IBV SEKULE – 2. ETAPA:
VÝSTAVBA 40 RODINNÝCH DOMOV + TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA

Štúdia posúdenia adaptačných a mitigačných opatrení

v zmysle Adaptačnej stratégie SR na zmenu klímy a ďalších predpisov.



VALERON Enviro Consulting, s.r.o.

Bratislava

október 2023



Spracovateľ:	VALERON Enviro Consulting s. r. o., Stará Vajnorská 8, 831 04 Bratislava - Nové Mesto
Číslo štúdie:	23oe00125
Názov štúdie:	Štúdia posúdenia adaptačných a mitigačných opatrení v zmysle Adaptačnej stratégie SR na zmenu klímy a ďalších predpisov pre projekt „IBV Sekule – 2. etapa: VÝSTAVBA 40 RODINNÝCH DOMOV + TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA“
Dátum vydania:	4.10.2023
Schválil:	Ing. Jaroslav Hruškovič

Obsah

1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE 5

1.1 OBJEDNÁVATEĽ 5

1.1.1 NÁZOV 5

1.1.2 IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO 5

1.1.3 SÍDLO 5

1.2 ŠTÚDIA 5

1.2.1 ÚČEL A ZDÔVODNENIE 5

1.2.2 SÚVISIACE PRÁVNE PREDPISY EÚ 5

1.2.3 SÚVISIACE PRÁVNE PREDPISY SR 7

1.2.4 VÝCHODISKOVÉ PODKLADY 8

1.2.5 PRACOVNÝ POSTUP 8

1.3 STAVBA 9

1.3.1 NÁZOV 9

1.3.2 ÚČEL 9

1.3.3 UŽÍVATEĽ 9

1.3.4 UMIESTNENIE STAVBY 9

1.3.5 OPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA 10

2 ADAPTÁCIA PROJEKTU NA ZMENU KLÍMY 11

2.1 ANALÝZA CITLIVOSTI PROJEKTU 11

2.2 ANALÝZA EXPOZÍCIE PROJEKTU 13

2.2.1 EXPOZÍCIA PROJEKTU SÚČASNÝM PODMIENKAM 13

2.2.2 EXPOZÍCIA PROJEKTU BUDÚCIM PODMIENKAM 16

2.3 IDENTIFIKÁCIA POTREBNÝCH ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ 18

2.4 POSÚDENIE ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ 18

2.4.1 OPATRENIA TÝKAJÚCE SA TEPLOTY VZDUCHU 18

2.4.2 OPATRENIA TÝKAJÚCE SA ATMOSFÉRICKÝCH ZRÁŽOK 22

3 MITIGÁCIA PÔSOBENIA PROJEKTU NA ZMENU KLÍMY 24

3.1 IDENTIFIKÁCIA POTREBNÝCH MITIGAČNÝCH OPATRENÍ 24

3.2 POSÚDENIE MITIGAČNÝCH OPATRENÍ 24

3.2.1 OPATRENIA ZNIŽUJÚCE ENERGETICKÚ NÁROČNOSŤ PROJEKTU 24

3.2.2 OPATRENIA SÚVISIACE S OSTATNÝMI ZDROJMI EMISIÍ 27

4 POSÚDENIE VPLYVU NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA BIODIVERZITU 30

4.1 ANALÝZA BIOTICKÝCH POMEROV ÚZEMIA 30

4.1.1 RASTLINSTVO 30

4.1.2 ŽIVOČÍŠSTVO 30

4.1.3 BIOTOPY 32

4.2 HODNOTENIE VPLYVU PROJEKTU NA FRAGMENTÁCIU ÚZEMIA A BIODIVERZITU 32

5 VYHODNOTENIE PROJEKTU Z HĽADISKA KLIMATICKEJ ZMENY 35

6 NÁVRH OPATRENÍ 38

7 ZOZNAM ZDROJOV A RIEŠITEĽOV 41

7.1 ZOZNAM POUŽITÝCH LITERÁRNYCH ZDROJOV 41

7.2 ZOZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ZDROJOV 41

7.3 RIEŠITEĽSKÝ KOLEKTÍV 42

8 PRÍLOHA 43

Zoznam tabuliek

Tab. č. 2-1 Popis hodnotenia miery citlivosti 11
Tab. č. 2-2 Hodnotenie miery citlivosti 11
Tab. č. 2-3 Priemerné mesačné hodnoty teploty zo stanice Moravský Svätý Ján za obdobie 2019 – 2022 a rok 2022 (ºC) 13
Tab. č. 2-4 Priemerné mesačné úhrny zrážok zo stanice Moravský Svätý Ján za obdobie 2019 – 2022 a rok 2022 (mm) 14
Tab. č. 2-5 Početnosť výskytu smerov vetra zo stanice Moravský Svätý Ján za obdobie 2019 – 2022 a rok 2022 (%) 14
Tab. č. 2-6 Beaufortova stupnica sily vetra 15

Zoznam obrázkov

Obr. č. 2-1 Klimatické oblasti v záujmovom území Sekule, M 1:100 000 13
Obr. č. 2-2 Graf veternej ružice početnosti smerov vetra zo stanice Moravský Svätý Ján za obdobie 2019 – 2022 (%) 15

Zoznam príloh

P1 Hodnotiaci formulár Klimatickej zmeny 43

1 Základné údaje

1.1 Objednávateľ

1.1.1 Názov

Sekulská pozemková spoločnosť, s.r.o.

1.1.2 Identifikačné číslo

IČO: 36779016

1.1.3 Sídlo

Sekule č. 684

908 80 Sekule

1.2 Štúdia

1.2.1 Účel a zdôvodnenie

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky objednávateľa v súvislosti so Zámerom pre zisťovacie konanie podľa Zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Predmetom posúdenia je hodnotenie úrovne zapracovania opatrení projektu „IBV Sekule – 2. etapa: VÝSTAVBA 40 RODINNÝCH DOMOV + TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA“. Posudzované sú dve skupiny opatrení. Pri adaptačných opatreniach je posudzované prispôsobenie sa projektu terajším a budúcim zmenám klimatických pomerov. Pri mitigačných opatreniach je naopak, posudzovaný vplyv pôsobenia projektu na klimatickú zmenu.

1.2.2 Súvisiace právne predpisy EÚ

Smernice

- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/94/EÚ z 22. októbra 2014 o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/31/ES z 23. apríla 2009 o geologickom ukladaní oxidu uhličitého a o zmene a doplnení smernice Rady 85/337/EHS, smerníc Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES, 2001/80/ES, 2004/35/ES, 2006/12/ES, 2008/1/ES a nariadenia (ES) č. 1013/2006
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/40/ES zo 17. mája 2006 o emisiách z klimatizačných systémov v motorových vozidlách, ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 70/156/EHS
- Smernica 2003/87/ES Európskeho parlamentu a Rady z 13. októbra 2003, o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v spoločenstve, a ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 96/61/ES
- Smernica Európskeho parlamentu A Rady 1999/94/ES z 13. decembra 1999, o dostupnosti spotrebiteľských informácií o spotrebe paliva a emisiách CO_2 pri predaji nových osobných automobilov

- Smernica Rady 98/70/ES Európskeho parlamentu a Rady z 13. októbra 1998 týkajúca sa kvality benzínu a naftových palív, a ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 93/12/ES
- Smernica Európskeho parlamentu A Rady 94/63/ES z 20. decembra 1994 o obmedzení emisií prchavých organických zlúčenín (POZ), ktoré vznikajú pri skladovaní benzínu a jeho distribúcii z distribučných skladov do čerpacích staníc

Rozhodnutia

- Rozhodnutie Komisie (EÚ) 2021/355 z 25. februára 2021 o vnútroštátnych vykonávacích opatreniach na prechodné bezodplatné pridelenie emisných kvót skleníkových plynov v súlade s článkom 11 ods. 3 smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES
- Rozhodnutie Komisie (EÚ) 2020/1722 zo 16. novembra 2020 o množstve kvót pre celú Úniu, ktoré sa majú vydať v rámci systému EÚ na obchodovanie s emisiami na rok 2021
- Rozhodnutie Komisie (EÚ) 2017/126 z 24. januára 2017, ktorým sa mení rozhodnutie 2013/448/EÚ, pokiaľ ide o stanovenie jednotného medziodvetvového korekčného faktora v súlade s článkom 10a smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES
- Rozhodnutie Komisie 2013/448/EÚ z 5. septembra 2013 o vnútroštátnych vykonávacích opatreniach na prechodné bezodplatné pridelenie emisných kvót skleníkových plynov v súlade s článkom 11 ods. 3 smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES
- Rozhodnutie Komisie 2006/803/ES z 23. novembra 2006, ktorým sa mení a dopĺňa rozhodnutie 2005/381/ES, ktorým sa zavádza dotazník hlásenia o uplatňovaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v Spoločenstve a ktorým sa mení a dopĺňa smernica Rady 96/61/ES

Nariadenia

- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2021/1119 z 30. júna 2021, ktorým sa stanovuje rámec na dosiahnutie klimatickej neutrality a menia nariadenia (ES) č. 401/2009 a (EÚ) 2018/1999 (európsky právny predpis v oblasti klímy)
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/1242 z 20. júna 2019, ktorým sa stanovujú emisné normy CO_2 pre nové ťažké úžitkové vozidlá a menia nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 a (EÚ) 2018/956 a smernica Rady 96/53/ES
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/631 zo 17. apríla 2019, ktorým sa stanovujú emisné normy CO_2 pre nové osobné vozidlá a nové ľahké úžitkové vozidlá a ktorým sa zrušujú nariadenia (ES) č. 443/2009 a (EÚ) č. 510/2011
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/956 z 28. júna 2018 o monitorovaní a nahlasovaní emisií CO_2 a spotreby paliva nových ťažkých úžitkových vozidiel
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 517/2014 zo 16. apríla 2014 o fluórovaných skleníkových plynoch, ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 842/2006
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 389/2013 z 2. mája 2013, ktorým sa zriaďuje register Únie podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES a rozhodnutí Európskeho parlamentu a Rady č. 280/2004/ES a č. 406/2009/ES a ktorým sa zrušujú nariadenia Komisie (EÚ) č. 920/2010 a č. 1193/2011
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 195/2013 zo 7. marca 2013, ktorým sa mení a dopĺňa smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES a nariadenie Komisie (ES) č. 692/2008, pokiaľ ide o inovatívne technológie na znižovanie emisií CO2 z ľahkých osobných a úžitkových vozidiel
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 582/2011 z 25. mája 2011, ktorým sa vykonáva, mení a dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 vzhľadom na emisie z ťažkých

úžitkových vozidiel (Euro VI) a ktorým sa menia a dopĺňajú prílohy I a III k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES

- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 537/2011 z 1. júna 2011 o mechanizme prideľovania množstiev kontrolovaných látok, ktoré sú v Únii povolené na laboratórne a analytické použitie podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1005/2009 o látkach, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 63/2011 z 26. januára 2011, ktorým sa ustanovujú podrobnosti žiadostí o výnimku z cieľovej hodnoty špecifických emisií CO2 podľa článku 11 nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009
- Nariadenie Komisie (EÚ) č 1031/2010 z 12. novembra 2010 o harmonograme, správe a iných aspektoch obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov formou aukcie podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v Spoločenstve
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1005/2009 zo 16. septembra 2009 o látkach, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu Rozhodnutie Komisie 2011/92/EÚ z 10. februára 2011, ktorým sa zavádza dotazník, ktorý sa má použiť na vypracovanie prvej správy o vykonávaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2009/31/ES o geologickom ukladaní oxidu uhličitého
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 z 18. júna 2009 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel a motorov s ohľadom na emisie z ťažkých úžitkových vozidiel (Euro VI) a o prístupe k informáciám o oprave a údržbe vozidiel, a ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 715/2007 a smernica 2007/46/ES a zrušujú smernice 80/1269/EHS, 2005/55/ES a 2005/78/ES
- Nariadenie Komisie (ES) č. 304/2008 z 2. apríla 2008, ktorým sa podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 842/2006 ustanovujú minimálne požiadavky a podmienky vzájomného uznávania udeľovania osvedčení spoločnostiam a zamestnancom v súvislosti so stacionárnymi systémami požiarnej ochrany a hasiacimi prístrojmi obsahujúcimi určité fluórované skleníkové plyny
- Nariadenie Komisie (ES) č. 1516/2007 z 19. decembra 2007, ktorým sa podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 842/2006 ustanovujú štandardné požiadavky na kontrolu úniku pre stacionárne chladiace a klimatizačné zariadenia a tepelné čerpadlá obsahujúce určité fluórované skleníkové plyny

1.2.3 Súvisiace právne predpisy SR

Zákony

- Zákon MŽP SR č. 321/2012 Z. z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 414/2012 Z. z. o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 286/2009 Z. z. o fluórovaných skleníkových plynoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vyhlášky

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 231/2013 Z. z. o informáciách podávaných Európskej komisii, o požiadavkách na vedenie prevádzkovej evidencie, o údajoch oznamovaných do Národného emisného informačného systému a o súbore technicko-prevádzkových parametrov a technicko-organizačných opatrení

- Vyhláška MŽP SR č. 271/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú kritériá trvalej udržateľnosti a ciele na zníženie emisií skleníkových plynov z pohonných látok
- Vyhláška MŽP SR č. 314/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o fluórovaných skleníkových plynoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Oznámenia

- Oznámenie Ministerstva zahraničných vecí Slovenskej republiky č. 343/1998 Z. z. o Kodanskom dodatku k Montrealskému protokolu o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu
- Oznámenie Ministerstva zahraničných vecí Slovenskej republiky č. 140/2000 Z. z. o prijatí Dodatku k Montrealskému protokolu o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu
- Oznámenie Ministerstva zahraničných vecí SR č. 226/2006 Z. z. o uzavretí Viedenského dohovoru o ochrane ozónovej vrstvy

1.2.4 Východiskové podklady

- Projektová dokumentácia stavby
- Výkresová časť projektovej dokumentácie
- Atlas hodnotenia dopadov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy (Konrad et al., 2020)
- Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy (MŽP, 2018)
- Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (MŽP, 2021)
- Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny (Andrejčinová et al., 2018)

1.2.5 Pracovný postup

- Štúdium projektovej dokumentácie a poskytnutých podkladov.
- Analýza možnej citlivosti projektu na dopady klimatickej zmeny.
- Analýza expozície projektu súčasným podmienkam a možným mimoriadnym udalostiam.
- Posúdenie jednotlivých kategórií adaptačných opatrení na prispôsobenie sa dopadom klimatickej zmeny na projekt.
- Posúdenie jednotlivých kategórií mitigačných opatrení, ktoré môžu zmierniť pôsobenie projektu na klimatickú zmenu.
- Návrh vhodných riešení a poskytnutie odporúčaní na ďalšie možnosti zlepšenia opatrení v rámci jednotlivých častí projektu.
- Expertízne hodnotenie plnenia jednotlivých kritérií hodnotiaceho formulára Klimatickej zmeny. (Ku každému kritériu vo formulári sú priradené body v intervale 0 až 5. Platí čím väčšia pridelená bodová hodnota, tým lepšie splnené kritérium. Výsledkom expertízneho hodnotenia je skóre, ktoré je porovnávané s ostatnými hodnotenými projektami. Čím bližšie je hodnota skóre k hodnote 5, tým projekt viac vyhovuje požiadavkám legislatívy na opatrenia prispôsobujúce projekt dopadom klimatickej zmeny a na opatrenia zmierňujúce vplyv projektu na klimatickú zmenu.)
- Vytvorenie celkového ohodnotenia projektu z hľadiska zapracovania opatrení súvisiacich s klimatickou zmenou.

1.3 Stavba

1.3.1 Názov

IBV Sekule – 2. etapa: VÝSTAVBA 40 RODINNÝCH DOMOV + TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA

1.3.2 Účel

Účelom navrhovanej činnosti je realizácia investičného zámeru, ktorý predstavuje výstavbu a prevádzku IBV.

Účelom stavby rodinných domov je vybudovanie objektov na trvalé bývanie s príslušnými prípojkami sietí a spevnenými plochami. Uvažuje sa so samostatnými objektmi rodinných domov jednopodlažných, max. dvojpodlažných, resp. s obytným podkrovím. Na pozemku rodinných domov môže byť osadený objekt samostatnej garáže, resp. garáž bude súčasťou RD. Každý rodinný dom bude napojený na prípojky inžinierskych sietí – vodovod, plynovod, NN prípojku, splaškovú kanalizáciu do verejnej kanalizácie a slaboprúdovú prípojku.

1.3.3 Užívateľ

Užívateľom navrhovanej činnosti bude navrhovateľ Sekulská pozemková spoločnosť, s.r.o. a následne hlavne budúci vlastníci jednotlivých rodinných domov.

1.3.4 Umiestnenie stavby

Navrhovaná činnosť bude podľa katastra nehnuteľností umiestnená v Trnavskom kraji, v okrese Senica, v obci Sekule.

Plánovaná výstavba IBV je v súlade so zmenami územného plánu a požiadavkami obce. Územie výstavby, ktoré sa nachádza na okraji obce, je v súčasnosti nevyužívané.

V okolí sú rodinné domy, prevádzkové budovy a pozemky s lesným porastom. Nakoľko sa na území nenachádzajú žiadne objekty, výstavba IBV Sekule – 2. etapa: VÝSTAVBA 40 RODINNÝCH DOMOV + TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA si nevyžaduje žiadne asanovanie.

Parcelné čísla:

Katastrálne územie: Sekule

KN C: p.č. 6205, 6206, 6207, 6227, 6228, 6229, 6230, 2160/5, 2280/1

KN E: 2280/1, 2280/101

Územie výstavby, ktoré sa nachádza na okraji obce, je v súčasnosti nevyužívané.

V okolí sú rodinné domy, prevádzkové budovy a pozemky s lesným porastom. V území sa nenachádzajú žiadne objekty.

Únosnosť základovej pôdy 1 m p.t. je od 325 až 591 kN - v závislosti od skladby a uľahnutosti piesčitých zemín na danom mieste.

Zeminy vyskytujúce sa v záujmovom území v zmysle STN 73 3050 sa zaraďujú do 1. až 3. triedy ťažiteľnosti.

V blízkosti plánovanej IBV je verejná splašková kanalizácia na okraji obce, pri hlavnej ceste Moravský Svätý Ján – Kúty.

V blízkosti plánovanej IBV je ukončený vodovodný rád po pravej strane, cesty č. I/2 Moravský Svätý Ján – Kúty v správe BVS a.s. Bratislava.

Obec Sekule má vybudovanú splaškovú kanalizáciu vrátane čistiarne odpadových vôd (ČOV), ktorá je umiestnená v k.ú. obce Moravský Svätý Ján. Pre napojenie plánovanej výstavby na vybudovanú

splaškovú kanalizáciu obce sa využije vybudované výtlačné potrubie v správe spoločnosti: INŠTALÁCIE TZB, a.s. Gozovská 93/23, 90055 Lozorno, ktorá bude spravovať a prevádzkovať aj plánovanú tlakovú kanalizáciu pre RD.

Výtlačné potrubie je trasované po pravej strane cesty č. I/2 a je ukončené na ZÚ v priestore plánovanej okružnej križovatky, parametre: D160 mm dĺžka 873 m.

V blízkosti plánovanej IBV je verejný vodovod na okraji obce, pri hlavnej ceste Moravský Svätý Ján – Kúty v správe BVS, a.s. Bratislava.

1.3.5 Opis technického a technologického riešenia

Urbanistické riešenie

Stavba IBV je plánovaná umiestniť v obci Sekule v okrajovej časti obce vedľa rodinných domov a plochy lesnej pôdy. Územie výstavby je nezastavané a rovinaté, s trvalým porastom stromov.

Kapacity a členenie stavby

Orientačné plochy areálu IBV:	približne
Celková plocha areálu IBV- 2 etapa:	25 521 m^2
Celková plocha IBV -2 etapa RD:	21 552 m^2
Plocha obslužnej komunikácie:	6 300 m^2
Plocha chodníkov:	1200 m^2
Plocha páse zelene:	3 500 m^2

Členenie stavby na stavebné objekty

SO B.1 – B.40	– Pozemky pre rodinné domy
SO 02	– Spevnené plochy - obslužná komunikácia
SO 03	– Spevnené plochy – chodníky
SO 04	– Pásy zelene, sadové úpravy
SO 05	– Verejný vodovod
SO 05.a	– Vodovodné prípojky
SO 06	– Verejná kanalizácia splašková
SO 06a	– Kanalizačné prípojky
SO 07	– Verejná kanalizácia dažďová
SO 08	– Vonkajšie rozvody VN
SO 08b	– Trafostanica
SO 08c	– Vonkajšie rozvod NN
SO 08d	– NN prípojky
SO 09	– Verejné osvetlenie
SO 09.a	– Verejný rozhlas
SO 10	– Slaboprúdové rozvody, telefón, internet
SO 11	– Verejný plynovod
SO 11.a	– Plynové prípojky
SO 12	– Preložka optických diaľkových káblov

2 Adaptácia projektu na zmenu klímy

2.1 Analýza citlivosti projektu

Základným cieľom analýzy citlivosti projektu je určenie prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, na ktoré môže byť projekt citlivý a určenie potenciálnych dopadov pôsobenia týchto prírodných rizík na konštrukciu a prevádzku projektu. Jedná sa o rámcovú analýzu založenú na type projektu a umiestnení projektu.

Tab. č. 2-1 Popis hodnotenia miery citlivosti

Miera citlivosti	Popis miery citlivosti	Stupeň miery citlivosti
Významná citlivosť	Klimatický jav/riziko môže významne ovplyvniť konštrukciu alebo prevádzku projektu	3
Mierna citlivosť	Klimatický jav/riziko môže mať mierny vplyv na konštrukciu alebo prevádzku projektu	2
Žiadna/nízka citlivosť	Klimatický jav/riziko nemá vplyv na konštrukciu alebo prevádzku projektu alebo je tento vplyv veľmi nízky	1

Tab. č. 2-2 Hodnotenie miery citlivosti

Typ projektu	Mestská budova			
Druh citlivosti	Miestny majetok a procesy	Vstupy (voda, energie a iné)	Výstupy (produkty a služby)	Dopravné spojenia
Postupné zvyšovanie teploty vzduchu				
Extrémne zvýšenie teploty				
Postupná zmena zrážok				
Extrémna zmena zrážok				
Priemerná rýchlosť vetra				
Maximálna rýchlosť vetra				
Vlhkosť				
Slnečné žiarenie				
Relatívny nárast hladiny mora				
Teplota morskej vody				
Dostupnosť vody				
Búrky				
Záplavy (pobrežné a riečne rieky)				
PH oceánu				
Prachové búrky				
Pobrežná erózia				
Erózia pôdy				
Slanosť pôdy				
Prírodný požiar				
Kvalita vzduchu				
Nestabilita pôdy/zosuvy pôdy				
Mestský tepelný ostrov				
Obdobie rastu vegetácie				

Záver

Projekt je situovaný v území, ktoré predstavuje okrajovú časť obce vo forme lesných pozemkov, zastavaných plôch a nádvorí a ostatnej plochy.

Akumulácia infračervenej zložky slnečného žiarenia a zvýšená miera povrchového odtoku, spôsobené častým výskytom nepriepustných minerálnych povrchov v okolí územia nie sú zastúpené v tak vysokej miere ako to býva v prípade projektov v zastavenej časti mesta. Oblasť je vďaka rozsiahlym plochám vegetačného charakteru relatívne dobre prispôsobená klimatickým zmenám.

Aj v takomto prostredí je však vhodné, aby mal projekt dostatočne zapracované opatrenia, ktoré ho prispôsobia na klimatické zmeny a zároveň, zmiernia príspevok projektu ku klimatickej zmene z globálneho hľadiska.

Preto je z hľadiska prispôsobenia sa zmene klimatických pomerov v rámci projektu vhodné klásť dôraz na opatrenia súvisiace so znižovaním teplôt a zvyšovaním miery vlhkosti ovzdušia. Projekty v tejto oblasti môžu byť citlivé aj na prípadný výskyt mimoriadnych udalostí, ako sú napríklad extrémna zmena zrážok, alebo maximálna rýchlosť vetra.

Aplikáciou vhodných opatrení je možné minimalizovať zásah do prírodného prostredia a znížiť tak možné negatívne dopady.

2.2 Analýza expozície projektu

2.2.1 Expozícia projektu súčasným podmienkam

Záujmové územie je zaradené z klimatického hľadiska do nížinnej, teplej klimatickej oblasti s priemerným počtom letných dní za rok 50 a viac, okrsku teplého, mierne suchého, s miernou zimou (T4). Podľa meteorologickej stanice Moravský Svätý Ján sa priemerná ročná teplota pohybuje okolo 11 ºC (obdobie 2019 – 2022), v januári dosahuje priemerná mesačná teplota 0,7 ºC a v mesiaci júl 21,4 ºC. Priemerný ročný úhrn zrážok dosiahol za hodnotené obdobie 599,6 mm. Vyššie uvedené údaje vychádzajú z informácií Klimatického atlasu Slovenska 2015 a Ročeniek klimatologických pozorovaní SHMÚ za obdobie 2019 – 2022.



Obr. č. 2-1 Klimatické oblasti v záujmovom území Sekule, M 1:100 000
Zdroj: Klimatický atlas Slovenska, 2015, SHMÚ, Bratislava

Teplotné pomery

Záujmové územie sa nachádza na západnom okraji Záhorskej nížiny z hľadiska teplotných pomerov má teplý klimatický charakter. Je zaradené do teplej klimatickej oblasti s priemerným počtom letných dní za rok 50 a viac, okrsku teplého, mierne suchého, s miernou zimou (T4). Podľa najbližšej meteorologickej stanice Moravský Svätý Ján ročný priemer teplôt za obdobie 2019 – 2022 v tomto území dosiahol 11,0 ºC. Za toto obdobie najchladnejším mesiacom v priemere bol mesiac január s priemernou mesačnou teplotou 0,7 ºC a najteplejším mesiacom bol júl s priemernou mesačnou teplotou 21,4 ºC. V roku 2022 priemerná ročná teplota v území dosiahla 11,3 ºC, pričom najchladnejším mesiacom boli január a december s teplotu 2,0 ºC a najteplejším mesiacom júl s teplotu 21,7 ºC.

Tab. č. 2-3 Priemerné mesačné hodnoty teploty zo stanice Moravský Svätý Ján za obdobie 2019 – 2022 a rok 2022 (ºC)

rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2019 - 2022	0,7	3,6	5,4	10,1	14,2	21,1	21,4	20,7	15,1	10,9	6,1	2,5
2022	2,0	5,1	4,2	9,0	16,8	21,3	21,7	21,5	13,9	11,9	5,8	2,0

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2019-2022, SHMÚ, Bratislava

Zrážky

Záujmové územie patrí do teplej klimatickej oblasti a mierne suchého okrsku. Podľa meteorologickej stanice Moravský Svätý Ján priemerný úhrn zrážok v danom území za obdobie 2019 – 2022 dosiahol hodnotu 599,6 mm. V rámci uvedeného obdobia najbohatší na zrážky bol mesiac august s priemerným úhrnom 87,2 mm, najmenej zrážok pripadlo na mesiac marec s priemerným úhrnom 17,7 mm. V roku 2022 priemerný ročný úhrn zrážok dosiahol 583,7 mm, najbohatší na zrážky bol mesiac jún s úhrnom 85,1 mm, najmenej zrážok pripadlo na mesiac marec 11,4 mm.

Tab. č. 2-4 Priemerné mesačné úhrny zrážok zo stanice Moravský Svätý Ján za obdobie 2019 – 2022 a rok 2022 (mm)

rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2019 - 2022	24,2	20,1	17,7	24,1	81,8	64,3	57,6	87,2	70,3	62,8	46,2	43,6
2022	16,2	12,7	11,4	24,0	54,2	85,1	40,1	76,7	55,6	83,3	77,2	47,2

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2019-2022, SHMÚ, Bratislava

Veterné pomery

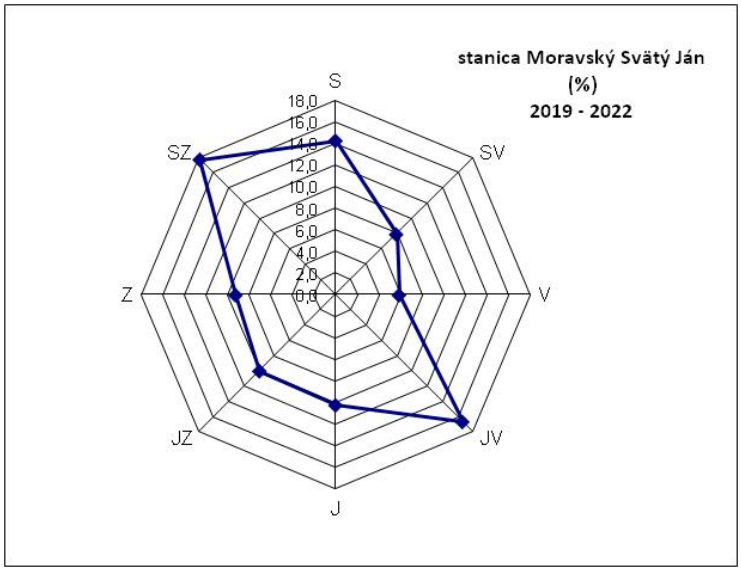
Záujmové územie sa nachádza v reliéfe Borskej nížiny, čomu zodpovedajú aj veterné pomery záujmového územia, v ktorom prevláda severozápadné prúdenie vzduchu s podružne sa vyskytujúcim juhovýchodným a severným prúdením.

Podľa meteorologickej stanice Moravský Svätý Ján v záujmovom území prevažuje severozápadné prúdenie vzduchu s početnosťou výskytu 17,8 % s podružne sa vyskytujúcim juhovýchodným prúdením s početnosťou výskytu 16,6 % a severným prúdením s početnosťou výskytu 14,3 %. V roku 2022 bola maximálna priemerná mesačná rýchlosť vetra zaznamenaná o hodnote 3,7 m.s-1 a to v mesiaci február a minimálna v mesiacoch september a október o hodnote 1,8 m.s-1. Klimatické údaje vychádzajú z Ročeniek klimatologických pozorovaní SHMÚ za obdobie 2019 – 2022.

Tab. č. 2-5 Početnosť výskytu smerov vetra zo stanice Moravský Svätý Ján za obdobie 2019 – 2022 a rok 2022 (%)

rok	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
2019 - 2022	14,3	8,0	5,9	16,6	10,2	10,0	9,3	17,8
2022	15,8	9,8	5,7	14,8	9,2	10,5	8,9	17,1

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2019-2022, SHMÚ, Bratislava



Obr. č. 2-2 Graf veternej ružice početnosti smerov vetra zo stanice Moravský Svätý Ján za obdobie 2019 – 2022 (%)

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2019-2022, SHMÚ, Bratislava

Veterné pomery na území obce Sekule sú ovplyvnené reliéfom krajiny a atmosférickou cirkuláciou. Prevládajúci smer vetra je juhovýchodný a severozápadný. Najviac veterných dní je v zime a najmenej v lete. Výskyt vetra s rýchlosťou nad 61 km/h je v nízkej miere pravdepodobný v období od novembra do apríla.

Na území obce Sekule sa občas vyskytovali aj extrémne javy v podobe silných horúčav, silného vetra, povodní alebo snehových kalamít, ktoré súvisia s prechodom frontálnych systémov alebo lokálnymi búrkami.

Tab. č. 2-6 Beaufortova stupnica sily vetra

Stupeň	Stredná rýchlosť vetra			Pomenovanie	Úkazy na mori	Výška vĺn (max)	Úkazy na pevnine
	[m/s]	[km/h]	[kt]			[m]	
0	0	0-1	0	bezvetrie	zrkadlová hladina	0	dym stúpa kolmo nahor
1	0,3-1,5	1.5	2	vánok	hladina sčerená, bez peny	0,1 (0,1)	slabý pohyb dymu a lístia, veterná koruhva sa nehýbe
2	1,6-3,3	6.11	5	slabý vietor	drobné vlnky s hladkými vrcholmi bez peny	0,2 (0,3)	šelest lístia, veterná koruhva sa hýbe, vietor citeľný na tvári
3	3,4-5,4	12.19	8	mierny vietor	väčšie vlnky s ostrými vrcholmi bez peny	0,6 (1)	vietor rozvíja menšie zástavy, pohyb vetvičiek
4	5,5-7,9	20-28	13	dosť čerstvý vietor	malé vlny s objavujúcou sa penou	1 (1,5)	vietor zdvíha prach a kúsky papiera, pohybuje slabšími konármi
5	8-10,7	29-38	18	čerstvý vietor	dlhšie vlny, mnohé s penou	2 (2,5)	listnaté kry sa začínajú hýbať, na stojatých vodách sa tvoria menšie vlnky so spenenými hrebeňmi
6	10,8-13,8	39-49	24	silný vietor	väčšie vlny so spenenými vrcholmi, niektoré sa lámu	3 (4)	vietor pohybuje silnejšími konármi, telegrafné drôty sviští, používanie dáždnika je náročné
7	13,9-17,1	50-61	30	prudký vietor	veľké vzduté vlny, vietor odfukuje z vĺn penu a kvapky	4 (5,5)	vietor pohybuje celými stromami, chôdza proti vetru je náročná
8	17,2-20,7	62-74	37	búrlivý vietor	vysoké vlny, vietor strháva hrebene vĺn, pena strieka	6 (7,5)	lámu sa konáre, chôdza proti vetru je normálne nemožná
9	20,8-24,4	75-88	44	víchrica	vysoké vlny, hustá pena, vrcholky niektorých vĺn sa stáčajú	7 (10)	vietor spôsobuje menšie škody na stavbách, strháva komíny a škridly, zo stromov sa odlamujú hrubšie konáre
10	24,5-28,4	89-102	51	silná víchrica	veľmi vysoké vlny, hustá pena, vrcholky vĺn sa stáčajú	9 (12,5)	vyvracia celé stromy, spôsobuje väčšie škody na stavbách
11	28,5-32,6	103-117	59	mohutná víchrica	extrémne vysoké spenené vlny, pena odletuje v smere vetra	11,5 (16)	láme a vyvracia mnoho stromov, spôsobuje rozsiahle materiálne škody
12	32,7	118-133	68	orkán (podľa výskytu sa nazýva hurikán, tajfún, cyklón)	extrémne vysoké vlny, hustá pena všade v ovzduší	14+ (16+)	ničivé účinky

2.2.2 Expozícia projektu budúcim podmienkam

Ako sa uvádza v Stratégii adaptácie SR na zmenu klímy (2018) región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy. Oteplenie sa v ňom prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale tento fakt je spôsobený ich väčšou premenlivosťou, ako aj modifikovaním úhrnov náveternými a záveternými vplyvmi.

Za obdobie rokov 1881 – 2017 sa na Slovensku pozoroval:

- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,73 °C (z pohľadu ročných sezón k najrýchlejšiemu otepľovaniu dochádza v lete a na jar;
- priestorovo rozdielny trend ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na juhu Slovenska bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3 %);
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1900 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej);
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m n. m takmer na celom území Slovenska (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast);
- vzrast potenciálneho výparu a pokles vlhkosti pôdy – charakteristiky výparu vody z pôdy a rastlín, vlhkosti pôdy, slnečného žiarenia potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje;
- zmeny v premenlivosti klímy (najmä zrážkových úhrnov) – príkladom sú v krátkom časovom intervale striedajúce sa extrémne vlhké a suché roky: extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhké roky 2010 a 2016 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za ostatných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane v období rokov 1989 – 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990 – 1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe Slovenska aj v rokoch 2015 a 2017.

Desaťročie 1991 – 2000, ale aj obdobie 2001 – 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre naše územie, výnimkou sú iba nižšie úhrny zrážok v chladnom polroku a v zime v desaťročí 1991 – 2000.

Ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym. Štatistické spracovania mesačných teplotných extrémov poukazujú na výkyvy vo výskyte extrémnych teplôt a zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné.

Všeobecné závery ďalšieho vývoja klímy na Slovensku možno podľa Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (2018) formulovať nasledovne:

Teplota vzduchu

Priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemermi obdobia 1961 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo môže spôsobiť pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka.

Úhrn zrážok

Ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa ale predpokladá mierny nárast (okolo 10 %), predovšetkým na severe Slovenska. Väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok – v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska) a v zvyšnej časti roka slabý až mierny rast úhrnov zrážok (predovšetkým v zime a na severe Slovenska). V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej. Pretože sa očakáva teplejšie počasie v zime, tak až do výšky 900 m n. m. bude snehová pokrývka nepravidelná a častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne – snehová pokrývka bude zrejme v priemere vyššia iba vo výške nad 1200 m n. m., tieto polohy ale predstavujú na Slovensku menej ako 5 % rozlohy, čo nemôže podstatne ovplyvniť odtokové pomery.

Iné klimatické prvky a charakteristiky

Vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád v súvislosti s búrkami. Očakáva sa pokles vlhkosti pôdy na juhu Slovenska (rast potenciálnej evapotranspirácie vo vegetačnom období roka asi o 6 % na 1 °C oteplenia, pričom sa úhrny zrážok vo vegetačnom období roka podstatne nezvýšia).

Záver

V dôsledku zmeny klímy sa neustále zvyšuje frekvencia výskytu mimoriadnych udalostí spôsobených nestálosťou prírodných podmienok. Nové navrhované projekty je preto potrebné prispôsobovať aj týmto skutočnostiam.

Z hľadiska mimoriadnych udalostí môžu pre predmetný projekt predstavovať potenciálne ohrozenie najmä prípadné extrémne hodnoty prúdenia vetra.

Návrh opatrení

Odporúčame zvážiť preverenie navrhnutých riešení prvkov fasád a striech vo vyššom stupni prípravy projektovej dokumentácie z hľadiska ochrany pred mimoriadnymi udalosťami, ktoré nemuseli byť zahrnuté v statickom posúdení. Príkladom môže byť dodatočná veterná analýza, ktorá využitím modelovacích nástrojov a meteorologických údajov namodeluje prevažujúce prúdenia a rýchlosti vetra v záujmovom území, určí vetrom exponované časti fasád a navrhne opatrenia na ochranu fasádnych prvkov.

2.3 Identifikácia potrebných adaptačných opatrení

Analýzou boli identifikované nasledovné opatrenia potrebné pre adaptáciu projektu na zmeny klimatických pomerov:

- Opatrenia týkajúce sa teploty vzduchu
  - *Fasády a tienenie*
  - *Strechy*
  - *Vegetačné prvky okolia*
  - *Tepelný ostrov*
- Opatrenia týkajúce sa atmosférických zrážok
  - *Zadržiavanie vody v území – povrchy*
  - *Zadržiavanie vody v území – zariadenia*

2.4 Posúdenie adaptačných opatrení

V kapitole sú posudzované opatrenia, ktoré môžu prispôsobiť projekt terajším a budúcim zmenám klimatických pomerov.

Pojem adaptácia (všeobecne prispôsobenie) sa podľa SAŽP v súvislosti so zmenou klímy chápe ako prispôsobenie sa prírodných alebo ľudských systémov na nové, alebo meniace sa prostredie. Prispôsobenie sa zmene klímy sa týka prispôsobovania sa prírodných alebo ľudských systémov v reakcii na aktuálne alebo očakávané klimatické podnety alebo ich účinky, ktoré zmierňujú škody alebo využívajú výhodné príležitosti. Rôzne typy prispôsobenia sa môžu byť delené na preventívnu a reaktívnu adaptáciu, súkromná a verejná adaptácia a autonómne a plánované prispôsobenie.

Slovenská republika sa hlási k medzinárodným záväzkom v oblasti adaptácie, tak, ako sú definované v Rámcovom dohovore OSN o zmene klímy a v Parížskej dohode a k implementácii Stratégie Európskej únie pre adaptáciu na zmenu klímy.

2.4.1 Opatrenia týkajúce sa teploty vzduchu

2.4.1.1 Fasády a tienenie

- Hodnotenie spracovania fasád a tienenia

Až približne 40% nechceného tepla, ktoré sa hromadí v interiéri, vstupuje do budov prostredníctvom okien a fasád. Kvôli čoraz viac vyskytujúcim sa extrémnym hodnotám teplôt v letnom období je v rámci nových navrhovaných projektov potrebné účinne obmedziť prestup tepla zo slnečného žiarenia do vnútra budov. Vhodným riešením fasád a tienenia sa dá zredukovať množstvo slnečného žiarenia, ktoré by sa potenciálne mohlo akumulovať na povrchoch kde bude dopadať. Z hľadiska klimatických zmien je riešenie fasád a tienenia jedným z najpodstatnejších opatrení pre prispôsobenie sa novým klimatickým podmienkam.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Projektová dokumentácia v aktuálnom stave nerieši konkrétne spracovanie fasád a tienenia.

Návrh opatrení

Odporúčame zvážiť navrhovať fasády ako dostatočne členité, čo umožní vytvárať prirodzené tienenie a znižovať akumuláciu infračervenej zložky slnečného žiarenia.

Odporúčame zvážiť vysokú úroveň izolácie, ktorá zníži potrebu vykurovania v zimnom období a chladenia v letnom období. Zníženou energetickou náročnosťou budovy sa zároveň zníži aj uhlíková stopa pri prevádzke navrhovaných objektov.

Z hľadiska odrazivosti (albedo) odporúčame pre fasády zvážiť aplikáciu materiálov svetlých odtieňov, čím sa dosiahne vyššia odrazivosť a zníži sa akumulácia infračerveného žiarenia v stavebných materiáloch.

Odporúčame zvážiť aplikáciu zelených fasád ak sa potvrdí prítomnosť vhodných miest pre ich využitie. Ako sa uvádza v Katalógu vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny (2018) – z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavujú zelené steny adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vĺn horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov. Vertikálna záhrada, zelená stena je zároveň mitigačným opatrením, keďže zeleň má schopnosť pohlcovaním znížiť množstvo CO_2 v atmosfére. Vertikálna zeleň prispieva k zlepšeniu a ozdraveniu klímy v budovách, podieľa sa na zvýšení ekologickej hodnoty danej oblasti a prispieva k zvukovej a tepelnej izolácii budov. Okrem stien budov sú k použitiu vertikálnej zelene vhodné oceľové konštrukcie a ploty, pergoly, piliere atď.

Ďalším vhodným adaptačným opatrením môžu byť tieniace prvky vo forme exteriérových žalúzií. Počas horúcich dní efektívne zabraňujú prenikaniu tepla do vnútra budov. Tradičné vnútorné žalúzie síce zabraňujú prenikaniu slnečného žiarenia na povrchy v miestnostiach, avšak infračervená zložka slnečného žiarenia je akumulovaná povrchom žalúzií a následne je žalúziami vyžarovaná a zvyšuje teplotu miestností. Infračervená zložka slnečného žiarenia sa pri vonkajších žalúziách zachytáva mimo budov, čím sa zabráni spätnému vyžarovaniu tepla a zvyšovaniu teploty vnútri budov.

2.4.1.2 Strechy

- Hodnotenie navrhovaného vyhotovenia striech

Vhodné riešenie strešnej časti budov navrhovaných projektov je ďalším podstatným opatrením prispôsobenia sa projektu terajším a budúcim dopadom zmeny klimatických pomerov. Vo všeobecnosti sa ako jedno z najvhodnejších riešení považuje aplikácia vegetačných striech.

Ako uvádzajú Andrejčinová et al. (2018), z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavujú vegetačné strechy adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vĺn horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov a zároveň je účinným prostriedkom v rámci udržateľného manažmentu so zrážkovými vodami prostredníctvom zadržiavania vody. Do určitej miery predstavuje vegetačná strecha zároveň mitigačné opatrenie, keďže zeleň má schopnosť pohlcovať atmosferický CO_2.

Jednou z funkcií vegetačných striech je ochladzovanie budov v teplých klimatických podmienkach, v chladných naopak prispievanie k akumulácii tepla. Okrem toho vegetačné strechy vplývajú na zlepšenie kvality ovzdušia, podporu biodiverzity, zníženie odvodov zrážkových vôd, zníženie energetických nákladov na prevádzku budov, zlepšenie kvality obytného prostredia a zvýšenie urbánnej estetiky.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Projektová dokumentácia v aktuálnom stave nerieši konkrétne spracovanie striech.

Návrh opatrení

Odporúčame zvážiť aplikáciu zelených striech ak sa potvrdí prítomnosť vhodných miest pre ich využitie.

Aplikácia zelených striech je z hľadiska adaptácie projektu na podmienky vyplývajúce zo zmeny klimatických pomerov spravidla veľmi vhodným opatrením. V rámci povrchu budov sa tak zvyšuje miera zadržiavania zrážkovej vody, zvyšuje miera výparu a znižuje miera akumulácie infračervenej zložky slnečného žiarenia. Zároveň sa tak znižuje spotreba elektrickej energie potrebnej pre reguláciu

teploty, čo má z ekonomického hľadiska za následok zníženie prevádzkových nákladov a v neposlednom rade z pohľadu mitigácie aj nepriame zníženie nárokov na tvorbu skleníkových plynov dodávateľmi elektrickej energie.

V miestach striech, kde nebude navrhovaná vegetačná pokrývka, z hľadiska adaptačných opatrení odporúčame pre zníženie miery akumulácie tepla strechami stavby zvážiť využitie aplikácie farieb schopných zmierniť hromadenie slnečného žiarenia. Spravidla sa pre tento účel využívajú svetlé odtiene.

2.4.1.3 Vegetačné prvky okolia

- Hodnotenie zapracovania vegetačných prvkov okolia budov

Podľa Andrejčinovej et al. (2018) je hlavnou funkciou sídelnej zelene hygienicko-zdravotná funkcia. Zeleň má v urbanizovanom prostredí schopnosť kompenzovať niektoré negatívne javy. Mestská zeleň pôsobí ako prirodzený filter škodlivých látok v ovzduší – zachytáva jedovatý prízemný ozón, jemný lietajúci prach, oxidy síry a dusíka, oxid uhoľnatý a ďalšie látky. Okrem toho zeleň znižuje hladinu hluku mestského prostredia a koruny stromov tienením zamedzujú prehrievaniu povrchov a vzduchu.

Ako ďalej uvádzajú, zeleň v sídle pozitívne vplýva na úpravu mikroklímy. Stromy zvyšujú hodnotu vlhkosti vzduchu v priemere o 5 až 7% a znižujú rýchlosť prúdenia vzduchu. Zdravý strom môže za 1 deň odpariť až 400 l vody a z ovzdušia odčerpá takmer 280 kWh tepelnej energie. Táto energia sa uvoľní v noci pri kondenzácií pary a vznikne rosa, preto možno pod stromami počas dňa namerať až o 3 °C nižšiu teplotu ako v okolí a v noci naopak o 3 stupne vyššiu.

Stromy vysadené v blízkosti budov, zmierňovaním prúdenia studeného vzduchu v zimnom období, z hľadiska budov prispievajú k zníženiu tepelných strát na úrovni 20 až 50 %.

Zeleň okrem hygienicko-zdravotnej funkcie zastáva v sídlach aj funkciu ekologickú, ekostabilizačnú, krajinotvornú, estetickú, psychologickú a priestorotvornú.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Sadové úpravy okolitého terénu spočívajú v úprave rovinatého terénu terénny úpravami a zásypom vykopanej zeminy, zhutnenie zeminy a osiatie trávy. Po ukončení stavebnej činnosti je potrebné pripraviť plochu pre založenie nových vegetačných prvkov, odstránia sa pozostatky stavebnej činnosti. Po vyčistení bude plocha upravená a to rozprestretím ornice, tak aby sa vyrovnali terénne nerovnosti. Trávnik bude založený na dôkladne pripravenej pôde. Plochu je nutné pohnojiť štartovacou dávkou viaczložkového hnojiva (NPK), výsev trávovej zmesi je v množstve 0,05kg/m2. Do budúcna je plánovaná nová výsadba okrasných nízkokmenných krovín a zelene.

Záver

Dokumentácia v aktuálnom stave spomína využitie trávnika, novej výsadby okrasných nízkokmenných krovín a zelene.

Všetky druhy vegetačných úprav majú vďaka zvýšeniu miery evapotranspirácie a tienenia povrchov v záujmovom území potenciál prispieť k zlepšeniu mikroklimatických pomerov, ale aj k rozvoju biodiverzity územia.

Trávniky sa radia k povrchom s vysokou mierou zadržiavania povrchového odtoku, čím pozitívne prispievajú k zadržiavaniu vody v území. Dreviny na niektorých miestach môžu zlepšovať tienenie povrchov, ktoré by inak mohli akumulovať teplo.

Návrh opatrení

Z hľadiska vegetačných prvkov okolia odporúčame zvážiť koncepciu vegetačných úprav na prípadných verejných priestranstvách tak, aby zeleň doplnila funkciu krátkodobej rekreácie. Výsadby

pozostávajúce z nepravidelne rozmiestnených stromov a krov v trávniku môžu vytvoriť vhodný pomer oslnených a pritienených plôch aj pre dlhodobejší pobyt ľudí.

2.4.1.4 Tepelný ostrov

- Hodnotenie projektu z hľadiska globálneho príspevku navýšenia teploty v rámci tepelného ostrova mesta

V podmienkach husto zastavaného sídelného prostredia dochádza vzhľadom k štruktúre povrchov k významnej akumulácii slnečného žiarenia, pričom je následne táto energia spätne vyžarovaná do prostredia. V dôsledku toho vzniká v letných mesiacoch stabilná oblasť teplého vzduchu, ktorá sa nachádza nad sídelným prostredím. Tento fenomén je označovaný ako Mestský ostrov tepla (MOT).

Balchin et Pye (1947) uvádzajú pod pojmom mestský ostrov tepla (angl. Urban Heat Island, v skratke UHI) označenie vyššej teploty vzduchu v oblasti mesta oproti okolitej vidieckej krajine. Podľa Dobrovolného et al. (2012) sa dá tepelný ostrov definovať aj ako pozitívna teplotná anomália medzi centrom mesta a jeho okolím.

Rozdiel teploty je najvýraznejší najmä v zástavbe s veľkým podielom umelých povrchov (asfalt, betón, dlažby, atď.), ktoré majú výrazne odlišné podmienky bilancie žiarenia ako okolitá vidiecka krajina a prirodzená alebo voľná krajina (lesy, lúky). Stavebné konštrukcie a povrchy majú schopnosť akumulácie tepla počas dňa a postupného uvoľňovania počas obdobia negatívnej bilancie žiarenia, tzn. večer a v noci. Veľkému podielu umelých povrchov je nepriamo úmerné pomerne malé zastúpenie vegetácie, ktorá dokáže zadržiavať vodu a má vďaka evapotranspirácii ochladzujúci efekt. Zväčšenie plochy umelých povrchov a prevaha vertikálne orientovaných povrchov vedú k zvyšovaniu množstva pohlteného krátkovlnného žiarenia dopadajúceho na povrch Zeme.

Záver

Z hľadiska tvorby tepelného ostrova je projekt situovaný v území, ktoré predstavuje okrajovú časť obce vo forme lesných pozemkov, zastavaných plôch a nádvorí a ostatnej plochy.

Akumulácia infračervenej zložky slnečného žiarenia a zvýšená miera povrchového odtoku, spôsobené častým výskytom nepriepustných minerálnych povrchov v okolí územia nie sú zastúpené v tak vysokej miere ako to býva v prípade projektov v zastavenej časti mesta. Oblasť je vďaka rozsiahlym plochám vegetačného charakteru relatívne dobre prispôsobená klimatickým zmenám**.**

Realizáciou navrhovanej činnosti bude záujmové územie pretvorené na členité plochy so zeleňou a objektami rodinných domov.

Podľa projektovej dokumentácie bude mať projekt zapracované prvky, ktoré môžu prispieť k zníženiu príspevku tvorby tepelného ostrova. V súčasnom štádiu spracovania projektovej dokumentácie sa jedná predovšetkým o vegetačné úpravy. Vďaka navrhovaným trávnikom tu budú zastúpené priepustné povrchy, ktoré môžu znížiť celkovú teplotu v porovnaní so stavom, kedy by neboli aplikované.

Trávniky majú potenciál zvýšiť množstvo zadržanej vody v rámci územia, čím sa zároveň zvýši výpar a zníži teplota okolia. Navrhovaná vegetácia bude zároveň zlepšovať tienenie povrchov, ktoré by inak mohli akumulovať infračervenú zložku slnečného žiarenia.

Návrh opatrení

Pre zníženie príspevku k tvorbe tepelného ostrova odporúčame zvážiť použitie svetlých farieb na fasády a ďalšie povrchy stavebných objektov - komunikácie, parkoviská a chodníky. Zvýšenie odrazivosti povrchov (albedo) prispeje k nižšej akumulácii tepla zo slnečného žiarenia.

2.4.2 Opatrenia týkajúce sa atmosférických zrážok

Ochrana, manažment a využívanie vôd je jedným zo špecifických cieľov Akčného plánu pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy. V rámci tohto cieľa sa má zlepšiť adaptačná schopnosť krajiny v oblasti ochrany, manažmentu a využívania vôd cestou lepšieho manažmentu vody ako kľúčovej výzvy pri zmene klímy, za súčasného zvýšenia bezpečnosti obyvateľstva, ochrany kritickej infraštruktúry a krajiny, opierajúc sa okrem iného o reformu krajinného plánovania a novelizáciu zákona o vodách.

Ako sa uvádza v Akčnom pláne pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy, hlavným zámerom je zadržať čo najväčší objem vody v krajine a intraviláne obcí spomalením odtoku vody z povodia, prioritne prostredníctvom infiltrácie. V krajine nie je zrážková voda dostatočne zadržiavaná a v minulosti bol jej odtok urýchľovaný, čo spôsobuje vysušovanie. Naopak, v prípade výdatných zrážok sa môžu rýchlejšie tvoriť povodňové vlny, taktiež je množstvo nepriepustných plôch v urbanizovanom priestore, ktoré sú odkanalizované do zrážkových kanalizácií a prispievajú k rýchlemu odtoku.

2.4.2.1 Zadržiavanie vody v území – povrchy

- Hodnotenie povrchov využitých v projekte

V projektoch bežne používané povrchy ako betón, alebo asfalt, svojou nepriepustnou štruktúrou spôsobujú zvýšený povrchový odtok vody z územia. Aj táto skutočnosť v urbanizovanom prostredí výrazne prispieva k neprimeranému prehrievaniu ovzdušia. Zvýšený povrchový odtok navyše znižuje hodnotu dopĺňania podzemných vôd a následne aj celkovú hladinu podzemnej vody. Takýto predpoklad podľa <meteorologiaenred.com> nepriamo zhoršuje podmienky aj pre oblasť poľnohospodárstva. Zrážková voda kvôli zvýšenému povrchovému odtoku odteká do korýt vodných tokov, kde zvyšuje hodnotu prietoku, čo môže vyústiť do vyliatia vodného toku, alebo odteká do kanalizácie, čo v niektorých prípadoch môže vyústiť do povodne v meste.

Maximalizáciou aplikácie povrchov s priepustnou štruktúrou je možné prispieť k zníženiu negatívnych vplyvov intenzívnych zrážok a v mnohých prípadoch aj k zabráneniu vzniku povodňovej vlny. Využívanie priepustných povrchov umožňuje spätné odparovanie zachytenej vody do ovzdušia a tak prispieva k znižovaniu teplôt urbanizovaného prostredia.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Projektová dokumentácia uvádza využitie spevnených plôch s asfaltovým, resp. betónovým povrchom.

SO 02 – Obslužná komunikácia - asfaltobetón

SO 03 – Chodníky – zámková dlažba

SO 04 – Pásy zelene, sadové úpravy

Záver

Projekt bude mať zapracované priepustné povrchy, ktoré v rôznych mierach znižujú povrchový odtok. V rámci vegetačných úprav sú navrhované trávniky, tie sa radia k povrchom s vysokou mierou zadržiavania povrchového odtoku, čím vo vysokej miere prispievajú zadržiavaniu vody v území. Pozitívne sa dá hodnotiť aj riešenie povrchu chodníkov. Zámková dlažba do určitej miery umožňuje zadržiavanie vody. Menované typy povrchov budú svojou priepustnosťou prispievať k zlepšovaniu mikroklimatických pomerov záujmového územia.

2.4.2.2 Zadržiavanie vody v území – zariadenia

- Hodnotenie zapracovania vodozádržných zariadení

Vsakovacie zariadenia sú z hľadiska výkyvov počasia spôsobených klimatickou zmenou vhodným opatrením na odbremenenie kanalizačnej siete a na podporu novej tvorby podzemnej vody.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Dažďové vody zo striech rodinných domov budú odvedené zvodmi do okolitého zatrávneného terénu do prirodzeného vsaku na pozemku stavebníkov tak, aby nepoškodzovali susediace nehnuteľnosti.

Dažďové vody zo spevnených plôch budú odvádzané sklonom a spádom do zatrávnených plôch okolo obslužnej komunikácie a chodníka do prirodzeného vsaku pomocou drenáže, systémom potrubia a priepustného obsypu.

Nové spevnené plochy z asfaltovým, resp. betónovým povrchom budú ohraničené cestnými a chodníkovými obrubníkmi bez zrazu do betónového lôžka s možnosťou odvodu dažďovej vody do zatrávnených plôch.

Okraje spevnených plôch budú ohraničené betónovými cestnými, resp. záhonovými obrubníkmi osadenými do bet. lôžka s medzerami, resp. s otvormi v konštrukcii obrubníkov pre zabezpečenie odtoku dažďovej vody prirodzeným spádom na zatrávnené plochy do vsakovacích traťovodov.

Záver

Riešenie spracovania vsakovacích zariadení uvedené v projektovej dokumentácii sa dá hodnotiť z hľadiska adaptácie na zmenu klímy ako postačujúce a rešpektujúce požiadavky na zmiernenie jej dopadov. Dokumentácia venuje pozornosť zadržiavaniu vody najmä prirodzeným vsakom na pozemku. Dažďové vody zo spevnených plôch budú riešené pomocou drenážneho systému.

Návrh opatrení

Z hľadiska zadržiavania vody v území odporúčame zvážiť aplikáciu terénnych depresií, ak sa potvrdí prítomnosť vhodných miest pre ich využitie. Terénne depresie v záujmovom území, mimo pozemkov rodinných domov, môžu byť vhodným alternatívnym riešením pre zachytávanie dažďovej vody zo striech, čím by sa uplatnilo gravitačné využitie dažďových vôd pre závlahu v okolí depresií podmokom.

Tam kde to priestorové podmienky umožňujú by bolo možné dažďovú vodu dočasne zadržať a spomaliť jej odtok pomocou retenčných objektov. Tento spôsob hospodárenia s dažďovou vodou umožňujú retenčné objekty s regulovaným odtokom. Jedná sa o nadzemné alebo podzemné objekty, ktoré majú prázdny retenčný priestor, ktorý je pri daždi postupne zatopený. Množstvo pritekajúcej vody je závislé na veľkosti zrážky, odtekajúce množstvo je však vždy rovnaké (regulované).

Ďalším vhodným opatrením sú akumulačné objekty. Akumulácia dažďovej vody následne umožňuje jej využitie napríklad pre zálievku sadových úprav na pozemkoch rodinných domov, alebo dotovanie vodných prvkov založených na prírodných princípoch fungujúcich spolu s vegetáciou.

V kategórii vsakovacích objektov dokumentácia uvádza využitie drenáže, systémom potrubia a priepustného obsypu. Vo všeobecnosti konštrukčné riešenie vsakovacích objektov umožňuje prijímať povrchový odtok, túto vodu zadržať a postupne vsakovať do podložia. Pri umiestňovaní vsakovacieho zariadenia, je vhodné si uvedomiť, že realizáciou nového opatrenia výrazne dotujeme podložie pomerne veľkým množstvom vody. Je teda potrebné brať ohľad na kvalitu podzemných vôd a zaistiť vertikálnu vzdialenosť medzi vsakovacím zariadením a hladinou podzemnej vody aspoň 1m. Ďalšou zásadnou podmienkou je dodržanie odstupovej vzdialenosti od podzemných častí stavieb.

3 Mitigácia pôsobenia projektu na zmenu klímy

3.1 Identifikácia potrebných mitigačných opatrení

Analýzou boli identifikované nasledovné opatrenia potrebné pre mitigáciu pôsobenia projektu na klimatickú zmenu:

- Opatrenia znižujúce energetickú náročnosť projektu
  - Elektrická energia
  - Teplo
- Opatrenia súvisiace s ostatnými zdrojmi emisií
  - Záložné zdroje
  - Doprava

3.2 Posúdenie mitigačných opatrení

V kapitole sú posudzované opatrenia, ktoré môžu zmierniť vplyv pôsobenia projektu na klimatickú zmenu.

Podľa SAŽP sa pod pojmom mitigácia (všeobecne zmiernenie, zoslabenie) v súvislosti s tematikou klimatických zmien, rozumejú antropogénne intervencie na zníženie zdrojov, alebo zväčšenie záchytov skleníkových plynov.

Ako sa uvádza v Akčnom pláne pre implementáciu Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, podľa správy Medzinárodného panelu pre zmenu klímy (IPCC) z októbra 2018 by na dodržanie cieľa nezvýšiť globálnu teplotu o viac ako 1,5 °C bolo potrebné, aby svetová ekonomika najneskôr v roku 2030 zredukovala emisie skleníkových plynov o 45 % oproti roku 2010. V tomto kontexte sa Európska únia a s ňou aj Slovenská republika zaviazali k cieľu dosiahnutia uhlíkovej neutrality do roku 2050. S tým súvisí aj plnenie medzinárodných, európskych a národných cieľov znižovania emisií skleníkových plynov.

Aktuálne pri dodržaní všetkých najnovších záväzkov ohľadom znižovania podielu skleníkových plynov v atmosfére zo summitu v Glasgowe (COP26, The Conference of the Parties 26) sa Zemská klíma do konca storočia pri najlepšom možnom scenári oteplí v priemere o 1,8 °C. Táto hodnota oteplenia však stále zaostáva za ideálnym maximálnym prípustným oteplením o 0,3 °C. Aj táto skutočnosť poukazuje na dôležitosť zapracovávania mitigačných opatrení v rámci nových navrhovaných projektoch budov.

3.2.1 Opatrenia znižujúce energetickú náročnosť projektu

Znižovanie energetickej náročnosti budov sa dá považovať za jedno z najdôležitejších mitigačných opatrení pri navrhovaní nových projektov. Množstvo spotrebovanej elektrickej energie v rámci projektu súvisí s množstvom emisií, ktoré vznikajú pri tvorbe energie mimo projektu (produkcia a dodávka elektriny z elektrickej siete). Emisie pri tvorbe elektrickej energie môžu vznikať aj lokálne v mieste projektu, napr. pri využívaní záložných zdrojov. Rovnako aj pri spotrebe tepla môžu vznikať emisie priamo projektom (napr. kotolňa), alebo nepriamo, mimo projektu (teplovod). Skleníkové plyny ku zmene klimatických pomerov prispievajú bez ohľadu na to či sú produkované priamo, alebo nepriamo. Preto je z hľadiska klimatickej zmeny pri projektovaní nových budov potrebné klásť vysoký dôraz na čo najnižšiu energetickú náročnosť.

3.2.1.1 Elektrická energia

- Hodnotenie zapracovania obnoviteľných zdrojov energie (zníženie podielu odoberanej elektrickej energie)

Spotreba elektrickej energie je z hľadiska klimatických zmien dôležitým faktorom. V súčasnosti sa ešte stále veľká časť produkcie elektrickej energie realizuje technológiami, ktoré vytvárajú obrovské množstvá skleníkových plynov. Z globálneho hľadiska je v rámci mitigačných opatrení dôležité aby výrobcovia elektrickej energie prechádzali na technológie, ktoré minimalizujú vypúšťanie skleníkových plynov do atmosféry. Z lokálneho hľadiska, na strane odberateľov je pri navrhovaní nových stavieb potrebné dbať na navrhovanie energeticky efektívnych budov, ktoré v konečnom dôsledku znížia spotrebu elektrickej energie, ktorá čiastočne môže pochádzať aj zo zdroja znečisťovania ovzdušia.

Podľa údajov Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy (2018) sa prostredníctvom tepelných elektrární v SR vyprodukovalo až 5 893 GWh elektrickej energie. Z hľadiska klimatických zmien sa však dá pozitívne vyzdvihnúť skutočnosť, že najviac energie sa v SR vyprodukovalo pomocou jadrových elektrární (14 843 GWh) a relatívne veľká časť energie pomocou vodných elektrární (3 920 GWh). 94 GWh sa podľa dostupných údajov vyprodukovalo z ostatných, bližšie nešpecifikovaných elektrární. Podiel energie vyprodukovanej tepelnými elektrárňami je na úrovni 23,8%.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

V blízkosti plánovanej IBV je verejný VN a NN rozvod so stávajúcimi trafostanicami.

Výstavba verejného VN a NN vedenia a novej trafostanice je navrhnuté ako rozšírenie verejných VN a NN rozvodov s napojením na stávajúcu trafostanicu v správe ZSD, a.s. Bratislava.

Rodinný dom č. 1

Inštalovaný výkon: Pi = 18,000 kW

Súčasný výkon: Ps = 13,000 kW

1x poistkový odpínač 25 A

Rodinný dom č. 1 až 40

Inštalovaný výkon: Pi = 720,000 kW

Súčasný výkon: Ps = 520,000 kW

pri koeficiente súčasnosti: 0,40 (21 RD)

skratové prúdy Iks < Ikm < 10,00 kA.

úbytok napätia < 1 %.

Záver

Projektová dokumentácia v aktuálnom stave neuvádza využitie fotovoltaických zariadení, ktoré by pomohli znížiť celkovú spotrebu elektrickej energie navrhovanej činnosti.

Návrh opatrení

V prípade že by sa preukázala vhodná pozícia pre umiestnenie fotovoltaických panelov, odporúčame zvážiť ich zapracovanie. Použitím fotovoltaických panelov sa zníži odber elektrickej energie zo siete distribútora, čo zároveň zníži uhlíkovú stopu etapy prevádzky projektu. Takto vytvorená elektrická energia nemusí byť využívaná len na vlastné účely, navrhovateľ môže podľa uváženia odvádzať vytvorenú elektrickú energiu do siete, čím môže prispieť k produkcii čistej energie pre ostatných užívateľov siete. Okrem zníženia miery nepriamej tvorby emisií sa tak môžu zároveň znížiť prevádzkové náklady projektu.

Umiestnenie fotovoltaických panelov môže okrem zlepšenia mitigačných opatrení do projektu vniesť aj adaptačný prvok formou tienenia. Z pohľadu adaptácie panely môžu prispieť zlepšením tienenia strešnej časti a znížiť tak mieru akumulovaného tepla a teplotu pod strechou. V prípade využitia fotovoltaických panelov odporúčame zvážiť pre zvýšenie efektivity ich expozíciu južným smerom.

Z hľadiska spotreby elektrickej energie odporúčame zvážiť využitie energeticky efektívnych zariadení. Vhodným príkladom môže byť zapracovanie osvetlenia pomocou LED svietidiel, vďaka čomu dôjde, v porovnaní s inými dostupnými zdrojmi osvetlenia, k výraznému zníženiu spotreby elektrickej energie.

Odporúčame zvážiť delenie osvetľovacích okruhov spínaných pomocou senzorov. Frekventovanejšie rozdelenie osvetľovacích okruhov môže pomôcť znížiť celkový odber elektrickej energie v porovnaní so stavom kedy by nebolo aplikované. Z pohľadu mitigácie sa tak zníži uhlíková stopa etapy prevádzky projektu.

3.2.1.2 Teplo

- Hodnotenie predpokladaného množstva emisií vzniknutých pri tvorbe energie využívanej na reguláciu tepla

Medzi hlavné zdroje vzniku skleníkových plynov z ľudskej činnosti patrí spaľovanie fosílnych palív. Zemný plyn tvorí zmes uhľovodíkov, z ktorých 93 až 99 % objemu tvorí metán. No okrem metánu obsahuje aj propán, bután a ďalšie látky.

Metánu sa opodstatnene venovala veľká pozornosť aj na summite v Glasgowe (COP26, The Conference of the Parties 26). Zmluvné strany sa na konferencii zaviazali znížiť množstvo emisií metánu. Tento uhľovodík má na otepľovanie Zemskej klímy mnohonásobne horšie účinky v porovnaní s emisiami CO_2, na ktorý bola doteraz upriamená najväčšia pozornosť. Metán má na rozdiel od CO_2 kratšiu životnosť, no jeho účinok na otepľovanie je v prvých dvadsiatich rokoch po vypustení podstatne vyšší. Skleníkový efekt vytváraný metánom je v porovnaní s CO_2 až 25 krát vyšší. Preto zníženie emisií metánu môže mať rýchly vplyv na pokles globálnej teploty klímy.

Zemný plyn a teda aj v rámci neho najviac zastúpená zložka – metán môže do ovzdušia unikať pri ťažbe, skladovaní ale aj preprave. Vďaka vysokému obsahu metánu má zemný plyn v porovnaní s ostatnými fosílnymi palivami pri spaľovaní najmenší podiel CO_2 na jednotku uvoľnenej energie. Hoci sa spaľovanie zemného plynu považuje z hľadiska znečisťovania ovzdušia za relatívne vhodnú alternatívu v porovnaní s tuhými a kvapalnými palivami, aj pri jeho využití sa do ovzdušia dostávajú relatívne veľké množstvá skleníkových plynov.

Aj z týchto dôvodov je pri návrhu nových projektov potrebné dbať na využívanie dostatočne efektívnych technológií spaľovania plynu a získavania tepelnej energie. Najvhodnejšou formou mitigácie je však minimalizácia využívania fosílnych palív a zabezpečenie tepla prostredníctvom obnoviteľných zdrojov energie.

Ak to lokalita umožňuje, veľmi vhodným mitigačným opatrením z hľadiska zásobovania teplom je aj pripojenie projektu na teplovod. Teplovod je možné z hľadiska mitigačných opatrení považovať za vhodné riešenie zásobovania teplom. Výhodou tohto riešenia je, že emisie pri produkcii tepla nevznikajú priamo na mieste projektu. Pozitívne sa dá vnímať aj skutočnosť, že tento typ dodávania tepla často využíva odpadové teplo. Keďže takýto zdroj môže poskytovať teplo viacerým objektom, je zrejmé že sa do atmosféry dostáva menej emisií skleníkových plynov v porovnaní so stavom, kedy by každá budova využívala svoj vlastný zdroj spaľujúci fosílne palivá.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Objekty rodinných domov budú vykurované plynovým vykurovaním, resp. vykurovaním na tuhé palivo a sú klasifikované ako malé zdroje znečistenia ovzdušia.

Záver

Pre riešenú lokalitu nie je k dispozícii dostupný zdroj centrálneho zásobovania teplom, preto je dodávka tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody riešená individuálnymi zdrojmi tepla. Navrhované je vykurovanie plynom resp. vykurovanie na tuhé palivo.

Predpokladané plynové kotle sú zdrojom znečisťovania ovzdušia. Plyn je ale možné považovať za relatívne málo znečisťujúce fosílne palivo v porovnaní s kvapalnými a tuhými fosílnymi palivami. Riešenie je možné hodnotiť neutrálne.

Návrh opatrení

Z hľadiska mitigačných opatrení odporúčame porovnať technické parametre vybraného typu kotlov s ďalšími typmi stacionárnych kondenzačných plynových kotlov, ktoré sú k dispozícii na trhu a vybrať technológiu s najpriaznivejšími deklarovanými parametrami energetickej účinnosti a emisných charakteristík.

Z individuálnych zdrojov tepla je vhodné v prípade záujmu možných budúcich majiteľov rodinných domov zvážiť aj možnosť aplikácie tepelných čerpadiel, prípadne elektrických kotlov. Tepelné čerpadlá nepredstavujú zdroj znečisťovania ovzdušia, využívajú teplo z prostredia s nižšou teplotou a následne ho prevádzajú na vyššiu teplotnú hladinu, ktorá je vhodná na ohrev vody alebo na vykurovanie. Do tohto procesu nevstupuje na lokálnej úrovni žiadne fosílne palivo, ktoré by uvoľňovalo do ovzdušia skleníkové plyny. Na napájanie tepelných čerpadiel je potrebná elektrická energia, avšak pomer efektivity v porovnaní s čisto elektrickými kotlami je oveľa vyšší. Pri použití 1 kWh elektrickej energie, na pohon kompresora tepelného čerpadla, možno získať 2- až 5-násobok energie na vykurovanie, ohrev teplej vody alebo chladenie.

Pre zmiernenie spotreby energií potrebných na reguláciu tepla odporúčame na budovách zvážiť použitie materiálov s výraznými izolačnými vlastnosťami.

3.2.2 Opatrenia súvisiace s ostatnými zdrojmi emisií

3.2.2.1 Záložné zdroje

- Hodnotenie plánovaných záložných zdrojov energie

Vo všeobecnosti voľba málo vhodného typu záložného zdroja môže počas výpadku dodávky elektrickej energie ovplyvniť lokálnu kvalitu ovzdušia. Zároveň pri potenciálnej voľbe záložného zdroja, ktorý funguje na princípe spaľovania fosílnych palív sa počas výpadku môže krátkodobo vytvoriť príspevok k zvýšeniu množstva skleníkových plynov v atmosfére.

Pri záložných zdrojoch, kde je energia vytváraná spaľovaním fosílneho paliva, sa do ovzdušia dostávajú skleníkové plyny. Použitie takéhoto typu záložného zdroja sa môže prejaviť okrem príspevku skleníkových plynov ku zmene klímy, aj na lokálnom znečistení ovzdušia a následne aj v rámci kumulatívneho vplyvu na zdravotnom stave obyvateľstva.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Projektová dokumentácia v aktuálnom stave neuvádza využitie záložných zdrojov elektrickej energie.

Návrh opatrení

V prípade záujmu možných budúcich majiteľov rodinných domov o záložný zdroj elektrickej energie odporúčame zvážiť využitie lokálne bezemisného riešenia – batériového záložného zdroja.

UPS (Uninterruptible Power Supply) a CBS (Central Battery System) nie sú zdrojom znečisťovania ovzdušia. Pri použití batériového záložného zdroja v porovnaní s dieselagregátom nedochádza k tvorbe lokálnych emisií, čo je možné považovať za pozitívum z hľadiska vplyvu na zdravie obyvateľstva. Ďalším pozitívom batériového riešenia náhradných zdrojov je skutočnosť, že energia takýchto zdrojov napájaných zo siete distribútora nemusí pochádzať výlučne zo spaľovania fosílnych palív, ale aj z obnoviteľných zdrojov, čím sa zníži celková uhlíková stopa navrhovanej činnosti.

3.2.2.2 Doprava

- Hodnotenie potenciálneho množstva emisií z dopravy vyplývajúcej z prítomnosti projektu v území

Ako uvádza <europarl.europa.eu>, v doprave vzniká takmer 30 percent všetkých emisií oxidu uhličitého v EÚ, pričom cestná doprava sa na nich podieľa zo 72 percent. Únia si preto stanovila za cieľ obmedziť emisie CO_2 z dopravy do roku 2050 o 60 percent (v porovnaní s úrovňou emisií v roku 1990. Ide o dôležitú súčasť snáh o zníženie emisií skleníkových plynov. Osobné autá sa zaraďujú medzi najväčších emitentov CO_2, na celkových emisiách vytvorených v doprave sa podieľajú až 60,7 percentami. Cestovanie autom sa však za predpokladu vysokej obsadenosti jedného vozidla cestujúcimi môže ľahko stať relatívne ekologicky vhodným spôsobom dopravy. Štatistiky ale ukazujú, že v jednom aute cestuje v Európe priemerne 1,7 pasažiera. Tým pádom sa ostatné spôsoby prepravy, napríklad autobusová, ukazujú ako ekologickejšie alternatívy.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Dopravne bude IBV napojená cez novovybudovanú obslužnú komunikáciu, ktorá bude napojená vjazdom a výjazdom na štátnu cestu I/2 Bl MZl4,0/60 Kúty - Sekule. Nová obslužná komunikácia a chodník bude vybudovaný ako spevnená plocha z betónovým povrchom ohraničeným cestnými obrubníkmi do betónového lôžka.

Statická doprava

Podľa STN 73 6110/Z1 na základe vyššie uvedených vstupných údajov bude statická doprava podrobne riešená v ďalšom stupni projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Obslužná komunikácia je navrhnutá ako obojsmerná (min. šírka 5,5 m) s jednosmerným chodníkom min. šírky 1,5 m. Medzi chodníkom, obslužnou komunikáciou a voľnými pozemkami je navrhnutý pásy zelene pre uloženie inžinierskych sietí – VN a NN rozvody, vodovod, plynovod, splašková kanalizácia a VO. Na každý pozemok RD bude vybudovaný nový vjazd a na pozemku RD bude vyčlenená plocha pre parkovanie troch osobných automobilov.

Bilancia statickej dopravy

V navrhovanej IBV je 40 pozemkov pre rodinné domy. Každý rodinný dom bude mať parkovacie miesta na vlastnom pozemku a poloha bude v projekte pre každý rodinný dom.

Širšie vzťahy

Predmetom tejto časti stavby je riešenie obslužnej komunikácie pre novovznikajúcu IBV v časti obce Sekule v lokalite Mláky. IBV sa nachádza na pri lese a bude priamo prístupná z cesty I/2.

Dopravné riešenie

Dokumentácia rieši návrh pripojenia cez novú križovatku, vozovky a chodníky pre navrhovanú IBV v obci Sekule. V rámci komunikácie bude vybudovaný chodník s vjazdami na pozemky. V rámci dokumentácie sú navrhované nasledovné stavebné objekty ktoré sa týkajú dopravnej infraštruktúry.

SO 02 obslužná komunikácia obojsmerná

SO 03 chodník

Príjazdy k RD

Záver

Je možné konštatovať, že projekt má z hľadiska dopravy zapracované opatrenia, ktoré mu môžu pomôcť znížiť uhlíkovú stopu. Za príspevok k zníženiu miery dopravných emisií spôsobených prítomnosťou projektu v území je možné považovať podporu peších trás (chodníky). Keďže sa jedná o výstavbu rodinných domov je možné predpokladať aj zastúpenie elektromobility a cyklistickej dopravy.

4 Posúdenie vplyvu navrhovanej činnosti na biodiverzitu

4.1 Analýza biotických pomerov územia

4.1.1 Rastlinstvo

V priamo dotknutom území sa nenachádzajú prvky prirodzených spoločenstiev, ktoré by neboli poznačené ľudskou činnosťou v minulosti. Najväčšie zastúpenie v dotknutom území majú borovicové lesy, ktoré však majú charakter hospodárskych lesov a pochádzajú z umelej obnovy porastov po predchádzajúcej veľkoplošnej ťažbe. Sú rôzneho vekového zloženia a zakmenenia v závislosti od stavu a vykonaných lesohospodárskych zásahov. Nachádza sa tu mladý nedávno vysadený porast, rovnoveké husté mladé porasty charakteru žŕdkovín alebo žŕďovín, staršie rovnoveké porasty po prerezávkach alebo aj prebierkach a aj veľmi staré porasty, ktoré sú vhodné na ťažbu, resp. sú už aj značne presvetlené po predchádzajúcej výberkovej alebo účelovej ťažbe. V stromovom poschodí je zastúpená borovica lesná (*Pinus sylvestris*) a len veľmi ojedinele v podúrovni sa tu vyskytujú aj iné dreviny ako napr. javor poľný (*Acer campestre*), breza previsnutá (*Betula pendula*), dub letný (*Quercus robur*), agát biely (*Robinia pseudoacacia*), alebo aj iné. Kroviny sa tu objavujú iba v starých porastoch, najčastejšie krušina jelšová (*Frangula alnus*), ostružina ožinová (*Rubus caesius*), ostružina černicová (*Rubus fruticosus agg.*), baza čierna (*Sambucus nigra*) a aj iné v závislosti od stanovištných podmienok.

Bylinná vrstva sa vyvíja v závislosti od stanovištných podmienok a zapojenosti stromového poschodia. Na plochách nedávno zalesnených veľkoplošným spôsobom bola pôvodná bylinná pokrývky odstránená, bol tu narušený horný horizont pôdy a tak sa pomedzi vysadenými jedincami borovice uplatňujú druhy typické pre travinno-bylinné spoločenstvá viatych pieskov, napr. kyjanka sivá (*Corynephorus canescens*), turanec kanadský (*Conyza canadensis*), prstnatec obyčajný (*Cynodon dactylon*), skorocelovec piesočný (*Psyllium arenarium*), ďatelina roľná (*Trifolium arvense*), veronika Dillenova (*Veronica dillenii*), a zároveň sem prenikajú druhy z okolitých starých borovicových porastov. V mladých husto zapojených porastoch je nedostatok svetla pre existenciu bylín a tráv, preto sa v podraste borovíc nachádzajú len machorasty a lišajníky. Z machorastov sa tu v najväčšom množstve vyskytujú dvojhrot chvostovitý (*Dicranum scoparium*), rakyt cyprusovitý (*Hypnum cupressiforme*), bielomach sivý (*Leucobryum glaucum*), porastník Schreberov (*Pleurozium schreberi*), no zastúpené sú tu aj mnohé ďalšie druhy. Z lišajníkov sa tu vyskytujú hlavne rôzne druhy dutohlávok (*Cladonia sp.*), najčastejšie dutohlávka sobia (*Cladonia rangiferina*).

4.1.2 Živočíšstvo

Z hľadiska výskytu jednotlivých skupín fauny možno skonštatovať že pre dotknuté územie je charakteristická hlavne fauna borovicových lesov, fauna ostatných typov lesných porastov územia a aj fauna travinno-bylinných biotopov ovplyvnených hlavne stanovištnými podmienkami pieskových dún.

Najväčšou skupinou živočíchov v sledovanom území sú bezstavovce. Z mäkkýšov (*Mollusca*) sa v sledovanom území a jeho okolí vyskytujú hlavne suchozemské druhy teplých a suchých stanovíšť, vyskytuje sa tu aj slimák záhradný (*Helix pomatia*). K významnejším skupinám bezstavovcov patria pavúky (*Aranea*). Z pavúkov tu bol zaznamenaný výskyt kvetárika dvojtvarého (*Misumena vatia*), beháčika pásavého (*Salticus scenicus*) a križiaka záhradného (*Araneus diadematus*).

Hmyz (*Insecta*) predstavuje v území najvýznamnejšiu skupinu bezstavovcov. Boli tu zistené viaceré druhy niektorých významných radov hmyzu ako vážky (*Odonata*), blanokrídlovce (*Hymenoptera*), bzdochy (*Heteroptera*), chrobáky (*Coleoptera*). Zo bzdôch (*Heteroptera*) je tu zastúpená hlavne bzdocha pásavá (*Graphosoma lineatum*) a *Polomena viridisima*, z dvojkrídlovcov (*Diptera*) je tu najčastejší komár piskľavý (*Culex pipiens*) a rôzne druhy múch, ako napr. mäsiarka (*Sarcophaga*

carnaria). Z blanokrídlovcov (*Hymenoptera*) sú tu zastúpené rôzne druhy mravcov, ôs, čmeľov, zalietavajú tu aj včely. Z veľkej skupiny chrobákov (*Coleoptera*) tu bol zaznamenaný výskyt viacerých druhov ako napr. bystruška fialová (*Carabus violaceus*), lienka sedembodková (*Coccinela septempunctata*), chrústik letný (*Amphimallon solstitiale*), chrúst obyčajný (*Melolontha melolontha*), zlatoň obyčajný (*Cetonia aurata*) a iné. Podrobnejšie boli v sledovanom území študované motýle (*Lepidoptera*). Z motýľov sa tu vyskytuje viacero druhov nočných motýľov a z denných motýľov hlavne mlynárik kapustový (*Pieris brassicae*), mlynárik repový (*Pieris rapae*), žltáčik rešetliakový (*Gonepteryx rhamni*), babôčka pávooká (*Inachis io*), babôčka príhľavová (*Aglais urticae*), očkáň timotejkový (*Melanargia galathea*) a niektoré z druhov súmračníkov, perlovcov, hnedáčikov a modráčikov.

V sledovanom území majú svoje zastúpenia aj niektoré druhy **stavovcov**. V priamo dotknutom území sa nenachádzajú vodné toky ani vodné plochy, preto sa tu ryby (*Pisces*) nevyskytujú a len veľmi ojedinele tu možno zaznamenať výskyt obojživelníkov (*Amphibia*), z ktorých tu bol zaznamenaný len výskyt ropuchy obyčajnej (*Bufo bufo*) no vzhľadom na okolité lokality v širšom území tu možno predpokladať aj ďalšie druhy. Z plazov (*Reptilia*) sa tu vyskytuje jašterica obyčajná (*Lacerta agilis*) a užovka obyčajná (*Natrix natrix*).

Najpočetnejšie sú v sledovanom území zastúpené vtáky (*Aves*). Z širšieho okolia sú tu uvádzané viaceré druhy, prípadne sú tu uvádzané druhy, ktoré územím prelietavajú. Jedná sa hlavne o druhy viazané na vodné prostredie, ktoré územím prelietavajú pri ťahoch alebo preletoch medzi jednotlivými vodnými biotopmi v širšom území. Prípadne sem zalietavajú za potravou druhy z okolitých vzdialenejších lesných biotopov, kde sa jedná hlavne o dravce. Priamo v území bol potvrdený výskyt a hniezdenie druhov stehlík obyčajný (*Carduelis carduelis*), ďateľ veľký (*Dendrocopos major*), strnádka obyčajná (*Emberiza citrinella*), červienka obyčajná (*Erithacus rubecula*), sýkorka belasá (*Parus caeruleus*), sýkorka veľká (*Parus major*), bažant obyčajný (*Phasianus colchicus*), kolibkárik čipčavý (*Phylloscopus collybita*), straka obyčajná (*Pica pica*), škorec obyčajný (*Sturnus vulgaris*), penica čiernohlavá (*Sylvia atricapilla*), drozd čierny (*Turdus merula*), drozd plavý (*Turdus philomelos*) a možné je hniezdenie aj ďalších druhov. Za potravou sem zalietavajú aj myšiak hôrny (*Buteo buteo*), sokol myšiar (*Falco tinnunculus*), holub domáci (*Columba livia f. domestica*), holub hrivnák (*Columba palumbus*), hrdlička záhradná (*Streptopelia decaocto*), hrdlička poľná (*Streptopelia turtur*), žlna zelená (*Picus viridis*), škovránik stromový (*Lullula arborea*), lastovička domová (*Hirundo rustica*), belorítka obyčajná (*Delichon urbica*), trasochvost biely (*Motacilla alba*), žltochvost domový (*Phoenicurus ochruros*), príhľaviar čiernohlavý (*Saxicola torquata*), muchár sivý (*Muscicapa striata*), vlha obyčajná (*Oriolus oriolus*), havran čierny (*Corvus frugileus*), vrana obyčajná (*Corvus corone*), vrabec domový (*Passer domesticus*), vrabec poľný (*Passer montanus*), zelienka obyčajná (*Carduelis chloris*) a je možné že aj iné druhy a príležitostne tu v niektorých rokoch aj môžu hniezdiť.

Cicavce (*Mammalia*) sú tu zastúpené iba v menšej miere. Vyskytuje sa tu jež bledý (*Erinaceus roumanicus*), krt obyčajný (*Talpa europaea*), piskor obyčajný (*Sorex araneus*), hraboš poľný (*Microtus arvalis*), myška drobná (*Micromys minimus*) a iné drobné zemné cicavce. Do územia sem zalietavajú za potravou niektoré druhy netopierov. Z väčších cicavcov tu žije zajac poľný (*Lepus europaeus*), líška obyčajná (*Vulpes vulpes*), sporadicky sa tu objavujú niektoré lasicovité šelmy a z kopytníkov srnec lesný (*Capreolus capreolus*) a diviak lesný (*Sus scrofa*).

V zmysle Zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a Vyhlášky MŽP SR č. 170/2021 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov zo zistených druhov sledovaného územia patria ropucha obyčajná (*Bufo bufo*), jašterica obyčajná (*Lacerta agilis*), užovka obyčajná (*Natrix natrix*), všetky druhy vtákov (okrem holuba domáceho), jež bledý (*Erinaceus roumanicus*), piskor obyčajný (*Sorex araneus*) a všetky druhy netopierov medzi chránené druhy európskeho alebo národného významu.

4.1.3 Biotopy

Stav reálnej vegetácie a biotopov sledovaného územia je odrazom intenzívnych antropických aktivít pôsobiacich v území v minulosti a aj dnes. Vegetácia sledovaného územia je aj v súčasnosti značne ovplyvnená činnosťou človeka. Bez jeho zásahov počas dlhého historického obdobia by takmer celé územie bolo porastené lesom. Výnimku by tvorili najmä otvorené vodné plochy, močiare a niektoré pieskové duny. Dnešné plošné zastúpenie lesa a vegetáciu otvorených plôch (mimo lesov) teda treba chápať ako dôsledok vplyvu ľudskej činnosti.

V širšie chápanom sledovanom území za prirodzenú vegetáciu treba z vegetácie lesného charakteru považovať kyslomilné borovicové a dubovo-borovicové lesy rastúce na stabilizovaných pieskových dunách (biotop národného významu Ls6.1 Kyslomilné borovicové a dubovo-borovicové lesy), jelšové lesy vyskytujúce sa v miernych zníženinách pieskových dún (biotop národného významu Ls7.4 Slatinné jelšové lesy), menšie brezové lesíky, ktoré sú tu však vo veľmi nepriaznivom stave z hľadiska stanovištného aj aj z hľadiska druhového zloženia (v priaznivom stave by to bol biotop európskeho významu Ls3.6 Vlhko- a kyslomilné brezovo-dubové lesy). Z nelesnej vegetácie medzi prirodzenú vegetáciu treba zarátať prirodzené travinno-bylinné porasty na pieskoch (prioritný biotop európskeho významu Tr4 Panónske travinno-bylinné porasty na pieskoch) vyskytujúce sa v mozaike s vegetáciou nespevnených vnútrozemských panónskych pieskových dún (prioritný biotop európskeho významu Pi1 Vnútrozemské panónske pieskové duny) a vresoviskami (biotop európskeho významu Kr1 Vresoviská). Ostatná vegetácia bola alebo stále je človekom vytváraná alebo ovplyvňovaná.

4.2 Hodnotenie vplyvu projektu na fragmentáciu územia a biodiverzitu

Podpora prírodného prostredia a biodiverzity je jedným zo špecifických cieľov Akčného plánu pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy. V rámci tohto cieľa sa má zvýšiť adaptačná schopnosť a ekologická stabilita krajiny prostredníctvom lepšieho manažmentu vody pre biodiverzitu a zlepšenia adaptívneho manažmentu všetkých typov území so zohľadnením dynamiky vývoja ekosystémov.

Biodiverzita je všeobecne považovaná za mimoriadne zraniteľnú vzhľadom na obrovskú pestrosť ekosystémov, ich mimoriadnu cennosť a v neposlednom rade stupeň ohrozenosti faktormi, ktoré vyvoláva klimatická zmena. Táto pestrosť ponúka široké spektrum ekosystémových služieb, od ktorých priamo závisíme. Ide nielen o potraviny či pitnú vodu, ale aj opeľovanie, znižovanie hluku, zlepšenie kvality znečisteného ovzdušia a vôd, ochranu proti povodniam a pod.

Na biodiverzitu a z nej vyplývajúcu ekologickú stabilitu územia má v súčasnosti obrovský vplyv fragmentácia krajiny. Najčastejšie je zapríčinená výstavbou líniových objektov sivej infraštruktúry (cestná sieť, železničná sieť a pod.). Vo väčšej miere k nej môže dôjsť aj plošnou zástavbou, kedy sú rozdelenie biotopu a miera izolácie ešte výraznejšie a v takomto prípade naviac môže dôjsť až k zániku biotopu. Narušanie biotopov ich rozdeľovaním objektami sivej infraštruktúry predstavuje výrazný zásah do väzieb a interakcii, ktoré sa v biotope vyskytujú. Následne dochádza k výrazným zmenám podmienok v biotope. Pre veľkú časť biotopov predstavuje fragmentácia tak obrovský zásah, že v zachovaní pôvodných charakteristík biotopu nepomôžu ani výrazne rozvinuté vlastnosti rezistencie a reziliencie. Fragmentáciou sa tak zmenšuje rozloha biotopov, zvyšuje sa podiel ekotónových plôch, dochádza k zmene druhového zloženia, zníženiu počtu druhov a následnej destabilizácii územia.

Pojem fragmentácia v súvislosti s krajinnou ekológiou podľa Collinge (2009) referuje redukciu súvislých plôch biotopu na menšie, v priestore oddelené zvyškové plochy. Ligasová (2010) fragmentáciu definuje ako „proces, alebo stav rozdeľovania, rozdrobovania prírodných území (pôvodných biotopov) na viacero menších častí za súčasného zmenšovania rozlohy pôvodných biotopov a zväčšovania vzájomnej izolácie vzniknutých areálov“. Podľa Wilcove et al. (1986) pri fragmentácii biotopu dochádza k transformácii biotopu väčšej rozlohy na viaceré menšie biotopy s

menšou spoločnou rozlohou akú mal pôvodný biotop. Problémy spojené s fragmentáciou zahŕňajú okrem celkovej straty biotopov aj zvýšenie izolácie a zvýšenie okrajovej plochy biotopov a s tým súvisiace negatívne okrajové efekty. Fragmentácia a s tým spojená strata biotopov je podľa Wua (2013) celosvetovo už dlho považovaná za primárnu príčinu straty biodiverzity a degradáciu ekosystémov. Zároveň je aj jednou z kľúčových tém výskumov v krajinnej ekológii.

Záver

Z hľadiska vplyvu projektu na biodiverzitu bude navrhovaná činnosť podľa katastra nehnuteľností umiestnená v Trnavskom kraji, v okrese Senica, v obci Sekule. Územie výstavby, ktoré sa nachádza na okraji obce, je v súčasnosti nevyužívané. V okolí sú rodinné domy, prevádzkové budovy a pozemky s lesným porastom. V území sa nenachádzajú žiadne objekty. Pozemky v dotknutom území sú charakterizované ako lesné pozemky, zastavané plochy a nádvoria a ostatná plocha. Pre realizáciu navrhovanej činnosti nebude potrebný záber poľnohospodárskej pôdy. Pre realizáciu navrhovanej činnosti bude potrebný záber lesných pozemkov.

Samotná prítomnosť projektu v území nespôsobí výraznú fragmentáciu, dôjde však k plošnému záberu lesných pozemkov a zvýšeniu rozlohy okrajovej plochy biotopov. Lesné pozemky v okolí záujmového územia ostanú zachované, zmenia sa len možné migračné trasy niektorých živočíchov vyskytujúcich sa v území. Je možné predpokladať, že pre väčšinu druhov miestnej fauny nepredstavuje navrhovaná činnosť bariéru, ktorá by mohla spôsobovať problémy v migrácii v porovnaní so súčasným stavom.

Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k zmene plôch na nové plochy nepôvodných biotopov, ktoré budú definované rozložením plôch sadových úprav. Miera fragmentácie a izolácie biotopov a z nej vyplývajúca ekologická stabilita územia ostane zo širšieho hľadiska nezmenená.

Návrhy pre ďalší rozvoj v rámci vyšších stupňov prípravy projektovej dokumentácie:

- Ak je to možné, vysádzať okrasné rastliny, ktoré poskytujú potravu a úkryt pre vtáctvo, medonosné rastliny, uprednostniť domáce druhy a vyhnúť sa výsadbe potenciálne invazívnych druhov.
- Zvážiť zelené fasády (i čiastočne).
- Na všetkých plochách trávnych porastov by mali pri ich údržbe platiť nasledovné zásady so zreteľom na ochranu hmyzu a iných živočíšnych druhov ako aj ku regenerácii a šíreniu druhov rastlín:
    - okrem najfrekventovanejších trávnikov (určených na pobyt) ponechať minimálnu výšku trávy 5 –10 cm, aby sa ochránila fauna žijúca na báze stonky
    - pokosenú trávu z trávnika odstraňovať, najlepšie po vysušení sena (a vytrúsení semien), v opačnom prípade sa plochy obohacujú dusíkom, čím sa podporuje rast širokolistých burín (napr. sedmokrásky, púpavy, skorocel väčší...) a ruderálnych rastlín (mrlík, žihľava, palina, lopúch, čakanka a pod.)
    - väčšie trávnaté plochy kosiť postupne, tzv. formou mozaikovitého kosenia, ponechať zhruba 20-40% nepokosených, aby sa ochránila fauna, ktorá sa nachádza v trávnatých porastoch, a tieto plochy pokosiť až v dostatočnom časovom odstupe.
    - kosiť s ohľadom na ochranu vtáctva
    - začať s kosením včas zrána, kedy je fauna ešte len pri stopke tráv
    - termíny kosieb by sa mali prispôsobiť klimatickým podmienkam. Nemalo by sa kosiť, keď je veľmi sucho, pretože sa mnohé rastliny vtedy nedokážu zregenerovať. Problematické je aj kosenie, keď je, naopak, veľmi mokro, pretože sa nedá vysušiť seno a je aj mokrá pôda, ktorú zhutňujeme tým, že po nej chodíme alebo jazdíme strojmi. Pri zhutňovaní sa potom zapchávajú medzierky v pôde a nedochádza k prísunu potrebného kyslíka ku koreňom.
- V rámci projektu sadových úprav navrhovať stromy primeranej výšky so širokou korunou, ktorá poskytuje prirodzené tienenie. Pokiaľ možno vyhnúť sa vysokým kultivarom s

vretenovitou korunou. Vzrastlé stromy na priľahlých parcelách zabezpečia zatienene častí trávnika a ďalších povrchov, čím prispejú k vytvoreniu zatienených miest pre odpočinok, resp. pobyt a pohyb ľudí.

5 Vyhodnotenie projektu z hľadiska klimatickej zmeny

Navrhovaný projekt má potenciál zasiahnuť do prírodného prostredia bez výraznejších negatívnych dopadov. Zapracovanými adaptačnými opatreniami, ktoré projekt prispôsobujú na súčasné a budúce zmeny klimatických pomerov, môže priniesť skvalitnenie komunálneho prostredia záujmového územia. Zapracované mitigačné opatrenia znižujú celkovú uhlíkovú stopu projektu. Projekt rešpektuje požiadavky koncepčných dokumentov klimatickej zmeny.

Dokumentácia v aktuálnom stave spomína využitie trávnika, novej výsadby okrasných nízkokmenných krovín a zelene.

Všetky druhy vegetačných úprav majú vďaka zvýšeniu miery evapotranspirácie a tienenia povrchov v záujmovom území potenciál prispieť k zlepšeniu mikroklimatických pomerov, ale aj k rozvoju biodiverzity územia.

Trávniky sa radia k povrchom s vysokou mierou zadržiavania povrchového odtoku, čím pozitívne prispievajú k zadržiavaniu vody v území. Dreviny na niektorých miestach môžu zlepšovať tienenie povrchov, ktoré by inak mohli akumulovať teplo.

Z hľadiska tvorby tepelného ostrova je projekt situovaný v území, ktoré predstavuje okrajovú časť obce vo forme lesných pozemkov, zastavaných plôch a nádvorí a ostatnej plochy.

Akumulácia infračervenej zložky slnečného žiarenia a zvýšená miera povrchového odtoku, spôsobené častým výskytom nepriepustných minerálnych povrchov v okolí územia nie sú zastúpené v tak vysokej miere ako to býva v prípade projektov v zastavenej časti mesta. Oblasť je vďaka rozsiahlym plochám vegetačného charakteru relatívne dobre prispôsobená klimatickým zmenám**.**

Realizáciou navrhovanej činnosti bude záujmové územie pretvorené na členité plochy so zeleňou a objektami rodinných domov.

Podľa projektovej dokumentácie bude mať projekt zapracované prvky, ktoré môžu prispieť k zníženiu príspevku tvorby tepelného ostrova. V súčasnom štádiu spracovania projektovej dokumentácie sa jedná predovšetkým o vegetačné úpravy. Vďaka navrhovaným trávnikom tu budú zastúpené priepustné povrchy, ktoré môžu znížiť celkovú teplotu v porovnaní so stavom, kedy by neboli aplikované.

Trávniky majú potenciál zvýšiť množstvo zadržanej vody v rámci územia, čím sa zároveň zvýši výpar a zníži teplota okolia. Navrhovaná vegetácia bude zároveň zlepšovať tienenie povrchov, ktoré by inak mohli akumulovať infračervenú zložku slnečného žiarenia.

Projekt bude mať zapracované priepustné povrchy, ktoré v rôznych mierach znižujú povrchový odtok. V rámci vegetačných úprav sú navrhované trávniky, tie sa radia k povrchom s vysokou mierou zadržiavania povrchového odtoku, čím vo vysokej miere prispievajú zadržiavaniu vody v území. Pozitívne sa dá hodnotiť aj riešenie povrchu chodníkov. Zámková dlažba do určitej miery umožňuje zadržiavanie vody. Menované typy povrchov budú svojou priepustnosťou prispievať k zlepšovaniu mikroklimatických pomerov záujmového územia.

Riešenie spracovania vsakovacích zariadení uvedené v projektovej dokumentácii sa dá hodnotiť z hľadiska adaptácie na zmenu klímy ako postačujúce a rešpektujúce požiadavky na zmiernenie jej dopadov. Dokumentácia venuje pozornosť zadržiavaniu vody najmä prirodzeným vsakom na pozemku. Dažďové vody zo spevnených plôch budú riešené pomocou drenážneho systému.

Projektová dokumentácia v aktuálnom stave neuvádza využitie fotovoltaických zariadení, ktoré by pomohli znížiť celkovú spotrebu elektrickej energie navrhovanej činnosti.

Pre riešenú lokalitu nie je k dispozícii dostupný zdroj centrálneho zásobovania teplom, preto je dodávka tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody riešená individuálnymi zdrojmi tepla. Navrhované je vykurovanie plynom resp. vykurovanie na tuhé palivo.

Predpokladané plynové kotle sú zdrojom znečisťovania ovzdušia. Plyn je ale možné považovať za relatívne málo znečisťujúce fosílne palivo v porovnaní s kvapalnými a tuhými fosílnymi palivami. Riešenie je možné hodnotiť neutrálne.

Je možné konštatovať, že projekt má z hľadiska dopravy zapracované opatrenia, ktoré mu môžu pomôcť znížiť uhlíkovú stopu. Za príspevok k zníženiu miery dopravných emisií spôsobených prítomnosťou projektu v území je možné považovať podporu peších trás (chodníky). Keďže sa jedná o výstavbu rodinných domov je možné predpokladať aj zastúpenie elektromobility a cyklistickej dopravy.

Z hľadiska vplyvu projektu na biodiverzitu bude navrhovaná činnosť podľa katastra nehnuteľností umiestnená v Trnavskom kraji, v okrese Senica, v obci Sekule. Územie výstavby, ktoré sa nachádza na okraji obce, je v súčasnosti nevyužívané. V okolí sú rodinné domy, prevádzkové budovy a pozemky s lesným porastom. V území sa nenachádzajú žiadne objekty. Pozemky v dotknutom území sú charakterizované ako lesné pozemky, zastavané plochy a nádvoria a ostatná plocha. Pre realizáciu navrhovanej činnosti nebude potrebný záber poľnohospodárskej pôdy. Pre realizáciu navrhovanej činnosti bude potrebný záber lesných pozemkov.

Samotná prítomnosť projektu v území nespôsobí výraznú fragmentáciu, dôjde však k plošnému záberu lesných pozemkov a zvýšeniu rozlohy okrajovej plochy biotopov. Lesné pozemky v okolí záujmového územia ostanú zachované, zmenia sa len možné migračné trasy niektorých živočíchov vyskytujúcich sa v území. Je možné predpokladať, že pre väčšinu druhov miestnej fauny nepredstavuje navrhovaná činnosť bariéru, ktorá by mohla spôsobovať problémy v migrácii v porovnaní so súčasným stavom.

Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k zmene plôch na nové plochy nepôvodných biotopov, ktoré budú definované rozložením plôch sadových úprav. Miera fragmentácie a izolácie biotopov a z nej vyplývajúca ekologická stabilita územia ostane zo širšieho hľadiska nezmenená.

Je možné predpokladať že navrhovaná činnosť bude mať zapracované opatrenia z oblasti adaptácie a mitigácie aj nad rámec tých, ktoré v aktuálnom stave popisuje projektová dokumentácia, celkové pôsobenie adaptačných a mitigačných opatrení bude závisieť predovšetkým od jednotlivých majiteľov RD.

Posúdenie bolo vypracované na základe aktuálne rozpracovanej dokumentácie, v rámci ďalšieho vývoja projektu dôjde k jej spodrobneniu. Už aktuálny stav opatrení v projektovej dokumentácii je postačujúci, pre prípadné zlepšenie adaptácie a mitigácie projektu sú v kapitole číslo 6 zosumarizované návrhy na doplňujúce opatrenia.

Projektová dokumentácia bola hodnotená z hľadiska adaptačných opatrení, ktoré vyplynuli z analýzy citlivosti a expozície projektu.

Adaptačné opatrenia

- Opatrenia týkajúce sa teploty vzduchu
  - *Fasády a tienenie*
  - *Strechy*
  - *Vegetačné prvky okolia*
  - *Tepelný ostrov*
- Opatrenia týkajúce sa atmosférických zrážok
  - *Zadržiavanie vody v území – povrchy*
  - *Zadržiavanie vody v území – zariadenia*

Projektová dokumentácia bola ďalej hodnotená z hľadiska mitigačných opatrení.

Mitigačné opatrenia

- Opatrenia znižujúce energetickú náročnosť projektu
  - Elektrická energia
  - Teplo
- Opatrenia súvisiace s ostatnými zdrojmi emisií
  - Záložné zdroje
  - Doprava

Projektová dokumentácia bola ďalej hodnotená z hľadiska vplyvu na biodiverzitu.

Na základe hodnotiaceho formulára KLIMAFORM dosiahol projekt skóre 2,71 bodu na stupnici 0 až 5 bodov. Bodový zisk sa dá zhodnotiť ako nadpriemerný.

Projekt „IBV Sekule – 2. etapa: VÝSTAVBA 40 RODINNÝCH DOMOV + TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA“

vyhovuje

požiadavkám legislatívy na opatrenia prispôsobujúce projekt dopadom klimatickej zmeny a na opatrenia zmierňujúce vplyv projektu na klimatickú zmenu.

6 Návrh opatrení

Táto kapitola sumarizuje návrhy z jednotlivých kapitol. Projektová dokumentácia už v aktuálnom stave vyhovuje požiadavkám legislatívy na opatrenia prispôsobujúce projekt dopadom klimatickej zmeny a na opatrenia zmierňujúce vplyv projektu na klimatickú zmenu. Navrhované opatrenia majú len odporúčací charakter, prevažne do ďalších stupňov prípravy projektovej dokumentácie. Po zvážení aplikácie opatrení je potrebné dbať na skutočnosť, aby opatrenia neboli v rozpore s už vydanými stanoviskami dotknutých orgánov.

Odporúčame zvážiť navrhovať fasády ako dostatočne členité, čo umožní vytvárať prirodzené tienenie a znižovať akumuláciu infračervenej zložky slnečného žiarenia.

Odporúčame zvážiť vysokú úroveň izolácie, ktorá zníži potrebu vykurovania v zimnom období a chladenia v letnom období. Zníženou energetickou náročnosťou budovy sa zároveň zníži aj uhlíková stopa pri prevádzke navrhovaných objektov.

Z hľadiska odrazivosti (albedo) odporúčame pre fasády zvážiť aplikáciu materiálov svetlých odtieňov, čím sa dosiahne vyššia odrazivosť a zníži sa akumulácia infračerveného žiarenia v stavebných materiáloch.

Odporúčame zvážiť aplikáciu zelených fasád ak sa potvrdí prítomnosť vhodných miest pre ich využitie. Ako sa uvádza v Katalógu vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny (2018) – z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavujú zelené steny adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vĺn horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov. Vertikálna záhrada, zelená stena je zároveň mitigačným opatrením, keďže zeleň má schopnosť pohlcovaním znížiť množstvo CO_2 v atmosfére. Vertikálna zeleň prispieva k zlepšeniu a ozdraveniu klímy v budovách, podieľa sa na zvýšení ekologickej hodnoty danej oblasti a prispieva k zvukovej a tepelnej izolácii budov. Okrem stien budov sú k použitiu vertikálnej zelene vhodné oceľové konštrukcie a ploty, pergoly, piliere atď.

Ďalším vhodným adaptačným opatrením môžu byť tieniace prvky vo forme exteriérových žalúzií. Počas horúcich dní efektívne zabraňujú prenikaniu tepla do vnútra budov. Tradičné vnútorné žalúzie síce zabraňujú prenikaniu slnečného žiarenia na povrchy v miestnostiach, avšak infračervená zložka slnečného žiarenia je akumulovaná povrchom žalúzií a následne je žalúziami vyžarovaná a zvyšuje teplotu miestností. Infračervená zložka slnečného žiarenia sa pri vonkajších žalúziách zachytáva mimo budov, čím sa zabráni spätnému vyžarovaniu tepla a zvyšovaniu teploty vnútri budov.

Odporúčame zvážiť aplikáciu zelených striech ak sa potvrdí prítomnosť vhodných miest pre ich využitie.

Aplikácia zelených striech je z hľadiska adaptácie projektu na podmienky vyplývajúce zo zmeny klimatických pomerov spravidla veľmi vhodným opatrením. V rámci povrchu budov sa tak zvyšuje miera zadržiavania zrážkovej vody, zvyšuje miera výparu a znižuje miera akumulácie infračervenej zložky slnečného žiarenia. Zároveň sa tak znižuje spotreba elektrickej energie potrebnej pre reguláciu teploty, čo má z ekonomického hľadiska za následok zníženie prevádzkových nákladov a v neposlednom rade z pohľadu mitigácie aj nepriame zníženie nárokov na tvorbu skleníkových plynov dodávateľmi elektrickej energie.

V miestach striech, kde nebude navrhovaná vegetačná pokrývka, z hľadiska adaptačných opatrení odporúčame pre zníženie miery akumulácie tepla strechami stavby zvážiť využitie aplikácie farieb schopných zmierniť hromadenie slnečného žiarenia. Spravidla sa pre tento účel využívajú svetlé odtiene.

Z hľadiska vegetačných prvkov okolia odporúčame zvážiť koncepciu vegetačných úprav na prípadných verejných priestranstvách tak, aby zeleň doplnila funkciu krátkodobej rekreácie. Výsadby

pozostávajúce z nepravidelne rozmiestnených stromov a krov v trávniku môžu vytvoriť vhodný pomer oslnených a pritienených plôch aj pre dlhodobejší pobyt ľudí.

Pre zníženie príspevku k tvorbe tepelného ostrova odporúčame zvážiť použitie svetlých farieb na fasády a ďalšie povrchy stavebných objektov - komunikácie, parkoviská a chodníky. Zvýšenie odrazivosti povrchov (albedo) prispeje k nižšej akumulácii tepla zo slnečného žiarenia.

Z hľadiska zadržiavania vody v území odporúčame zvážiť aplikáciu terénnych depresií, ak sa potvrdí prítomnosť vhodných miest pre ich využitie. Terénne depresie v záujmovom území, mimo pozemkov rodinných domov, môžu byť vhodným alternatívnym riešením pre zachytávanie dažďovej vody zo striech, čím by sa uplatnilo gravitačné využitie dažďových vôd pre závlahu v okolí depresií podmokom.

Tam kde to priestorové podmienky umožňujú by bolo možné dažďovú vodu dočasne zadržať a spomaliť jej odtok pomocou retenčných objektov. Tento spôsob hospodárenia s dažďovou vodou umožňujú retenčné objekty s regulovaným odtokom. Jedná sa o nadzemné alebo podzemné objekty, ktoré majú prázdny retenčný priestor, ktorý je pri daždi postupne zatopený. Množstvo pritekajúcej vody je závislé na veľkosti zrážky, odtekajúce množstvo je však vždy rovnaké (regulované).

Ďalším vhodným opatrením sú akumulačné objekty. Akumulácia dažďovej vody následne umožňuje jej využitie napríklad pre zálievku sadových úprav na pozemkoch rodinných domov, alebo dotovanie vodných prvkov založených na prírodných princípoch fungujúcich spolu s vegetáciou.

V kategórii vsakovacích objektov dokumentácia uvádza využitie drenáže, systémom potrubia a priepustného obsypu. Vo všeobecnosti konštrukčné riešenie vsakovacích objektov umožňuje prijímať povrchový odtok, túto vodu zadržať a postupne vsakovať do podložia. Pri umiestňovaní vsakovacieho zariadenia, je vhodné si uvedomiť, že realizáciou nového opatrenia výrazne dotujeme podložie pomerne veľkým množstvom vody. Je teda potrebné brať ohľad na kvalitu podzemných vôd a zaistiť vertikálnu vzdialenosť medzi vsakovacím zariadením a hladinou podzemnej vody aspoň 1m. Ďalšou zásadnou podmienkou je dodržanie odstupovej vzdialenosti od podzemných častí stavieb.

V prípade že by sa preukázala vhodná pozícia pre umiestnenie fotovoltaických panelov, odporúčame zvážiť ich zapracovanie. Použitím fotovoltaických panelov sa zníži odber elektrickej energie zo siete distribútora, čo zároveň zníži uhlíkovú stopu etapy prevádzky projektu. Takto vytvorená elektrická energia nemusí byť využívaná len na vlastné účely, navrhovateľ môže podľa uváženia odvádzať vytvorenú elektrickú energiu do siete, čím môže prispieť k produkcii čistej energie pre ostatných užívateľov siete. Okrem zníženia miery nepriamej tvorby emisií sa tak môžu zároveň znížiť prevádzkové náklady projektu.

Umiestnenie fotovoltaických panelov môže okrem zlepšenia mitigačných opatrení do projektu vniesť aj adaptačný prvok formou tienenia. Z pohľadu adaptácie panely môžu prispieť zlepšením tienenia strešnej časti a znížiť tak mieru akumulovaného tepla a teplotu pod strechou. V prípade využitia fotovoltaických panelov odporúčame zvážiť pre zvýšenie efektivity ich expozíciu južným smerom.

Z hľadiska spotreby elektrickej energie odporúčame zvážiť využitie energeticky efektívnych zariadení. Vhodným príkladom môže byť zapracovanie osvetlenia pomocou LED svietidiel, vďaka čomu dôjde, v porovnaní s inými dostupnými zdrojmi osvetlenia, k výraznému zníženiu spotreby elektrickej energie.

Odporúčame zvážiť delenie osvetľovacích okruhov spínaných pomocou senzorov. Frekventovanejšie rozdelenie osvetľovacích okruhov môže pomôcť znížiť celkový odber elektrickej energie v porovnaní so stavom kedy by nebolo aplikované. Z pohľadu mitigácie sa tak zníži uhlíková stopa etapy prevádzky projektu.

Z hľadiska mitigačných opatrení odporúčame porovnať technické parametre vybraného typu kotlov s ďalšími typmi stacionárnych kondenzačných plynových kotlov, ktoré sú k dispozícii na trhu a vybrať technológiu s najpriaznivejšími deklarovanými parametrami energetickej účinnosti a emisných charakteristík.

Z individuálnych zdrojov tepla je vhodné v prípade záujmu možných budúcich majiteľov rodinných domov zvážiť aj možnosť aplikácie tepelných čerpadiel, prípadne elektrických kotlov. Tepelné čerpadlá nepredstavujú zdroj znečisťovania ovzdušia, využívajú teplo z prostredia s nižšou teplotou a následne ho prevádzajú na vyššiu teplotnú hladinu, ktorá je vhodná na ohrev vody alebo na vykurovanie. Do tohto procesu nevstupuje na lokálnej úrovni žiadne fosílne palivo, ktoré by uvoľňovalo do ovzdušia skleníkové plyny. Na napájanie tepelných čerpadiel je potrebná elektrická energia, avšak pomer efektivity v porovnaní s čisto elektrickými kotlami je oveľa vyšší. Pri použití 1 kWh elektrickej energie, na pohon kompresora tepelného čerpadla, možno získať 2- až 5-násobok energie na vykurovanie, ohrev teplej vody alebo chladenie.

Pre zmiernenie spotreby energií potrebných na reguláciu tepla odporúčame na budovách zvážiť použitie materiálov s výraznými izolačnými vlastnosťami.

V prípade záujmu možných budúcich majiteľov rodinných domov o záložný zdroj elektrickej energie odporúčame zvážiť využitie lokálne bezemisného riešenia – batériového záložného zdroja.

UPS (Uninterruptible Power Supply) a CBS (Central Battery System) nie sú zdrojom znečisťovania ovzdušia. Pri použití batériového záložného zdroja v porovnaní s dieselagregátom nedochádza k tvorbe lokálnych emisií, čo je možné považovať za pozitívum z hľadiska vplyvu na zdravie obyvateľstva. Ďalším pozitívom batériového riešenia náhradných zdrojov je skutočnosť, že energia takýchto zdrojov napájaných zo siete distribútora nemusí pochádzať výlučne zo spaľovania fosílnych palív, ale aj z obnoviteľných zdrojov, čím sa zníži celková uhlíková stopa navrhovanej činnosti.

7 Zoznam zdrojov a riešiteľov

7.1 Zoznam použitých literárnych zdrojov

Andrejčinová, D., Mihová, E., Vačoková, L., Andrejčinová, D., Bohálová, I., Brenkus, T., Farbiaková, K., Jančura, P., Králik, A., Lakanda, M., Mihová, E., Pachinger, P., Skubinčan, P., Švec, A., Vačoková, L., Zaušková, M., 2018. *Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny.* Banská Bystrica : Slovenská agentúra životného prostredia, 2018, p. 109, ISBN 978-80-89503-89-6.

Balchin, W. G. W. et Pye, N., 1947. *A micro-climatological investigation of Bath and the surrounding district.* Quaterly Journal of the Royal Meteorological Society 73: 297-323.

Collinge S., 2009. *Ecology of fragmented landscapes. Johns Hopkins University Press.* Baltimore : Johns Hopkins University Press, 2009.

Dobrovolný, P. et al., 2012. *Klíma Brna. Víceúrovňová analýza městského klimatu.* Brno : Masarykova univerzita, 2012, p. 200, ISBN 978-80-210-6029-6

European Commission, 2011. *DIRECTORATE-GENERAL CLIMATE ACTION. Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient. p. 76*

European Commission, 2013. *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment.* p. 60, ISBN 978-92-79-28969-9

Konrad, I. et al., 2020. *Atlas hodnotenia dopadov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy.* Bratislava : Útvar hlavnej architektky, hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislava, 2020, p. 130, ISBN 978-80-570-2203-9

Ligasová G., 2010. Fragmentácia ekosystémov v krajine. In: Enviromagazín. 3. Žilina : s.n., 2010, p. 20 - 21.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2021. *Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy.* Bratislava : Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2021, p. 90.

Ondrejka, R., 2018. *Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava.* Bratislava : Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky, 2018, p. 213.

Wilcove, D. S., McLellan, C. H., Dobson, A P. 1986. *Habitat fragmentation in the temperate zone. Conservation Biology.* [ed.] ME Soule. 1986. 237–256.

Wu, J. 2013. *Key concepts and research topics in landscape ecology revisited: 30 years after the Allerton Park workshop.* In: Landsc Ecol. 28. 2013, pp. 1 - 11.

7.2 Zoznam použitých internetových zdrojov

https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=762
https://www.enviroportal.sk/klimaticke-zmeny/pravne-predpisy-eu
https://www.enviroportal.sk/klimaticke-zmeny/pravne-predpisy-sr
https://www.sazp.sk/zivotne-prostredie/starostlivost-o-zivotne-prostredie-3976/zmena-klimy/mitigacia-a-adaptacia.html
https://www.meteorologiaenred.com/en/escorrentia.html
https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20190313STO31218/emisie-co2-z-automobilov-fakty-a-cisla-infografika
https://www.shmu.sk/
https://www.klimaspaja.sk/zelene-steny-popinave-rastliny/

7.3 Riešiteľský kolektív

Ing. Matej Filús
Mgr. Miroslava Gazdaricová
Mgr. Milan Candrák

8 Príloha

P1 Hodnotiaci formulár Klimatickej zmeny

KLIMATICKÁ ZMENA - Hodnotiaci formulár Opatrenia prispôsobujúce projekt dopadom klimatickej zmeny a opatrenia zmierňujúce vplyv projektu na klimatickú zmenu				
Oblasť	**Popis kritéria**	**Hodnotenie**	**Priemerná váha**	**SKÓRE**
Trend rastu teploty	Dopad projektu na produkciu skleníkových plynov	3	0,025	0,074
	Príspevok projektu k tvorbe mestského ostrova tepla	3	0,025	0,074
Uhlíková stopa	Príspevok projektu k tvorbe CO2	3	0,022	0,066
Strata biodiverzity	Záber poľnohospodárskej pôdy	5	0,027	0,137
	Zmena charakteru prírodného prostredia	1	0,027	0,027
	Zásah do stromov a krov	1	0,027	0,027
	Ponuka rozvoja biodiverzity v projekte	2	0,025	0,049
Budovy	Expozícia strechy a fasád	3	0,027	0,082
	Tepelná pohltivosť materiálov -albedo	3	0,027	0,082
	Odolnosť navrhnutých riešení voči nepriaznivým poveternostným vplyvom	3	0,022	0,066
	Členitosť fasády	3	0,027	0,082
	Veľkosť zasklenia	3	0,025	0,074
	Tieniace fasádne prvky	3	0,030	0,090
	Tienenie vlastnou budovu (pôdorysné riešenia)	3	0,022	0,066
	Vegetačné strechy a fasády	3	0,030	0,090
	Energetická náročnosť	3	0,027	0,082
Vodné hospodárstvo	Vsakovacie povrchy – dlažba	3	0,030	0,090
	Retenčné nádrže	1	0,027	0,027
	Vodné prvky	1	0,022	0,022
	Manažment odtoku/využitia zrážok	1	0,025	0,025
	Dažďové záhrady	1	0,014	0,014
Okolité povrchy	Priepustnosť materiálov	3	0,025	0,074
	Vegetačné prvky	3	0,030	0,090
	Tienenie povrchov	3	0,014	0,041
	Odrazivosť pohltivosť	3	0,022	0,066
Stromy a vegetácia	Strecha	3	0,030	0,090
	Fasády	2	0,027	0,055
	Vnútorné prostredie	3	0,027	0,082
	Priľahlý pozemok	3	0,025	0,074
	Intenzívna vs. Extenzívna zeleň	3	0,019	0,057
	Druhová skladba a vhodnosť	3	0,019	0,057
	Trvalá udržateľnosť	3	0,025	0,074
	Prepojenie ekosystémov a biotopov	3	0,016	0,049
Mimoriadne udalosti	Povodne	3	0,016	0,049
	Zosuvy pôdy	4	0,014	0,055
	Snehové kalamity	3	0,019	0,057
	Požiare	2	0,022	0,044
	Nebezpečné látky	3	0,022	0,066
Zdravie obyvateľstva	Znečistenie ovzdušia	3	0,030	0,090
	Hlukové pomery	3	0,022	0,066
	Extrémne teploty	3	0,025	0,074
	Peľová sezóna	3	0,019	0,057
Skóre	Skóre je súčtom vážených bodov hodnotenia. Priemerná váha je získaná zo subjektívneho hodnotenia viacerých členov spracovateľského tímu na základe významnosti daného kritéria.		1,000	**2,71**