRNE	10
6.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – NULTÝ VARIANT.....	12
7.	PREDIKCIA HLUKU Z VETERNEJ ELEKTRÁRNE	19
7.1.	DEFINOVANIE VSTUPNÝCH PARAMETROV	21
7.2.	VÝPOČET HLUKOVÝCH EMISÍ.....	22
7.3.	ANALÝZA VPLYVOV NA PREDIKOVANÉ HODNOTY	29
8.	VPLYV VÝSTAVBY VETERNÉHO PARKU NA OKOLIE	32
9.	ZHRNUTIE A ZÁVER.....	33
	REFERENCIE.....	36

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)
$M1, M2, \dots$	- meracie miesta
$V1, V2, \dots$	- 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	- vysokozdvížný 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 (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ 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, učebni 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)} L _{Aeq,p}	Železničné dráhy ^{c)} L _{Aeq,p}	Letecká doprava		
					L _{Aeq,p}	L _{ASmax,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 stanovišťa 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 výrobnjej 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 (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ 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, učebni 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

Nízko-frekvenčný 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 jedn hodinová 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 nízko-frekvenčný 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 elektrárnach 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 148 - 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.

Navrhovaná činnosť je situovaná v Trnavskom kraji, v okrese Skalica, v katastrálnych územiach Popudinské Močidlany a Radošovce. Dotknuté územie je umiestnené v extraviláne obce Popudinské Močidlany na parcelách C-KN č. 1799, 1808/1, 1809/1, 1809/2, 1811/2, 1814 a v extraviláne obce Radošovce na parcelách C-KN č. 3642, 3644, 3640, 3641, 3643, 3646, 3647, 3748, 3750, 3752, 3753. 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.

Prístup k veterným elektrárnam je výjazdom z cesty I/51 a priľahlých ciest III/1122 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 Radošovce, severný okraj obce Dubovce, východný okraj obce Popudinské Močidlany, ako aj južný okraj obce Mokry Háj. 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 5 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. 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]
VtE1	48.799764 17.236139	271	180	180	270
VtE2	48.794181 17.245989	303	180	180	270
VtE3	48.789289 17.249497	308	180	180	270
VtE4	48.784717 17.248583	277	180	180	270
VtE5	48.783489 17.258575	240	180	180	270

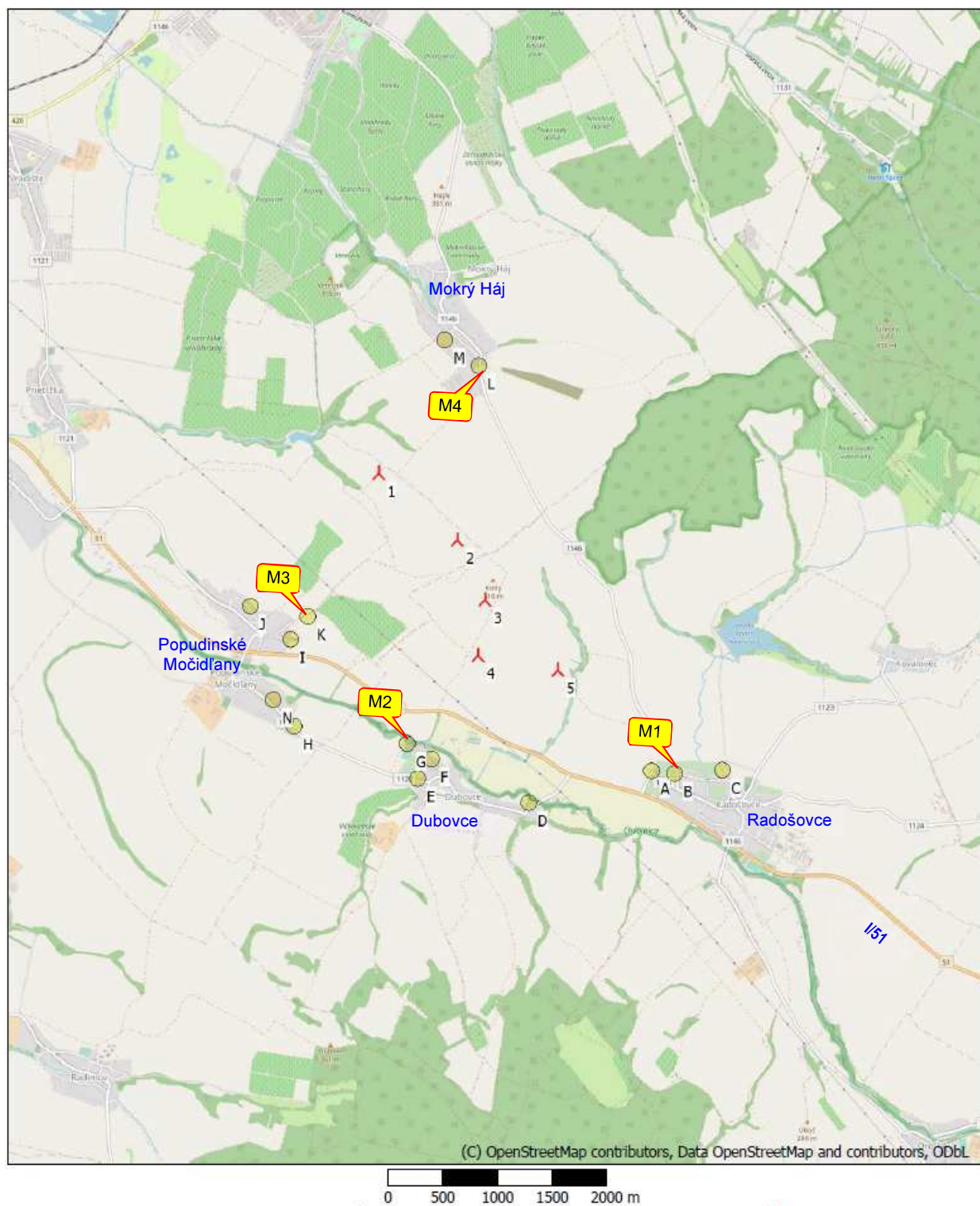
Tabuľka č. 2a: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo variante 1

Turbína	Súradnice umiestnenia turbíny [WGS84]	Nadmorská výška terénu [m.n.m.]	Výška strojovne [m]	Priemer listov rotora [m]	Celková výška turbíny [m]
VtE1	48.799764 17.236139	271	180	180	270
VtE2	48.794181 17.245989	303	180	180	270
VtE3	48.789289 17.249497	308	180	180	270
VtE4	48.784717 17.248583	277	180	180	270
VtE5	48.783489 17.258575	240	180	180	270
VtE6	48.785794 17.241200	291	180	180	270
VtE7	48.779050 17.257353	226	180	180	270

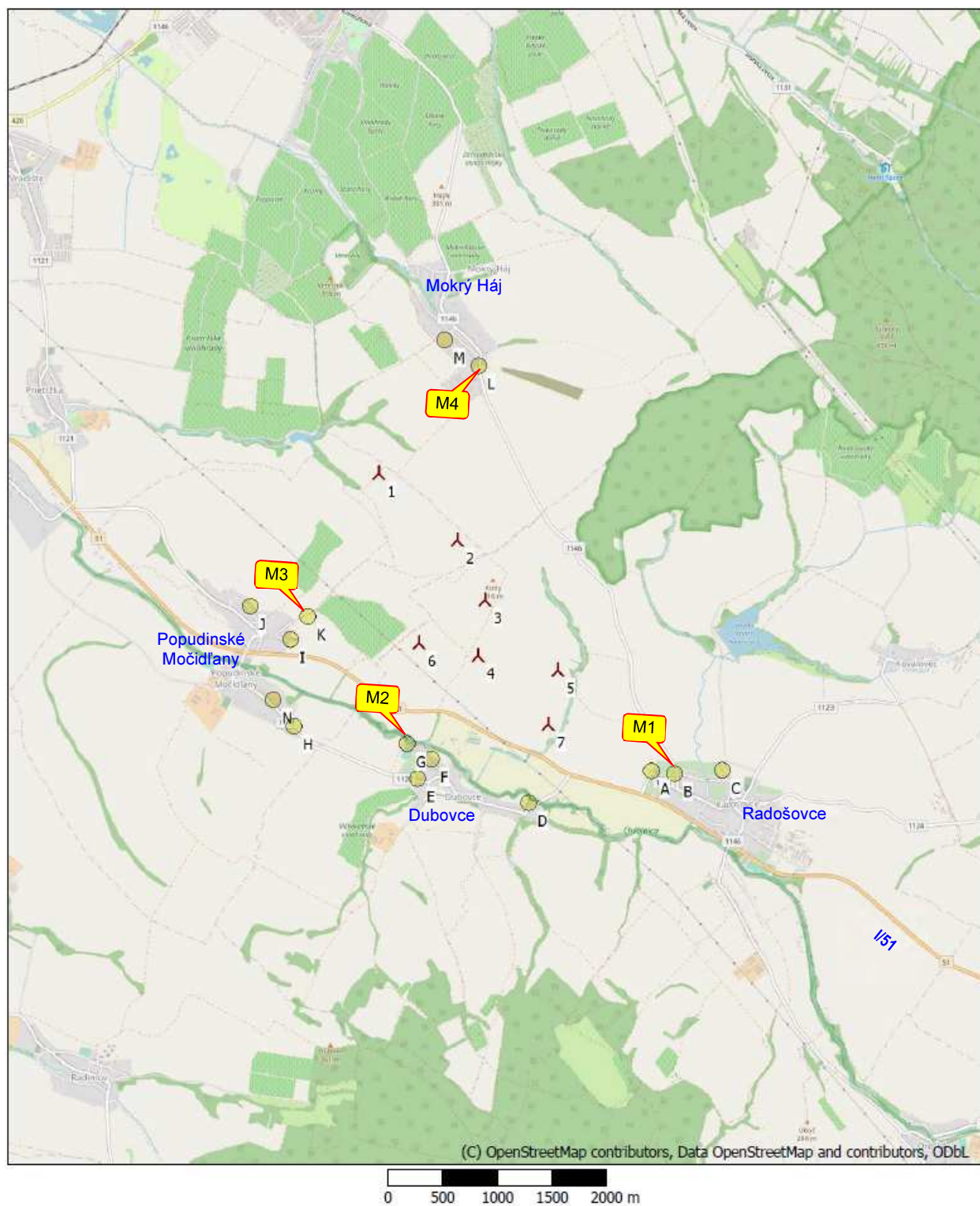
Tabuľka č. 2b: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo variante 2

Turbína	Súradnice umiestnenia turbíny [WGS84]	Nadmorská výška terénu [m.n.m.]	Výška strojovne [m]	Priemer listov rotora [m]	Celková výška turbíny [m]
VtE1	48.799631 17.236197	270	148	164	230
VtE2	48.796278 17.242495	285	148	164	230
VtE3	48.791773 17.242162	286	148	164	230
VtE4	48.789480 17.249286	308	148	164	230
VtE5	48.793336 17.253708	311	148	164	230
VtE6	48.797422 17.261797	330	148	164	230

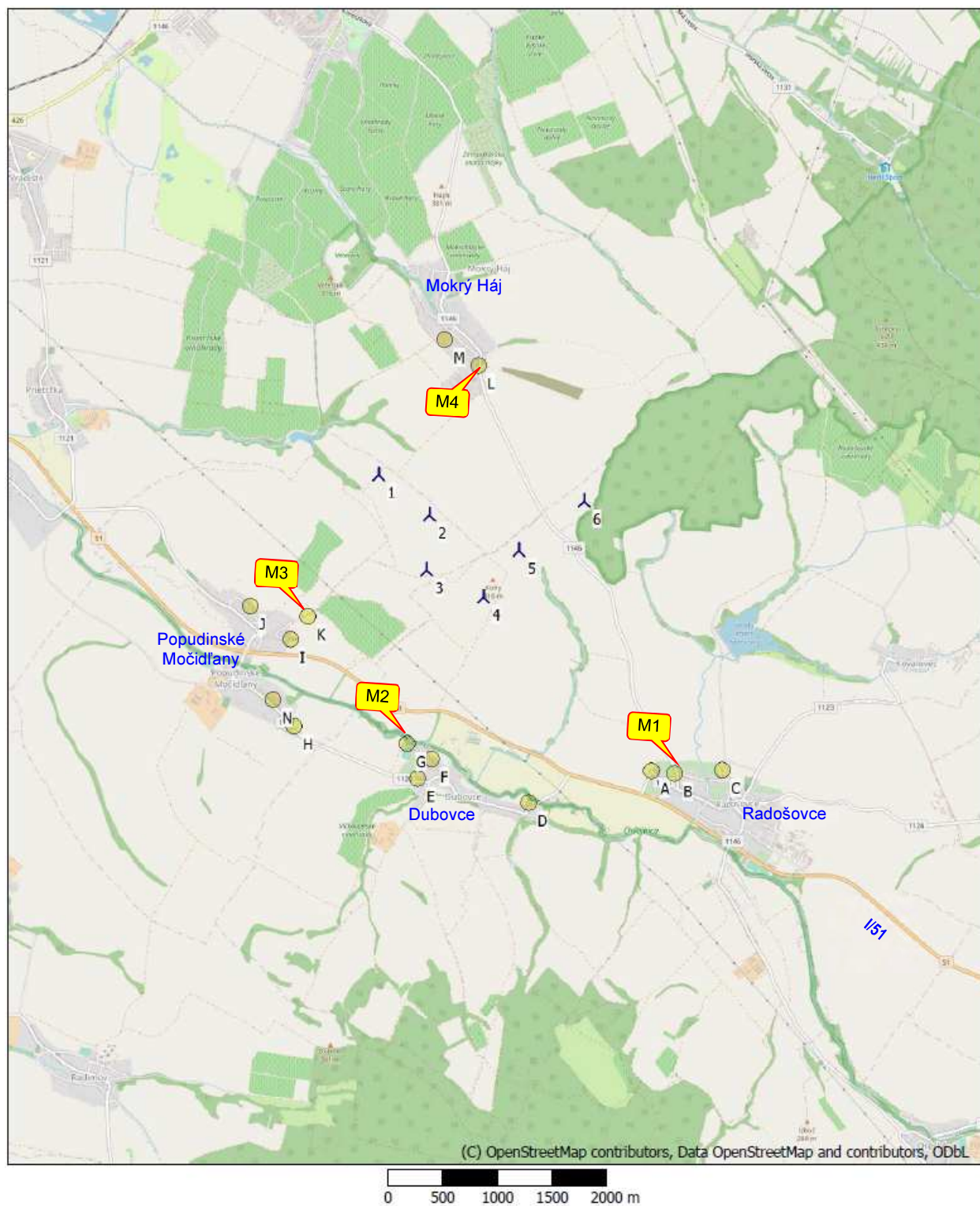
Tabuľka č. 2c: Priestorové a výškové usporiadanie veterných elektrární vo variante 3



Obr. 1a Mapa blízkeho okolia lokality výstavby turbín VE1 .. VE5 v *prvom* variante
M1..M4 – miesta informatívneho merania hluku v území
1..5 – veterné turbíny
A..N – miesta predikcie hluku



Obr. 1b Mapa blízkeho okolia lokality výstavby turbín VE1 .. VE7 v *druhom* variante
M1..M4 – miesta informatívneho merania hluku v území
1..7 – veterné turbíny
A..N – miesta predikcie hluku



Obr. 1c Mapa blízkeho okolia lokality výstavby turbín VE1 .. VE6 v *treťom* variante
M1..M4 – miesta informatívneho merania hluku v území
1..6 – veterné turbíny
A..N – miesta predikcie hluku

5. Charakter akustických emisií z veternej elektrárne

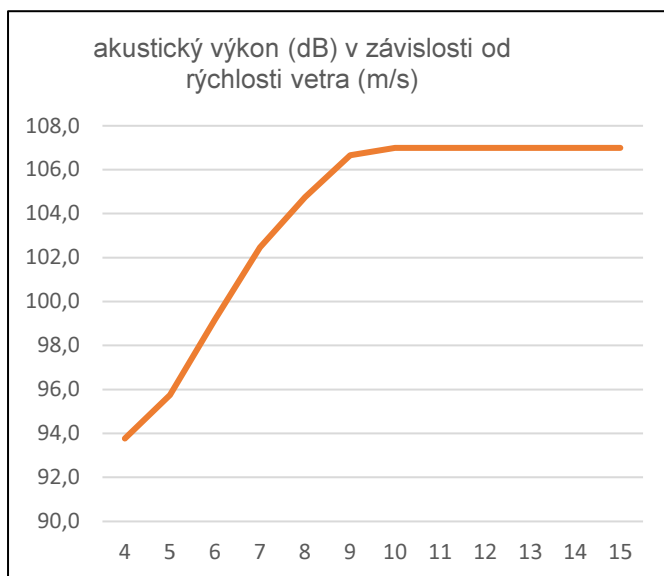
Pri bežnej prevádzke veternej elektrárne pôsobia dva zdroje hluku – mechanický a aerodynamický.

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 elektrárnach to býva do rýchlosti vetra $3,5 - 4 \text{ m.s}^{-1}$) 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 v definovanej výške nad terénom (výška strojovne generátora). 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 stredných a vysokých frekvenciách spektra hluku. 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 $10-12 \text{ m.s}^{-1}$. 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 váhovitom 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 testovacom území DEWI bola napr. pri frekvencii 10Hz nameraná hladina akustického tlaku 58 dB vo vzdialenosti 100 m od zariadenia. Práh 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 Wigansbachu, 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 imisie 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). Závety 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 štúdií 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 na hranici intravilánov dotknutých obcí, ktoré sú najviac exponované budúcemu veternému parku. Kontrolný bod M1 je lokalizovaný na severozápadnom okraji zastavanej časti obce Radošovce v blízkosti výpočtového bodu „B“, bod M2 je na severozápadnom okraji zastavanej časti obce Dubovce v blízkosti výpočtového bodu „G“, bod M3 na severovýchodnom okraji intravilánu Popudinské Močidlany v blízkosti výpočtového bodu „K“ a bod M4 je lokalizovaný na juhovýchodnej hranici intravilánu Mokrá Háj pri bytovom dome č. 102 v blízkosti výpočtového bodu „L“

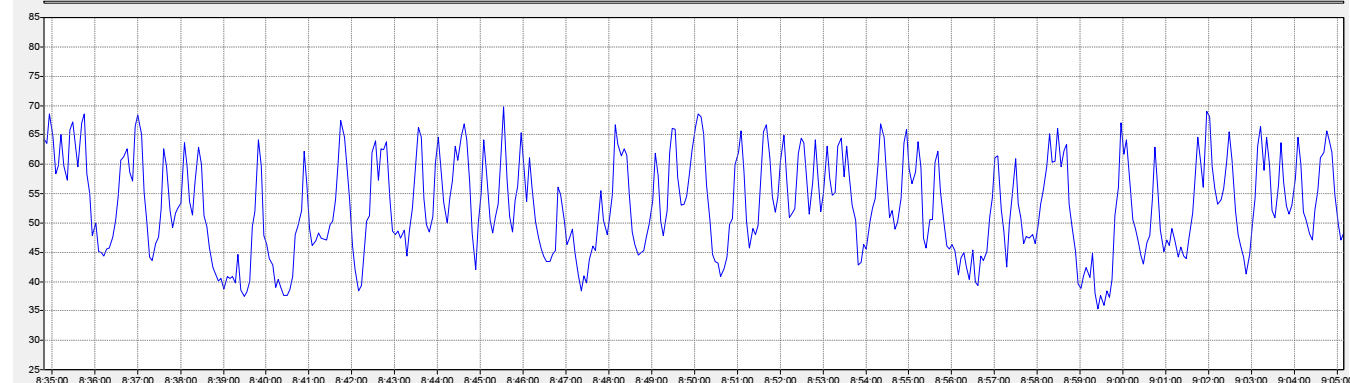
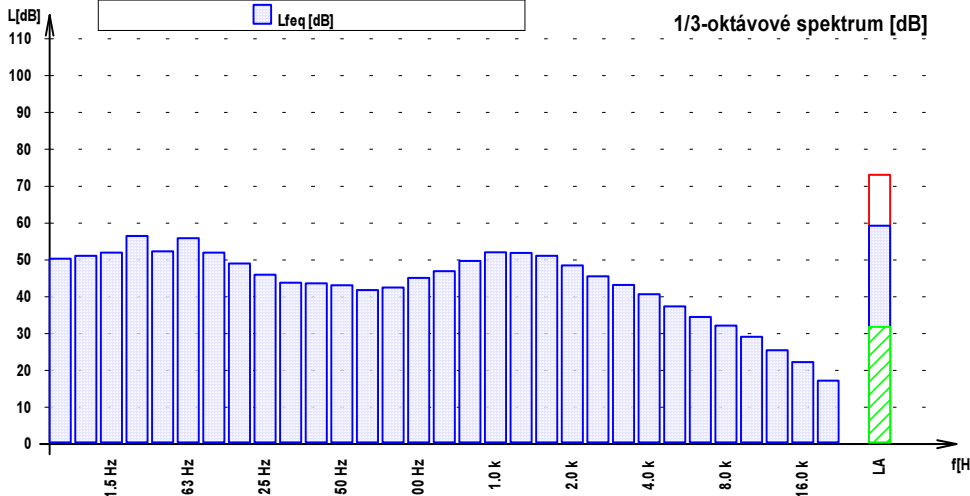
Hlukové pozadie v okrajovom obytnom území je tvorené len náhodilými zvukmi (napr. domáce zvieratá, vtáctvo a pod.), preletmi lietadiel a doliehajúcim dopravným hlukom od hlavnej komunikácie I/51 resp. III/1146.

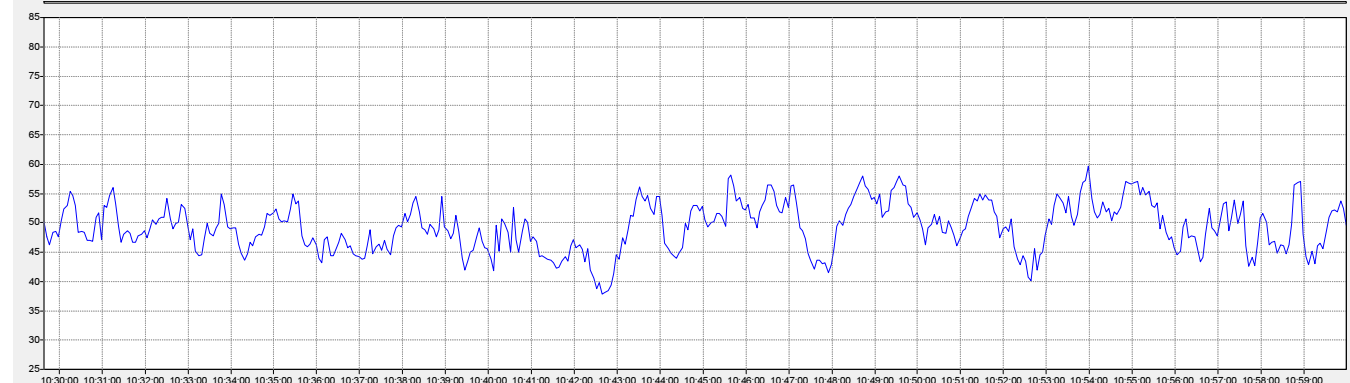
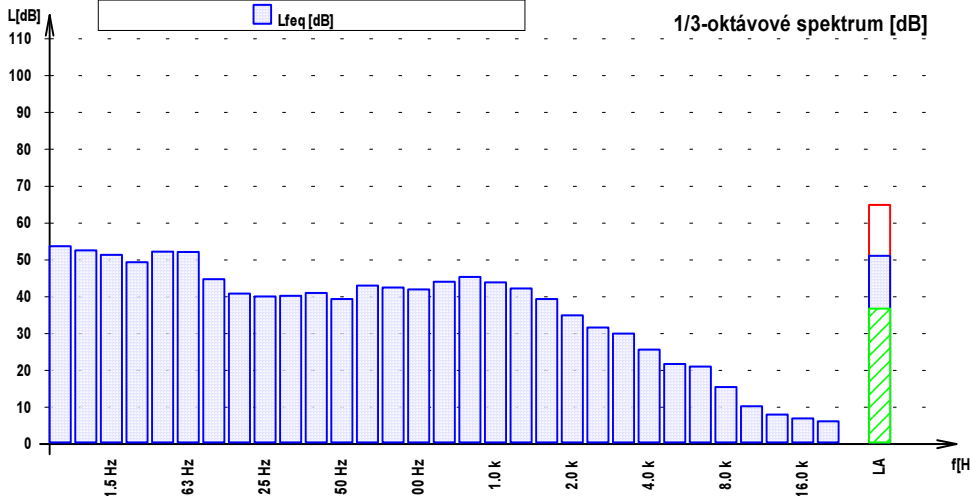
Na meranie imisných hladín hluku vo vonkajšom prostredí sa použili prístroje:

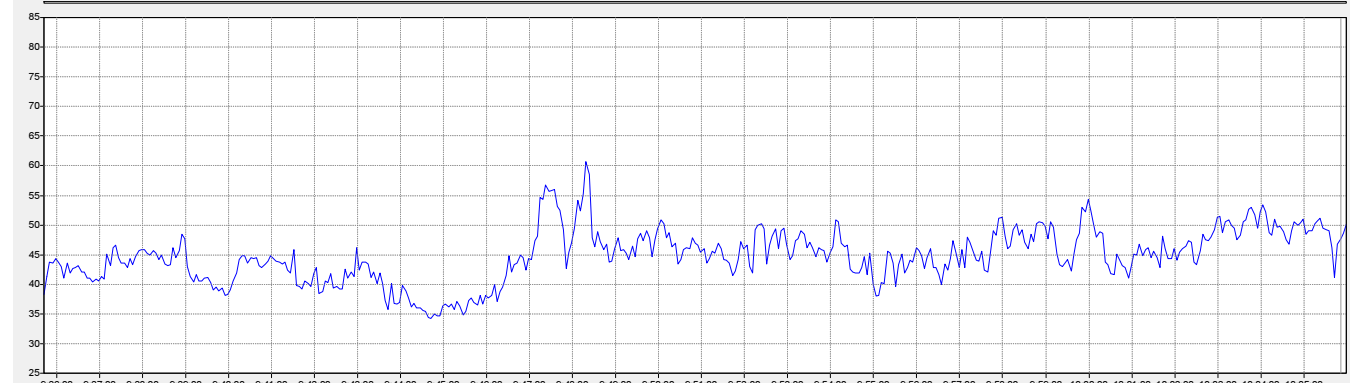
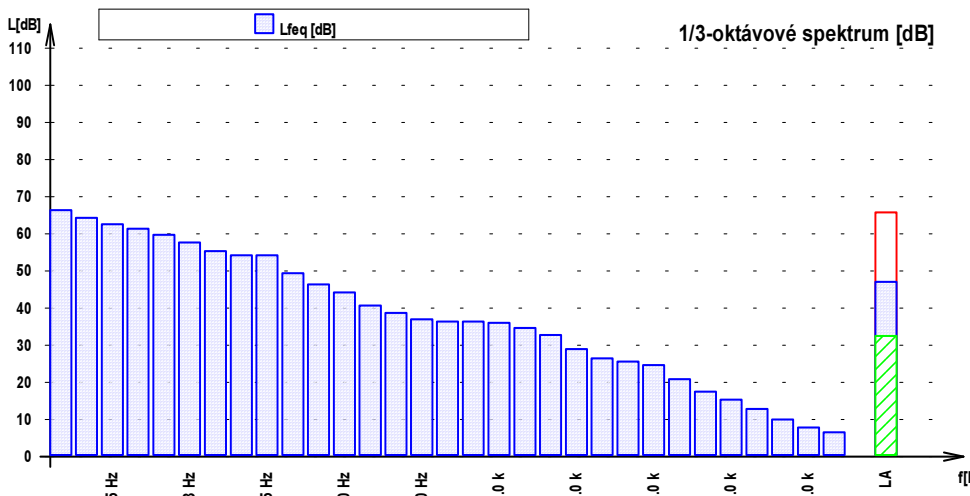
- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, v.č. 1406494, platnosť overenia do 28.1.2026
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 28.01.2025
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č. 85557, platnosť overenia do 17.09.2024

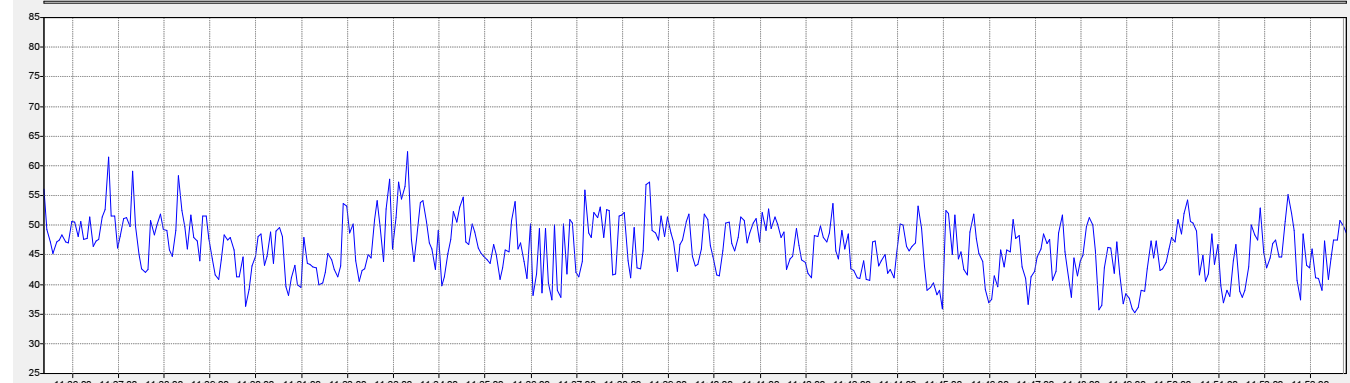
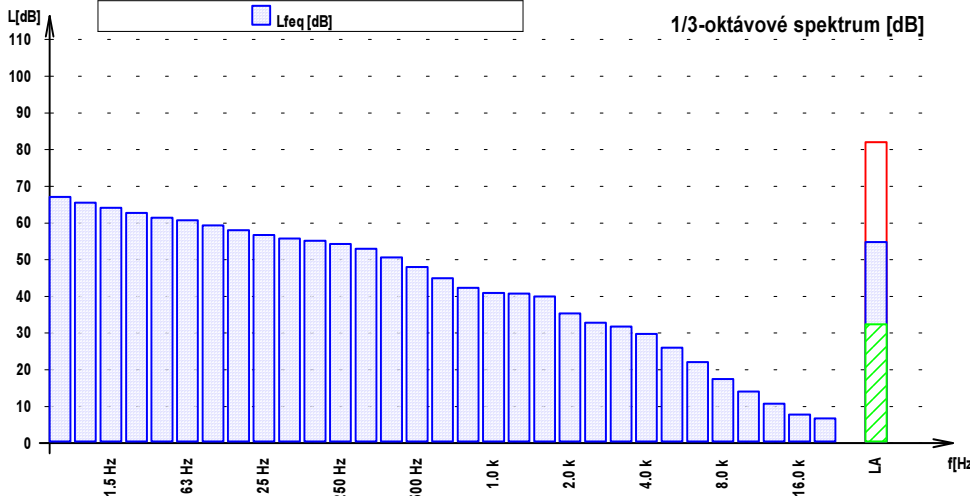
Všetky uvedené prístroje boli overené dňa 8.12.2006 v zmysle zákona č. 142/2000 o metrológii v znení neskorších predpisov Technickým skúšobným ústavom v Piešťanoch, š.p. v skúšobni technickej akustiky - akreditované kalibračné laboratórium. Platnosť overenia zvukomeru je 2 roky, mikrofónu a kalibrátora 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 4 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 $\pm 0,05$ dB. Klimatické podmienky – teplota vzduchu 7-10 °C, prúdenie vzduchu - vietor v nárazoch od 1,0 m.s⁻¹ do 4,2 m.s⁻¹.

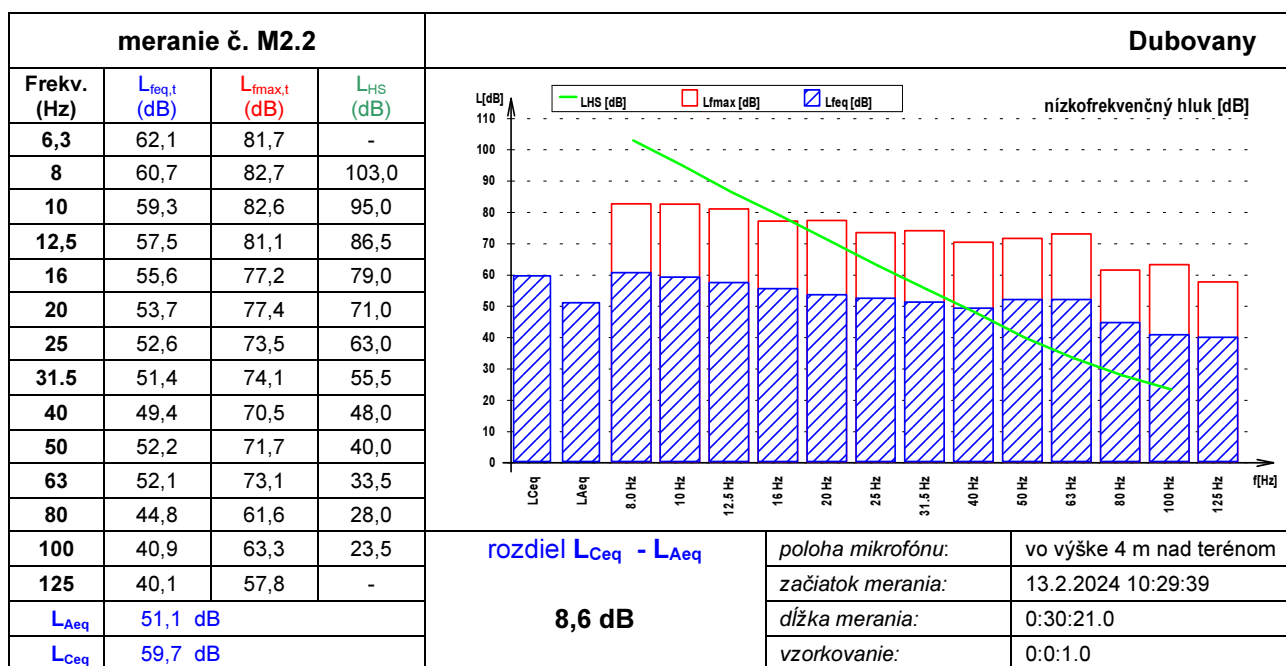
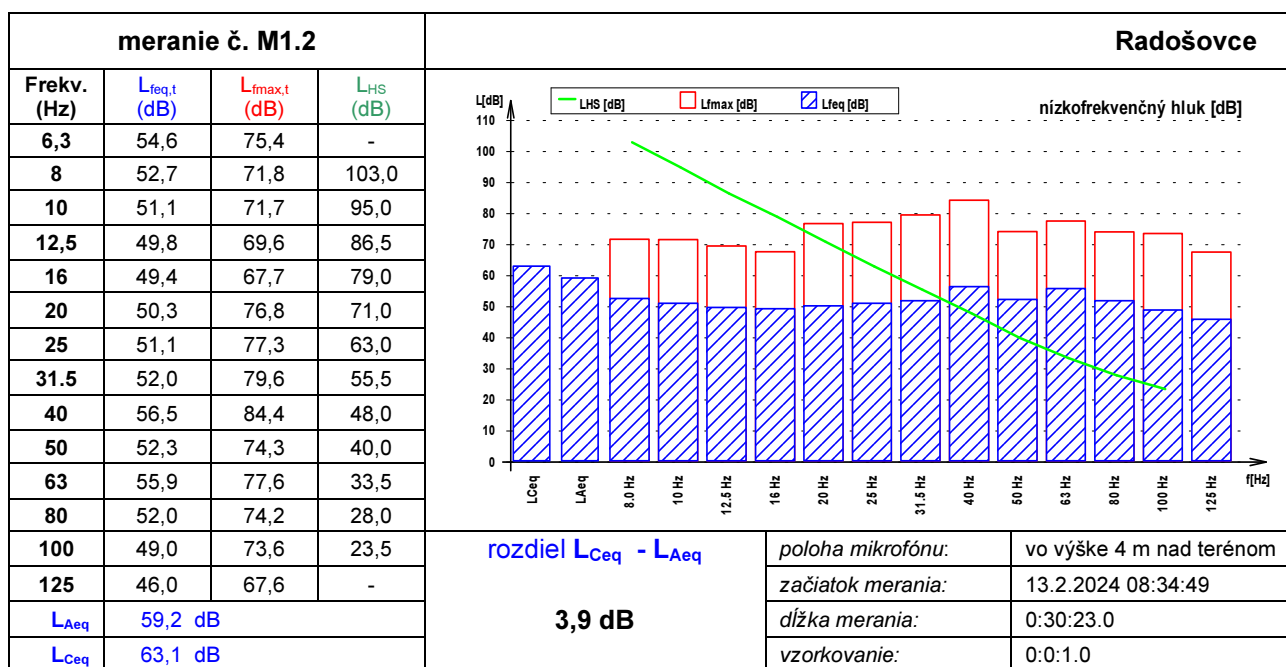
EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Úsek merania faktorov prostredia							
Číslo: M1	Miesto merania: na SZ okraji intravilánu obce Radošovce v blízkosti výpočtového bodu „B“										
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		4 m nad terénom		Zdroj hluku: pes, (vietor do 1,0 m.s ⁻¹), lietadlá, doprava na III/1146 + vzdialenej I/51 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		13.2.2024 08:34:49									
Dĺžka merania:		0:30:23.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0									
Dátový súbor:		240213_0001.NBF									
Merací technik:		Ing. Vladimír Plaskoň									
Namerané akustické parametre											
L_{Aeq,t}	L_{AFmax}	L_{AFmin,t}	L_{Aeq,t}	L_{A,1}	L_{A,5}	L_{A,10}	L_{A,50}	L_{A,90}	L_{A,95}	L_{A,99}	
59,2	73,1	31,8	60,1	69,0	66,3	64,2	51,9	41,3	39,0	36,3	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]								
20	50,3	800	49,7	1/3-oktávové spektrum [dB]							
25	51,1	1000	52,1								
31,5	52,0	1250	51,9								
40	56,5	1600	51,1								
50	52,3	2000	48,5								
63	55,9	2500	45,5								
80	52,0	3150	43,2								
100	49,0	4000	40,7								
125	46,0	5000	37,4								
160	43,8	6300	34,5								
200	43,6	8000	32,2								
250	43,1	10000	29,1								
315	41,8	12500	25,5								
400	42,5	16000	22,3								
500	45,1	20000	17,3								
630	46,9										

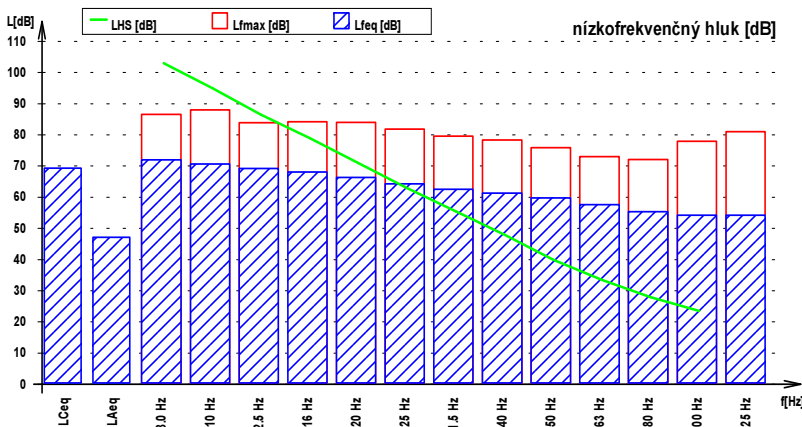
EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Úsek merania faktorov prostredia							
Číslo: M2	Miesto merania: na SZ okraji intravilánu obce Dubovce v blízkosti výpočtového bodu „G“										
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		4 m nad terénom		Zdroj hluku: vtáctvo, (vietor do 1,1 m.s ⁻¹), doprava na I/51 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		13.2.2024 10:29:39									
Dĺžka merania:		0:30:21.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0									
Dátový súbor:		240213_0003.NBF									
Merací technik:		Ing. Vladimír Plaskoň									
Namerané akustické parametre											
L_{Aeq,t}	L_{AFmax}	L_{AFmin}	L_{Aeq,t}	L_{A,1}	L_{A,5}	L_{A,10}	L_{A,50}	L_{A,90}	L_{A,95}	L_{A,99}	
51,1	64,9	36,8	53,0	58,4	56,3	54,7	49,0	43,4	42,1	39,0	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L_{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L_{freq,t} [dB]								
20	53,7	800	45,3								
25	52,6	1000	43,8								
31,5	51,4	1250	42,3								
40	49,4	1600	39,4								
50	52,2	2000	35,0								
63	52,1	2500	31,7								
80	44,8	3150	30,0								
100	40,9	4000	25,7								
125	40,1	5000	21,7								
160	40,2	6300	21,1								
200	41,0	8000	15,4								
250	39,4	10000	10,3								
315	43,0	12500	8,0								
400	42,5	16000	7,0								
500	42,0	20000	6,2								
630	44,1										

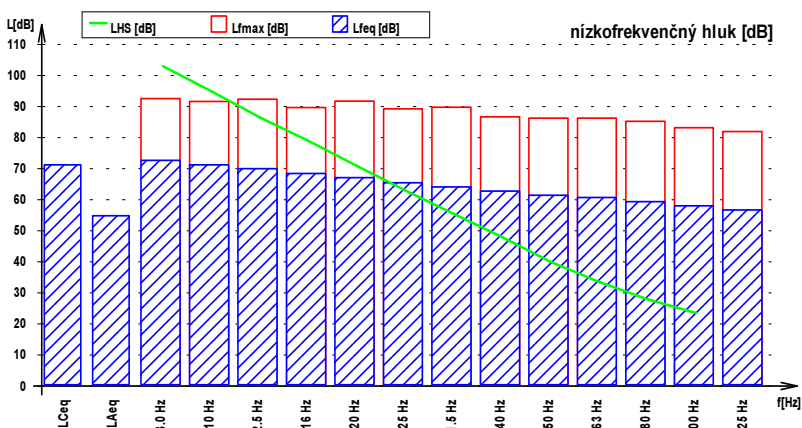
EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Úsek merania faktorov prostredia						
Číslo: M3	Miesto merania: na SV okraji intravilánu Popudinské Močidlany v blízkosti bodu „K“									
Podmienky merania										
Umiestnenie mikrofónu:		4 m nad terénom		Zdroj hluku: vtáctvo, (vietor do 4,2 m.s ⁻¹), lietadlá, doprava na vzdialenej l/51 						
Špecifický charakter zvuku:		-								
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB								
Prístroj:		NOR-140								
Začiatok merania:		13.2.2024 09:35:43								
Dĺžka merania:		0:30:16.0								
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0								
Dátový súbor:		240213_0002.NBF								
Merací technik:		Ing. Vladimír Plaskoň								
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}
47,1	65,7	32,5	51,0	55,5	51,6	50,1	44,5	38,3	36,7	34,7
časový záznam zvuku										
										
frekvenčná analýza										
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]							
20	66,4	800	36,4							
25	64,3	1000	36,0							
31,5	62,5	1250	34,6							
40	61,3	1600	32,7							
50	59,8	2000	29,0							
63	57,7	2500	26,4							
80	55,3	3150	25,6							
100	54,2	4000	24,7							
125	54,2	5000	20,8							
160	49,4	6300	17,5							
200	46,4	8000	15,3							
250	44,2	10000	12,8							
315	40,7	12500	10,0							
400	38,7	16000	7,8							
500	37,0	20000	6,5							
630	36,4									

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Úsek merania faktorov prostredia							
Číslo: M4	Miesto merania: na JV hranici intravilánu Mokrá Háj v blízkosti výpočtového bodu „L“										
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		4 m nad terénom		Zdroj hluku: hydina, (vietor do 3,4 m.s ⁻¹), doprava na vzdialenej III/1146 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		13.2.2024 11:25:23									
Dĺžka merania:		0:30:10.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0									
Dátový súbor:		240213_0004.NBF									
Merací technik:		Ing. Vladimír Plaskoň									
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}	
48,9	69,8	32,3	52,9	58,8	53,9	52,1	45,3	38,6	36,9	34,9	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]								
20	67,1	800	42,3								
25	65,5	1000	41,0								
31.5	64,1	1250	40,7								
40	62,8	1600	40,0								
50	61,5	2000	35,3								
63	60,7	2500	32,8								
80	59,4	3150	31,7								
100	58,0	4000	29,7								
125	56,7	5000	26,0								
160	55,7	6300	22,1								
200	55,1	8000	17,5								
250	54,2	10000	14,0								
315	53,0	12500	10,7								
400	50,6	16000	7,8								
500	48,0	20000	6,7								
630	45,0										

Nameraná ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,t}$ reprezentuje energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí vrátane náhodných 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 $L_{AFmin,t}$. Hodnotiacia 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 hladín hluku na váhovom filtri C a A, ktorý je väčší ako 10 dB, poukazuje na prítomnosť nízkofrekvenčného hluku.



meranie č. M3.2				Popudinské Močidl'any			
Frekv. (Hz)	L _{req,t} (dB)	L _{fmax,t} (dB)	L _{HS} (dB)				
6,3	72,8	88,8	-	rozdiel L_{Ceq} - L_{Aeq} 22,2 dB	poloha mikrofónu:		vo výške 4 m nad terénom
8	72,0	86,5	103,0		začiatok merania:		13.2.2024 09:35:43
10	70,6	88,0	95,0		dĺžka merania:		0:30:16.0
12,5	69,2	83,9	86,5		vzorkovanie:		0:0:1.0
16	68,1	84,2	79,0				
20	66,4	84,0	71,0				
25	64,3	81,9	63,0				
31.5	62,5	79,6	55,5				
40	61,3	78,4	48,0				
50	59,8	75,9	40,0				
63	57,7	73,0	33,5				
80	55,3	72,1	28,0				
100	54,2	78,0	23,5				
125	54,2	81,0	-				
L _{Aeq}	47,1 dB						
L _{Ceq}	69,3 dB						

meranie č. M4.2				Mokrý Háj	
Frekv. (Hz)	L _{req,t} (dB)	L _{fmax,t} (dB)	L _{HS} (dB)	L_{HS} [dB] L_{fmax} [dB] L_{req} [dB] nízkofrekvenčný hluk [dB] 	
6,3	74,0	94,9	-		
8	72,7	92,6	103,0		
10	71,3	91,6	95,0		
12,5	70,1	92,4	86,5		
16	68,5	89,7	79,0		
20	67,1	91,8	71,0		
25	65,5	89,3	63,0		
31.5	64,1	89,8	55,5		
40	62,8	86,7	48,0		
50	61,5	86,3	40,0		
63	60,7	86,3	33,5		
80	59,4	85,3	28,0		
100	58,0	83,2	23,5		
125	56,7	82,0	-		
L _{Aeq}	54,8 dB				
L _{Ceq}	71,2 dB				

rozdiel L _{Ceq} - L _{Aeq} 16,4 dB		poloha mikrofónu:	vo výške 4 m nad terénom
		začiatok merania:	13.2.2024 11:25:23
		dĺžka merania:	0:30:10.0
		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.

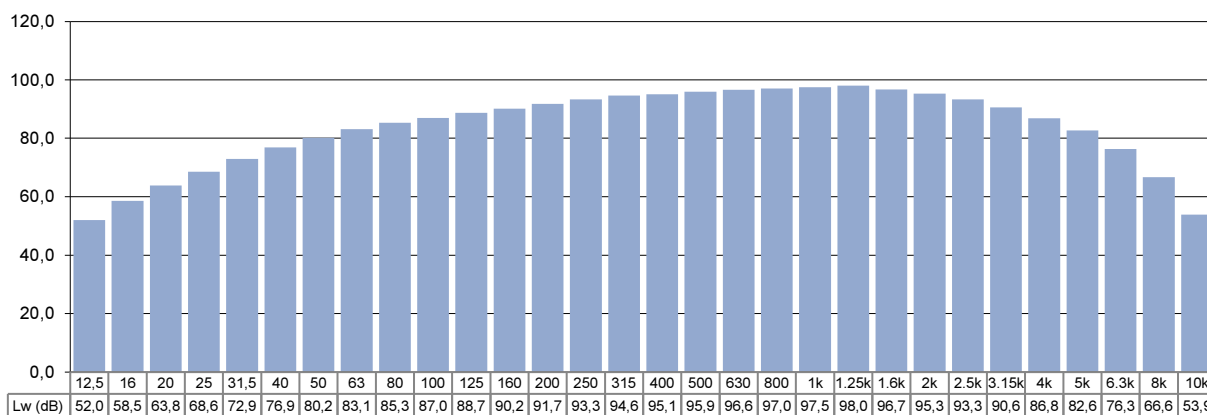
Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových a bodových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA podľa výpočtovej metodiky implementovanej z ISO 9613 (priemysel) a upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [6]. Východiskovými parametrami pre výpočet boli akustické vlastnosti turbín deklarované výrobcom, lokalizácia turbín, akustická pohltivosť prostredia a členenie posudzovaného územia.

A-vážený akustický tlak vo výpočtovom bode podľa ISO 9613-2 je v matematickom modeli uvedeného programu počítaný nasledovne:

$$L_{p,A} = L_w + D_I + K_0 - A_d - A_{atm} - A_{ter} - A_{bar} - A_{uz} \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

kde

L_w je akustický výkon zdroja hluku. Akustický výkon strojovne turbíny je funkciou rýchlosti vetra. Za posudzovaný štandardný stav sa zvolila rýchlosť vetra, pri ktorom veterná elektrárňa dosahuje min. 95% svojho menovitého výkonu. V prípade modelových turbín *Wind Turbine Generator Systems 6.0-164-50 Hz* dodávateľ deklaruje nasledovné lineárne hladiny akustického výkonu [11]:



Obr. 3 Treťinooktávové 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:

$$L_w = 107,0 \text{ dB}$$

D_I je koeficient charakterizujúci odchýlku smerovosti uvažovaného zdroja hluku od základného všesmerového zdroja. Veterná turbína je považovaná za všesmerový bodový zdroj hluku s koeficientom.

$$D_I = 0 \text{ dB}$$

K_0 je korekcia pre priestorový uhol – zohľadňuje výpočet pre šírenie zvuku v uhloch menších ako 4π steradiány. Vzhľadom na plochu riešeného územia je

$$K_0 = 0 \text{ dB}$$

A_d je útlm zvuku vzdialenosťou d medzi všesmerovým zdrojom hluku a výpočtovým bodom. Počíta sa podľa vzťahu

$$A_d = [20 \log (d / d_0) + 11] \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

kde $d_0 = 1 \text{ m}$

A_{atm} je útlm zvuku atmosférou počítaný podľa vzťahu:

$$A_{\text{atm}} = \alpha_f * d / 1000 \quad (\text{dB}) \quad (3)$$

kde α_f je súčiniteľ útlmu (dB) a d je vzdialenosť medzi všesmerovým zdrojom hluku a výpočtovým bodom (m)

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°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 ($t=10^\circ\text{C}$, $R=70\%$, $p=1013 \text{ hPa}$)

A_{ter} je útlm hluku terénom. Lokalita výstavby v súčasnosti predstavuje rovinatý, mierne zvlnený terén využívaný na poľnohospodárske účely. Z hľadiska akustických vlastností má tento terén počas väčšiny roka zvukovo pohltivý charakter. Pre zohľadnenie najnepriaznivejšieho stavu sa však vo výpočtoch použil zvukovo odrazivý terén (v zime zamrznutá pôda), ktorého koeficient pohltivosti je:

$$A_{\text{ter}} = 0 \text{ dB}$$

A_{uz} je útlm zvuku v dôsledku nehomogénneho zloženia územia (napr. výskyt zelene, priemyselných plôch a pod.) Veterný park je navrhovaný v území, ktoré je prevažne využívané na poľnohospodárske účely a z hľadiska jeho akustických vlastností predstavuje homogénny celok. Po zohľadnení maximálnej odrazivosti terénu $A_{\text{ter}} = 0 \text{ dB}$ je potom

$$A_{\text{uz}} = 0 \text{ dB}$$

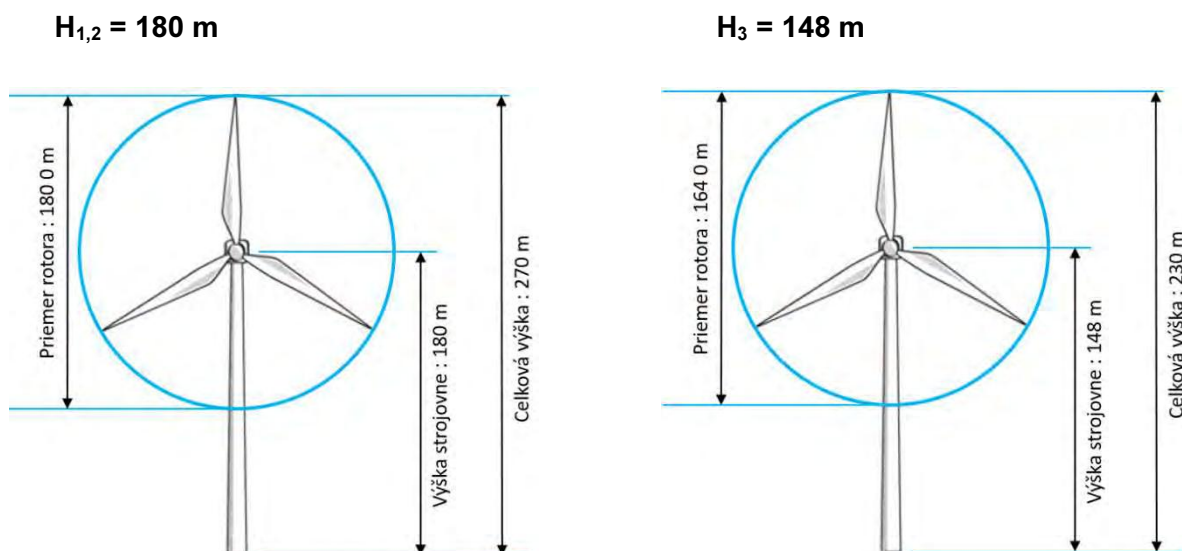
A_{bar} je útlm zvuku prekážkami. Pre zohľadnenie najnepriaznivejšieho stavu pri šírení zvuku od veterných elektrární sa s tieniacimi prekážkami neuvažuje:

$$A_{\text{bar}} = 0 \text{ dB}$$

7.1. Definovanie ďalších vstupných parametrov

Výška zdroja hluku

Pre stavbu veterného parku je navrhnutých 5 až 7 veterných turbín typu *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 podľa variantného riešenia uvedeného v tab.2



Obr. 4 Rozmerové charakteristiky veterných elektrární

Výška výpočtového bodu

Obytná zóna okolitých obcí je tvorená prevažne individuálnou jedno a dvojpodlažnou zástavbou rodinných domov, ktorých druhé nadzemné podlažie sa nachádza v priemernej výške cca 5 m nad terénom. Z toho dôvodu sa výpočtovým bodom prisúdila jednotná výška:

$$h = 5 \text{ m}$$

7.2. Výpočet hlukových imisíí

Vyššie uvedené parametre boli zadané do výpočtového programu CadnaA, pomocou ktorého sa uskutočnila predikcia šírenia hluku od bodových zdrojov veterného parku a stanovili sa hladiny hlukových imisíí v kontrolných bodoch riešeného územia. Tieto body sú v predloženej dokumentácii zvolené nasledovne (obr. 1):

Výpočtový bod	Obytná zóna	Súradnice umiestnenia výpočtového bodu [WGS84]	
A	Radošovce	48.775254° N	17.270250° E
B	Radošovce	48.775032° N	17.273147° E
C	Radošovce	48.775297° N	17.279069° E
D	Dubovce	48.772585° N	17.254881° E
E	Dubovce	48.774565° N	17.241063° E
F	Dubovce	48.776225° N	17.242761° E
G	Dubovce	48.777476° N	17.239660° E
H	Popudinské Močidlány	48.778876° N	17.225648° E
I	Popudinské Močidlány	48.786066° N	17.225176° E
J	Popudinské Močidlány	48.788787° N	17.220166° E
K	Popudinské Močidlány	48.787919° N	17.227338° E
L	Mokrý Háj	48.808548° N	17.248731° E
M	Mokrý Háj	48.810682° N	17.244440° E
N	Popudinské Močidlány	48.781099° N	17.222988° E

Tabuľka č. 7: Lokalizácia kontrolných výpočtových bodov v obytnej zóne dotknutých obcí

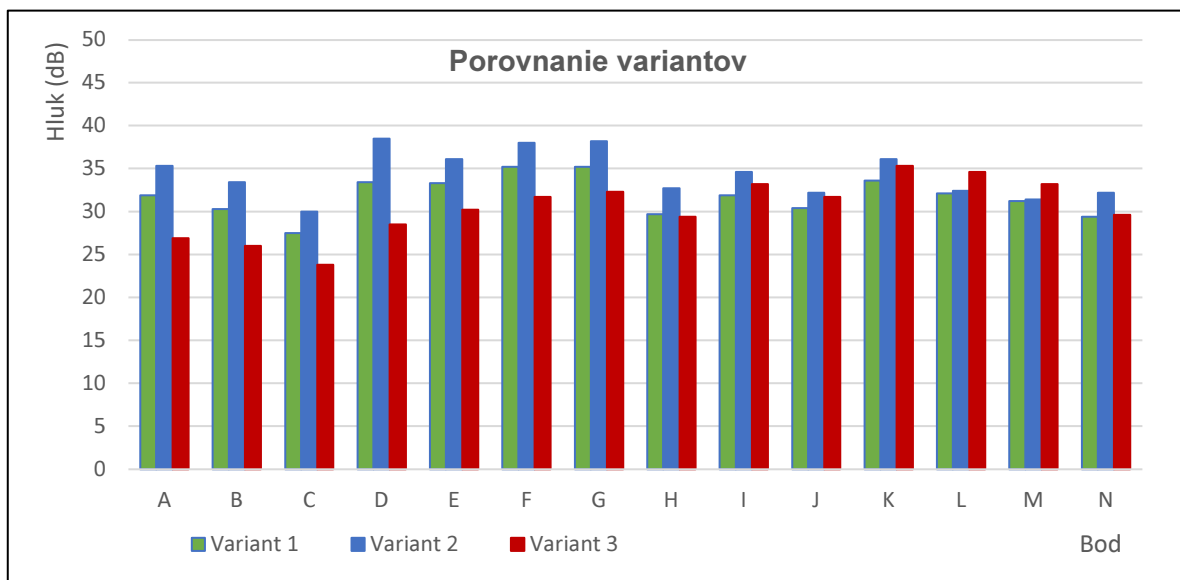
Hlukové imisie vo výpočtových bodoch sú reprezentované hladinami A-akustického tlaku v oktávových frekvenčných pásmach a celkovou ekvivalentnou hladinou A-akustického tlaku (tab. č. 8). Zodpovedajúce analytické imisné hlukové mapy dotknutého územia reprezentovaná izofonami vo výške 5 m nad terénom sú uvedené na obr. 5 - 7.

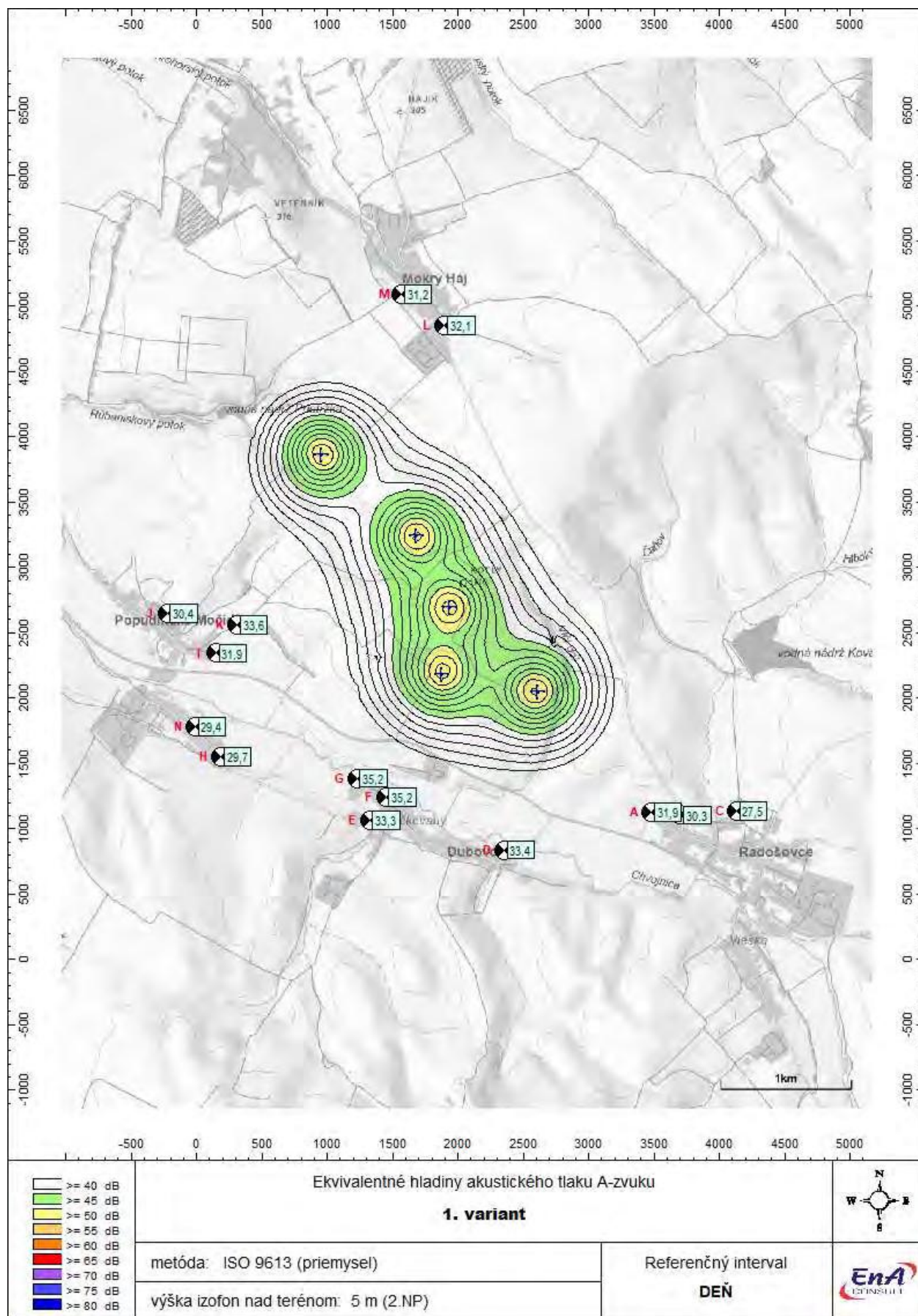
Výpočtový bod	L _{A,63Hz} (dB)	L _{A,125Hz} (dB)	L _{A,250Hz} (dB)	L _{A,500Hz} (dB)	L _{A,1kHz} (dB)	L _{A,2kHz} (dB)	L _{A,4kHz} (dB)	L _{A,8kHz} (dB)	L _A (dB)
Variant 1									
A	-	9,6	20,6	27,1	29,1	19,4	-	-	31,9
B	-	8,6	19,5	25,8	27,5	16,6	-	-	30,3
C	-	6,5	17,1	23,2	24,4	11,7	-	-	27,5
D	-	10,8	21,8	28,4	30,7	21,3	-	-	33,4
E	-	11,0	22,0	28,5	30,6	20,7	-	-	33,3
F	-	12,3	23,4	30,1	32,6	24,0	-	-	35,2
G	-	12,3	23,4	30,1	32,6	24,0	-	-	35,2
H	-	8,8	19,5	25,5	26,7	13,2	-	-	29,7
I	-	10,3	21,1	27,5	29,1	17,2	-	-	31,9
J	-	9,2	19,9	26,1	27,4	14,7	-	-	30,4
K	-	11,4	22,4	28,9	30,9	20,3	-	-	33,6
L	-	10,1	21,0	27,5	29,4	19,0	-	-	32,1
M	-	9,2	20,1	26,5	28,4	18,0	-	-	31,2
N	-	8,6	19,2	25,3	26,3	12,3	-	-	29,4
Variant 2									
A	-	12,4	23,5	30,2	32,7	24,2	-	-	35,3
B	-	11,2	22,1	28,6	30,7	20,9	-	-	33,4
C	-	8,5	19,3	25,6	27,1	15,2	-	-	30,0
D	-	14,6	25,9	32,9	35,9	29,3	3,3	-	38,5
E	-	13,4	24,5	31,2	33,5	24,2	-	-	36,1
F	-	14,7	25,9	32,8	35,4	27,3	-	-	38,0
G	-	14,8	26,0	32,9	35,6	27,7	-	-	38,2
H	-	11,1	21,9	28,2	29,8	18,6	-	-	32,7
I	-	12,3	23,3	29,8	31,8	21,8	-	-	34,6
J	-	10,8	21,6	27,8	29,2	17,2	-	-	32,2
K	-	13,4	24,5	31,1	33,5	24,4	-	-	36,1
L	-	10,6	21,4	27,8	29,6	19,0	-	-	32,4
M	-	9,6	20,4	26,8	28,6	18,1	-	-	31,4
N	-	10,8	21,5	27,8	29,2	17,5	-	-	32,2

Tabuľka č. 8a: Frekvenčná analýza hlukových imisíí a celkový predikovaný hluk vo výpočtových bodoch

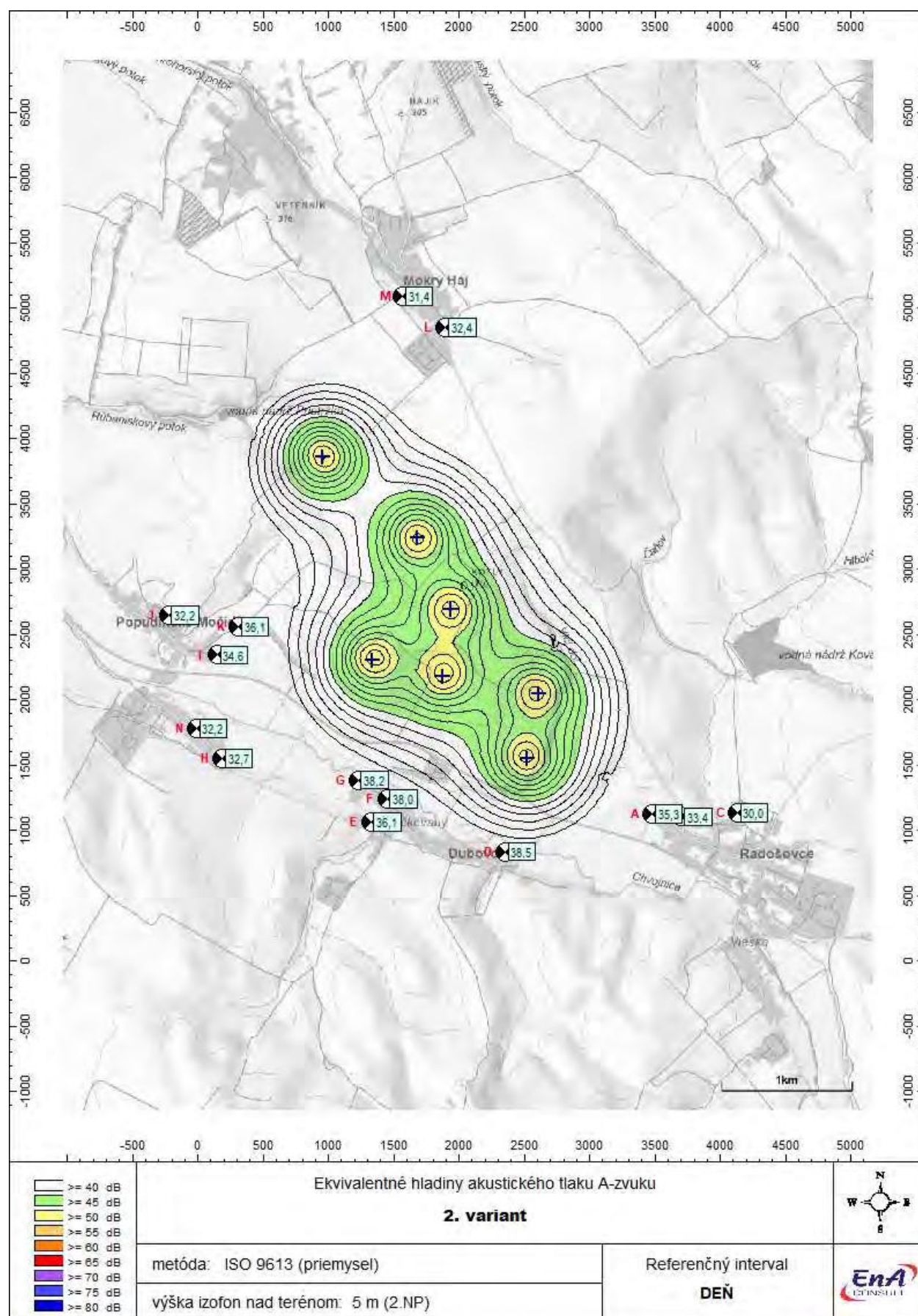
Výpočtový bod	L _{A,63Hz} (dB)	L _{A,125Hz} (dB)	L _{A,250Hz} (dB)	L _{A,500Hz} (dB)	L _{A,1kHz} (dB)	L _{A,2kHz} (dB)	L _{A,4kHz} (dB)	L _{A,8kHz} (dB)	L _A (dB)
Variant 3									
A	-	6,7	17,1	22,9	23,5	8,1	-	-	26,9
B	-	6,1	16,5	22,1	22,5	6,1	-	-	26,0
C	-	4,3	14,6	20,1	20,1	2,6	-	-	23,8
D	-	8,0	18,5	24,4	25,3	11,1	-	-	28,5
E	-	9,3	20,0	26,0	27,2	14,1	-	-	30,2
F	-	10,2	21,0	27,2	28,8	16,9	-	-	31,7
G	-	10,7	21,5	27,8	29,5	18,1	-	-	32,3
H	-	8,6	19,3	25,3	26,3	12,6	-	-	29,4
I	-	11,3	22,2	28,6	30,4	19,5	-	-	33,2
J	-	10,1	20,9	27,2	28,8	17,0	-	-	31,7
K	-	12,7	23,7	30,4	32,7	23,3	-	-	35,3
L	-	12,3	23,3	29,8	31,9	21,6	-	-	34,6
M	-	11,3	22,2	28,6	30,4	19,6	-	-	33,2
N	-	8,8	19,4	25,4	26,5	13,0	-	-	29,6

Tabuľka č. 8b: Frekvenčná analýza hlukových imisíí a celkový predikovaný hluk vo výpočtových bodoch

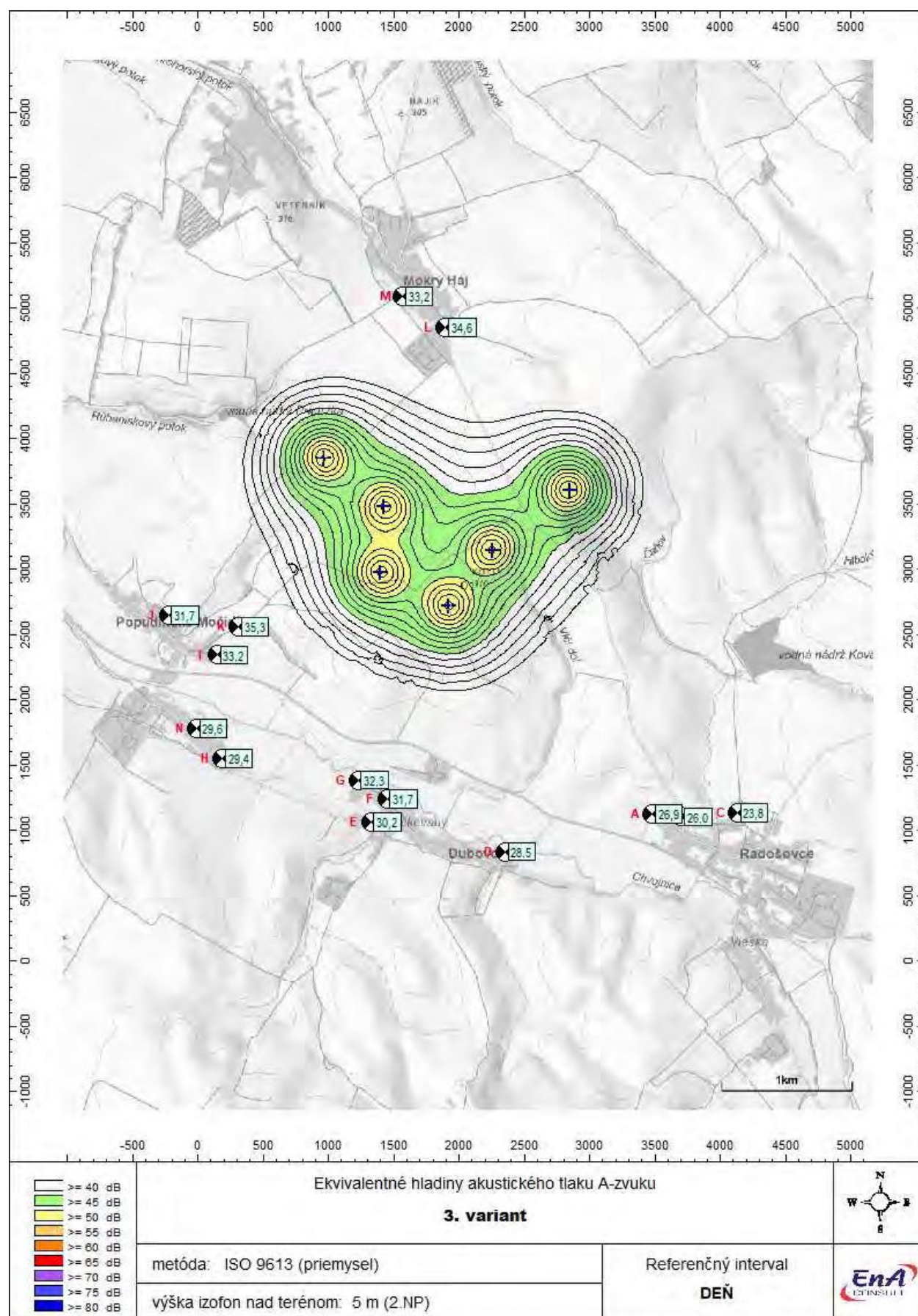




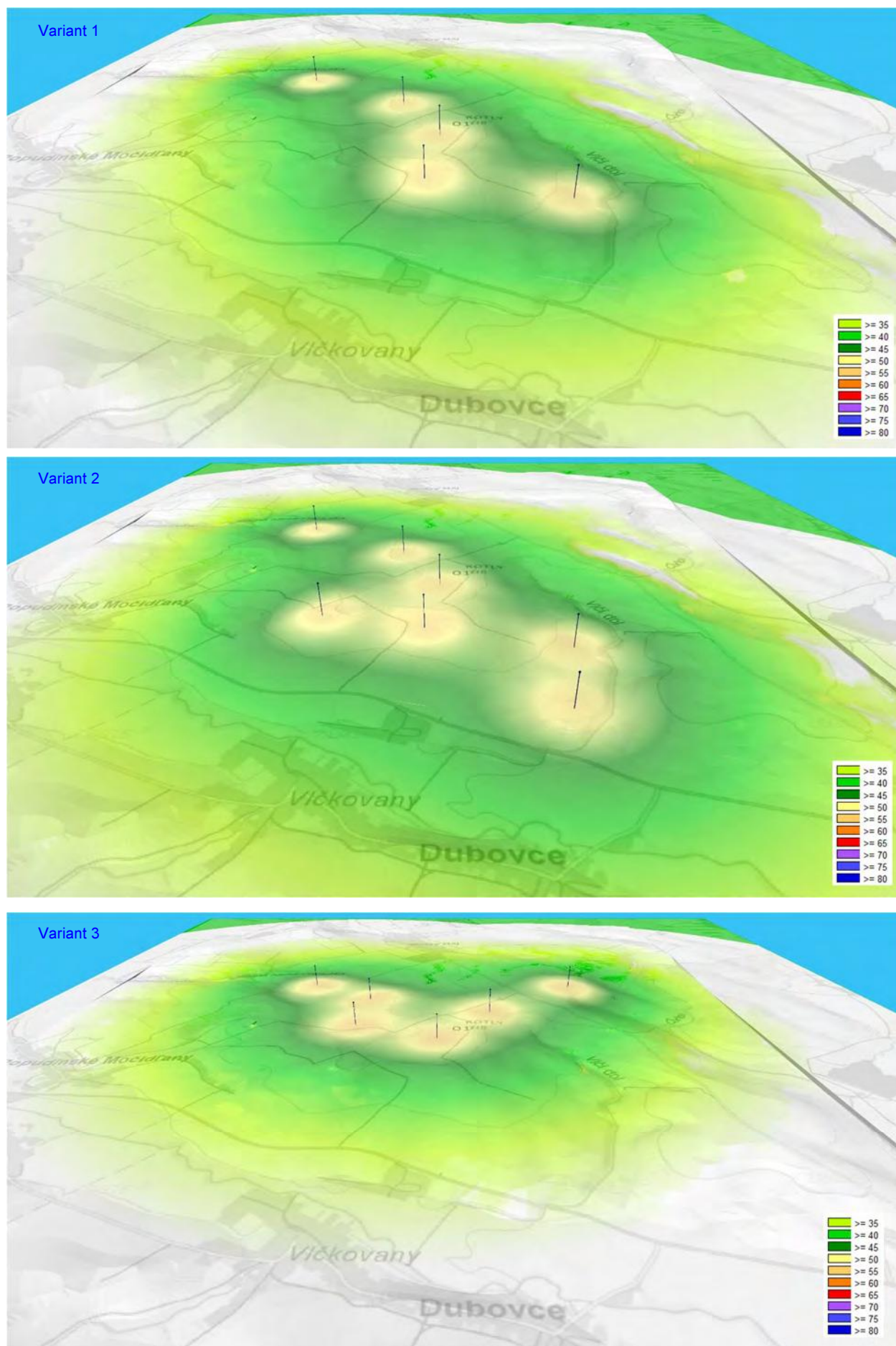
Obr. 5 Hluková mapa veterného parku vo variante 1 pri maximálnom výkone elektrárne, výška izofon 5m



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 predpokladať. Kvantifikácia ich vplyvu je vyjadrená korekčnými faktormi, ktoré sa pripočítajú k predikovaným hodnotám:

K_C - 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 ochrany zdravia sa v zmysle STN ISO 9613-2 stanovila korekcia na prúdenie vzduchu podľa vzťahu (4) pre každú najviac exponovanú obytnú zónu a v každom variante. 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:

$$K_C = 1 + D/400 \quad (\text{dB}) \quad (4)$$

K_I - 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 (viď definície pojmov), 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 (obr. 3) tento hluk nemá výrazné tónové zložky, neuvažuje sa s rušivým vplyvom na celkové imisie hluku:

$$K_I = 0 \text{ dB.}$$

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:

$$K_M = 0 \text{ dB}$$

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,

$$K_B = 0 \text{ dB}$$

U - Neistota merania

Na objektivizáciu hlukovej situácie vo vonkajšom chránenom priestore **po realizácii** navrhovanej činnosti sa meraním stanovuje tzv. posudzovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre zodpovedajúci referenčný časový interval. Posudzovaná hodnota predstavuje nameranú resp. z nameraných hodnôt odvodenú hodnotu, zväčšenú o hodnotu neistoty merania. Pri hodnotení merania imisii hluku vo vonkajšom chránenom priestore, t. j. pri posudzovaní súladu / nesúladu výsledkov reálneho merania sa uplatňuje kritérium, podľa ktorého prípustná hodnota určujúcej veličiny nie je prekročená, ak posudzovaná hodnota tejto veličiny neprekračuje prípustnú hodnotu. Rozšírená neistota merania závisí od podmienok merania, stavu prístrojovej techniky, smerovej charakteristiky meracieho mikrofónu a pod. Pri prístrojoch 1. triedy presnosti so všesmerovým mikrofónom spracovateľ štúdie spravidla používa rozšírenú neistotu U na úrovni

$$U = \pm 1,7 \text{ dB.}$$

K_p - **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:

$$L_s = 10 \log 10^{0.1(L_1+L_p)} \quad (\text{dB}) \quad (5)$$

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 bude považovať len ustálený (priemyselný) hluk ktorý je napr. v informatívnych meraniach M1-M4 vyjadrený štatistickým ukazovateľom (percentilom) $L_{A,95}$. Táto hodnota bude podľa vzťahu (5) energeticky pripočítaná k predikovanej imisnej hodnote L_{Aeq} , v krajnom prípade pri zhode hladiny hluku veterného parku s hladinou hlukového pozadia korekcia môže dosiahnuť hodnotu

$$K_p = +3,0 \text{ dB}$$

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. 9):

Výpočtový bod	Obytná zóna	Predikcia L_A (dB)	Vzdialenosť vet. parku (m)	Vietor K_c (dB)	Pozadie K_p (dB)	Neistota U (dB)	Posudzovaná $L_{R,A}$ (dB)
Variant 1							
A	Radošovce	31,9	1260	4,2	3,0	1,7	40,8
B	Radošovce	30,3	1260	4,2	3,0	1,7	39,2
C	Radošovce	27,5	1260	4,2	3,0	1,7	36,4
D	Dubovce	33,4	1050	3,6	3,0	1,7	41,7
E	Dubovce	33,3	1050	3,6	3,0	1,7	41,6
F	Dubovce	35,2	1050	3,6	3,0	1,7	43,5
G	Dubovce	35,2	1050	3,6	3,0	1,7	43,5
H	Popudinské Močidlňany	29,7	1580	5,0	3,0	1,7	39,4
I	Popudinské Močidlňany	31,9	1580	5,0	3,0	1,7	41,6
J	Popudinské Močidlňany	30,4	1580	5,0	3,0	1,7	40,1
K	Popudinské Močidlňany	33,6	1580	5,0	3,0	1,7	43,3
L	Mokrý Háj	32,1	1300	4,3	3,0	1,7	41,1
M	Mokrý Háj	31,2	1300	4,3	3,0	1,7	40,2
N	Popudinské Močidlňany	29,4	1580	5,0	3,0	1,7	39,1
Variant 2							
A	Radošovce	35,3	1260	4,2	3,0	1,7	44,2
B	Radošovce	33,4	1260	4,2	3,0	1,7	42,3
C	Radošovce	30,0	1260	4,2	3,0	1,7	38,9
D	Dubovce	38,5	1050	3,6	3,0	1,7	46,8
E	Dubovce	36,1	1050	3,6	3,0	1,7	44,4
F	Dubovce	38,0	1050	3,6	3,0	1,7	46,3
G	Dubovce	38,2	1050	3,6	3,0	1,7	46,5
H	Popudinské Močidlňany	32,7	1580	5,0	3,0	1,7	42,4
I	Popudinské Močidlňany	34,6	1580	5,0	3,0	1,7	44,3
J	Popudinské Močidlňany	32,2	1580	5,0	3,0	1,7	41,9
K	Popudinské Močidlňany	36,1	1580	5,0	3,0	1,7	45,8
L	Mokrý Háj	32,4	1300	4,3	3,0	1,7	41,4
M	Mokrý Háj	31,4	1300	4,3	3,0	1,7	40,4
N	Popudinské Močidlňany	32,2	1580	5,0	3,0	1,7	41,9

Tab.9a Vyjadrenie predikovaných hladín hluku pri najnepriaznivejšej zhode faktorov prostredia

Výpočtový bod	Obytná zóna	Predikcia L_A (dB)	Vzdialenosť vet. parku (m)	Vietor K_c (dB)	Pozadie K_p (dB)	Neistota U (dB)	Posudzovaná $L_{R,A}$ (dB)
Variant 3							
A	Radošovce	26,9	1260	4,2	3,0	1,7	35,8
B	Radošovce	26,0	1260	4,2	3,0	1,7	34,9
C	Radošovce	23,8	1260	4,2	3,0	1,7	32,7
D	Dubovce	28,5	1050	3,6	3,0	1,7	36,8
E	Dubovce	30,2	1050	3,6	3,0	1,7	38,5
F	Dubovce	31,7	1050	3,6	3,0	1,7	40,0
G	Dubovce	32,3	1050	3,6	3,0	1,7	40,6
H	Popudinské Močidlňany	29,4	1580	5,0	3,0	1,7	39,1
I	Popudinské Močidlňany	33,2	1580	5,0	3,0	1,7	42,9
J	Popudinské Močidlňany	31,7	1580	5,0	3,0	1,7	41,4
K	Popudinské Močidlňany	35,3	1580	5,0	3,0	1,7	45,0
L	Mokrý Háj	34,6	1300	4,3	3,0	1,7	43,6
M	Mokrý Háj	33,2	1300	4,3	3,0	1,7	42,2
N	Popudinské Močidlňany	29,6	1580	5,0	3,0	1,7	39,3

Tab.9b Vyjadrenie predikovaných hladín hluku pri najnepriaznivejšej zhode faktorov prostredia

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 7⁰⁰ do 21⁰⁰ hod a v sobotu od 8⁰⁰ do 13⁰⁰ 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 od navrhovanej veternej elektrárne v obytnej zóne 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. Energetické 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 prejavovať v nočnej dobe v „tichých“ intervaloch cestnej dopravy.

Namerané informatívne 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 vzťahovať na nočnú dobu a táto hodnota rovnako nepresahuje prípustný limit pre referenčný interval noc. Tvar frekvenčného spektra poukazuje na dominantnú prevahu nízkych frekvencií v meranom hlukovom pozadí. Analýza nízkofrekvenčného hluku a infrazvuku preukázala, že namerané hladiny akustického tlaku hlukového pozadia klesajú pod hranicu „vnímateľnosti“ už pri frekvenciách nižších ako 20 Hz (napr. pri 10 Hz je hladina infrazvuku na úrovni 51 - 71 dB, pričom vnímateľnosť infrazvuku je tu až od 95 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 predikovaná hladina hluku elektrárne sa pohybuje spravidla pod úrovňou hluku pozadia.

Predikciou zistené imisné hladiny hluku z prevádzky veterného parku **nepresahujú** prípustné hodnoty hluku v najviac exponovanej obytnej zóne obcí v riešenom území v žiadnom referenčnom intervale deň, večer a noc ani pri maximálnom výkone veterných turbín. 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 7⁰⁰ do 21⁰⁰ hod a v sobotu od 8⁰⁰ do 13⁰⁰ 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 hladiny hluku po zohľadnení súbehu najnepriaznivejších faktorov vrátane bežnej neistoty merania je najväčšia na okraji obce Dubovce vo variante 2, súčtová hladina hluku je tu však ovplyvnená relatívne vysokým hlukovým pozadím z dopravy na ceste I/51. Súbeh najnepriaznivejších faktorov predstavuje príspevok k základnej predikovanej hladine hluku cca 8-10 dB. 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. 8). Veterná elektrárňa 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 elektrárňa 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 prevádzkovej elektrárni. Na základe vyššie uvedených faktov je možné formulovať nasledovný záver: *Veterná elektrárňa 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.

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 $0,008 \text{ m.s}^{-2}$ cez deň a večer a $0,005 \text{ m.s}^{-2}$ 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 podlažia 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. V obciach v okolí cesty I/51 bude hluk generovaný veterným parkom výrazne maskovaný doliehajúcim hlukom z dopravy. 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: SK2022068857

15.2.2024

Ing. Vladimír Plaskoň

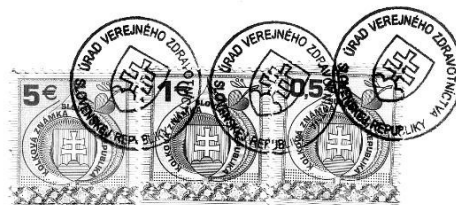
Referencie

- [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 Presel'any č. 565**

na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na
účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

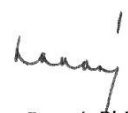
Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.10.2009 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného
zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č.
ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo
dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 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**

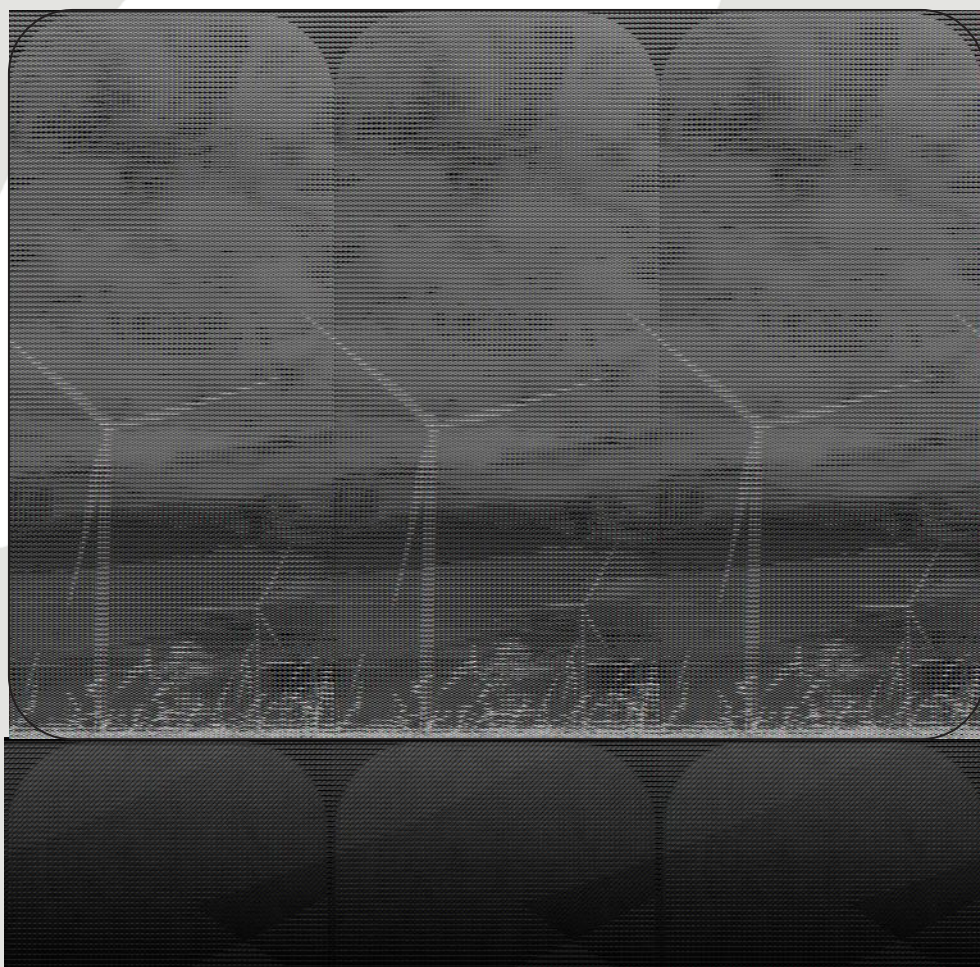
Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**




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 Vetrného parku
 Popudinské Močidlány – Radošovce



Názov dokumentu: Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku
Popudinské Močidlány – Radošovce

Dátum vyhotovenia: február 2024

Počet strán: 28

Zhotoviteľ: **ENVIS, s.r.o.**
Pekná cesta 15
831 52 Bratislava

Tel.: +421 2 6231 6231
e-mail: info@envis.sk
www.envis.sk

Zodpovední riešitelia: Mgr. Maroš Trnka
Mgr. Peter Sochán
Ing. Peter Sabo



Mgr. Peter Sochán
konateľ spoločnosti



V Bratislave 12.2.2024

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 Popudinské Močidlány – Radošovce**.

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 6,0 – 6,8 MWe, vo variantoch 1 a 2 s priemerom listov rotora 175 m, s výškou stožiaru 180 m a celkovou výškou elektrárne 270 m a vo variante 3 s priemerom listov rotora 164 m, s výškou stožiaru 148 m a celkovou výškou elektrárne 230 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 katastrálnych územiach obcí Popudinské Močidlány a Radošovce, v nadmorskej výške 226 – 330 m n. m. 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.

Najbližšiu obytnú zónu tvorí severovýchodný okraj obce Popudinské Močidlány, severný okraj obce Dubovce, severozápadný okraj obce Radošovce a južný okraj obce Mokrá Háj, všetky vo vzdialenosti viac ako 800 m od najbližšej turbíny.

Navrhovaná činnosť je predkladaná v troch variantoch, ktoré sa líšia celkovým počtom veterných elektrární a ich umiestnením. Variant 1 predpokladá výstavbu a prevádzku veterného parku s počtom 5 veterných elektrární, variant 2 predpokladá výstavbu a prevádzku VP s počtom 7 veterných elektrární a variant 3 predpokladá výstavbu a prevádzku VP s počtom 6 veterných elektrární.

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

Tur- bína	Súradnice umiestnenia turbíny (WGS84)	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elek- trárne (m)	Celková nadmor- ská výška elek- trárne (m n. m.)
VE1	48.799764 17.236139	271	180	175	270	541
VE2	48.794181 17.245989	303	180	175	270	573
VE3	48.789289 17.249497	308	180	175	270	578
VE4	48.784717 17.248583	277	180	175	270	547
VE5	48.783489 17.258575	240	180	175	270	510

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

Tur- bína	Súradnice umiestnenia turbíny (WGS84)	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elek- trárne (m)	Celková nadmor- ská výška elek- trárne (m n. m.)
VE1	48.799764 17.236139	271	180	175	270	541
VE2	48.794181 17.245989	303	180	175	270	573
VE3	48.789289 17.249497	308	180	175	270	578
VE4	48.784717 17.248583	277	180	175	270	547
VE5	48.783489 17.258575	240	180	175	270	510
VE6	48.785794 17.241200	291	180	175	270	561
VE7	48.779050 17.257353	226	180	175	270	496

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

Tur- bína	Súradnice umiestnenia turbíny (WGS84)	Nadmorská výška terénu (m n. m.)	Výška strojovne (m)	Priemer listov rotora (m)	Celková výška elek- trárne (m)	Celková nadmor- ská výška elek- trárne (m n. m.)
VE1	48.799631 17.236197	270	148	164	230	500
VE2	48.796278 17.242495	285	148	164	230	515
VE3	48.791773 17.242162	286	148	164	230	516
VE4	48.789480 17.249286	308	148	164	230	538
VE5	48.793336 17.253708	311	148	164	230	541
VE6	48.797422 17.261797	330	148	164	230	560

3 Analýza

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

Niektoré štúdie v minulosti naznačovali, že blikanie svetla a tieňov spôsobené prevádzkou veterných elektrární predstavuje potenciálne riziko vyvolania fotosenzitívnych záchvatov¹, **pričom je potrebné zdôrazniť, že v tomto období (okolo roku 2008) boli používané odlišné, vysoko otáčkové veterné elektrárne.**

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

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

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

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. Vrhávanie 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.

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

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)

- Míhání světla – flicker (blikanie/mihotanie svetla) podľa ČSN EN 12665 „Světlo a osvětlení – Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení“ je subjektivní dojem nestálosti zrakového vnemu způsobený světelným podnetem, kterého jas alebo spektrálne zloženie kolíše.⁶

Z uvedených definícií je zrejmé, že názov stroboskopický efekt v súvislosti s efektom blikajúceho tieňa spôsobeného veternými elektrárnami nie je celkom presný. Termín blikanie/mihotanie svetla/tieňa, anglicky shadow flicker, oveľa lepšie vyjadruje podstatu nestálosti zrakového vnemu spôsobenú prevádzkou veterných elektrární.

Obrázok 1: Ilustrácia vzniku efektu blikajúceho tieňa⁷



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,

⁶ Posouzení flicker efektu Větrné elektrárny Dívčí Hrad, Regionální centrum EIA s.r.o., 2014

⁷ <https://www.energy.gov/eere/wind/articles/living-wind-energys-shadow>

- 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 tieňe 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.

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

Krajina	Podklad	Relevantné informácie
		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 energy Development Guidelines	• Efekt 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.
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 ročne.
Dánsko	Danish Government – Miljøministeriet Naturstyrelsen (2015) Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, 19-20	• Reálny scenár: 10 hodín ročne.
Holandsko	Nederlandse overheid – Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2017) Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, Art. 3.12	• Veterná elektrárň 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.

Krajina	Podklad	Relevantné informácie
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 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 federalného emisného zákona).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 podmienky, za ktorých dochádza k efektu blikajúceho tieňa hodnoty uvedené v nemeckej smernici:

- slnko je minimálne 3 ° nad obzorom,
- lopatky VE zakrývajú minimálne 20 % slnečného kotúča.

V analýze potom sledujeme mieru významnosti vplyvu efektu blikajúceho tieňa. Podľa vyššie uvedenej nemeckej normy sa vplyv efektu blikajúceho tieňa považuje za natoľko významný, že sa odporúča urobiť detailnú štúdiu (resp. prijať opatrenia na redukcii vplyvu), pokiaľ v jednotlivých sledovaných bodoch (receptoroch) prekračuje nasledovné medzné hodnoty:

- vplyv efektu blikajúceho tieňa je viac ako 30 hodín ročne, viac ako 30 minút denne alebo viac ako 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

⁸ Cañadon Leon Windfarm, Annex D Shadow Flicker Assessment, 2019

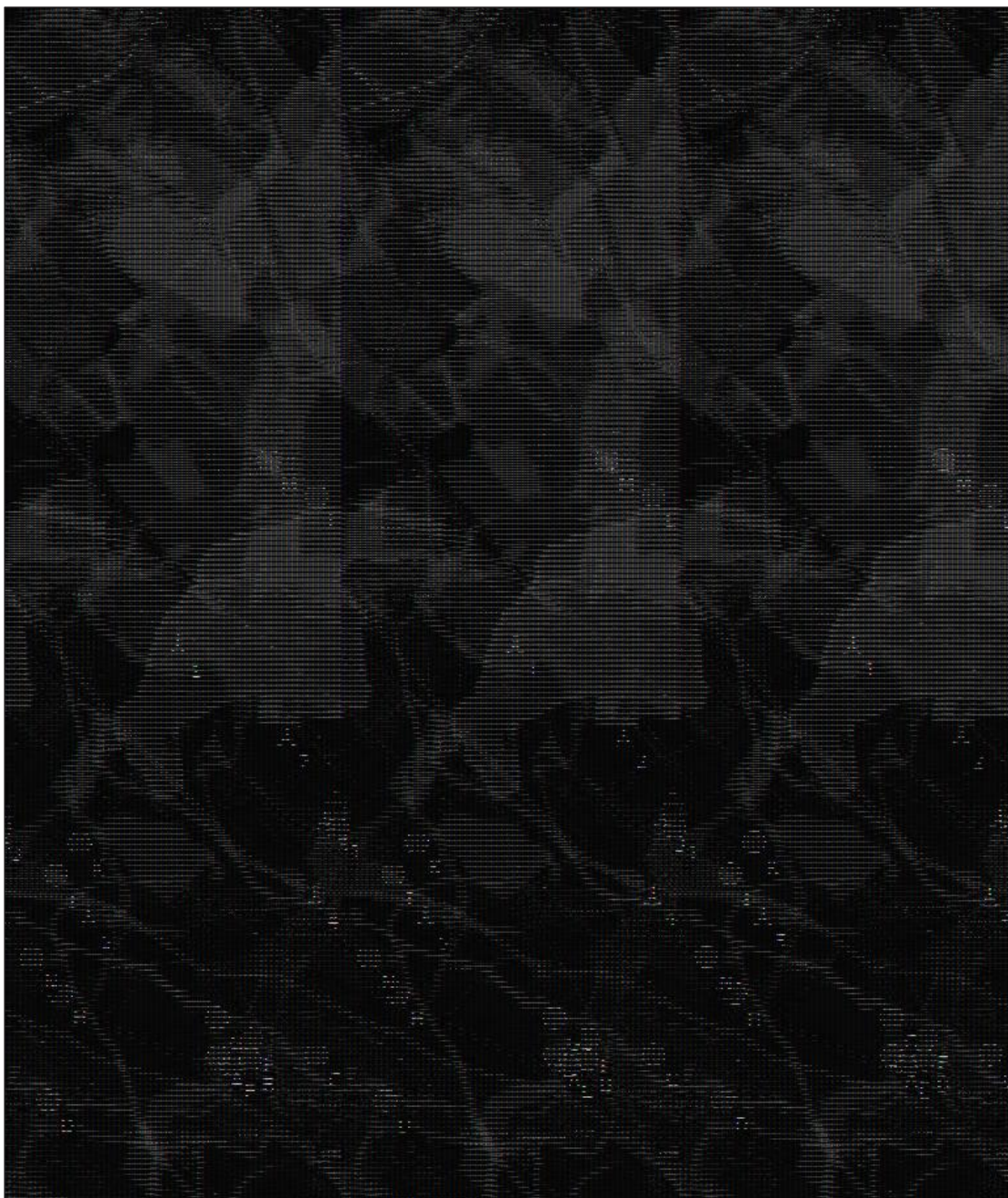
case scenario). To znamená, že okrem iného sa nezohľadňoval výskyt oblačnosti, drevín, stromoradií a prípadných iných prekážok a taktiež sa predpokladalo, že okná dotknutých budov sú nasmerované kolmo na veternú elektráreň a že veterné elektrárne budú neustále v prevádzke (ideálne poveternostné podmienky). Topografia terénu (reliéf) je v tomto prípade zohľadňovaná.

Modelovanie, výpočet a grafické znázornenie vplyvu efektu blikajúceho tieňa bolo vypracované použitím programu windPro verzia 4.0.531 vo variantoch 1 a 2 pre navrhovanú technológiu NORDEXN175/6.X-6,800 (175 diameter / 180 hub height) a vo variante 3 pre navrhovanú technológiu GE WIND ENERGY 6.0-164-6,000 (164 diameter / 148 hub height).

Pri výpočte predpokladu vrhania tieňa jednotlivých navrhovaných veterných elektrární na najbližšie okolité obytné súbory (Popudinské Močidlány, Dubovce, Radošovce a Mokrá Háj) 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 – SH R1	F – SH D3	K – SH P3
B – SH R2	G – SH D4	L – SH MH1
C – SH R3	H – SH PM1	M – SH MH2
D – SH D1	I – SH P1	N – SH PM2
E – SH D2	J – SH P2	

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

Tabuľka 5: Výsledky výpočtov pre Variant 1

Číslo	Názov receptora	Doba tienenia v hodinách za rok (hod./rok)	Doba tienenia v dňoch za rok (deň/rok)	Maximálna doba tienenia v hodinách za deň (hod./deň)
A	SH R1	0:00	0	0:00
B	SH R2	0:00	0	0:00
C	SH R3	11:29	40	0:21
D	SH D1	0:00	0	0:00
E	SH D2	0:00	0	0:00
F	SH D3	0:00	0	0:00
G	SH D4	27:52	67	0:29
H	SH PM1	17:27	59	0:24
I	SH P1	19:21	66	0:23
J	SH P2	0:00	0	0:00
K	SH P3	38:43	113	0:26
L	SH MH1	34:16	72	0:32
M	SH MH2	0:00	0	0:00
N	SH PM2	0:00	0	0:00

Vo Variante 1 budú po porovnaní s hodnotami uvedenými v metodike v najhoršom prípade medzné hodnoty prekročené na 6 receptoroch:

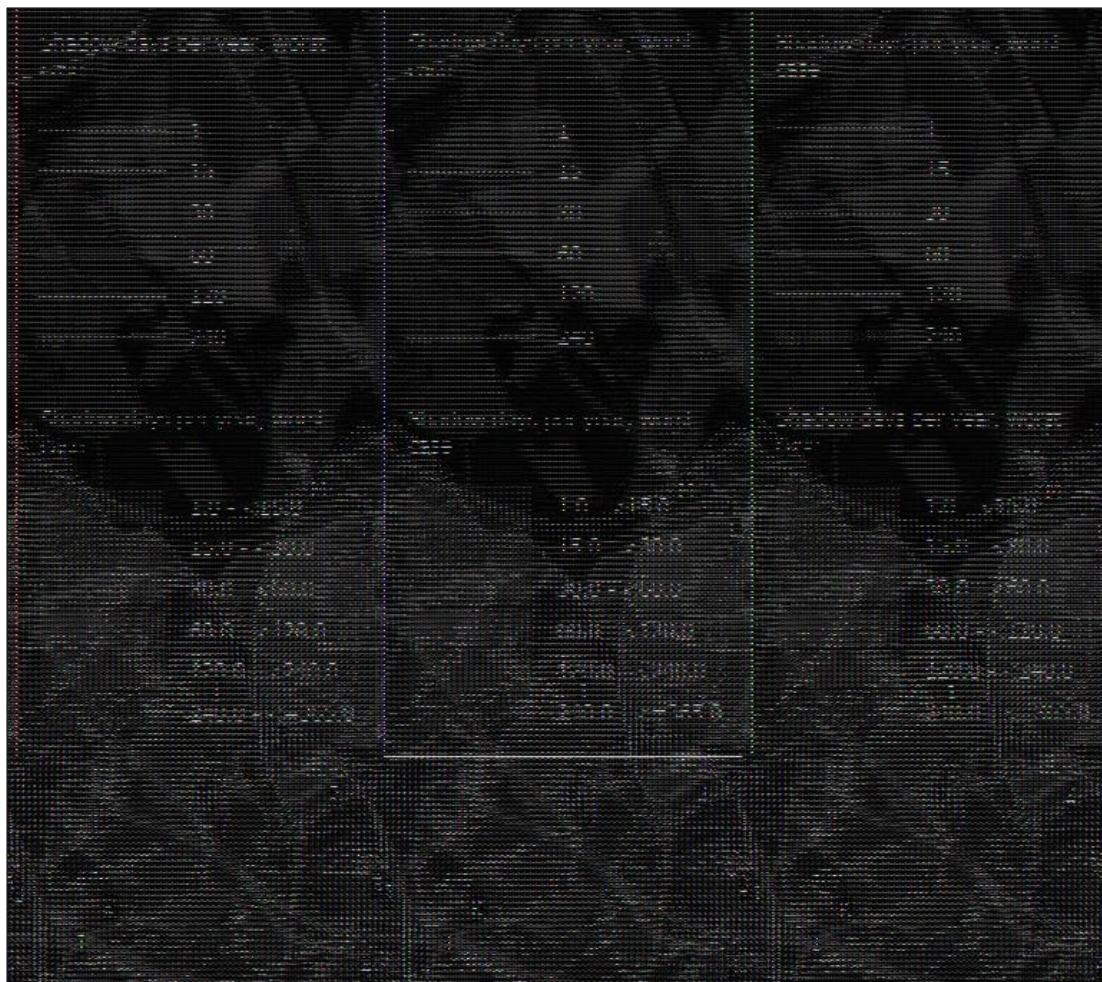
- C – SH R3 o 10 dní v roku,
- G – SH D4 o 37 dní v roku,
- H – SH PM1 o 29 dní v roku,
- I – SH P1 o 36 dní v roku,
- K – SH P3 o 8:43 hodín v roku a o 83 dní v roku,
- L – SH MH1 o 4:16 hodín v roku, o 42 dní v roku a o 2 minúty za deň.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

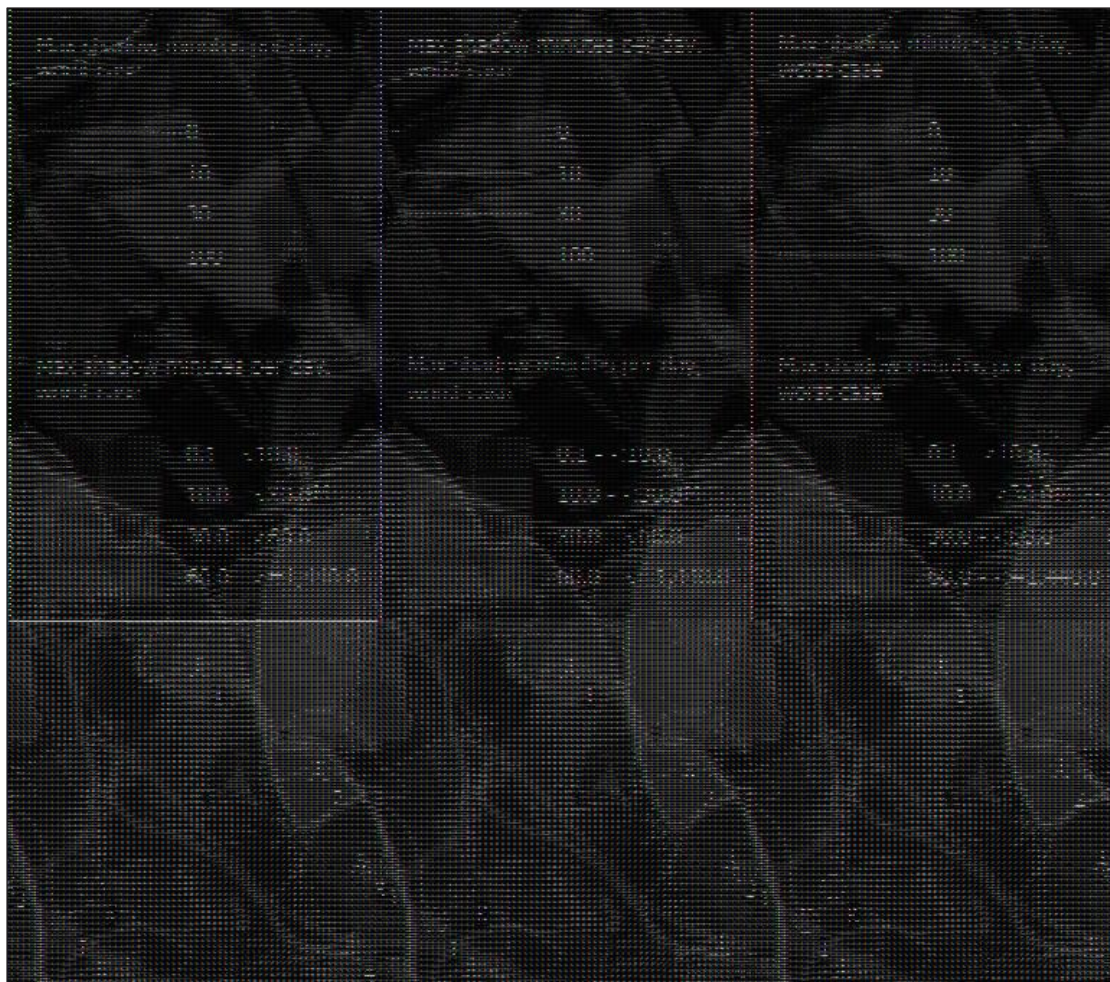
Obrázok 3: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v hodinách za rok na jednotlivých receptoroch vo Variante 1 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



Obrázok 4: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v dňoch za rok na jednotlivých receptoroch vo Variante 1 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



Obrázok 5: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v minútach za deň na jednotlivých receptoroch vo Variante 1 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



VARIANT 2

Tabuľka 6: Výsledky výpočtov pre Variant 2

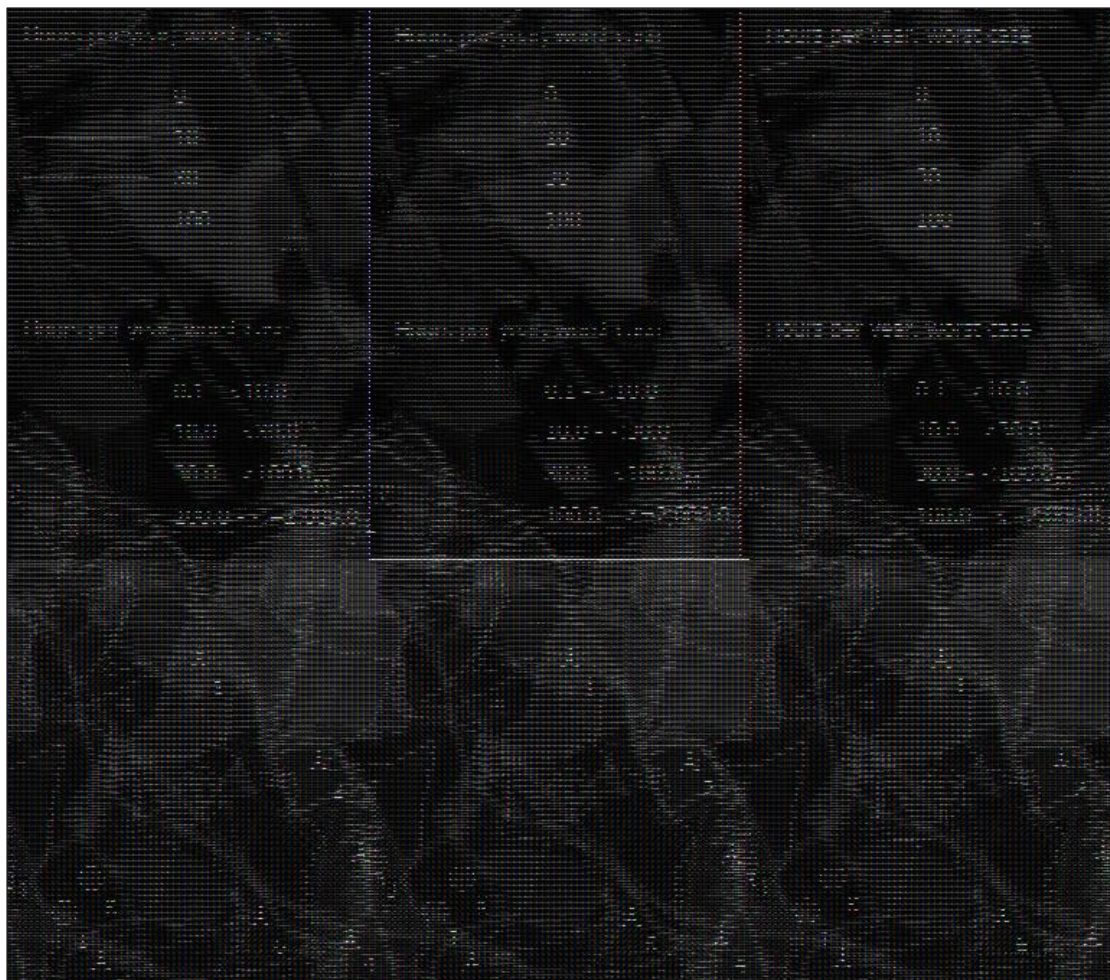
Číslo	Názov receptora	Doba tienenia v hodinách za rok (hod./rok)	Doba tienenia v dňoch za rok (deň/rok)	Maximálna doba tienenia v hodinách za deň (hod./deň)
A	SH R1	48:49	80	0:42
B	SH R2	41:53	98	0:35
C	SH R3	24:29	80	0:25
D	SH D1	0:00	0	0:00
E	SH D2	40:38	85	0:33
F	SH D3	39:33	85	0:38
G	SH D4	46:01	111	0:31
H	SH PM1	17:27	59	0:24
I	SH P1	37:42	96	0:34
J	SH P2	10:29	31	0:25
K	SH P3	57:36	139	0:41
L	SH MH1	34:16	72	0:32
M	SH MH2	0:00	0	0:00
N	SH PM2	33:33	77	0:30

Vo Variante 2 budú v najhoršom prípade medzné hodnoty prekročené na 12 receptoch:

- A – SH R1 o 18:49 hodín v roku, o 50 dní v roku a o 12 minút za deň,
- B – SH R2 o 11:53 hodín v roku, o 68 dní v roku a o 5 minút za deň,
- C – SH R3 o 50 dní v roku,
- E – SH D2 o 10:38 hodín v roku, o 55 dní v roku a o 3 minúty za deň,
- F – SH D3 o 9:33 hodín v roku, o 55 dní v roku a o 8 minút za deň,
- G – SH D4 o 16:01 hodín v roku, o 81 dní v roku a o 1 minútu za deň,
- H – SH PM1 o 29 dní v roku,
- I – SH P1 o 7:42 hodín v roku, o 66 dní v roku a o 4 minúty za deň,
- J – SH P2 o 1 deň v roku,
- K – SH P3 o 27:36 hodín v roku, o 109 dní v roku a o 11 minút za deň,
- L – SH MH1 o 4:16 hodín v roku, o 42 dní v roku a o 2 minúty za deň,
- N – SH PM2 o 3:33 hodín v roku a o 47 dní v roku.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

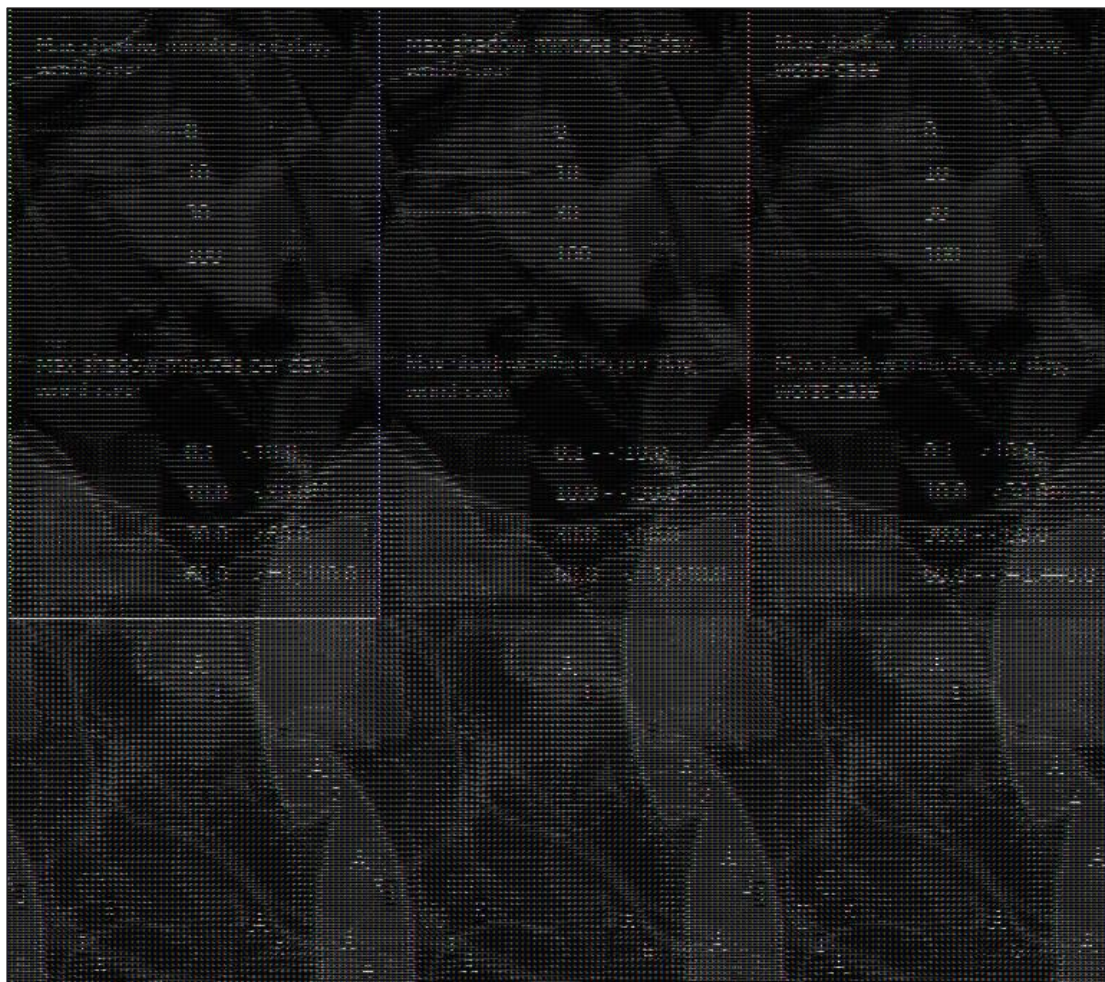
Obrázok 6: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v hodinách za rok na jednotlivých receptoroch vo Variante 2 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



Obrázok 7: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v dňoch za rok na jednotlivých receptoroch vo Variante 2 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



Obrázok 8: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v minútach za deň na jednotlivých receptoroch vo Variante 2 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



VARIANT 3

Tabuľka 7: Výsledky výpočtov pre Variant 3

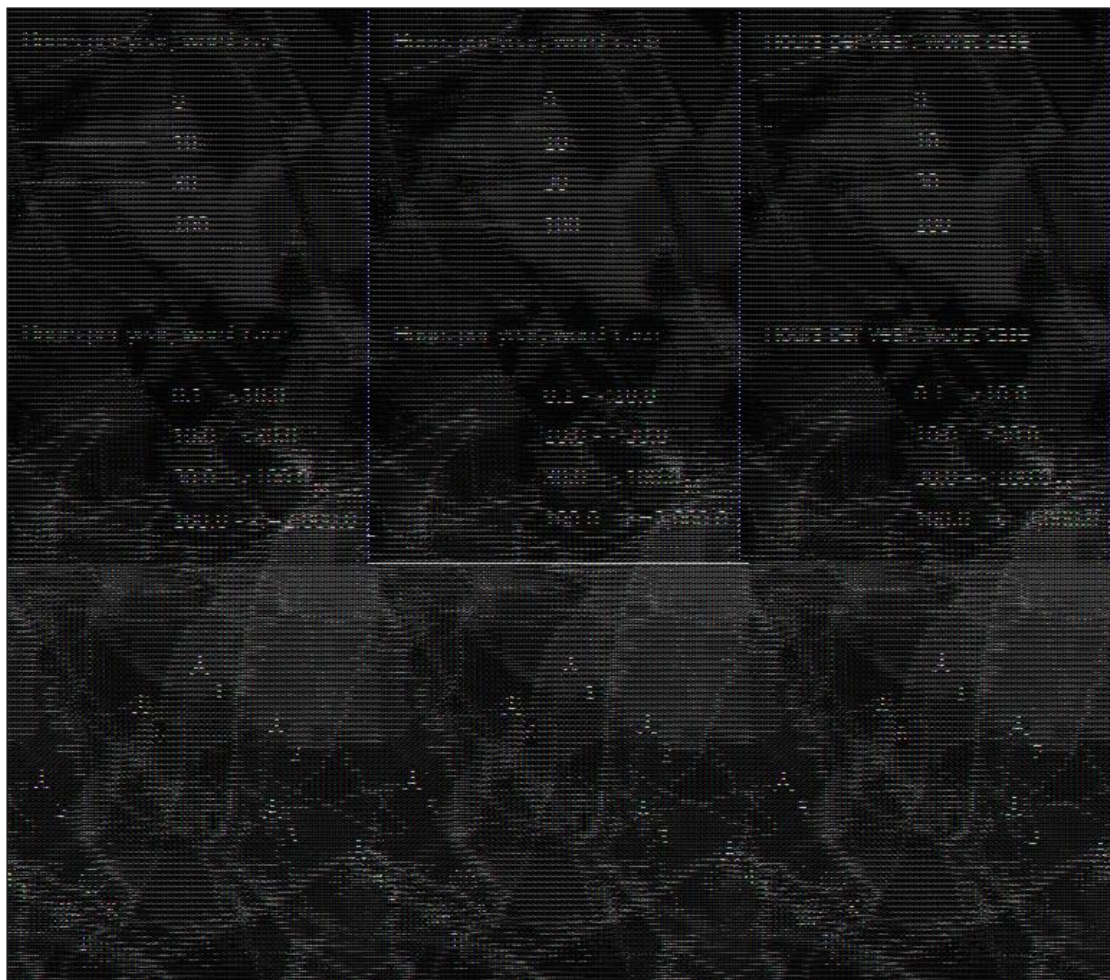
Číslo	Názov receptora	Doba tienenia v hodinách za rok (hod./rok)	Doba tienenia v dňoch za rok (deň/rok)	Maximálna doba tienenia v hodinách za deň (hod./deň)
A	SH R1	0:00	0	0:00
B	SH R2	0:00	0	0:00
C	SH R3	0:00	0	0:00
D	SH D1	0:00	0	0:00
E	SH D2	0:00	0	0:00
F	SH D3	0:00	0	0:00
G	SH D4	0:00	0	0:00
H	SH PM1	0:00	0	0:00
I	SH P1	36:32	119	0:28
J	SH P2	37:10	122	0:24
K	SH P3	59:43	142	0:34
L	SH MH1	36:47	56	0:54
M	SH MH2	8:30	34	0:18
N	SH PM2	17:32	66	0:19

Vo Variante 3 budú v najhoršom prípade medzné hodnoty prekročené na 6 receptoroch:

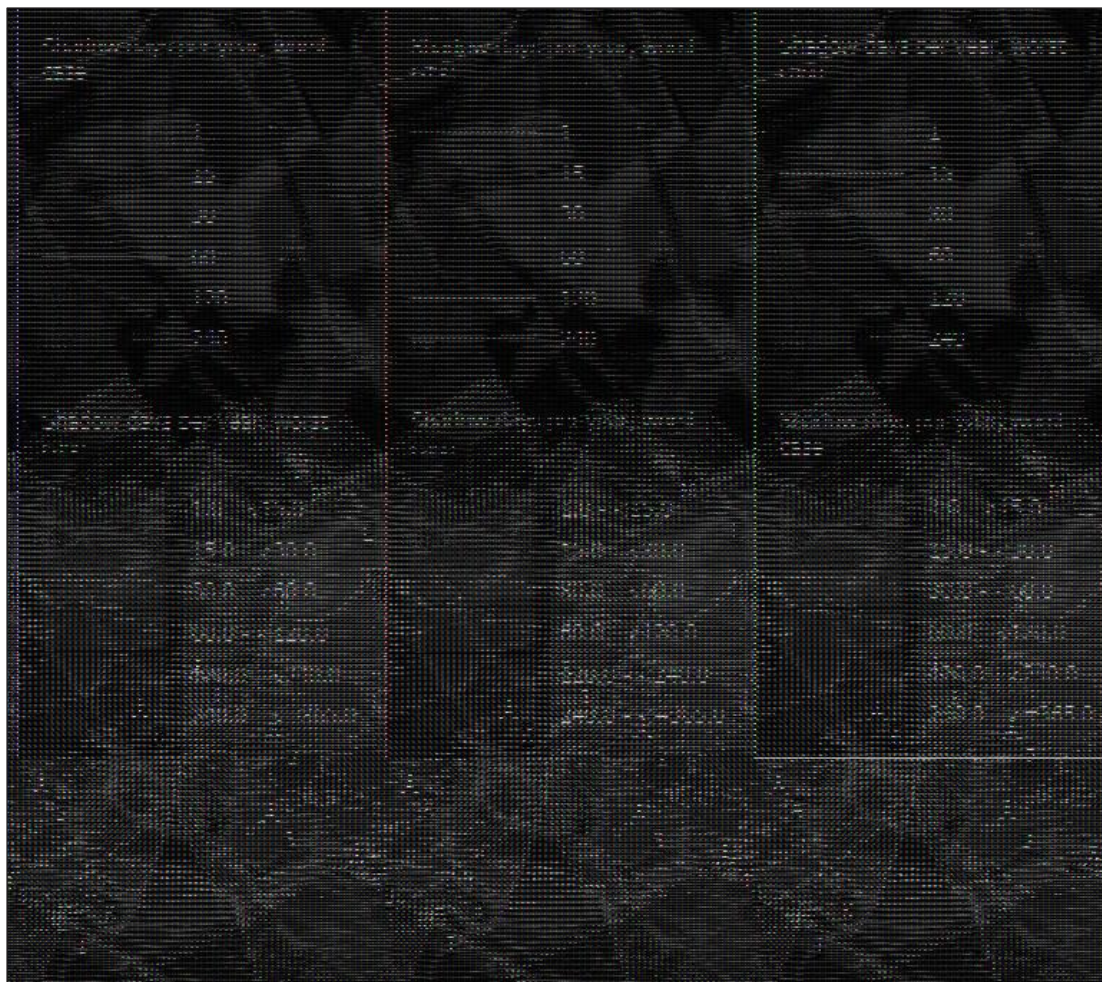
- I – SH P1 o 6:32 hodín v roku a o 89 dní v roku,
- J – SH P2 o 7:10 hodín v roku a o 92 dní v roku,
- K – SH P3 o 29:43 hodín v roku, o 112 dní v roku a o 4 minúty za deň,
- L – SH MH1 o 6:47 hodín v roku, o 26 dní v roku a o 24 minút za deň,
- M – SH MH2 o 4 dní v roku,
- N – SH PM2 o 36 dní v roku.

Na ostatných skúmaných bodoch nebudú prekročené odporúčané limity podľa BImSchG.

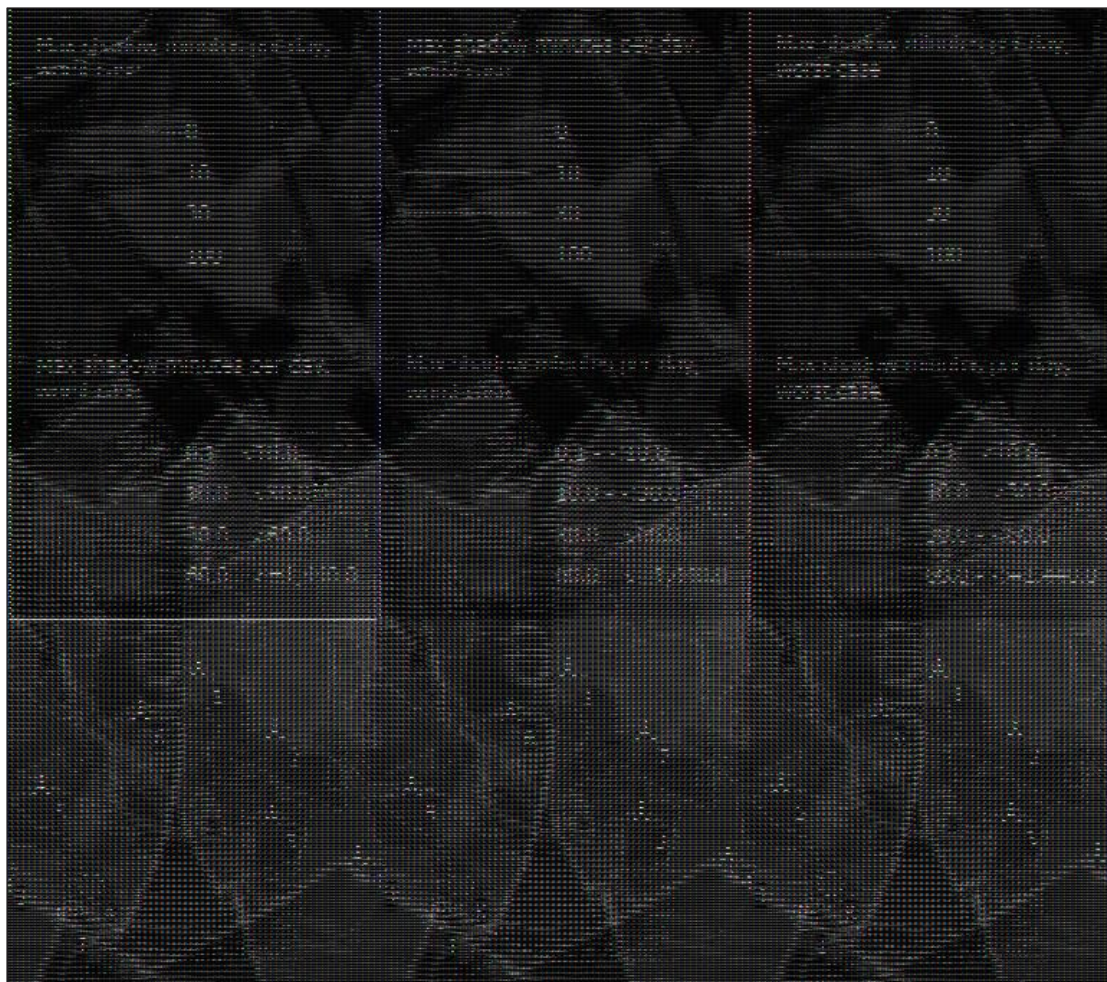
Obrázok 9: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v hodinách za rok na jednotlivých receptoroch vo Variante 3 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



Obrázok 10: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v dňoch za rok na jednotlivých receptoroch vo Variante 3 – limitné hodnoty sú prekročené v územiach označených červenou a žltou farbou



Obrázok 11: Grafické zobrazenie prekročenia limitných hodnôt v minútach za deň 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 Popudinské Močidlány – Radošovce 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 **6 receptoroch**, pričom na štyroch z nich dochádza k prekročeniu iba jednej z medzných hodnôt – počtu dní v roku (C, G, H a I). Na receptoroch K a L sú prekročené aj medzné hodnoty pre počet hodín v roku s výskytom efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker), a to v prípade receptora K o 8:43 hodín v roku a v prípade receptora L o 4:16 hodín v roku.
- vo **Variante 2** budú medzné hodnoty prekročené na **12 receptoroch**, na troch z nich dochádza k prekročeniu iba jednej z medzných hodnôt – počtu dní v roku (C, H a J), na receptore N je prekročená aj medzná hodnota počtu hodín v roku, no na zvyšných ôsmich receptoroch (A, B, E, F, G, I, K a L) sú prekročené všetky tri medzné hodnoty výskytu efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker).
- Vo **Variante 3** budú medzné hodnoty prekročené na **6 receptoroch**, na dvoch z nich dochádza k prekročeniu iba jednej z medzných hodnôt – počtu dní v roku (M a N), na ďalších dvoch (I a J) je prekročená aj medzná hodnota počtu hodín v roku, a na zvyšných dvoch receptoroch (K a L) sú prekročené všetky tri medzné hodnoty výskytu efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker).

Z uvedených výsledkov analýzy efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Popudinské Močidlány – Radošovce vyplýva, že najvhodnejším variantom je **Variant 1**, v ktorom síce je zhodný počet ovplyvnených receptorov ako vo Variante 3, no miera významnosti prekročenia medzných hodnôt je výrazne nižšia ako vo Variante 3. Ako najmenej vhodný sa javí **Variant 2**, pri ktorom dochádza k prekročeniu medzných hodnôt na 12 receptoroch a zároveň miera ovplyvnenia je vysoká.

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 stromoradií, prípadne iných prekážok medzi veternými elektrárnami 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)“

Vo fáze realizácie, v skutočných podmienkach väčšina z týchto podmienok nebude naplnená. Skutočný vplyv efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Popudinské Močidlány – Radošovce preto očakávame výrazne menší, ako vychádza z výsledkov modelovania.

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, ako sú výsadby drevinovej vegetácie s účelom preťať líniu výhľadu na veternú elektrárňu z citlivých miest, inštalácia tieniacich zariadení na oknách postihnutých budov s cieľom obmedziť vplyv efektu blikajúceho tieňa na ich vnútorné priestory alebo 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.

Presný rozpis dní a hodín, kedy dochádza k pôsobeniu efektu blikajúceho tieňa, je popísaný pre každý receptor a pre každú veternú elektrárňu zvlášť v prílohách k tejto analýze.

8 Prílohy

1. Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Popudinské Močidlány – Radošovce pre Variant 1
2. Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Popudinské Močidlány – Radošovce pre Variant 2
3. Výsledky modelovania efektu blikajúceho tieňa (shadow flicker) navrhovaného Veterného parku Popudinské Močidlány – Radošovce pre Variant 3

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** A - SH R1

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:53	04:52	05:24	06:07	06:49	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:32	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:31	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:41	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:29	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:12	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:54	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:26	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:50	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:21	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:30
	16:13	16:59	17:45	19:31	20:15	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:34	06:18	07:01	06:49	07:31
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:09	06:17	06:13	05:18	04:49	04:58	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:54	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:48	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:35
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:41	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:55	20:52	20:10	19:08	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	06:59	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:56	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:29	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:06	05:47	06:31	07:15	07:03	07:39
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:48	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:27	17:17	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:56	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:06	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:56
21	07:35	06:50	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:30	17:21	18:04	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:09	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:51	17:50	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:22	07:11	07:42
	16:34	17:24	18:07	19:54	20:35	20:58	20:43	19:53	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:45	05:01	04:49	05:13	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:58
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:10	19:57	20:38	20:59	20:40	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:13	19:59	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:00
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:18	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:16	20:02	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:35	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:33	07:21	07:44
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:58	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** B - SH R2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:53	04:52	05:24	06:07	06:49	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:32	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:31	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:41	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:29	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:12	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:54	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:26	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:50	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:21	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:30
	16:13	16:59	17:45	19:31	20:15	20:51	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:34	06:18	07:01	06:49	07:31
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:09	06:17	06:13	05:18	04:49	04:58	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:54	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:48	04:59	05:37	06:21	07:04	06:52	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:15	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:34
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:35
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:41	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:55	20:52	20:10	19:08	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	06:59	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:56	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:29	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:06	05:47	06:31	07:15	07:03	07:39
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:48	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:27	17:17	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:56	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:06	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:56
21	07:35	06:50	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:30	17:21	18:04	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:09	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:51	17:50	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:22	07:11	07:42
	16:34	17:24	18:07	19:54	20:35	20:58	20:43	19:53	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:45	05:01	04:49	05:13	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:51	18:47	17:47	16:03	15:58
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:10	19:56	20:38	20:59	20:40	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:13	19:59	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:00
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:18	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:16	20:02	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:35	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:33	07:21	07:44
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:58	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:32	19:38		16:34		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** C - SH R3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:53 20:45	04:52 20:58	20:05 (5) 20:31	05:24 19:36	06:07 18:32	06:49 16:33	07:22 15:58
2	07:45 16:06	07:21 16:49	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:46	20:06 (5) 20:58	19 20:25 (5)	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	07:23 15:58
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	20:04 (5) 20:58	19 20:25 (5)	05:26 20:28	06:10 19:31	06:52 18:28	07:25 15:57
4	07:44 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:51 20:48	20:04 (5) 20:57	18 20:24 (5)	05:28 20:27	06:11 19:29	06:54 18:26	07:26 15:57
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	20:03 (5) 20:57	17 20:24 (5)	05:29 20:25	06:12 19:27	06:55 18:24	07:27 15:56
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	20:03 (5) 20:57	16 20:24 (5)	05:30 20:23	06:14 19:25	06:57 18:22	07:28 15:56
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	20:02 (5) 20:56	15 20:23 (5)	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	07:29 15:56
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:44	06:17 19:31	05:21 20:15	04:49 20:51	20:02 (5) 20:56	14 20:22 (5)	05:33 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	07:30 15:55
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	20:02 (5) 20:55	13 20:22 (5)	05:34 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	07:31 15:55
10	07:43 16:15	07:09 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	20:01 (5) 20:54	12 20:21 (5)	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	07:32 15:55
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	20:01 (5) 20:54	8 20:19 (5)	05:37 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	07:33 15:55
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:15 20:21	04:48 20:54	20:01 (5) 20:53	4 20:19 (5)	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	07:34 15:55
13	07:41 16:18	07:05 17:07	06:11 17:51	06:07 19:37	05:14 20:21	04:48 20:54	20:01 (5) 20:53		05:40 20:14	06:24 19:13	07:07 18:10	07:35 15:55
14	07:41 16:19	07:03 17:08	06:09 17:52	06:05 19:39	05:13 20:22	04:48 20:55	20:01 (5) 20:52		05:41 20:12	06:25 19:11	07:09 18:08	07:36 15:55
15	07:40 16:20	07:01 17:09	06:07 17:54	06:03 19:40	05:11 20:24	04:48 20:55	20:02 (5) 20:52		05:43 20:10	06:27 19:08	07:10 18:06	07:37 15:55
16	07:39 16:22	06:59 17:11	06:05 17:55	06:01 19:42	05:10 20:25	04:48 20:56	20:02 (5) 20:51		05:44 20:08	06:28 19:06	07:12 18:04	07:38 15:55
17	07:39 16:23	06:58 17:13	06:03 17:57	05:59 19:43	05:09 20:26	04:48 20:56	20:02 (5) 20:50		05:46 20:06	06:29 19:04	07:13 18:02	07:39 15:55
18	07:38 16:25	06:56 17:14	06:01 17:58	05:57 19:45	05:07 20:28	04:48 20:57	20:02 (5) 20:49		05:47 20:05	06:31 19:02	07:15 18:00	07:39 15:55
19	07:38 16:26	06:54 17:16	06:00 18:00	05:55 19:46	05:06 20:29	04:48 20:57	20:02 (5) 20:48		05:48 20:03	06:32 19:00	07:16 17:58	07:40 15:56
20	07:37 16:27	06:52 17:17	05:56 18:01	05:53 19:48	05:05 20:30	04:48 20:58	20:02 (5) 20:47		05:50 20:01	06:34 18:58	07:18 17:56	07:41 15:56
21	07:36 16:29	06:52 17:19	05:56 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	20:02 (5) 20:46		05:51 19:59	06:35 18:56	07:19 17:54	07:41 15:56
22	07:35 16:30	06:50 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	20:02 (5) 20:45		05:51 19:57	06:35 18:54	07:19 17:52	07:41 15:57
23	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:58	20:03 (5) 20:44		05:53 19:55	06:36 18:51	07:21 17:50	07:42 15:57
24	07:33 16:33	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 20:35	04:48 20:58	20:03 (5) 20:43		05:54 19:53	06:38 18:49	07:22 17:49	07:43 15:58
25	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	20:03 (5) 20:42		05:55 19:51	06:39 18:47	07:24 17:47	07:43 15:58
26	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:56	05:00 20:38	04:49 20:59	20:03 (5) 20:40		05:57 19:50	06:41 18:45	07:26 17:45	07:44 15:59
27	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:00 20:39	04:49 20:59	20:04 (5) 20:39		05:58 19:48	06:42 18:43	07:27 17:43	07:44 16:00
28	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 19:59	05:00 20:40	04:50 20:59	20:04 (5) 20:38		06:00 19:46	06:44 18:41	07:29 17:41	07:44 16:00
29	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	20:05 (5) 20:37		06:01 19:44	06:45 18:39	07:30 17:40	07:44 16:01
30	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 20:02	04:56 20:42	04:51 20:59	20:04 (5) 20:35		06:03 19:42	06:47 18:37	07:32 17:38	07:44 16:02
31	07:25 16:45		06:35 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	04:51 20:58	20:05 (5) 20:34		06:04 19:40	06:48 18:34	07:33 17:36	07:44 16:03
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Total, worst case						536	153					

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)		Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** D - SH D1**Assumptions for shadow calculations**

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:32	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:41	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:29	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:30
	16:13	16:59	17:45	19:31	20:15	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:49	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:54	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:35
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:55	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	06:59	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:56	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:29	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:03	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:06	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:31	17:21	18:04	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:09	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:52	17:50	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:42
	16:34	17:24	18:07	19:54	20:35	20:59	20:43	19:53	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:10	19:57	20:38	20:59	20:40	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:13	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:16	20:02	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:58	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** E - SH D2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:49	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:17	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:03	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:02	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:41
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:52	17:51	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:35	20:59	20:43	19:54	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:06		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** F - SH D3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:49	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:03	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:52	17:51	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:35	20:59	20:43	19:54	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:06		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** G - SH D4

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:54 20:45	05:36 (5) 20:58	04:52 28 06:10 (5)	05:24 20:31	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:46	05:37 (5) 20:58	04:52 28 06:10 (5)	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	05:37 (5) 20:58	04:53 28 06:11 (5)	05:26 20:28	06:10 19:32	06:53 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:52 20:48	05:37 (5) 20:57	04:54 29 06:11 (5)	05:28 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28
5	07:44 16:09	07:17 16:55	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	05:37 (5) 20:57	04:54 28 06:11 (5)	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:42	06:21 19:28	05:25 20:13	04:51 20:50	05:37 (5) 20:57	05:43 (5) 28 06:11 (5)	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	05:38 (5) 20:56	05:44 (5) 28 06:12 (5)	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:24
8	07:44 16:13	07:13 17:00	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52	05:37 (5) 20:56	05:43 (5) 28 06:11 (5)	05:33 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	05:38 (5) 20:55	05:44 (5) 27 06:11 (5)	05:35 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:19 20:18	04:49 20:53	05:38 (5) 20:55	05:44 (5) 28 06:12 (5)	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:49 20:54	05:38 (5) 20:54	05:45 (5) 27 06:12 (5)	05:37 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:38 (5) 20:53	05:45 (5) 27 06:12 (5)	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:38 (5) 20:52	05:45 (5) 27 06:12 (5)	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:39 (5) 20:52	05:46 (5) 26 06:12 (5)	05:42 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:39 (5) 20:51	05:46 (5) 26 06:12 (5)	05:43 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:39 (5) 20:50	05:47 (5) 24 06:11 (5)	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:39 (5) 20:49	05:47 (5) 24 06:11 (5)	05:46 20:05	06:30 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:08 20:29	04:48 20:57	05:40 (5) 20:48	05:48 (5) 23 06:11 (5)	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:02	05:55 19:48	05:06 20:30	04:48 20:58	05:40 (5) 20:47	05:49 (5) 21 06:10 (5)	05:49 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:44 (5) 20:46	05:49 (5) 20 06:09 (5)	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:45 (5) 20:45	05:50 (5) 18 06:08 (5)	05:51 19:57	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:58	05:41 (5) 20:44	05:51 (5) 16 06:07 (5)	05:53 19:55	06:37 18:52	07:21 17:51	07:10 16:05
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:35	04:48 20:59	05:41 (5) 20:43	05:53 (5) 13 06:06 (5)	05:54 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:39 (5) 20:42	05:41 (5) 10 06:04 (5)	05:56 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:41 (5) 20:41	05:15 19:50	05:57 18:45	06:41 18:45	07:14 16:45	07:14 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:05 20:39	04:49 20:59	05:41 (5) 20:39	05:16 19:48	05:58 18:43	06:42 18:43	07:15 16:43	07:15 16:02
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	05:08 20:40	04:58 20:59	05:41 (5) 20:38	05:17 19:46	06:00 18:41	06:44 18:41	07:17 16:41	07:17 16:01
28	07:28 16:42	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	05:07 20:41	04:57 20:59	05:42 (5) 20:37	05:19 19:44	06:01 18:39	06:45 18:39	07:18 16:40	07:18 16:00
29	07:27 16:43	06:38 17:31	05:37 18:16	05:35 20:02	05:06 20:42	04:56 20:59	05:41 (5) 20:35	05:20 19:42	06:03 18:37	06:47 18:37	07:19 16:38	07:19 15:59
30	07:25 16:45	06:36 17:29	05:35 18:18	05:33 20:04	05:05 20:43	04:55 20:59	05:42 (5) 20:34	05:21 19:40	06:04 18:35	06:48 18:35	07:21 16:36	07:21 15:59
31	07:24 16:46	06:33 17:28	05:33 18:19	05:31 20:05	05:04 20:44	04:54 20:59	05:37 (5) 20:33	05:22 20:33	06:06 19:38	06:49 18:35	07:22 16:35	07:22 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	582	445	379	336	277	259
Total, worst case					259	831						

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** H - SH PM1

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33			04:54	05:58 (4)	04:52		05:24	06:06 (4)	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:06			20:46	15	06:13 (4)	20:58	20:31	17	06:23 (4)	19:36	18:33	16:33
2	07:45	07:22	06:33	06:29	05:31			04:53	05:58 (4)	04:53		05:25	06:07 (4)	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:23	20:07			20:46	14	06:12 (4)	20:58	20:30	14	06:21 (4)	19:34	18:31	16:31
3	07:45	07:20	06:32	06:27	05:30			04:52	05:59 (4)	04:53		05:26	06:09 (4)	06:10	06:53	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08			20:47	12	06:11 (4)	20:58	20:28	11	06:20 (4)	19:32	18:28	16:30
4	07:45	07:19	06:30	06:25	05:28			04:52	06:00 (4)	04:54		05:28	06:12 (4)	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:26	20:10			20:48	11	06:11 (4)	20:58	20:27	4	06:16 (4)	19:30	18:26	16:28
5	07:45	07:17	06:28	06:23	05:26			04:51	06:01 (4)	04:55		05:29		06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11			20:49	8	06:09 (4)	20:57	20:25		19:28	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:26	06:21	05:25			04:51	06:03 (4)	04:55		05:31		06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:29	20:13			20:50	5	06:08 (4)	20:57	3	06:14 (4)	20:24	19:25	18:22	16:25
7	07:44	07:14	06:24	06:19	05:23			04:50		04:56		05:32		06:15	06:58	06:46	07:30
	16:12	16:58	17:43	19:30	20:14			20:51		20:56	7	06:16 (4)	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22			04:50		04:57		05:33		06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16			20:52		20:56	10	06:17 (4)	20:20	19:21	18:18	16:22	15:56
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20		06:00 (4)	04:49		04:58		05:35		06:18	07:01	06:50	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	7	06:07 (4)	20:52		20:55	11	06:18 (4)	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19		05:58 (4)	04:49		04:59		05:36		06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	12	06:10 (4)	20:53		20:55	13	06:19 (4)	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:43	07:08	06:15	06:11	05:17		05:57 (4)	04:49		05:00		05:37		06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:05	17:49	19:36	20:20	15	06:12 (4)	20:54		20:54	14	06:20 (4)	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16		05:55 (4)	04:48		05:00		05:39		06:23	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	17	06:12 (4)	20:54		20:53	16	06:21 (4)	20:14	19:13	18:10	16:17	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14		05:54 (4)	04:48		05:01		05:40		06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:23	20	06:14 (4)	20:55		20:53	17	06:22 (4)	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13		05:54 (4)	04:48		05:02		05:42		06:25	07:09	06:57	07:37
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20	06:14 (4)	20:56		20:52	19	06:23 (4)	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11		05:53 (4)	04:48		05:03		05:43		06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	21	06:14 (4)	20:56		20:51	19	06:23 (4)	20:09	19:07	18:04	16:13	15:55
16	07:40	07:00	06:05	06:01	05:10		05:53 (4)	04:48		05:04		05:44		06:28	07:12	07:01	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	22	06:15 (4)	20:57		20:50	20	06:24 (4)	20:07	19:04	18:02	16:12	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09		05:53 (4)	04:48		05:06		05:46		06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:59	19:45	20:28	22	06:15 (4)	20:57		20:49	20	06:24 (4)	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08		05:53 (4)	04:48		05:07		05:47		06:31	07:15	07:04	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	23	06:16 (4)	20:57		20:48	22	06:25 (4)	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06		05:53 (4)	04:48		05:08		05:49		06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:02	19:48	20:31	23	06:16 (4)	20:58		20:47	22	06:25 (4)	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05		05:53 (4)	04:48		05:09		05:50		06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	23	06:16 (4)	20:58		20:46	22	06:25 (4)	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:55	05:51	05:04		05:53 (4)	04:48		05:10		05:51		06:35	07:20	07:08	07:42
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	23	06:16 (4)	20:58		20:45	23	06:26 (4)	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03		05:53 (4)	04:48		05:11		05:53		06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:23	18:06	19:52	20:34	23	06:16 (4)	20:59		20:44	24	06:26 (4)	19:56	18:52	17:51	16:05	15:58
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02		05:53 (4)	04:49		05:12		05:54		06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:36	23	06:16 (4)	20:59		20:43	24	06:26 (4)	19:54	18:50	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01		05:53 (4)	04:49		05:14		05:56		06:40	07:24	07:13	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	23	06:16 (4)	20:59		20:42	24	06:26 (4)	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00		05:54 (4)	04:49		05:15		05:57		06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	22	06:16 (4)	20:59		20:41	23	06:26 (4)	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59		05:54 (4)	04:49		05:16		05:59		06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	21	06:15 (4)	20:59		20:39	23	06:26 (4)	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58		05:54 (4)	04:50		05:17		06:00		06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:31	18:14	20:00	20:40	21	06:15 (4)	20:59		20:38	23	06:26 (4)	19:46	18:41	16:42	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57		05:54 (4)	04:50		05:19		06:01		06:45	06:31	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20	06:14 (4)	20:59		20:37	22	06:25 (4)	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56		05:56 (4)	04:51		05:20		06:03	06:03	06:47	06:32	07:20	07:45
	16:43		19:17	20:03	20:42	19	06:15 (4)	20:59		20:35	22	06:25 (4)	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55		05:56 (4)	04:51		05:21		06:05	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	18	06:14 (4)	20:59		20:34	20	06:25 (4)	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:34		04:54		05:57 (4)			05:22		06:06			06:35		07:45
	16:46		19:20		20:45	16	06:13 (4)			20:33	19	06:24 (4)	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours		272	284	368	410	473		483		487		445		379	336	277	259
Total, worst case						454		65		482		46					

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 Shadow receptor: I - SH P1
Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35		06:31	07:22 (4)	05:33	06:27 (3)	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34		19:21	07:42 (4)	20:06	21	06:48 (3)	20:46	20:58	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:22	06:34		06:29	07:22 (4)	05:31		06:27 (3)	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38
	16:06	16:50	17:35		19:23	07:40 (4)	20:07	20	06:47 (3)	20:47	20:58	19:34	18:31	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:32		06:27	07:24 (4)	05:30		06:27 (3)	04:52	04:53	05:26	06:10	06:53	06:40
	16:07	16:51	17:37		19:24	07:38 (4)	20:08	19	06:46 (3)	20:47	20:58	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:30		06:25	07:26 (4)	05:28		06:28 (3)	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42
	16:08	16:53	17:38		19:26	07:35 (4)	20:10	17	06:45 (3)	20:48	20:58	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:45	07:17	06:28		06:23		05:26		06:29 (3)	04:51	04:55	05:29	06:13	06:55	06:43
	16:09	16:55	17:40		19:27		20:11	14	06:43 (3)	20:49	20:57	19:28	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:26		06:21		05:25		06:31 (3)	04:51	04:55	05:31	06:43 (3)	06:14	06:45
	16:10	16:56	17:42		19:29		20:13	11	06:42 (3)	20:50	20:57	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:24		06:19		05:23		06:34 (3)	04:50	04:56	05:32	06:40 (3)	06:15	06:46
	16:11	16:58	17:43		19:30		20:14	4	06:38 (3)	20:51	20:56	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21		06:17		05:22		04:50	04:57	05:33	12	06:52 (3)	06:17	06:48
	16:13	17:00	17:45		19:31		20:16		20:52	20:56	20:21	15	06:53 (3)	19:21	18:18
9	07:43	07:11	06:19		06:15		05:20		04:49	04:58	05:35	9	07:30 (4)	18:18	16:22
	16:14	17:01	17:46		19:33		20:17		20:52	20:55	20:19	17	06:54 (3)	19:19	18:16
10	07:43	07:10	06:17		06:13		05:19		04:49	04:59	05:36	14	07:32 (4)	18:16	16:21
	16:15	17:03	17:48		19:34		20:18		20:53	20:55	20:17	19	06:55 (3)	19:17	18:14
11	07:43	07:08	06:15		06:11		05:17		04:49	04:59	05:37	17	07:33 (4)	18:14	16:19
	16:16	17:05	17:49		19:36		20:20		20:54	20:54	20:16	21	06:56 (3)	19:15	18:12
12	07:42	07:06	06:13		06:09		05:16		04:48	05:00	05:39	19	07:34 (4)	18:12	16:18
	16:18	17:06	17:51		19:37		20:21		20:55	20:53	20:14	22	06:56 (3)	19:13	18:10
13	07:42	07:05	06:11		06:07		05:14		04:48	05:01	05:40	21	07:34 (4)	18:10	16:17
	16:19	17:08	17:52		19:39		20:23		20:55	20:53	20:12	22	06:56 (3)	19:11	18:08
14	07:41	07:03	06:09		06:05		05:13		04:48	05:02	05:42	22	07:35 (4)	18:08	16:15
	16:20	17:09	17:54		19:40		20:24		20:56	20:52	20:10	23	07:36 (4)	18:06	16:14
15	07:40	07:01	06:07		06:03		05:11		04:48	05:03	05:43	23	07:37 (4)	18:04	16:13
	16:22	17:11	17:55		19:42		20:25		20:56	20:51	20:09	24	07:38 (4)	18:03	16:12
16	07:40	07:00	06:05		06:01		05:10		04:48	05:04	05:44	24	07:39 (4)	18:02	16:11
	16:23	17:13	17:57		19:43		20:27		20:57	20:50	20:07	25	07:40 (4)	18:01	16:10
17	07:39	06:58	06:03		05:59		05:09		04:48	05:06	05:46	25	07:41 (4)	18:00	16:09
	16:25	17:14	17:59		19:45		20:28		20:57	20:49	20:05	26	07:42 (4)	17:59	16:08
18	07:38	06:56	06:01		05:57		05:08		04:48	05:07	05:47	26	07:43 (4)	17:58	16:07
	16:26	17:16	18:00		19:46		20:29		20:57	20:48	20:03	27	07:44 (4)	17:57	16:06
19	07:37	06:54	05:59		05:55		05:06		04:48	05:08	05:49	27	07:45 (4)	17:56	16:05
	16:28	17:18	18:02		19:48		20:31		20:58	20:47	20:01	28	07:46 (4)	17:55	16:04
20	07:36	06:53	05:57		05:53	06:36 (3)	05:05		04:48	05:09	05:50	28	07:47 (4)	17:54	16:03
	16:29	17:19	18:03		19:49	6	06:42 (3)	05:32	20:58	20:46	19:59	18	06:53 (3)	18:56	17:54
21	07:35	06:51	05:55	06:33 (4)	05:51	06:33 (3)	05:04		04:48	05:10	05:51	17	07:29 (4)	17:54	16:07
	16:31	17:21	18:05	5	06:38 (4)	19:51	12	06:45 (3)	20:58	20:45	19:57	15	06:51 (3)	18:54	17:52
22	07:35	06:49	05:52	06:29 (4)	05:49	06:31 (3)	05:03		04:48	05:11	05:53	14	07:28 (4)	17:52	16:06
	16:32	17:22	18:06	13	06:42 (4)	19:52	15	06:46 (3)	20:59	20:44	19:56	11	06:49 (3)	18:52	17:51
23	07:34	06:47	05:50	06:26 (4)	05:47	06:29 (3)	05:02		04:48	05:12	05:54	8	07:24 (4)	17:51	16:05
	16:34	17:24	18:08	17	06:43 (4)	19:54	18	06:47 (3)	20:59	20:43	19:54	4	06:45 (3)	18:50	17:49
24	07:32	06:45	05:48	06:25 (4)	05:46	06:29 (3)	05:01		04:49	05:14	05:56			18:40	17:48
	16:35	17:26	18:09	19	06:44 (4)	19:55	20	06:49 (3)	20:59	20:42	19:52			18:47	17:47
25	07:31	06:43	05:46	06:24 (4)	05:44	06:28 (3)	05:00		04:49	05:15	05:57			18:41	17:41
	16:37	17:27	18:11	20	06:44 (4)	19:57	21	06:49 (3)	20:59	20:41	19:50			18:45	17:45
26	07:30	06:41	05:44	06:23 (4)	05:42	06:27 (3)	04:59		04:49	05:16	05:59			18:42	17:42
	16:38	17:29	18:12	22	06:45 (4)	19:58	22	06:49 (3)	20:59	20:39	19:48			18:43	17:43
27	07:29	06:39	05:42	06:22 (4)	05:40	06:26 (3)	04:58		04:50	05:17	06:00			18:44	17:44
	16:40	17:31	18:14	23	06:45 (4)	20:00	23	06:49 (3)	20:59	20:38	19:46			18:41	17:41
28	07:28	06:37	05:40	06:22 (4)	05:38	06:27 (3)	04:57		04:50	05:19	06:01			18:45	17:45
	16:42	17:32	18:15	23	06:45 (4)	20:01	22	06:49 (3)	20:59	20:37	19:44			18:39	17:40
29	07:27		06:38	07:22 (4)	05:37	06:26 (3)	04:56		04:51	05:20	06:03			18:37	17:38
	16:43		19:17	23	07:45 (4)	20:03	23	06:49 (3)	20:59	20:35	19:42			18:33	17:34
30	07:26		06:36	07:22 (4)	05:35	06:26 (3)	04:55		04:51	05:21	06:04			18:35	17:36
	16:45		19:18	22	07:44 (4)	20:04	22	06:48 (3)	20:59	20:34	19:40			18:35	17:35
31	07:24		06:34	07:22 (4)		04:54				05:22	06:06			18:35	17:35
	16:46		19:20	21	07:43 (4)		20:45			20:33	19:38			18:35	17:35
Potential sun hours	272	284	368		410	265	473	106	483	487	445	310	379	272	259
Total, worst case				208											

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Minutes with flicker

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** J - SH P2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:06	20:46	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:22	06:34	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:24
	16:06	16:50	17:35	19:23	20:07	20:47	20:58	20:30	19:34	18:31	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:32	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:53	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:48	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:30	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:26	20:10	20:48	20:58	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:45	07:17	06:28	06:23	05:26	04:51	04:55	05:29	06:13	06:56	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:28	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:26	06:21	05:25	04:51	04:55	05:31	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:29	20:13	20:50	20:57	20:24	19:26	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:24	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:30
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:22	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:32	20:16	20:52	20:56	20:21	19:21	18:18	16:22	15:56
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:50	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:53	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:43	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:05	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:16	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:23	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:55	20:53	20:14	19:13	18:10	16:17	15:55
13	07:42	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:23	20:55	20:53	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:37
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:56	19:42	20:25	20:56	20:51	20:09	19:07	18:04	16:13	15:55
16	07:40	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:01	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:06	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:59	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:04	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:17	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:02	19:48	20:31	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:53	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:55	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:42
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:35	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:23	18:06	19:52	20:34	20:59	20:44	19:56	18:52	17:51	16:05	15:58
23	07:34	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:36	20:59	20:43	19:54	18:50	17:49	16:04	15:58
24	07:33	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:40	07:24	07:13	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:59	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:31	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:42	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:31	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:20	07:45
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:36	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:26		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:44	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:34		04:54		05:22	06:06		06:35		07:45
	16:46		19:20		20:45		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** K - SH P3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34		06:31 19:21		05:33 20:06		04:54 20:46	16	05:41 (2) 05:57 (2)
2	07:45 16:06	07:22 16:50	06:33 17:35		06:29 19:23		05:31 20:07		04:53 20:47	18	05:41 (2) 05:59 (2)
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:32 17:37		06:27 19:24		05:30 20:08		04:52 20:47	19	05:40 (2) 05:59 (2)
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:30 17:38		06:25 19:26		05:28 20:10		04:52 20:48	21	05:40 (2) 06:01 (2)
5	07:45 16:09	07:17 16:55	06:28 17:40		06:23 19:27		05:26 20:11		04:51 20:49	21	05:40 (2) 06:01 (2)
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:26 17:42		06:21 19:29		05:25 20:13		04:51 20:50	22	05:40 (2) 06:02 (2)
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:24 17:43		06:19 19:30		05:23 20:14		04:50 20:51	23	05:40 (2) 06:03 (2)
8	07:44 16:13	07:13 17:00	06:21 17:45		06:17 19:31		05:22 20:16		04:50 20:52	23	05:39 (2) 06:02 (2)
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	11	07:08 (4) 06:55 (4)		05:20 06:56 (3)		04:49 20:52	24	05:39 (2) 06:03 (2)
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	15	07:10 (4) 06:53 (4)	9	07:05 (3) 06:53 (3)		04:49 20:53	24	05:40 (2) 06:04 (2)
11	07:43 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	19	07:12 (4) 06:51 (4)	15	07:08 (3) 06:51 (3)		04:49 20:54	24	05:39 (2) 06:03 (2)
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	22	07:13 (4) 06:50 (4)	18	07:09 (3) 06:50 (3)		04:48 20:55	25	05:39 (2) 06:04 (2)
13	07:42 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	23	07:13 (4) 06:50 (4)	20	07:10 (3) 06:48 (3)		04:48 20:55	25	05:39 (2) 06:04 (2)
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	24	07:14 (4) 06:48 (4)	23	07:11 (3) 06:47 (3)		04:48 20:56	25	05:40 (2) 06:05 (2)
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	25	07:13 (4) 06:48 (4)	24	07:11 (3) 06:46 (3)		04:48 20:57	26	05:40 (2) 06:06 (2)
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	25	07:13 (4) 06:48 (4)	24	07:11 (3) 06:46 (3)		04:48 20:57	26	05:40 (2) 06:06 (2)
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:59	24	07:12 (4) 06:48 (4)	25	07:11 (3) 06:46 (3)		04:48 20:57	26	05:40 (2) 06:06 (2)
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	24	07:12 (4) 06:48 (4)	24	07:10 (3) 06:47 (3)		04:48 20:57	26	05:40 (2) 06:06 (2)
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:02	23	07:11 (4) 06:49 (4)	24	07:11 (3) 06:46 (3)		04:48 20:58	26	05:40 (2) 06:06 (2)
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	21	07:10 (4) 06:50 (4)	24	07:10 (3) 06:47 (3)		04:48 20:58	26	05:40 (2) 06:06 (2)
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:55 18:05	19	07:09 (4) 06:51 (4)	22	07:09 (3) 06:47 (3)		04:48 20:58	26	05:40 (2) 06:06 (2)
22	07:35 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	16	07:07 (4) 06:53 (4)	21	07:08 (3) 06:47 (3)		04:48 20:59	26	05:41 (2) 06:07 (2)
23	07:34 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	12	07:05 (4) 05:47	20	07:07 (3) 06:48 (3)		04:48 20:59	26	05:41 (2) 06:07 (2)
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09		05:46 19:54	17	07:05 (3) 06:50 (3)		04:49 20:59	26	05:41 (2) 06:07 (2)
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11		05:44 19:57	14	07:04 (3) 06:52 (3)		04:49 20:59	26	05:42 (2) 06:08 (2)
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12		05:42 19:58	9	07:01 (3) 06:50 (3)		04:49 20:59	26	05:42 (2) 06:08 (2)
27	07:29 16:40	06:39 17:31	05:42 18:14		05:40 20:00		06:50 (3) 07:04 (3)		04:50 20:59	26	05:42 (2) 06:07 (2)
28	07:28 16:42	06:37 17:32	05:40 18:15		05:38 20:01		06:50 (3) 07:04 (3)		04:50 20:59	25	05:43 (2) 06:08 (2)
29	07:27 16:43		06:38 19:17		05:37 20:03		06:50 (3) 07:04 (3)		04:50 20:59	25	05:43 (2) 06:08 (2)
30	07:26 16:45		06:36 19:18		05:35 20:04		06:50 (3) 07:04 (3)		04:50 20:59	25	05:43 (2) 06:08 (2)
31	07:24 16:46		06:34 19:20				06:50 (3) 07:04 (3)		04:50 20:59	25	05:43 (2) 06:08 (2)
Potential sun hours	272	284	368		410		473		483	722	
Total, worst case			303		333		34				

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)

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** K - SH P3

Assumptions for shadow calculations

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	04:52	05:43 (2)	05:24	06:07	06:50 (3)	06:50	07:29 (4)	06:37	07:22		
	20:58	06:08 (2)	20:31	19:36	07:08 (3)	18:33	23	07:52 (4)	16:33	15:58	
2	04:52	05:44 (2)	05:25	06:08	06:52 (3)	06:51		07:29 (4)	06:38	07:24	
	20:58	06:08 (2)	20:30	19:34	07:07 (3)	18:31	22	07:51 (4)	16:31	15:58	
3	04:53	05:45 (2)	05:26	06:10	06:54 (3)	06:53		07:30 (4)	06:40	07:25	
	20:58	06:08 (2)	20:28	19:32	07:03 (3)	18:28	20	07:50 (4)	16:30	15:57	
4	04:54	05:44 (2)	05:28	06:11		06:54		07:31 (4)	06:42	07:26	
	20:58	06:08 (2)	20:27	19:30		18:26	17	07:48 (4)	16:28	15:57	
5	04:54	05:45 (2)	05:29	06:13		06:55		07:33 (4)	06:43	07:27	
	20:57	06:08 (2)	20:25	19:28		18:24	13	07:46 (4)	16:27	15:56	
6	04:55	05:46 (2)	05:31	06:14		06:57		07:35 (4)	06:45	07:28	
	20:57	06:08 (2)	20:24	19:25		18:22	7	07:42 (4)	16:25	15:56	
7	04:56	05:47 (2)	05:32	06:15		06:58			06:46	07:30	
	20:56	06:08 (2)	20:22	19:23		18:20			16:24	15:56	
8	04:57	05:47 (2)	05:33	06:17		07:00			06:48	07:31	
	20:56	06:07 (2)	20:21	19:21		18:18			16:22	15:55	
9	04:58	05:47 (2)	05:35	06:18		07:01			06:50	07:32	
	20:55	06:07 (2)	20:19	19:19		18:16			16:21	15:55	
10	04:59	05:48 (2)	05:36	06:20		07:03			06:51	07:33	
	20:55	06:07 (2)	20:17	19:17		18:14			16:19	15:55	
11	04:59	05:49 (2)	05:37	06:21		07:04			06:53	07:34	
	20:54	06:06 (2)	20:16	19:15		18:12			16:18	15:55	
12	05:00	05:50 (2)	05:39	06:23		07:06			06:54	07:35	
	20:53	06:06 (2)	20:14	19:13		18:10			16:17	15:55	
13	05:01	05:52 (2)	05:40	06:24		07:07			06:56	07:36	
	20:53	06:05 (2)	20:12	19:11		18:08			16:15	15:55	
14	05:02	05:53 (2)	05:42	06:25		07:09			06:57	07:37	
	20:52	06:03 (2)	20:10	19:09		18:06			16:14	15:55	
15	05:03	05:56 (2)	05:43	06:27		07:10			06:59	07:37	
	20:51	06:01 (2)	20:09	19:07		18:04			16:13	15:55	
16	05:04		05:44	06:28		07:12			07:01	07:38	
	20:50		20:07	19:04		18:02			16:11	15:55	
17	05:05		05:46	06:30		07:13			07:02	07:39	
	20:49		20:05	19:02		18:00			16:10	15:56	
18	05:07		05:47	06:31		07:15			07:04	07:40	
	20:48		20:03	19:00		17:58			16:09	15:56	
19	05:08		05:49	06:32		07:16			07:05	07:40	
	20:47		20:01	18:58		17:56			16:08	15:56	
20	05:09		05:50	06:34		07:18			07:07	07:41	
	20:46		19:59	18:56		17:54			16:07	15:57	
21	05:10		05:51	06:35		07:20			07:08	07:42	
	20:45		19:57	18:54	10	07:49 (4)	17:52		16:06	15:57	
22	05:11		05:53	06:37		07:36 (4)	07:21		07:10	07:42	
	20:44		19:56	18:52	15	07:51 (4)	17:51		16:05	15:57	
23	05:12		05:54	06:38		07:33 (4)	07:23		07:11	07:43	
	20:43		19:54	18:50	19	07:52 (4)	17:49		16:04	15:58	
24	05:14		05:56	06:40		07:33 (4)	07:24		07:13	07:43	
	20:42		19:52	18:47	20	07:53 (4)	17:47		16:03	15:59	
25	05:15		05:57	06:41		07:31 (4)	06:26		07:14	07:43	
	20:41		19:50	18:45	23	07:54 (4)	16:45		16:02	15:59	
26	05:16		05:59	06:42		07:31 (4)	06:27		07:15	07:44	
	20:39		19:48	18:43	23	07:54 (4)	16:43		16:02	16:00	
27	05:17		06:00	06:44		07:29 (4)	06:29		07:17	07:44	
	20:38		19:46	18:41	25	07:54 (4)	16:42		16:01	16:01	
28	05:19		06:01	06:45		07:29 (4)	06:31		07:18	07:44	
	20:37		19:44	18:39	25	07:54 (4)	16:40		16:00	16:01	
29	05:20		06:03	06:47		07:29 (4)	06:32		07:20	07:45	
	20:35		19:42	18:37	25	07:54 (4)	16:38		15:59	16:02	
30	05:21		06:04	06:48		07:29 (4)	06:34		07:21	07:45	
	20:34		19:40	18:35	25	07:54 (4)	16:36		15:59	16:03	
31	05:22		06:06	06:50 (3)			06:35			07:45	
	20:33		19:38	07:10 (3)			16:35			16:04	
Potential sun hours	487	445		379		336		277	259		
Total, worst case	282	295		252		102					

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 Shadow receptor: L - SH MH1
Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	14:48 (1) 15:19 (1)	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:53 20:46	04:52 20:58	05:24 20:31	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33
2	07:45 16:06	14:48 (1) 15:20 (1)	07:22 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:47	04:52 20:58	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	14:49 (1) 15:21 (1)	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	04:53 20:58	05:26 20:28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	14:48 (1) 15:20 (1)	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:51 20:48	04:54 20:58	05:28 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28
5	07:45 16:09	14:49 (1) 15:21 (1)	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	04:54 20:57	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:26
6	07:44 16:10	14:50 (1) 15:22 (1)	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	04:55 20:57	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	14:50 (1) 15:22 (1)	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	04:56 20:56	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23
8	07:44 16:12	14:51 (1) 15:23 (1)	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:21 20:16	04:49 20:52	04:57 20:56	05:33 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	14:51 (1) 15:23 (1)	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	04:58 20:55	05:34 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:50 16:21
10	07:43 16:15	14:52 (1) 15:24 (1)	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	04:58 20:55	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:43 16:16	14:52 (1) 15:23 (1)	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	04:59 20:54	05:37 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	14:52 (1) 15:23 (1)	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:15 20:21	04:48 20:55	05:00 20:53	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:42 16:19	14:53 (1) 15:24 (1)	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:01 20:53	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	14:54 (1) 15:24 (1)	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:02 20:52	05:41 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	14:54 (1) 15:24 (1)	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:03 20:51	05:43 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:40 16:23	14:54 (1) 15:24 (1)	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:04 20:50	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:01 16:11
17	07:39 16:25	14:56 (1) 15:25 (1)	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:57 20:57	05:05 20:49	05:46 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	14:57 (1) 15:25 (1)	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:06 20:48	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09
19	07:37 16:27	14:57 (1) 15:24 (1)	06:54 17:17	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:31	04:48 20:58	05:08 20:47	05:48 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	14:58 (1) 15:24 (1)	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:09 20:46	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07
21	07:35 16:30	15:00 (1) 15:24 (1)	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:10 20:45	05:51 19:57	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	15:01 (1) 15:23 (1)	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:59	05:11 20:44	05:53 19:56	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05
23	07:34 16:34	15:01 (1) 15:21 (1)	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	04:48 20:59	05:12 20:43	05:54 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	15:03 (1) 15:20 (1)	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:00 20:37	04:49 20:59	05:13 20:42	05:56 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:13 16:03
25	07:31 16:37	15:06 (1) 15:19 (1)	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	04:59 20:38	04:49 20:59	05:15 20:41	05:57 19:50	06:41 18:45	07:26 16:45	07:14 16:02
26	07:30 16:38	15:09 (1) 15:16 (1)	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:58 20:39	04:49 20:59	05:16 20:39	05:58 19:48	06:42 18:43	07:27 16:43	07:15 16:01
27	07:29 16:40	15:16 (1) 17:30	06:39 18:14	05:42 20:00	05:40 20:04	04:58 20:40	04:50 20:59	05:17 20:38	06:00 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01
28	07:28 16:41	15:17 (1) 17:32	06:37 18:15	05:38 20:01	05:38 20:04	04:57 20:41	04:50 20:59	05:18 20:37	06:01 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00
29	07:27 16:43	15:18 (1) 19:16	06:36 20:03	05:36 20:03	05:36 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:20 20:35	06:03 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:20 15:59
30	07:25 16:45	15:19 (1) 19:18	06:35 20:04	05:35 20:04	05:35 20:04	04:55 20:44	04:51 20:59	05:21 20:34	06:04 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59
31	07:24 16:46	15:20 (1) 19:19	06:33 20:04	05:33 20:04	05:33 20:04	04:54 20:45	04:52 20:52	05:22 20:33	06:05 19:38	06:35 16:35	06:35 16:35	07:21 16:04
Potential sun hours	272		284	368	410	473	483	487	445	379	336	277
Total, worst case	716		284	368	410	473	483	487	445	379	336	277

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** M - SH MH2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:53	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:06	20:46	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:22	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:24
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:47	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:57
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:48	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:51	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:58	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:45	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:54	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:28	18:24	16:26	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:50	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:30
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:21	04:49	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:12	16:59	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:21	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:34	06:18	07:01	06:50	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:53	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:18	04:49	04:58	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:43	07:08	06:15	06:11	05:17	04:48	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:16	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:15	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:55	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:42	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:23	20:55	20:53	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:41	06:25	07:09	06:57	07:37
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:09	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:40	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:01	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:55
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:06	05:47	06:31	07:15	07:04	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:48	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:27	17:18	18:01	19:48	20:31	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:56
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:42
	16:30	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:35	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:59	20:44	19:56	18:52	17:50	16:05	15:57
23	07:34	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:36	20:59	20:43	19:54	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:45	05:00	04:49	05:13	05:56	06:39	07:24	07:13	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:58
25	07:31	06:43	05:46	05:44	04:59	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:58	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:00
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:18	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:20	07:45
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:26		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:44	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:20		20:45		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **Shadow receptor:** N - SH PM2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:06	20:46	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:22	06:34	06:29	05:31	04:53	04:53	05:25	06:08	06:51	06:38	07:24
	16:06	16:50	17:35	19:23	20:07	20:47	20:58	20:30	19:34	18:31	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:32	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:53	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:30	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:26	20:10	20:48	20:58	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:45	07:17	06:28	06:23	05:26	04:51	04:55	05:29	06:13	06:56	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:28	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:26	06:21	05:25	04:51	04:55	05:31	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:29	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:24	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:30
	16:12	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:21	19:21	18:18	16:22	15:56
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:50	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:43	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	05:00	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:05	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:16	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:23	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:17	15:55
13	07:42	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:23	20:55	20:53	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:37
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:56	19:42	20:25	20:56	20:51	20:09	19:07	18:04	16:13	15:55
16	07:40	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:01	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:12	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:06	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:59	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:04	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:17	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:02	19:48	20:31	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:53	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:55	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:42
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:35	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:23	18:06	19:52	20:34	20:59	20:44	19:56	18:52	17:51	16:05	15:58
23	07:34	06:47	05:50	05:47	05:02	04:49	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:36	20:59	20:43	19:54	18:50	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:40	07:24	07:13	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:59	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:31	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:42	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:31	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:20	07:45
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:26		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:34		04:54		05:22	06:06		06:35		07:45
	16:46		19:20		20:45		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

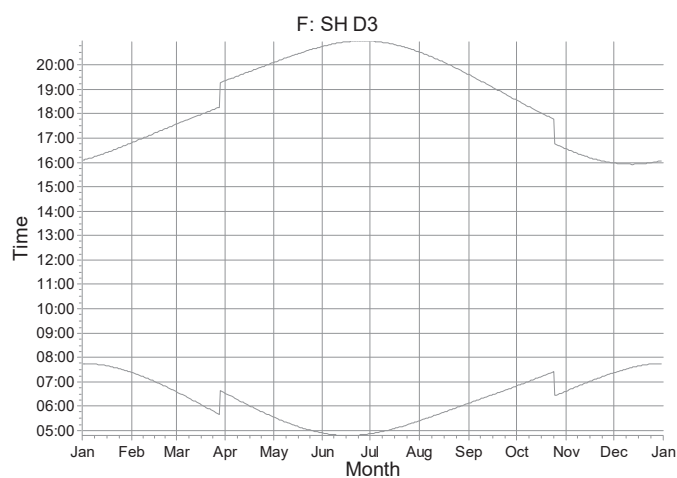
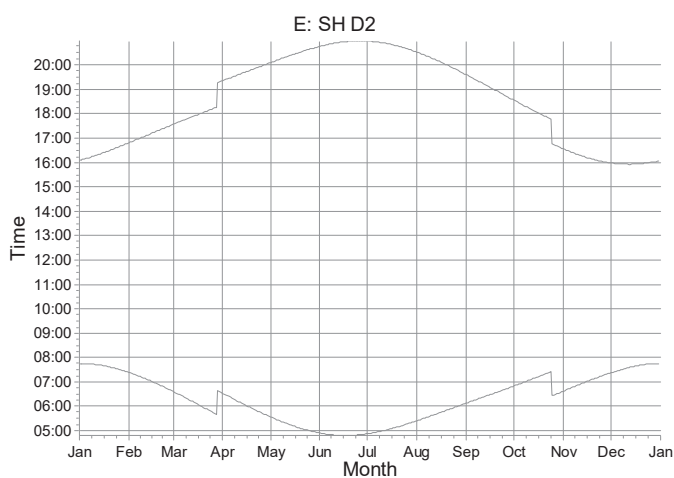
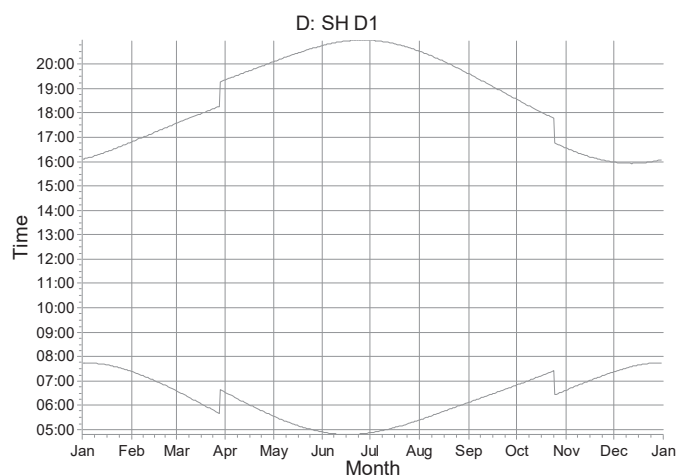
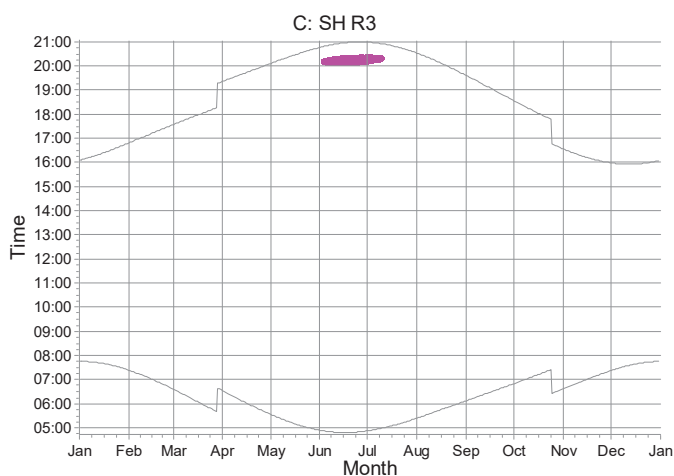
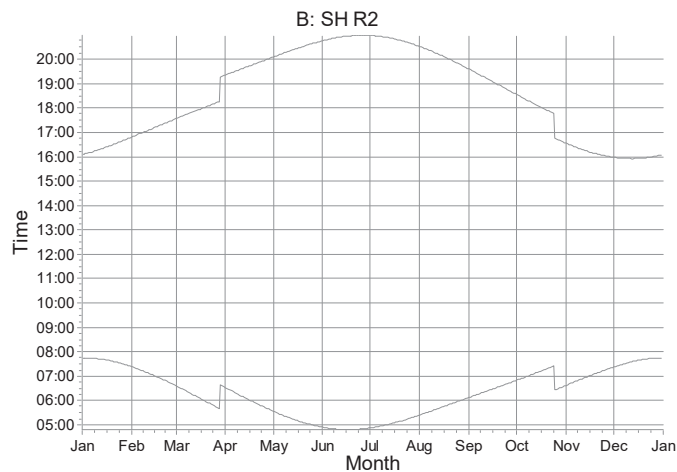
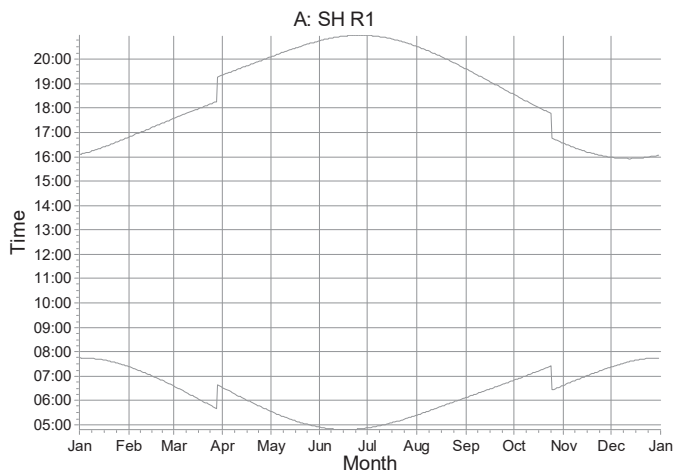
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 1



WTGs

5: V1_WTG 5

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

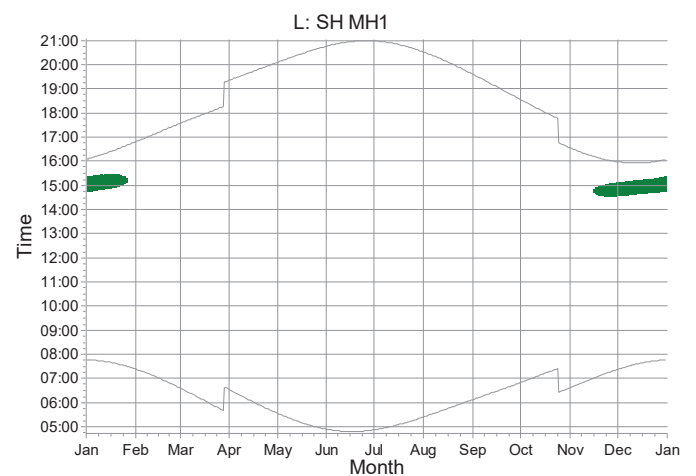
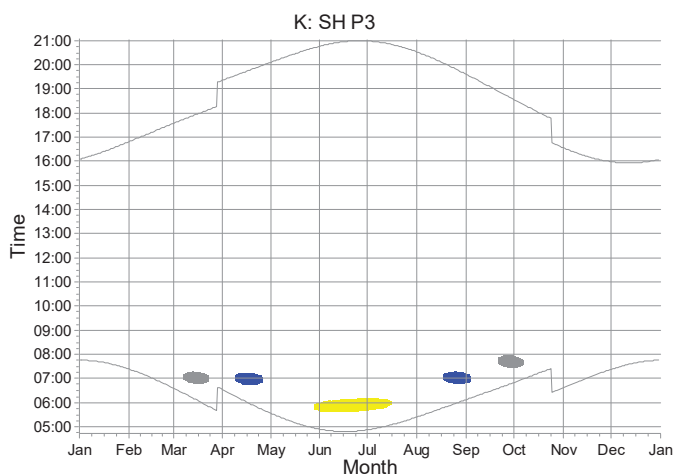
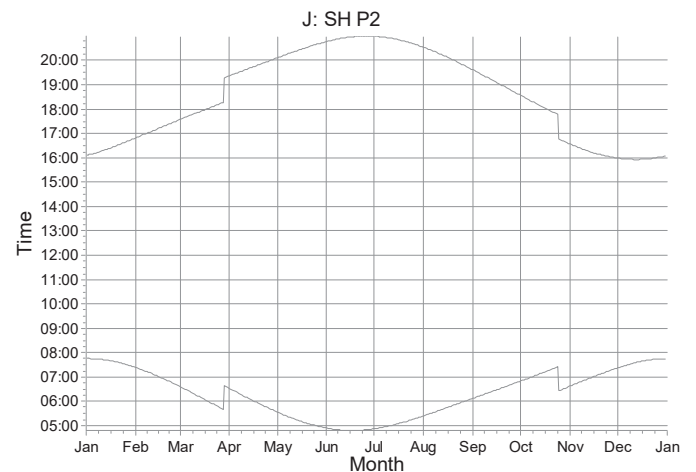
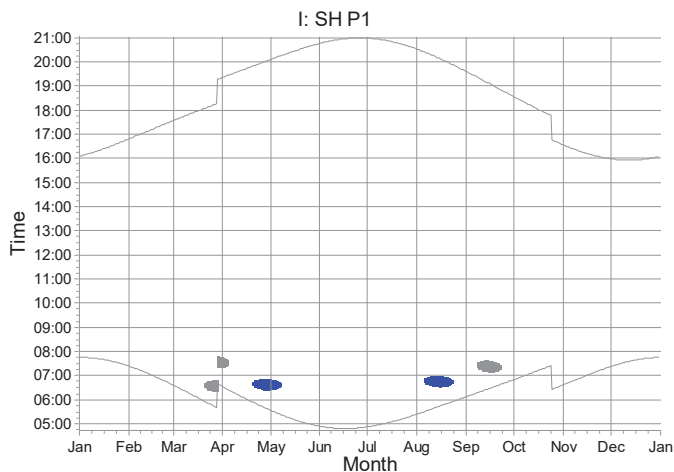
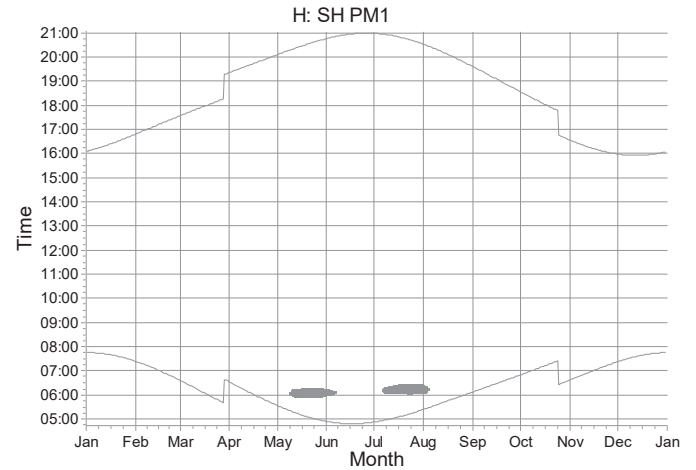
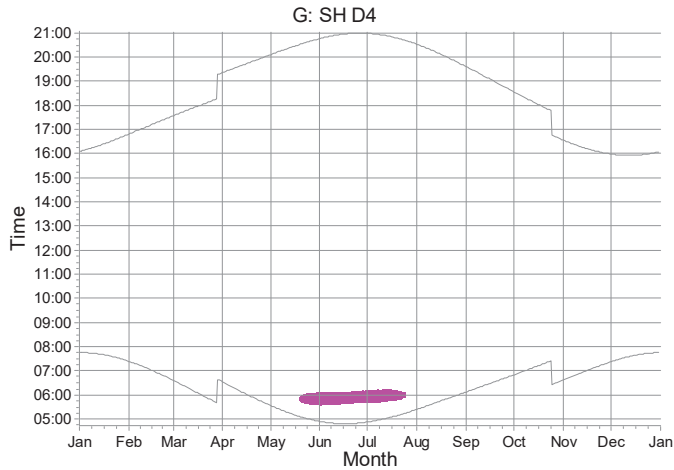
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

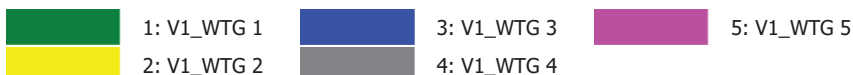
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 1



WTGs



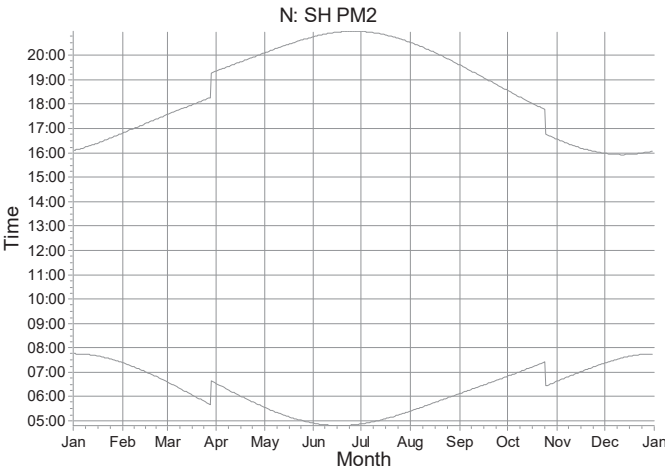
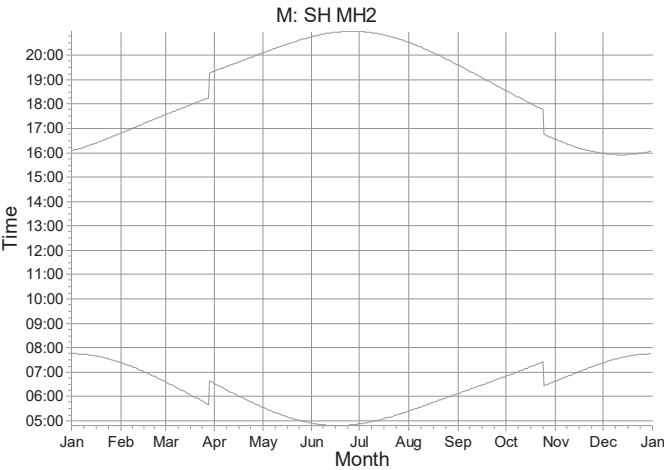
Project:
Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 1



WTGs

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG**Calculation:** Shadow Impact Variant 1 **WTG:** 1 - V1_WTG 1**Assumptions for shadow calculations**

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	07:45 14:48-15:19/31 16:05	07:23 06:35 16:48	06:31 17:34 17:34	05:33 20:06 20:06	04:54 20:46 20:58	04:52 20:31 20:31	05:24 19:36 19:36	06:07 18:33 18:33	06:50 16:33 16:33	06:37 15:58 15:58		07:22 14:34-15:05/31 15:58
2	07:45 14:48-15:20/32 16:06	07:22 06:33 16:50	06:29 17:35 17:35	05:31 20:07 20:07	04:53 20:47 20:58	04:52 20:30 20:30	05:25 19:34 19:34	06:08 18:30 18:30	06:51 16:31 16:31	06:38 15:57 15:57		07:24 14:34-15:06/32 15:58
3	07:45 14:49-15:21/32 16:07	07:20 06:31 16:51	06:27 17:37 17:37	05:30 20:08 20:08	04:52 20:47 20:58	04:53 20:28 20:28	05:26 19:32 19:32	06:10 18:28 18:28	06:53 16:30 16:30	06:40 15:57 15:57		07:25 14:35-15:07/32 15:57
4	07:45 14:48-15:20/32 16:08	07:19 06:30 16:53	06:25 17:38 17:38	05:28 20:10 20:10	04:52 20:48 20:58	04:54 20:27 20:27	05:28 19:30 19:30	06:11 18:26 18:26	06:54 16:28 16:28	06:42 15:57 15:57		07:26 14:35-15:07/32 15:57
5	07:45 14:49-15:21/32 16:09	07:17 06:28 16:55	06:23 17:40 17:40	05:26 20:11 20:11	04:51 20:49 20:57	04:54 20:25 20:25	05:29 19:28 19:28	06:13 18:24 18:24	06:55 16:27 16:27	06:43 15:56 15:56		07:27 14:35-15:07/32 15:56
6	07:44 14:50-15:22/32 16:10	07:16 06:26 16:56	06:21 17:42 17:42	05:25 20:13 20:13	04:50 20:50 20:57	04:55 20:24 20:24	05:30 19:25 19:25	06:14 18:22 18:22	06:57 16:25 16:25	06:45 15:56 15:56		07:28 14:36-15:08/32 15:56
7	07:44 14:50-15:22/32 16:11	07:14 06:23 16:58	06:19 17:43 17:43	05:23 20:14 20:14	04:50 20:51 20:56	04:56 20:22 20:22	05:32 19:23 19:23	06:15 18:20 18:20	06:58 16:24 16:24	06:46 15:56 15:56		07:30 14:36-15:08/32 15:56
8	07:44 14:51-15:23/32 16:13	07:13 06:21 16:59	06:17 17:45 17:45	05:22 20:16 20:16	04:50 20:52 20:56	04:57 20:21 20:21	05:33 19:21 19:21	06:17 18:18 18:18	07:00 16:22 16:22	06:48 15:55 15:55		07:31 14:37-15:09/32 15:55
9	07:43 14:51-15:23/32 16:14	07:11 06:19 17:01	06:15 17:46 17:46	05:20 20:17 20:17	04:49 20:53 20:55	04:58 20:19 20:19	05:35 19:19 19:19	06:18 18:16 18:16	07:01 16:21 16:21	06:50 15:55 15:55		07:32 14:37-15:09/32 15:55
10	07:43 14:52-15:24/32 16:15	07:10 06:17 17:03	06:13 17:48 17:48	05:18 20:18 20:18	04:49 20:53 20:55	04:58 20:17 20:17	05:36 19:17 19:17	06:20 18:14 18:14	07:03 16:19 16:19	06:51 15:55 15:55		07:33 14:37-15:09/32 15:55
11	07:43 14:52-15:23/31 16:16	07:08 06:15 17:04	06:11 17:49 17:49	05:17 20:20 20:20	04:48 20:54 20:54	04:59 20:16 20:16	05:37 19:15 19:15	06:21 18:12 18:12	07:04 16:18 16:18	06:53 15:55 15:55		07:34 14:38-15:10/32 15:55
12	07:42 14:52-15:23/31 16:18	07:06 06:13 17:06	06:09 17:51 17:51	05:16 20:21 20:21	04:48 20:55 20:53	05:00 20:14 20:14	05:39 19:13 19:13	06:22 18:10 18:10	07:06 16:16 16:16	06:54 15:55 15:55		07:35 14:38-15:10/32 15:55
13	07:42 14:53-15:24/31 16:19	07:05 06:11 17:08	06:07 17:52 17:52	05:14 20:23 20:23	04:48 20:55 20:53	05:01 20:12 20:12	05:40 19:11 19:11	06:24 18:08 18:08	07:07 16:15 16:15	06:56 15:55 15:55		07:36 14:39-15:10/31 15:55
14	07:41 14:53-15:24/31 16:20	07:03 06:09 17:09	06:05 17:54 17:54	05:13 20:24 20:24	04:48 20:56 20:52	05:02 20:10 20:10	05:42 19:09 19:09	06:25 18:06 18:06	07:09 16:14 16:14	06:57 15:55 15:55		07:37 14:40-15:11/31 15:55
15	07:40 14:54-15:24/30 16:22	07:01 06:07 17:11	06:03 17:55 17:55	05:11 20:25 20:25	04:48 20:56 20:51	05:03 20:09 20:09	05:43 19:07 19:07	06:27 18:04 18:04	07:10 16:13 16:13	06:59 15:55 15:55		07:37 14:40-15:11/31 15:55
16	07:40 14:54-15:24/30 16:23	07:00 06:05 17:13	06:01 17:57 17:57	05:10 20:27 20:27	04:48 20:50 20:50	05:04 20:07 20:07	05:44 19:04 19:04	06:28 18:02 18:02	07:12 16:11 16:11	14:42-14:50/8 15:55		07:38 14:40-15:11/31 15:55
17	07:39 14:56-15:25/29 16:25	06:58 06:03 17:14	05:59 17:58 17:58	05:09 20:28 20:28	04:48 20:57 20:49	05:05 20:05 20:05	05:46 19:02 19:02	06:30 18:00 18:00	07:13 16:10 16:10	14:40-14:53/13 15:56		07:39 14:41-15:12/31 15:56
18	07:38 14:57-15:25/28 16:26	06:56 06:01 17:16	05:57 18:00 18:00	05:07 20:29 20:29	04:48 20:57 20:48	05:06 20:03 20:03	05:47 19:00 19:00	06:31 17:58 17:58	07:15 16:09 16:09	14:37-14:54/17 15:56		07:40 14:42-15:12/30 15:56
19	07:37 14:57-15:24/27 16:28	06:54 05:59 17:18	05:55 18:02 18:02	05:06 20:31 20:31	04:48 20:58 20:47	05:08 20:01 20:01	05:49 18:58 18:58	06:32 17:56 17:56	07:16 16:08 16:08	14:36-14:56/20 15:56		07:40 14:41-15:12/31 15:56
20	07:36 14:58-15:24/26 16:29	06:52 05:57 17:19	05:53 18:03 18:03	05:05 20:32 20:32	04:48 20:58 20:46	05:09 20:51 20:51	05:50 18:56 18:56	06:34 17:54 17:54	07:18 16:07 16:07	14:36-14:58/22 15:57		07:41 14:42-15:13/31 15:57
21	07:35 15:00-15:24/24 16:31	06:51 05:54 17:21	05:51 18:05 18:05	05:04 20:33 20:33	04:48 20:58 20:45	05:10 19:57 19:57	05:51 18:54 18:54	06:35 17:52 17:52	07:20 16:06 16:06	14:35-14:59/24 15:57		07:42 14:43-15:14/31 15:57
22	07:35 15:01-15:23/22 16:32	06:49 05:52 17:22	05:49 18:06 18:06	05:03 20:34 20:34	04:48 20:59 20:44	05:11 19:56 19:56	05:53 18:52 18:52	06:37 17:51 17:51	07:21 16:05 16:05	14:34-15:00/26 15:57		07:42 14:43-15:14/31 15:57
23	07:34 15:01-15:21/20 16:34	06:47 05:50 17:24	05:47 18:08 18:08	05:02 20:36 20:36	04:48 20:59 20:43	05:12 19:54 19:54	05:54 18:49 18:49	06:38 17:49 17:49	07:23 16:04 16:04	14:33-15:00/27 15:58		07:43 14:43-15:14/31 15:58
24	07:32 15:03-15:20/17 16:35	06:45 05:48 17:26	05:46 18:09 18:09	05:01 20:37 20:37	04:49 20:59 20:42	05:13 19:52 19:52	05:56 18:47 18:47	06:40 17:47 17:47	07:24 16:03 16:03	14:34-15:02/28 15:58		07:43 14:44-15:15/31 15:58
25	07:31 15:06-15:19/13 16:37	06:43 05:46 17:27	05:44 18:11 18:11	05:00 20:38 20:38	04:49 20:59 20:41	05:15 19:50 19:50	05:57 18:45 18:45	06:41 16:45 16:45	07:14 16:02 16:02	14:33-15:02/29 15:59		07:43 14:44-15:15/31 15:59
26	07:30 15:09-15:16/7 16:38	06:41 05:44 17:29	05:42 18:12 18:12	05:42 20:39 20:39	04:49 20:59 20:39	05:16 19:48 19:48	05:58 18:43 18:43	06:42 16:43 16:43	07:15 16:01 16:01	14:33-15:03/30 16:00		07:44 14:45-15:16/31 16:00
27	07:29 16:40 16:40	06:39 05:42 17:30	05:40 18:14 18:14	05:40 20:40 20:40	04:58 20:59 20:38	05:17 19:46 19:46	06:00 18:41 18:41	06:44 16:41 16:41	07:17 16:01 16:01	14:33-15:03/30 16:00		07:44 14:46-15:17/31 16:00
28	07:28 16:41 16:41	06:37 05:40 17:32	05:38 18:15 18:15	05:38 20:41 20:41	04:57 20:59 20:37	05:18 19:44 19:44	06:01 18:39 18:39	06:45 16:40 16:40	07:18 16:00 16:00	14:33-15:04/31 16:01		07:44 14:46-15:17/31 16:01
29	07:27 16:43 16:43		06:38 19:17 19:17	05:36 20:42 20:42	04:56 20:59 20:35	05:20 19:42 19:42	06:03 18:37 18:37	06:47 16:38 16:38	07:20 15:59 15:59	14:33-15:04/31 16:02		07:45 14:46-15:18/32 16:02
30	07:26 16:45 16:45		06:36 19:18 19:18	05:35 20:44 20:44	04:55 20:59 20:34	05:21 19:40 19:40	06:04 18:35 18:35	06:48 16:36 16:36	07:21 15:59 15:59	14:34-15:05/31 16:03		07:45 14:47-15:18/31 16:03
31	07:24 16:46 16:46		06:33 19:20 19:20	05:33 20:45 20:45	04:54 20:59 20:33	05:22 19:38 19:38	06:06 18:35 18:35		06:35 16:35 16:35	14:47-15:19/32 16:04		07:45 14:47-15:19/32 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	716	0	0	0	0	0	0	0	0	0	367	973

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **WTG:** 2 - V1_WTG 2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:54 20:46	05:41-05:57/16 20:58	04:52 20:31	05:43-06:08/25 20:25	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:46	05:41-05:59/18 20:58	04:52 20:30	05:44-06:08/24 20:26	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	05:40-05:59/19 20:58	04:53 20:28	05:45-06:08/23 20:26	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:52 20:48	05:40-06:01/21 20:58	04:54 20:27	05:44-06:08/24 20:26	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28
5	07:45 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	05:40-06:01/21 20:57	04:54 20:25	05:45-06:08/23 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	05:40-06:02/22 20:57	04:55 20:24	05:46-06:08/22 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	05:40-06:03/23 20:56	04:56 20:22	05:47-06:08/21 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52	05:39-06:02/23 20:56	04:57 20:20	05:47-06:07/20 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	05:39-06:03/24 20:55	04:58 20:19	05:47-06:07/20 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	05:40-06:04/24 20:55	04:58 20:17	05:48-06:07/19 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:43 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	05:39-06:03/24 20:54	04:59 20:15	05:49-06:06/17 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:39-06:04/25 20:53	05:00 20:14	05:50-06:06/16 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:39-06:04/25 20:53	05:01 20:12	05:52-06:05/13 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:40-06:05/25 20:52	05:02 20:10	05:53-06:03/10 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:40-06:05/25 20:51	05:03 20:08	05:56-06:01/5 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:40-06:06/26 20:50	05:04 20:07	05:54-06:01/5 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:40-06:06/26 20:49	05:05 20:05	05:54-06:01/5 20:05	06:30 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:40-06:06/26 20:48	05:06 20:03	05:54-06:01/5 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09
19	07:37 16:27	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:31	04:48 20:58	05:40-06:06/26 20:47	05:08 20:01	05:54-06:01/5 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:40-06:06/26 20:46	05:09 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07
21	07:35 16:30	06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:40-06:06/26 20:45	05:10 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:59	05:41-06:07/26 20:44	05:11 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	04:48 20:59	05:41-06:07/26 20:43	05:12 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:41-06:07/26 20:42	05:13 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:42-06:08/26 20:41	05:15 20:00	05:57-06:01/5 20:00	06:41 18:45	07:26 17:45	07:14 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	05:42-06:08/26 20:39	05:16 20:00	05:58-06:01/5 20:00	06:42 18:43	07:27 17:44	07:15 16:01
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	05:42-06:07/25 20:38	05:17 20:00	06:00-06:01/5 20:00	06:44 18:41	07:29 17:41	07:17 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:43-06:08/25 20:37	05:18 20:00	06:01-06:01/5 20:00	06:45 18:39	07:30 17:40	07:18 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:17	05:36 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:42-06:08/26 20:35	05:20 20:00	06:03-06:01/5 20:00	06:47 18:37	07:32 17:38	07:20 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	04:51 20:59	05:43-06:08/25 20:34	05:21 20:00	06:04-06:01/5 20:00	06:48 18:35	07:34 17:36	07:21 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19	05:33 20:44	04:54 20:44		05:43-05:57/14 20:33	05:22 20:00	06:05-06:01/5 20:00	06:49 18:35	07:36 17:36	07:22 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	722	282	445	379	336	277
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	34	483	722	282	445	379	336	277

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **WTG:** 3 - V1_WTG 3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 06:27-06:48/21 20:05	04:54 20:45	04:52 20:58	05:24 20:31	06:07 06:50-07:08/18 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 06:27-06:47/20 20:07	04:53 20:46	04:52 20:58	05:25 20:30	06:08 06:52-07:07/15 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 06:27-06:46/19 20:08	04:52 20:47	04:53 20:58	05:26 20:28	06:10 06:54-07:03/9 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 06:28-06:45/17 20:10	04:52 20:48	04:54 20:57	05:28 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 06:29-06:43/14 20:11	04:51 20:49	04:54 20:57	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 06:31-06:42/11 20:13	04:50 20:50	04:55 20:57	05:30 06:43-06:50/7 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 06:34-06:38/4 20:14	04:50 20:51	04:56 20:56	05:32 06:40-06:52/12 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52	04:57 20:56	05:33 06:38-06:53/15 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 06:56-07:05/9 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	04:58 20:55	05:35 06:37-06:54/17 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 06:53-07:08/15 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	04:58 20:55	05:36 06:36-06:55/19 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 06:51-07:09/18 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	04:59 20:54	05:37 06:35-06:56/21 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 06:50-07:10/20 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:00 20:53	05:39 06:34-06:56/22 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 06:48-07:11/23 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:01 20:52	05:40 06:34-06:56/22 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 06:47-07:11/24 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:02 20:52	05:41 06:34-06:56/22 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 06:47-07:11/24 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:03 20:51	05:43 06:33-06:56/23 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 06:46-07:11/25 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:04 20:50	05:44 06:34-06:56/22 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 06:46-07:10/24 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:05 20:49	05:46 06:34-06:55/21 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 06:47-07:11/24 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:06 20:48	05:47 06:57-07:08/11 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 06:46-07:10/24 19:48	05:06 20:30	04:48 20:58	05:08 20:47	05:49 06:56-07:10/14 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 06:47-07:09/22 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:09 20:46	05:50 06:54-07:11/17 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 06:47-07:08/21 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:10 20:45	05:51 06:52-07:12/20 19:57	06:35 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06	07:41 15:57
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 06:47-07:07/20 19:52	05:03 20:34	04:48 20:58	05:11 20:44	05:53 06:51-07:13/22 19:55	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05	07:42 15:57
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 06:48-07:05/17 19:54	05:02 20:35	04:48 20:59	05:12 20:43	05:54 06:50-07:13/23 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 06:50-07:04/14 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:13 20:42	05:56 06:49-07:13/24 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:58
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 06:52-07:01/9 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:15 20:41	06:49-07:14/25 19:50	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 06:27-06:49/22 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	05:16 20:39	06:49-07:13/24 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 06:26-06:49/23 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	05:17 20:38	06:00 06:48-07:13/25 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 06:27-06:49/22 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:18 20:37	06:01 06:49-07:13/24 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 06:26-06:49/23 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:20 20:35	06:03 06:48-07:12/24 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:19 15:59	07:44 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 06:26-06:48/22 20:04	04:55 20:43	04:51 20:59	05:21 20:34	06:04 06:49-07:11/22 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19		04:54 20:44		05:22 20:33	06:05 06:50-07:10/20 19:38		06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	537	106	0	0	605	42	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 1
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **WTG:** 4 - V1_WTG 4

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	07:22-07:42/20 20:05	04:54 20:45
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	07:22-07:40/18 20:07	04:53 20:46
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	07:24-07:38/14 20:08	04:52 20:47
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	07:26-07:35/9 20:10	04:52 20:48
5	07:44 16:09	07:17 16:55	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	06:00-06:07/7 20:17	04:49 20:52
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	05:58-06:10/12 20:53
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	05:57-06:12/15 20:54
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	05:55-06:12/17 20:54
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	05:54-06:14/20 20:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	05:54-06:14/20 20:56
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	05:53-06:14/21 20:56
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	05:53-06:15/22 20:57
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	05:53-06:15/22 20:57
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	05:53-06:16/23 20:57
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:30	05:53-06:16/23 20:58
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	05:53-06:16/23 20:58
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	05:53-06:16/23 20:58
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	05:53-06:16/23 20:58
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 20:35	05:53-06:16/23 20:59
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	05:53-06:16/23 20:59
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	05:54-06:16/22 20:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	05:54-06:15/21 20:59
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 20:00	04:58 20:40	05:54-06:15/21 20:59
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	05:54-06:14/20 20:59
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 20:03	04:56 20:42	05:56-06:15/19 20:59
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	05:56-06:14/18 20:59
31	07:24 16:46		06:33 19:19	07:22-07:43/21	04:54 20:44	05:57-06:13/16
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483
Sum of minutes with flicker	0	0	511	61	454	65

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 1
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **WTG:** 4 - V1_WTG 4

Assumptions for shadow calculations

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	04:52 20:58	05:24 06:06-06:23/17 20:31	06:07 19:36	06:50 07:29-07:52/23 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58
2	04:52 20:58	05:25 06:07-06:21/14 20:30	06:08 19:34	06:51 07:29-07:51/22 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	04:53 20:58	05:26 06:09-06:20/11 20:28	06:10 19:32	06:52 07:30-07:50/20 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	04:54 20:57	05:28 06:12-06:16/4 20:27	06:11 19:30	06:54 07:31-07:48/17 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	04:54 20:57	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 07:33-07:46/13 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	04:55 06:11-06:14/3 20:57	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 07:35-07:42/7 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	04:56 06:09-06:16/7 20:56	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	04:57 06:07-06:17/10 20:56	05:33 20:20	06:17 07:21-07:30/9 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	04:58 06:07-06:18/11 20:55	05:35 20:19	06:18 07:18-07:32/14 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	04:58 06:06-06:19/13 20:55	05:36 20:17	06:20 07:16-07:33/17 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	04:59 06:06-06:20/14 20:54	05:37 20:15	06:21 07:15-07:34/19 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	05:00 06:05-06:21/16 20:53	05:39 20:14	06:22 07:13-07:34/21 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	05:01 06:05-06:22/17 20:52	05:40 20:12	06:24 07:13-07:35/22 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	05:02 06:04-06:23/19 20:52	05:42 20:10	06:25 07:12-07:35/23 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	05:03 06:04-06:23/19 20:51	05:43 20:08	06:27 07:11-07:34/23 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	05:04 06:04-06:24/20 20:50	05:44 20:07	06:28 07:11-07:34/23 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	05:05 06:04-06:24/20 20:49	05:46 20:05	06:30 07:11-07:33/22 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	05:07 06:03-06:25/22 20:48	05:47 20:03	06:31 07:11-07:32/21 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	05:08 06:03-06:25/22 20:47	05:49 20:01	06:32 07:12-07:31/19 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	05:09 06:03-06:25/22 20:46	05:50 19:59	06:34 07:12-07:29/17 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57
21	05:10 06:03-06:26/23 20:45	05:51 19:57	06:35 07:39-07:49/10 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06	07:41 15:57
22	05:11 06:02-06:26/24 20:44	05:53 19:55	06:37 07:36-07:51/15 18:52	07:21 17:51	07:10 16:05	07:42 15:57
23	05:12 06:02-06:26/24 20:43	05:54 19:54	06:38 07:33-07:52/19 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	05:13 06:02-06:26/24 20:42	05:56 19:52	06:39 07:33-07:53/20 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:59
25	05:15 06:03-06:26/23 20:41	05:57 19:50	06:41 07:31-07:54/23 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	05:16 06:03-06:26/23 20:39	05:58 19:48	06:42 07:31-07:54/23 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	05:17 06:03-06:26/23 20:38	06:00 19:46	06:44 07:29-07:54/25 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	05:18 06:03-06:25/22 20:37	06:01 19:44	06:45 07:29-07:54/25 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	05:20 06:03-06:25/22 20:35	06:03 19:42	06:47 07:29-07:54/25 18:37	06:32 16:38	07:19 15:59	07:44 16:02
30	05:21 06:05-06:25/20 20:34	06:04 19:40	06:48 07:29-07:54/25 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	05:22 06:05-06:24/19 20:33	06:05 19:38		06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	482	46	482	102	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 1 **WTG:** 5 - V1_WTG 5

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:53 20:45	05:36-06:03/27 20:58	05:42-06:10/28 20:58	05:24 20:31	06:07 19:36	06:50 18:32	06:37 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:46	05:37-06:04/27 20:58	05:42-06:10/28 20:58	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	05:37-06:04/27 20:58	05:43-06:11/28 20:58	05:26 20:28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:52 20:48	05:37-06:05/28 20:58	05:42-06:11/29 20:58	05:28 20:27	06:11 19:29	06:54 18:26	06:41 16:28
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	05:37-06:04/27 20:57	05:43-06:11/28 20:57	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:26
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	05:37-06:05/28 20:57	05:43-06:11/28 20:57	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	05:38-06:06/28 20:56	05:44-06:12/28 20:56	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:15	04:50 20:52	05:37-06:05/28 20:56	05:43-06:11/28 20:56	05:33 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	05:38-06:06/28 20:55	05:44-06:11/27 20:55	05:35 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	05:38-06:06/28 20:54	05:44-06:12/28 20:54	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	05:38-06:06/28 20:54	05:45-06:12/27 20:54	05:37 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:38-06:06/28 20:53	05:45-06:12/27 20:53	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	04:48 20:55	05:38-06:06/28 20:52	05:45-06:12/27 20:52	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:39-06:07/28 20:52	05:46-06:12/26 20:52	05:41 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:39-06:07/28 20:51	05:46-06:12/26 20:51	05:43 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:39 16:23	06:59 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:56	05:39-06:07/28 20:50	05:47-06:11/24 20:50	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:39-06:07/28 20:49	05:47-06:11/24 20:49	05:46 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:40-06:07/27 20:48	05:48-06:11/23 20:48	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:03 16:09
19	07:37 16:27	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:30	04:48 20:58	05:40-06:07/27 20:47	05:49-06:10/21 20:47	05:48 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:40-06:07/27 20:46	05:49-06:09/20 20:46	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:06 16:07
21	07:35 16:30	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:40-06:08/28 20:45	05:50-06:08/18 20:45	05:51 19:57	06:35 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:58	05:41-06:09/28 20:44	05:51-06:07/16 20:44	05:53 19:55	06:37 18:52	07:21 17:50	07:09 16:05
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 20:35	04:48 20:59	05:41-06:08/27 20:43	05:53-06:06/13 20:43	05:54 19:53	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:41-06:08/27 20:42	05:54-06:04/10 20:42	05:56 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:41-06:09/28 20:40	05:15 20:40	05:57 19:50	06:41 18:45	07:26 16:45	07:14 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:00 20:39	04:49 20:59	05:41-06:09/28 20:39	05:16 20:39	05:58 19:48	06:42 18:43	07:27 16:43	07:15 16:01
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 20:00	05:00 20:40	04:50 20:59	05:41-06:09/28 20:38	05:17 20:38	06:00 19:46	06:44 18:41	07:29 16:41	07:17 16:01
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	05:00 20:41	04:50 20:59	05:42-06:10/28 20:37	05:18 20:37	06:01 19:44	06:45 18:39	07:30 16:40	07:18 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 20:02	05:00 20:42	04:51 20:59	05:41-06:09/28 20:35	05:20 20:35	06:03 19:42	06:47 18:37	07:32 16:38	07:19 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	05:00 20:43	04:51 20:58	05:42-06:10/28 20:34	05:21 20:34	06:04 19:40	06:48 18:35	07:34 16:36	07:21 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19	05:34 20:44	05:00 20:44	04:54 20:58	05:37-06:03/26 20:33	05:22 20:33	06:05 19:38	06:49 18:35	07:35 16:35	07:45 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	259	1367	735	0	0	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

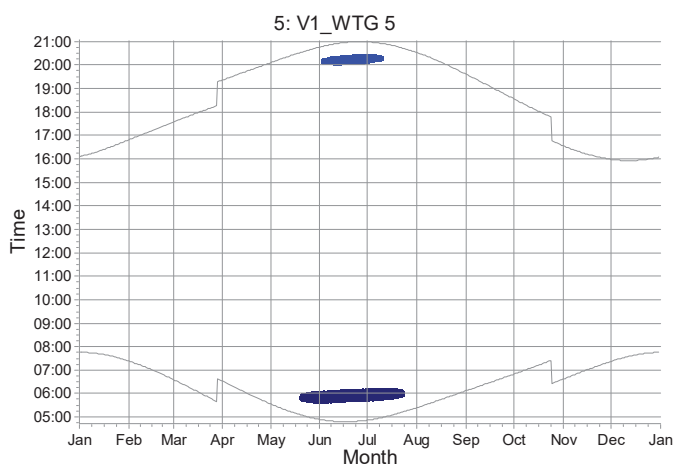
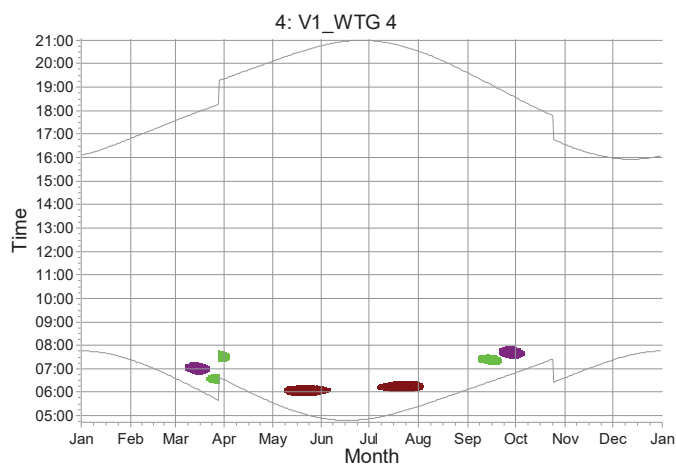
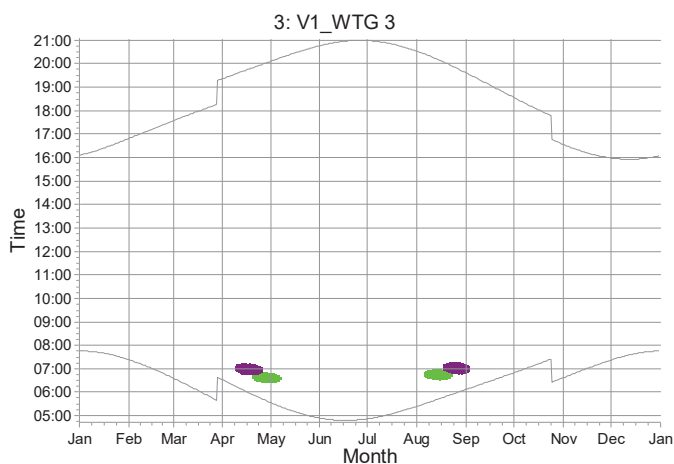
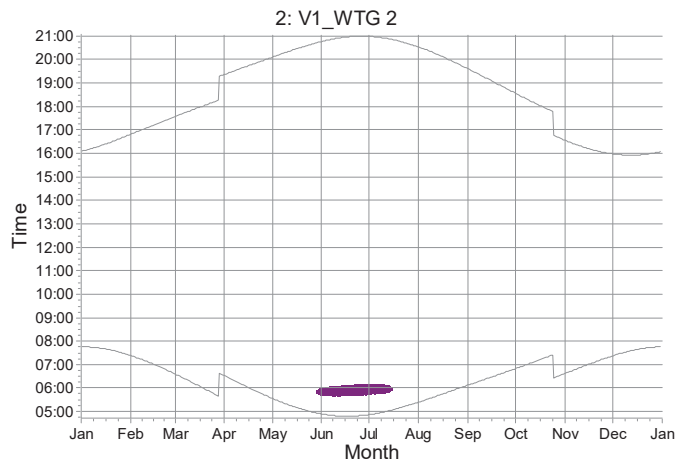
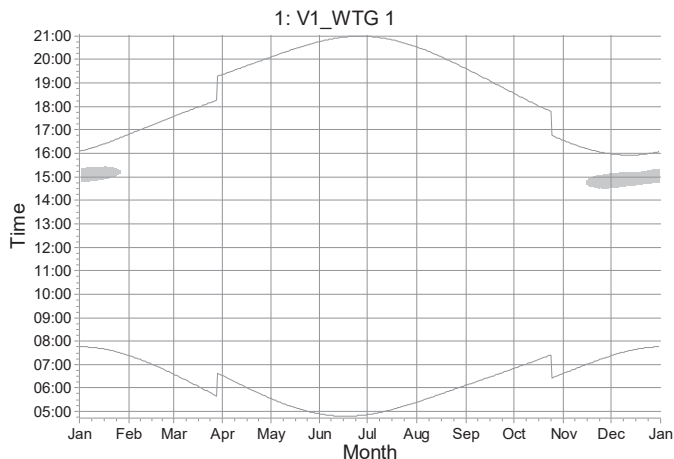
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 1



Shadow receptors

	C: SH R3		H: SH PM1		K: SH P3
	G: SH D4		I: SH P1		L: SH MH1

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Main Result**Calculation: Shadow Impact 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

All coordinates are in

Geo [deg]-WGS84

WTGs

	Longitude	Latitude	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	17.236139° E	48.799764° N	265.4	V1_WTG 1	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
2	17.245989° E	48.794181° N	299.0	V1_WTG 2	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
3	17.249497° E	48.789289° N	306.6	V1_WTG 3	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
4	17.248583° E	48.784717° N	276.7	V1_WTG 4	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
5	17.258575° E	48.783489° N	240.3	V1_WTG 5	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8

Shadow receptor-Input

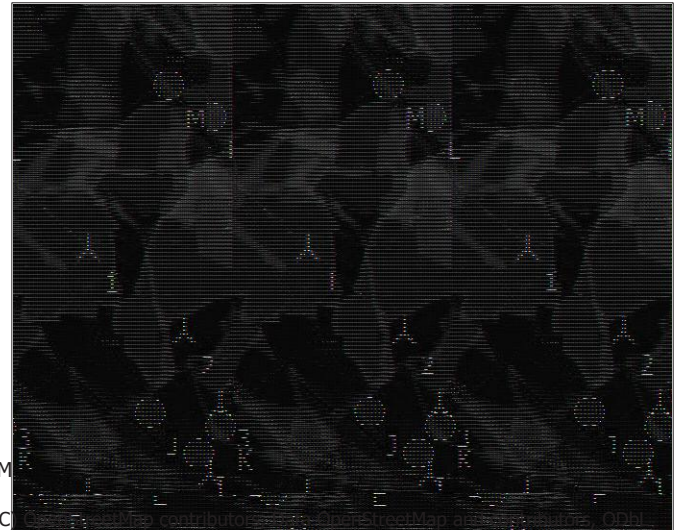
No.	Name	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A SH R1		17.270250° E	48.775254° N	228.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
B SH R2		17.273147° E	48.775032° N	229.2	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
C SH R3		17.279069° E	48.775297° N	224.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
D SH D1		17.254881° E	48.772585° N	205.0	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
E SH D2		17.241063° E	48.774565° N	204.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
F SH D3		17.242761° E	48.776225° N	198.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
G SH D4		17.239660° E	48.777476° N	197.7	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
H SH PM1		17.225648° E	48.778876° N	196.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
I SH P1		17.225176° E	48.786066° N	200.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
J SH P2		17.220166° E	48.788787° N	207.2	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
K SH P3		17.227338° E	48.787919° N	222.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
L SH MH1		17.248731° E	48.808548° N	273.0	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
M SH MH2		17.244440° E	48.810682° N	270.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
N SH PM2		17.222988° E	48.781099° N	190.3	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case		
		Shadow hours per year	Shadow days per year	Max shadow hours per day
		[h/year]	[days/year]	[h/day]
A SH R1		0:00	0	0:00
B SH R2		0:00	0	0:00
C SH R3		11:29	40	0:21
D SH D1		0:00	0	0:00
E SH D2		0:00	0	0:00

To be continued on next page...



(C)

Scale 1:75,000

New WTG

Shadow receptor

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Main Result

Calculation: Shadow Impact Variant 1

...continued from previous page

Shadow, worst case			
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]
			Max shadow hours per day [h/day]
F SH	D3	0:00	0
G SH	D4	27:52	67
H SH	PM1	17:27	59
I SH	P1	19:21	66
J SH	P2	0:00	0
K SH	P3	38:43	113
L SH	MH1	34:16	72
M SH	MH2	0:00	0
N SH	PM2	0:00	0

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]
1	V1_WTG 1	34:16
2	V1_WTG 2	17:18
3	V1_WTG 3	21:30
4	V1_WTG 4	36:43
5	V1_WTG 5	39:21

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.

Project:

**Veterný park Popudinské Močidl'any -
Radošovce**

Description:

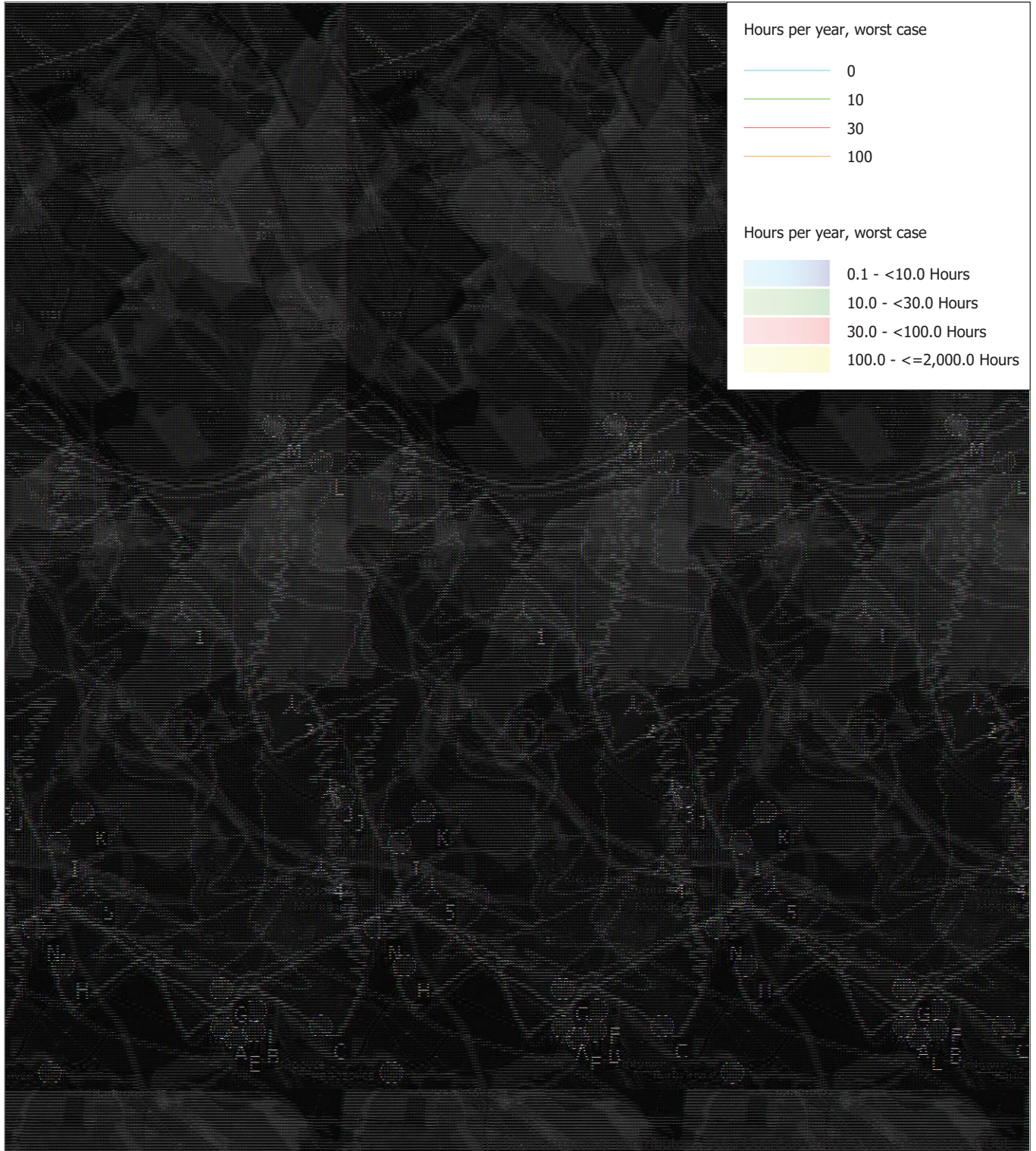
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 1
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 19:55/4.0.531

SHADOW - Map

Calculation: Shadow Impact Variant 1



0 500 1000 1500 2000 m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:50,000, Map center Geo WGS84 East: 17.248652° E North: 48.789251° 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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar**Calculation:** Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** A - SH R1**Assumptions for shadow calculations**

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:53 20:45	19:15 (7) 19:56 (7)	04:52 20:58	19:21 (7) 20:02 (7)	05:24 20:31	06:07 19:36	06:49 18:32	06:37 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:46	19:16 (7) 19:57 (7)	04:52 20:58	19:21 (7) 20:03 (7)	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	19:15 (7) 19:56 (7)	04:53 20:58	19:22 (7) 20:03 (7)	05:26 20:28	06:10 19:31	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:52 20:48	19:16 (7) 19:57 (7)	04:54 20:57	19:21 (7) 20:03 (7)	05:28 20:27	06:11 19:29	06:54 18:26	06:41 16:28
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	19:16 (7) 19:57 (7)	04:54 20:57	19:22 (7) 20:03 (7)	05:29 20:25	06:12 19:27	06:55 18:24	06:43 16:26
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	19:16 (7) 19:58 (7)	04:55 20:57	19:22 (7) 20:04 (7)	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	19:16 (7) 19:57 (7)	04:56 20:56	19:22 (7) 20:03 (7)	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:21 20:15	04:50 20:52	19:16 (7) 19:58 (7)	04:57 20:56	19:22 (7) 20:04 (7)	05:33 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	19:17 (7) 19:58 (7)	04:58 20:55	19:23 (7) 20:04 (7)	05:34 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21
10	07:43 16:15	07:09 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	19:16 (7) 19:58 (7)	04:58 20:54	19:23 (7) 20:04 (7)	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	19:17 (7) 19:58 (7)	04:59 20:54	19:23 (7) 20:04 (7)	05:37 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	19:17 (7) 19:59 (7)	05:00 20:53	19:24 (7) 20:04 (7)	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	04:48 20:55	19:17 (7) 19:59 (7)	05:01 20:52	19:24 (7) 20:04 (7)	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:55	19:18 (7) 19:59 (7)	05:02 20:53	19:24 (7) 20:04 (7)	05:41 20:10	06:25 19:08	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	19:18 (7) 19:59 (7)	05:03 20:51	19:25 (7) 20:04 (7)	05:43 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:39 16:23	06:59 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:26	04:48 20:56	19:18 (7) 20:00 (7)	05:04 20:50	19:25 (7) 20:04 (7)	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	19:18 (7) 20:00 (7)	05:05 20:49	19:26 (7) 20:04 (7)	05:46 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	19:19 (7) 20:00 (7)	05:06 20:48	19:26 (7) 20:03 (7)	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:03 16:09
19	07:37 16:27	06:54 17:17	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:30	04:48 20:58	19:19 (7) 20:00 (7)	05:08 20:47	19:26 (7) 20:03 (7)	05:48 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:56 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	19:19 (7) 20:00 (7)	05:09 20:46	19:27 (7) 20:03 (7)	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:06 16:07
21	07:35 16:30	06:50 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	19:19 (7) 20:00 (7)	05:10 20:45	19:27 (7) 20:02 (7)	05:51 19:57	06:35 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:58	19:20 (7) 20:01 (7)	05:11 20:44	19:28 (7) 20:02 (7)	05:53 19:55	06:37 18:51	07:21 17:50	07:09 16:05
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 20:35	04:48 20:58	19:20 (7) 20:01 (7)	05:12 20:43	19:28 (7) 20:01 (7)	05:54 19:53	06:38 18:49	07:22 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	19:20 (7) 20:01 (7)	05:13 20:42	19:29 (7) 20:00 (7)	05:56 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	19:20 (7) 20:01 (7)	05:15 20:40	19:30 (7) 19:59	05:57 19:50	06:41 18:45	07:14 16:45	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	19:20 (7) 20:02 (7)	05:16 20:39	19:31 (7) 19:59	05:58 19:48	06:42 18:43	07:15 16:43	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 19:59	04:58 20:40	04:58 20:59	19:16 (7) 20:01 (7)	05:17 20:38	19:32 (7) 19:58	06:00 19:46	06:44 18:41	07:17 16:41	07:44 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	04:57 20:59	19:16 (7) 19:55 (7)	05:18 20:37	19:33 (7) 20:02 (7)	06:01 19:44	06:45 18:39	07:18 16:40	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 20:02	04:56 20:42	04:56 20:59	19:15 (7) 19:55 (7)	05:20 20:35	19:35 (7) 19:54 (7)	06:03 19:42	06:47 18:37	07:19 16:38	07:44 16:02
30	07:25 16:45		06:35 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	04:55 20:58	19:16 (7) 19:56 (7)	05:21 20:34	19:38 (7) 19:53 (7)	06:04 19:40	06:48 18:35	07:21 16:36	07:44 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19	04:54 20:44	04:54 20:44	04:54 19:56 (7)	19:15 (7) 19:56 (7)	05:22 20:33	19:41 (7) 19:49 (7)	06:05 19:38	06:35 16:35	07:45 16:04	
Potential sun hours	272	284	368	410	473	607	483	1239	1083	445	379	336	277
Total, worst case													259

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** B - SH R2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05		04:53 20:45	19:16 (7) 20:58	19:27 (7) 20:31	19:25 (7) 20:25	06:07 19:36	06:49 18:32	06:37 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07		04:53 20:46	19:18 (7) 20:58	19:27 (7) 20:30	19:25 (7) 20:26	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08		04:52 20:47	19:18 (7) 20:58	19:27 (7) 20:28	19:26 (7) 20:28	06:10 19:31	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	8	19:26 (7) 20:48	19:19 (7) 20:57	19:26 (7) 20:27	19:26 (7) 20:27	06:11 19:29	06:54 18:26	06:41 16:28
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	15	19:22 (7) 20:49	19:19 (7) 20:57	19:26 (7) 20:25	19:26 (7) 20:25	06:12 19:27	06:55 18:24	06:43 16:26
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	19	19:21 (7) 20:50	19:20 (7) 20:57	19:26 (7) 20:24	19:26 (7) 20:24	06:14 19:31	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	22	19:19 (7) 20:51	19:19 (7) 20:56	19:25 (7) 20:22	19:25 (7) 20:22	06:15 19:33	06:58 18:20	06:46 16:23
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:21 20:15	24	19:18 (7) 20:51	19:21 (7) 20:56	19:25 (7) 20:20	19:25 (7) 20:20	06:17 19:37	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	27	19:16 (7) 20:52	19:16 (7) 20:55	19:25 (7) 20:19	19:25 (7) 20:19	06:18 19:41 (7)	07:01 18:16	06:49 16:21
10	07:43 16:15	07:09 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	28	19:16 (7) 20:53	19:16 (7) 20:54	19:25 (7) 20:17	19:25 (7) 20:17	06:20 19:41	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	30	19:14 (7) 20:54	19:23 (7) 20:54	19:25 (7) 20:15	19:25 (7) 20:15	06:21 19:42	07:04 18:12	06:52 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:15 20:21	31	19:14 (7) 20:54	19:23 (7) 20:53	19:25 (7) 20:14	19:25 (7) 20:14	06:22 19:43	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	31	19:14 (7) 20:55	19:24 (7) 20:52	19:25 (7) 20:12	19:25 (7) 20:12	06:24 19:44	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	32	19:13 (7) 20:55	19:25 (7) 20:52	19:24 (7) 20:10	19:24 (7) 20:10	06:25 19:45	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	33	19:13 (7) 20:56	19:25 (7) 20:51	19:24 (7) 20:08	19:24 (7) 20:08	06:27 19:46	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:39 16:23	06:59 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:26	33	19:13 (7) 20:56	19:26 (7) 20:50	19:24 (7) 20:07	19:24 (7) 20:07	06:28 19:47	07:12 18:02	07:00 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	34	19:13 (7) 20:57	19:26 (7) 20:49	19:24 (7) 20:05	19:24 (7) 20:05	06:29 19:48	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	34	19:13 (7) 20:57	19:27 (7) 20:48	19:24 (7) 20:03	19:24 (7) 20:03	06:31 19:49	07:15 18:06	07:03 16:09
19	07:37 16:27	06:54 17:17	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:30	34	19:13 (7) 20:58	19:27 (7) 20:47	19:23 (7) 20:01	19:23 (7) 20:01	06:32 19:50	07:16 18:08	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:56 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	34	19:12 (7) 20:58	19:27 (7) 20:46	19:23 (7) 20:59	19:23 (7) 20:59	06:34 19:51	07:18 18:06	07:06 16:07
21	07:35 16:30	06:50 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	34	19:12 (7) 20:58	19:27 (7) 20:45	19:23 (7) 20:57	19:23 (7) 20:57	06:35 19:52	07:19 18:06	07:08 16:06
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	34	19:12 (7) 20:58	19:28 (7) 20:44	19:23 (7) 20:55	19:23 (7) 20:55	06:37 19:53	07:21 18:06	07:09 16:05
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 20:35	33	19:13 (7) 20:58	19:28 (7) 20:43	19:23 (7) 20:53	19:23 (7) 20:53	06:38 19:54	07:22 18:07	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	33	19:13 (7) 20:59	19:28 (7) 20:42	19:23 (7) 20:51	19:23 (7) 20:51	06:39 19:57	07:24 18:07	07:12 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:56	05:00 20:38	33	19:14 (7) 20:59	19:27 (7) 20:40	19:22 (7) 20:57	19:22 (7) 20:57	06:41 19:58	07:26 18:08	07:14 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	33	19:14 (7) 20:59	19:28 (7) 20:39	19:23 (7) 20:48	19:23 (7) 20:48	06:42 19:59	07:27 18:09	07:15 16:01
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 19:59	04:58 20:40	32	19:14 (7) 20:59	19:28 (7) 20:38	19:23 (7) 20:46	19:23 (7) 20:46	06:44 20:00	07:29 18:11	07:17 16:01
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	31	19:15 (7) 20:59	19:28 (7) 20:37	19:23 (7) 20:44	19:23 (7) 20:44	06:45 20:01	07:30 18:12	07:18 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 20:02	04:56 20:42	30	19:15 (7) 20:59	19:27 (7) 20:35	19:23 (7) 20:42	19:23 (7) 20:42	06:47 19:56	07:32 18:13	07:19 15:59
30	07:25 16:45		06:35 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	30	19:16 (7) 20:58	19:28 (7) 20:34	19:23 (7) 20:40	19:23 (7) 20:40	06:48 19:57	07:33 18:14	07:21 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19		04:54 20:44	29	19:16 (7) 20:45	19:28 (7) 20:32	19:25 (7) 20:38	19:25 (7) 20:38	06:50 20:00	07:34 18:15	07:22 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	821	483	918	445	192	379	336	277
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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 Shadow receptor: C - SH R3
Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	19:03 (7) 20:45	04:53 20:58	04:52 20:58	20:05 (5) 05:24	06:07 19:36	06:49 18:32	06:37 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:49	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	19:04 (7) 20:46	04:53 20:58	04:52 20:58	20:06 (5) 05:25	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	19:04 (7) 20:47	04:53 20:58	04:53 20:58	20:07 (5) 05:26	06:10 19:31	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:44 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	19:05 (7) 20:48	04:51 20:57	04:54 20:57	20:07 (5) 05:28	19:22 (7) 19:28 (7)	06:11 19:29	06:54 18:26
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	19:05 (7) 20:49	04:51 20:57	04:54 20:57	20:08 (5) 05:29	19:19 (7) 19:31 (7)	06:12 19:27	06:55 18:24
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	19:07 (7) 20:50	04:50 20:57	04:55 20:57	20:09 (5) 05:30	19:16 (7) 19:32 (7)	06:14 19:25	06:57 18:22
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	19:07 (7) 20:51	04:50 20:56	04:56 20:56	20:09 (5) 05:32	19:16 (7) 19:34 (7)	06:15 19:23	06:58 18:20
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:44	06:17 19:31	05:21 20:15	19:10 (7) 20:51	04:49 20:56	04:57 20:56	20:10 (5) 05:33	19:14 (7) 19:34 (7)	06:17 19:21	07:00 18:18
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	19:13 (7) 20:52	04:49 20:55	04:58 20:55	20:11 (5) 05:34	19:13 (7) 19:35 (7)	06:18 19:19	07:01 18:16
10	07:43 16:15	07:09 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	19:16 (7) 20:53	04:49 20:54	04:58 20:54	20:13 (5) 05:36	19:13 (7) 19:17	06:20 19:17	07:03 18:14
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	07:42 20:54	04:48 20:54	04:59 20:54	20:15 (5) 05:37	19:12 (7) 19:15	06:21 19:15	07:04 18:12
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:15 20:21	07:42 20:54	04:48 20:53	05:00 20:53	20:19 (5) 05:39	19:11 (7) 19:13	06:22 19:13	07:06 18:10
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	07:41 20:55	04:48 20:52	05:01 20:52	20:14 (5) 05:40	19:12 (7) 19:16	06:24 19:11	07:07 18:08
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	07:41 20:55	04:48 20:52	05:02 20:52	05:41 20:10	19:11 (7) 19:36	06:25 19:08	07:09 18:06
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	07:40 20:56	04:48 20:52	05:03 20:51	05:43 20:08	19:10 (7) 19:35	06:27 19:06	07:10 18:04
16	07:39 16:23	06:59 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:26	07:39 20:56	04:48 20:52	05:04 20:50	05:44 20:06	19:11 (7) 19:36	06:28 19:04	07:12 18:02
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	07:39 20:57	04:48 20:52	05:05 20:49	05:46 20:05	19:11 (7) 19:35	06:29 19:02	07:13 18:00
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	07:38 20:57	04:48 20:52	05:06 20:48	05:47 20:03	19:11 (7) 19:34	06:31 19:00	07:15 17:58
19	07:37 16:27	06:54 17:17	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:30	07:37 20:58	04:48 20:52	05:08 20:47	05:48 20:01	19:12 (7) 19:34	06:32 18:58	07:16 17:56
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:56 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	07:36 20:58	04:48 20:52	05:09 20:46	05:50 19:59	19:12 (7) 19:32	06:34 18:56	07:18 17:54
21	07:35 16:30	06:50 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	07:35 20:58	04:48 20:52	05:10 20:45	05:51 19:57	19:13 (7) 19:30	06:35 18:54	07:19 17:52
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	07:34 20:58	04:48 20:52	05:11 20:44	05:53 19:55	19:15 (7) 19:29	06:36 18:51	07:21 17:50
23	07:33 16:33	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 20:35	07:33 20:58	04:48 20:52	05:12 20:43	05:54 19:53	19:17 (7) 19:26	06:38 18:49	07:22 17:49
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	07:32 20:59	04:49 20:52	05:13 20:42	05:55 19:51	07:26 (7) 18:47	06:39 17:47	07:24 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:56	05:00 20:38	07:31 20:59	04:49 20:52	05:15 20:40	05:57 19:50	18:47 18:45	06:41 16:45	07:26 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:00 20:39	07:30 20:59	04:49 20:52	05:16 20:39	05:58 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 19:59	05:00 20:40	07:29 20:59	04:50 20:52	05:17 20:38	06:00 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	05:00 20:41	07:28 20:59	04:50 20:52	05:18 20:37	06:01 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00
29	07:27 16:43	06:36 17:33	05:36 18:16	05:36 20:02	05:00 20:42	07:27 20:59	04:51 20:52	05:20 20:35	06:03 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:19 15:59
30	07:25 16:45	06:35 17:34	05:35 18:17	05:35 20:04	05:00 20:43	07:25 20:58	04:51 20:52	05:21 20:34	06:04 19:40	06:48 18:34	06:33 16:36	07:21 15:59
31	07:24 16:46	06:33 17:35	05:33 18:18	05:33 20:05	05:00 20:44	07:24 20:58	04:51 20:52	05:22 20:32	06:05 19:38	06:49 18:35	06:34 16:34	07:22 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	394	379	336	277
Total, worst case				231	155	536	153					259

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)
1	07:45	16:05		19:03 (7)	20:45	04:53	20:58
2	07:45	16:06		19:04 (7)	20:46	04:53	20:58
3	07:45	16:07		19:04 (7)	20:47	04:53	20:58
4	07:44	16:08		19:05 (7)	20:48	04:51	20:57
5	07:44	16:09		19:05 (7)	20:49	04:51	20:57
6	07:44	16:10		19:07 (7)	20:50	04:50	20:57
7	07:44	16:11		19:07 (7)	20:51	04:50	20:56
8	07:44	16:13		19:10 (7)	20:51	04:49	20:56
9	07:43	16:14		19:13 (7)	20:52	04:49	20:55
10	07:43	16:15		19:16 (7)	20:53	04:49	20:54
11	07:42	16:16			20:54	04:48	20:54
12	07:42	16:18			20:54	04:48	20:53
13	07:41	16:19			20:55	04:48	20:52
14	07:41	16:20			20:55	04:48	20:52
15	07:40	16:22			20:56	04:48	20:52
16	07:39	16:23			20:56	04:48	20:52
17	07:39	16:25			20:57	04:48	20:52
18	07:38	16:26			20:57	04:48	20:52
19	07:37	16:27			20:58	04:48	20:52
20	07:36	16:29		19:13 (7)	20:58	04:48	20:52
21	07:35	16:30		19:10 (7)	20:58	04:48	20:52
22	07:34	16:32		19:08 (7)	20:58	04:48	20:52
23	07:33	16:33		19:06 (7)	20:58	04:48	20:52
24	07:32	16:35		19:05 (7)	20:59	04:49	20:52
25	07:31	16:37		19:05 (7)	20:59	04:49	20:52
26	07:30	16:38		19:04 (7)	20:59	04:49	20:52
27	07:29	16:40		19:03 (7)	20:59	04:50	20:52
28	07:28	16:41		19:03 (7)	20:59	04:50	20:52
29	07:27	16:43		19:03 (7)	20:59	04:51	20:52
30	07:25	16:45		19:03 (7)	20:58	04:51	20:52
31	07:24	16:46		19:19	20:44		20:32
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487
Total, worst case				231	155	536	153

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)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** D - SH D1

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:32	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:41	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:29	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:30
	16:13	16:59	17:45	19:31	20:15	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:49	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:54	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:35
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:55	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	06:59	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:56	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:29	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:03	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:06	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:31	17:21	18:04	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:09	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:52	17:50	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:42
	16:34	17:24	18:07	19:54	20:35	20:59	20:43	19:53	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:10	19:57	20:38	20:59	20:40	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:13	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:16	20:02	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:58	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 Shadow receptor: E - SH D2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:54 20:45	05:45 (7) 20:58	05:53 (7) 20:58	06:04 (7) 20:31	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:46	05:46 (7) 20:58	05:53 (7) 20:58	06:06 (7) 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	05:46 (7) 20:58	05:54 (7) 20:58	06:16 (7) 20:28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:52 20:48	05:47 (7) 20:57	05:53 (7) 20:57	06:16 (7) 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28
5	07:44 16:09	07:17 16:55	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	05:46 (7) 20:57	05:53 (7) 20:57	06:16 (7) 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:42	06:21 19:28	05:25 20:13	04:51 20:50	05:47 (7) 20:57	05:54 (7) 20:57	06:16 (7) 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	05:48 (7) 20:56	05:54 (7) 20:56	06:16 (7) 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:24
8	07:44 16:13	07:13 17:00	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52	05:48 (7) 20:56	05:53 (7) 20:56	06:16 (7) 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	05:48 (7) 20:55	05:53 (7) 20:55	06:16 (7) 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:19 20:18	04:49 20:53	05:49 (7) 20:55	05:53 (7) 20:55	06:16 (7) 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:49 20:54	05:48 (7) 20:54	05:54 (7) 20:54	06:16 (7) 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:49 (7) 20:53	05:54 (7) 20:53	06:16 (7) 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:17
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	04:48 20:55	05:49 (7) 20:52	05:54 (7) 20:52	06:16 (7) 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:50 (7) 20:52	05:54 (7) 20:52	06:16 (7) 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:50 (7) 20:51	05:54 (7) 20:51	06:16 (7) 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:51 (7) 20:50	05:54 (7) 20:50	06:16 (7) 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:51 (7) 20:49	05:54 (7) 20:49	06:16 (7) 20:05	06:30 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:08 20:29	04:48 20:57	05:51 (7) 20:48	05:55 (7) 20:48	06:16 (7) 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:03 16:09
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:02	05:55 19:48	05:06 20:30	04:48 20:58	05:51 (7) 20:47	05:55 (7) 20:47	06:16 (7) 20:01	06:32 19:04	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:51 (7) 20:46	05:55 (7) 20:46	06:16 (7) 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:51 (7) 20:45	05:55 (7) 20:45	06:16 (7) 19:57	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:58	05:52 (7) 20:44	05:55 (7) 20:44	06:16 (7) 19:55	06:37 18:52	07:21 17:51	07:10 16:05
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:35	04:48 20:59	05:52 (7) 20:43	05:56 (7) 20:43	06:16 (7) 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:52 (7) 20:42	05:56 (7) 20:42	06:16 (7) 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:53 (7) 20:41	05:57 (7) 20:41	06:16 (7) 19:50	06:41 18:45	07:26 17:45	07:14 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	05:53 (7) 20:39	05:58 (7) 20:39	06:16 (7) 19:48	06:42 18:43	07:27 17:43	07:15 16:02
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	05:52 (7) 20:38	05:58 (7) 20:38	06:16 (7) 19:46	06:44 18:41	07:29 17:41	07:17 16:01
28	07:28 16:42	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:53 (7) 20:37	05:59 (7) 20:37	06:16 (7) 19:44	06:45 18:39	07:30 17:40	07:18 16:00
29	07:27 16:43	06:36 19:17	05:38 20:03	05:37 20:42	04:56 20:43	04:51 20:59	05:53 (7) 20:35	05:59 (7) 20:35	06:16 (7) 19:42	06:47 18:37	07:32 17:38	07:19 15:59
30	07:25 16:45	06:36 19:18	05:35 20:04	05:35 20:43	04:55 20:43	04:51 20:59	05:53 (7) 20:34	06:01 (7) 20:34	06:16 (7) 19:40	06:48 18:35	07:34 17:36	07:21 16:03
31	07:24 16:46	06:33 19:19	05:33 20:04	05:33 20:44	04:54 20:44	04:51 20:59	05:53 (7) 20:33	06:02 (7) 20:33	06:16 (7) 19:38	06:49 18:35	07:36 17:35	07:23 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Total, worst case					596	887	930	25				

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** F - SH D3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	06:16 (7) 20:45	04:54 20:58	06:14 (7) 20:58	05:24 20:31	06:17 (7) 19:36	06:07 18:33	06:50 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	06:14 (7) 20:46	04:53 20:58	06:16 (7) 20:58	05:25 20:30	06:17 (7) 19:34	06:08 18:30	06:51 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	06:12 (7) 20:47	04:52 20:58	06:16 (7) 20:58	05:26 20:31	06:18 (7) 19:32	06:10 18:28	06:52 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	06:11 (7) 20:48	04:52 20:57	06:18 (7) 20:57	05:28 20:27	06:18 (7) 19:30	06:11 18:26	06:54 16:28
5	07:44 16:09	07:17 16:55	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	06:10 (7) 20:49	04:51 20:57	06:18 (7) 20:57	05:29 20:25	06:18 (7) 19:27	06:13 18:24	06:55 16:27
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:42	06:21 19:28	05:25 20:13	06:10 (7) 20:50	04:51 20:57	06:20 (7) 20:57	05:30 20:24	06:18 (7) 19:25	06:14 18:22	06:57 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	06:08 (7) 20:51	04:50 20:56	06:20 (7) 20:56	05:32 20:22	06:19 (7) 19:23	06:15 18:20	06:58 16:24
8	07:44 16:13	07:13 17:00	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	06:08 (7) 20:52	04:50 20:56	06:22 (7) 20:56	05:33 20:20	06:24 (7) 19:21	06:17 18:18	07:00 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	06:07 (7) 20:52	04:49 20:53	06:24 (7) 20:55	05:35 20:19	06:20 (7) 19:19	06:18 18:16	07:01 16:21
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:19 20:18	06:07 (7) 20:53	04:49 20:55	06:23 (7) 20:55	05:36 20:17	06:22 (7) 19:17	06:20 18:14	07:03 16:19
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	06:07 (7) 20:54	04:49 20:54	06:23 (7) 20:54	05:37 20:15	06:21 (7) 19:15	06:21 18:12	07:04 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	06:06 (7) 20:54	04:48 20:53	06:22 (7) 20:53	05:39 20:14	06:24 (7) 19:13	07:12 18:10	07:06 16:16
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	06:07 (7) 20:55	04:48 20:52	06:22 (7) 20:52	05:40 20:12	06:26 (7) 19:11	07:24 18:08	07:07 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	06:07 (7) 20:56	04:48 20:52	06:22 (7) 20:52	05:42 20:10	06:29 (7) 19:09	07:09 18:06	07:09 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	06:06 (7) 20:56	04:48 20:51	06:21 (7) 20:51	05:43 20:08	06:27 (7) 19:06	07:10 18:04	07:09 16:13
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	06:06 (7) 20:57	04:48 20:50	06:21 (7) 20:50	05:44 20:07	06:28 (7) 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	06:07 (7) 20:57	04:48 20:49	06:20 (7) 20:50	05:46 20:05	06:30 (7) 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:08 20:29	06:07 (7) 20:57	04:48 20:48	06:20 (7) 20:48	05:47 20:03	06:31 (7) 19:00	07:15 17:58	07:03 16:09
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:30	06:07 (7) 20:58	04:48 20:47	06:19 (7) 20:51	05:49 20:01	06:32 (7) 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	06:08 (7) 20:58	04:48 20:46	06:19 (7) 20:52	05:50 20:00	06:34 (7) 19:59	07:18 17:54	07:07 16:07
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	06:08 (7) 20:58	04:48 20:45	06:18 (7) 20:57	05:51 20:00	06:35 (7) 19:57	07:19 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	06:09 (7) 20:58	04:48 20:44	06:18 (7) 20:55	05:53 20:00	06:37 (7) 19:55	07:21 17:51	07:10 16:05
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:35	06:09 (7) 20:59	04:48 20:43	06:18 (7) 20:54	05:54 20:00	06:38 (7) 19:49	07:23 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	06:10 (7) 20:59	04:49 20:42	06:17 (7) 20:52	05:56 20:00	06:39 (7) 19:47	07:24 17:47	07:12 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	06:10 (7) 20:59	04:49 20:41	06:18 (7) 20:50	05:57 20:00	06:41 (7) 19:45	07:26 17:45	07:14 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	06:10 (7) 20:59	04:49 20:39	06:18 (7) 20:58	05:58 20:00	06:42 (7) 19:43	07:27 17:43	07:15 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	04:58 20:40	06:11 (7) 20:59	04:50 20:38	06:17 (7) 20:56	06:00 20:00	06:44 (7) 19:46	07:29 17:41	07:17 16:01
28	07:28 16:42	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	06:11 (7) 20:59	04:50 20:37	06:17 (7) 20:54	06:01 20:00	06:45 (7) 19:44	07:30 17:40	07:18 16:00
29	07:27 16:43	06:36 17:33	05:38 18:16	05:37 20:02	04:56 20:42	06:12 (7) 20:59	04:51 20:35	06:17 (7) 20:53	06:03 20:00	06:47 (7) 19:42	07:31 17:38	07:19 16:00
30	07:25 16:45	06:34 17:34	05:36 18:17	05:35 20:03	04:55 20:43	06:13 (7) 20:59	04:51 20:34	06:17 (7) 20:52	06:04 20:00	06:48 (7) 19:40	07:32 17:39	07:21 16:00
31	07:24 16:46	06:33 17:35	05:35 18:18	05:34 20:04	04:54 20:44	06:14 (7) 20:59	04:51 20:33	06:17 (7) 20:51	06:06 20:00	06:49 (7) 19:38	07:33 17:40	07:22 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	407	379	336	277
Total, worst case				31	1009	140	786					259

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** G - SH D4

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	06:41 (7) 04:54
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	15 06:56 (7) 20:45
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	06:43 (7) 04:53
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	10 06:53 (7) 20:46
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	27 06:04 (5)
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	28 06:05 (5)
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	27 06:04 (5)
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51
	16:10	16:56	17:42	19:28	20:13	28 06:05 (5)
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	28 06:06 (5)
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	28 06:05 (5)
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	28 06:06 (5)
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	28 06:06 (5)
11	07:42	07:08	06:15	06:11	06:47 (7) 05:17	04:49
	16:16	17:04	17:49	19:36	12 06:59 (7) 20:20	28 06:06 (5)
12	07:42	07:06	06:13	06:09	06:44 (7) 05:16	04:48
	16:18	17:06	17:51	19:37	17 07:01 (7) 20:21	28 06:06 (5)
13	07:41	07:05	06:11	06:07	06:42 (7) 05:14	04:48
	16:19	17:08	17:52	19:39	21 07:03 (7) 20:23	28 06:06 (5)
14	07:41	07:03	06:09	06:05	06:40 (7) 05:13	04:48
	16:20	17:09	17:54	19:40	24 07:04 (7) 20:24	28 06:07 (5)
15	07:40	07:01	06:07	06:03	06:38 (7) 05:11	04:48
	16:22	17:11	17:55	19:42	26 07:04 (7) 20:25	28 06:07 (5)
16	07:39	07:00	06:05	06:01	06:37 (7) 05:10	04:48
	16:23	17:13	17:57	19:43	28 07:05 (7) 20:27	28 06:07 (5)
17	07:39	06:58	06:03	05:59	06:36 (7) 05:09	04:48
	16:25	17:14	17:58	19:45	29 07:05 (7) 20:28	28 06:07 (5)
18	07:38	06:56	06:01	05:57	06:35 (7) 05:08	04:48
	16:26	17:16	18:00	19:46	30 07:05 (7) 20:29	27 06:07 (5)
19	07:37	06:54	05:59	05:55	06:36 (7) 05:06	04:48
	16:28	17:18	18:02	19:48	30 07:06 (7) 20:30	27 06:07 (5)
20	07:36	06:52	05:57	05:53	06:35 (7) 05:05	04:48
	16:29	17:19	18:03	19:49	31 07:06 (7) 20:32	27 06:07 (5)
21	07:35	06:51	05:54	05:51	06:35 (7) 05:04	04:48
	16:31	17:21	18:05	19:51	31 07:06 (7) 20:33	15 05:57 (5) 20:58
22	07:34	06:49	05:52	05:49	06:34 (7) 05:03	04:48
	16:32	17:22	18:06	19:52	31 07:05 (7) 20:34	17 05:58 (5) 20:58
23	07:33	06:47	05:50	05:47	06:34 (7) 05:02	04:48
	16:34	17:24	18:08	19:54	31 07:05 (7) 20:35	19 05:59 (5) 20:59
24	07:32	06:45	05:48	05:46	06:34 (7) 05:01	04:49
	16:35	17:26	18:09	19:55	30 07:04 (7) 20:37	21 06:00 (5) 20:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	06:35 (7) 05:00	04:49
	16:37	17:27	18:11	19:57	29 07:04 (7) 20:38	22 06:01 (5) 20:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	06:35 (7) 04:59	04:49
	16:38	17:29	18:12	19:58	28 07:03 (7) 20:39	23 06:01 (5) 20:59
27	07:29	06:39	05:42	05:40	06:36 (7) 04:58	04:50
	16:40	17:30	18:14	20:00	26 07:02 (7) 20:40	24 06:02 (5) 20:59
28	07:28	06:37	05:40	05:38	06:37 (7) 04:57	04:50
	16:42	17:32	18:15	20:01	24 07:01 (7) 20:41	25 06:02 (5) 20:59
29	07:27		06:38	05:37	06:38 (7) 04:56	04:51
	16:43		19:17	20:03	21 06:59 (7) 20:42	25 06:02 (5) 20:59
30	07:25		06:36	05:35	06:39 (7) 04:55	04:51
	16:45		19:18	20:04	19 06:58 (7) 20:43	26 06:03 (5) 20:59
31	07:24		06:33		04:54	05:37 (5)
	16:46		19:20		26 06:03 (5)	
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483
Total, worst case				518	284	831

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)		Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** G - SH D4

Assumptions for shadow calculations

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	04:52	05:42 (5)	05:24	06:07	06:46 (7)	06:50
	20:58	06:10 (5)	20:31	19:36	18:33	16:33
2	04:52	05:42 (5)	05:25	06:08	06:51	06:38
	20:58	06:10 (5)	20:30	19:34	18:30	16:31
3	04:53	05:43 (5)	05:26	06:10	06:53	06:40
	20:58	06:11 (5)	20:28	19:32	18:28	16:30
4	04:54	05:42 (5)	05:28	06:11	06:54	06:42
	20:57	06:11 (5)	20:27	19:30	18:26	16:28
5	04:54	05:43 (5)	05:29	06:13	06:55	06:43
	20:57	06:11 (5)	20:25	19:27	18:24	16:27
6	04:55	05:43 (5)	05:30	06:14	06:57	06:45
	20:57	06:11 (5)	20:24	19:25	18:22	16:25
7	04:56	05:44 (5)	05:32	06:15	06:58	06:46
	20:56	06:12 (5)	20:22	19:23	18:20	16:24
8	04:57	05:43 (5)	05:33	06:17	07:00	06:48
	20:56	06:11 (5)	20:20	19:21	18:18	16:22
9	04:58	05:44 (5)	05:35	06:18	07:01	06:49
	20:55	06:11 (5)	20:19	19:19	18:16	16:21
10	04:59	05:44 (5)	05:36	06:20	07:03	06:51
	20:55	06:12 (5)	20:17	19:17	18:14	16:19
11	04:59	05:45 (5)	05:37	06:21	07:04	06:53
	20:54	06:12 (5)	20:15	19:15	18:12	16:18
12	05:00	05:45 (5)	05:39	06:22	07:06	06:54
	20:53	06:12 (5)	20:14	19:13	18:10	16:16
13	05:01	05:45 (5)	05:40	06:24	07:07	06:56
	20:52	06:12 (5)	20:12	19:11	18:08	16:15
14	05:02	05:46 (5)	05:42	06:25	07:09	06:57
	20:52	06:12 (5)	20:10	19:09	18:06	16:14
15	05:03	05:46 (5)	05:43	06:27	07:10	06:59
	20:51	06:12 (5)	20:08	19:06	18:04	16:13
16	05:04	05:47 (5)	05:44	06:28	07:12	07:00
	20:50	06:11 (5)	20:07	19:04	18:02	16:11
17	05:05	05:47 (5)	05:46	06:30	07:13	07:02
	20:49	06:11 (5)	20:05	19:02	18:00	16:10
18	05:07	05:48 (5)	05:47	06:31	07:15	07:04
	20:48	06:11 (5)	20:03	19:00	17:58	16:09
19	05:08	05:49 (5)	05:49	06:32	07:16	07:05
	20:47	06:10 (5)	20:01	18:58	17:56	16:08
20	05:09	05:49 (5)	05:50	06:34	07:18	07:07
	20:46	06:09 (5)	19:59	18:56	17:54	16:07
21	05:10	05:50 (5)	05:51	06:35	07:20	07:08
	20:45	06:08 (5)	19:57	18:54	17:52	16:06
22	05:11	05:51 (5)	05:53	06:37	07:21	07:10
	20:44	06:07 (5)	19:55	18:52	17:51	16:05
23	05:12	05:53 (5)	05:54	06:38	07:23	07:11
	20:43	06:06 (5)	19:54	18:49	17:49	16:04
24	05:14	05:54 (5)	05:56	06:39	07:24	07:12
	20:42	06:04 (5)	19:52	18:47	17:47	16:03
25	05:15		05:57	06:41	06:26	07:14
	20:41		19:50	18:45	16:45	16:02
26	05:16		05:58	06:42	06:27	07:15
	20:39		19:48	18:43	16:43	16:02
27	05:17		06:00	06:44	06:29	07:17
	20:38		19:46	18:41	16:41	16:01
28	05:19		06:01	06:45	06:30	07:18
	20:37		19:44	18:39	16:40	16:00
29	05:20		06:03	06:47	06:32	07:19
	20:35		19:42	18:37	16:38	15:59
30	05:21		06:04	06:48	06:34	07:21
	20:34		19:40	18:35	16:36	15:59
31	05:22		06:06	06:44	06:35	
	20:33		19:38	07:01	16:35	
Potential sun hours	487	445	379	336	277	259
Total, worst case	582	534	12			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)		Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** H - SH PM1

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33			04:54		05:58 (4)	04:52	05:24	06:06 (4)	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:06			20:46	15	06:13 (4)	20:58	20:31	17	06:23 (4)	19:36	18:33	16:33
2	07:45	07:22	06:33	06:29	05:31			04:53		05:58 (4)	04:53	05:25		06:07 (4)	06:08	06:51	06:38
	16:06	16:50	17:35	19:23	20:07			20:46	14	06:12 (4)	20:58	20:30	14	06:21 (4)	19:34	18:31	16:31
3	07:45	07:20	06:32	06:27	05:30			04:52		05:59 (4)	04:53	05:26		06:09 (4)	06:10	06:53	06:40
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08			20:47	12	06:11 (4)	20:58	20:28	11	06:20 (4)	19:32	18:28	16:30
4	07:45	07:19	06:30	06:25	05:28			04:52		06:00 (4)	04:54	05:28		06:12 (4)	06:11	06:54	06:42
	16:08	16:53	17:38	19:26	20:10			20:48	11	06:11 (4)	20:58	20:27	4	06:16 (4)	19:30	18:26	16:28
5	07:45	07:17	06:28	06:23	05:26			04:51		06:01 (4)	04:55	05:29			06:13	06:55	06:43
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11			20:49	8	06:09 (4)	20:57	20:25			19:28	18:24	16:27
6	07:44	07:16	06:26	06:21	05:25			04:51		06:03 (4)	04:55	05:31			06:14	06:57	06:45
	16:10	16:56	17:42	19:29	20:13			20:50	5	06:08 (4)	20:57	3			06:14 (4)	18:22	16:25
7	07:44	07:14	06:24	06:19	05:23			04:50			04:56	06:09 (4)			05:32	06:15	06:58
	16:12	16:58	17:43	19:30	20:14			20:51			20:56	7			06:16 (4)	18:20	16:24
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22			04:50			04:57	06:07 (4)			05:33	06:17	07:00
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16			20:52			20:56	10			06:17 (4)	18:18	16:22
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20		06:00 (4)	04:49			04:58	06:07 (4)			05:35	06:18	07:01
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	7	06:07 (4)	20:52			20:55	11			06:18 (4)	18:16	16:21
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19		05:58 (4)	04:49			04:59	06:06 (4)			05:36	06:20	07:03
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	12	06:10 (4)	20:53			20:55	13			06:19 (4)	18:14	16:19
11	07:43	07:08	06:15	06:11	05:17		05:57 (4)	04:49			05:00	06:06 (4)			05:37	06:21	07:04
	16:16	17:05	17:49	19:36	20:20	15	06:12 (4)	20:54			20:54	14			06:20 (4)	18:12	16:18
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16		05:55 (4)	04:48			05:00	06:05 (4)			05:39	06:23	07:06
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	17	06:12 (4)	20:54			20:53	16			06:21 (4)	18:10	16:17
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14		05:54 (4)	04:48			05:01	06:05 (4)			05:40	06:24	07:07
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:23	20	06:14 (4)	20:55			20:53	17			06:22 (4)	18:08	16:15
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13		05:54 (4)	04:48			05:02	06:04 (4)			05:42	06:25	07:09
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20	06:14 (4)	20:56			20:52	19			06:23 (4)	18:06	16:14
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11		05:53 (4)	04:48			05:03	06:04 (4)			05:43	06:27	07:10
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	21	06:14 (4)	20:56			20:51	19			06:23 (4)	18:04	16:13
16	07:40	07:00	06:05	06:01	05:10		05:53 (4)	04:48			05:04	06:04 (4)			05:44	06:28	07:12
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	22	06:15 (4)	20:57			20:50	20			06:24 (4)	18:02	16:12
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09		05:53 (4)	04:48			05:06	06:04 (4)			05:46	06:30	07:13
	16:25	17:14	17:59	19:45	20:28	22	06:15 (4)	20:57			20:49	20			06:24 (4)	18:00	16:10
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08		05:53 (4)	04:48			05:07	06:03 (4)			05:47	06:31	07:15
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	23	06:16 (4)	20:57			20:48	22			06:25 (4)	17:58	16:09
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06		05:53 (4)	04:48			05:08	06:03 (4)			05:49	06:32	07:16
	16:28	17:18	18:02	19:48	20:31	23	06:16 (4)	20:58			20:47	22			06:25 (4)	17:56	16:08
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05		05:53 (4)	04:48			05:09	06:03 (4)			05:50	06:34	07:18
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	23	06:16 (4)	20:58			20:46	22			06:25 (4)	17:54	16:07
21	07:35	06:51	05:55	05:51	05:04		05:53 (4)	04:48			05:10	06:03 (4)			05:51	06:35	07:20
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	23	06:16 (4)	20:58			20:45	23			06:26 (4)	17:52	16:06
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03		05:53 (4)	04:48			05:11	06:02 (4)			05:53	06:37	07:21
	16:32	17:23	18:06	19:52	20:34	23	06:16 (4)	20:59			20:44	24			06:26 (4)	17:51	16:05
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02		05:53 (4)	04:49			05:12	06:02 (4)			05:54	06:38	07:23
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:36	23	06:16 (4)	20:59			20:43	24			06:26 (4)	17:49	16:04
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01		05:53 (4)	04:49			05:14	06:02 (4)			05:56	06:40	07:24
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	23	06:16 (4)	20:59			20:42	24			06:26 (4)	17:47	16:03
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00		05:54 (4)	04:49			05:15	06:03 (4)			05:57	06:41	06:26
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	22	06:16 (4)	20:59			20:41	23			06:26 (4)	18:45	16:45
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59		05:54 (4)	04:49			05:16	06:03 (4)			05:59	06:42	06:27
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	21	06:15 (4)	20:59			20:39	23			06:26 (4)	18:43	16:43
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58		05:54 (4)	04:50			05:17	06:03 (4)			06:00	06:44	06:29
	16:40	17:31	18:14	20:00	20:40	21	06:15 (4)	20:59			20:38	23			06:26 (4)	18:41	16:42
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57		05:54 (4)	04:50			05:19	06:03 (4)			06:01	06:45	06:31
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20	06:14 (4)	20:59			20:37	22			06:25 (4)	18:39	16:40
29	07:27		06:38	05:37	04:56		05:56 (4)	04:51			05:20	06:03 (4)			06:03	06:47	06:32
	16:43		19:17	20:03	20:42	19	06:15 (4)	20:59			20:35	22			06:25 (4)	18:37	16:38
30	07:25		06:36	05:35	04:55		05:56 (4)	04:51			05:21	06:05 (4)			06:04	06:48	06:34
	16:45		19:18	20:04	20:43	18	06:14 (4)	20:59			20:34	20			06:25 (4)	18:35	16:36
31	07:24		06:34		04:54		05:57 (4)				05:22	06:05 (4)			06:06		06:35
	16:46		19:20		20:45	16	06:13 (4)				20:33	19			06:24 (4)		16:35
Potential sun hours		272	284	368	410	473		483			487				445		379
Total, worst case						454		65			482			46		336	277

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)

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 Shadow receptor: I - SH P1
Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35		06:31		07:22 (4)	05:33		06:27 (3)	04:54	04:52	05:24		06:07	07:12 (6)	06:50	06:37	07:22		
	16:05	16:48	17:34		19:21	20	07:42 (4)	20:06		06:48 (3)	20:46	20:58	20:31		19:36	33	07:45 (6)	18:33	16:33	15:58	
2	07:45	07:22	06:34		06:29		07:22 (4)	05:31		06:27 (3)	04:53	04:52	05:25		06:08	07:12 (6)	06:51	06:38	07:24		
	16:06	16:50	17:35		19:23	19	07:41 (6)	20:07		20	06:47 (3)	20:47	20:58	20:30		19:34	33	07:45 (6)	18:31	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:32		06:27		07:21 (6)	05:30		06:27 (3)	04:52	04:53	05:26		06:10	07:12 (6)	06:53	06:40	07:25		
	16:07	16:51	17:37		19:24	22	07:43 (6)	20:08		19	06:46 (3)	20:47	20:58	20:28		19:32	32	07:44 (6)	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:30		06:25		07:19 (6)	05:28		17	06:28 (3)	04:52	04:54	05:28		06:11	07:11 (6)	06:54	06:42	07:26	
	16:08	16:53	17:38		19:26	25	07:44 (6)	20:10		17	06:45 (3)	20:48	20:58	20:27		19:30	32	07:43 (6)	18:26	16:28	15:57
5	07:45	07:17	06:28		06:23		07:17 (6)	05:26		14	06:29 (3)	04:51	04:55	05:29		06:13	07:12 (6)	06:55	06:43	07:27	
	16:09	16:55	17:40		19:27	28	07:45 (6)	20:11		14	06:43 (3)	20:49	20:57	20:25		19:28	31	07:43 (6)	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:26		06:21		07:16 (6)	05:25		11	06:31 (3)	04:51	04:55	05:31		06:43 (3)	06:14	07:12 (6)	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42		19:29	30	07:46 (6)	20:13		11	06:42 (3)	20:50	20:57	20:24	7	06:50 (3)	19:25	07:42 (6)	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:24		06:19		07:15 (6)	05:23			06:34 (3)	20:50	20:56	05:32		06:40 (3)	06:15	07:12 (6)	06:58	06:46	07:30
	16:11	16:58	17:43		19:30	31	07:46 (6)	20:14		4	06:38 (3)	20:51	20:56	20:22	12	06:52 (3)	19:23	07:14 (6)	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21		06:17		07:14 (6)	05:22			06:38 (3)	20:50	20:56	05:33		06:33 (3)	06:17	07:14 (6)	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45		19:31	32	07:46 (6)	20:16			06:38 (3)	20:50	20:56	20:21	15	06:53 (3)	19:21	07:15 (6)	07:01	06:50	07:32
9	07:43	07:11	06:19		06:15		07:14 (6)	05:20			06:37 (3)	20:50	20:56	20:19	17	06:54 (3)	19:19	07:16 (6)	07:03	06:51	07:33
	16:14	17:01	17:46		19:33	32	07:46 (6)	20:17			06:36 (3)	20:50	20:56	20:19	17	06:54 (3)	19:19	07:16 (6)	07:03	06:51	07:33
10	07:43	07:10	06:17		06:13		07:13 (6)	05:19			06:36 (3)	20:50	20:56	20:19	17	06:54 (3)	19:19	07:16 (6)	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48		19:34	33	07:46 (6)	20:18			06:35 (3)	20:50	20:56	20:17	19	06:55 (3)	19:17	07:16 (6)	07:03	06:51	07:33
11	07:43	07:08	06:15		06:11		07:13 (6)	05:17			06:35 (3)	20:50	20:56	20:17	19	06:55 (3)	19:17	07:16 (6)	07:03	06:51	07:33
	16:16	17:05	17:49		19:36	33	07:46 (6)	20:20			06:34 (3)	20:50	20:56	20:16	21	06:56 (3)	19:15	07:17 (6)	07:04	06:53	07:34
12	07:42	07:06	06:13		06:09		07:12 (6)	05:16			06:34 (3)	20:50	20:56	20:16	21	06:56 (3)	19:15	07:17 (6)	07:04	06:53	07:34
	16:18	17:06	17:51		19:37	34	07:46 (6)	20:21			06:33 (3)	20:50	20:56	20:14	22	06:56 (3)	19:13	07:18 (6)	07:05	06:54	07:35
13	07:42	07:05	06:11		06:07		07:12 (6)	05:14			06:33 (3)	20:50	20:56	20:14	22	06:56 (3)	19:13	07:18 (6)	07:05	06:54	07:35
	16:19	17:08	17:52		19:39	33	07:45 (6)	20:23			06:33 (3)	20:50	20:56	20:12	22	06:56 (3)	19:11	07:19 (6)	07:06	06:55	07:36
14	07:41	07:03	06:09		06:05		07:12 (6)	05:13			06:32 (3)	20:50	20:56	20:12	22	06:56 (3)	19:11	07:19 (6)	07:06	06:55	07:36
	16:20	17:09	17:54		19:40	33	07:45 (6)	20:24			06:32 (3)	20:50	20:56	20:12	22	06:56 (3)	19:11	07:19 (6)	07:06	06:55	07:36
15	07:40	07:01	06:07		06:03		07:12 (6)	05:11			06:31 (3)	20:50	20:56	20:11	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:22	17:11	17:55		19:42	32	07:44 (6)	20:25			06:31 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
16	07:40	07:00	06:05		06:01		07:12 (6)	05:10			06:30 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:23	17:13	17:57		19:43	31	07:43 (6)	20:27			06:30 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
17	07:39	06:58	06:03		05:59		07:13 (6)	05:09			06:29 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:25	17:14	17:59		19:45	29	07:42 (6)	20:28			06:29 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
18	07:38	06:56	06:01		05:57		07:14 (6)	05:08			06:28 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:26	17:16	18:00		19:46	27	07:41 (6)	20:29			06:28 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
19	07:37	06:54	05:59		05:55		07:15 (6)	05:06			06:27 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:28	17:18	18:02		19:48	25	07:40 (6)	20:31			06:27 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
20	07:36	06:53	05:57		05:53		06:36 (3)	05:05			06:26 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:29	17:19	18:03		19:49	28	07:38 (6)	20:32			06:26 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
21	07:35	06:51	05:55		05:51		06:33 (3)	05:04			06:25 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:31	17:21	18:05	5	06:38 (4)	19:51	31	07:36 (6)	20:33			06:25 (3)	20:50	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
22	07:35	06:49	05:52		05:49		06:31 (3)	05:03			06:24 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:32	17:22	18:06	13	06:42 (4)	19:52	29	07:33 (6)	20:34			06:24 (3)	20:50	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
23	07:34	06:47	05:50		06:26 (4)	05:47	06:29 (3)	05:02			06:23 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:34	17:24	18:08	17	06:43 (4)	19:54	23	07:28 (6)	20:36			06:23 (3)	20:50	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
24	07:32	06:45	05:48		06:25 (4)	05:46	06:29 (3)	05:01			06:22 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:35	17:26	18:09	19	06:44 (4)	19:55	20	06:49 (3)	20:37			06:22 (3)	20:50	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
25	07:31	06:43	05:46		06:24 (4)	05:44	06:28 (3)	05:00			06:21 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:37	17:27	18:11	20	06:44 (4)	19:57	21	06:49 (3)	20:38			06:21 (3)	20:50	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
26	07:30	06:41	05:44		06:23 (4)	05:42	06:27 (3)	04:59			06:20 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:38	17:29	18:12	22	06:45 (4)	19:58	22	06:49 (3)	20:39			06:20 (3)	20:50	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
27	07:29	06:39	05:42		06:22 (4)	05:40	06:26 (3)	04:58			06:19 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:40	17:31	18:14	23	06:45 (4)	20:00	23	06:49 (3)	20:40			06:19 (3)	20:50	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
28	07:28	06:37	05:40		06:22 (4)	05:38	06:27 (3)	04:57			06:18 (3)	20:50	20:56	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
	16:42	17:32	18:15	24	06:45 (4)	20:01	24	06:49 (3)	20:41			06:18 (3)	20:50	20:10	23	06:56 (3)	19:10	07:20 (6)	07:07	06:56	07:37
29	07:27	06:38	05:43		06:22 (4)	05:37	06:26 (3)	04:56			06:17 (3)	20:50	20:56	20:10	23</						

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 Shadow receptor: J - SH P2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34		06:31 19:21	05:33 20:06	04:54 20:46	04:52 20:58	05:24 20:31	06:07 19:36		06:50 18:33		07:32 (6) 07:50 (6)	06:37 16:33	07:22 15:58
2	07:45 16:06	07:22 16:50	06:34 17:35		06:29 19:23	05:31 20:07	04:53 20:47	04:52 20:58	05:25 20:30	06:08 19:34		06:51 18:31	18	07:34 (6) 07:48 (6)	06:38 16:31	07:24 15:58
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:32 17:37		06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:48	04:53 20:58	05:26 20:28	06:10 19:32		06:53 18:28	14	07:36 (6) 07:44 (6)	06:40 16:30	07:25 15:57
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:30 17:38		06:25 19:26	05:28 20:10	04:52 20:48	04:54 20:58	05:28 20:27	06:11 19:30		06:54 18:26	8		06:42 16:28	07:26 15:57
5	07:45 16:09	07:17 16:55	06:28 17:40		06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	04:55 20:57	05:29 20:25	06:13 19:28		06:56 18:24			06:43 16:27	07:27 15:56
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:26 17:42		06:21 19:29	05:25 20:13	04:51 20:50	04:55 20:57	05:31 20:24	06:14 19:26		06:57 18:22			06:45 16:25	07:28 15:56
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:24 17:43		06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	04:56 20:56	05:32 20:22	06:15 19:23		06:58 18:20			06:46 16:24	07:30 15:56
8	07:44 16:13	07:13 17:00	06:22 17:45		06:17 19:32	05:22 20:16	04:50 20:52	04:57 20:56	05:33 20:21	06:17 19:21		07:00 18:18			06:48 16:22	07:31 15:56
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46		06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:53	04:58 20:55	05:35 20:19	06:18 19:19		07:01 18:16			06:50 16:21	07:32 15:55
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48		06:13 19:34	05:19 20:18	04:49 20:53	04:59 20:55	05:36 20:17	06:20 19:17		07:03 18:14			06:51 16:19	07:33 15:55
11	07:43 16:16	07:08 17:05	06:15 17:49		06:11 19:36	05:17 20:20	04:49 20:54	04:59 20:54	05:37 20:16	06:21 19:15		07:04 18:12			06:53 16:18	07:34 15:55
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	12	06:56 (6) 07:10 (6)	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:55	05:39 20:14	06:23 19:13		07:06 18:10			06:54 16:17	07:35 15:55
13	07:42 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	16	06:52 (6) 07:12 (6)	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:40 20:12	06:24 19:11		07:07 18:08			06:56 16:15	07:36 15:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	20	06:50 (6) 07:12 (6)	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:42 20:10	06:25 19:09		07:09 18:06			06:57 16:14	07:37 15:55
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:56	22	06:49 (6) 07:12 (6)	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:43 20:09	06:27 19:07		07:10 18:04			06:59 16:13	07:37 15:55
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	23	06:48 (6) 07:12 (6)	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:44 20:07	06:28 19:04		07:12 18:02			07:01 16:11	07:38 15:55
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:59	24	06:48 (6) 07:13 (6)	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:46 20:05	06:30 19:02		07:13 18:00			07:02 16:10	07:39 15:56
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	25	06:47 (6) 07:12 (6)	05:57 19:46	05:08 20:29	04:48 20:57	05:47 20:48	06:31 20:03		07:15 19:00	10	07:41 (6) 07:51 (6)	07:04 17:58	07:40 15:56
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:02	25	06:47 (6) 07:12 (6)	05:55 19:48	05:06 20:31	04:48 20:58	05:49 20:47	06:32 20:01		07:17 18:58	16	07:37 (6) 07:53 (6)	07:17 17:56	07:40 15:56
20	07:36 16:29	06:53 17:19	05:57 18:03	25	06:47 (6) 07:12 (6)	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:50 19:59	06:34 18:56		07:18 18:56	19	07:35 (6) 07:54 (6)	07:18 17:54	07:41 15:57
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:55 18:05	25	06:48 (6) 07:11 (6)	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:10 20:45	06:35 19:57		07:19 18:54	21	07:34 (6) 07:55 (6)	07:20 17:52	07:42 15:57
22	07:35 16:32	06:49 17:23	05:52 18:06	23	06:48 (6) 07:10 (6)	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:59	05:11 20:44	06:37 19:56		07:21 18:52	23	07:32 (6) 07:55 (6)	07:21 17:51	07:42 15:58
23	07:34 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	22	06:48 (6) 07:11 (6)	05:47 19:54	05:02 20:36	04:48 20:59	05:12 20:43	06:38 19:54		07:23 18:50	24	07:32 (6) 07:56 (6)	07:23 17:49	07:43 15:58
24	07:33 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	19	06:49 (6) 07:06 (6)	05:46 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:14 20:42	06:40 19:52		07:24 18:47	25	07:31 (6) 07:56 (6)	07:24 17:47	07:43 15:59
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	17	06:52 (6) 07:03 (6)	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:15 20:41	06:41 19:50		07:26 18:45	25	07:30 (6) 07:55 (6)	06:26 16:45	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	11		05:42 19:58	05:06 20:39	04:48 20:59	05:16 20:39	06:42 19:48		07:27 18:43	25	07:30 (6) 07:55 (6)	06:27 16:43	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:31	05:42 18:14			05:40 20:00	05:04 20:40	04:50 20:59	05:17 20:38	06:44 19:46		07:28 18:41	24	07:30 (6) 07:54 (6)	06:29 16:42	07:44 16:01
28	07:28 16:42	06:37 17:32	05:40 18:15			05:38 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:19 20:37	06:45 19:44		07:29 18:39	24	07:30 (6) 07:54 (6)	06:31 16:40	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:17			05:37 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:20 20:36	06:47 19:42		07:30 18:37	23	07:30 (6) 07:53 (6)	06:32 16:38	07:45 16:02
30	07:26 16:45		06:36 19:18			05:35 20:04	04:55 20:44	04:51 20:59	05:21 20:34	06:48 19:40		07:31 18:35	23	07:31 (6) 07:52 (6)	06:34 16:36	07:45 16:03
31	07:24 16:46		06:34 19:20			05:34 20:45	04:54 20:45		05:22 20:33	06:06 19:38		07:32 18:35	21		06:35 16:35	07:45 16:04
Potential sun hours	272	284	368		410	473	483	487	445	379		336			277	259
Total, worst case			309							280		40				

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** K - SH P3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35		06:31		07:55 (6)	05:33	04:54	05:41 (2)	
	16:05	16:48	17:34		19:21	26	08:21 (6)	20:06	20:46	16 05:57 (2)	
2	07:45	07:22	06:33		06:29		07:55 (6)	05:31	04:53	05:41 (2)	
	16:06	16:50	17:35		19:23	23	08:18 (6)	20:07	20:47	18 05:59 (2)	
3	07:45	07:20	06:32		06:27		07:57 (6)	05:30	04:52	05:40 (2)	
	16:07	16:51	17:37		19:24	19	08:16 (6)	20:08	20:47	19 05:59 (2)	
4	07:45	07:19	06:30		06:25		08:00 (6)	05:28	04:52	05:40 (2)	
	16:08	16:53	17:38		19:26	12	08:12 (6)	20:10	20:48	21 06:01 (2)	
5	07:45	07:17	06:28		06:23			05:26	04:51	05:40 (2)	
	16:09	16:55	17:40		19:27			20:11	20:49	21 06:01 (2)	
6	07:44	07:16	06:26		06:21			05:25	04:51	05:40 (2)	
	16:10	16:56	17:42		19:29			20:13	20:50	22 06:02 (2)	
7	07:44	07:14	06:24		06:19			05:23	04:50	05:40 (2)	
	16:11	16:58	17:43		19:30			20:14	20:51	23 06:03 (2)	
8	07:44	07:13	06:21		06:17			05:22	04:50	05:39 (2)	
	16:13	17:00	17:45	11	07:08 (4)	19:31		20:16	20:52	23 06:02 (2)	
9	07:43	07:11	06:19		06:55 (4)	06:15		05:20	04:49	05:39 (2)	
	16:14	17:01	17:46	15	07:10 (4)	19:33	9	07:05 (3)	20:52	24 06:03 (2)	
10	07:43	07:10	06:17		06:53 (4)	06:13		05:19	04:49	05:40 (2)	
	16:15	17:03	17:48	19	07:12 (4)	19:34	15	07:08 (3)	20:53	24 06:04 (2)	
11	07:43	07:08	06:15		06:51 (4)	06:11		05:17	04:49	05:39 (2)	
	16:16	17:04	17:49	22	07:13 (4)	19:36	18	07:09 (3)	20:54	24 06:03 (2)	
12	07:42	07:06	06:13		06:50 (4)	06:09		05:16	04:48	05:39 (2)	
	16:18	17:06	17:51	23	07:13 (4)	19:37	20	07:10 (3)	20:55	25 06:04 (2)	
13	07:42	07:05	06:11		06:50 (4)	06:07		05:14	04:48	05:39 (2)	
	16:19	17:08	17:52	32	07:22 (6)	19:39	23	07:11 (3)	20:55	25 06:04 (2)	
14	07:41	07:03	06:09		06:48 (4)	06:05		05:13	04:48	05:40 (2)	
	16:20	17:09	17:54	36	07:24 (6)	19:40	24	07:11 (3)	20:56	25 06:05 (2)	
15	07:40	07:01	06:07		06:48 (4)	06:03		05:11	04:48	05:40 (2)	
	16:22	17:11	17:55	38	07:26 (6)	19:42	24	07:11 (3)	20:56	25 06:05 (2)	
16	07:40	07:00	06:05		06:48 (4)	06:01		05:10	04:48	05:40 (2)	
	16:23	17:13	17:57	39	07:27 (6)	19:43	25	07:11 (3)	20:57	26 06:06 (2)	
17	07:39	06:58	06:03		06:48 (4)	05:59		05:09	04:48	05:40 (2)	
	16:25	17:14	17:59	40	07:28 (6)	19:45	24	07:10 (3)	20:57	26 06:06 (2)	
18	07:38	06:56	06:01		06:48 (4)	05:57		05:08	04:48	05:40 (2)	
	16:26	17:16	18:00	41	07:29 (6)	19:46	24	07:11 (3)	20:57	26 06:06 (2)	
19	07:37	06:54	05:59		06:49 (4)	05:55		05:06	04:48	05:40 (2)	
	16:28	17:18	18:02	40	07:29 (6)	19:48	24	07:10 (3)	20:58	26 06:06 (2)	
20	07:36	06:52	05:57		06:50 (4)	05:53		05:05	04:48	05:40 (2)	
	16:29	17:19	18:03	40	07:30 (6)	19:49	22	07:09 (3)	20:58	26 06:06 (2)	
21	07:35	06:51	05:55		06:51 (4)	05:51		05:04	04:48	05:40 (2)	
	16:31	17:21	18:05	39	07:30 (6)	19:51	21	07:08 (3)	20:58	26 06:06 (2)	
22	07:35	06:49	05:52		06:53 (4)	05:49		05:03	04:48	05:41 (2)	
	16:32	17:22	18:06	37	07:30 (6)	19:52	20	07:07 (3)	20:59	26 06:07 (2)	
23	07:34	06:47	05:50		06:52 (6)	05:47		05:02	04:48	05:41 (2)	
	16:34	17:24	18:08	37	07:29 (6)	19:54	17	07:05 (3)	20:59	26 06:07 (2)	
24	07:32	06:45	05:48		06:52 (6)	05:46		05:01	04:49	05:41 (2)	
	16:35	17:26	18:09	37	07:29 (6)	19:55	14	07:04 (3)	20:59	26 06:07 (2)	
25	07:31	06:43	05:46		06:51 (6)	05:44		05:00	04:49	05:42 (2)	
	16:37	17:27	18:11	37	07:28 (6)	19:57	9	07:01 (3)	20:59	26 06:08 (2)	
26	07:30	06:41	05:44		06:51 (6)	05:42		04:59	04:49	05:42 (2)	
	16:38	17:29	18:12	37	07:28 (6)	19:58		20:39	20:59	26 06:08 (2)	
27	07:29	06:39	05:42		06:51 (6)	05:40		04:58	04:50	05:42 (2)	
	16:40	17:31	18:14	36	07:27 (6)	20:00		20:40	20:59	25 06:07 (2)	
28	07:28	06:37	05:40		06:52 (6)	05:38		04:57	04:50	05:43 (2)	
	16:42	17:32	18:15	34	07:26 (6)	20:01		20:41	20:59	25 06:08 (2)	
29	07:27		06:38		07:52 (6)	05:37		04:56	04:51	05:42 (2)	
	16:43		19:17	33	08:25 (6)	20:03		20:42	8 05:53 (2)	20:59	26 06:08 (2)
30	07:26		06:36		07:53 (6)	05:35		04:55	05:44 (2)	04:51	05:43 (2)
	16:45		19:18	31	08:24 (6)	20:04		20:44	12 05:56 (2)	20:59	25 06:08 (2)
31	07:24		06:34		07:54 (6)			04:54	05:43 (2)		
	16:46		19:20	29	08:23 (6)			20:45	14 05:57 (2)		
Potential sun hours	272	284	368		410			473		483	
Total, worst case			783		413			34		722	

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)

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** K - SH P3

Assumptions for shadow calculations

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	04:52		05:43 (2)	05:24		06:07		06:50 (3)	06:50		07:29 (4)	06:37	07:22
	20:58	25	06:08 (2)	20:31		19:36	18	07:08 (3)	18:33	29	07:58 (6)	16:33	15:58
2	04:52		05:44 (2)	05:25		06:08		06:52 (3)	06:51		07:29 (4)	06:38	07:24
	20:58	24	06:08 (2)	20:30		19:34	15	07:07 (3)	18:31	22	07:51 (4)	16:31	15:58
3	04:53		05:45 (2)	05:26		06:10		06:54 (3)	06:53		07:30 (4)	06:40	07:25
	20:58	23	06:08 (2)	20:28		19:32	9	07:03 (3)	18:28	20	07:50 (4)	16:30	15:57
4	04:54		05:44 (2)	05:28		06:11			06:54		07:31 (4)	06:42	07:26
	20:58	24	06:08 (2)	20:27		19:30			18:26	17	07:48 (4)	16:28	15:57
5	04:54		05:45 (2)	05:29		06:13			06:55		07:33 (4)	06:43	07:27
	20:57	23	06:08 (2)	20:25		19:28			18:24	13	07:46 (4)	16:27	15:56
6	04:55		05:46 (2)	05:31		06:14			06:57		07:35 (4)	06:45	07:28
	20:57	22	06:08 (2)	20:24		19:25			18:22	7	07:42 (4)	16:25	15:56
7	04:56		05:47 (2)	05:32		06:15			06:58			06:46	07:30
	20:56	21	06:08 (2)	20:22		19:23			18:20			16:24	15:56
8	04:57		05:47 (2)	05:33		06:17		07:55 (6)	07:00			06:48	07:31
	20:56	20	06:07 (2)	20:21		19:21	12	08:07 (6)	18:18			16:22	15:55
9	04:58		05:47 (2)	05:35		06:18		07:51 (6)	07:01			06:50	07:32
	20:55	20	06:07 (2)	20:19		19:19	19	08:10 (6)	18:16			16:21	15:55
10	04:59		05:48 (2)	05:36		06:20		07:48 (6)	07:03			06:51	07:33
	20:55	19	06:07 (2)	20:17		19:17	23	08:11 (6)	18:14			16:19	15:55
11	04:59		05:49 (2)	05:37		06:21		07:47 (6)	07:04			06:53	07:34
	20:54	17	06:06 (2)	20:16		19:15	26	08:13 (6)	18:12			16:18	15:55
12	05:00		05:50 (2)	05:39		06:23		07:45 (6)	07:06			06:54	07:35
	20:53	16	06:06 (2)	20:14		19:13	29	08:14 (6)	18:10			16:17	15:55
13	05:01		05:52 (2)	05:40		06:24		07:44 (6)	07:07			06:56	07:36
	20:53	13	06:05 (2)	20:12		19:11	31	08:15 (6)	18:08			16:15	15:55
14	05:02		05:53 (2)	05:42		06:25		07:43 (6)	07:09			06:57	07:37
	20:52	10	06:03 (2)	20:10		19:09	33	08:16 (6)	18:06			16:14	15:55
15	05:03		05:56 (2)	05:43		06:27		07:41 (6)	07:10			06:59	07:37
	20:51	5	06:01 (2)	20:09		19:07	35	08:16 (6)	18:04			16:13	15:55
16	05:04			05:44		06:28		07:41 (6)	07:12			07:01	07:38
	20:50			20:07		19:04	36	08:17 (6)	18:02			16:11	15:55
17	05:05			05:46		06:30		07:40 (6)	07:13			07:02	07:39
	20:49			20:05		19:02	36	08:16 (6)	18:00			16:10	15:56
18	05:07			05:47		06:31		07:39 (6)	07:15			07:04	07:40
	20:48			20:03	11	07:08 (3)	37	08:16 (6)	17:58			16:09	15:56
19	05:08			05:49		06:32		07:39 (6)	07:16			07:05	07:40
	20:47			20:01	14	07:10 (3)	37	08:16 (6)	17:56			16:08	15:56
20	05:09			05:50		06:34		07:38 (6)	07:18			07:07	07:41
	20:46			19:59	17	07:11 (3)	37	08:15 (6)	17:54			16:07	15:57
21	05:10			05:51		06:35		07:39 (4)	07:20			07:08	07:42
	20:45			19:57	20	07:12 (3)	37	08:16 (6)	17:52			16:06	15:57
22	05:11			05:53		06:37		07:36 (4)	07:21			07:10	07:42
	20:44			19:56	22	07:13 (3)	39	08:15 (6)	17:51			16:05	15:57
23	05:12			05:54		06:38		07:33 (4)	07:23			07:11	07:43
	20:43			19:54	23	07:13 (3)	40	08:13 (6)	17:49			16:04	15:58
24	05:14			05:56		06:40		07:33 (4)	07:24			07:13	07:43
	20:42			19:52	24	07:13 (3)	40	08:13 (6)	17:47			16:03	15:59
25	05:15			05:57		06:41		07:31 (4)	06:26			07:14	07:43
	20:41			19:50	25	07:14 (3)	41	08:12 (6)	16:45			16:02	15:59
26	05:16			05:59		06:42		07:31 (4)	06:27			07:15	07:44
	20:39			19:48	24	07:13 (3)	40	08:11 (6)	16:43			16:02	16:00
27	05:17			06:00		06:44		07:29 (4)	06:29			07:17	07:44
	20:38			19:46	25	07:13 (3)	40	08:09 (6)	16:42			16:01	16:01
28	05:19			06:01		06:45		07:29 (4)	06:31			07:18	07:44
	20:37			19:44	24	07:13 (3)	39	08:08 (6)	16:40			16:00	16:01
29	05:20			06:03		06:47		07:29 (4)	06:32			07:20	07:45
	20:35			19:42	24	07:12 (3)	36	08:05 (6)	16:38			15:59	16:02
30	05:21			06:04		06:48		07:29 (4)	06:34			07:21	07:45
	20:34			19:40	22	07:11 (3)	34	08:03 (6)	16:36			15:59	16:03
31	05:22			06:06		06:50 (3)			06:35				07:45
	20:33			19:38	20	07:10 (3)			16:35				16:04
Potential sun hours	487			445		379			336			277	259
Total, worst case		282			295		819		108				

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 Shadow receptor: L - SH MH1
Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	14:48 (1) 15:19 (1)	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:53 20:46	04:52 20:58	05:24 20:31	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33
2	07:45 16:06	14:48 (1) 15:20 (1)	07:22 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:47	04:52 20:58	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	14:49 (1) 15:21 (1)	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	04:53 20:58	05:26 20:28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	14:48 (1) 15:20 (1)	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:51 20:48	04:54 20:58	05:28 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28
5	07:45 16:09	14:49 (1) 15:21 (1)	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	04:54 20:57	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:26
6	07:44 16:10	14:50 (1) 15:22 (1)	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	04:55 20:57	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	14:50 (1) 15:22 (1)	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	04:56 20:56	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23
8	07:44 16:12	14:51 (1) 15:23 (1)	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:21 20:16	04:49 20:52	04:57 20:56	05:33 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	14:51 (1) 15:23 (1)	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	04:58 20:55	05:34 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:50 16:21
10	07:43 16:15	14:52 (1) 15:24 (1)	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	04:58 20:55	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:43 16:16	14:52 (1) 15:23 (1)	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	04:59 20:54	05:37 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	14:52 (1) 15:23 (1)	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:15 20:21	04:48 20:55	05:00 20:53	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:42 16:19	14:53 (1) 15:24 (1)	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:01 20:53	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	14:54 (1) 15:24 (1)	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:02 20:52	05:41 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	14:54 (1) 15:24 (1)	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:03 20:51	05:43 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:40 16:23	14:54 (1) 15:24 (1)	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:04 20:50	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:01 16:11
17	07:39 16:25	14:56 (1) 15:25 (1)	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:57 20:57	05:05 20:49	05:46 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	14:57 (1) 15:25 (1)	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:06 20:48	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09
19	07:37 16:27	14:57 (1) 15:24 (1)	06:54 17:17	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:31	04:48 20:58	05:08 20:47	05:48 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	14:58 (1) 15:24 (1)	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:09 20:46	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07
21	07:35 16:30	15:00 (1) 15:24 (1)	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:10 20:45	05:51 19:57	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	15:01 (1) 15:23 (1)	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:59	05:11 20:44	05:53 19:56	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05
23	07:34 16:34	15:01 (1) 15:21 (1)	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	04:48 20:59	05:12 20:43	05:54 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	15:03 (1) 15:20 (1)	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:00 20:37	04:49 20:59	05:13 20:42	05:56 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:13 16:03
25	07:31 16:37	15:06 (1) 15:19 (1)	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	04:59 20:38	04:49 20:59	05:15 20:41	05:57 19:50	06:41 18:45	07:26 16:45	07:14 16:02
26	07:30 16:38	15:09 (1) 15:16 (1)	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:58 20:39	04:49 20:59	05:16 20:39	05:58 19:48	06:42 18:43	07:27 16:43	07:15 16:01
27	07:29 16:40	15:16 (1) 17:30	06:39 18:14	05:42 20:00	05:40 20:03	04:58 20:40	04:50 20:59	05:17 20:38	06:00 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01
28	07:28 16:41	15:17 (1) 17:32	06:37 18:15	05:38 20:01	05:38 20:04	04:57 20:41	04:50 20:59	05:18 20:37	06:01 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00
29	07:27 16:43	15:18 (1) 19:16	06:36 20:03	05:36 20:03	05:36 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:20 20:35	06:03 19:42	06:47 18:37	06:32 15:59	07:20 15:31
30	07:25 16:45	15:19 (1) 19:18	06:36 20:04	05:35 20:04	05:35 20:04	04:55 20:44	04:51 20:59	05:21 20:34	06:04 19:40	06:48 18:35	06:34 15:36	07:21 15:31
31	07:24 16:46	15:20 (1) 19:19	06:33 20:04	05:33 20:04	05:33 20:04	04:54 20:45	04:52 20:52	05:22 20:33	06:05 19:38	06:35 16:35	06:35 15:35	07:45 16:03
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Total, worst case	716										367	973

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** M - SH MH2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:53	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:06	20:46	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:22	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:24
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:47	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:57
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:48	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:51	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:58	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:45	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:54	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:28	18:24	16:26	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:50	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:30
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:21	04:49	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:12	16:59	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:21	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:34	06:18	07:01	06:50	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:53	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:18	04:49	04:58	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:43	07:08	06:15	06:11	05:17	04:48	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:16	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:15	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:55	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:42	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:23	20:55	20:53	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:41	06:25	07:09	06:57	07:37
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:09	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:40	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:01	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:55
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:06	05:47	06:31	07:15	07:04	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:48	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:27	17:18	18:01	19:48	20:31	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:56
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:42
	16:30	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:35	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:59	20:44	19:56	18:52	17:50	16:05	15:57
23	07:34	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:36	20:59	20:43	19:54	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:45	05:00	04:49	05:13	05:56	06:39	07:24	07:13	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:58
25	07:31	06:43	05:46	05:44	04:59	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:58	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:00
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:18	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:20	07:45
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:26		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:44	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:20		20:45		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **Shadow receptor:** N - SH PM2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:06	04:54 20:46	05:57 (6) 20:58	04:52 28 06:04 (6) 20:31	05:24 19:36	06:07 18:33	06:50 16:33	06:37 15:58	
2	07:45 16:06	07:22 16:50	06:34 17:35	06:29 19:23	05:31 20:07	04:53 20:47	05:57 (6) 20:58	04:53 28 06:04 (6) 20:30	05:25 19:34	06:08 18:31	06:51 16:31	06:38 15:58	
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:32 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	05:57 (6) 20:58	04:53 29 06:03 (6) 20:28	05:26 19:32	06:10 18:28	06:53 16:30	06:40 15:57	
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:30 17:38	06:25 19:26	05:28 20:10	04:52 20:48	05:58 (6) 20:58	04:54 29 06:32 (6) 20:27	05:28 19:30	06:11 18:26	06:54 16:28	06:42 15:57	
5	07:45 16:09	07:17 16:55	06:28 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	05:57 (6) 20:57	04:55 29 06:33 (6) 20:25	05:29 19:28	06:13 18:24	06:56 16:27	06:43 15:56	
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:26 17:42	06:21 19:29	05:25 20:13	04:51 20:50	05:58 (6) 20:57	04:55 29 06:33 (6) 20:24	05:31 19:25	06:14 18:22	06:57 16:25	06:45 15:56	
7	07:44 16:12	07:14 16:58	06:24 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	05:59 (6) 20:56	04:56 29 06:34 (6) 20:22	05:32 19:23	06:15 18:20	06:58 16:24	06:46 15:56	
8	07:44 16:13	07:13 17:00	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52	05:58 (6) 20:56	04:57 29 06:33 (6) 20:21	05:33 19:21	06:17 18:18	07:00 16:22	06:48 15:56	
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	05:59 (6) 20:55	04:58 30 06:34 (6) 20:19	05:35 19:19	06:18 18:16	07:01 16:21	06:50 15:55	
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:19 20:18	04:49 20:53	05:59 (6) 20:55	04:59 30 06:34 (6) 20:17	05:36 19:17	06:20 18:14	07:03 16:19	06:51 15:55	
11	07:43 16:16	07:08 17:05	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:49 20:54	05:59 (6) 20:54	05:00 29 06:34 (6) 20:16	05:37 19:15	06:21 18:12	07:04 16:18	06:53 15:55	
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:59 (6) 20:53	05:00 30 06:35 (6) 20:14	05:39 19:13	06:23 18:10	07:06 16:17	06:54 15:55	
13	07:42 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	06:00 (6) 20:53	05:01 30 06:35 (6) 20:12	05:40 19:11	06:24 18:08	07:07 16:15	06:56 15:55	
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	06:00 (6) 20:52	05:02 29 06:35 (6) 20:10	05:42 19:09	06:25 18:06	07:09 16:14	06:57 15:55	
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:56	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	06:00 (6) 20:51	05:03 29 06:35 (6) 20:09	05:43 19:07	06:27 18:04	07:10 16:13	06:59 15:55	
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	06:01 (6) 20:50	05:04 29 06:35 (6) 20:07	05:44 19:04	06:28 18:02	07:12 16:12	07:01 15:55	
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:59	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	06:01 (6) 20:49	05:06 29 06:35 (6) 20:05	05:46 19:02	06:30 18:00	07:13 16:10	07:02 15:56	
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:08 20:29	04:48 20:57	06:01 (6) 20:48	05:07 28 06:35 (6) 20:03	05:47 19:00	06:31 17:58	07:15 16:09	07:04 15:56	
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:02	05:55 19:48	05:06 20:31	04:48 20:58	06:01 (6) 20:47	05:08 28 06:35 (6) 20:01	05:49 18:58	06:32 17:56	07:17 16:08	07:05 15:56	
20	07:36 16:29	06:53 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	06:01 (6) 20:46	05:09 27 06:34 (6) 19:59	05:50 18:56	06:34 17:54	07:18 16:07	07:07 15:57	
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:55 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	06:01 (6) 20:45	05:10 26 06:34 (6) 19:57	05:51 18:54	06:35 17:52	07:20 16:06	07:08 15:57	
22	07:35 16:32	06:49 17:23	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:59	06:02 (6) 20:44	05:11 25 06:33 (6) 19:56	05:53 18:52	06:37 17:51	07:21 16:05	07:10 15:58	
23	07:34 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	04:49 20:59	06:02 (6) 20:43	05:12 24 06:33 (6) 19:54	05:54 18:50	06:38 17:49	07:23 16:04	07:11 15:58	
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	06:02 (6) 20:42	05:14 23 06:32 (6) 19:52	05:56 18:47	06:40 17:47	07:24 16:03	07:13 15:59	
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	06:03 (6) 20:41	05:15 21 06:32 (6) 19:50	05:57 18:45	06:41 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59	
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:49 20:39	04:49 20:59	06:03 (6) 20:39	05:16 19 06:31 (6) 19:48	05:59 18:43	06:42 16:43	07:15 16:02	07:44 16:00	
27	07:29 16:40	06:39 17:31	05:42 18:14	05:40 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	06:03 (6) 20:38	05:17 16 06:29 (6) 19:46	06:00 18:41	06:44 16:42	07:17 16:01	07:44 16:01	
28	07:28 16:42	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	06:03 (6) 20:37	05:19 14 06:28 (6) 19:44	06:01 18:39	06:45 16:40	06:31 16:00	07:18 16:01	
29	07:27 16:43		06:38 19:17	05:37 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	06:03 (6) 20:35	05:20 9 06:25 (6) 19:42	06:03 18:37	06:47 16:38	07:20 15:59	07:45 16:02	
30	07:26 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	04:51 20:59	06:04 (6) 20:34	05:21 27 06:31 (6) 20:33	06:04 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	
31	07:24 16:46		06:34 19:20	04:54 20:45	04:54 20:45	05:22 20:33	05:22 20:33	05:22 19:38	06:06 19:38	06:35 16:35	07:45 16:04		
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	841	755	445	379	336	277	259
Total, worst case					417								

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)

Project:

**Veterný park Popudinské Močidl'any -
Radošovce**

Description:

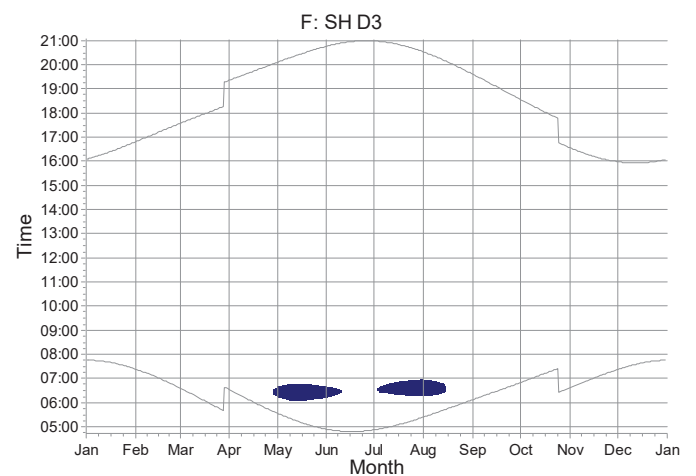
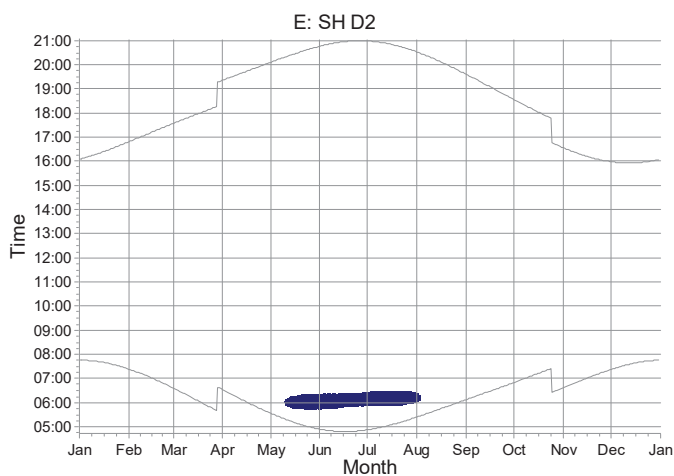
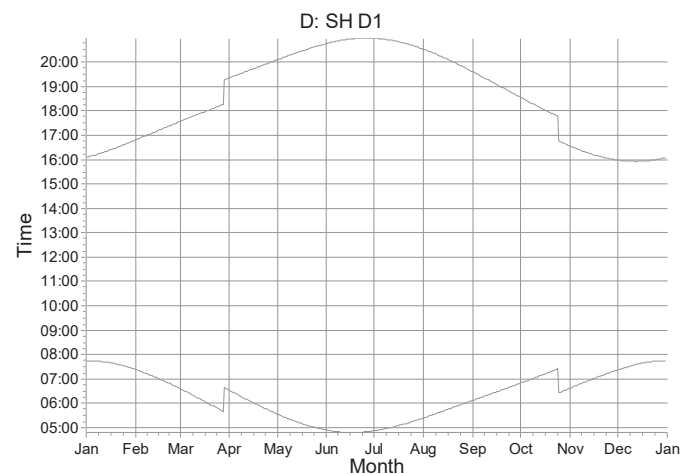
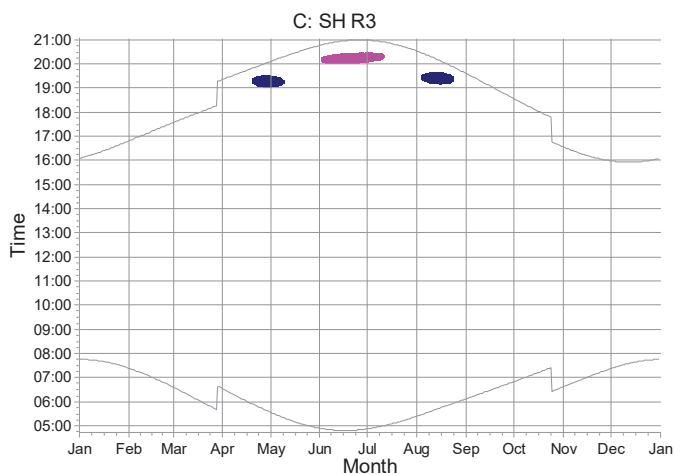
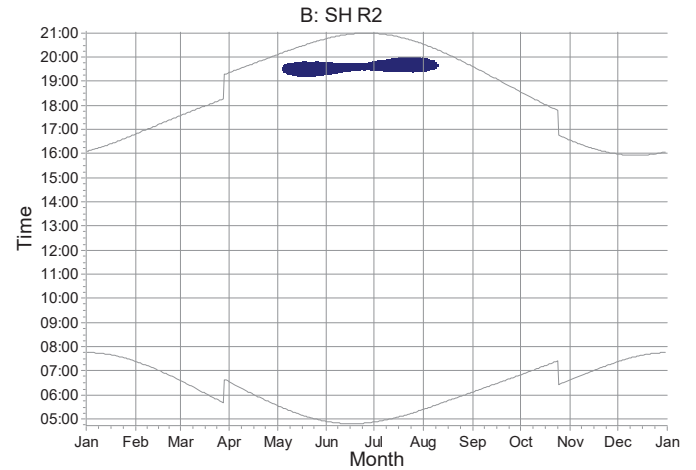
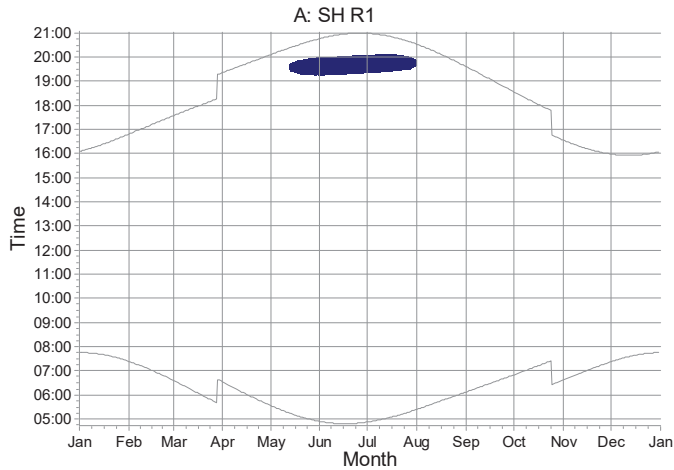
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 2



WTGs

5: V2_WTG 5 7: V2_WTG 7

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

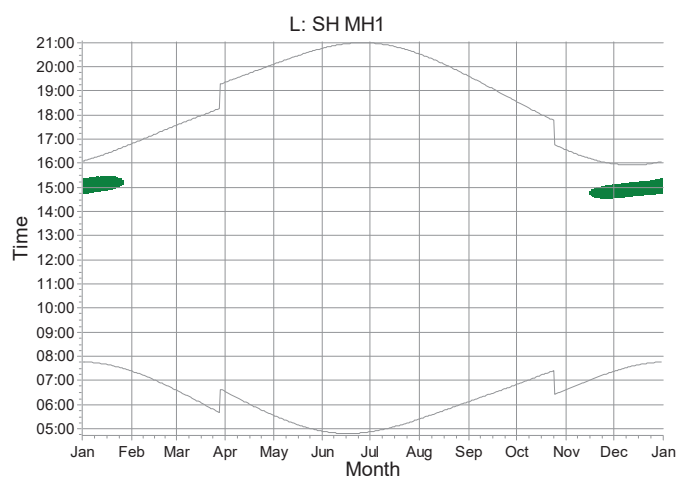
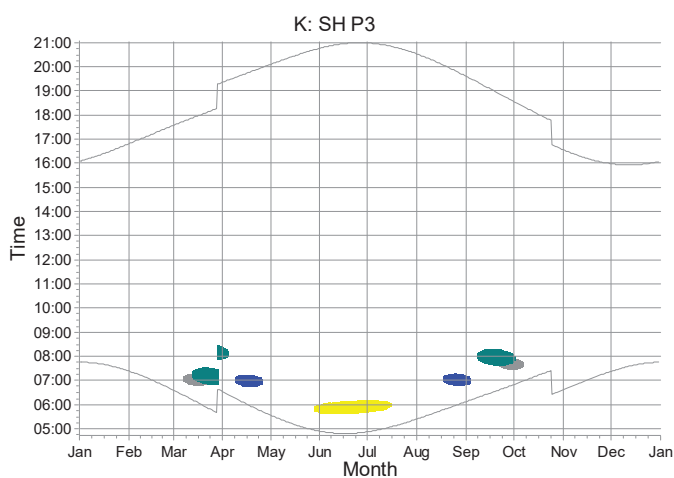
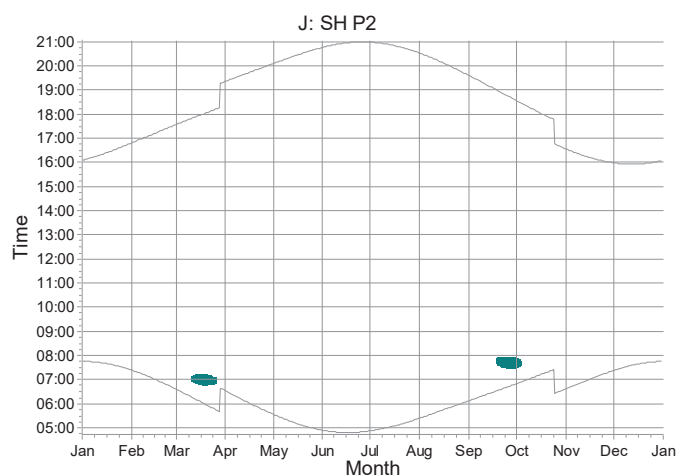
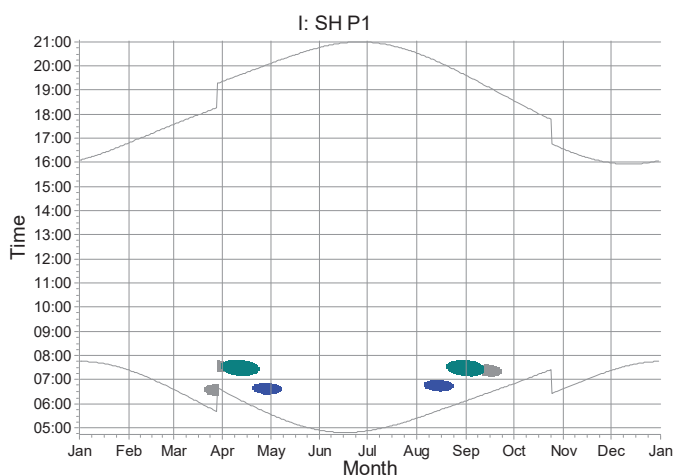
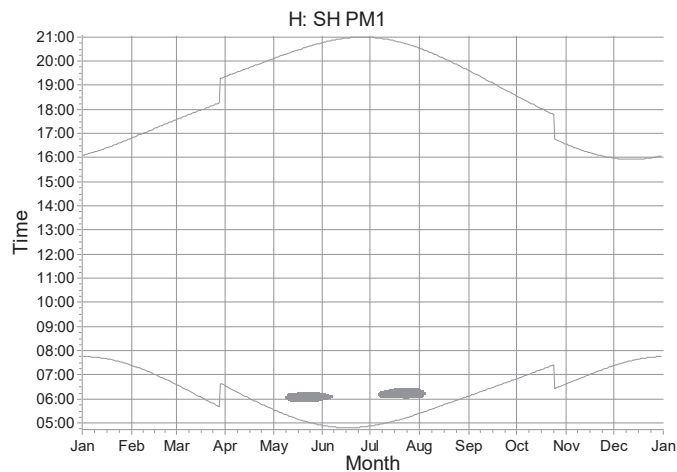
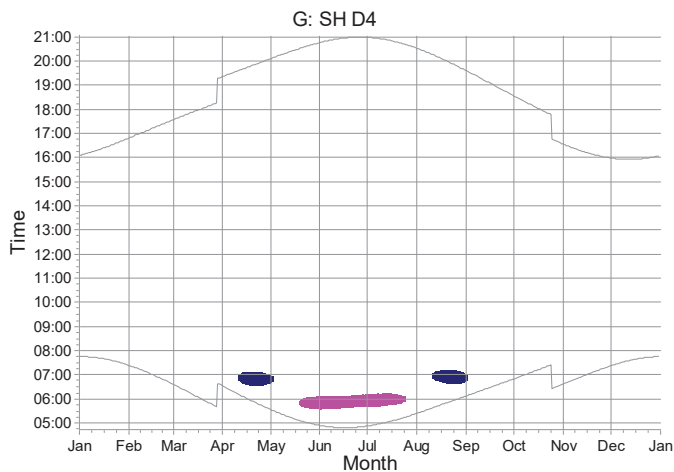
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

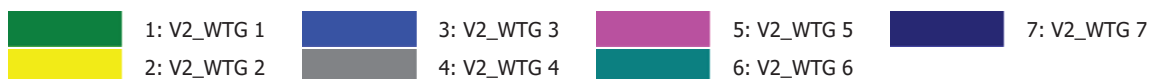
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 2



WTGs



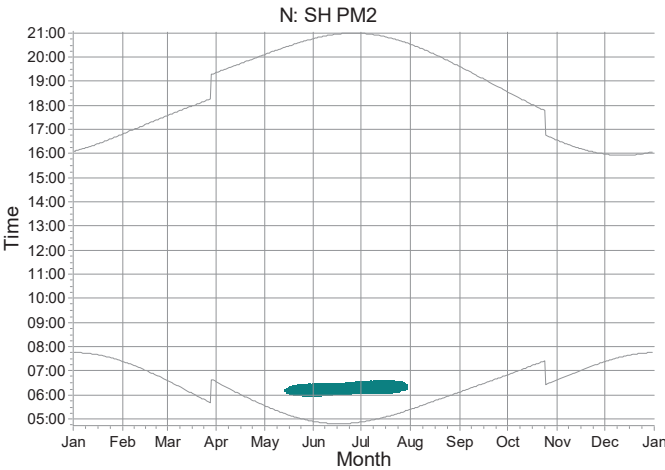
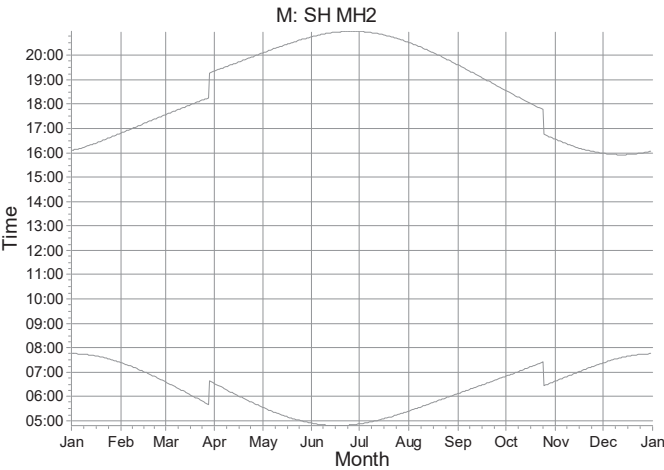
Project:
Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 2



WTGs

6: V2_WTG 6

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG**Calculation:** Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 1 - V2_WTG 1**Assumptions for shadow calculations**

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	07:45 14:48-15:19/31 16:05	07:23 06:35 16:48	06:31 17:34 17:34	05:33 20:06 19:21	04:54 20:46 20:58	04:52 20:31 20:58	05:24 20:31 20:58	06:07 19:36 18:33	06:50 18:33 16:33	06:37 16:33 15:58		07:22 14:34-15:05/31 15:58
2	07:45 14:48-15:20/32 16:06	07:22 06:33 16:50	06:29 17:35 19:23	05:31 20:07 20:47	04:53 20:47 20:58	04:52 20:30 20:58	05:25 20:30 20:58	06:08 19:34 18:30	06:51 18:30 16:31	06:38 16:31 15:58		07:24 14:34-15:06/32 15:58
3	07:45 14:49-15:21/32 16:07	07:20 06:31 16:51	06:27 17:37 19:24	05:30 20:08 20:48	04:52 20:47 20:58	04:53 20:28 20:58	05:26 20:28 20:58	06:10 19:32 18:28	06:53 18:28 16:30	06:40 16:30 15:57		07:25 14:35-15:07/32 15:57
4	07:45 14:48-15:20/32 16:08	07:19 06:30 16:53	06:25 17:38 19:26	05:28 20:10 20:48	04:52 20:48 20:58	04:54 20:27 20:58	05:28 20:27 20:58	06:11 19:30 18:26	06:54 18:26 16:28	06:42 16:28 15:57		07:26 14:35-15:07/32 15:57
5	07:45 14:49-15:21/32 16:09	07:17 06:28 16:55	06:23 17:40 19:27	05:26 20:11 20:49	04:51 20:49 20:57	04:54 20:25 20:57	05:29 20:25 20:57	06:13 19:28 18:24	06:55 18:24 16:27	06:43 16:27 15:56		07:27 14:35-15:07/32 15:56
6	07:44 14:50-15:22/32 16:10	07:16 06:26 16:56	06:21 17:42 19:28	05:25 20:13 20:50	04:50 20:50 20:57	04:55 20:24 20:57	05:30 20:24 20:57	06:14 19:25 18:22	06:57 18:22 16:25	06:45 16:25 15:56		07:28 14:36-15:08/32 15:56
7	07:44 14:50-15:22/32 16:11	07:14 06:23 16:58	06:19 17:43 19:30	05:23 20:14 20:51	04:50 20:51 20:56	04:56 20:22 20:56	05:32 20:22 20:56	06:15 19:23 18:20	06:58 18:20 16:24	06:46 16:24 15:56		07:30 14:36-15:08/32 15:56
8	07:44 14:51-15:23/32 16:13	07:13 06:21 16:59	06:17 17:45 19:31	05:22 20:16 20:52	04:50 20:52 20:56	04:57 20:21 20:56	05:33 20:21 20:56	06:17 19:21 18:18	07:00 18:18 16:22	06:48 16:22 15:55		07:31 14:37-15:09/32 15:55
9	07:43 14:51-15:23/32 16:14	07:11 06:19 17:01	06:15 17:46 19:33	05:20 20:17 20:53	04:49 20:53 20:55	04:58 20:19 20:55	05:35 20:19 20:55	06:18 19:19 18:16	07:01 18:16 16:21	06:50 16:21 15:55		07:32 14:37-15:09/32 15:55
10	07:43 14:52-15:24/32 16:15	07:10 06:17 17:03	06:13 17:48 19:34	05:18 20:18 20:53	04:49 20:53 20:55	04:58 20:17 20:55	05:36 20:17 20:55	06:20 19:17 18:14	07:03 18:14 16:19	06:51 16:19 15:55		07:33 14:37-15:09/32 15:55
11	07:43 14:52-15:23/31 16:16	07:08 06:15 17:04	06:11 17:49 19:36	05:17 20:20 20:54	04:48 20:54 20:56	04:59 20:16 20:54	05:37 20:16 20:54	06:21 19:15 18:12	07:04 18:12 16:18	06:53 16:18 15:55		07:34 14:38-15:10/32 15:55
12	07:42 14:52-15:23/31 16:18	07:06 06:13 17:06	06:09 17:51 19:37	05:16 20:21 20:55	04:48 20:53 20:53	05:00 20:14 20:53	05:39 20:14 20:53	06:22 19:13 18:10	07:06 18:10 16:16	06:54 16:16 15:55		07:35 14:38-15:10/32 15:55
13	07:42 14:53-15:24/31 16:19	07:05 06:11 17:08	06:07 17:52 19:39	05:14 20:23 20:55	04:48 20:53 20:53	05:01 20:12 20:53	05:40 20:12 20:53	06:24 19:11 18:08	07:07 18:08 16:15	06:56 16:15 15:55		07:36 14:39-15:10/31 15:55
14	07:41 14:53-15:24/31 16:20	07:03 06:09 17:09	06:05 17:54 19:40	05:13 20:24 20:56	04:48 20:52 20:56	05:02 20:10 20:52	05:42 20:10 20:52	06:25 19:09 18:06	07:09 18:06 16:14	06:57 16:14 15:55		07:37 14:40-15:11/31 15:55
15	07:40 14:54-15:24/30 16:22	07:01 06:07 17:11	06:03 17:55 19:42	05:11 20:25 20:56	04:48 20:51 20:56	05:03 20:09 20:51	05:43 20:09 20:51	06:27 19:07 18:04	07:10 18:04 16:13	06:59 16:13 15:55		07:37 14:40-15:11/31 15:55
16	07:40 14:54-15:24/30 16:23	07:00 06:05 17:13	06:01 17:57 19:43	05:10 20:27 20:57	04:48 20:50 20:50	05:04 20:07 20:50	05:44 20:07 20:50	06:28 19:04 18:02	07:12 18:02 16:11	07:01 16:11 15:55	14:42-14:50/8	07:38 14:40-15:11/31 15:55
17	07:39 14:56-15:25/29 16:25	06:58 06:03 17:14	05:59 17:58 19:45	05:09 20:28 20:57	04:48 20:49 20:49	05:05 20:05 20:49	05:46 20:05 20:49	06:30 19:02 18:00	07:13 18:00 16:10	07:02 16:10 15:56	14:40-14:53/13	07:39 14:41-15:12/31 15:56
18	07:38 14:57-15:25/28 16:26	06:56 06:01 17:16	05:57 18:00 19:46	05:07 20:29 20:57	04:48 20:48 20:48	05:06 20:03 20:48	05:47 20:03 20:48	06:31 19:00 17:58	07:15 17:58 16:09	07:04 16:09 15:56	14:37-14:54/17	07:40 14:42-15:12/30 15:56
19	07:37 14:57-15:24/27 16:28	06:54 05:59 17:18	05:55 18:02 19:48	05:06 20:31 20:58	04:48 20:47 20:47	05:08 20:01 18:58	05:49 20:01 18:58	06:32 17:56 17:56	07:16 17:56 16:08	07:05 16:08 15:56	14:36-14:56/20	07:40 14:41-15:12/31 15:56
20	07:36 14:58-15:24/26 16:29	06:52 05:57 17:19	05:53 18:03 19:49	05:05 20:32 20:58	04:48 20:46 20:46	05:09 20:51 18:56	05:50 20:51 18:56	06:34 17:54 16:07	07:18 17:54 16:07	07:07 16:07 15:57	14:36-14:58/22	07:41 14:42-15:13/31 15:57
21	07:35 15:00-15:24/24 16:31	06:51 05:54 17:21	05:51 18:05 19:51	05:04 20:33 20:58	04:48 20:45 20:45	05:10 20:57 18:54	05:51 20:57 18:54	06:35 17:52 17:52	07:20 17:52 16:06	07:08 16:06 15:57	14:35-14:59/24	07:42 14:43-15:14/31 15:57
22	07:35 15:01-15:23/22 16:32	06:49 05:52 17:22	05:49 18:06 19:52	05:03 20:34 20:59	04:48 20:44 20:44	05:11 20:56 18:52	05:53 20:56 18:52	06:37 17:51 17:51	07:21 17:51 16:05	07:10 16:05 15:57	14:34-15:00/26	07:42 14:43-15:14/31 15:57
23	07:34 15:01-15:21/20 16:34	06:47 05:50 17:24	05:47 18:08 19:54	05:02 20:36 20:59	04:48 20:43 20:43	05:12 20:54 19:54	05:54 20:54 19:54	06:38 18:49 17:49	07:23 17:49 16:04	07:11 16:04 15:58	14:33-15:00/27	07:43 14:43-15:14/31 15:58
24	07:32 15:03-15:20/17 16:35	06:45 05:48 17:26	05:46 18:09 19:55	05:01 20:37 20:59	04:49 20:42 20:42	05:13 20:52 19:52	05:56 20:52 19:52	06:40 18:47 17:47	07:24 17:47 16:03	07:13 16:03 15:58	14:34-15:02/28	07:43 14:44-15:15/31 15:58
25	07:31 15:06-15:19/13 16:37	06:43 05:46 17:27	05:44 18:11 19:57	05:00 20:38 20:59	04:49 20:41 20:41	05:15 20:50 19:50	05:57 20:50 19:50	06:41 18:45 16:45	06:26 16:45 16:02	07:14 16:02 15:59	14:33-15:02/29	07:43 14:44-15:15/31 15:59
26	07:30 15:09-15:16/7 16:38	06:41 05:44 17:29	05:42 18:12 19:58	05:42 20:39 20:59	04:49 20:39 20:39	05:16 20:48 19:48	05:58 20:48 19:48	06:42 18:43 16:43	06:27 16:43 16:01	07:15 16:01 15:59	14:33-15:03/30	07:44 14:45-15:16/31 16:00
27	07:29 16:40 16:40	06:39 05:42 17:30	05:40 18:14 20:00	05:40 20:40 20:40	04:58 20:59 20:38	05:17 20:38 19:46	06:00 20:38 19:46	06:44 18:41 16:41	06:29 16:41 16:01	07:17 16:01 15:59	14:33-15:03/30	07:44 14:46-15:17/31 16:00
28	07:28 16:41 16:41	06:37 05:40 17:32	05:38 18:15 20:01	05:38 20:41 20:59	04:57 20:51 20:37	05:18 20:37 19:44	06:01 20:37 19:44	06:45 18:39 16:40	06:31 16:40 16:00	07:18 16:00 15:59	14:33-15:04/31	07:44 14:46-15:17/31 16:01
29	07:27 16:43 16:43		05:36 19:17 20:03	05:36 20:42 20:59	04:56 20:51 20:35	05:20 20:35 19:42	06:03 20:35 19:42	06:47 18:37 16:38	06:32 16:38 15:59	07:20 15:59 15:59	14:33-15:04/31	07:45 14:46-15:18/32 16:02
30	07:26 16:45 16:45		05:35 19:18 20:04	05:35 20:44 20:59	04:55 20:54 20:34	05:21 20:34 19:40	06:04 20:34 19:40	06:48 18:35 16:36	06:34 16:36 15:59	07:21 15:59 15:59	14:34-15:05/31	07:45 14:47-15:18/31 16:03
31	07:24 16:46 16:46		06:33 19:20 19:20	06:33 20:45 20:45	04:54 20:52 20:33	05:22 20:33 19:38	06:06 20:33 19:38	06:35 16:35 16:35	06:35 16:35 16:35			07:45 14:47-15:19/32 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	716	0	0	0	0	0	0	0	0	0	367	973

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 2 - V2_WTG 2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:54 20:46	05:41-05:57/16 20:58	04:52 20:31	05:43-06:08/25 20:25	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:46	05:41-05:59/18 20:58	04:52 20:30	05:44-06:08/24 20:26	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	05:40-05:59/19 20:58	04:53 20:28	05:45-06:08/23 20:26	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:52 20:48	05:40-06:01/21 20:58	04:54 20:27	05:44-06:08/24 20:26	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28
5	07:45 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	05:40-06:01/21 20:57	04:54 20:25	05:45-06:08/23 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	05:40-06:02/22 20:57	04:55 20:24	05:46-06:08/22 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	05:40-06:03/23 20:56	04:56 20:22	05:47-06:08/21 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52	05:39-06:02/23 20:56	04:57 20:20	05:47-06:07/20 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	05:39-06:03/24 20:55	04:58 20:19	05:47-06:07/20 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	05:40-06:04/24 20:55	04:58 20:17	05:48-06:07/19 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:43 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	05:39-06:03/24 20:54	04:59 20:15	05:49-06:06/17 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:39-06:04/25 20:53	05:00 20:14	05:50-06:06/16 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:39-06:04/25 20:53	05:01 20:12	05:52-06:05/13 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:40-06:05/25 20:52	05:02 20:10	05:53-06:03/10 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:40-06:05/25 20:51	05:03 20:08	05:56-06:01/5 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:40-06:06/26 20:50	05:04 20:07	05:54-06:01/5 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:40-06:06/26 20:49	05:05 20:05	05:54-06:01/5 20:05	06:30 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:40-06:06/26 20:48	05:06 20:03	05:54-06:01/5 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09
19	07:37 16:27	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:31	04:48 20:58	05:40-06:06/26 20:47	05:08 20:01	05:54-06:01/5 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:40-06:06/26 20:46	05:09 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07
21	07:35 16:30	06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:40-06:06/26 20:45	05:10 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:59	05:41-06:07/26 20:44	05:11 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	04:48 20:59	05:41-06:07/26 20:43	05:12 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:41-06:07/26 20:42	05:13 20:00	05:54-06:01/5 20:00	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:42-06:08/26 20:41	05:15 20:00	05:57-06:01/5 20:00	06:41 18:45	07:26 17:45	07:14 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	05:42-06:08/26 20:39	05:16 20:00	05:58-06:01/5 20:00	06:42 18:43	07:27 17:44	07:15 16:01
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	05:42-06:07/25 20:38	05:17 20:00	06:00-06:01/5 20:00	06:44 18:41	07:29 17:41	07:17 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:43-06:08/25 20:37	05:18 20:00	06:01-06:01/5 20:00	06:45 18:39	07:30 17:40	07:18 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:17	05:36 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:42-06:08/26 20:35	05:20 20:00	06:03-06:03/5 20:00	06:47 18:37	07:32 17:38	07:20 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	04:51 20:59	05:43-06:08/25 20:34	05:21 20:00	06:04-06:04/5 20:00	06:48 18:35	07:34 17:36	07:21 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19		04:54 20:44			05:22 20:33	06:05-06:05/5 20:00	06:49 18:35	07:35 17:36	07:22 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	282	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	34	722	282	0	0	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 3 - V2_WTG 3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 06:27-06:48/21 20:05	04:54 20:45	04:52 20:58	05:24 20:31	06:07 06:50-07:08/18 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 06:27-06:47/20 20:07	04:53 20:46	04:52 20:58	05:25 20:30	06:08 06:52-07:07/15 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 06:27-06:46/19 20:08	04:52 20:47	04:53 20:58	05:26 20:28	06:10 06:54-07:03/9 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 06:28-06:45/17 20:10	04:52 20:48	04:54 20:57	05:28 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 06:29-06:43/14 20:11	04:51 20:49	04:54 20:57	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 06:31-06:42/11 20:13	04:50 20:50	04:55 20:57	05:30 06:43-06:50/7 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 06:34-06:38/4 20:14	04:50 20:51	04:56 20:56	05:32 06:40-06:52/12 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52	04:57 20:56	05:33 06:38-06:53/15 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 06:56-07:05/9 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	04:58 20:55	05:35 06:37-06:54/17 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 06:53-07:08/15 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	04:58 20:55	05:36 06:36-06:55/19 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 06:51-07:09/18 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	04:59 20:54	05:37 06:35-06:56/21 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 06:50-07:10/20 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:00 20:53	05:39 06:34-06:56/22 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 06:48-07:11/23 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:01 20:52	05:40 06:34-06:56/22 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 06:47-07:11/24 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:02 20:52	05:41 06:34-06:56/22 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 06:47-07:11/24 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:03 20:51	05:43 06:33-06:56/23 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 06:46-07:11/25 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:04 20:50	05:44 06:34-06:56/22 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 06:46-07:10/24 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:05 20:49	05:46 06:34-06:55/21 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 06:47-07:11/24 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:06 20:48	05:47 06:57-07:08/11 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 06:46-07:10/24 19:48	05:06 20:30	04:48 20:58	05:08 20:47	05:49 06:56-07:10/14 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 06:47-07:09/22 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:09 20:46	05:50 06:54-07:11/17 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 06:47-07:08/21 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:10 20:45	05:51 06:52-07:12/20 19:57	06:35 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06	07:41 15:57
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 06:47-07:07/20 19:52	05:03 20:34	04:48 20:58	05:11 20:44	05:53 06:51-07:13/22 19:55	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05	07:42 15:57
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 06:48-07:05/17 19:54	05:02 20:35	04:48 20:59	05:12 20:43	05:54 06:50-07:13/23 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 06:50-07:04/14 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:13 20:42	05:56 06:49-07:13/24 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:58
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 06:52-07:01/9 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:15 20:41	06:49-07:14/25 19:50	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 06:27-06:49/22 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	05:16 20:39	06:49-07:13/24 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 06:26-06:49/23 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	05:17 20:38	06:00 06:48-07:13/25 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 06:27-06:49/22 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:18 20:37	06:01 06:49-07:13/24 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 06:26-06:49/23 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:20 20:35	06:03 06:48-07:12/24 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:19 15:59	07:44 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 06:26-06:48/22 20:04	04:55 20:43	04:51 20:59	05:21 20:34	06:04 06:49-07:11/22 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19		04:54 20:44		05:22 20:33	06:05 06:50-07:10/20 19:38		06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	537	106	0	0	605	42	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 2
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 4 - V2_WTG 4

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	07:22-07:42/20 20:05	04:54 20:45
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	07:22-07:40/18 20:07	04:53 20:46
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	07:24-07:38/14 20:08	04:52 20:47
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	07:26-07:35/9 20:10	04:52 20:48
5	07:44 16:09	07:17 16:55	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	06:00-06:07/7 20:17	04:49 20:52
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	05:58-06:10/12 20:53
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	05:57-06:12/15 20:54
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	05:55-06:12/17 20:54
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	05:54-06:14/20 20:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	05:54-06:14/20 20:56
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	05:53-06:14/21 20:56
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	05:53-06:15/22 20:57
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	05:53-06:15/22 20:57
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	05:53-06:16/23 20:57
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:30	05:53-06:16/23 20:58
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	05:53-06:16/23 20:58
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	05:53-06:16/23 20:58
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	05:53-06:16/23 20:58
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 20:35	05:53-06:16/23 20:59
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	05:53-06:16/23 20:59
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	05:54-06:16/22 20:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	05:54-06:15/21 20:59
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 20:00	04:58 20:40	05:54-06:15/21 20:59
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	05:54-06:14/20 20:59
29	07:27 16:43		06:38 19:16	07:22-07:45/23 20:03	04:56 20:42	05:56-06:15/19 20:59
30	07:25 16:45		06:36 19:18	07:22-07:44/22 20:04	04:55 20:43	05:56-06:14/18 20:59
31	07:24 16:46		06:33 19:19	07:22-07:43/21 20:04	04:54 20:44	05:57-06:13/16 20:59
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483
Sum of minutes with flicker	0	0	511	61	454	65

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 2
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 4 - V2_WTG 4

Assumptions for shadow calculations

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	04:52 20:58	05:24 06:06-06:23/17 20:31	06:07 19:36	06:50 07:29-07:52/23 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58
2	04:52 20:58	05:25 06:07-06:21/14 20:30	06:08 19:34	06:51 07:29-07:51/22 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	04:53 20:58	05:26 06:09-06:20/11 20:28	06:10 19:32	06:52 07:30-07:50/20 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	04:54 20:57	05:28 06:12-06:16/4 20:27	06:11 19:30	06:54 07:31-07:48/17 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	04:54 20:57	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 07:33-07:46/13 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	04:55 06:11-06:14/3 20:57	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 07:35-07:42/7 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	04:56 06:09-06:16/7 20:56	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	04:57 06:07-06:17/10 20:56	05:33 20:20	06:17 07:21-07:30/9 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	04:58 06:07-06:18/11 20:55	05:35 20:19	06:18 07:18-07:32/14 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	04:58 06:06-06:19/13 20:55	05:36 20:17	06:20 07:16-07:33/17 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	04:59 06:06-06:20/14 20:54	05:37 20:15	06:21 07:15-07:34/19 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	05:00 06:05-06:21/16 20:53	05:39 20:14	06:22 07:13-07:34/21 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	05:01 06:05-06:22/17 20:52	05:40 20:12	06:24 07:13-07:35/22 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	05:02 06:04-06:23/19 20:52	05:42 20:10	06:25 07:12-07:35/23 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	05:03 06:04-06:23/19 20:51	05:43 20:08	06:27 07:11-07:34/23 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	05:04 06:04-06:24/20 20:50	05:44 20:07	06:28 07:11-07:34/23 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	05:05 06:04-06:24/20 20:49	05:46 20:05	06:30 07:11-07:33/22 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	05:07 06:03-06:25/22 20:48	05:47 20:03	06:31 07:11-07:32/21 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	05:08 06:03-06:25/22 20:47	05:49 20:01	06:32 07:12-07:31/19 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	05:09 06:03-06:25/22 20:46	05:50 19:59	06:34 07:12-07:29/17 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57
21	05:10 06:03-06:26/23 20:45	05:51 19:57	06:35 07:39-07:49/10 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06	07:41 15:57
22	05:11 06:02-06:26/24 20:44	05:53 19:55	06:37 07:36-07:51/15 18:52	07:21 17:51	07:10 16:05	07:42 15:57
23	05:12 06:02-06:26/24 20:43	05:54 19:54	06:38 07:33-07:52/19 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	05:13 06:02-06:26/24 20:42	05:56 19:52	06:39 07:33-07:53/20 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:59
25	05:15 06:03-06:26/23 20:41	05:57 19:50	06:41 07:31-07:54/23 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	05:16 06:03-06:26/23 20:39	05:58 19:48	06:42 07:31-07:54/23 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	05:17 06:03-06:26/23 20:38	06:00 19:46	06:44 07:29-07:54/25 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	05:18 06:03-06:25/22 20:37	06:01 19:44	06:45 07:29-07:54/25 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	05:20 06:03-06:25/22 20:35	06:03 19:42	06:47 07:29-07:54/25 18:37	06:32 16:38	07:19 15:59	07:44 16:02
30	05:21 06:05-06:25/20 20:34	06:04 19:40	06:48 07:29-07:54/25 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	05:22 06:05-06:24/19 20:33	06:05 19:38		06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	482	46	482	102	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 5 - V2_WTG 5

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:53 20:45	05:36-06:03/27 20:58	04:52 20:58	05:42-06:10/28 20:05-20:24/19	05:24 20:31	06:07 19:36	06:50 18:32	06:37 16:33	07:22 15:58
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:46	05:37-06:04/27 20:58	04:52 20:58	05:42-06:10/28 20:06-20:25/19	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	05:37-06:04/27 20:58	04:53 20:58	05:43-06:11/28 20:07-20:25/18	05:26 20:28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:52 20:48	05:37-06:05/28 20:58	04:54 20:57	05:42-06:11/29 20:07-20:24/17	05:28 20:27	06:11 19:29	06:54 18:26	06:41 16:28	07:26 15:57
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	05:37-06:04/27 20:57	04:54 20:57	05:43-06:11/28 20:08-20:24/16	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:26	07:27 15:56
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	05:37-06:05/28 20:57	04:55 20:57	05:43-06:11/28 20:09-20:24/15	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	05:38-06:06/28 20:56	04:56 20:56	05:44-06:12/28 20:09-20:23/14	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:15	04:50 20:52	05:37-06:05/28 20:56	04:57 20:56	05:43-06:11/28 20:10-20:22/12	05:33 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:30 15:55
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	05:38-06:06/28 20:55	04:58 20:55	05:44-06:11/27 20:11-20:22/11	05:35 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	05:38-06:06/28 20:54	04:58 20:54	05:44-06:12/28 20:13-20:21/8	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	05:38-06:06/28 20:54	04:59 20:54	05:45-06:12/27 20:15-20:19/4	05:37 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:54	05:38-06:06/28 20:53	05:00 20:53	05:45-06:12/27 20:14	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	04:48 20:55	05:38-06:06/28 20:52	05:01 20:52	05:45-06:12/27 20:12	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:39-06:07/28 20:52	05:02 20:52	05:46-06:12/26 20:10	05:41 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:39-06:07/28 20:51	05:03 20:51	05:46-06:12/26 20:08	05:43 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	07:39 16:23	06:59 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:56	05:39-06:07/28 20:50	05:04 20:50	05:47-06:11/24 20:07	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:39-06:07/28 20:49	05:05 20:49	05:47-06:11/24 20:05	05:46 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:40-06:07/27 20:48	05:06 20:48	05:48-06:11/23 20:03	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:03 16:09	07:40 15:56
19	07:37 16:27	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:30	04:48 20:58	05:40-06:07/27 20:47	05:08 20:47	05:49-06:10/21 20:01	05:48 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:40-06:07/27 20:46	05:09 20:46	05:49-06:09/20 20:00	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:06 16:07	07:41 15:56
21	07:35 16:30	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:40-06:08/28 20:45	05:10 20:45	05:50-06:08/18 20:00	05:51 19:57	06:35 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06	07:41 15:57
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:58	05:41-06:09/28 20:44	05:11 20:44	05:51-06:07/16 20:00	05:53 19:55	06:37 18:52	07:21 17:50	07:09 16:05	07:42 15:57
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 20:35	04:48 20:59	05:41-06:08/27 20:43	05:12 20:43	05:53-06:06/13 20:00	05:54 19:53	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:42 15:58
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:41-06:08/27 20:42	05:13 20:42	05:54-06:04/10 20:00	05:56 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:58
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:41-06:09/28 20:40	05:15 20:40		05:57 19:50	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	05:41-06:09/28 20:39	05:16 20:39		05:58 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	05:41-06:09/28 20:38	05:17 20:38		06:00 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:42-06:10/28 20:37	05:18 20:37		06:01 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:01	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 20:02	04:56 20:42	04:51 20:59	05:41-06:09/28 20:35	05:20 20:35		06:03 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:19 16:02	07:44 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	04:51 20:58	05:42-06:10/28 20:34	05:21 20:34		06:04 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 16:03	07:45 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19	05:37-06:03/26 20:44	04:54 20:44		05:22 20:33	05:22 20:33		06:05 19:38	06:49 18:35	06:35 16:35	07:45 16:04	
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259		
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	259	1367	735	0	0	0	0	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 2
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 6 - V2_WTG 6

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	07:55-08:21/26 07:28-07:39/11	05:33 20:05
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	07:55-08:18/23 07:23-07:41/18	05:31 20:07
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	07:57-08:16/19 07:21-07:43/22	05:30 20:08
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	08:00-08:12/12 07:19-07:44/25	05:28 20:10
5	07:45 16:09	07:17 16:55	06:27 17:40	06:23 19:27	07:17-07:45/28 07:16-07:46/30	05:26 20:11
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:42	06:21 19:28	07:16-07:46/30 07:15-07:46/31	05:25 20:13
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	07:15-07:46/31 07:14-07:46/32	05:23 20:14
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	07:14-07:46/32 07:13-07:46/33	05:22 20:16
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	07:14-07:46/32 07:13-07:46/33	05:20 20:17
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	07:13-07:46/33 07:12-07:46/34	05:19 20:18
11	07:43 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	07:13-07:46/33 07:12-07:45/33	05:17 20:20
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	07:12-07:46/34 07:12-07:45/33	05:16 20:21
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	07:12-07:45/33 07:12-07:44/32	05:14 20:23
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	07:12-07:45/33 07:12-07:44/32	05:13 20:24
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	07:12-07:44/32 07:12-07:43/31	05:11 20:25
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	07:12-07:43/31 07:13-07:42/29	05:10 20:27
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	07:13-07:42/29 07:14-07:41/27	05:09 20:28
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	07:14-07:41/27 07:15-07:40/25	05:07 20:29
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:02	05:55 19:48	07:15-07:40/25 07:16-07:38/22	05:06 20:30
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	07:16-07:38/22 07:17-07:36/19	05:05 20:32
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	07:17-07:36/19 07:19-07:33/14	05:04 20:33
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	07:19-07:33/14 07:23-07:28/5	05:03 20:34
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	07:23-07:28/5 07:28-07:25/27	05:02 20:36
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	07:28-07:25/27 07:25-07:25/28	05:01 20:37
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	07:25-07:25/28 07:25-07:25/28	05:00 20:38
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	07:25-07:25/28 07:25-07:25/28	04:59 20:39
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	07:25-07:25/28 07:25-07:25/28	04:58 20:40
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	07:25-07:25/28 07:25-07:25/28	04:57 20:41
29	07:27 16:43		06:38 19:17	05:36 20:03	07:25-07:25/28 07:25-07:25/28	04:56 20:42
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	07:25-07:25/28 07:25-07:25/28	04:55 20:43
31	07:24 16:46		06:33 19:20		07:25-07:25/28 07:25-07:25/28	04:54 20:44
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483
Sum of minutes with flicker	0	0	737	679	417	841

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 2
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 6 - V2_WTG 6

Assumptions for shadow calculations

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	04:52 06:04-06:32/28 20:58	05:24 20:31	06:07 07:12-07:45/33 19:36	06:50 07:32-07:58/26 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58
2	04:52 06:04-06:32/28 20:58	05:25 20:30	06:08 07:12-07:45/33 19:34	06:51 07:34-07:48/14 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	04:53 06:04-06:33/29 20:58	05:26 20:28	06:10 07:12-07:44/32 19:32	06:52 07:36-07:44/8 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	04:54 06:03-06:32/29 20:58	05:28 20:27	06:11 07:11-07:43/32 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	04:54 06:04-06:33/29 20:57	05:29 20:25	06:13 07:12-07:43/31 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	04:55 06:04-06:33/29 20:57	05:30 20:24	06:14 07:12-07:42/30 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	04:56 06:05-06:34/29 20:56	05:32 20:22	06:15 07:12-07:40/28 19:23	06:58 18:20	06:46 16:24	07:29 15:56
8	04:57 06:04-06:33/29 20:56	05:33 20:20	06:17 07:55-08:07/12 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	04:58 06:04-06:34/30 20:55	05:35 20:19	06:18 07:51-08:10/19 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	04:59 06:04-06:34/30 20:55	05:36 20:17	06:20 07:48-08:11/23 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	04:59 06:05-06:34/29 20:54	05:37 20:15	06:21 07:47-08:13/26 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	05:00 06:05-06:35/30 20:53	05:39 20:14	06:22 07:45-08:14/29 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	05:01 06:05-06:35/30 20:52	05:40 20:12	06:24 07:44-08:15/31 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	05:02 06:06-06:35/29 20:52	05:42 20:10	06:25 07:43-08:16/33 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	05:03 06:06-06:35/29 20:51	05:43 20:08	06:27 07:41-08:16/35 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	05:04 06:06-06:35/29 20:50	05:44 20:07	06:28 07:41-08:17/36 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	05:05 06:06-06:35/29 20:49	05:46 20:05	06:30 07:40-08:16/36 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	05:07 06:07-06:35/28 20:48	05:47 20:03	06:31 07:39-08:16/37 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	05:08 06:07-06:35/28 20:47	05:49 20:01	06:32 07:37-08:16/39 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	05:09 06:07-06:34/27 20:46	05:50 07:28-07:35/7 19:59	06:34 07:35-08:15/40 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57
21	05:10 06:08-06:34/26 20:45	05:51 07:23-07:38/15 19:57	06:35 07:34-08:16/42 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06	07:42 15:57
22	05:11 06:08-06:33/25 20:44	05:53 07:22-07:41/19 19:55	06:37 07:32-08:15/43 18:52	07:21 17:51	07:10 16:05	07:42 15:57
23	05:12 06:09-06:33/24 20:43	05:54 07:19-07:42/23 19:54	06:38 07:32-08:13/41 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	05:14 06:09-06:32/23 20:42	05:56 07:18-07:43/25 19:52	06:39 07:31-08:13/42 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:59
25	05:15 06:11-06:32/21 20:41	05:57 07:17-07:44/27 19:50	06:41 07:30-08:12/42 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	05:16 06:12-06:31/19 20:39	05:58 07:15-07:45/30 19:48	06:42 07:30-08:11/41 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	05:17 06:13-06:29/16 20:38	06:00 07:14-07:45/31 19:46	06:44 07:30-08:09/39 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:01
28	05:19 06:14-06:28/14 20:37	06:01 07:14-07:46/32 19:44	06:45 07:30-08:08/38 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	05:20 06:16-06:25/9 20:35	06:03 07:13-07:46/33 19:42	06:47 07:30-08:05/35 18:37	06:32 16:38	07:20 15:59	07:45 16:02
30	05:21 20:34	06:04 07:13-07:46/33 19:40	06:48 07:31-08:03/32 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	05:22 20:33	06:06 07:12-07:46/34 19:38		06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	755	309	1088	48	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 7 - V2_WTG 7

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21		05:33 20:05	06:41-06:56/15 06:16-06:38/22	19:03-19:27/24	04:54 20:45	05:45-06:37/52 19:15-19:56/41
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22		05:31 20:07	06:43-06:53/10 06:14-06:39/25	19:04-19:27/23	04:53 20:46	05:46-06:37/51 19:16-19:57/41
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24		05:30 20:08	06:12-06:40/28 19:04-19:26/22		04:52 20:47	05:46-06:36/50 19:15-19:56/41
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25		05:28 20:10	06:11-06:41/30 19:05-19:34/29		04:52 20:48	05:47-06:36/49 19:16-19:57/41
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27		05:26 20:11	06:10-06:41/31 19:05-19:37/32		04:51 20:49	05:46-06:34/48 19:16-19:57/41
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28		05:25 20:13	06:10-06:42/32 19:07-19:40/33		04:50 20:50	06:20-06:34/14 05:47-06:19/32
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30		05:23 20:14	06:08-06:42/34 19:07-19:41/34		04:50 20:51	06:20-06:32/12 05:48-06:19/31
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31		05:22 20:15	06:08-06:43/35 19:10-19:42/32		04:50 20:52	06:22-06:32/10 05:48-06:18/30
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33		05:20 20:17	06:07-06:43/36 19:13-19:43/30		04:49 20:52	06:24-06:30/6 05:48-06:19/31
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34		05:18 20:18	06:07-06:44/37 06:00-06:02/2	19:16-19:44/28	04:49 20:53	05:49-06:19/30 19:16-19:58/42
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	06:47-06:59/12	05:17 20:20	05:55-06:44/49 19:14-19:44/30		04:49 20:54	05:48-06:18/30 19:17-19:58/41
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	06:44-07:01/17	05:16 20:21	05:52-06:44/52 19:14-19:45/31		04:48 20:54	05:49-06:18/29 19:17-19:59/42
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	06:42-07:03/21	05:14 20:22	05:51-06:44/53 19:14-19:45/31		04:48 20:55	05:49-06:19/30 19:17-19:59/42
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	06:40-07:04/24	05:13 20:24	05:50-06:44/54 19:13-19:45/32		04:48 20:55	05:50-06:19/29 19:18-19:59/41
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	06:38-07:04/26	05:11 20:25	05:48-06:43/55 19:13-19:46/33		04:48 20:56	05:50-06:19/29 19:18-19:59/41
16	07:39 16:23	06:59 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	06:37-07:05/28	05:10 20:26	05:48-06:43/55 19:13-19:46/33		04:48 20:56	05:51-06:19/28 19:18-20:00/42
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	06:36-07:05/29	05:09 20:28	05:47-06:44/57 19:13-19:48/35		04:48 20:57	05:51-06:19/28 19:18-20:00/42
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	06:35-07:05/30	05:07 20:29	05:47-06:44/57 19:13-19:49/36		04:48 20:57	05:51-06:19/28 19:19-20:00/41
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	06:36-07:06/30	05:06 20:30	05:46-06:43/57 19:13-19:50/37		04:48 20:58	05:51-06:19/28 19:19-20:00/41
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	06:35-07:06/31	05:05 20:32	05:46-06:43/57 19:12-19:50/38		04:48 20:58	05:51-06:19/28 19:19-20:00/41
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	06:35-07:06/31	05:04 20:33	05:46-06:43/57 19:12-19:51/39		04:48 20:58	05:51-06:19/28 19:19-20:00/41
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	06:34-07:05/31	05:03 20:34	05:46-06:43/57 19:12-19:52/40		04:48 20:58	05:52-06:20/28 19:20-20:01/41
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	06:34-07:05/31	05:02 20:35	05:45-06:42/57 19:13-19:52/39		04:48 20:59	05:52-06:20/28 19:20-20:01/41
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	06:34-07:04/30	05:01 20:37	05:45-06:42/57 19:13-19:53/40		04:49 20:59	05:52-06:20/28 19:20-20:01/41
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:57	06:35-07:04/29	05:00 20:38	05:45-06:41/56 19:14-19:54/40		04:49 20:59	05:53-06:21/28 19:20-20:01/41
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	06:35-07:03/28	04:59 20:39	05:45-06:41/56 19:14-19:54/40		04:49 20:59	05:53-06:21/28 19:20-20:02/42
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 20:00	06:36-07:02/26	04:58 20:40	05:45-06:40/55 19:14-19:55/41		04:50 20:59	05:52-06:21/29 19:20-20:01/41
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	06:37-07:01/24	04:57 20:41	05:45-06:40/55 19:15-19:55/40		04:50 20:59	05:53-06:22/29 19:21-20:02/41
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 20:02	06:38-06:59/21	04:56 20:42	05:45-06:39/54 19:15-19:55/40	19:03-19:28/25	04:51 20:59	05:53-06:22/29 19:21-20:02/41
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	06:39-06:58/19	04:55 20:43	05:46-06:39/53 19:16-19:56/40	19:03-19:28/25	04:51 20:58	05:53-06:23/30 19:21-20:03/42
31	07:24 16:46		06:33 19:19		06:17-06:35/18	04:54 20:44	05:45-06:38/53 19:15-19:56/41			
Potential sun hours	272	284	368	410		473			483	
Sum of minutes with flicker	0	0	0	780		2556			2257	

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 2 **WTG:** 7 - V2_WTG 7

Assumptions for shadow calculations

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	04:52 05:53-06:22/29 20:58 19:21-20:02/41	05:24 06:04-06:54/50 20:31 19:25-19:55/30	06:07 06:46-06:58/12 19:36	06:50 18:32	06:37 16:33	07:22 15:58
2	04:52 05:53-06:23/30 20:58 19:21-20:03/42	05:25 06:17-06:54/37 19:25-19:54/29 20:30 06:06-06:16/10	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	04:53 06:31-06:34/3 19:22-20:03/41 20:58 05:54-06:24/30	05:26 06:18-06:54/36 20:28 19:26-19:54/28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	04:54 06:28-06:36/8 19:21-20:03/42 20:57 05:53-06:23/30	05:28 06:18-06:53/35 20:27 19:22-19:53/31	06:11 19:29	06:54 18:26	06:41 16:28	07:26 15:57
5	04:54 06:27-06:38/11 19:22-20:03/41 20:57 05:53-06:24/31	05:29 06:18-06:53/35 20:25 19:19-19:51/32	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	04:55 06:26-06:40/14 19:22-20:04/42 20:57 05:54-06:25/31	05:30 06:18-06:52/34 20:24 19:16-19:50/34	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	04:56 06:26-06:41/15 19:22-20:03/41 20:56 05:54-06:25/31	05:32 06:19-06:52/33 20:22 19:16-19:49/33	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	04:57 05:53-06:42/49 20:56 19:22-20:04/42	05:33 06:20-06:51/31 20:20 19:14-19:46/32	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:30 15:55
9	04:58 05:53-06:43/50 20:55 19:23-20:04/41	05:35 06:20-06:49/29 19:37-19:41/4 20:19 19:13-19:35/22	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	04:58 05:53-06:44/51 20:54 19:23-20:04/41	05:36 06:22-06:49/27 20:17 19:13-19:36/23	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	04:59 05:54-06:45/51 20:54 19:23-20:04/41	05:37 06:51-07:02/11 19:12-19:36/24 20:15 06:23-06:47/24	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	05:00 05:54-06:46/52 20:53 19:24-20:04/40	05:39 06:48-07:04/16 19:11-19:36/25 20:14 06:24-06:45/21	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	05:01 05:54-06:47/53 20:52 19:24-20:04/40	05:40 06:47-07:07/20 19:12-19:36/24 20:12 06:26-06:43/17	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:35 15:55
14	05:02 05:54-06:48/54 20:52 19:24-20:04/40	05:41 06:45-07:07/22 19:11-19:36/25 20:10 06:29-06:40/11	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	05:03 05:54-06:49/55 20:51 19:24-20:04/40	05:43 06:43-07:08/25 20:08 19:10-19:35/25	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	05:04 05:54-06:49/55 20:50 19:24-20:04/40	05:44 06:43-07:09/26 20:07 19:11-19:36/25	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	05:05 05:54-06:50/56 20:49 19:24-20:04/40	05:46 06:42-07:10/28 20:05 19:11-19:35/24	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	05:06 05:55-06:51/56 20:48 19:24-20:04/40	05:47 06:41-07:10/29 20:03 19:11-19:34/23	06:31 19:00	07:15 17:58	07:03 16:09	07:40 15:56
19	05:08 05:55-06:51/56 20:47 19:23-20:03/40	05:49 06:41-07:11/30 20:01 19:12-19:34/22	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	05:09 05:55-06:52/57 20:46 19:23-20:03/40	05:50 06:40-07:10/30 19:59 19:12-19:32/20	06:34 18:56	07:18 17:54	07:06 16:07	07:41 15:57
21	05:10 05:55-06:52/57 20:45 19:23-20:02/39	05:51 06:39-07:10/31 19:57 19:13-19:30/17	06:35 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06	07:41 15:57
22	05:11 05:55-06:52/57 20:44 19:23-20:02/39	05:53 06:40-07:10/30 19:55 19:15-19:29/14	06:37 18:52	07:21 17:50	07:09 16:05	07:42 15:57
23	05:12 05:56-06:53/57 20:43 19:23-20:01/38	05:54 06:39-07:10/31 19:53 19:17-19:26/9	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:42 15:58
24	05:13 05:56-06:53/57 20:42 19:23-20:00/37	05:56 06:39-07:09/30 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:58
25	05:15 05:57-06:54/57 20:40 19:22-19:59/37	05:57 06:39-07:09/30 19:50	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	05:16 05:58-06:54/56 20:39 19:23-19:59/36	05:58 06:39-07:08/29 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	05:17 05:58-06:54/56 20:38 19:23-19:58/35	06:00 06:39-07:07/28 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	05:18 05:59-06:54/55 20:37 19:23-19:57/34	06:01 06:40-07:06/26 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	05:20 05:59-06:54/55 20:35 19:23-19:56/33	06:03 06:41-07:05/24 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:19 15:59	07:44 16:02
30	05:21 06:01-06:55/54 20:34 19:23-19:55/32	06:04 06:42-07:03/21 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	05:22 06:02-06:54/52 20:33 19:25-19:56/31	06:05 06:44-07:01/17 19:38	 18:35	06:35 16:35	 16:03	07:45 16:04
Potential sun hours	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	2777	1539	12	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

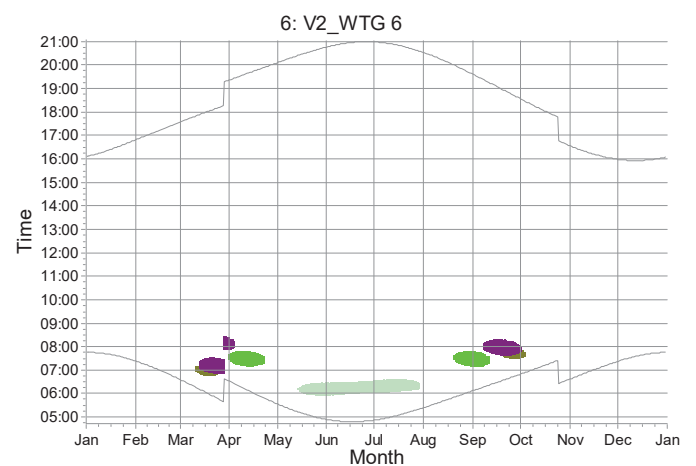
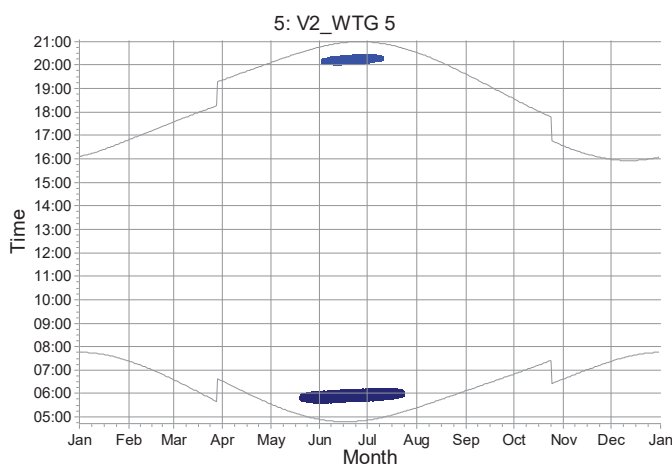
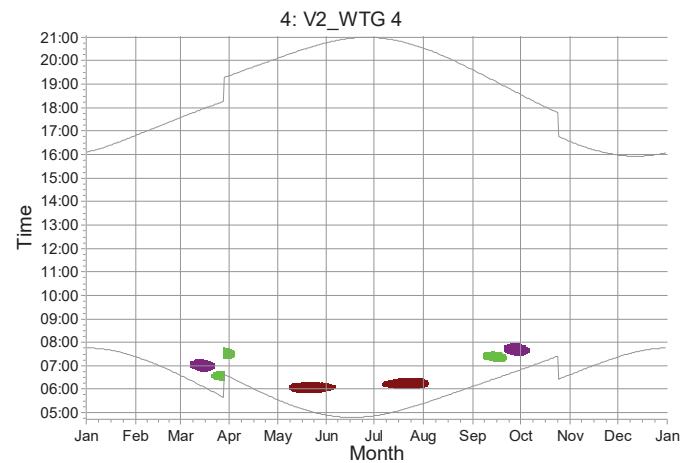
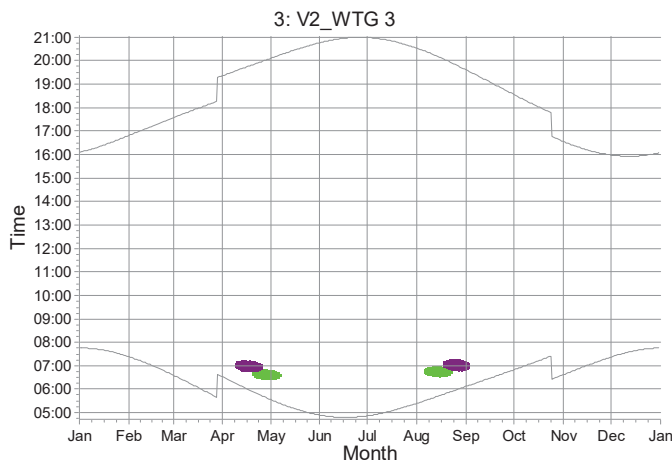
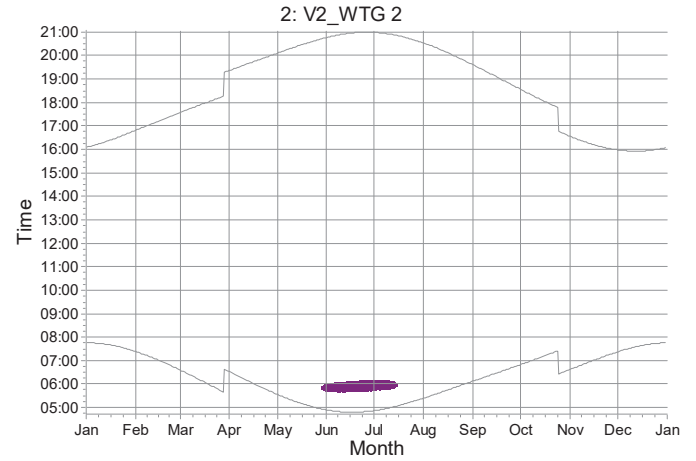
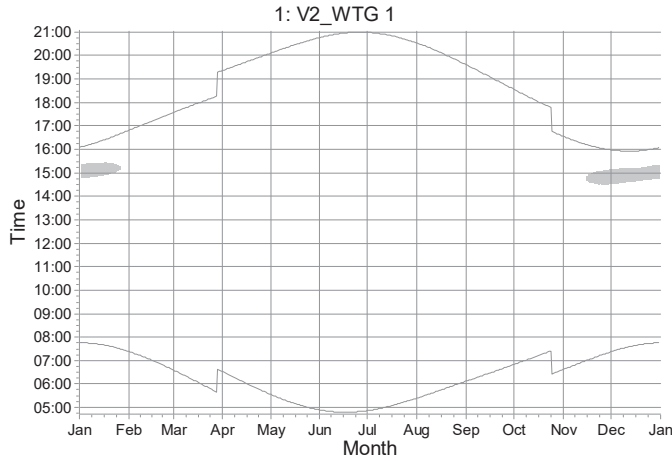
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Skłodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 2



Shadow receptors

	C: SH R3		H: SH PM1		J: SH P2		L: SH MH1
	G: SH D4		I: SH P1		K: SH P3		N: SH PM2

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

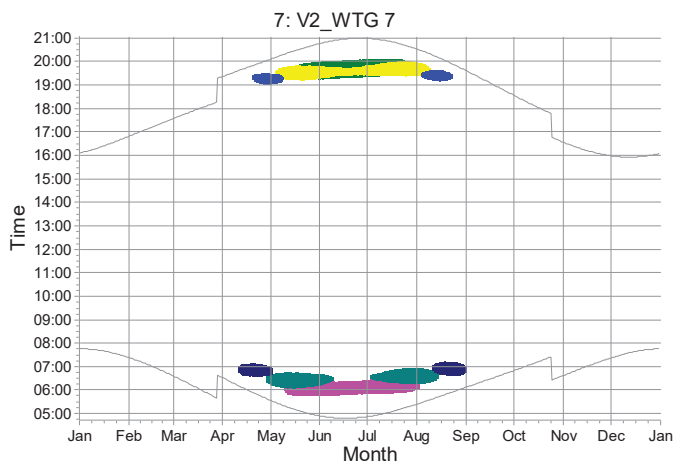
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 2



Shadow receptors



A: SH R1

B: SH R2



C: SH R3

E: SH D2



F: SH D3

G: SH D4



Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Main Result**Calculation: Shadow Impact 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

All coordinates are in

Geo [deg]-WGS84

WTGs

	Longitude	Latitude	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	17.236139° E	48.799764° N	265.4	V2_WTG 1	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
2	17.245989° E	48.794181° N	299.0	V2_WTG 2	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
3	17.249497° E	48.789289° N	306.6	V2_WTG 3	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
4	17.248583° E	48.784717° N	276.7	V2_WTG 4	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
5	17.258575° E	48.783489° N	240.3	V2_WTG 5	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
6	17.241200° E	48.785794° N	284.2	V2_WTG 6	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8
7	17.257353° E	48.779050° N	226.6	V2_WTG 7	Yes	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	180.0	1,892	10.8

Shadow receptor-Input

No.	Name	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	a.g.l. [m]	[°]		[m]
A SH R1		17.270250° E	48.775254° N	228.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
B SH R2		17.273147° E	48.775032° N	229.2	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
C SH R3		17.279069° E	48.775297° N	224.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
D SH D1		17.254881° E	48.772585° N	205.0	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
E SH D2		17.241063° E	48.774565° N	204.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
F SH D3		17.242761° E	48.776225° N	198.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
G SH D4		17.239660° E	48.777476° N	197.7	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
H SH PM1		17.225648° E	48.778876° N	196.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
I SH P1		17.225176° E	48.786066° N	200.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
J SH P2		17.220166° E	48.788787° N	207.2	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
K SH P3		17.227338° E	48.787919° N	222.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
L SH MH1		17.248731° E	48.808548° N	273.0	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
M SH MH2		17.244440° E	48.810682° N	270.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
N SH PM2		17.222988° E	48.781099° N	190.3	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case

No.	Name	Shadow hours per year	Shadow days per year	Max shadow hours per day
		[h/year]	[days/year]	[h/day]
A SH R1		48:49	80	0:42
B SH R2		41:53	98	0:35
C SH R3		24:29	80	0:25

To be continued on next page...



(C)

Scale 1:75,000

New WTG

Shadow receptor

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Skłodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Main Result

Calculation: Shadow Impact Variant 2

...continued from previous page

Shadow, worst case			
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Max shadow hours per day [h/day]
		Shadow days per year [days/year]	
D SH	D1	0:00	0
E SH	D2	40:38	85
F SH	D3	39:33	85
G SH	D4	46:01	111
H SH	PM1	17:27	59
I SH	P1	37:42	96
J SH	P2	10:29	31
K SH	P3	57:36	139
L SH	MH1	34:16	72
M SH	MH2	0:00	0
N SH	PM2	33:33	77

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]
1	V2_WTG 1	34:16
2	V2_WTG 2	17:18
3	V2_WTG 3	21:30
4	V2_WTG 4	36:43
5	V2_WTG 5	39:21
6	V2_WTG 6	81:14
7	V2_WTG 7	165:21

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.

Project:

**Veterný park Popudinské Močidl'any -
Radošovce**

Description:

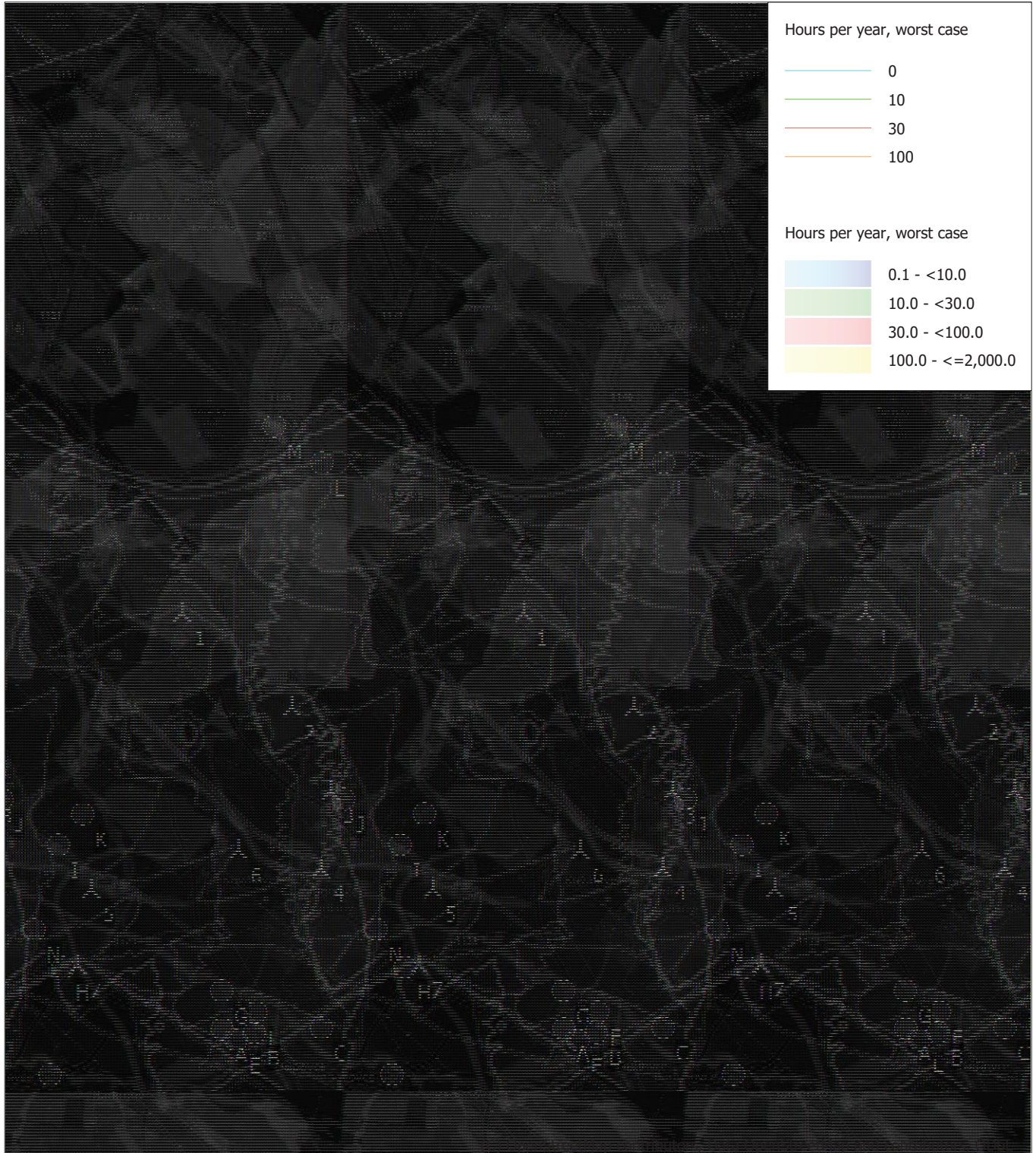
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 2
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:12/4.0.531

SHADOW - Map

Calculation: Shadow Impact Variant 2



0 500 1000 1500 2000 m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:50,000, Map center Geo WGS84 East: 17.248652° E North: 48.789251° 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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** A - SH R1

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:53	04:52	05:24	06:07	06:49	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:32	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:31	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:41	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:29	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:12	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:54	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:26	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:50	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:21	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:30
	16:13	16:59	17:45	19:31	20:15	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:34	06:18	07:01	06:49	07:31
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:09	06:17	06:13	05:18	04:49	04:58	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:54	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:48	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:35
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:41	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:55	20:52	20:10	19:08	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	06:59	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:56	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:29	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:06	05:47	06:31	07:15	07:03	07:39
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:48	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:27	17:17	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:56	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:06	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:56
21	07:35	06:50	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:30	17:21	18:04	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:09	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:51	17:50	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:22	07:11	07:42
	16:34	17:24	18:07	19:54	20:35	20:58	20:43	19:53	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:45	05:01	04:49	05:13	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:58
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:10	19:57	20:38	20:59	20:40	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:13	19:59	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:00
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:18	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:16	20:02	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:35	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:33	07:21	07:44
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:58	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** B - SH R2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:53	04:52	05:24	06:07	06:49	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:32	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:31	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:41	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:29	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:12	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:54	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:26	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:50	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:21	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:30
	16:13	16:59	17:45	19:31	20:15	20:51	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:34	06:18	07:01	06:49	07:31
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:09	06:17	06:13	05:18	04:49	04:58	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:54	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:48	04:59	05:37	06:21	07:04	06:52	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:15	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:34
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:35
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:41	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:55	20:52	20:10	19:08	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	06:59	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:56	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:29	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:06	05:47	06:31	07:15	07:03	07:39
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:48	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:27	17:17	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:56	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:06	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:56
21	07:35	06:50	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:30	17:21	18:04	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:09	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:51	17:50	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:22	07:11	07:42
	16:34	17:24	18:07	19:54	20:35	20:58	20:43	19:53	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:45	05:01	04:49	05:13	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:51	18:47	17:47	16:03	15:58
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:10	19:56	20:38	20:59	20:40	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:13	19:59	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:00
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:18	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:16	20:02	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:35	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:33	07:21	07:44
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:58	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:32	19:38		16:34		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** C - SH R3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:53	04:52	05:24	06:07	06:49	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:32	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:49	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:31	18:28	16:30	15:57
4	07:44	07:19	06:29	06:25	05:28	04:51	04:54	05:28	06:11	06:54	06:41	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:29	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:12	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:54	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:26	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:50	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:23	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:21	04:49	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:30
	16:13	16:59	17:44	19:31	20:15	20:51	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:34	06:18	07:01	06:49	07:31
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:20	15:55
10	07:43	07:09	06:17	06:13	05:18	04:49	04:58	05:36	06:20	07:03	06:51	07:32
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:54	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:48	04:59	05:37	06:21	07:04	06:52	07:33
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:15	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:34
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:35
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:41	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:55	20:52	20:10	19:08	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	06:59	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:56	20:50	20:06	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:29	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:55
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:06	05:47	06:31	07:15	07:03	07:39
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:48	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:27	17:17	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:56	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:06	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:56
21	07:35	06:50	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:30	17:21	18:04	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:36	07:21	07:09	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:51	17:50	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:22	07:11	07:42
	16:33	17:24	18:07	19:54	20:35	20:58	20:43	19:53	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:45	05:01	04:49	05:13	05:55	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:51	18:47	17:47	16:03	15:58
25	07:31	06:43	05:46	05:44	04:59	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:10	19:56	20:38	20:59	20:40	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:58	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:13	19:59	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:00
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:18	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:16	20:02	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:35	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:33	07:21	07:44
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:58	20:34	19:40	18:34	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:32	19:38		16:34		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 3
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** D - SH D1

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:32	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:41	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:29	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:30
	16:13	16:59	17:45	19:31	20:15	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:49	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:54	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:35
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:55	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	06:59	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:26	20:56	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:29	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:03	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:06	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:31	17:21	18:04	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:09	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:52	17:50	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:42
	16:34	17:24	18:07	19:54	20:35	20:59	20:43	19:53	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:10	19:57	20:38	20:59	20:40	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:13	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:41	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:16	20:02	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:58	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** E - SH D2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:49	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:17	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:03	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:02	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:41
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:52	17:51	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:35	20:59	20:43	19:54	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:06		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** F - SH D3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:49	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:22	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:03	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:01	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:19	07:08	07:41
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:52	17:51	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:35	20:59	20:43	19:54	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:06		06:35		07:45
	16:46		19:19		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** G - SH D4

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:05	20:45	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:21	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:22	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:53	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:29	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:57	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:44	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:27	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:25	06:21	05:25	04:51	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:29
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:55
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:49	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:42	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:23	20:55	20:52	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:36
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:08	19:06	18:04	16:13	15:55
16	07:39	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:00	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:04	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:02	19:48	20:30	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:41
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:22	18:06	19:52	20:34	20:58	20:44	19:55	18:52	17:51	16:05	15:57
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:35	20:59	20:43	19:54	18:49	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:39	07:24	07:12	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:30	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:19	07:44
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:33		04:54		05:22	06:06		06:35		07:45
	16:46		19:20		20:44		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** H - SH PM1

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	04:54	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:06	20:46	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58
2	07:45	07:22	06:33	06:29	05:31	04:53	04:53	05:25	06:08	06:51	06:38	07:23
	16:06	16:50	17:35	19:23	20:07	20:46	20:58	20:30	19:34	18:31	16:31	15:58
3	07:45	07:20	06:32	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:53	06:40	07:25
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	20:47	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57
4	07:45	07:19	06:30	06:25	05:28	04:52	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26
	16:08	16:53	17:38	19:26	20:10	20:48	20:58	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57
5	07:45	07:17	06:28	06:23	05:26	04:51	04:55	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:28	18:24	16:27	15:56
6	07:44	07:16	06:26	06:21	05:25	04:51	04:55	05:31	06:14	06:57	06:45	07:28
	16:10	16:56	17:42	19:29	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56
7	07:44	07:14	06:24	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:30
	16:12	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:24	15:56
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	04:50	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:20	19:21	18:18	16:22	15:56
9	07:43	07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:35	06:18	07:01	06:50	07:32
	16:14	17:01	17:46	19:33	20:17	20:52	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55
10	07:43	07:10	06:17	06:13	05:19	04:49	04:59	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33
	16:15	17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55
11	07:43	07:08	06:15	06:11	05:17	04:49	05:00	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34
	16:16	17:05	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:15	19:15	18:12	16:18	15:55
12	07:42	07:06	06:13	06:09	05:16	04:48	05:00	05:39	06:23	07:06	06:54	07:35
	16:18	17:06	17:51	19:37	20:21	20:54	20:53	20:14	19:13	18:10	16:17	15:55
13	07:41	07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36
	16:19	17:08	17:52	19:39	20:23	20:55	20:53	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:42	06:25	07:09	06:57	07:37
	16:20	17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55
15	07:40	07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37
	16:22	17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:09	19:07	18:04	16:13	15:55
16	07:40	07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:01	07:38
	16:23	17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:12	15:55
17	07:39	06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:06	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39
	16:25	17:14	17:59	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:56
18	07:38	06:56	06:01	05:57	05:08	04:48	05:07	05:47	06:31	07:15	07:04	07:40
	16:26	17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56
19	07:37	06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:49	06:32	07:16	07:05	07:40
	16:28	17:18	18:02	19:48	20:31	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56
20	07:36	06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41
	16:29	17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:57
21	07:35	06:51	05:55	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:42
	16:31	17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57
22	07:34	06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42
	16:32	17:23	18:06	19:52	20:34	20:59	20:44	19:56	18:52	17:51	16:05	15:58
23	07:33	06:47	05:50	05:47	05:02	04:49	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43
	16:34	17:24	18:08	19:54	20:36	20:59	20:43	19:54	18:50	17:49	16:04	15:58
24	07:32	06:45	05:48	05:46	05:01	04:49	05:14	05:56	06:40	07:24	07:13	07:43
	16:35	17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	04:49	05:16	05:59	06:42	06:27	07:15	07:44
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:02	16:00
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44
	16:40	17:31	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:42	16:01	16:01
28	07:28	06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:19	06:01	06:45	06:31	07:18	07:44
	16:42	17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01
29	07:27		06:38	05:37	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:20	07:45
	16:43		19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02
30	07:25		06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45
	16:45		19:18	20:04	20:43	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03
31	07:24		06:34		04:54		05:22	06:06		06:35		07:45
	16:46		19:20		20:45		20:33	19:38		16:35		16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar**Calculation:** Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** I - SH P1**Assumptions for shadow calculations**

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:06	06:23 (4) 20:46	04:54 20:58	05:39 (3) 20:58	05:42 (3) 20:31	06:01 (5) 19:36	06:07 18:33	06:50 16:33
2	07:45 16:06	07:22 16:50	06:34 17:35	06:29 19:23	05:31 20:07	06:23 (4) 20:47	04:53 20:58	05:39 (3) 20:58	05:42 (3) 20:30	06:01 (5) 19:34	06:08 18:31	06:51 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:32 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	06:24 (4) 20:47	04:52 20:58	05:39 (3) 20:58	05:43 (3) 20:28	06:02 (5) 19:32	06:10 18:28	06:53 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:30 17:38	06:25 19:26	05:28 20:10	06:25 (4) 20:48	04:52 20:58	05:39 (3) 20:58	05:43 (3) 20:27	06:03 (5) 19:30	06:11 18:26	06:54 16:28
5	07:45 16:09	07:17 16:55	06:28 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	06:27 (4) 20:49	04:51 20:57	05:38 (3) 20:57	05:44 (3) 20:25	06:04 (5) 19:28	06:13 18:24	06:55 16:27
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:26 17:42	06:21 19:29	05:25 20:13	06:26 (4) 20:49	04:51 20:57	05:38 (3) 20:57	05:44 (3) 20:24	06:06 (5) 19:25	06:14 18:22	06:57 16:25
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:24 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	06:27 (4) 20:51	04:50 20:56	05:39 (3) 20:56	05:45 (3) 20:22	06:08 (4) 19:23	06:15 18:20	06:46 16:24
8	07:44 16:13	07:13 17:00	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	06:28 (4) 20:52	04:50 20:56	05:38 (3) 20:56	05:45 (3) 20:21	06:09 (4) 19:21	06:17 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	06:29 (4) 20:52	04:49 20:55	05:38 (3) 20:55	05:46 (3) 20:19	06:10 (4) 19:19	06:18 18:16	06:50 16:21
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:19 20:18	06:30 (4) 20:53	04:49 20:55	05:38 (3) 20:55	05:47 (3) 20:17	06:11 (4) 19:17	06:20 18:14	06:51 16:19
11	07:43 16:16	07:08 17:05	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	06:31 (4) 20:54	04:49 20:55	05:39 (3) 20:54	05:47 (3) 20:16	06:12 (4) 19:15	06:21 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	06:32 (4) 20:55	04:48 20:55	05:38 (3) 20:53	05:48 (3) 20:14	06:13 (4) 19:13	06:22 18:10	06:54 16:17
13	07:42 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:22	06:33 (4) 20:55	04:48 20:55	05:38 (3) 20:53	05:49 (3) 20:12	06:14 (4) 19:11	06:24 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	06:34 (4) 20:56	04:48 20:52	05:38 (3) 20:52	05:51 (3) 20:10	06:15 (4) 19:09	06:25 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	06:35 (4) 20:56	04:48 20:56	05:38 (3) 20:51	05:52 (3) 20:09	06:16 (4) 19:07	06:27 18:04	06:59 16:13
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	06:36 (4) 20:57	04:48 20:55	05:39 (3) 20:50	05:54 (3) 20:07	06:17 (4) 19:04	06:28 18:02	07:01 16:11
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:59	05:59 19:45	05:09 20:28	06:37 (4) 20:57	04:48 20:57	05:39 (3) 20:49	05:55 (3) 20:05	06:18 (4) 19:02	06:30 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:08 20:29	06:38 (4) 20:57	04:48 20:57	05:39 (3) 20:48	05:56 (3) 20:03	06:19 (4) 19:00	06:31 17:58	07:04 16:09
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:02	05:55 19:48	05:06 20:31	06:39 (4) 20:58	04:48 20:58	05:39 (3) 20:47	05:57 (3) 20:01	06:20 (4) 18:58	06:32 17:56	07:05 16:08
20	07:36 16:29	06:53 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	06:40 (4) 20:58	04:48 20:58	05:39 (3) 20:46	06:07 (5) 19:59	06:21 (4) 18:56	06:34 17:54	07:07 16:07
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:55 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	06:41 (4) 20:58	04:48 20:58	05:39 (3) 20:45	06:08 (5) 19:57	06:22 (4) 18:54	06:35 17:52	07:08 16:06
22	07:35 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	06:42 (4) 20:59	04:48 20:59	05:40 (3) 20:44	06:09 (5) 19:56	06:23 (4) 18:52	06:37 17:51	07:10 16:05
23	07:34 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	06:43 (4) 20:59	04:48 20:59	05:40 (3) 20:43	06:10 (5) 19:54	06:24 (4) 18:50	06:38 17:49	07:11 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	06:44 (4) 20:59	04:49 20:59	05:40 (3) 20:42	06:11 (5) 19:52	06:25 (4) 18:47	06:39 17:47	07:13 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	06:45 (4) 20:59	04:49 20:59	05:41 (3) 20:41	06:12 (5) 19:50	06:26 (4) 18:45	06:41 17:46	07:14 16:02
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:00 20:39	06:46 (4) 20:59	04:49 20:59	05:41 (3) 20:39	06:13 (5) 19:48	06:27 (4) 18:43	06:42 17:43	07:15 16:02
27	07:29 16:40	06:39 17:31	05:42 18:14	05:40 20:00	05:00 20:40	06:47 (4) 20:59	04:49 20:59	05:40 (3) 20:38	06:14 (5) 19:46	06:28 (4) 18:41	06:44 17:42	07:17 16:01
28	07:28 16:42	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	05:00 20:41	06:48 (4) 20:59	04:49 20:59	05:41 (3) 20:37	06:15 (5) 19:44	06:29 (4) 18:39	06:45 17:40	07:18 16:00
29	07:27 16:43	06:38 17:33	05:37 18:16	05:35 20:02	05:00 20:42	06:49 (4) 20:59	04:49 20:59	05:41 (3) 20:35	06:16 (5) 19:42	06:30 (4) 18:37	06:47 17:38	07:20 16:00
30	07:26 16:45	06:36 17:34	05:35 18:18	05:33 20:04	05:00 20:43	06:50 (4) 20:59	04:49 20:59	05:42 (3) 20:34	06:17 (5) 19:40	06:31 (4) 18:35	06:48 17:36	07:21 16:00
31	07:24 16:46	06:34 17:35	05:34 18:20	05:32 20:05	05:00 20:44	06:51 (4) 20:59	04:49 20:59	05:43 (3) 20:33	06:18 (5) 19:38	06:32 (4) 18:36	06:49 17:35	07:22 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	494	445	379	336	277
Total, worst case				198	377		768		355			259

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** J - SH P2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45		07:23		06:35				06:31			07:01 (4)	05:33		06:24 (3)	04:54	05:31 (2)
	16:05		16:48		17:34				19:21	11	07:12 (4)	20:06	19	06:43 (3)	20:46	22	05:53 (2)
2	07:45		07:22		06:34				06:29		06:58 (4)	05:31		06:24 (3)	04:53		05:32 (2)
	16:06		16:50		17:35				19:23	14	07:12 (4)	20:07	17	06:41 (3)	20:47	22	05:54 (2)
3	07:45		07:20		06:32				06:27		06:57 (4)	05:30		06:25 (3)	04:52		05:31 (2)
	16:07		16:51		17:37				19:24	16	07:13 (4)	20:08	14	06:39 (3)	20:48	22	05:53 (2)
4	07:45		07:19		06:30				06:25		06:56 (4)	05:28		06:28 (3)	04:52		05:32 (2)
	16:08		16:53		17:38				19:26	17	07:13 (4)	20:10	9	06:37 (3)	20:48	22	05:54 (2)
5	07:45		07:17		06:28				06:23		06:56 (4)	05:26			04:51		05:32 (2)
	16:09		16:55		17:40				19:27	17	07:13 (4)	20:11			20:49	22	05:54 (2)
6	07:44		07:16		06:26				06:21		06:55 (4)	05:25			04:51		05:32 (2)
	16:10		16:56		17:42				19:29	18	07:13 (4)	20:13			20:50	22	05:54 (2)
7	07:44		07:14		06:24				06:19		06:55 (4)	05:23			04:50		05:33 (2)
	16:11		16:58		17:43				19:30	18	07:13 (4)	20:14			20:51	22	05:55 (2)
8	07:44		07:13		06:22				06:17		06:56 (4)	05:22			04:50		05:32 (2)
	16:13		17:00		17:45				19:32	16	07:12 (4)	20:16			20:52	22	05:54 (2)
9	07:43		07:11		06:19				06:15		06:56 (4)	05:20			04:49		05:55 (2)
	16:14		17:01		17:46				19:33	14	07:10 (4)	20:17			20:53	22	05:55 (2)
10	07:43		07:10		06:17				06:13		06:57 (4)	05:19			04:49		05:33 (2)
	16:15		17:03		17:48				19:34	12	07:09 (4)	20:18			20:53	22	05:55 (2)
11	07:43		07:08		06:15				06:11		06:59 (4)	05:17			04:49		05:33 (2)
	16:16		17:05		17:49				19:36	7	07:06 (4)	20:20			20:54	22	05:55 (2)
12	07:42		07:06		06:13				06:09			05:16			04:48		05:33 (2)
	16:18		17:06		17:51				19:37			20:21			20:55	22	05:55 (2)
13	07:42		07:05		06:11				06:07			05:14			04:48		05:34 (2)
	16:19		17:08		17:52				19:39			20:23			20:55	21	05:55 (2)
14	07:41		07:03		06:09				06:05			05:13			04:48		05:34 (2)
	16:20		17:09		17:54				19:40			20:24			20:56	22	05:56 (2)
15	07:40		07:01		06:07				06:03			05:11			04:48		05:34 (2)
	16:22		17:11		17:56				19:42			20:25			20:56	22	05:56 (2)
16	07:40		07:00		06:05				06:01			05:10			04:48		05:35 (2)
	16:23		17:13		17:57				19:43			20:27			20:57	21	05:56 (2)
17	07:39		06:58		06:03				05:59			05:09			04:48		05:35 (2)
	16:25		17:14		17:59				19:45			20:28			20:57	21	05:56 (2)
18	07:38		06:56		06:01				05:57		06:31 (3)	05:08			04:48		05:35 (2)
	16:26		17:16		18:00				19:46	10	06:41 (3)	20:29			20:57	21	05:56 (2)
19	07:37		06:54		05:59				05:55		06:28 (3)	05:06			04:48		05:35 (2)
	16:28		17:18		18:02				19:48	15	06:43 (3)	20:31			20:58	21	05:56 (2)
20	07:36		06:53		05:57				05:53		06:26 (3)	05:05			04:48		05:35 (2)
	16:29		17:19		18:03				19:49	18	06:44 (3)	20:32			20:58	21	05:56 (2)
21	07:35		06:51		05:55				05:51		06:25 (3)	05:04		05:39 (2)	04:48		05:35 (2)
	16:31		17:21		18:05				19:51	19	06:44 (3)	20:33	5	05:44 (2)	20:58	21	05:56 (2)
22	07:35		06:49		05:52				05:49		06:24 (3)	05:03		05:37 (2)	04:48		05:36 (2)
	16:32		17:23		18:06				19:52	21	06:45 (3)	20:34	10	05:47 (2)	20:59	21	05:57 (2)
23	07:34		06:47		05:50				05:47		06:23 (3)	05:02		05:35 (2)	04:48		05:36 (2)
	16:34		17:24		18:08				19:54	22	06:45 (3)	20:36	13	05:48 (2)	20:59	21	05:57 (2)
24	07:33		06:45		05:48				05:46		06:23 (3)	05:01		05:34 (2)	04:49		05:36 (2)
	16:35		17:26		18:09				19:55	23	06:46 (3)	20:37	15	05:49 (2)	20:59	21	05:57 (2)
25	07:31		06:43		05:46				05:44		06:22 (3)	05:00		05:34 (2)	04:49		05:37 (2)
	16:37		17:27		18:11				19:57	24	06:46 (3)	20:38	16	05:50 (2)	20:59	21	05:58 (2)
26	07:30		06:41		05:44				05:42		06:22 (3)	04:59		05:33 (2)	04:49		05:37 (2)
	16:38		17:29		18:12				19:58	23	06:45 (3)	20:39	18	05:51 (2)	20:59	21	05:58 (2)
27	07:29		06:39		05:42				05:40		06:22 (3)	04:58		05:32 (2)	04:50		05:36 (2)
	16:40		17:31		18:14				20:00	23	06:45 (3)	20:40	19	05:51 (2)	20:59	22	05:58 (2)
28	07:28		06:37		05:40				05:38		06:22 (3)	04:57		05:32 (2)	04:50		05:37 (2)
	16:42		17:32		18:15				20:01	23	06:45 (3)	20:41	19	05:51 (2)	20:59	22	05:59 (2)
29	07:27				06:38				05:37		06:22 (3)	04:56		05:32 (2)	04:51		05:37 (2)
	16:43				19:17				20:03	22	06:44 (3)	20:42	21	05:53 (2)	20:59	21	05:58 (2)
30	07:26				06:36				05:35		06:23 (3)	04:55		05:32 (2)	04:51		05:37 (2)
	16:45				19:18				20:04	20	06:43 (3)	20:44	21	05:53 (2)	20:59	22	05:59 (2)
31	07:24				06:34			07:05 (4)				04:54		05:32 (2)			
	16:46				19:20	4	07:09 (4)					20:45	21	05:53 (2)			
Potential sun hours	272		284		368			410				473			483		
Total, worst case					4			423				237			647		

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** J - SH P2

Assumptions for shadow calculations

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	04:52	05:38 (2)	05:24	06:07	06:58 (4)	06:50	06:37	07:22			
	20:58	06:00 (2)	20:31	19:36	7 07:05 (4)	18:33	16:33	15:58			
2	04:52	05:38 (2)	05:25	06:08	06:56 (4)	06:51	06:38	07:24			
	20:58	21 05:59 (2)	20:30	19:34	12 07:08 (4)	18:31	16:31	15:58			
3	04:53	05:38 (2)	05:26	06:10	06:54 (4)	06:53	06:40	07:25			
	20:58	22 06:00 (2)	20:28	19:32	14 07:08 (4)	18:28	16:30	15:57			
4	04:54	05:38 (2)	05:28	06:11	06:53 (4)	06:54	06:42	07:26			
	20:58	22 06:00 (2)	20:27	19:30	16 07:09 (4)	18:26	16:28	15:57			
5	04:55	05:38 (2)	05:29	06:13	06:52 (4)	06:56	06:43	07:27			
	20:57	22 06:00 (2)	20:25	19:28	18 07:10 (4)	18:24	16:27	15:56			
6	04:55	05:38 (2)	05:31	06:14	06:52 (4)	06:57	06:45	07:28			
	20:57	23 06:01 (2)	20:24	19:26	17 07:09 (4)	18:22	16:25	15:56			
7	04:56	05:39 (2)	05:32	06:15	06:51 (4)	06:58	06:46	07:30			
	20:56	22 06:01 (2)	20:22	19:23	17 07:08 (4)	18:20	16:24	15:56			
8	04:57	05:38 (2)	05:33	06:17	06:51 (4)	07:00	06:48	07:31			
	20:56	22 06:00 (2)	20:21	5 06:44 (3)	19:21	17 07:08 (4)	18:18	16:22	15:56		
9	04:58	05:39 (2)	05:35	06:18	06:35 (3)	06:18	06:51 (4)	07:01	06:50	07:32	
	20:55	22 06:01 (2)	20:19	12 06:47 (3)	19:19	16 07:07 (4)	18:16	16:21	15:55		
10	04:59	05:39 (2)	05:36	06:20	06:34 (3)	06:20	06:51 (4)	07:03	06:51	07:33	
	20:55	22 06:01 (2)	20:17	15 06:49 (3)	19:17	14 07:05 (4)	18:14	16:19	15:55		
11	04:59	05:39 (2)	05:37	06:21	06:33 (3)	06:21	06:53 (4)	07:04	06:53	07:34	
	20:54	22 06:01 (2)	20:16	17 06:50 (3)	19:15	11 07:04 (4)	18:12	16:18	15:55		
12	05:00	05:40 (2)	05:39	06:23	06:31 (3)	06:23	06:55 (4)	07:06	06:54	07:35	
	20:53	21 06:01 (2)	20:14	19 06:50 (3)	19:13	6 07:01 (4)	18:10	16:17	15:55		
13	05:01	05:40 (2)	05:40	06:24	06:31 (3)	06:24	07:07	06:56	07:36		
	20:53	21 06:01 (2)	20:12	21 06:52 (3)	19:11	18:08	16:15	15:55			
14	05:02	05:41 (2)	05:42	06:25	06:30 (3)	06:25	07:09	06:57	07:37		
	20:52	20 06:01 (2)	20:10	22 06:52 (3)	19:09	18:06	16:14	15:55			
15	05:03	05:41 (2)	05:43	06:27	06:29 (3)	06:27	07:10	06:59	07:37		
	20:51	20 06:01 (2)	20:09	23 06:52 (3)	19:07	18:04	16:13	15:55			
16	05:04	05:42 (2)	05:44	06:28	06:29 (3)	06:28	07:12	07:01	07:38		
	20:50	19 06:01 (2)	20:07	23 06:52 (3)	19:04	18:02	16:11	15:55			
17	05:06	05:42 (2)	05:46	06:30	06:29 (3)	06:30	07:13	07:02	07:39		
	20:49	18 06:00 (2)	20:05	23 06:52 (3)	19:02	18:00	16:10	15:56			
18	05:07	05:43 (2)	05:47	06:31	06:28 (3)	06:31	07:15	07:04	07:40		
	20:48	17 06:00 (2)	20:03	23 06:51 (3)	19:00	17:58	16:09	15:56			
19	05:08	05:44 (2)	05:49	06:32	06:29 (3)	06:32	07:17	07:05	07:40		
	20:47	15 05:59 (2)	20:01	23 06:52 (3)	18:58	17:56	16:08	15:56			
20	05:09	05:44 (2)	05:50	06:34	06:29 (3)	06:34	07:18	07:07	07:41		
	20:46	14 05:58 (2)	19:59	22 06:51 (3)	18:56	17:54	16:07	15:57			
21	05:10	05:46 (2)	05:51	06:35	06:29 (3)	06:35	07:20	07:08	07:42		
	20:45	11 05:57 (2)	19:57	21 06:50 (3)	18:54	17:52	16:06	15:57			
22	05:11	05:47 (2)	05:53	06:37	06:30 (3)	06:37	07:21	07:10	07:42		
	20:44	8 05:55 (2)	19:56	19 06:49 (3)	18:52	17:51	16:05	15:58			
23	05:12		05:54	06:38	06:30 (3)	06:38	07:23	07:11	07:43		
	20:43		19:54	17 06:47 (3)	18:50	17:49	16:04	15:58			
24	05:14		05:56	06:40	06:31 (3)	06:40	07:24	07:13	07:43		
	20:42		19:52	14 06:45 (3)	18:47	17:47	16:03	15:59			
25	05:15		05:57	06:41	06:34 (3)	06:41	06:26	07:14	07:43		
	20:41		19:50	9 06:43 (3)	18:45	16:45	16:02	15:59			
26	05:16		05:59	06:42		06:27	07:15	07:44			
	20:39		19:48	18:43		16:43	16:02	16:00			
27	05:17		06:00	06:44		06:29	07:17	07:44			
	20:38		19:46	18:41		16:42	16:01	16:01			
28	05:19		06:01	06:45		06:31	07:18	07:44			
	20:37		19:44	18:39		16:40	16:00	16:01			
29	05:20		06:03	06:47		06:32	07:20	07:45			
	20:36		19:42	18:37		16:38	15:59	16:02			
30	05:21		06:04	06:48		06:34	07:21	07:45			
	20:34		19:40	18:35		16:36	15:59	16:03			
31	05:22		06:06			06:35		07:45			
	20:33		19:38			16:35		16:04			
Potential sun hours	487		445	379		336	277	259			
Total, worst case	426		328	165							

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)

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** K - SH P3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45	07:23	06:35	06:31	05:33	06:04 (5) 04:54
	16:05	16:48	17:34	19:21	20:06	17 06:21 (5) 20:46
2	07:45	07:22	06:33	06:29	05:31	06:03 (5) 04:53
	16:06	16:50	17:35	19:23	20:07	18 06:21 (5) 20:47
3	07:45	07:20	06:32	06:27	05:30	06:02 (5) 04:52
	16:07	16:51	17:37	19:24	20:08	19 06:21 (5) 20:47
4	07:45	07:19	06:30	06:25	05:28	06:03 (5) 04:52
	16:08	16:53	17:38	19:26	20:10	19 06:22 (5) 20:48
5	07:45	07:17	06:28	06:23	05:26	06:02 (5) 04:51
	16:09	16:55	17:40	19:27	20:11	19 06:21 (5) 20:49
6	07:44	07:16	06:26	06:21	05:25	06:02 (5) 04:51
	16:10	16:56	17:42	19:29	20:13	20 06:22 (5) 20:50
7	07:44	07:14	06:24	06:19	05:23	06:02 (5) 04:50
	16:11	16:58	17:43	19:30	20:14	19 06:21 (5) 20:51
8	07:44	07:13	06:21	06:17	05:22	06:03 (5) 04:50
	16:13	17:00	17:45	19:31	20:16	18 06:21 (5) 20:52
9	07:43	07:11	06:19	06:15	06:50 (4) 05:20	06:03 (5) 04:49
	16:14	17:01	17:46	19:33	11 07:01 (4) 20:17	17 06:20 (5) 20:52
10	07:43	07:10	06:17	06:13	06:48 (4) 05:19	06:04 (5) 04:49
	16:15	17:03	17:48	19:34	15 07:03 (4) 20:18	15 06:19 (5) 20:53
11	07:43	07:08	06:15	06:11	06:46 (4) 05:17	06:03 (3) 04:49
	16:16	17:04	17:49	19:36	18 07:04 (4) 20:20	16 06:19 (5) 20:54
12	07:42	07:06	06:13	06:09	06:44 (4) 05:16	06:00 (3) 04:48
	16:18	17:06	17:51	19:37	21 07:05 (4) 20:21	17 06:17 (5) 20:55
13	07:42	07:05	06:11	06:07	06:43 (4) 05:14	05:58 (3) 04:48
	16:19	17:08	17:52	19:39	22 07:05 (4) 20:23	20 06:18 (3) 20:55
14	07:41	07:03	06:09	06:05	06:43 (4) 05:13	05:57 (3) 04:48
	16:20	17:09	17:54	19:40	22 07:05 (4) 20:24	22 06:19 (3) 20:56
15	07:40	07:01	06:07	06:03	06:42 (4) 05:11	05:55 (3) 04:48
	16:22	17:11	17:55	19:42	23 07:05 (4) 20:25	25 06:20 (3) 20:56
16	07:40	07:00	06:05	06:01	06:41 (4) 05:10	05:55 (3) 04:48
	16:23	17:13	17:57	19:43	24 07:05 (4) 20:27	26 06:21 (3) 20:57
17	07:39	06:58	06:03	05:59	06:41 (4) 05:09	05:54 (3) 04:48
	16:25	17:14	17:59	19:45	23 07:04 (4) 20:28	28 06:22 (3) 20:57
18	07:38	06:56	06:01	05:57	06:42 (4) 05:08	05:54 (3) 04:48
	16:26	17:16	18:00	19:46	23 07:05 (4) 20:29	29 06:23 (3) 20:57
19	07:37	06:54	05:59	05:55	06:42 (4) 05:06	05:53 (3) 04:48
	16:28	17:18	18:02	19:48	22 07:04 (4) 20:31	30 06:23 (3) 20:58
20	07:36	06:52	05:57	05:53	06:42 (4) 05:05	05:53 (3) 04:48
	16:29	17:19	18:03	19:49	21 07:03 (4) 20:32	31 06:24 (3) 20:58
21	07:35	06:51	05:55	05:51	06:43 (4) 05:04	05:53 (3) 04:48
	16:31	17:21	18:05	19:51	19 07:02 (4) 20:33	31 06:24 (3) 20:58
22	07:35	06:49	05:52	05:49	06:44 (4) 05:03	05:52 (3) 04:48
	16:32	17:22	18:06	19:52	16 07:00 (4) 20:34	33 06:25 (3) 20:59
23	07:34	06:47	05:50	05:47	06:45 (4) 05:02	05:52 (3) 04:48
	16:34	17:24	18:08	19:54	13 06:58 (4) 20:36	33 06:25 (3) 20:59
24	07:32	06:45	05:48	05:46	06:48 (4) 05:01	05:52 (3) 04:49
	16:35	17:26	18:09	19:55	8 06:56 (4) 20:37	33 06:25 (3) 20:59
25	07:31	06:43	05:46	05:44	05:00	05:52 (3) 04:49
	16:37	17:27	18:11	19:57	20:38	33 06:25 (3) 20:59
26	07:30	06:41	05:44	05:42	04:59	05:52 (3) 04:49
	16:38	17:29	18:12	19:58	20:39	33 06:25 (3) 20:59
27	07:29	06:39	05:42	05:40	04:58	05:51 (3) 04:50
	16:40	17:31	18:14	20:00	20:40	34 06:25 (3) 20:59
28	07:28	06:37	05:40	05:38	06:09 (5) 04:57	05:51 (3) 04:50
	16:42	17:32	18:15	20:01	8 06:17 (5) 20:41	34 06:25 (3) 20:59
29	07:27		06:38	05:37	06:07 (5) 04:56	05:51 (3) 04:51
	16:43		19:17	20:03	12 06:19 (5) 20:42	34 06:25 (3) 20:59
30	07:26		06:36	05:35	06:05 (5) 04:55	05:52 (3) 04:51
	16:45		19:18	20:04	15 06:20 (5) 20:44	34 06:26 (3) 20:59
31	07:24		06:34		04:54	05:52 (3)
	16:46		19:20		20:45	34 06:26 (3)
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483
Total, worst case				336	791	942

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)		Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 3
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** K - SH P3

Assumptions for shadow calculations

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	04:52	05:59 (3)	05:24	06:11 (3)	06:07	06:45 (4)
2	04:52	06:30 (3)	20:31	17	06:28 (5)	19:36
3	04:52	05:59 (3)	05:25	14	06:14 (5)	06:08
4	04:53	06:31 (3)	20:30	15	07:02 (4)	18:31
5	04:53	06:00 (3)	05:26	11	06:48 (4)	06:53
6	04:54	06:32 (3)	20:28	16	06:30 (5)	19:32
7	04:54	05:59 (3)	05:28	17	06:13 (5)	06:11
8	04:54	06:31 (3)	20:27	18	06:30 (5)	19:30
9	04:54	05:59 (3)	05:29	19	06:12 (5)	06:13
10	04:55	06:32 (3)	20:25	18	06:30 (5)	19:28
11	04:55	06:00 (3)	05:31	19	06:12 (5)	06:14
12	04:56	06:33 (3)	20:24	19	06:31 (5)	19:25
13	04:56	06:00 (3)	05:32	19	06:12 (5)	06:15
14	04:56	06:33 (3)	20:22	19	06:31 (5)	19:23
15	04:57	05:59 (3)	05:33	20	06:11 (5)	06:17
16	04:57	06:33 (3)	20:21	20	06:31 (5)	19:21
17	04:58	06:00 (3)	05:35	19	06:11 (5)	06:18
18	04:58	06:33 (3)	20:19	19	06:30 (5)	19:19
19	04:59	06:00 (3)	05:36	18	06:12 (5)	06:20
20	04:59	06:34 (3)	20:17	18	06:30 (5)	19:17
21	04:59	06:00 (3)	05:37	18	06:12 (5)	06:21
22	04:59	06:34 (3)	20:16	18	06:30 (5)	19:15
23	05:00	06:00 (3)	05:39	16	06:12 (5)	06:23
24	05:00	06:34 (3)	20:14	16	06:28 (5)	19:13
25	05:01	06:00 (3)	05:40	14	06:14 (5)	06:24
26	05:01	06:34 (3)	20:12	14	06:28 (5)	19:11
27	05:02	06:01 (3)	05:42	11	06:15 (5)	06:25
28	05:02	06:35 (3)	20:10	11	06:26 (5)	19:09
29	05:03	06:01 (3)	05:43	6	06:17 (5)	06:27
30	05:03	06:35 (3)	20:09	6	06:23 (5)	19:07
31	05:04	06:01 (3)	05:44			06:28
32	05:04	06:35 (3)	20:07			19:04
33	05:05	06:01 (3)	05:46			06:30
34	05:05	06:35 (3)	20:05			19:02
35	05:07	06:01 (3)	05:47			06:31
36	05:07	06:35 (3)	20:03			19:00
37	05:08	06:01 (3)	05:49			06:32
38	05:08	06:35 (3)	20:01	9	07:02 (4)	18:58
39	05:09	06:02 (3)	05:50	14	06:50 (4)	06:34
40	05:09	06:35 (3)	19:59	14	07:04 (4)	18:56
41	05:10	06:02 (3)	05:51	17	06:48 (4)	06:35
42	05:10	06:34 (3)	19:57	17	07:05 (4)	18:54
43	05:11	06:02 (3)	05:53	19	06:48 (4)	06:37
44	05:11	06:34 (3)	19:56	19	07:07 (4)	18:52
45	05:12	06:02 (3)	05:54	21	06:46 (4)	06:38
46	05:12	06:34 (3)	19:54	21	07:07 (4)	18:50
47	05:13	06:03 (3)	05:56	22	06:45 (4)	06:40
48	05:13	06:33 (3)	19:52	22	07:07 (4)	18:47
49	05:15	06:04 (3)	05:57	23	06:45 (4)	06:41
50	05:15	06:34 (3)	19:50	23	07:08 (4)	18:45
51	05:16	06:04 (3)	05:59	23	06:44 (4)	06:42
52	05:17	06:33 (3)	19:48	24	07:07 (4)	18:43
53	05:17	06:05 (3)	06:00	24	06:43 (4)	06:44
54	05:17	06:32 (3)	19:46	23	07:07 (4)	18:41
55	05:19	06:06 (3)	06:01	23	06:44 (4)	06:45
56	05:19	06:31 (3)	19:44	23	07:07 (4)	18:39
57	05:20	06:06 (3)	06:03	23	06:43 (4)	06:47
58	05:20	06:30 (3)	19:42	23	07:06 (4)	18:37
59	05:21	06:08 (3)	06:04	22	06:44 (4)	06:48
60	05:21	06:29 (3)	19:40	22	07:06 (4)	18:35
61	05:22	06:09 (3)	06:06	21	06:44 (4)	
62	05:22	06:28 (3)	19:38	21	07:05 (4)	
63	Potential sun hours	487			379	
64	Total, worst case	967	503	44	336	259

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** L - SH MH1

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	08:55 (6) 15:19 (1)	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	04:53 20:46	04:52 20:58	05:24 20:31	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33
2	07:45 16:06	08:56 (6) 15:20 (1)	07:22 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	04:53 20:47	04:52 20:58	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31
3	07:45 16:07	08:57 (6) 15:20 (1)	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	04:53 20:58	05:26 20:28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30
4	07:45 16:08	08:58 (6) 15:20 (1)	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	04:51 20:48	04:54 20:58	05:28 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28
5	07:45 16:09	08:58 (6) 15:20 (1)	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	04:54 20:57	05:29 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:26
6	07:44 16:10	09:00 (6) 15:21 (1)	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	04:55 20:57	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25
7	07:44 16:11	09:00 (6) 15:20 (1)	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	04:56 20:56	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23
8	07:44 16:12	09:02 (6) 15:21 (1)	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:21 20:16	04:49 20:52	04:57 20:56	05:33 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22
9	07:43 16:14	09:03 (6) 15:21 (1)	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:52	04:58 20:55	05:34 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:50 16:21
10	07:43 16:15	09:06 (6) 15:21 (1)	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18	04:49 20:53	04:58 20:55	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19
11	07:43 16:16	14:56 (1) 15:21 (1)	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	04:59 20:54	05:37 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18
12	07:42 16:18	14:57 (1) 15:20 (1)	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:15 20:21	04:48 20:55	05:00 20:53	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16
13	07:42 16:19	14:58 (1) 15:21 (1)	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:01 20:53	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15
14	07:41 16:20	14:59 (1) 15:20 (1)	07:03 17:09	06:09 17:54	06:09 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:02 20:52	05:41 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14
15	07:40 16:22	15:00 (1) 15:19 (1)	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:03 20:51	05:43 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13
16	07:40 16:23	15:02 (1) 15:18 (1)	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:04 20:50	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:01 16:11
17	07:39 16:25	15:04 (1) 15:18 (1)	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:05 20:49	05:46 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10
18	07:38 16:26	15:07 (1) 15:17 (1)	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:06 20:48	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09
19	07:37 16:27	06:54 17:17	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:31	05:08 20:58	05:08 20:47	05:48 20:01	05:48 18:58	06:32 17:56	07:16 16:08	07:05 15:56
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	05:09 20:58	05:09 20:46	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:04 15:56
21	07:35 16:30	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 20:33	05:10 20:58	05:10 20:45	05:51 19:57	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06	07:03 15:57
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	05:11 20:59	05:11 20:44	05:53 19:56	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05	07:06 15:57
23	07:34 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	05:12 20:59	05:12 20:43	05:54 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:00 20:37	05:13 20:59	05:13 20:42	05:56 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:13 16:03	14:44 (1) 14:54 (1)
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:44 20:38	05:15 20:49	05:15 20:41	05:57 19:50	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	14:41 (1) 14:55 (1)
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:48 20:39	05:16 20:59	05:16 20:39	05:58 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	14:41 (1) 14:57 (1)
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	05:48 20:40	05:17 20:59	05:17 20:38	06:00 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	14:39 (1) 14:58 (1)
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	05:47 20:41	05:18 20:59	05:18 20:37	06:01 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	14:39 (1) 15:00 (1)
29	07:27 16:43	06:38 19:16	05:36 20:03	05:36 20:42	04:56 20:42	05:20 20:59	05:20 20:35	06:03 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:20 15:59	14:39 (1) 15:01 (1)
30	07:25 16:45	06:36 19:18	05:35 20:04	05:35 20:44	04:55 20:44	05:21 20:59	05:21 20:34	06:04 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	14:39 (1) 15:02 (1)
31	07:24 16:46	06:33 19:19	05:33 20:04	06:33 20:45	04:54 20:45	05:22 20:59	05:22 20:33	06:05 19:38	06:48 18:35	06:35 16:35	07:21 15:59	14:39 (1) 15:02 (1)
Potential sun hours	272		284	368	410	473	483	487	445	379	336	277
Total, worst case	580									125		1502

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** M - SH MH2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45		08:43 (6)	07:23	06:35	06:31	05:33	04:53	04:52	05:24	06:07	06:50	06:37	07:22		
	16:05	15	08:58 (6)	16:48	17:34	19:21	20:06	20:46	20:58	20:31	19:36	18:33	16:33	15:58		
2	07:45		08:44 (6)	07:22	06:33	06:29	05:31	04:53	04:52	05:25	06:08	06:51	06:38	07:24		
	16:06	14	08:58 (6)	16:50	17:35	19:22	20:07	20:47	20:58	20:30	19:34	18:30	16:31	15:57		
3	07:45		08:45 (6)	07:20	06:31	06:27	05:30	04:52	04:53	05:26	06:10	06:52	06:40	07:25		
	16:07	14	08:59 (6)	16:51	17:37	19:24	20:08	20:48	20:58	20:28	19:32	18:28	16:30	15:57		
4	07:45		08:45 (6)	07:19	06:29	06:25	05:28	04:51	04:54	05:28	06:11	06:54	06:42	07:26		
	16:08	13	08:58 (6)	16:53	17:38	19:25	20:10	20:48	20:58	20:27	19:30	18:26	16:28	15:57		
5	07:45		08:47 (6)	07:17	06:27	06:23	05:26	04:51	04:54	05:29	06:13	06:55	06:43	07:27		08:35 (6)
	16:09	11	08:58 (6)	16:54	17:40	19:27	20:11	20:49	20:57	20:25	19:28	18:24	16:26	15:56	6	08:41 (6)
6	07:44		08:48 (6)	07:16	06:25	06:21	05:25	04:50	04:55	05:30	06:14	06:57	06:45	07:28		08:35 (6)
	16:10	9	08:57 (6)	16:56	17:41	19:28	20:13	20:50	20:57	20:24	19:25	18:22	16:25	15:56	8	08:43 (6)
7	07:44		08:50 (6)	07:14	06:23	06:19	05:23	04:50	04:56	05:32	06:15	06:58	06:46	07:30		08:34 (6)
	16:11	6	08:56 (6)	16:58	17:43	19:30	20:14	20:51	20:56	20:22	19:23	18:20	16:23	15:56	11	08:45 (6)
8	07:44			07:13	06:21	06:17	05:21	04:49	04:57	05:33	06:17	07:00	06:48	07:31		08:33 (6)
	16:12			16:59	17:45	19:31	20:16	20:52	20:56	20:21	19:21	18:18	16:22	15:55	13	08:46 (6)
9	07:43			07:11	06:19	06:15	05:20	04:49	04:58	05:34	06:18	07:01	06:50	07:32		08:33 (6)
	16:14			17:01	17:46	19:33	20:17	20:53	20:55	20:19	19:19	18:16	16:21	15:55	14	08:47 (6)
10	07:43			07:10	06:17	06:13	05:18	04:49	04:58	05:36	06:20	07:03	06:51	07:33		08:33 (6)
	16:15			17:03	17:48	19:34	20:18	20:53	20:55	20:17	19:17	18:14	16:19	15:55	14	08:47 (6)
11	07:43			07:08	06:15	06:11	05:17	04:48	04:59	05:37	06:21	07:04	06:53	07:34		08:33 (6)
	16:16			17:04	17:49	19:36	20:20	20:54	20:54	20:16	19:15	18:12	16:18	15:55	15	08:48 (6)
12	07:42			07:06	06:13	06:09	05:15	04:48	05:00	05:39	06:22	07:06	06:54	07:35		08:33 (6)
	16:18			17:06	17:51	19:37	20:21	20:55	20:53	20:14	19:13	18:10	16:16	15:55	16	08:49 (6)
13	07:42			07:05	06:11	06:07	05:14	04:48	05:01	05:40	06:24	07:07	06:56	07:36		08:34 (6)
	16:19			17:08	17:52	19:39	20:23	20:55	20:53	20:12	19:11	18:08	16:15	15:55	16	08:50 (6)
14	07:41			07:03	06:09	06:05	05:13	04:48	05:02	05:41	06:25	07:09	06:57	07:37		08:34 (6)
	16:20			17:09	17:54	19:40	20:24	20:56	20:52	20:10	19:09	18:06	16:14	15:55	17	08:51 (6)
15	07:40			07:01	06:07	06:03	05:11	04:48	05:03	05:43	06:27	07:10	06:59	07:37		08:34 (6)
	16:22			17:11	17:55	19:42	20:25	20:56	20:51	20:09	19:06	18:04	16:13	15:55	17	08:51 (6)
16	07:40			07:00	06:05	06:01	05:10	04:48	05:04	05:44	06:28	07:12	07:01	07:38		08:34 (6)
	16:23			17:13	17:57	19:43	20:27	20:57	20:50	20:07	19:04	18:02	16:11	15:55	17	08:51 (6)
17	07:39			06:58	06:03	05:59	05:09	04:48	05:05	05:46	06:30	07:13	07:02	07:39		08:34 (6)
	16:25			17:14	17:58	19:45	20:28	20:57	20:49	20:05	19:02	18:00	16:10	15:55	18	08:52 (6)
18	07:38			06:56	06:01	05:57	05:07	04:48	05:06	05:47	06:31	07:15	07:04	07:40		08:35 (6)
	16:26			17:16	18:00	19:46	20:29	20:57	20:48	20:03	19:00	17:58	16:09	15:56	18	08:53 (6)
19	07:37			06:54	05:59	05:55	05:06	04:48	05:08	05:48	06:32	07:16	07:05	07:40		08:36 (6)
	16:27			17:18	18:01	19:48	20:31	20:58	20:47	20:01	18:58	17:56	16:08	15:56	18	08:54 (6)
20	07:36			06:52	05:57	05:53	05:05	04:48	05:09	05:50	06:34	07:18	07:07	07:41		08:36 (6)
	16:29			17:19	18:03	19:49	20:32	20:58	20:46	19:59	18:56	17:54	16:07	15:56	18	08:54 (6)
21	07:35			06:51	05:54	05:51	05:04	04:48	05:10	05:51	06:35	07:20	07:08	07:42		08:37 (6)
	16:30			17:21	18:05	19:51	20:33	20:58	20:45	19:57	18:54	17:52	16:06	15:57	18	08:55 (6)
22	07:35			06:49	05:52	05:49	05:03	04:48	05:11	05:53	06:37	07:21	07:10	07:42		08:37 (6)
	16:32			17:22	18:06	19:52	20:34	20:59	20:44	19:56	18:52	17:50	16:05	15:57	18	08:55 (6)
23	07:34			06:47	05:50	05:47	05:02	04:48	05:12	05:54	06:38	07:23	07:11	07:43		08:38 (6)
	16:34			17:24	18:08	19:54	20:36	20:59	20:43	19:54	18:49	17:49	16:04	15:58	18	08:56 (6)
24	07:32			06:45	05:48	05:45	05:00	04:49	05:13	05:56	06:39	07:24	07:13	07:43		08:38 (6)
	16:35			17:26	18:09	19:55	20:37	20:59	20:42	19:52	18:47	17:47	16:03	15:58	18	08:56 (6)
25	07:31			06:43	05:46	05:44	04:59	04:49	05:15	05:57	06:41	06:26	07:14	07:43		08:38 (6)
	16:37			17:27	18:11	19:57	20:38	20:59	20:41	19:50	18:45	16:45	16:02	15:59	18	08:56 (6)
26	07:30			06:41	05:44	05:42	04:58	04:49	05:16	05:58	06:42	06:27	07:15	07:44		08:38 (6)
	16:38			17:29	18:12	19:58	20:39	20:59	20:39	19:48	18:43	16:43	16:01	16:00	18	08:56 (6)
27	07:29			06:39	05:42	05:40	04:58	04:50	05:17	06:00	06:44	06:29	07:17	07:44		08:40 (6)
	16:40			17:30	18:14	20:00	20:40	20:59	20:38	19:46	18:41	16:41	16:01	16:00	17	08:57 (6)
28	07:28			06:37	05:40	05:38	04:57	04:50	05:18	06:01	06:45	06:30	07:18	07:44		08:40 (6)
	16:41			17:32	18:15	20:01	20:41	20:59	20:37	19:44	18:39	16:40	16:00	16:01	17	08:57 (6)
29	07:27				06:38	05:36	04:56	04:51	05:20	06:03	06:47	06:32	07:20	07:45		08:41 (6)
	16:43				19:17	20:03	20:42	20:59	20:35	19:42	18:37	16:38	15:59	16:02	17	08:58 (6)
30	07:26				06:36	05:35	04:55	04:51	05:21	06:04	06:48	06:34	07:21	07:45		08:41 (6)
	16:45				19:18	20:04	20:44	20:59	20:34	19:40	18:35	16:36	15:59	16:03	17	08:58 (6)
31	07:24				06:33		04:54		05:22	06:05		06:35		07:45		08:42 (6)
	16:46				19:20		20:45		20:33	19:38		16:35		16:04	16	08:58 (6)
Potential sun hours	272			284		368	410	473	483	487	445	379	336	277	259	
Total, worst case		82														428

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **Shadow receptor:** N - SH PM2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:06			04:54 20:46	19	05:38 (4) 05:57 (4)	04:52 20:58	05:45 (4) 06:02 (4)	05:24 20:31	06:07 19:36	06:50 18:33	07:22 16:33
2	07:45 16:06	07:22 16:50	06:34 17:35	06:29 19:23	05:31 20:07			04:53 20:47	18	05:38 (4) 05:56 (4)	04:53 20:58	05:44 (4) 06:01 (4)	05:25 20:30	06:08 19:34	06:53 18:31	07:24 16:31
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:32 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08			04:52 20:47	19	05:37 (4) 05:56 (4)	04:53 20:58	05:45 (4) 06:02 (4)	05:26 20:28	06:10 19:32	06:53 18:28	07:25 16:30
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:30 17:38	06:25 19:26	05:28 20:10			04:52 20:48	19	05:38 (4) 05:57 (4)	04:54 20:58	05:44 (4) 06:02 (4)	05:28 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	07:26 16:28
5	07:45 16:09	07:17 16:55	06:28 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11			04:51 20:49	18	05:38 (4) 05:56 (4)	04:55 20:57	05:45 (4) 06:02 (4)	05:29 20:25	06:13 19:28	06:56 18:24	07:27 16:27
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:26 17:42	06:21 19:29	05:25 20:13			04:51 20:50	18	05:39 (4) 05:57 (4)	04:55 20:57	05:45 (4) 06:03 (4)	05:31 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	07:28 16:25
7	07:44 16:12	07:14 16:58	06:24 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14			04:50 20:51	18	05:39 (4) 05:57 (4)	04:56 20:56	05:45 (4) 06:03 (4)	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	07:30 16:24
8	07:44 16:13	07:13 17:00	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16			04:50 20:52	18	05:39 (4) 05:57 (4)	04:57 20:56	05:44 (4) 06:03 (4)	05:33 20:21	06:17 19:21	07:00 18:18	07:31 16:22
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17			04:49 20:52	17	05:40 (4) 05:57 (4)	04:58 20:55	05:45 (4) 06:03 (4)	05:35 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	07:32 16:21
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:19 20:18			04:49 20:53	17	05:40 (4) 05:57 (4)	04:59 20:55	05:45 (4) 06:04 (4)	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	07:33 16:19
11	07:43 16:16	07:08 17:05	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20			04:49 20:54	16	05:40 (4) 05:56 (4)	05:00 20:54	05:45 (4) 06:04 (4)	05:37 20:16	06:21 19:15	07:04 18:12	07:34 16:18
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21			04:48 20:54	17	05:40 (4) 05:57 (4)	05:00 20:53	05:45 (4) 06:04 (4)	05:39 20:14	06:23 19:13	07:06 18:10	07:35 16:17
13	07:42 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23			04:48 20:55	16	05:41 (4) 05:57 (4)	05:01 20:53	05:46 (4) 06:04 (4)	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	07:36 16:15
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24			04:48 20:56	16	05:41 (4) 05:57 (4)	05:02 20:52	05:46 (4) 06:05 (4)	05:42 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	07:37 16:14
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:56	06:03 19:42	05:11 20:25			04:48 20:56	15	05:42 (4) 05:57 (4)	05:03 20:51	05:46 (4) 06:05 (4)	05:43 20:09	06:27 19:07	07:10 18:04	07:37 16:13
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27			04:48 20:57	15	05:42 (4) 05:57 (4)	05:04 20:50	05:47 (4) 06:05 (4)	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:38 16:12
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:59	05:59 19:45	05:09 20:28			04:48 20:57	15	05:42 (4) 05:57 (4)	05:06 20:49	05:47 (4) 06:04 (4)	05:46 20:05	06:30 19:02	07:13 18:00	07:39 16:10
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:08 20:29			04:48 20:57	14	05:43 (4) 05:57 (4)	05:07 20:48	05:47 (4) 06:04 (4)	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:40 16:09
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:02	05:55 19:48	05:06 20:31			04:48 20:58	14	05:43 (4) 05:57 (4)	05:08 20:47	05:48 (4) 06:04 (4)	05:49 20:01	06:32 18:58	07:17 17:56	07:40 16:08
20	07:36 16:29	06:53 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	6	05:43 (4)	04:48 20:58	14	05:43 (4) 05:57 (4)	05:09 20:46	05:48 (4) 06:03 (4)	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:41 16:07
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:55 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	10	05:41 (4)	04:48 20:58	14	05:41 (4) 05:57 (4)	05:10 20:45	05:49 (4) 06:02 (4)	05:51 19:57	06:35 18:54	07:20 17:52	07:42 16:06
22	07:35 16:32	06:49 17:23	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	12	05:51 (4)	04:48 20:59	14	05:49 (4) 05:58 (4)	05:11 20:44	05:50 (4) 06:01 (4)	05:53 19:56	06:37 18:52	07:21 17:51	07:42 16:05
23	07:34 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	14	05:47 (4)	04:49 20:59	14	05:47 (4) 05:58 (4)	05:12 20:43	05:52 (4) 06:00 (4)	05:54 19:54	06:38 18:50	07:23 17:49	07:43 16:04
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	15	05:53 (4)	04:49 20:59	14	05:44 (4) 05:58 (4)	05:14 20:42	05:55 (4) 06:03 (4)	05:56 19:52	06:40 18:47	07:24 17:47	07:43 16:03
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	16	05:54 (4)	04:49 20:59	15	05:44 (4) 05:59 (4)	05:15 20:41	05:57 (4) 19:50	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:00 20:39	17	05:38 (4)	04:49 20:59	15	05:44 (4) 05:59 (4)	05:16 20:39	05:59 (4) 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:02	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:31	05:42 18:14	05:40 20:00	05:00 20:40	18	05:37 (4)	04:50 20:59	15	05:42 (4) 05:59 (4)	05:17 20:38	06:00 (4) 19:46	06:44 18:41	06:29 16:42	07:17 16:01	07:44 16:01
28	07:28 16:42	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	05:00 20:41	18	05:37 (4)	04:50 20:59	16	05:44 (4) 06:00 (4)	05:19 20:37	06:01 (4) 19:44	06:45 18:39	06:31 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:17	05:37 20:03	05:00 20:42	18	05:38 (4)	04:51 20:56	16	05:44 (4) 06:00 (4)	05:20 20:35	06:03 (4) 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:20 15:59	07:45 16:02
30	07:26 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	05:00 20:43	19	05:37 (4)	04:51 20:56	16	05:45 (4) 06:01 (4)	05:21 20:34	06:04 (4) 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	07:24 16:46		06:34 19:20		05:00 20:45	19	05:37 (4)	04:54 20:56			05:22 20:33	06:06 (4) 19:38		06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473			483			487		445	379	336	277
Total, worst case					182			482			388					259

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)	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)
	Minutes with flicker		

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

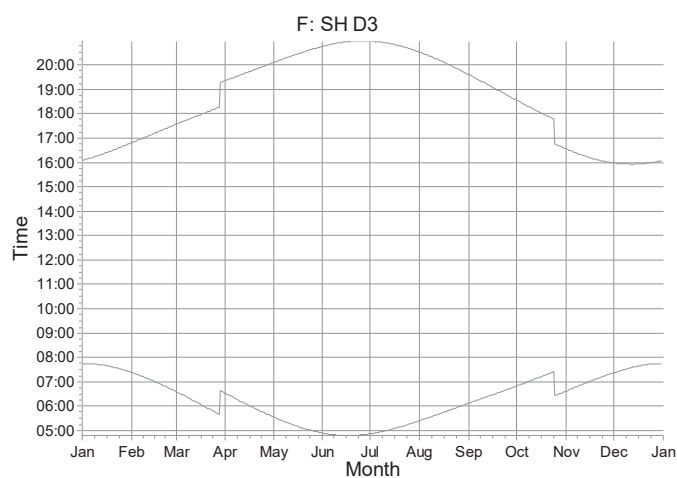
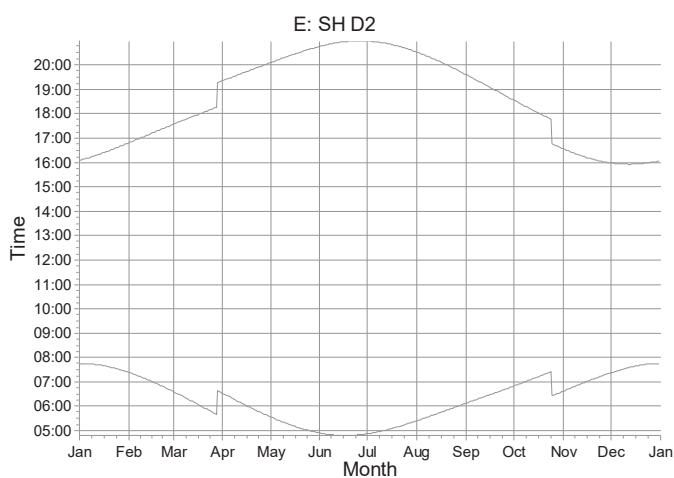
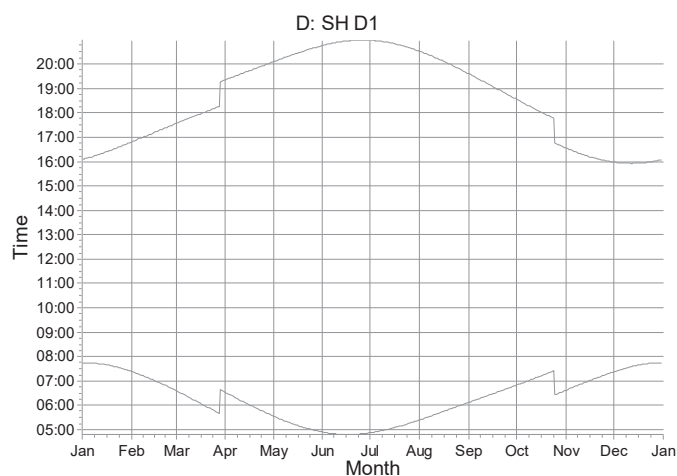
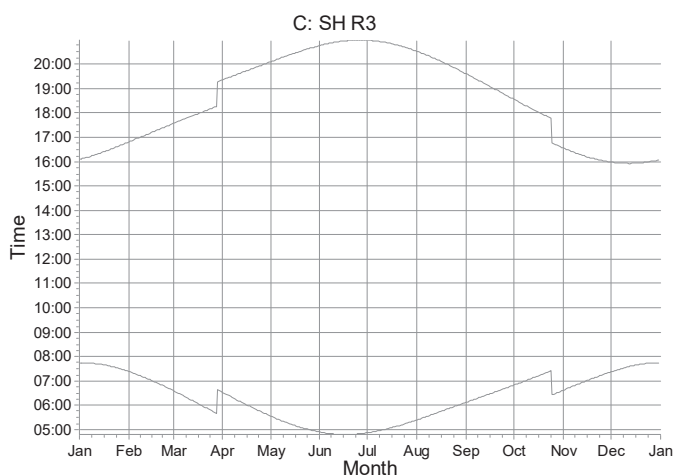
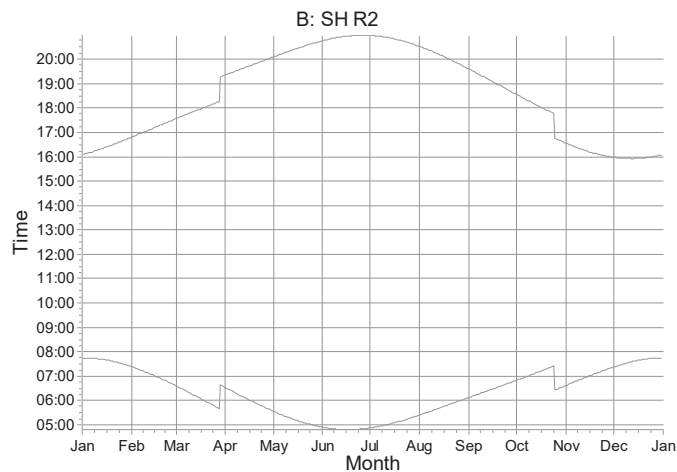
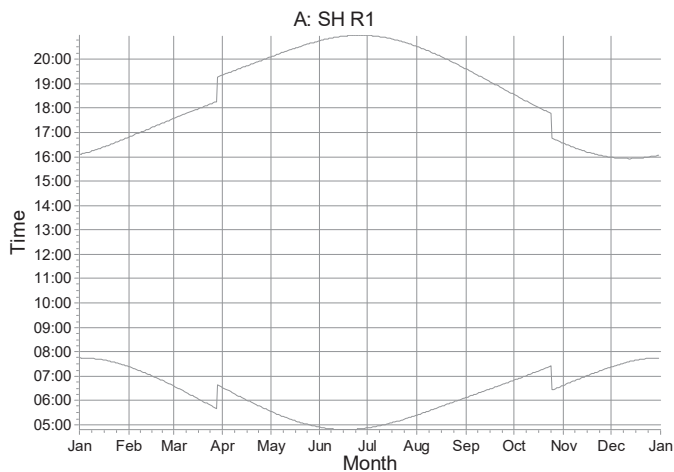
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 3



WTGs

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

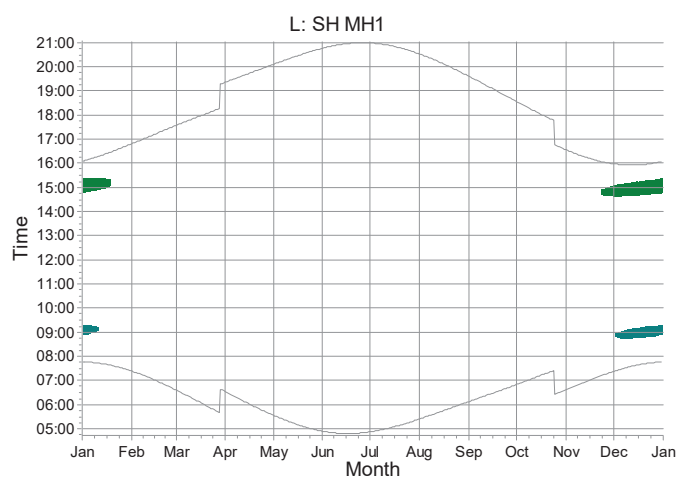
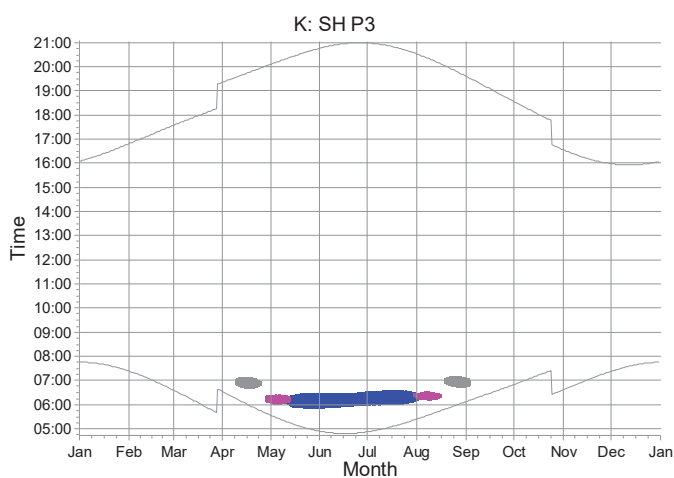
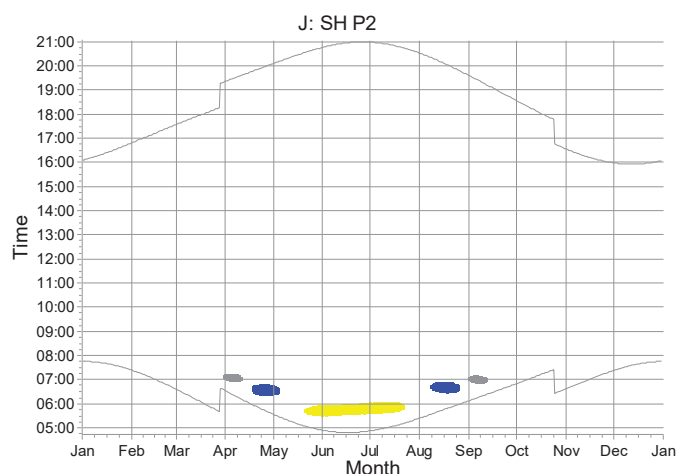
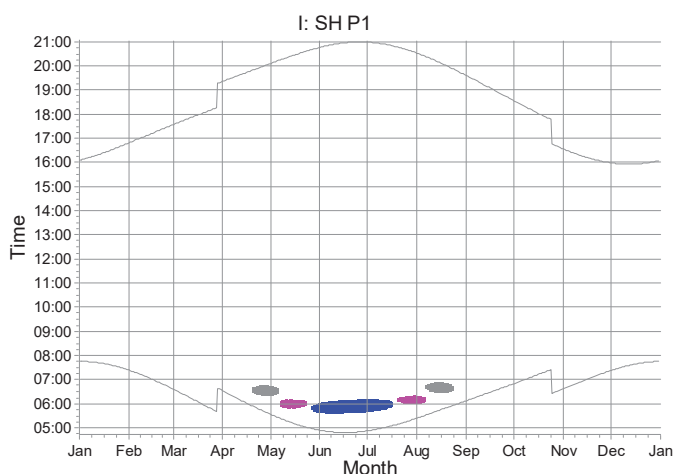
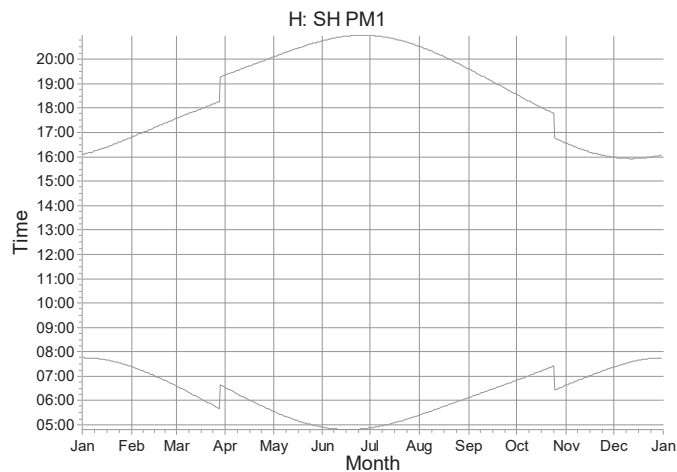
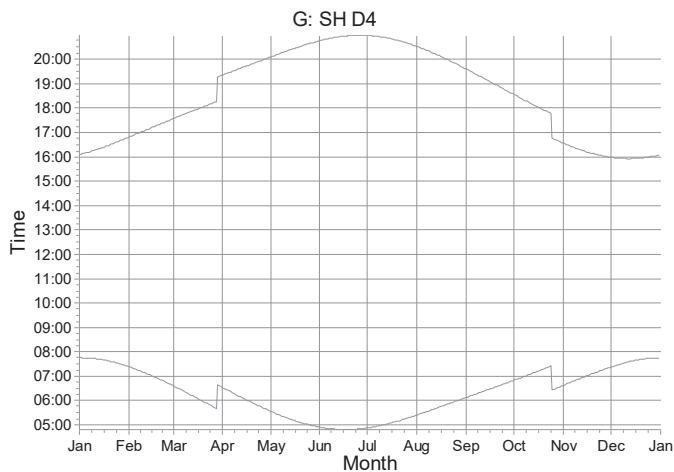
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

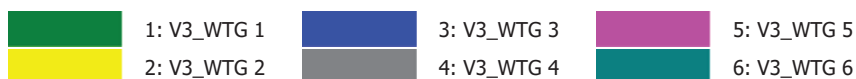
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 3



WTGs



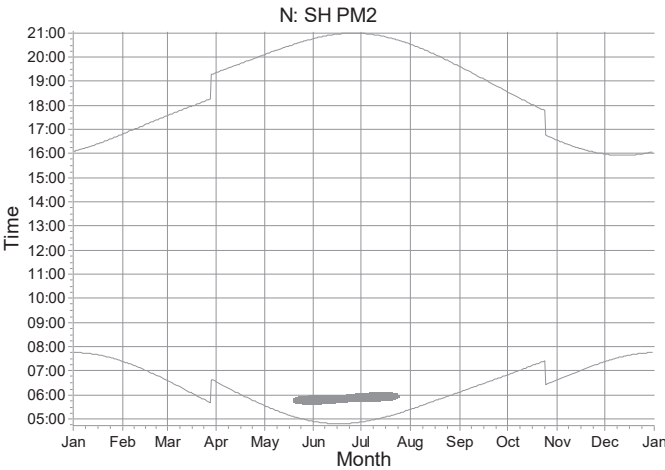
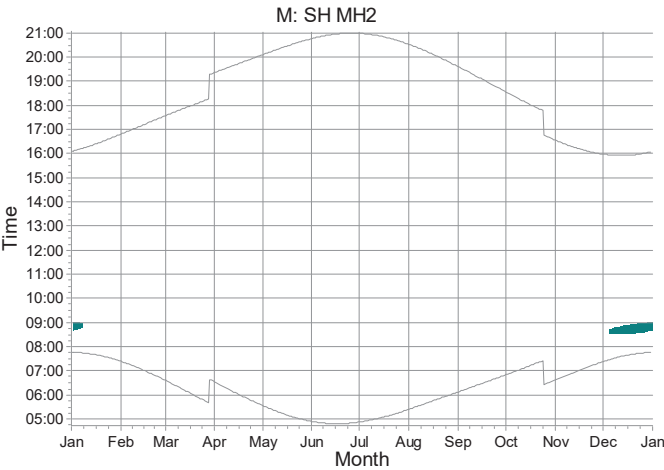
Project:
Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:
Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 3



WTGs



4: V3_WTG 4



6: V3_WTG 6



Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG**Calculation:** Shadow Impact Variant 3 **WTG:** 1 - V3_WTG 1**Assumptions for shadow calculations**

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	07:45 16:05	14:50-15:19/29	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:06	04:54 20:46	04:52 20:58	05:24 20:31	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58	14:38-15:03/25										
2	07:45 16:06	14:50-15:20/30	07:22 16:50	06:33 17:35	06:29 19:23	05:31 20:07	04:53 20:47	04:52 20:58	05:25 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:24 15:58	14:38-15:03/25										
3	07:45 16:07	14:51-15:20/29	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	04:52 20:47	04:53 20:58	05:26 20:28	06:10 19:32	06:53 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57	14:38-15:05/27										
4	07:45 16:08	14:51-15:20/29	07:19 16:53	06:30 17:38	06:25 19:26	05:28 20:10	04:52 20:48	04:54 20:58	05:28 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57	14:38-15:05/27										
5	07:45 16:09	14:52-15:20/28	07:17 16:55	06:28 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11	04:51 20:49	04:54 20:57	05:29 20:25	06:13 19:28	06:55 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56	14:38-15:06/28										
6	07:44 16:10	14:53-15:21/28	07:16 16:56	06:26 17:42	06:21 19:28	05:25 20:13	04:50 20:50	04:55 20:57	05:30 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56	14:39-15:07/28										
7	07:44 16:11	14:53-15:20/27	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14	04:50 20:51	04:56 20:56	05:32 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:24	07:30 15:56	14:39-15:07/28										
8	07:44 16:13	14:54-15:21/27	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16	04:50 20:52	04:57 20:56	05:33 20:21	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55	14:39-15:08/29										
9	07:43 16:14	14:54-15:21/27	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17	04:49 20:53	04:58 20:55	05:35 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:50 16:21	07:32 15:55	14:39-15:08/29										
10	07:43 16:15	14:56-15:21/25	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:19 20:18	04:49 20:53	04:58 20:55	05:36 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55	14:39-15:09/30										
11	07:43 16:16	14:56-15:21/25	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	04:48 20:54	04:59 20:54	05:37 20:16	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55	14:40-15:09/29										
12	07:42 16:18	14:57-15:20/23	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	04:48 20:55	05:00 20:53	05:39 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55	14:40-15:10/30										
13	07:42 16:19	14:58-15:21/23	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	04:48 20:55	05:01 20:53	05:40 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55	14:41-15:10/29										
14	07:41 16:20	14:59-15:20/21	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	04:48 20:56	05:02 20:52	05:42 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:37 15:55	14:41-15:11/30										
15	07:40 16:22	15:00-15:19/19	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	04:48 20:56	05:03 20:51	05:43 20:09	06:27 19:07	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55	14:42-15:12/30										
16	07:40 16:23	15:02-15:18/16	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	04:48 20:57	05:04 20:50	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:01 16:11	07:38 15:55	14:41-15:11/30										
17	07:39 16:25	15:04-15:18/14	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	04:48 20:57	05:05 20:49	05:46 20:05	06:30 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56	14:42-15:12/30										
18	07:38 16:26	15:07-15:17/10	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	04:48 20:57	05:06 20:48	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56	14:43-15:13/30										
19	07:37 16:28		06:54 17:18	05:59 18:02	05:55 19:48	05:06 20:31	04:48 20:58	05:08 20:47	05:49 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56	14:43-15:13/30										
20	07:36 16:29		06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	04:48 20:58	05:09 20:46	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57	14:43-15:14/31										
21	07:35 16:31		06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	04:48 20:58	05:10 20:45	05:51 19:57	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06	07:42 15:57	14:44-15:15/31										
22	07:35 16:32		06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	04:48 20:59	05:11 20:44	05:53 19:56	06:37 18:52	07:21 17:51	07:10 16:05	07:42 15:57	14:44-15:15/31										
23	07:34 16:34		06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	04:48 20:59	05:12 20:43	05:54 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58	14:44-15:15/31										
24	07:32 16:35		06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:13 20:42	05:56 19:52	06:40 18:47	07:24 17:47	07:13 16:03	07:43 15:58	14:46-15:16/30										
25	07:31 16:37		06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:15 20:41	05:57 19:50	06:41 18:45	07:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59	14:46-15:16/30										
26	07:30 16:38		06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	05:16 20:39	05:58 19:48	06:42 18:43	07:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00	14:46-15:16/30										
27	07:29 16:40		06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	05:17 20:38	06:00 19:46	06:44 18:41	07:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00	14:47-15:17/30										
28	07:28 16:41		06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:18 20:37	06:01 19:44	06:45 18:39	07:31 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01	14:39-15:00/21										
29	07:27 16:43		06:38 19:17	05:36 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:20 20:35	05:20 20:35	06:03 19:42	06:47 18:37	07:32 16:38	07:20 15:59	07:45 16:02	14:39-15:01/22										
30	07:26 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	04:55 20:44	04:51 20:59	05:21 20:34	05:21 20:34	06:04 19:40	06:48 18:35	07:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03	14:39-15:02/23										
31	07:24 16:46		06:33 19:20	05:33 20:04	04:54 20:45	04:54 20:45	05:22 20:33	05:22 20:33	06:06 19:38	06:48 18:35	07:35 16:35	07:22 16:35	07:45 16:04	14:49-15:19/30										
Potential sun hours	272		284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259											
Sum of minutes with flicker	430	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	908											

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **WTG:** 2 - V3_WTG 2

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05		04:54 20:46	05:31-05:53/22 20:58	04:52 20:31	05:38-06:00/22 20:31	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58
2	07:45 16:06	07:22 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07		04:53 20:47	05:32-05:54/22 20:58	04:52 20:30	05:38-05:59/21 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08		04:52 20:47	05:31-05:53/22 20:58	04:53 20:28	05:38-06:00/22 20:28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10		04:52 20:48	05:32-05:54/22 20:58	04:54 20:27	05:38-06:00/22 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	07:45 16:09	07:17 16:55	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11		04:51 20:49	05:32-05:54/22 20:57	04:54 20:25	05:38-06:00/22 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:42	06:21 19:28	05:25 20:13		04:50 20:50	05:32-05:54/22 20:57	04:55 20:24	05:38-06:01/23 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14		04:50 20:51	05:33-05:55/22 20:56	04:56 20:22	05:39-06:01/22 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:30 15:56
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16		04:50 20:52	05:32-05:54/22 20:56	04:57 20:20	05:38-06:00/22 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17		04:49 20:52	05:33-05:55/22 20:55	04:58 20:19	05:39-06:01/22 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:50 16:21	07:32 15:55
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 20:18		04:49 20:53	05:33-05:55/22 20:55	04:58 20:17	05:39-06:01/22 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	07:43 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20		04:48 20:54	05:33-05:55/22 20:54	04:59 20:15	05:39-06:01/22 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21		04:48 20:54	05:33-05:55/22 20:53	05:00 20:14	05:40-06:01/21 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23		04:48 20:55	05:34-05:55/21 20:53	05:01 20:12	05:40-06:01/21 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24		04:48 20:56	05:34-05:56/22 20:52	05:02 20:10	05:41-06:01/20 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:37 15:55
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25		04:48 20:56	05:34-05:56/22 20:51	05:03 20:08	05:41-06:01/20 20:08	06:27 19:07	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27		04:48 20:57	05:35-05:56/21 20:50	05:04 20:07	05:42-06:01/19 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28		04:48 20:57	05:35-05:56/21 20:49	05:05 20:05	05:42-06:00/18 20:05	06:30 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29		04:48 20:57	05:35-05:56/21 20:48	05:06 20:03	05:43-06:00/17 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:31		04:48 20:58	05:35-05:56/21 20:47	05:08 20:01	05:44-05:59/15 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32		04:48 20:58	05:35-05:56/21 20:46	05:09 19:59	05:44-05:58/14 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	05:39-05:44/5	04:48 20:58	05:35-05:56/21 20:45	05:10 19:57	05:46-05:57/11 19:57	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06	07:42 15:57
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	05:37-05:47/10	04:48 20:59	05:36-05:57/21 20:44	05:11 19:56	05:47-05:55/8 19:56	06:37 18:52	07:21 17:51	07:10 16:05	07:42 15:57
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	05:35-05:48/13	04:48 20:59	05:36-05:57/21 20:43	05:12 19:54	05:12 18:49	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	05:34-05:49/15	04:49 20:59	05:36-05:57/21 20:42	05:13 19:52	05:13 18:47	06:39 18:47	07:24 17:47	07:13 16:03	07:43 15:58
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	05:34-05:50/16	04:49 20:59	05:37-05:58/21 20:41	05:15 19:50	05:15 18:45	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	05:33-05:51/18	05:33-05:51/18	04:49 20:59	05:37-05:58/21 20:39	05:16 19:48	05:16 18:43	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	05:32-05:51/19	05:32-05:51/19	04:50 20:59	05:36-05:58/22 20:38	05:17 19:46	06:00 18:41	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	05:32-05:51/19	05:32-05:51/19	04:50 20:59	05:37-05:59/22 20:37	05:18 19:44	06:01 18:39	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:01	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:17	05:36 20:03	05:32-05:53/21	05:32-05:53/21	04:51 20:59	05:37-05:58/21 20:35	05:20 19:42	06:03 18:37	06:47 18:37	06:32 16:38	07:20 15:59	07:45 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	05:32-05:53/21	05:32-05:53/21	04:51 20:59	05:37-05:59/22 20:34	05:21 19:40	06:04 18:35	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:20		05:32-05:53/21	05:32-05:53/21		05:22 20:33	06:06 19:38			06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473		483	487	445	379	336	277	259	
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	178		647	426	0	0	0	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **WTG:** 3 - V3_WTG 3

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 20:05	06:24-06:43/19	04:54 20:46	05:39-06:26/47	04:52 20:58	05:42-06:30/48	05:24 20:31	06:11-06:25/14	06:07 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58
2	07:45 16:06	07:22 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 20:07	06:24-06:41/17	04:53 20:46	05:39-06:26/47	04:52 20:58	05:42-06:31/49	05:25 20:30	06:14-06:22/8	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 20:08	06:25-06:39/14	04:52 20:47	05:39-06:26/47	04:53 20:58	05:43-06:32/49	05:26 20:28		06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 20:10	06:28-06:37/9	04:52 20:48	05:39-06:26/47	04:54 20:58	05:43-06:31/48	05:28 20:27		06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	07:45 16:09	07:17 16:55	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 20:11		04:51 20:49	05:38-06:26/48	04:54 20:57	05:44-06:32/48	05:29 20:25		06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:42	06:21 19:28	05:25 20:13		04:50 20:50	05:38-06:26/48	04:55 20:57	05:44-06:33/49	05:30 20:24		06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 20:14		04:50 20:51	05:39-06:27/48	04:56 20:56	05:45-06:33/48	05:32 20:22		06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:22 20:16		04:50 20:52	05:38-06:26/48	04:57 20:56	05:45-06:33/48	05:33 20:20	06:39-06:44/5	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 20:17		04:49 20:52	05:38-06:27/49	04:58 20:55	05:46-06:33/47	05:35 20:19	06:35-06:47/12	06:18 19:19	07:01 18:16	06:50 16:21	07:32 15:55
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:19 20:18		04:49 20:53	05:38-06:27/49	04:58 20:55	05:47-06:34/47	05:36 20:17	06:34-06:49/15	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	07:43 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 20:20	06:03-06:14/11	04:49 20:54	05:38-06:26/48	04:59 20:54	05:47-06:34/47	05:37 20:15	06:33-06:50/17	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 20:21	06:00-06:16/16	04:48 20:54	05:38-06:26/48	05:00 20:53	05:48-06:34/46	05:39 20:14	06:31-06:50/19	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 20:23	05:58-06:18/20	04:48 20:55	05:38-06:27/49	05:01 20:53	05:49-06:34/45	05:40 20:12	06:31-06:52/21	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 20:24	05:57-06:19/22	04:48 20:56	05:38-06:27/49	05:02 20:52	05:51-06:35/44	05:42 20:10	06:30-06:52/22	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:37 15:55
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 20:25	05:55-06:20/25	04:48 20:56	05:38-06:27/49	05:03 20:51	05:52-06:35/43	05:43 20:08	06:29-06:52/23	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	07:40 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 20:27	05:55-06:21/26	04:48 20:57	05:39-06:27/48	05:04 20:50	05:54-06:35/41	05:44 20:07	06:29-06:52/23	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 20:28	05:54-06:22/28	04:48 20:57	05:39-06:27/48	05:05 20:49	06:01-06:35/34	05:46 20:05	06:29-06:52/23	06:30 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 20:29	05:54-06:23/29	04:48 20:57	05:39-06:27/48	05:07 20:48	06:01-06:35/34	05:47 20:03	06:28-06:51/23	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 20:31	06:28-06:43/15	04:48 20:58	05:39-06:27/48	05:08 20:47	06:01-06:35/34	05:49 20:01	06:29-06:52/23	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 20:32	06:26-06:44/18	04:48 20:58	05:39-06:27/48	05:09 20:46	06:02-06:35/33	05:50 19:59	06:29-06:51/22	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:05	05:51 19:51	05:04 20:33	06:25-06:44/19	04:48 20:58	05:39-06:27/48	05:10 20:45	06:02-06:34/32	05:51 19:57	06:29-06:50/21	06:35 18:54	07:20 17:52	07:08 16:06	07:42 15:57
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 20:34	06:24-06:45/21	04:48 20:59	05:40-06:28/48	05:11 20:44	06:02-06:34/32	05:53 19:56	06:30-06:49/19	06:37 18:52	07:21 17:51	07:10 16:05	07:42 15:57
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:08	05:47 19:54	05:02 20:36	06:23-06:45/22	04:48 20:59	05:40-06:28/48	05:12 20:43	06:02-06:34/32	05:54 19:54	06:30-06:47/17	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:46 19:55	05:01 20:37	06:23-06:46/23	04:49 20:59	05:40-06:28/48	05:13 20:42	06:03-06:33/30	05:56 19:52	06:31-06:45/14	06:39 18:47	07:24 17:47	07:13 16:03	07:43 15:59
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:11	05:44 19:57	05:00 20:38	06:22-06:46/24	04:49 20:59	05:41-06:29/48	05:15 20:41	06:04-06:34/30	05:57 19:50	06:34-06:43/9	06:41 18:45	07:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	06:22-06:45/23	04:49 20:59	05:41-06:29/48	05:16 20:39	06:04-06:33/29	05:58 19:48		06:42 18:43	07:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:14	05:40 20:00	04:58 20:40	06:22-06:45/23	04:50 20:59	05:40-06:29/49	05:17 20:38	06:05-06:32/27	06:00 19:46		06:44 18:41	07:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	04:57 20:41	06:22-06:45/23	04:50 20:59	05:41-06:30/49	05:18 20:37	06:06-06:31/25	06:01 19:44		06:45 18:39	07:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:17	05:36 20:03	04:56 20:42	06:22-06:44/22	04:51 20:59	05:41-06:30/49	05:20 20:35	06:06-06:30/24	06:03 19:42		06:47 18:37	07:32 16:38	07:20 15:59	07:45 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	04:55 20:43	06:23-06:43/20	04:51 20:59	05:42-06:31/49	05:21 20:34	06:08-06:29/21	06:04 19:40		06:48 18:35	07:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:20		04:54 20:45				05:22 20:33	06:09-06:28/19	06:06 19:38			06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473		483		487		445		379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	263	708		1445		1183		350		0	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 3
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **WTG:** 4 - V3_WTG 4

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	07:01-07:12/11 20:05	05:33 06:23-06:42/19 20:45
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	06:58-07:12/14 20:07	05:31 06:23-06:41/18 20:46
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	06:57-07:13/16 20:08	05:30 06:24-06:39/15 20:47
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	06:56-07:13/17 20:10	05:28 06:25-06:38/13 20:48
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	06:56-07:13/17 20:11	05:26 06:27-06:36/9 20:49
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	06:55-07:13/18 20:13	05:25 20:50
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	06:55-07:13/18 20:14	05:23 20:51
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	06:56-07:12/16 20:16	05:22 20:52
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	06:50-07:10/20 20:17	05:20 20:52
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	06:48-07:09/21 20:18	05:18 20:53
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	06:46-07:06/20 20:20	05:17 20:54
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	06:44-07:05/21 20:21	05:16 20:54
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	06:43-07:05/22 20:23	05:14 20:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	06:43-07:05/22 20:24	05:13 20:56
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	06:42-07:05/23 20:25	05:11 20:56
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	06:41-07:05/24 20:27	05:10 20:57
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	06:41-07:04/23 20:28	05:09 20:57
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	06:42-07:05/23 20:29	05:07 20:57
19	07:37 16:28	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	06:42-07:04/22 20:30	05:06 20:58
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	06:42-07:03/21 20:32	05:05 20:58
21	07:35 16:31	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	06:43-07:02/19 20:33	05:04 20:58
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	06:44-07:00/16 20:34	05:03 20:58
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	06:45-06:58/13 20:35	05:02 20:59
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	06:48-06:56/8 20:37	05:01 20:59
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:57	06:24-06:43/19 20:38	05:00 20:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	06:23-06:44/21 20:39	05:38-05:54/16 20:59
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 20:00	06:22-06:43/21 20:40	05:37-05:55/18 20:59
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 20:01	06:22-06:44/22 20:41	05:37-05:55/18 20:59
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 20:03	06:22-06:43/21 20:42	05:38-05:56/18 20:59
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 20:04	06:22-06:42/20 20:43	05:37-05:56/19 20:59
31	07:24 16:46		06:33 19:19		07:05-07:09/4 20:44	05:37-05:56/19 20:59
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483
Sum of minutes with flicker	0	0	4	643	256	482

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
 Variant 3
 Shadow Impact
 Shadow-Flicker Worst Case
 All receptors are in green house mode
 Trees and objects are disregarded
 Topographic shadow disregarded
 ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
 MC Sklodowskej, 17
 SK-85104 Bratislava
 +421905942960
 MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
 Calculated:
 23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **WTG:** 4 - V3_WTG 4

Assumptions for shadow calculations

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	04:52 05:45-06:02/17 20:58	05:24 20:31	06:07 06:45-07:05/20 19:36	06:50 18:33	06:37 16:33	07:22 15:58
2	04:52 05:44-06:01/17 20:58	05:25 20:30	06:08 06:47-07:08/21 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	04:53 05:45-06:02/17 20:58	05:26 20:28	06:10 06:48-07:08/20 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	04:54 05:44-06:02/18 20:57	05:28 20:27	06:11 06:53-07:09/16 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	04:54 05:45-06:02/17 20:57	05:29 20:25	06:13 06:52-07:10/18 19:27	06:55 18:24	06:43 16:27	07:27 15:56
6	04:55 05:45-06:03/18 20:57	05:30 20:24	06:14 06:52-07:09/17 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	04:56 05:45-06:03/18 20:56	05:32 06:39-06:43/4 20:22	06:15 06:51-07:08/17 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	04:57 05:44-06:03/19 20:56	05:33 06:36-06:46/10 20:20	06:17 06:51-07:08/17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	04:58 05:45-06:03/18 20:55	05:35 06:33-06:47/14 20:19	06:18 06:51-07:07/16 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	04:58 05:45-06:04/19 20:55	05:36 06:33-06:49/16 20:17	06:20 06:51-07:05/14 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	04:59 05:45-06:04/19 20:54	05:37 06:32-06:49/17 20:15	06:21 06:53-07:04/11 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	05:00 05:45-06:04/19 20:53	05:39 06:30-06:50/20 20:14	06:22 06:55-07:01/6 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	05:01 05:46-06:04/18 20:52	05:40 06:30-06:51/21 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	05:02 05:46-06:05/19 20:52	05:41 06:30-06:51/21 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	05:03 05:46-06:05/19 20:51	05:43 06:29-06:50/21 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	05:04 05:47-06:05/18 20:50	05:44 06:29-06:51/22 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	05:05 05:47-06:04/17 20:49	05:46 06:29-06:50/21 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	05:06 05:47-06:04/17 20:48	05:47 06:29-06:49/20 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	05:08 05:48-06:04/16 20:47	05:49 06:53-07:02/9 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	05:09 05:48-06:03/15 20:46	05:50 06:50-07:04/14 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:57
21	05:10 05:49-06:02/13 20:45	05:51 06:48-07:05/17 19:57	06:35 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06	07:42 15:57
22	05:11 05:50-06:01/11 20:44	05:53 06:48-07:07/19 19:55	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05	07:42 15:57
23	05:12 05:52-06:00/8 20:43	05:54 06:46-07:07/21 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	05:13 05:55-05:56/1 20:42	05:56 06:45-07:07/22 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:58
25	05:15 20:41	05:57 06:45-07:08/23 19:50	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	05:16 20:39	05:58 06:44-07:07/23 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	05:17 20:38	06:00 06:43-07:07/24 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	05:18 20:37	06:01 06:44-07:07/23 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	05:20 20:35	06:03 06:43-07:06/23 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:19 15:59	07:44 16:02
30	05:21 20:34	06:04 06:44-07:06/22 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	05:22 20:33	06:05 06:44-07:05/21 19:38		06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	388	538	193	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **WTG:** 5 - V3_WTG 5

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 16:05	07:23 16:48	06:35 17:34	06:31 19:21	05:33 06:04-06:21/17 20:05	04:53 20:45	04:52 20:58	05:24 06:01-06:28/27 20:31	06:07 19:36	06:50 18:32	06:37 16:33	07:22 15:58
2	07:45 16:06	07:21 16:50	06:33 17:35	06:29 19:22	05:31 06:03-06:21/18 20:07	04:53 20:46	04:52 20:58	05:25 06:01-06:28/27 20:30	06:08 19:34	06:51 18:30	06:38 16:31	07:23 15:58
3	07:45 16:07	07:20 16:51	06:31 17:37	06:27 19:24	05:30 06:02-06:21/19 20:08	04:52 20:47	04:53 20:58	05:26 06:02-06:30/28 20:28	06:10 19:32	06:52 18:28	06:40 16:30	07:25 15:57
4	07:45 16:08	07:19 16:53	06:29 17:38	06:25 19:25	05:28 06:03-06:22/19 20:10	04:52 20:48	04:54 20:57	05:28 06:03-06:30/27 20:27	06:11 19:30	06:54 18:26	06:42 16:28	07:26 15:57
5	07:44 16:09	07:17 16:54	06:27 17:40	06:23 19:27	05:26 06:02-06:21/19 20:11	04:51 20:49	04:54 20:57	05:29 06:04-06:30/26 20:25	06:13 19:27	06:55 18:24	06:43 16:26	07:27 15:56
6	07:44 16:10	07:16 16:56	06:25 17:41	06:21 19:28	05:25 06:02-06:22/20 20:13	04:50 20:50	04:55 20:57	05:30 06:06-06:31/25 20:24	06:14 19:25	06:57 18:22	06:45 16:25	07:28 15:56
7	07:44 16:11	07:14 16:58	06:23 17:43	06:19 19:30	05:23 05:55-06:21/26 20:14	04:50 20:51	04:56 20:56	05:32 06:12-06:31/19 20:22	06:15 19:23	06:58 18:20	06:46 16:23	07:29 15:56
8	07:44 16:13	07:13 16:59	06:21 17:45	06:17 19:31	05:21 05:54-06:21/27 20:16	04:49 20:52	04:57 20:56	05:33 06:11-06:31/20 20:20	06:17 19:21	07:00 18:18	06:48 16:22	07:31 15:55
9	07:43 16:14	07:11 17:01	06:19 17:46	06:15 19:33	05:20 05:52-06:20/28 20:17	04:49 20:52	04:58 20:55	05:35 06:11-06:30/19 20:19	06:18 19:19	07:01 18:16	06:49 16:21	07:32 15:55
10	07:43 16:15	07:10 17:03	06:17 17:48	06:13 19:34	05:18 05:52-06:19/27 20:18	04:49 20:53	04:58 20:55	05:36 06:12-06:30/18 20:17	06:20 19:17	07:03 18:14	06:51 16:19	07:33 15:55
11	07:42 16:16	07:08 17:04	06:15 17:49	06:11 19:36	05:17 05:51-06:19/28 20:20	04:49 20:54	04:58 20:54	05:37 06:12-06:30/18 20:15	06:21 19:15	07:04 18:12	06:53 16:18	07:34 15:55
12	07:42 16:18	07:06 17:06	06:13 17:51	06:09 19:37	05:16 05:50-06:17/27 20:21	04:48 20:54	05:00 20:53	05:39 06:12-06:28/16 20:14	06:22 19:13	07:06 18:10	06:54 16:16	07:35 15:55
13	07:41 16:19	07:05 17:08	06:11 17:52	06:07 19:39	05:14 05:50-06:15/25 20:23	04:48 20:55	05:01 20:52	05:40 06:14-06:28/14 20:12	06:24 19:11	07:07 18:08	06:56 16:15	07:36 15:55
14	07:41 16:20	07:03 17:09	06:09 17:54	06:05 19:40	05:13 05:51-06:08/17 20:24	04:48 20:56	05:02 20:52	05:41 06:15-06:26/11 20:10	06:25 19:09	07:09 18:06	06:57 16:14	07:36 15:55
15	07:40 16:22	07:01 17:11	06:07 17:55	06:03 19:42	05:11 05:50-06:07/17 20:25	04:48 20:56	05:03 20:51	05:43 06:17-06:23/6 20:08	06:27 19:06	07:10 18:04	06:59 16:13	07:37 15:55
16	07:39 16:23	07:00 17:13	06:05 17:57	06:01 19:43	05:10 05:50-06:07/17 20:27	04:48 20:57	05:04 20:50	05:44 20:07	06:28 19:04	07:12 18:02	07:00 16:11	07:38 15:55
17	07:39 16:25	06:58 17:14	06:03 17:58	05:59 19:45	05:09 05:51-06:07/16 20:28	04:48 20:57	05:05 20:49	05:46 20:05	06:29 19:02	07:13 18:00	07:02 16:10	07:39 15:56
18	07:38 16:26	06:56 17:16	06:01 18:00	05:57 19:46	05:07 05:51-06:07/16 20:29	04:48 20:57	05:06 20:48	05:47 20:03	06:31 19:00	07:15 17:58	07:04 16:09	07:40 15:56
19	07:37 16:27	06:54 17:18	05:59 18:01	05:55 19:48	05:06 05:52-06:07/15 20:30	04:48 20:58	05:08 20:47	05:48 20:01	06:32 18:58	07:16 17:56	07:05 16:08	07:40 15:56
20	07:36 16:29	06:52 17:19	05:57 18:03	05:53 19:49	05:05 05:53-06:06/13 20:32	04:48 20:58	05:09 06:07-06:11/4 20:46	05:50 19:59	06:34 18:56	07:18 17:54	07:07 16:07	07:41 15:56
21	07:35 16:30	06:51 17:21	05:54 18:04	05:51 19:51	05:04 05:54-06:06/12 20:33	04:48 20:58	05:10 06:05-06:13/8 20:45	05:51 19:57	06:35 18:54	07:19 17:52	07:08 16:06	07:41 15:57
22	07:34 16:32	06:49 17:22	05:52 18:06	05:49 19:52	05:03 05:55-06:05/10 20:34	04:48 20:58	05:11 06:04-06:15/11 20:44	05:53 19:55	06:37 18:52	07:21 17:50	07:10 16:05	07:42 15:57
23	07:33 16:34	06:47 17:24	05:50 18:07	05:47 19:54	05:02 05:56-06:03/7 20:35	04:48 20:59	05:12 06:03-06:15/12 20:43	05:54 19:54	06:38 18:49	07:23 17:49	07:11 16:04	07:43 15:58
24	07:32 16:35	06:45 17:26	05:48 18:09	05:45 19:55	05:01 20:37	04:49 20:59	05:13 06:02-06:16/14 20:42	05:56 19:52	06:39 18:47	07:24 17:47	07:12 16:03	07:43 15:58
25	07:31 16:37	06:43 17:27	05:46 18:10	05:44 19:57	05:00 20:38	04:49 20:59	05:15 06:02-06:18/16 20:41	05:57 19:50	06:41 18:45	06:26 16:45	07:14 16:02	07:43 15:59
26	07:30 16:38	06:41 17:29	05:44 18:12	05:42 19:58	04:59 20:39	04:49 20:59	05:16 06:02-06:18/16 20:39	05:58 19:48	06:42 18:43	06:27 16:43	07:15 16:01	07:44 16:00
27	07:29 16:40	06:39 17:30	05:42 18:13	05:40 20:00	04:58 20:40	04:50 20:59	05:17 06:01-06:18/17 20:38	06:00 19:46	06:44 18:41	06:29 16:41	07:17 16:01	07:44 16:00
28	07:28 16:41	06:37 17:32	05:40 18:15	05:38 06:09-06:17/8 20:01	04:57 20:41	04:50 20:59	05:18 06:01-06:18/17 20:37	06:01 19:44	06:45 18:39	06:30 16:40	07:18 16:00	07:44 16:01
29	07:27 16:43		06:38 19:16	05:36 06:07-06:19/12 20:03	04:56 20:42	04:51 20:59	05:20 06:00-06:18/18 20:35	06:03 19:42	06:47 18:37	06:32 16:38	07:19 15:59	07:44 16:02
30	07:25 16:45		06:36 19:18	05:35 06:05-06:20/15 20:04	04:55 20:43	04:51 20:59	05:21 06:21-06:24/3 20:34	06:04 19:40	06:48 18:35	06:34 16:36	07:21 15:59	07:45 16:03
31	07:24 16:46		06:33 19:19		04:54 20:44		05:22 06:01-06:26/25 20:33	06:05 19:38		06:35 16:35		07:45 16:04
Potential sun hours	272	284	368	410	473	483	487	445	379	336	277	259
Sum of minutes with flicker	0	0	0	35	440	0	179	301	0	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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Shadow Impact Variant 3 **WTG:** 6 - V3_WTG 6

Assumptions for shadow calculations

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	07:45 08:43-09:15/32 16:05	07:23 16:48 07:21 17:34	06:35 17:34 06:33 17:35	06:31 19:21 06:29 19:22	05:33 20:05 05:31 20:07	04:53 20:45 04:53 20:46	04:52 20:58 04:52 20:58	05:24 20:31 05:25 20:30	06:07 19:36 06:08 19:34	06:50 18:32 06:51 18:30	06:37 16:33 06:38 16:31	07:22 15:58 08:49-08:53/4 15:57	
2	07:45 08:44-09:16/32 16:06	07:21 16:49 07:20 17:35	06:33 17:35 06:31 17:37	06:29 19:22 06:27 19:24	05:31 20:07 05:30 20:08	04:53 20:46 04:52 20:47	04:52 20:58 04:52 20:58	05:25 20:30 05:26 20:28	06:08 19:34 06:10 19:32	06:51 18:30 06:52 18:28	06:38 16:31 06:40 16:30	07:23 15:57 08:48-08:57/9 15:57	
3	07:45 08:45-09:16/31 16:07	07:20 16:51 07:19 17:37	06:31 17:37 06:29 17:38	06:27 19:24 06:25 19:25	05:30 20:08 05:28 20:10	04:52 20:47 04:51 20:48	04:53 20:58 04:54 20:57	05:26 20:28 05:28 20:27	06:10 19:32 06:11 19:29	06:52 18:28 06:54 18:26	06:40 16:30 06:42 16:28	07:25 15:57 08:46-08:58/12 15:57	
4	07:45 08:45-09:15/30 16:08	07:19 16:53 07:17 17:38	06:29 17:38 06:27 17:40	06:25 19:25 06:23 19:27	05:28 20:10 05:26 20:11	04:51 20:48 04:51 20:49	04:54 20:57 04:54 20:57	05:29 20:25 05:29 20:25	06:12 19:27 06:12 19:27	06:55 18:24 06:55 18:24	06:43 16:26 06:43 16:26	07:27 15:56 08:35-08:41/6 15:56	
5	07:44 08:47-09:15/28 16:09	07:17 16:54 07:16 17:40	06:27 17:40 06:25 17:41	06:23 19:27 06:21 19:28	05:26 20:11 05:25 20:13	04:51 20:49 04:50 20:50	04:54 20:57 04:55 20:57	05:29 20:25 05:30 20:24	06:12 19:27 06:14 19:25	06:55 18:24 06:57 18:22	06:43 16:26 06:45 16:25	07:27 15:56 08:45-08:59/14 15:56	
6	07:44 08:48-08:57/9 16:10	07:16 16:56 07:14 17:41	06:25 17:41 06:23 17:43	06:21 19:28 06:19 19:30	05:25 20:13 05:23 20:14	04:50 20:50 04:50 20:51	04:55 20:57 04:56 20:56	05:30 20:24 05:32 20:22	06:14 19:25 06:15 19:23	06:57 18:22 06:58 18:20	06:45 16:25 06:46 16:23	07:28 15:56 08:35-08:43/8 15:56	
7	07:44 08:50-08:56/6 16:11	07:14 16:58 07:13 17:43	06:23 17:43 06:21 17:45	06:19 19:30 06:17 19:31	05:23 20:14 05:21 20:16	04:50 20:51 04:49 20:52	04:56 20:56 04:57 20:56	05:32 20:22 05:33 20:20	06:15 19:23 06:17 19:21	06:58 18:20 07:00 18:18	06:46 16:23 06:48 16:22	07:29 15:55 08:34-09:02/28 15:55	
8	07:44 09:02-09:14/12 16:12	07:13 16:59 07:11 17:45	06:21 17:45 06:19 17:46	06:17 19:31 06:15 19:33	05:21 20:16 05:20 20:17	04:49 20:52 04:49 20:52	04:57 20:56 04:58 20:55	05:33 20:20 05:34 20:19	06:17 19:21 06:18 19:19	07:00 18:18 07:01 18:16	06:48 16:22 06:49 16:20	07:31 15:55 08:33-09:03/30 15:55	
9	07:43 09:03-09:13/10 16:14	07:11 17:01 07:10 17:46	06:19 17:46 06:17 17:48	06:15 19:33 06:13 19:34	05:20 20:17 05:18 20:18	04:49 20:52 04:49 20:53	04:58 20:55 04:59 20:54	05:34 20:19 05:36 20:17	06:18 19:19 06:20 19:17	07:01 18:16 07:03 18:14	06:49 16:20 06:51 16:19	07:32 15:55 08:33-09:04/31 15:55	
10	07:43 09:06-09:11/5 16:15	07:10 17:03 07:08 17:48	06:17 17:48 06:15 17:49	06:13 19:34 06:11 19:36	05:18 20:18 05:17 20:20	04:49 20:52 04:48 20:54	04:58 20:55 04:59 20:54	05:36 20:15 05:37 20:15	06:20 19:17 06:21 19:15	07:03 18:14 07:04 18:12	06:51 16:19 06:53 16:18	07:33 15:55 08:33-09:05/32 15:55	
11	07:42 16:16 07:42 16:18	07:08 17:04 07:06 17:06	06:15 17:49 06:13 17:51	06:11 19:36 06:09 19:37	05:17 20:20 05:15 20:21	04:48 20:54 04:48 20:54	04:59 20:54 05:00 20:53	05:37 20:15 05:39 20:14	06:21 19:15 06:22 19:13	07:04 18:12 07:06 18:10	06:53 16:18 06:54 16:16	07:34 15:55 08:33-09:06/33 15:55	
12	07:41 16:19 07:41 16:20	07:05 17:08 07:03 17:09	06:11 17:52 06:09 17:54	06:07 19:39 06:05 19:40	05:14 20:22 05:13 20:24	04:48 20:55 04:48 20:56	05:01 20:52 05:02 20:52	05:40 20:12 05:41 20:10	06:24 19:11 06:25 19:09	07:07 18:08 07:09 18:06	06:56 16:15 06:57 16:14	07:36 15:55 08:34-09:08/34 15:55	
13	07:41 16:20 07:40 16:22	07:03 17:09 07:01 17:11	06:09 17:54 06:07 17:55	06:05 19:40 06:03 19:42	05:13 20:24 05:11 20:25	04:48 20:56 04:48 20:56	05:02 20:52 05:03 20:51	05:41 20:10 05:43 20:08	06:25 19:09 06:27 19:06	07:09 18:06 07:10 18:04	06:57 16:14 06:59 16:13	07:36 15:55 08:34-09:08/34 15:55	
14	07:40 16:22 07:39 16:23	07:01 17:11 07:00 17:13	06:07 17:55 06:05 17:57	06:03 19:42 06:01 19:43	05:11 20:25 05:10 20:27	04:48 20:56 04:48 20:57	05:04 20:51 05:04 20:50	05:44 20:08 05:44 20:07	06:28 19:04 06:29 19:04	07:12 18:02 07:13 18:02	07:00 16:11 07:02 16:11	07:38 15:55 08:34-09:09/35 15:55	
15	07:39 16:24 07:38 16:26	06:58 17:14 06:56 17:16	06:03 17:58 06:01 18:00	05:59 19:45 05:57 19:46	05:09 20:28 05:07 20:29	04:48 20:57 04:48 20:57	05:05 20:49 05:06 20:48	05:46 20:05 05:47 20:03	06:29 19:02 06:31 19:02	07:13 18:00 07:15 18:00	07:02 16:10 07:03 16:09	07:39 15:55 08:35-09:10/35 15:55	
16	07:37 16:26 07:37 16:27	06:54 17:16 06:54 17:17	05:59 18:00 05:59 18:01	05:55 19:46 05:55 19:48	05:06 20:29 05:06 20:30	04:48 20:57 04:48 20:58	05:08 20:47 05:08 20:47	05:48 20:01 05:48 20:01	06:32 18:58 06:32 18:58	07:16 17:56 07:16 17:56	07:05 16:08 07:05 16:08	07:40 15:56 08:36-09:10/34 15:56	
17	07:36 16:29 07:35 16:30	06:52 17:19 06:51 17:21	05:56 18:03 05:54 18:04	05:53 19:49 05:51 19:51	05:05 20:32 05:04 20:33	04:48 20:58 04:48 20:58	05:09 20:46 05:10 20:45	05:50 19:59 05:51 19:57	06:34 18:56 06:35 18:54	07:18 17:54 07:19 17:52	07:07 16:07 07:08 16:06	07:41 15:56 08:37-09:12/35 15:57	
18	07:34 16:32 07:33 16:33	06:49 17:22 06:47 17:24	05:52 18:06 05:50 18:07	05:49 19:52 05:47 19:54	05:03 20:34 05:02 20:35	04:48 20:58 04:48 20:59	05:11 20:44 05:12 20:43	05:53 19:55 05:54 19:54	06:37 18:52 06:38 18:52	07:21 17:50 07:23 17:50	07:10 16:05 07:11 16:05	07:42 15:57 08:37-09:12/35 15:57	
19	07:33 16:33 07:32 16:35	06:47 17:24 06:45 17:26	05:50 18:07 05:48 18:09	05:47 19:54 05:45 19:55	05:02 20:35 05:00 20:37	04:48 20:59 04:49 20:59	05:12 20:43 05:13 20:42	05:54 19:54 05:56 19:52	06:38 18:49 06:39 18:47	07:23 17:49 07:24 17:47	07:11 16:04 07:12 16:03	07:43 15:58 08:38-09:13/35 15:58	
20	07:32 16:35 07:31 16:37	06:45 17:26 06:43 17:27	05:48 18:09 05:46 18:10	05:45 19:55 05:44 19:57	05:00 20:37 05:00 20:38	04:49 20:59 04:49 20:59	05:13 20:42 05:15 20:41	05:56 19:52 05:57 19:50	06:39 18:47 06:41 18:45	07:24 17:47 06:26 16:45	07:12 16:03 07:14 16:02	07:43 15:58 08:38-09:13/35 15:59	
21	07:30 16:38 07:29 16:40	06:41 17:29 06:39 17:30	05:44 18:12 05:42 18:13	05:42 19:58 05:40 20:00	05:00 20:39 05:00 20:40	04:49 20:59 04:50 20:59	05:16 20:39 05:17 20:38	05:58 19:48 06:00 19:46	06:42 18:43 06:44 18:41	06:27 16:43 06:29 16:41	07:15 16:01 07:17 16:01	07:44 16:00 08:40-09:14/34 16:00	
22	07:28 16:41 07:27 16:43	06:37 17:32 06:38 17:32	05:40 18:15 05:38 18:16	05:38 20:01 05:36 20:02	05:00 20:41 05:00 20:42	04:50 20:59 04:51 20:59	05:18 20:37 05:20 20:35	06:01 19:44 06:03 19:42	06:45 18:39 06:47 18:37	06:30 16:40 06:32 16:38	07:18 16:00 07:19 15:59	07:44 16:01 08:41-09:15/34 16:02	
23	07:25 16:45 07:24 16:46	06:35 17:32 06:33 17:33	05:35 18:16 05:33 18:18	05:35 20:04 05:33 20:04	05:00 20:43 05:00 20:44	04:51 20:59 04:52 20:59	05:21 20:34 05:22 20:33	06:04 19:40 06:05 19:38	06:48 18:35 06:49 18:34	06:34 16:36 06:35 16:34	07:21 15:59 07:22 15:59	07:45 16:03 08:42-09:15/33 16:04	
24	07:24 16:46 Potential sun hours	06:33 17:32 Sum of minutes with flicker	06:33 17:32 284	06:33 17:32 368	06:33 17:32 410	06:33 17:32 473	06:33 17:32 483	06:33 17:32 487	06:33 17:32 445	06:33 17:32 379	06:33 17:32 336	06:33 17:32 277	06:33 17:32 906

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

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

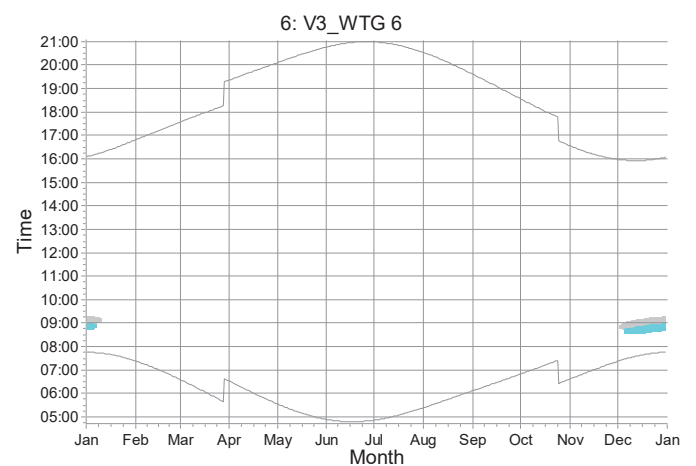
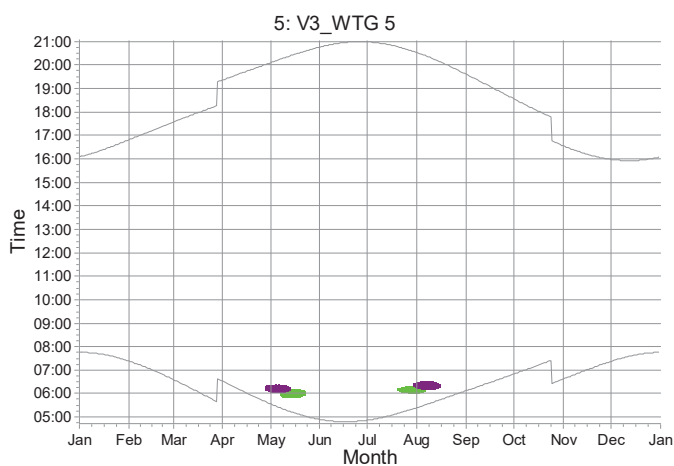
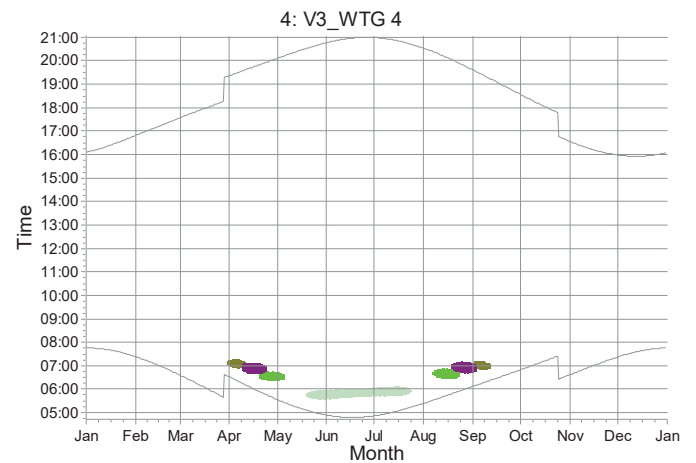
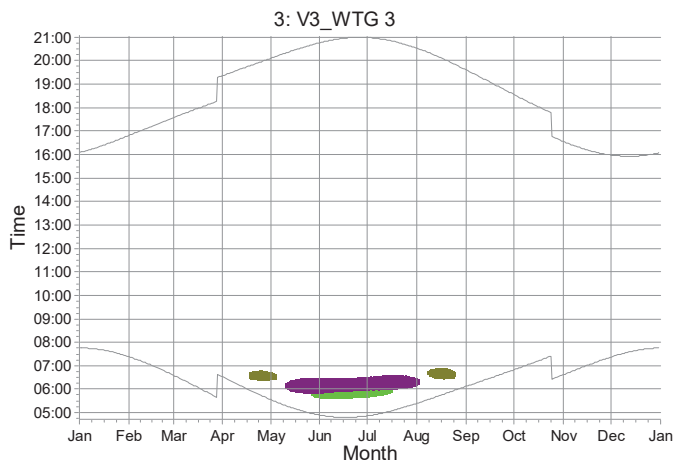
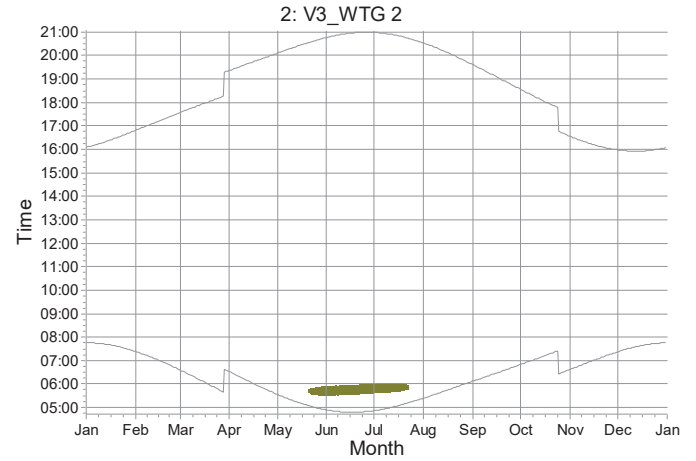
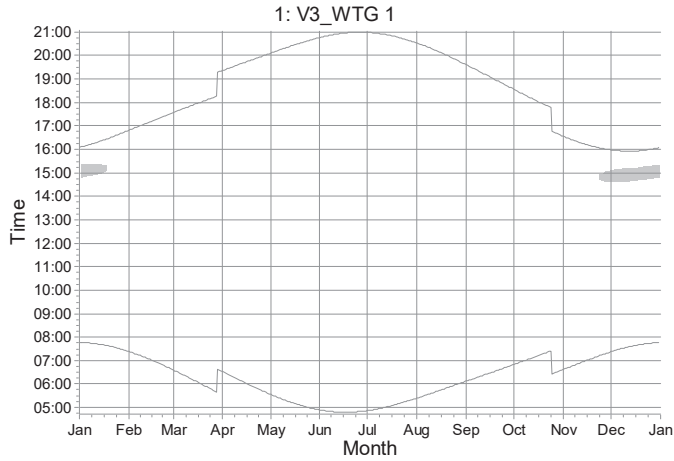
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Skłodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Shadow Impact Variant 3



Shadow receptors

 I: SH P1	 K: SH P3	 M: SH MH2
 J: SH P2	 L: SH MH1	 N: SH PM2

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Skłodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Main Result**Calculation:** Shadow Impact 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

All coordinates are in

Geo [deg]-WGS84

WTGs

	Longitude	Latitude	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
1	17.236197° E	48.799631° N	265.0	V3_WTG 1	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6,000	6,000	164.0	148.0	2,500	-
2	17.242495° E	48.796278° N	279.4	V3_WTG 2	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6,000	6,000	164.0	148.0	2,500	-
3	17.242162° E	48.791773° N	282.4	V3_WTG 3	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6,000	6,000	164.0	148.0	2,500	-
4	17.249286° E	48.789480° N	305.9	V3_WTG 4	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6,000	6,000	164.0	148.0	2,500	-
5	17.253708° E	48.793336° N	307.0	V3_WTG 5	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6,000	6,000	164.0	148.0	2,500	-
6	17.261797° E	48.797422° N	326.8	V3_WTG 6	Yes	GE WIND ENERGY	6.0-164-6,000	6,000	164.0	148.0	2,500	-

Shadow receptor-Input

No.	Name	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 SH R1		17.270250° E	48.775254° N	228.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
B SH R2		17.273147° E	48.775032° N	229.2	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
C SH R3		17.279069° E	48.775297° N	224.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
D SH D1		17.254881° E	48.772585° N	205.0	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
E SH D2		17.241063° E	48.774565° N	204.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
F SH D3		17.242761° E	48.776225° N	198.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
G SH D4		17.239660° E	48.777476° N	197.7	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
H SH PM1		17.225648° E	48.778876° N	196.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
I SH P1		17.225176° E	48.786066° N	200.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
J SH P2		17.220166° E	48.788787° N	207.2	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
K SH P3		17.227338° E	48.787919° N	222.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
L SH MH1		17.248731° E	48.808548° N	273.0	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
M SH MH2		17.244440° E	48.810682° N	270.1	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0
N SH PM2		17.222988° E	48.781099° N	190.3	1.0	1.0	1.0	90.0	"Green house mode"	2.0

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case

No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
A SH R1		0:00	0	0:00
B SH R2		0:00	0	0:00
C SH R3		0:00	0	0:00
D SH D1		0:00	0	0:00

To be continued on next page...



Scale 1:75,000
New WTG
Shadow receptor

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Main Result

Calculation: Shadow Impact Variant 3

...continued from previous page

Shadow, worst case			
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]
			Max shadow hours per day [h/day]
E SH	D2	0:00	0
F SH	D3	0:00	0
G SH	D4	0:00	0
H SH	PM1	0:00	0
I SH	P1	36:32	119
J SH	P2	37:10	122
K SH	P3	59:43	142
L SH	MH1	36:47	56
M SH	MH2	8:30	34
N SH	PM2	17:32	66

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]
1	V3_WTG 1	24:23
2	V3_WTG 2	20:51
3	V3_WTG 3	65:49
4	V3_WTG 4	41:44
5	V3_WTG 5	15:55
6	V3_WTG 6	18:50

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.

Project:

Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce

Description:

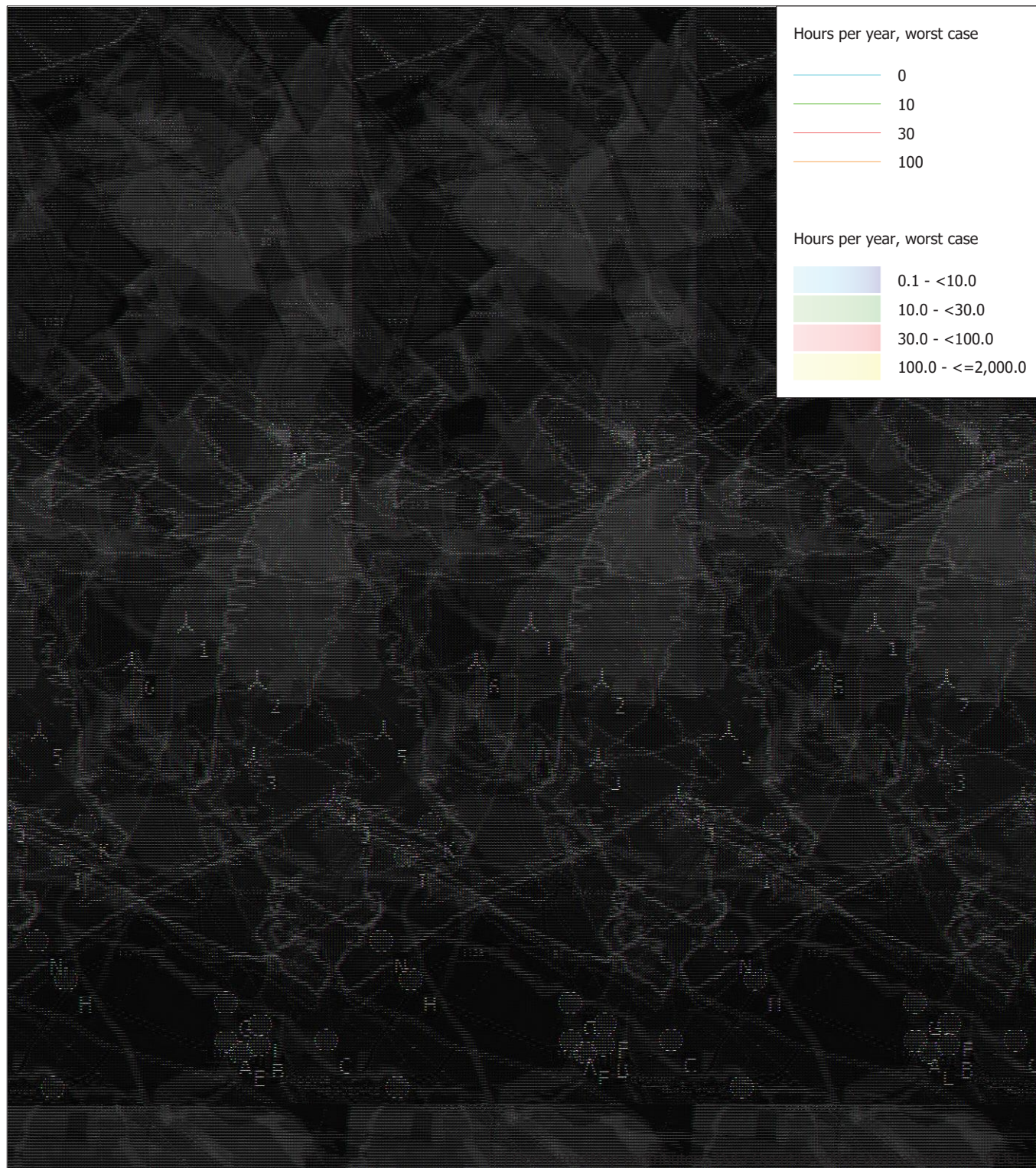
VP Popudinské Močidl'any - Radošovce
Variant 3
Shadow Impact
Shadow-Flicker Worst Case
All receptors are in green house mode
Trees and objects are disregarded
Topographic shadow disregarded
ZVI considered

Licensed user:

Freemind sro
MC Sklodowskej, 17
SK-85104 Bratislava
+421905942960
MaroS Trnka / maros.trnka@gmail.com
Calculated:
23/01/2024 20:20/4.0.531

SHADOW - Map

Calculation: Shadow Impact Variant 3



0 500 1000 1500 2000 m

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:50,000, Map center Geo WGS84 East: 17.248652° E North: 48.789251° 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

**Hodnotiaca správa
na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie**

činnosti

Veterný park

Popudinské Močidl'any - Radošovce

Spracovateľ:

MUDr. Jindra Holíková
Homolova 12
841 02 Bratislava
jindra.holikova@gmail.com

Bratislava, 02/2024

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 Popudinské Močidl'any - Radošovce

Objednávateľ a spracovateľsprávy 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 činnosti „Veterný park Popudinské Močidl'any – Radošovce“ je výroba elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie vo veterných elektrárnach a dodávka elektrickej energie do elektrizačnej sústavy SR. Navrhuje sa výstavba veterného parku, ktorý vznikne prepojením 5 – 7 elektrární podľa troch variantov riešenia ich umiestnenia. Navrhovaná lokalizácia parku je na k.ú. obcí Popudinské Močidl'any a Radošovce 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.

Miestne príslušným orgánom verejného zdravotníctva je Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Senici pre územné obvody okresov Senica a Skalica.

Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie je 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 Popudinské Močidl'any, Radošovce

K.ú. Popudinské Močidl'any – C-KN 1799, 1808/1, 1809/1,2, 1811/2, 1814

K.ú. Radošovce - C-KN 3640 – 3644, 3646, 3647, 3748, 3750-3753

Záujmová lokalita pre výstavbu činnosti „Veterný park Popudinské Močidl'any – Radošovce“ leží v regióne Záhorie, v k.ú. obcí Popudinské Močidl'any a Radošovce, v extraviláne obcí. Pozemky sú vedené zväčša ako orná pôda a sú aj poľnohospodársky obhospodarované. Niektoré pozemky sú evidované ako zastavané plochy a nádvoría a ostatné plochy.

Ďalšími dotknutými obcami sú Dubovce, Mokrá Háj a Prietržka. Posudzovaná lokalita je vzdialená cca 10 km od štátnej hranice s Českou republikou, cca 3 km severozápadne leží mesto Holíč, vo vzdialenosti cca 5 km severne okresné mesto Skalica a cca 15 km juhovýchodne okresné mesto Senica.

Dotknutá lokalita je umiestnená v Záhorskej nížine na okraji Bielych Karpát, na Unínskej pahorkatine. Čiastočne do územia zasahuje aj Dolnomoravský úval. Nadmorská výška dotknutého územia je 200 – 300 m n.m.

Posudzované územie leží v povodí rieky Morava. Územím preteká rieka Chvojnica, ktorá pramení v Bielach Karpatoch a vlieva sa do Moravy pri štátnej hranici s ČR. V lokalite ani jej okolí nie sú prirodzené povrchové vodné plochy. Vodné nádrže Radošovce, Prietržka a Radošovský rybník majú vodohospodársku funkciu (protizáplavovú) a nie sú určené na rekreáciu. Vo vzdialenosti cca 6,8 km južným 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 7 – 8°C. Priemerné ročné zrážky sa pohybujú okolo 600 mm.

Územie je veterné s prevahou severozápadného prúdenia. Predpokladaná priemerná ročná rýchlosť vetrov v danej lokalite je 8,67 m/s vo výške 150 m nad terénom. Najvyššia veternosť sa vyskytuje v zimných mesiacoch.

Posudzovaná lokalita leží v I.stupni ochrany, nenachádza sa v žiadnom environmentálnom ani vodohospodárskom chránenom území ani v ich ochrannom pásme. Je však v dotyku s hranicou chránenej krajinskej oblasti Biele Karpaty a cca 1 km od hranice prírodnej rezervácie Veterník.

III. Súčasný stav demografických ukazovateľov dotknutej populácie

Za dotknutú populáciu možno považovať v širšom zmysle všetkých obyvateľov obcí štyroch obcí, ktoré sa nachádzajú v blízkosti lokality umiestnenia navrhovanej činnosti. Reálne sa však môžu vplyvy uplatniť iba na okrajoch obcí privrátených k navrhovanému veternému parku. Sú to severovýchodný okraj zástavby obce Popudinské Močidl'any, severný okraj obce Dubovce, severozápadný okraj zástavby obce Radošovce, južný okraj zástavby obce Mokrá Háj a východný okraj obce Prietržka. Vzdialenosť okraja obytnej zástavby od krajnej veternej turbíny vo všetkých prípadoch prekračuje 800 m.

Počty teoreticky dotknutých obyvateľov sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1:

Dotknuté obyvateľstvo

Obec	Počet obyvateľov
Popudinské Močidl'any	952
Radošovce	1748
Dubovce	615
Mokrá Háj	719
Prietržka	538
Celkom	4572

Základné demografické údaje o dotknutom obyvateľstve sú uvedené v tabuľkách č. 2 - 6.

Tabuľka č. 2:

Demografické údaje o obyvateľstve obce Popudinské Močidl'any

(www.slovenskovkoce.sk)

Deskriptívne štatistiky	2020
Počet obyvateľov	952
Pomer muži/ženy	51/49 %
Hustota obyvateľov (osoba/km ²)	88
Priemerný vek (roky)	40,16
Index starnutia	0,86
Podiel osôb v predproduktívnom veku (0 - 14)	17 %
Podiel osôb v produktívnom veku (15 - 64)	68,4 %
Podiel osôb v poproduktívnom veku (65+)	14,6 %
Prirodzený prírastok	0
Migračné saldo	+10
Celkový prírastok	+10
Pohyb obyvateľov za 5 rokov	+4,5 %

Tabuľka č. 3:

Demografické údaje o obyvateľstve obce Radošovce

(www.slovenskovkoce.sk)

Deskriptívne štatistiky	2020
Počet obyvateľov	1748
Pomer muži/ženy	50/50 %
Hustota obyvateľov (osoba/km ²)	66
Priemerný vek (roky)	41,3
Index starnutia	1,11
Podiel osôb v predproduktívnom veku (0 - 14)	14,2 %
Podiel osôb v produktívnom veku (15 - 64)	70,0 %
Podiel osôb v poproduktívnom veku (65+)	15,8 %
Prirodzený prírastok	+2
Migračné saldo	-6
Celkový prírastok	-4
Pohyb obyvateľov za 5 rokov	-1,5 %

Tabuľka č. 4:

Demografické údaje o obyvateľstve obce Dubovce

(www.slovenskovkocke.sk)

Deskriptívne štatistiky	2020
Počet obyvateľov	615
Pomer muži/ženy	49/51 %
Hustota obyvateľov (osoba/km ²)	73
Priemerný vek (roky)	43,03
Index starnutia	1,28
Podiel osôb v predproduktívnom veku (0 - 14)	13,3 %
Podiel osôb v produktívnom veku (15 - 64)	9,6 %
Podiel osôb v poproduktívnom veku (65+)	17,1 %
Prirodzený prírastok	0
Migračné saldo	-7
Celkový prírastok	+7
Pohyb obyvateľov za 5 rokov	-3,3 %

Tabuľka č. 5:

Demografické údaje o obyvateľstve obce Mokrá Háj

(www.slovenskovkocke.sk)

Deskriptívne štatistiky	2020
Počet obyvateľov	719
Pomer muži/ženy	47/53 %
Hustota obyvateľov (osoba/km ²)	105
Priemerný vek (roky)	43,05
Index starnutia	1,28
Podiel osôb v predproduktívnom veku (0 - 14)	16,6 %
Podiel osôb v produktívnom veku (15 - 64)	62,3 %
Podiel osôb v poproduktívnom veku (65+)	21,1 %
Prirodzený prírastok	-7
Migračné saldo	+4
Celkový prírastok	-3
Pohyb obyvateľov za 5 rokov	+0,8 %

Tabuľka č. 6:

Demografické údaje o obyvateľstve obce Prietržka

(www.slovenskovkočke.sk)

Deskriptívne štatistiky	2020
Počet obyvateľov	538
Pomer muži/ženy	51/49 %
Hustota obyvateľov (osoba/km ²)	115
Priemerný vek (roky)	39,78
Index starnutia	0,95
Podiel osôb v predproduktívnom veku (0 - 14)	17,1 %
Podiel osôb v produktívnom veku (15 - 64)	66,7 %
Podiel osôb v poproduktívnom veku (65+)	16,2 %
Prirodzený prírastok	0
Migračné saldo	+6
Celkový prírastok	+6
Pohyb obyvateľov za 5 rokov	+0,8 %

Z tabuliek vyplýva, že populácia v sledovaných obciach je pomerne stabilná, s prevahou počtu postproduktívneho veku nad predproduktívnym (okrem obcí Popudinské Močidl'any a Prietržka), čo je s súčasnosti celoslovenský trend. Priemerný vek obyvateľov sa pohybuje mierne nad priemerom Slovenskej republiky (ten je 41 rokov) a index starnutia je mierne vyšší ako priemer Slovenskej republiky (ten je 1,07). I toto však neplatí pre obce Popudlinské Močidl'any a Prietržka, ktoré majú tieto ukazovatele lepšie ako priemer SR. V Popudinských Močidl'anoch a Prietržke, na rozdiel od ostatných dotknutých obcí, je pozitívny prírastok obyvateľov.

Národnostné zloženie obyvateľov je vo všetkých obciach podobné – slovenská národnosť významne prevažuje a pohybuje sa v rozpätí 94 – 98 %. Najpočetnejšou menšinou sú obyvatelia českej národnosti – 1 % vo všetkých obciach.

Z hľadiska nezamestnanosti patrí okres Skalica medzi veľmi dobré. Miera nezamestnanosti v r. 2023 v tomto okrese dosiahla 3,4 %, zatiaľ čo priemer v Slovenskej republike bol 5,9 %.

IV. Súčasný stav zdravotného stavu dotknutej populácie

Podľa dostupných štatistických údajov za okresy základné demografické a zdravotné štatistiky obyvateľov okresu Skalica a Trnavského kraja sa významne nelíšia od celoslovenských hodnôt. Z hľadiska úmrtnosti i v tomto okrese v posledných rokoch dominovala úmrtnosť na choroby obehovej sústavy (47,37 %), ďalej na nádorové ochorenia (25,36 %) a na choroby dýchacieho traktu (7,55 %). Táto situácia je rovnaká v celej Slovenskej republike.

Pre hodnotenie možných zdravotných dopadov posudzovanej činnosti je treba konštatovať, že teoreticky exponovaných môže byť iba niekoľko desiatok obyvateľov v okrajovej časti obytného územia dotknutých obcí. 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.

Na základe objektívnych zistení sa kvalita životného prostredia premieta do zdravotného stavu dotknutej populácie v 15 – 20%. To znamená, že za zdravotný stav populácie dominantne zodpovedá spôsob života, najmä stravovanie, pohybová aktivita a zneužívanie návykových faktorov (fajčenie, alkohol, drogy a pod.). V prípade posudzovanej činnosti sa skôr jedná o možné vplyvy na pohodu bývania ako priamo na zdravotné vplyvy, ale aj pohoda bývania konečnom dôsledku môže kvalitu zdravia ovplyvňovať.

V. Charakteristika súčasného stavu životného prostredia v dotknutom území

Dotknutým územím sú obce v regióne Záhorie, v Záhorskej nížine. Základné údaje o polohe a zástavbe jednotlivých obcí sú uvedené v tabuľke č. 7. Údaje o ploche územia sú uvedené v km², o hustote v počte obyvateľov/km², nadmorské výšky v m n.m.

Tabuľka č. 7:

Základné údaje o dotknutých obciach (www.slovenskovkoce.sk)
2020)

Obec	Počet obyvateľov	Plocha	Hustota zástavby	Nadmorská výška
Popudinské Močidl'any	952	10,8	88	190
Radošovce	1748	26,6	66	224
Dubovce	615	8,5	73	210
Mokrý Háj	719	6,9	105	263
Prietržka	538	4,7	115	178

Dopravné napojenie lokality je z cesty I/51 Trnava – Senica – Hodonín (ČR). V dotknutom území je ďalej cesta II/426 Skalica – Holíč – ČR a cesta III/051010 Skalica – Radošovce. Dotknutým územím prechádzajú železničné trate č. 114 Holíč – Skalica – Sudoměřice (ČR) a č. 115 Holíč – Hodonín (ČR).

Z hľadiska kvality ovzdušia sa významnejšie stacionárne zdroje znečisťovania vyskytujú v mestách Skalica a Senica. Meracia stanica kvality ovzdušia SHMÚ 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 prietáhoch ciest obcami a v zimných mesiacoch dominuje najmä vplyv lokálneho vykurovania.

Z hľadiska zásobovania pitnou vodou je situácia nasledovná: Obce Popudinské Močidl'any, Radošovce a Prietržka sú napojené na Senický skupinový vodovod v správe Bratislavskej vodárenskej spoločnosti, a.s. Obec Mokrý Háj je zásobované pitnou vodou z obecného vodovodu v správe obce. Obec Dubovce nemá zabezpečené zásobovanie pitnou vodou verejným vodovodom a obyvatelia sú odkázaní na vlastné studne.

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 hladinahluuku 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.

V obciach je zabezpečený zber triedeného odpadu, v lokalite je funkčná skládka tuhého komunálneho odpadu v obci Mokrý Háj (Pastiersky lom).

VI. Charakteristika posudzovaného návrhu

Predmetom správy o hodnotení „Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce“ je výstavba veterného parku, ktorý vznikne prepojením 5 – 7 elektrární podľa troch variantov riešenia ich umiestnenia. Vo všetkých navrhovaných variantoch bude veterný park umiestnený v extraviláne obcí Popudinské Močidl'any a Radošovce a vzdialenosť krajnej veternej elektrárne od obytnej zástavby okolitých obcí bude vyššia ako 800 m.

Prístup k veterným elektrárnám je z diaľnice D2 Bratislava – Kúty, po ceste I/2 Kúty – Holíč, I/51 Holíč – Radošovce a konečne cestou III/051010 Skalica – Radošovce. Trvanie výstavby sa predpokladá 1 rok. Počas prevádzky nevznikajú špeciálne nároky na dopravu - intenzita dopravy počas prevádzky je nevýznamná – cca jedno servisné vozidlo za mesiac. Pre pracovníkov bude k dispozícii suché WC. Areál nevyžaduje napojenie na zdroj pitnej vody. Vnútorňný areál veterného parku, ktorý nebude oplotený, bude prístupný z jestvujúcich asfaltových alebo poľných ciest, budú vybudované iba prepojujacie štrkové cesty k stožiarom.

Pre stavbu veterného parku je navrhnutých 5 až 7 veterných turbín IEC (Iowa Energy Center) týmito charakteristikami:

- menovitý výkon 6 Mwe,
- výška stožiara vo variante I. a II. - 180 m, vo variante III. – 148 m
- priemer rotora vo variante I. a II. - 175 m, vo variante III. – 164 m
- maximálna celková výška vo variante I. a II. - 270 m, vo variante III. – 230 m.

Stožiare budú osadené do betónového základu podľa výsledkov geologického a hydrogeologického prieskumu. Predpokladá sa základ s priemerom 24 m a hĺbkou cca 4 m.

Navrhovaná činnosť je predkladaná v troch variantoch, ktoré sa líšia celkovým počtom veterných turbín: variant č. 1 – 5 turbín, variant č. 2 – 7 turbín, variant č. 3 – 6 turbín.

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 110/22 kV.

VII. Identifikácia potenciálnych vplyvov na verejné zdravie

Skríning

Prevádzka činnosti „Veterný park Popudinské Močidl'any – Radošovce“ 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 Popudinské Močidl'any – Radošovce“ 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 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.

Požiadavky na hodnoty hluku v životnom prostredí stanovuje vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z.

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. Dlhodobé pôsobenie ultrazvuku je škodlivé, preto ho vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. v svojej prílohe limituje a stanovuje prípustnú hodnotu infrazvuku (frekvencie pod 16 Hz) pre vnútorné prostredie budov vo výške 90 dB.

Hluk s vyššou frekvenciou nad 20 kHz sa definuje ako **ultrazvuk**, pre citlivé populačné skupiny môže byť vnímaný ako vibrácie. Aj ten môže u citlivých osôb pri dlhodobom pôsobení vyvolávať negatívnu zdravotnú odozvu.

Posudzovaná činnosť „Veterný park Popudinské Močidl'any – Radošovce“ sa umiestňuje do pomerne veľkej vzdialenosti od obytnej zástavby (min. cca 800 m od krajného rotora), ktorá bude významne vplývať – znižovať hodnoty hluku v obytnej zóne. Dotknutá zástavba bude severozápadný okraj zástavby obce Radošovce, severný okraj zástavby obce Dubovce, východný okraj zástavby obce Popudinské Močidl'any a južný okraj zástavby obce Mokrá Háj.

Obce neležia v bezprostrednej blízkosti frekventovaných komunikácií, preto je možné ich zaradiť podľa cit. vyhlášky do kategórie II. Pre obytné zóny v kategórii II stanovuje cit. vyhláška prípustné hodnoty hluku pre deň/večer/noc = 50/50/45 dB. Príľahlé okraje obcí však môžu byť ovplyvňované hlukom z cesty I/51. I v prípade zaradenie niektorých obcí do kategórie III (pôsobnosť miestne príslušného orgánu verejného zdravotníctva) by pre hluk z veternej elektrárne platila požiadavka na hluk pre deň/večer/noc = 50/50/45 dB.

Akustická štúdia (EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., 02/2024), vypracovaná pre posúdenie vplyvov činnosti, zhodnotila súčasný stav hluku na základe jednorázových cca 30 minútových meraní, vykonaných v dennej dobe v dotknutých obciach, takto:

Tabuľka č. 8:

Hodnoty hluku v dotknutých obciach v súčasnosti (L_{Aeq} v dB)

Obec	Nameraný hluk	Limit
Radošovce	59,2	50
Dubovce	51,1	50
Popudinské Močidl'any	47,1	50
Mokrý Háj	48,9	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 Radošoviec, kde je predpoklad prekročovania prípustných hladín hluku – pravdepodobne z cestnej dopravy po ceste I/51.

Zdrojmi **hluku z prevádzky** navrhovanej činnosti budú veterné turbíny. Ide o dva druhy hluku podľa jeho pôvodu

- mechanický hluk, pochádzajúci z technológie generátora a z ventilátorov
- aerodynamický hluk spôsobuje pohyb vzduchu okolo listov rotora.

Hlučnosť je závislá od rýchlosti vetra. Pre posúdenie hluku bola zvolená rýchlosť vetra 15 m/s, pri ktorej turbína dosahuje výkon 6000 kW 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 v stanovených výpočtových bodoch na privrátenom okraji zástavby vo výške 5 m nad terénom, sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách č. 9 - 12. Akustická štúdia vykonala výpočet pre 14 bodov na okraji obytnej zástavby dotknutých obcí. Hodnoty hluku v tabuľkách sú uvedené osobitne pre jednotlivé varianty a vo všetkých 2 – 5 výpočtových bodoch v jednotlivých obciach. Pre porovnanie vypočítanej hodnoty hluku bol uvedený limit hluku z vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. pre nočnú dobu, ktorý je prísnejší a kedy sú obyvatelia na hluk citlivejší. Hluk v dennej a večernej dobe je ľahšie maskovaný hlukom z iných zdrojov.

Tabuľka č. 9:

Hluk z veterného parku na hranici obce Radošovce (L_A v dB)

Variant	Hodnota hluku z VP	Limit pre noc
Č. 1	31,9, 30,3, 27,5	45
Č. 2	35,3, 33,4, 30,0	45
Č. 3	26,9, 26,0, 23,8	45

Tabuľka č. 10:

Hluk z veterného parku na hranici obce Dubovce (L_A v dB)

Variant	Hodnota hluku z VP	Limit pre noc
Č. 1	33,4, 33,3, 35,2, 35,2	45
Č. 2	38,5, 35,1, 38,0, 38,2	45
Č. 3	28,5, 30,2, 31,7, 32,3	45

Tabuľka č. 11:

Hluk z veterného parku na hranici obce Popudinské Močidl'any (L_A v dB)

Variant	Hodnota hluku z VP	Limit pre noc
Č. 1	29,7, 31,9, 30,4, 33,6, 29,4	45
Č. 2	32,7, 34,6, 32,2, 36,1, 32,2	45
Č. 3	29,4, 33,2, 31,7, 35,3, 29,6	45

Tabuľka č. 12:

Hluk z veterného parku na hranici obce Mokrá Háj (L_A v dB)

Variant	Hodnota hluku z VP	Limit pre noc
Č. 1	32,1, 31,2	45
Č. 2	32,4, 31,4	45
Č. 3	34,6, 33,2	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. Denný limit hluku je o 5 dB vyšší, preto ho bude hluk

spĺňať s veľkou rezervou. Pre posúdenie celkového hluku vo výpočtových bodoch je potrebné pripočítať hluk súčasného pozadia. Ten bol vyčíslený ako + 3 dB. Ani v prípade pripočítania týchto 3 dB k vypočítaným hodnotám hluku z prevádzky turbín by ani v jednom bode v žiadnom z variantov hodnoty výsledného hluku neprekročila prípustnú hodnotu podľa platných právnych predpisov.

Z hľadiska vplyvu **infrazvuku** vyhodnotila akustická štúdia výpočtom zo zisteného frekvenčného spektra hluku jeho hodnoty tak, že v prevádzke technológia bude produkovať hluk v pásme pod 40 Hz iba v zanedbateľnej miere a hladiny tohto infrazvuku sa môžu vyskytovať v obytnej zóne hlboko pod prahom vnímateľnosti.

Čo sa týka **ultrazvuku**,. Vo veterných elektrárňach nie sú zariadenia, ktoré by produkovali hluk vo frekvenciách nad 20 kHz, teda v pásme ultrazvuku. Preto nie je reálny vplyv ultrazvuku na obytné objekty v okolitých obciach. Zanedbateľné hodnoty k infrazvuku z prevádzky veterných elektrární sa uvádzajú aj v odbornej literatúre.

Záver:

Poškodenie zdravia obyvateľov v okolí činnosti „Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce“ nadmerným hlukom, infrazvukom a ultrazvukom 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 wattoch na meter štvorcový (W/m²).

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. Dosiahnutie normových hodnôt sa predpokladá vo vzdialenosti 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. 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 Popudinské Močidl'any - Radošovce“ v okolitom obytnom prostredí nie je reálny.

3. Vplyv svetelných efektov

Svetlo je významným faktorom životného prostredia, svojim pôsobením ovplyvňuje život na Zemi. Zodpovedá za fyziologické i psychické reakcie organizmov, vrátane človeka. V súvislosti so zdravím človeka býva dávany do kontextu najmä nedostatok svetla. Avšak aj jeho „nadbytok“ a rušivé pôsobenie sa môžu podpísať na pocitoch dyskomfortu a dokonca aj zdravotných obtiažach citlivých osôb. Tieto javy sa môžu vyskytovať v obytnom prostredí aj v súvislosti s pôsobením veterných elektrární.

Veterné elektrárne môžu pri svojej prevádzke spôsobovať na fasádach obytnej zástavby, resp. objektoch s dlhodobým pobytom osôb, dva svetelné vplyvy:

A – efekt blikajúceho tieňa

B – svetelný efekt z nočného označenia stožiarov.

Ad A:

Efekt blikajúceho tieňa je definovaný ako kolísanie jasů alebo spektra svetelného podnetu. Ide o krátke tienenie fasád objektov listami rotora pri slnečnom osvetlení fasád objektov. Tento efekt je možné predpokladať v slnečné dni, keď sa slnko nachádza nízko nad obzorom, v polohe, 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° 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 Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce (ENVIS, s.r.o., 02/2024) na základe uvedených požiadaviek nemeckej smernice vykonala modelové hodnotenie pre všetky 3 varianty umiestnenia jednotlivých elektrární v 14 bodoch príslušných obcí: Popudinské Močidl'any, Dubovce, Radošovce a Moký Háj. Výsledky preukázali, že vo všetkých navrhovaných variantoch bude dochádzať k prekročeniu odporúčaných hodnôt. Najviac vo variante č. 2 (v 12 bodoch), vo variantoch č. 1 a 3 iba v 6 bodoch, pričom najvýhodnejším variantom z hľadiska posúdených svetelných dopadov sa javí variant č. 1 s najmenším časovým intervalom prekračovania.

Treba však uviesť, že hodnotenie bolo vykonané **pre najhorší scenár**, kedy sa predpokladalo, že:

- elektrárne budú trvale v prevádzke,
- nebude sa vyskytovať žiadna oblačnosť,
- medzi elektrárnami a fasádami domov nebudú žiadne tieniace prekážky (zeleň, iné objekty),
- okná objektov budú smerované kolmo na veterné elektrárne.

Súčasťou predloženej analýzy optických emisií sú aj odporúčania na zníženie vplyvov na obytnú zástavbu. Ide o vytvorenie terénnych prekážok a výsadbu vegetácie, ktoré by odtienili prienik svetelného efektu k oknám obytných miestností. Ďalšou možnosťou je naprogramovanie vypnutia funkcie rotoru v kritickej dobe, ktorá by obťažovala dotknutú obytnú zástavbu. Zapracovanie opatrení, ak by sa preukázala ich potreba, by sa realizovalo v ďalších stupňoch dokumentácie.

Z uvedeného vyplýva, že reálne hodnoty svetelných efektov na okraji obytnej zástavby budú pravdepodobne nižšie, ako ich norma definuje a aké boli podľa nej vypočítané. V prípade potreby je možné realizovať ďalšie opatrenia na zníženie vplyvu.

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 elektrární od obytnej zástavby (cca 800 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 Popudinské Močidl'any - Radošovce“ na hranici obytnej zástavby v okolitých obciach nebudú významne rušivé a nebudú predstavovať zdravotné ohrozovanie obyvateľov.

XI. Psychologické vplyvy

Navrhovaná činnosť „Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce“ sa navrhuje umiestniť do extravilánu obcí, nachádza mimo obytné zóny 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 Popudinské Močidl'any - Radošovce“ 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 Popudinské Močidl'any - Radošovce“ sa navrhuje umiestniť do lokality relatívne dostatočne vzdialenej od obytnej zástavby – viac ako 800 m od okrajov obytnej zástavby dotknutých obcí.
- 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.

- Vplyv ultrazvuku sa v obytnej zástavbe nepredpokladá, nakoľko v technológii elektrárni nie sú jeho zdroje.
- Počas výstavby môžu byť mierne zhoršené hlukové pomery a kvalita ovzdušia v obytnej zástavbe pozdĺž prístupovej trasy. Tieto vplyvy však budú relatívne krátkodobé, rušivé, bez ohrozovania zdravia.
- Okrem obce Dubovce sú všetky obce v okolí posudzovanej činnosti napojené na verejný vodovod. Obyvatelia Duboviec získavajú pitnú vodu z vlastných studní. Nakoľko umiestnenie základov jednotlivých veterných elektrární nezasahuje do vodonosných vrstiev, nie je žiadny predpoklad ovplyvnenia množstva a kvality pitnej vody v studniach v dotknutej obci.
- Vplyv elektromagnetického žiarenia z posudzovanej činnosti na obytné prostredie je vzhľadom na odstupovú vzdialenosť prakticky vylúčený.
- Svetelné efekty budú môžu podľa predbežných výpočtov občasne ovplyvňovať okrajovú obytnú zástavbu, ale ich frekvencia výskytu bude malá.
- Rušivé vplyvy svetelných efektov môžu byť významne znížené opatreniami na objektoch (tienenie okien), prípadne na ceste prenosu svetla (výsadba zelene, terénne prekážky, výstavba objektov a pod.). Reálne sú aj prevádzkové opatrenia (vypnutie najbližšej veternej elektrárne počas kritickej doby s najvyšším svetelným efektom).
- 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 Popudinské Močidl'any - Radošovce“ 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 Popudinské Močidl'any - Radošovce“ 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 dostupné technické opatrenia (terénne prekážky, výsadba vegetácie a pod.) alebo 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. vybavenie dotknutých objektov 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.

Prílohy:

1. Podkladový materiál

1. Zámer „Veterný park Popudinské Močidl'any - Radošovce“, ENVIS, s.r.o., Bratislava, 11/2020
2. Správa o hodnotení „Veterný park Popudinské Močidl'any – Radošovce“, ENVIS, s.r.o. Bratislava, 02/2024
3. Akustická štúdia „Veterný park Popudinské Močidl'any – Radošovce“, Ing. Vladimír Plaskoň, EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., 02/2024
4. Analýza optických emisií navrhovaného Veterného parku Popudinské Močidl'any - Radošovce, ENVIS, s.r.o., Bratislava, 02/2024
5. Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Senici: Výročná správa za r. 2020
6. Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2022, SHMÚ Bratislava, 06/2023

2. Literatúra

1. Air quality guidelines for Europe. Second Edition. WHO Regional Publications, Europa Series, No 91, Ženeva, 2000
2. Elektromagnetické polia. WHO Regional Publications, 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, ISBN 978-80-969611-8-4

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 elektromagentickému žiareniu v životnom prostredí
7. Vyhláška MZ SR č. 539/2007 Z.z. o podrobnostiach o limitných hodnotách optického žiarenia a požiadavkách na objektivizáciu optického žiarenia v životnom prostredí
8. Metodické usmernenie na zabezpečenie jednotného postupu RÚVZ pri posudkovej činnosti návrhov umiestnenia a výstavby veterných parkov na území SR z hľadiska ochrany verejného zdravia a prevencie pred škodlivými účinkami environmentálneho hlukua vibrácií. ÚVZ SR, Bratislava, č. OHŽPaZ/7155/2023 z 21.07.2023

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**

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**



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 



odtlačok pečiatky

Správa o monitoringu vtákov v oblasti plánovanej výstavby veterného parku pri Popudinských Močidl'anoch.

Úvod.

Veterné parky majú potenciál ovplyvniť vtáky v oblastiach ich výstavby a prevádzky a preto je pre identifikáciu vplyvu veterných parkov potrebné zhodnotiť vtáctvo danej oblasti ešte pred výstavbou. Tak ako iné energetické zdroje, produkcia energie veternými elektrárnami má svoje klady aj zápory. Veterné elektrárne môžu ovplyvniť vtáky rôznymi spôsobmi a to najmä stratou samotnej plochy, na ktorom sú turbíny postavené spolu s parkovacími plochami pri nich a príjazdovými cestami pre potreby údržby každej turbíny počas celej doby prevádzkovania, zvýšením pohybu vozidiel a ľudí v danej lokalite, ktoré odplašuje hlavne plachejšie druhy vtákov a najmä priamymi kolíziami vtákov so statickými a dynamickými prvkami veterných turbín. Miera rizika negatívneho ovplyvnenia vtákov v mieste lokalizácie veterného parku závisí od viacerých faktorov, ale hlavne od ornitofauny konkrétnej lokality naviazanej na prítomné biotopy, využívania širokého okolia vtákmi, od priebehu sezóny, poveternostných podmienok a s nimi spojenej miery viditeľnosti, miery vyrušovania ľuďmi a pod.

V procese posudzovania predpokladaných vplyvov výstavby a prevádzkovania veterného parku na životné prostredie bolo potrebné uskutočniť ornitologický prieskum dotknutej lokality. Cieľom štúdie bolo charakterizovať zloženie ornitofauny danej lokality, posúdiť dynamiku početného a druhového zloženia vtákov počas jedného roka, podať obraz stavu hniezdičov v jednotlivých biotopoch lokality a prezentovať údaje o migrujúcich vtákov a zimujúcich vtákov.

Vtáctvo Chvojnickej pahorkatiny alebo menších celkov v danej oblasti doteraz komplexne spracované nebolo. Existujú len jednotlivé údaje o výskyte niektorých druhov v internetových databázach ako napr. www.birding.sk alebo aves-symfony a pod. Výskyt druhov vtákov na celom Slovensku v kvadrátoch o veľkosti cca 10 x 10 km za obdobie 1980 – 1999 je možné vyhľadať v publikácii Danko et al. (2002). Dané územie patrí do kvadrátov podľa databázy fauny Slovenska do kvadrátov 7169 a 7269. V nich bolo v hniezdnom období súhrne zistených 31 - 60, resp. pod 30 druhov a v mimohniezdnom 31 - 60 druhov, resp. pod 30 druhov. Tieto čísla nereprezentujú reálny stav vtáctva danej oblasti, ale odzrkadľujú stav poznania avifauny na lokálnej úrovni pred rokom 1999. V súčasnom období prebieha mapovanie na

prípravu nového atlasu vtákov Slovenska, kde bude vyhodnotené aj dotknuté územie v rámci väčších kvadrátov, no momentálne údaje sú len v štádiu zberu a nie sú publikované.

Charakteristika lokality

Lokalita Popudinské Močidl'any sa nachádza cca 7,5 km juhovýchodne od Holíča v Chvojnickej pahorkatine v nadmorskej výške 218 - 310 m n. m. Je tvorená takmer výlučne otvorenou pahorkatinnou krajinou. Drevinné porasty listnatých stromov a krov sa nachádzajú najmä v podobe úzkych pásov stromov na južnom svahu v okolí kóty Kotly a potom v okolí vodnej nádrže Prietržka pri Rúbaniskovom potoku. Ich šírka varíruje v rozmedzí 10 - 20 m okolo Kotlov a širšie pásy stromov okolo 70 - 100 m sa nachádzajú v okolí vodnej nádrže (ďalej len VN) Prietržka. Pás listnatých drevín najmä topoľov, vrb a agátov široký cca 80 m je lokalizovaný aj západne od cesty spájajúcej Radošovce a Mokrá Háj. Z botanického hľadiska sú pásy drevín v okolí Kotlov zložené prevažne z agátov bielych (*Robinia pseudacacia*), čerešní (*Cerasus* sp.), sliviek (*Prunus* sp.), líp (*Tilia* sp.) a krovín ako baza čierna (*Sambucus nigra*), hloh (*Crataegus* sp.), trnka obyčajná (*Prunus spinosa*), ruža šípová (*Rosa canina*), mirabelkami a pod. V okolí VN Prietržky je časť lesa prevažne zložená z topoľov, ale aj agátov, jelší a viacerých iných druhov. Drevinné pásy rôznych ovocných stromov, ale aj pagaštanov konských (*Aesculus hippocastanum*), orechov kráľovských (*Juglans regia*) a pod. sú vysadené ľuďmi na viacerých miestach, keďže sa nachádzali okrem iného aj v blízkosti už zlikvidovaných ľudských hospodárstiev. Severne od Rúbaniskového potoka od VN Prietržka sú domy, chaty s vinohradmi aj sadmi ovocných stromov zachovalé a aj v súčasnosti obhospodarované a čiastočne aj obývané. Juhovýchodne od kóty Kotly (od kóty dole až po cestu spájajúcu P. Močidl'any a Radošovce) sa nachádza rozsiahlejší kosený trvalý trávny porast a menšie plochy lúčneho charakteru sa vyskytujú aj v iných častiach napr. v okolí VN Prietržka. Polia na ploche boli v čase sledovania osiate najmä repkou a obilím, z malej časti aj facéliou vratičolistou (*Facelia tanacetifolia*).

Na samotnej ploche plánovaného veterného parku sa prakticky nevyskytujú potoky, ale malý Rúbaniskový potok však vyteká z VN Prietržka mimo sledovanej plochy západným smerom a malý občasný potôčik je aj v páse drevín západne od cesty spájajúcej Mokrá Háj a Radošovce. Juhozápadne od cesty spájajúcej Popudinské Močidl'any a Radošovce v údolí tečie potok Chvojnica, ktorý je zaradený medzi maloplošné chránené územia ako „Prírodná pamiatka“. Je najzachovalejším tokom západnej časti CHKO Biele Karpaty a príslušného

územia a predstavuje refúgium hodnotnej teplomilnej pahorkatinnej hydrofauny a jeho zachovalé brehové porasty sú významným ekostabilizačným prvkom.

Na okraji skúmanej plochy sa nachádza vodná nádrž (ďalej len VN) Prietržka o veľkosti 3,5 ha. Je lemovaná stromovým porastom a zo severozápadnej strany ľudskými obydliami so záhradami, sadmi a vinicami postavenými na pomerne strmých svahoch. VN je porastená do značnej miery najmä trstou obyčajnou (*Phragmites australis*) s menšou otvorenou hladinou predovšetkým v oblasti stavidla. Počas obdobia sledovania bola vodná nádrž z časti vypustená a naplnená vodou oneskorene v hniezdnom období roku 2021 kvôli nefunkčnosti stavidla.

V širšom okolí Popudinských Močidiľan sa nachádzajú aj iné vodné plochy – vo vzdialenosti 2 km VN Radošovce, 6 km VN Oreské a 5 km chránený areál Budkovianske rybníky. Potenciálny atraktant pre vtáky predstavuje skládka tuhého komunálneho odpadu v obci Mokrá Háj, vzdialená vyše 2 km vzdušnou čiarou od sledovanej plochy plánovaného veterného parku. Súvislejšie lesné komplexy sa nachádzajú severovýchodne od lokality smerom na Biele Karpaty a južne od Duboviec medzi Oreským a Unínom.

Vtáky lokality Popudinských Močidiľan nie sú často vyrušované ľuďmi, najčastejšie sa tu pohybujú poľnohospodárske stroje, na ktoré sú vtáky zvyknuté, a poľovníci, ktorí však lokalitu intenzívne využívajú na poľovačky, o čom svedčia viaceré vybudované posedy a značné množstvo srn a danielov v danej oblasti. Na turistiku a prechádzky obyvateľov okolitých obcí lokalita plánovaného veterného parku nie je využívaná takmer vôbec.

Vo vzdialenosti cca 9 km severozápadným smerom sa nachádza rieka Morava, ktorá tvorí významný 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 2 km k CHKO Biele Karpaty.



Obr. 1. Lokalizácia veterných turbín plánovaného veterného parku v Popudinských Močidl'anoch.

Metodika

Pozorovania vtákov prebiehalo každý mesiac (1 – 3 x) počas jedného roka - od konca septembra 2020 do konca septembra 2021. Celkove bolo vykonaných 25 pozorovaní prechádzaním plochy, ktoré boli doplnené akustickým monitoringom vtákov – automatickým nahrávaním hlasov 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 a Oreské.

Pozorovania boli robené modifikovanou metodikou pásového transektu (Janda, Řepa 1986), pričom plocha bola pomaly prechádzaná so zastávkami na miestach s dobrým výhľadom do okolia a v miestach koncentrácie vtákov. Na niektorých miestach boli dohľadávané aj hniezda niektorých druhov vtákov. Plocha bola prechádzaná od cesty spájajúcej Popudinské Močidl'any a Radošovce na úrovni Duboviec cez Kotly severozápadným smerom k VN Prietržka.

Akustický monitoring bol vykonávaný pomocou diktafónov Olympus DM - 720, ktoré umožňujú naprogramovať časové intervaly nahrávania. Automatické nahrávanie hlasov vtákov prebiehalo v októbri a novembri 2020 a marci – septembri 2021. Obvykle boli robené nahrávky v skorých ranných a doobedňajších hodinách, a potom v podvečerných, najčastejšie 9 hodín denne, 2 - 3 dni po sebe. Diktafóny boli inštalované v teréne najmä v drevinných porastoch v okolí kóty Kotly a VN Prietržka.

V širšom okolí lokality Popudinské Močidl'any boli navštívené vodné nádrže Radošovce 13 krát, Oreské 8 krát, Kovál'ov 14 krát.

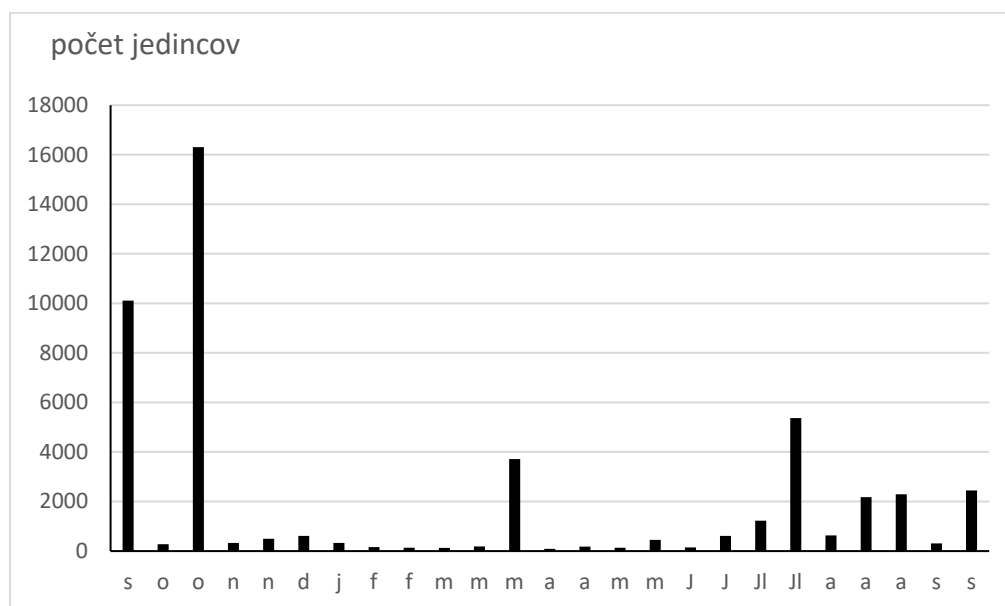
Výsledky

Základné charakteristiky vtákov sledovanej lokality

Celkove som na lokalite pozorovala 96 druhov vtákov (Tab. 1), čo tvorí 25,9 % všetkých druhov vtákov zistených na Slovensku. Medzi eudominantné druhy - s viac ako 10 % výskytom počas 25 pozorovaní - patrilo 62 druhov vtákov. Viac ako 75 %-ným výskytom počas všetkých pozorovaní dosiahlo 14 druhov vtákov (myšiak hôrny *Buteo buteo*, sokol myšiar *Falco tinnunculus*, bažant obyčajný *Phasianus colchicus*, škovránok poľný *Alauda arvensis*, drozd čierny *Turdus merula*, sýkorka belasá *Cyanistes caeruleus*, sýkorka veľká *Parus major*, straka obyčajná *Pica pica*, krkavec čierny *Corvus corax*, stehlík zelienka *Chloris chloris*, stehlík obyčajný *Carduelis carduelis*, strnádka obyčajná *Emberiza citrinella*, vrabec poľný *Passer montanus*). Vyššiu ako 50 percentnú frekvenciu výskytu malo 23 druhov. Z 96 zistených druhov vtákov 50 bolo hniezdičov. Pritom hniezdenie troch z nich (kačica divá *Anas platyrhynchos*, lyska čierna *Fulica atra* a cíbik chochlatý *Vanellus vanellus*) bolo viazané výlučne na VN Prietržka. 19 druhov možno zaradiť medzi hospites – druhy, ktoré zaletovali na územie z okolia najmä za potravou a 27 druhov možno zaradiť medzi permigranty - druhy, ktoré územím preletovali najmä na migrácii.

Čo sa týka početnosti jedincov vtákov 20 druhov bolo pozorovaných počas kontrol v počtoch súhrne nad 100 jedincov (škovránok poľný, hus bieločelá, ľabtuška, myšiak hôrny, zelienka, stehlík, holub hrivnák, krkavec čierny, belorítka obyčajná, strnádka obyčajná, sokol myšiar, lastovička obyčajná, čajka smeživá, vrabec poľný, sýkorka belasá a veľká, straka obyčajná, penica čiernohlavá, škorec obyčajný drozd čvíkota) a štyri druhy nad 1000 jedincov – husi(hus bieločelá a hus divá), škorce obyčajné a drozdy čvíkoty. Husi boli pozorované v najvyššom počte okolo 10 000 ex. koncom septembra r. 2020. Široké okolie Petrovej Vsi je

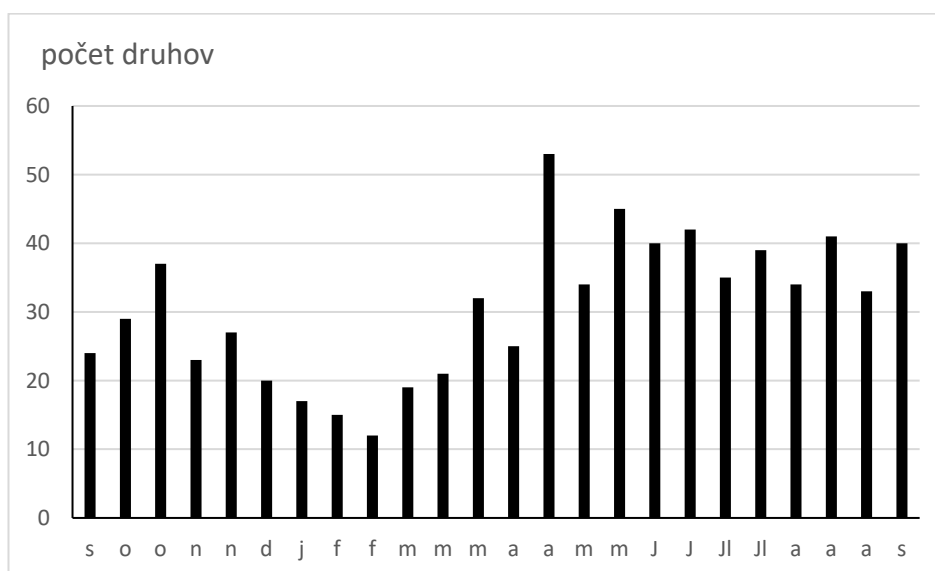
známe ako zhromaždisko veľkého počtu husí, ktoré tam zimujú a tiahnu tadiaľ. Rozlietavajú sa do okolia do rôznych vzdialeností a podľa aktuálnej potravinovej ponuky a vyrušovania ľuďmi sa medzi jednotlivými miestami presúvajú. Pozorovanie cca 10 000 jedincov husí v oblasti Popudinských Močidlí súvisel práve s preletmi z oblasti Petrovej Vsi. Husi sa pritom presúvali čiastočne údolím Chvojnice a časť z nich sa otáčala späť na kóty Kotly. 15 druhov vtákov dosahovalo vysokú početnosť (viac ako 100 jedincov počas všetkých pozorovaní) a zároveň malo najvyššiu frekvenciu výskytu, inými slovami tieto vtáky boli pozorované najčastejšie a zároveň v najvyšších počtoch (myšiak hôrny, holub hrivnák, škovránok poľný, ľabtuška, obyčajná, penica čiernohlavá, sýkorka belasá, sýkorka veľká, stehlík obyčajný, zelienska, škorec obyčajný, straka obyčajná, krkavec čierny, strnádka obyčajná, čajka smeživá, pinka obyčajná, vrabec poľný). Na lokalite sa vyskytovali relatívne početne haje červené (*Milvus milvus*), súhrnne 60 jedincov. Za zmienku stojí spomenúť pomerne vysoké počty krkavcov, pričom som najvyšší počet pozorovaných jedincov (86) zachytila v auguste 2021. Takisto pomerne vysoký bol počet 145 jedincov čajok pozorovaný v septembri 2020. Značne vysoké boli pozorované počty škorcov, súhrnne v počte viac ako 21 tisíc jedincov, ktoré sa obvykle presúvali severne od kóty Kotly a smerom na Mokry Háj. Podobne drozdy čvíkoty sa počas migračných pohybov sústreďovali vo vyšších počtoch pozdĺž krov s bobuľovínami, súhrnne som pozorovala okolo 3800 jedincov.



Obr. 2. Počet pozorovaných jedincov vtákov v jednotlivých mesiacoch. Na x-ovej osi sú uvedené skratky názvov mesiacov od októbra 2020 do septembra 2021.

Dynamiku zmien početnosti pozorovaných jedincov vtákov počas roka je znázornený na obr. 2. Viditeľné sú maximá početnosti v období jesenného ťahu v septembri a októbri, počas jarneho ťahu v marci a v júli, kedy sa vtáky zhromažďujú aj v širšom okolí lokality.

Obr. 3 prezentuje dynamiku zmien počtu pozorovaných druhov počas roka. Najvyšší počet pozorovaných druhov počas pozorovaní – 53 – bolo zistených v apríli a najnižší – 12 druhov vo februári. Vývoj početnosti druhov stúpal od septembra do októbra najmä v súvislosti s jesenným ťahom vtákov na zimoviská, potom nastala tendencia poklesu počtu pozorovaných druhov do februára. Od marca počet druhov narastal s kulmináciou v apríli, kedy sa na lokalite vyskytovali hniezdiace druhy spolu s vtákmi, ktoré územím migrovali na svoje hniezdiská. Potom počet pozorovaných druhov osciloval s postupným miernym poklesom v jesennom období, kedy vtáky zas odlietajú na svoje zimoviská.



Obr. 3. Počet pozorovaných druhov vtákov v jednotlivých mesiacoch. Na x-ovej osi sú uvedené skratky názvov mesiacov od októbra 2020 do septembra 2021.

Podľa červeného zoznamu druhov vtákov Slovenska (Demko a kol. 2013) medzi silne ohrozené druhy (EN, endangered) patrila haja červená, *Milvus milvus*, haja tmavá *Milvus migrans* a jarabica poľná *Perdix perdix*, medzi zraniteľné (VU, vulnerable) patrili orliak morský *Haliaeetus albicilla*, kormorán veľký *Phalacrocorax carbo*, cíbik chochlatý *Vanellus vanellus*, beluša veľká *Egretta alba*, lastovička obyčajná *Hirundo rustica*. Do skupiny takmer ohrozených (NT, near threatened) patrili druhy jastrab veľký *Accipiter gentilis*, dážďovník

obyčajný *Apus apus*, belorítka obyčajná *Delichon urbicum*, svrčiak riečny *Locustella fluviatilis* a prhl'aviar červenkastý *Saxicola rubetra*. Ostatné druhy patria medzi menej dotknuté LC (least concern) alebo regionálne nepríslušné (NA, not applicable).

Poznatky o vtákoch jednotlivých typov biotopov na sledovanej lokalite a významnejšie skupiny vtákov

a) Trávnaté porasty.

Na väčšej trávinatej ploche v juhozápadnej časti od kóty Kotly sa vyskytujú častejšie hniezdiace a migrujúce škovránky poľné a potravu hľadajúce škorce obyčajné, drozdy čvíkoty, ľabtušky, holuby hrivnáky a krkavce čierne. Plochu na lov využívajú pravidelne aj sokoly myšiare a v dolnej časti neďaleko cesty aj strakoš veľký. Stúpavé vzdušné prúdy, ktoré vznikajú za určitých poveternostných podmienok v okolí kóty Kotly, sú využívané príležitostne viacerými väčšími druhmi vtákov ako sú haja červená, myšiak hôrny a krkavec čierny, ktoré som pozorovala krúžiť aj spoločne. Elektrické vedenia a stĺpy v tejto časti využívajú na oddych viaceré druhy vtákov, okrem sokolov myšiarov napr. aj holuby hrivnáky, krkavce čierne a škorce obyčajné.

b) Polia

Intenzívne obhospodarované polia v hniezdnom období neposkytujú vtákom priaznivé podmienky na hniezdenie, najčastejšie tam využijú tieto možnosti škovránky. Nad polia zaletujú viaceré druhy loviť najmä hmyz ako lastovičky obyčajné, belorítky obyčajné, vrabce poľné, čajky alebo nad plochou len preletujú. Po zbere úrody sa na poliach a nad nimi vyskytujú mnohé druhy vtákov pri kratších aj dlhších preletoch (napr. škorce obyčajné, drozdy čvíkoty, trasochvosty biele, holuby hrivnáky, krkavce čierne a i). Zaujímavý bol výskyt krdľa 13 jedincov jarabice poľnej koncom októbra 2020. Tento druh je v súčasnosti pozorovaný len relatívne vzácné v rámci Slovenska a aj Záhoria. Nad plochou polí bolo možné pozorovať pohyb viacerých druhov dravcov počas migrácie aj zimovania (kaňa sivá a močiarna, sokol sťahovavý a sokol lastovičiar, orliak morský a pod.) ale aj iných migrujúcich druhov, napr. krdlíky včelárika zlatého, dažďovníka obyčajného, ľabtušiek, trasochovosta bieleho a pod.

c) Dreviny

Vtáky sú však vo vyššej miere koncentrované do pásov drevín. Tu hniezdia v relatívne redších porastoch najmä strakoš obyčajný, viaceré druhy peníc, trsteniarik obyčajný, stehlíky

obyčajné, stehlíky zelienky, hrdličky poľné a v širších pásoch stromov lesné druhy ako sýkorky, brhlíky, d'atle, pinky, myšiaky hôrne, penice, červienky, drozdy, kôrovník ktrátkoprstý, vlha obyčajná, kolibiariky a iné. V páse drevín vedúcej od VN Prietržka juhovýchodným smerom hniezdil aj iný pár strakoša veľkého ako pár vyskytujúci sa juhovýchodne od Kotlov (pri ceste spájajúcej P. Močidl'any a Radošovce). V pohniezdnom období pásy drevín využívajú mnohé aj tiahnuce druhy na zber potravy, často sa koncentrujú vo vysokých počtoch škorce obyčajné v okolí pomerne hojne sa vyskytujúcich čerešní a drozdy čvíkoty v porastoch krov pri zbere potravy.

d) Vodné nádrže a toky

Špecifické vlastnosti vtákom poskytuje vodná nádrž Prietržka, ktorá je do značnej miery porastená makrofytnou vegetáciou, poskytujúcou dobré podmienky na úkryt a hniezdenie vodným druhom. V roku 2020 bola nádrž dlhšie nenapustená kvôli technickým problémom so stavidlom a tak vlhký podklad nádrže využili na zahniezdenie cíbiky chochlaté. Mláďatá tu vyviedli kačice divé a bol tu zaregistrovaný aj trsteniarik bahenný (*Acrocephalus scirpaceus*) a obyčajný (*A. palustris*), svrčiak slávikovitý (*Locustella luscinioides*), rybárik riečny (*Alcedo atthis*), volavka popolavá (*Ardea cinerea*) a kalužiak malý (*Actitis hypoleucos*). Vodná nádrž predstavuje svojimi špecifickými vlastnosťami vhodné podmienky pre mnohé druhy živočíchov, ktoré sú následne využívané ako potravná báza inými druhmi. Vzhľadom aj na viaceré ekotóny od vody smerom k jednotvárnejším a chudobnejším podmienkam polí cez lem drevinných porastov predstavuje vodná plocha s brehovými porastami atraktívne prostredie pre mnohé druhy vtákov.

Na výskyt vtákov na sledovanej ploche má vplyv nielen charakter samotnej plochy ale aj široké okolie. Údolie potoka Chvojnica tvorí biokoridor pre prelet viacerých druhov vtákov, pričom boli tu pozorované napr. menšie skupiny labutí a značne vysoké počty husí. Výskyt husí tu súvisí najmä s oblasťou širokého okolia vodnej nádrže Petrova Ves, ktoré je tradičným zhromaždiskom husí viacerých druhov, najmä husi divej, bieločelej a siatinnej. Odtiaľ sa husi rozlietavajú do širokého okolia a pozorované krdle na lokalite Popudinské Močidl'any mali súvis s touto oblasťou. Niekoľko krdl'ov preletovalo kótou Kotly.

Vodné nádrže Radošovce, Oreské a Kovaľov sa počas návštev nejavili ako miesta koncentrácie vysokého počtu vodných vtákov, ktoré by mohli byť častejšie pri presunoch lokalitou Popudinské Močidl'any negatívne ovplyvnené. Vodná nádrž/polder Oreské, 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 a v bezprostrednej blízkosti aj bocian čierny (*Ciconia nigra*) 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. VN Radošovce patrí tiež k intenzívne využívaným športovými rybármi a preto sa tu vyššie počty vodných vtákov nezhrromažďujú. Krátkodobo sa tu však zastavia najmä počas migrácie viaceré druhy kačíc (kačica divá, kačica lyžičiarka, kačica chrapka, chochlačka sivá a vrkočatá), pozorovaná tu bola aj potápka chochlatá a čajka smejivá, z bahniakov kalužiačik malý. Hniezdenie predpokladám pri kani močiarnej.

e) Skládka odpadu

Problematickou lokalitou v blízkom okolí sa zdá byť skládka komunálneho dopadu na okraji obce Mokrá Háj. Obvykle sa na takýchto miestach zhromažďujú viaceré druhy vtákov vo vyšších počtoch. Zo smetiska Mokrý Háj sa rozletovali do širšieho okolia a aj na skúmanú plochu v Popudinských Močidl'anoch čajky smejivé, krkavce čierne, boli tu pozorované v pohniezdnom období aj bociany biele, kaňa močiarna a haje červené. Smetiská bývajú atraktantom pre niektoré druhy vtákov a aj smetisko v Mokrom Háji, ktoré je vzdialené od sledovanej plochy len okolo 2 km, pôsobí na zvýšený pohyb vtákov na ploche plánovanej výstavby veterného parku. Pri čajke smejivej, krkavcoch čiernych a haji červenej to bolo v našom prípade pozorované.

Skupina dravých vtákov

Pozornosť si zasluhujú dravé vtáky, ktoré sa na lokalite vyskytujú často. Ohrozená haja červená bola tu zaregistrovaná takmer pri každej druhej návšteve a to v počte do 16 jedincov. Haje sa vyskytovali prakticky na celej sledovanej ploche, častejšie preletovali v okolí Kotlov a sadali na pásy drevín severovýchodne od kóty Kotly, často boli v spoločnosti krkavcov, ale boli pozorované aj v spoločnosti myšiakov, kane močiarnej a haje tmavej. Orliak morský bol pozorovaný na sledovanej ploche dva krát, severovýchodne a severozápadne od Kotlov, pričom oba razy dospelé jedince (s bielym chvostom) sedeli na poli. Myšiak hôrny hniezdil v porastoch

v oblasti vodnej nádrže a sokoly myšiare boli najčastejšie registrované v okolí trávneho porastu juhovýchodne od kóty Kotly. Staré hniezda strák pritom často slúžia ako miesta hniezdenia pre sokoly myšiare, nakoľko sami si hniezda nestavajú. Kane močiarnie sa vyskytovali najmä počas ťahu a kane sivé počas migrácie a zimovania. Jastrab krahulec bol zistený viac krát, najmä v mimohniezdnom období a jastrab veľký raz v jesennom čase. Sokol lastovičiar (*Falco subbuteo*) a sokol sťahovavý (*F. peregrinus*) boli zaregistrované len raz v migračnom období.

Letové výšky vtákov

Počas preletov vtákov, predovšetkým spevavcov najmä počas hniezdneho obdobia najmä menšie druhy využívajú menšie letové výšky (cca do 50 m). Preletujú najmä za zdrojom potravy. V tomto období spevavce pri takýchto preletoch veľmi ohrozované veternými turbínami nebudú. Väčšie druhy vtákov, najmä dravcov ale aj iných, napr. krkavcov, bocianov, využívajú teplé stúpavé prúdy vzduchu, pri ktorých sa dostávajú do výšok niekoľkých stoviek metrov nad povrchom. Táto skupina má z tohto dôvodu najvyššiu pravdepodobnosť kolízie s turbínami. Časť vtákov pri dlhších presunoch využíva koridor ponad potokom Chvojníca, tu vtáky letia obvykle vo vyšších výškach niekoľkých stoviek metrov, takto som tu pozorovala prelety labutí, husí, beluší veľkých. Počas migrácie sa aj malé druhy presúvajú v vyšších výškach.

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 do nich a jednak môžu byť vtáky aj 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, mrholenie, tma) je riziko kolízií zvýšené. Mnohé druhy vtákov pritom migrujú predovšetkým v nočných hodinách.

Vplyv veterného parku počas hniezdneho obdobia vtákov a migrácie.

Hniezdiacich vtákov samotnej sledovanej plochy nie je v Popudinských Močidl'anoch veľa vzhľadom na charakter umiestnenia veterného parku na poliach. Lesné druhy vtákov sa vyskytujú najmä v časti lesných porastov v blízkosti VN Prietržka a iné druhy aj v menších pásoch drevín na sledovanej ploche. Preto možno predpokladať dopad veterného parku hlavne

na migrujúce vtáky a vtáky zaletujúce na plochu z okolia. Za najvýznamnejšie pokladám výskyt ohrozeného druhu vtáka z červeného zoznamu chránených druhov - haje červenej, ktorá sa tu vyskytuje v mimohniezdnom období (ale aj hniezdnom), prakticky počas celého roka. Pritom nejde o osamotelé jedince, obvykle sa tu vyskytne viac jedincov spoločne (najviac 14 počas jedného pozorovania v migračnom období). V okolí sledovanej lokality dochádza k častému výskytu tohto druhu aj vo vyššom počte. Vtáky lovia prakticky na celej ploche, vyskytovali sa od polí smerom od Mokrého Hája, lesných porastov okolo Prietržky, v strede plochy aj na úpätí svahu Kotlov aj smerom z západnej časti obce P. Močidl'any.

Ohrozenie vtákov veterným parkom je možné predpokladať najmä počas ťahu – migrácie. Rieka Morava predstavuje významnú ťahovú cestu nadregionálneho významu v smere sever – juh a vtáky ťahnu 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 morfológické geografické prvky. Preto migráciu nemožno redukovať len na sledovanie toku rieky z bezprostrednej blízkosti.

Čo sa týka ťahu a zimovania husí v širšej oblasti Petrovej Vsi, možno konštatovať, že ide naozaj o striedanie lokalít husami v širokom okolí. Na základe farebného značenia husí krčnými prstencami (viditeľnými z veľkej diaľky a umožňujúce identifikáciu jedinca) je jasné, že husi menia lokality okolia Neziderského jazera, Petrovej Vsi, vodných nádrží Nové Mlýny na južnej Morave. Vodné nádrže Nové Mlýny sú len 46 km vzdialené od P. Močidl'an, čo husi bežne preletia pri denných presunoch. V oblasti Nové Mlýny boli zistené počty aj 100 tisíc jedincov a 20 - 30 tisíc jedincov je pomerne častá záležitosť (Šebela 2005). V zimných mesiacoch sa v oblasti Petrovej Vsi vyskytujú krdle husí viacerých druhov (najmä bieločelých, divých a siatinných) o počte viac tisíc jedincov (údaje napr. na www.birding.sk). Nadregionálny biokoridor Chvojnice tvorí súčasť trás presunov husí medzi týmito lokalitami vo viacerých štátoch. Preto túto situáciu treba zaradiť medzi významné potenciálne negatívne vplyvy veterného parku na vtáky.

Pásky krovín a stromov v sledovanej oblasti tvoria súčasť biokoridorov pri presunoch počas ťahu a zimovania vysokého počtu škorcov (súhrnne pozorovaných vyše 21 000 jedincov) a drozdov čvíkot (súhrnne pozorovaných necelých 4000 jedincov). Tieto biokoridory na lokalite možno pokladať za súčasť širšieho, významného biokoridoru nadregionálneho významu v smere sever – juh, alúvia rieky Moravy. V premenlivom počte sa na poliach

vyskytovali nehniedzdiace čajky smejivé, ktoré sa zvyknú koncentrovať v okolí skládky komunálneho odpadu v Mokrom Háji.

Na lokalite boli počas ťahu pozorované aj vzácnejšie druhy dravých vtákov, ktoré bývajú kolíziami s technickými zariadeniami viac ohrozované, samozrejme v adekvátnych počtoch pre tieto druhy. Lokalitou migrujú druhy ako sokol sťahovavý, sokol lastovičiar, haja červená, haja tmavá, jastrab krahulec, kaňa močiarna, kaňa sivá, kaňa popolavá, orliak morský, včelár obyčajný. Vzhľadom na produkciu relatívne nízkeho počtu mláďat, môže úmrtie jednotlivých dospelých jedincov vo veku, kedy je schopný reprodukcie, významnejšie ovplyvniť populačný stav druhov.

Ohľadom zmien v správaní sa vtákov možno spomenúť faktory ako hilltopping, zmeny v správaní sa migrujúcich druhov, hniezdiacich a odpočívajúcich druhov.

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 hilltopping. 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 elektrárnach 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 (Rydell et al. 2008), kedy sa značná časť hmyzožravých vtákov na území už nehniedzdi, alebo sa na území už nevyskytuje, alebo územím práve migruje.

Na konkrétnych podmienkach lokality prichádza do úvahy hilltoping predpoškým u dvojkrídlavcov (Diptera, napr. u pakomárov). Hilltopping bol pozorovaný práve u zástupcov radu dvojkrídlavcov v septembri 2021 nad stromami a krovinami v spodnej časti lokality neďaleko cesty spájajúcej P. Močidlany s Radošovcami na úrovni Duboviec, kedy som pozorovala agregáciu tisícov jedincov hmyzu. V tomto období odtiahla už hlavná časť hmyzožravých vtákov z lokality. V polovici septembra je už výskyt napr. lastovičiek, ktoré by pripadali do úvahy ako predátory pakomárov, len minimálny, podobne mucháriky sa už v tomto období nevyskytujú alebo len sporadicky. Počas monitoringu iné prípady hilltopingu som 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 vtákom danej lokality. Nasledovné údaje boli zhrnuté v práci Horch, Keller (2005). V nej autori zosumarizovali poznatky z viacerých čiastkových štúdií a lokalít a v nasledujúcej časti niektoré poznatky z tohto prameňa uvediem.

Kolízie s vtákmi s technickými prvkami sú časté ale nevenuje sa im dosť pozornosti. Podľa údajov sú kolíziami s veternými elektrárnami 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 noci so zlou viditeľnosťou, hmlou, dažďom, mrholením, silným vetrom významne znižuje a vtáky sa dostávajú do výšok, kde sa riziko kolízií 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 krdle. V krdlách sa pri náhlom objavení prekážky napr. z hmly môže rozšíriť okamžitá panická reakcia, pri ktorej sa riziko kolízií 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

svedčí fakt, že ak sa svetlo vyplo, počet kolízií 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 kolízií napr. s voľnými elektrickými vedeniami pri veterných parkoch.

Keď sa listy rotorov točia, dochádza pri dravých vtákoch k javu „motion parallax“, 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 skonsumovaniu predátormi, ktoré si zvyknú na takýto zdroj potravy a naučia sa ho pravidelne využívať. Kadávery sú predátormi odvečené na skryté miesta a tam skonsumované 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 kolízií, najvyšší počet bol zistený v jeseni, vyšší ako na jar alebo v zime.

Riziko kolízií 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 kolízií 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 pril'ahlej trafostanici. Tým sa však zvyšovalo riziko kolízií 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 prhl'aviara 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 mlád'at'a. 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 mlád'at'a má iný dopad na populáciu ako v prípade napr. veľkých druhov dravých vtákov.

Vplyv výstavby prístupových komunikácií k veterným turbínam.

Intenzívny ruch, pohybu stavebných mechanizmov a ľudí samotných, ktorý bude plašiť vtáky, bude vplývať na okolie najmä počas výstavby prístupových ciest s parkovacími

plochami a turbín samotných. Po výstavbe intenzita pohybu ľudí a mechanizmov na lokalite klesne, ale budú sa tu pohybovať autá údržby veterných turbín v pravidelných intervaloch počas celej doby prevádzkovania. Cesty samotné s parkovacím plochami budú predstavovať redukcii miest zberu potravy pre viaceré druhy vtákov (škovránky poľné, škorce obyčajné, drozdy čvíkoty, ľabtušky, holuby hrivnáky, sokoly myšiare, myšiaky hôrne) a najmä plachejšie druhy vtákov sa budú týmto miestam aspoň čiastočne vyhýbať aj v čase bez aktuálneho vyrušovania ľuďmi.

Návrh kompenzačných opatrení výstavby a prevádzkovania veterného parku

Keďže veterný park spôsobí určitý negatívny dopad na vtáky, bolo by vhodné, keby investor/prevádzkovateľ uskutočnil určité kompenzačné opatrenia, ktoré by vtákom pri prežívaní dlhodobejšie pomáhali. Ako vhodné sa javí investovať do odplašovacích zariadení na elektrických vedeniach, ktoré drôty zviditeľnia aj za zhoršených svetelných podmienok. Vhodné by bolo aj investovať do zariadení, ktoré eliminujú zásah elektrickým prúdom najmä dravcov znemožnením dosadania na kritické miesta elektrických stĺpov. Alternatívou je aj investícia do inštalácie hniezdnych podložiek, umelých hniezd a búdok najmä pre dravé vtáky mimo širšej oblasti veterného parku, ktoré môžu byť prevádzkovaním veterného parku negatívne ovplyvnené.

Vhodné by bolo usmernenie poľnohospodárskej produkcie v okolí veterného parku takým smerom, aby na poliach v okolí turbín neostávali na zimu strniská ani oziminy a polia ostali na zimu poorané. Tým sa redukuje potravná báza pre dravce a iné vtáky, plocha stáva pre vtáky menej atraktívna a je predpoklad zníženia kolízií vtákov s veternými turbínami. No motivovať obhospodarovateľov polí týmto smerom je pri súčasnej preferencii pestovania repky zrejme len v teoretickej rovine.

Záver

Monitorovaním oblasti plánovaného veterného parku pri Popudinských Močidl'anoch počas jedného roka bolo zaregistrovaných 96 pozorovaných druhov vtákov, z čoho 50 druhov možno zaradiť medzi hniezdiče, 19 druhov medzi hospites, t.j. druhy zaletujúce na plochu z okolia a 27 druhov sa na ploche vyskytlo hlavne počas ťahu a zimovania. Medzi eudominantné druhy - s viac ako 10 % výskytom počas 25 pozorovaní - patrilo 62 druhov

vtákov. Vyššiu ako 50 percentnú frekvenciu výskytu malo 23 druhov. Najvyšší počet pozorovaných druhov počas pozorovaní – 53- bolo zistených v apríli a najnižší -12- druhov vo februári. Počet druhov stúpал od septembra do októbra najmä v súvislosti s jesenným ťahom vtákov, potom nastal pokles počtu pozorovaných druhov do februára. Od marca počet druhov narastal s kulmináciou v apríli, kedy sa na lokalite vyskytovali hniezdiace druhy spolu s migrujúcimi vtákmi. Potom počet pozorovaných druhov osciloval s postupným miernym poklesom v jesennom období migrácie. Početnosť jedincov počas roka dosahovala maximá v období jesenného ťahu v septembri a októbri, počas jarného ťahu v marci a v júli, kedy sa vtáky zhromažďujú aj v širšom okolí lokality.

Na lokalite boli zistené pomerne vysoké počty krkavcov, pričom som najvyšší počet jedincov (86 počas jednej návštevy) bol zistený v auguste 2021. Pomerne vysoký bol počet 145 jedincov čajok smeživých pozorovaný v septembri 2020. Značne vysoké boli počty škorcov, (súhrnne v počte vyše 21 tisíc jedincov), ktoré sa obvykle presúvali severne od kóty Kotly a smerom na Mokrá Háj. Podobne čvíkoty (súhrnne okolo 3800 ex.) sa počas ťahu sústredovali vo vyšších počtoch najmä na kroch s bobuľami. Na lokalite sa vyskytovali relatívne často – takmer počas každej druhej návštevy - početne haje červené.

Podľa červeného zoznamu druhov vtákov Slovenska medzi silne ohrozené druhy (EN) pozorované na lokalite patrila haja červená, haja tmavá a jarabica poľná, medzi zraniteľné (VU) patrili orliak morský, kormorán veľký, cíbik chochlatý, beluša veľká, lastovička obyčajná, do skupiny takmer ohrozených (NT) druhy jastrab veľký, dážďovník obyčajný, belorítka obyčajná, svrčiak riečny a prhl'aviar červenkastý.

Na poliach hniezdilo málo druhov vtákov, počas hniezdneho obdobia sem zaletovali druhy z okolia v pomerne menších výškach. Väčšie druhy vtákov (napr. myšiaky hôrne, sokoly myšiare) sa tu vyskytovali vo výškach s predpokladom kolízie vtákov s veternými turbínami. Počas ťahu a zimovania polia predstavovali vhodný biotop pre širšie spektrum vtákov, medzi iným aj širšiemu spektru dravcov (napr. sokol sťahovavý, sokol lastovičiar, jastrab krahulec, kaňa sivá, kaňa močiarna). V drevinných porastoch (v podobe pásom stromov a krov) hniezdilo väčšie množstvo druhov a tieto sa tu vyskytovali aj v mimohniezdnom období. Trávne porasty boli tiež atraktívne pre viaceré druhy, z ktorých však prevažná časť hniezdila v ich okolí. Trávnaté porasty boli dôležité pre hľadanie potravy pre ťažné druhy vtákov.

Určitý význam pre vtáky mali mokradné lokality. Výskyt a hniezdenie niektorých druhov (lyska čierna, kačica obyčajná, cíbik chochlatý) bol viazaný výlučne na vodnú nádrž

Prietržka. Ostatné sledované vodné nádrže v okolí (Oreské, Radošovce, Kováľov) sa nezdali byť významným zdrojom koncentrácie vodných druhov vtákov, ktoré by mohli preletovať plochou veterného parku vo väčších počtoch. Určitým rizikovým faktorom je prítomnosť skládky komunálneho odpadu v obci Mokrá Háj, kde sa koncentrujú väčšie množstvá vtákov a neskôr sa rozlietajú do okolia aj cez plochu plánovaného veterného parku. Na lokalite bol však zaznamenaný výskyt husí v značných počtoch (okolo 10 000 ex. koncom septembra r. 2020), ktorý súvisí s tradičným miestom zimovania a ťahu v širšom okolí VN Petrova Ves. Pre husi môže veterný park predstavovať zvýšené riziko kolízie zvlášť za zníženej viditeľnosti.

Prevádzkovanie veterného parku môže výraznejšie ohroziť a zredukovať početnosť hají červených, ktoré sa na lokalite vyskytujú často počas celého roka a v relatívne vysokom počte. Z dravých vtákov môžu byť negatívne dotknuté najmä sokol sťahovavý, sokol lastovičiar, haja červená, haja tmavá, jastrab krahulec, kaňa močiarna, kaňa sivá, kaňa popolavá, orliak morský, včelár obyčajný, ktoré boli počas migrácie na lokalite zaregistrované.

Pokiaľ bude veterný park na danej lokalite realizovaný, odporúčam investorom/prevádzkovateľom investovať určitú časť finančných prostriedkov do kompenzačných opatrení, spomenutých v časti výsledkov, ktoré môžu pomôcť vtákom v prežívaní a čiastočne nahradiť negatívne vplyvy iných antropických činností.

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 zemědělské 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.
- Šebela M (2005) Zimování husí na Nových Mlýnech. Živa (1): 31-33.
- 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. Carolea 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, CSc.

Ústav zoológie SAV

Tabuľka 1. Zoznam druhov vtákov v oblasti plánovaného veterného parku Popudinské Močidl'any 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 nepríslušný.

Číslo	Odborný názov	Slovenský názov	Charakter výskytu	Stupeň ohrozenia	Frekvencia (%)	Počet jedincov
1.	<i>Perdix perdix</i>	jarabica poľná	H	EN	4	13
2.	<i>Coturnix coturnix</i>	prepelica poľná	N	LC	12	4
3.	<i>Phasianus colchicus</i>	bažant obyčajný	N	LC	80	35
4.	<i>Anser anser</i>	hus divá	P	LC	8	78
5.	<i>Anser a albifrons</i>	hus bieločelá	P		8	120
	<i>Anseriformes</i>	husotvaré	P		16	10473
6.	<i>Cygnus olor</i>	labuť veľká	P	LC	8	9
7.	<i>Anas platyrhynchos</i>	kačica divá	N	LC	36	25
	<i>Anas sp.</i>	kačica			4	2
8.	<i>Apus apus</i>	dážďovník obyčajný	P	NT	16	16
9.	<i>Cuculus canorus</i>	kukučka obyčajná	N	LC	24	10
10.	<i>Columba oenas</i>	holub plúžik	H	LC	24	41
11.	<i>Columba palumbus</i>	holub hrivnák	N	LC	64	313
12.	<i>Columba livia f.d.</i>	holub domáci	H		16	78
	<i>Columba sp.</i>	holub			12	23
13.	<i>Streptopelia turtur</i>	hrdlička poľná	N	LC	32	6
14.	<i>Streptopelia decaocto</i>	hrdlička záhradná	H	LC	20	7
15.	<i>Fulica atra</i>	lyska čierna	PN	LC	16	4
16.	<i>Vanellus vanellus</i>	cívik chochlatý	N	VU	8	2
17.	<i>Actitis hypoleucos</i>	kalužiačik malý	P	LC	8	2
18.	<i>Larus ridibundus</i>	čajka smejivá	H	LC	32	186
	<i>Larus sp.</i>	čajka	H	LC	0	1
19.	<i>Phalacrocorax carbo</i>	kormorán veľký	P	VU	8	13
20.	<i>Ardea cinerea</i>	volavka popolavá	H	LC	8	2
21.	<i>Ardea alba</i>	beluša veľká	P	VU	12	4
22.	<i>Pernis apivorus</i>	včelár lesný	P	LC	8	2

23.	<i>Accipiter nisus</i>	jastrab krahulec	H	LC	20	8
24.	<i>Accipiter gentilis</i>	jastrab veľký	H	NT	4	1
25.	<i>Circus aeruginosus</i>	kaňa močiarna	P	LC	32	17
26.	<i>Circus cyaneus</i>	kaňa sivá	P		20	6
27.	<i>Milvus milvus</i>	haja červená	H	EN	48	60
28.	<i>Milvus migrans</i>	haja tmavá	H	EN	4	1
29.	<i>Haliaeetus albicilla</i>	orliak morský	P	VU	8	2
30.	<i>Buteo lagopus</i>	myšiak severský	P		8	2
31.	<i>Buteo buteo</i>	myšiak hôrny	N	LC	100	120
32.	<i>Alcedo atthis</i>	rybárik riečny	H	LC	4	1
33.	<i>Merops apiaster</i>	včelárík zlatý	P	LC	16	20
34.	<i>Jynx torquilla</i>	krutohlav hnedý	N	LC	20	6
35.	<i>Dendrocopos medius</i>	d'ateľ prostredný	N	LC	4	1
36.	<i>Dendrocopos major</i>	d'ateľ veľký	N	LC	52	34
	<i>Dendrocopus sp.</i>	d'ateľ			16	6
37.	<i>Picus viridis</i>	žlna zelená	N	LC	24	7
38.	<i>Falco tinnunculus</i>	sokol myšiar	N	LC	88	70
39.	<i>Falco subbuteo</i>	sokol lastovičiar	P	LC	4	1
40.	<i>Falco peregrinus</i>	sokol sťahovavý	P	LC	4	1
41.	<i>Lanius collurio</i>	strakoš obyčajný	N	LC	32	48
42.	<i>Lanius excubitor</i>	strakoš veľký	N	LC	40	12
43.	<i>Oriolus oriolus</i>	vlha obyčajná	N	LC	24	7
44.	<i>Garrulus glandarius</i>	sojka obyčajná	N	LC	16	4
45.	<i>Pica pica</i>	straka obyčajná	N	LC	96	109
46.	<i>Corvus corone cornix</i>	vrana popolavá	H	LC	4	3
47.	<i>Corvus corax</i>	krkavec čierny	H	LC	100	326
48.	<i>Parus palustris</i>	sýkorka hôrna	N	LC	4	2
	<i>Parus sp.</i>	Sýkorka		LC	4	2
49.	<i>Cyanistes caeruleus</i>	sýkorka belasá	N	LC	100	130
50.	<i>Parus major</i>	sýkorka veľká	N	LC	100	232
51.	<i>Alauda arvensis</i>	škovránok poľný	N	LC	84	226
52.	<i>Hirundo rustica</i>	lastovička obyčajná	H	VU	48	145
53.	<i>Delichon urbicum</i>	belorítka obyčajná	H	NT	36	147
54.	<i>Aegithalos caudatus</i>	mlynárka dlhochvostá	N	LC	28	9
55.	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	kolibiarik sykavý	P	LC	8	2
56.	<i>Phylloscopus trochilus</i>	kolibiarik spevavý	P	LC	4	1
57.	<i>Phylloscopus collybita</i>	kolibiarik čipčavý	N	LC	52	26
	<i>Phylloscopus sp.</i>	Kolibiarik		LC	4	1
58.	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	trsteniarik bahenný	P	LC	4	1
59.	<i>Acrocephalus palustris</i>	trsteniarik obyčajný	N	LC	16	13
60.	<i>Hippolais icterina</i>	sedmohlások obyčajný	N	LC	8	2

61.	<i>Locustella fluviatilis</i>	svrčiak riečny	P	NT	4	1
62.	<i>Locustella luscinioides</i>	svrčiak slávikovitý	P	LC	4	1
63.	<i>Sylvia atricapilla</i>	penica čiernohlavá	N	LC	52	129
64.	<i>Sylvia borin</i>	penica slávikovitá	N	LC	28	12
65.	<i>Sylvia nisoria</i>	penica jarabá	P	LC	4	1
66.	<i>Sylvia curruca</i>	penica popolavá	P	LC	16	6
67.	<i>Sylvia communis</i>	penica obyčajná	N	LC	24	23
68.	<i>Regulus regulus</i>	králik zlatohlavý	PN	LC	8	5
69.	<i>Troglodytes troglodytes</i>	oriešok obyčajný	H	LC	28	9
70.	<i>Sitta europaea</i>	brhlík obyčajný	N	LC	36	13
71.	<i>Sturnus vulgaris</i>	škorec obyčajný	N	LC	68	21278
72.	<i>Turdus merula</i>	drozd čierny	N	LC	92	95
73.	<i>Turdus pilaris</i>	drozd čvíkota	PN	LC	36	3811
74.	<i>Turdus iliacus</i>	drozd červenkavý	P	NA	4	2
75.	<i>Turdus philomelos</i>	drozd plavý	N	LC	64	49
76.	<i>Turdus viscivorus</i>	drozd trskota	P	NC	4	1
	<i>Turdus sp.</i>	Drozd			8	9
77.	<i>Muscicapa striata</i>	muchar sivý	N	LC	16	7
78.	<i>Erithacus rubecula</i>	červienka obyčajná	N	LC	44	25
79.	<i>Luscinia megarhynchos</i>	slávik obyčajný	N	LC	16	4
80.	<i>Ficedula albicollis</i>	mucharík bieločrý	P	LC	4	1
82.	<i>Phoenicurus ochruros</i>	žltouchvost domový	N	LC	32	11
82.	<i>Saxicola rubetra</i>	přhl'aviar červenkastý	P	NT	4	1
83.	<i>Saxicola rubicola</i>	přhl'aviar čiernohlavý	N	LC	24	11
84.	<i>Passer montanus</i>	vrabec poľný	N	LC	100	668
85.	<i>Prunella modularis</i>	vrchárka modrá	H	LC	4	1
86.	<i>Motacilla cinerea</i>	trasochvost horský	H	LC	4	1
87.	<i>Motacilla alba</i>	trasochvost biely	N	LC	52	26
88.	<i>Anthus sp.</i>	ľabtuška	P		60	2
89.	<i>Fringilla coelebs</i>	pinka obyčajná	N	LC	60	37
90.	<i>C. coccythraustes</i>	glezg obyčajný	N	LC	24	12
91.	<i>Chloris chloris</i>	zelienka obyčajná	N	LC	88	136
92.	<i>Serinus serinus</i>	kanárik poľný	N	LC	20	11
93.	<i>Linnaria cannabina</i>	stehlík konôpka	N	LC	68	44
94.	<i>Carduelis carduelis</i>	stehlík obyčajný	N	LC	84	155
95.	<i>Carduelis spinus</i>	stehlík čížik	P	LC	16	33
	<i>Carduelis sp.</i>	stehlík			4	400
96.	<i>Emberiza citrinella</i>	strnádka obyčajná	N	LC	88	141
	<i>Passeriformes</i>	vrabcotvaré			4	4



Netopiere (Chiroptera)
v oblasti navrhovaného veterného parku
Popudinské Močidl'any – Radošovce

Mgr. Michal Noga

2021

Úvod

V období od septembra 2020 do septembra 2021 bol realizovaný chiropterologický prieskum oblasti medzi obcami Popudinské Močidlany – Mokrý háj – Radošovce – Dubovce 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

Výskum netopierov bol realizovaný tromi metódami – vizuálnou a akustickou kontrolou porastov s cieľom identifikovať prípadné letné kolónie (1), odchytom netopierov do nárazových sietí (2) no najmä a hlavne prieskumom pomocou ultrasonického detektoru s automatickým záznamom.

Pri odchyte boli použité chiropterologické monofilamentové siete, s dĺžkou 9 + 6 m, ktoré boli inštalované kolmo na okraj lesného a líniového porastu. Odchyt trval 3 hodiny, so začiatkom 15 min. po západe Slnka. Bohužiaľ, odchyty neboli úspešné, napriek vysokej aktivite netopierov sa nepodarilo odchytiť ani 1 ex.

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 1 ½ – 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



1. Výsledky - detektoring

Využitie detektora má nespornú výhodu v tom, že neinvázny spôsobom zaznamená všetky aktívne netopiere v dosahu ich hlasových signálov. To môže byť od niekoľkých metrov pri druhoch, pohybujúcich sa v lesnom prostredí, až po desiatky metrov pri netopieroch, využívajúcich voľný vzdušný priestor. Z hľadiska rizika priameho stretu s veternými turbínami sú práve tieto detektorom dobre zaznamenateľné druhy najrizikovejšie.

Celkovo bolo realizovaných 12 vzoriek (transektov, stacionárnych monitoringov). Počas nich sme získali celkovo 843 registrácií netopierov 13 druhov. Faunistický prehľad i zastúpenie jednotlivých druhov v súbore je v tabuľke 1.

Tab. 1. Zistené druhy netopierov ultrazvukovým detektorom, Popudinské Močidlany

Druh		Záznam / Rec	Hlas / Calls	D %	F %
Slovenský názov	Vedecký názov				
Raniak hrdzavý	<i>Nyctalus noctula</i>	383	3341	47.76	100.00
Večernica Leachova	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	312	2869	38.90	90.91
Večernica pozdná	<i>Eptesicus serotinus</i>	43	1548	5.36	54.55
Raniak stromový	<i>Nyctalus leisleri</i>	15	59	1.87	45.45
Večernica malá	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	10	121	1.25	36.36
Uchaňa čierna	<i>Barbastella barbastellus</i>	9	87	1.12	36.36
Netopier obyčajný	<i>Myotis myotis</i>	9	180	1.12	45.45
Večernica južná	<i>P. kuhli / nathusii</i>	6	1246	0.75	45.45
Netopier vodný	<i>Myotis daubentonii</i>	5	109	0.62	27.27
Netopier Nymfin	<i>Myotis alcathoe</i>	4	60	0.50	18.18
Ucháč svetlý	<i>Plecotus auritus</i>	4	121	0.50	36.36
Netopier veľkouchý	<i>Myotis bechsteinii</i>	2	12	0.25	18.18
Spolu		802	9753		

Vysvetlivky:

Záznam (Record) je nahrávka hlasov preletujúceho netopiera, jedná sa o doklad o výskyte jedného jedinca.

Hlas (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%

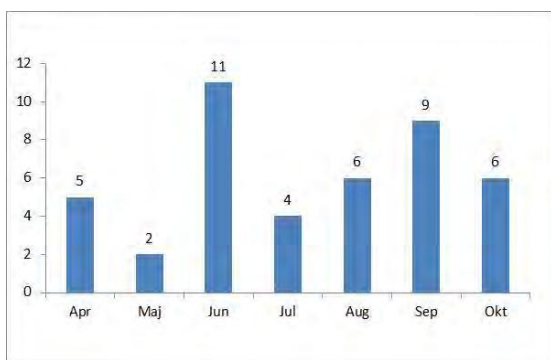
F – frekvencia: frekvencia, opakovanie výskytu druhu počas sledovania, udáva sa v %, 100% = výskyt druhu v každej vzorke

Ako vidno z tabuľky č. 1., najčastejším registrovaným druhom bol raniak hrdzavý *Nyctalus noctula*. Jeho záznamy tvorili takmer polovicu všetkých záznamov netopierov zo sledovaného územia. Zároveň bol jediným druhom, ktorý sa v oblasti vyskytol počas každého monitoringu (F, frekvencia = 100%). Druhým najčastejším sa vyskytujúcim druhom bola večernica Leachova *Pipistrellus pygmaeus*, jej záznamy tvorili viac ako 1/3 všetkých registrácií netopierov.

Výrazne menej početná bola večernica pozdna *Eptesicus serotinus* (43 registrácií), 5.36% z celkového počtu registrovaných netopierov. Ostatné druhy boli zaznamenávané vzácne, pravidelnejšie už len netopier obyčajný *Myotis myotis* a dvojica druhov večernica parková / večernica južná *P. nathusii* / *P. kuhli*.

2. Sezónna dynamika

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 5 do 11 (v celom území bolo spolu zaznamenaných 13 druhov, tento počet nebol dosiahnutý ani pri jednom z transektov). Väčšinou bolo registrovaných od 4-6 druhov, len v jednom prípade boli zaznamenané len 2 druhy (kontrola v máji), naopak, počas nasledujúcej kontroly bolo zaregistrovaných až 11 druhov.

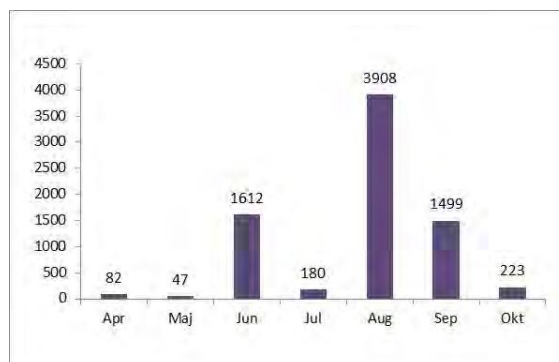
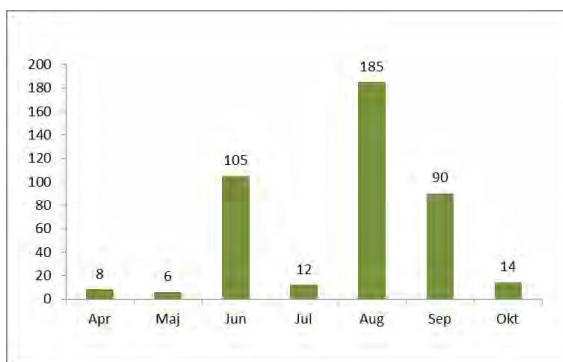


Graf 1: Počet zistených druhov netopierov v jednotlivých mesiacoch, VTE P. Močidlany

Grafy zobrazujúce počet registrácií (tzn. preletov) a počet zaznamenaných volaní (calls) je veľmi podobný. To svedčí o veľmi vyrovnanom využívaní územia počas celého obdobia výskumu. Počas žiadnej z kontrol sa netopiere nezdržovali v území dlhšie.

Najvyššia aktivita netopierov bola zaznamenaná v auguste. V tomto mesiaci dochádza k rozpadu letných kolónií a rozlietavaniu sa netopierov do širšieho okolia; na našom území sa začínajú objavovať jedince zo severnejších oblastí, migrujúce raniaky hrdzavé a večernice parkové.

Graf 2.,3.: Počet registrácií (records) a počet volaní (calls) v jednotlivých mesiacoch; VTE P. Močidlany



3. Priestorové rozšírenie

V území sa navrhuje umiestnenie 5 turbín, ich približná lokalizácia je na mape č. 2. Pre zhodnotenie vhodnosti, resp. miery kolízneho rizika územia sme okolo každej z navrhovaných turbín vytvorili polygóny s polomerom 350 m a 280 a spracovali sme údaje o výskyte netopierov v nich.



Mapa č. 2: Plánované rozmiestnenie turbín; VTE P. Močidlany

Polomer 350 metrov zaznamená takmer všetky záznamy o netopieroch, ktoré z územia sú, niektoré duplicitne, tzn. územia sa prekrývajú. Takmer identické sú vyhodnotené umiestnenia turbín WTG 2 a WTG 3, kde bol zaznamenaný najvyšší počet druhov (11 z 13, 85%; registrácií 56-57 % zo všetkých registrácií a jedna tretina volaní (tzn. hlasovej aktivity netopierov).

Tab. 2.: Počet druhov, záznamov a aktivita netopierov v okolí turbín, polomer 350 m

Turbína	Počet druhov		Počet Rec		Počet volaní	
V1	4	30.77	63	7.86	976	10.01
V2	11	84.62	456	56.86	2936	30.10
V3	11	84.62	458	57.11	2936	30.10
V4	6	46.15	92	11.47	1608	16.49
V5	8	61.54	34	4.24	722	7.40

V prípade menšieho polomeru (280 m) je situácia zmenená. Výskyt i aktivita netopierov ostáva vysoká pri turbíne V2 a V5 (WTE 2, WTE 5). Údaje sú len orientačné, nakoľko ide o výsledky z transektu, ktorého dĺžka nebola v každom z polygónov rovnaká.

Tab. 3.: Počet druhov, záznamov a aktivita netopierov v okolí turbín, polomer 280 m

Turbína	Počet druhov		Počet Rec		Počet volaní	
V1	1	7.69	5	0.62	55	0.56
V2	10	76.92	88	10.97	1454	14.91
V3	3	23.08	37	4.61	529	5.42
V4	4	30.77	26	3.24	579	5.94
V5	8	61.54	34	4.24	722	7.40

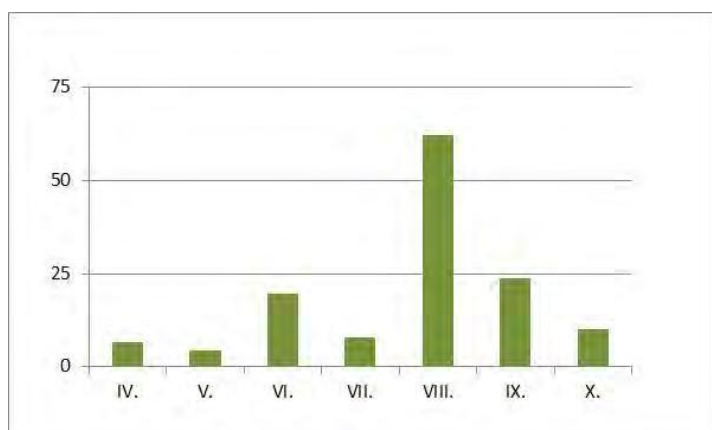
V prípade umiestnenia vrtule V5 (WTG 5) je vysoký podiel netopierov v blízkosti odrazom blízkosti líniových porastov.

4. Celkové zhodnotenie územia

Pre zhodnotenie vhodnosti územia sa používa počet pozitívnych minút (Řehák, Bartonička 2012). Pozitívnu minútu 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 19.05%**. Celkovo sa bralo do úvahy spolu 1790 minút monitoringu, pozitívnych bolo 341 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 táto hodnota vyššia – 23.96%, ale stále pod hodnotou 25% pozitívnych minút z celkového času monitoringu.

Zároveň je treba spomenúť, že trasa monitoringu bola bližšie k líniovým porastom, než je plánované umiestnenie turbín, čiže reálne % pozitívnych minút môže byť nižšie.



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 et 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 96% všetkých záznamov a 94% 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 charakteristiky druhov, dôležité z hľadiska posúdenia možného vplyvu VP sú uvedené v tabuľke 4.

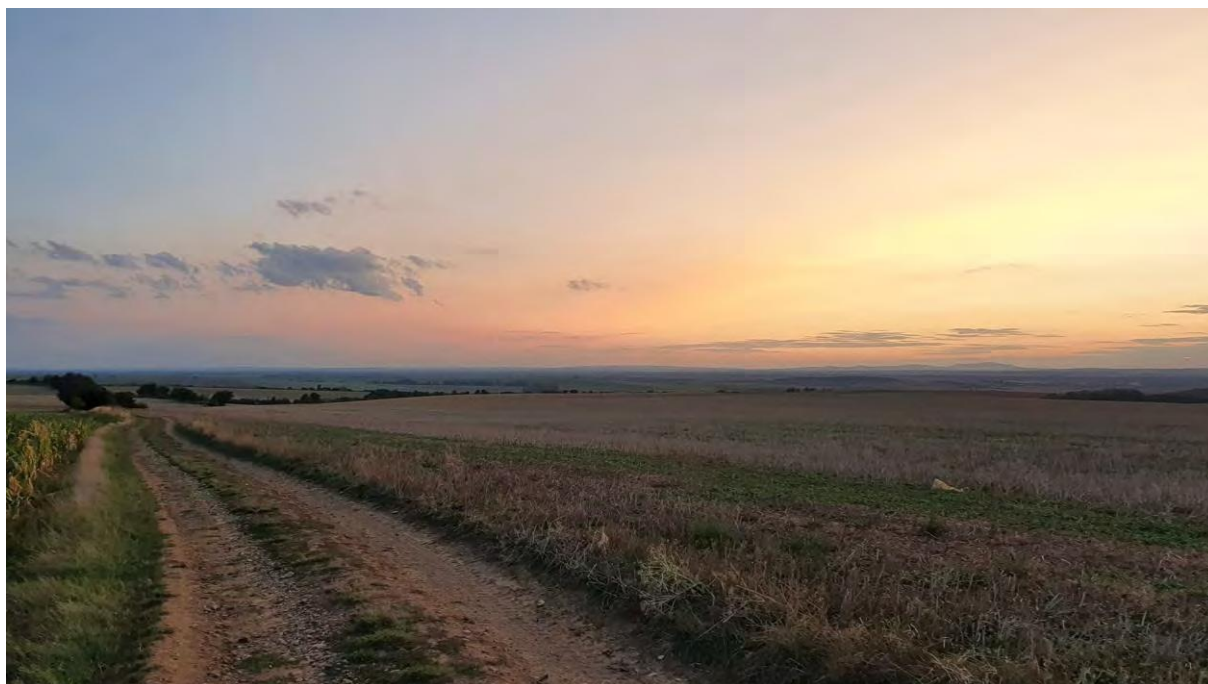
Tab. 4.: Zistené druhy a vybrané charakteristiky dôležité z hľadiska rizika kolízií s veternými turbínami (Rodrigues et. al. 2008).

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

V sledovanom území neboli zistené krajinné prvky, ktoré by vo výraznej miere atrahovali netopiere. Nenachádzajú sa tu vodné plochy a vodné toky, ani podzemné priestory, intravilány obcí sú dostatočne vzdialené a kontrolou sme v nich nezistili výrazne vyššiu aktivitu netopierov. Rovnako prehliadkou líniových porastov nebola nájdená žiadna letná kolónia, nebol zaznamenaný výrazný migračný koridor raniakov hrdzavých v jesennom období a ani sústredenie netopierov pri potravnom zdroji.

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 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. Pp 15.

URL: https://www.ceson.org/document/VtE_metodpokyn_fin.pdf

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>

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J., Harbusch C. 2008: Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATs Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany, 55 pp

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*. Pp 7.

DOI: 10.1007/s10344-015-0903-y

21. 12. 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'C' followed by a series of loops and a final vertical stroke.



Katedra špeciálnej zootechniky

Titl:

Equisale, s.r.o
Jána Derku 1703
911 01 Trenčín

Váš list

Naša značka
33/KSZ/2020

Vybavuje / linka
Gulková/4414

Nitra
22.12.2020

Vec: Stanovisko k vplyvu veterného parku na chov a výcvik koní

Chov koní a ich využitie v jazdeckom športe, agroturistike a v hiporehabilitácii je významným článkom hospodárskeho a spoločenského života ľudí. Kôň zohráva významnú úlohu vo vyplňaní voľnočasových aktivít a rehabilitačných procesoch mladých ľudí. Z týchto pohľadov chovateľské zariadenie musí spĺňať viacero zooveterinárnych štandardov, ktoré budú vytvárať priaznivé chovateľské prostredie pre správny psychický vývin mladých koní.

Kôň je stádové zviera nevyznačujúce sa bojovnosťou, naopak inklinuje k úteku inšpirovanému pudom sebazáchovy. Kôň disponuje emocionálnymi zložkami, ktoré určujú jeho správanie, schopnosť jeho adaptability, opatrnosť, strach, plachosť a sklon k panike. Tieto vlastnosti sú pozorovateľné hlavne u koní, ktoré vynikajú nedôverčivým správaním v dôsledku získania negatívnych skúseností odchovu. Práve prostredie odchovu mladých koní musí disponovať okrem základných podmienok (dostatočná krmovinová základňa, pasienky atď.) aj potrebnou psychickou vyrovnanosťou. Prostredie pasienkov určených pre mladé kone v blízkosti priemyselnej infraštruktúry prípadne objektov vyvolávajúcich neustále zvukové vibrácie môže významným spôsobom narušiť ich zdravý vývoj tzv. pohodu – welfare zvierat.

Kone sú schopné zachytiť zvuk už s oveľa nižšou frekvenciou ako je schopné počuť ľudské ucho, preto sa pri jazdení ľakajú zvukov o ktorých my ľudia vôbec nevieme. Kôň aj keď zachytí oveľa intenzívnejšie zvuk ale pomerne zle určuje polohu jeho zdroja, z tohto dôvodu môžu vzniknúť pri nedostatočnej a nepresnej identifikácii jeho pôvodu rôzne kritické až nebezpečné

situácie (splašenie, panika, útek). Tieto prvky prejavov správania sa sú absolútne vylučujúce pri využívaní koní v jazde, zvlášť nebezpečné v hipoterapeutickom procese.

Žrebčín Kobylany patrí k základným baštám chovu koní na Slovensku, kde jeho tradícia siaha až do 18. storočia. Budovaním veterného parku, ktorého výstavba je plánovaná v bezprostrednej blízkosti lokality žrebčína bude významne narušený welfare chovu koní a výrazným spôsobom obmedzená bezpečnosť využitia koní v jazdeckých a hipoterapeutických aktivitách.

S pozdravom

prof. Ing. Marko Halo, PhD.
vedúci katedry

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA
UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA AGROBIOLOGIE
A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV
Katedra špeciálnej zootekchy
Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra

