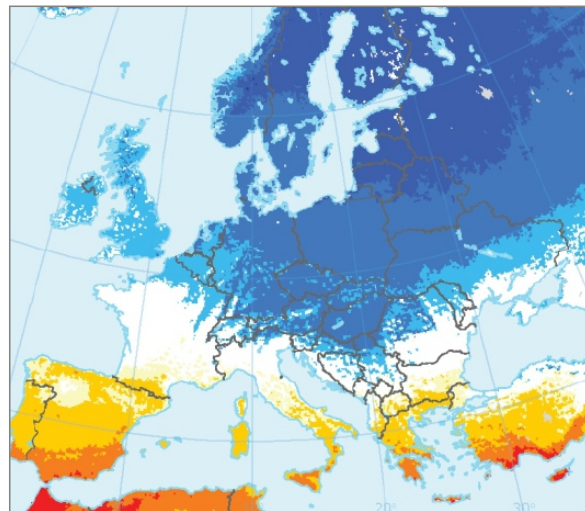


Navrhovateľ:

Cukrová III, s. r. o.

Šafárikovo námestie 4

811 02 Bratislava



„Obytná zóna Cukrovar – Bloky A3 a A4“

Vyhodnotenie adaptácie navrhovanej činnosti na zmenu klímy

August 2025

Spracovateľ dokumentácie:

EKOJET, s.r.o.
priemyselná a krajinná ekológia



Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava, Slovenská republika

Tel.: (+421 2) 45 69 05 68

e-mail: info@ekojet.sk

www.ekojet.sk

Obsah

1. ÚVOD	1
2. PREJAVY A DOPADY ZMENY KLÍMY	1
2.1. Prejavy a trendy zmeny klímy na Slovensku	1
2.2. Charakteristika Mesta Trnava	2
2.3. Dopady zmeny klímy v Trnave	7
3. AKTIVITY SLOVENSKEJ REPUBLIKY V OBLASTI ZMENY KLÍMY	9
4. STRATÉGIA ADAPTÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY NA NEPRIAZNIVÉ DOSLEDKY ZMENY KLÍMY - aktualizácia“, 2018	12
4.1. Základné údaje o projekte - sídelné prostredie	13
4.2. Predpokladané dôsledky zmeny klímy v sídelnom prostredí.....	19
4.3. Adaptačné opatrenia v sídelnom prostredí	21
4.3.1. Navrhované adaptačné opatrenia v sídelnom prostredí podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - Aktualizácia, 2018, MŽP SR	21
4.3.2. Navrhované adaptačné opatrenia - predložený projekt.....	22
4.4. Riziká a zraniteľnosť v sektore sídelné prostredie.....	23
4.4.1. Tepelný ostrov mesta.....	23
4.4.2. Analýza zraniteľnosti predloženého projektu	26
5. AKČNÝ PLÁN PRE IMPLEMENTÁCIU STRATÉGIE ADAPTÁCIE SR NA ZMENU KLÍMY, (MŽP SR, august 2021).....	28
6. ZÁVER.....	30
7. POUŽITÉ ZDROJE ÚDAJOV	31

ZÁKLADNÉ IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Stavba

Názov stavby: „Obytná zóna Cukrovar – Bloky A3 a A4“

Kraj: Trnavský
Okres: Trnava
Katastrálne územie: Trnava
Druh stavby: novostavba

Navrhovateľ:

Názov: Cukrová III, s.r.o.
Sídlo: Šafárikovo námestie 4, 811 02 Bratislava

Zodpovedný riešiteľ:

HIP: Mgr. Tomáš Šembera

Riešitelia: Ing. Ján Schvarcz
Mgr. Ľubomír Modrík
Mgr. Silvia Halamičková

Predložený materiál je spracovaný pre potreby zámeru EIA „Obytná zóna Cukrovar – Bloky A3 a A4“, ktorý je predmetom zisťovacieho konania podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

1. ÚVOD

Klimatická zmena je významným globálnym environmentálnym problémom, ktorému súčasná spoločnosť musí čeliť. Analýza súčasných a budúcich scenárov zmeny klímy potvrdzuje existenciu klimatických rizík a zraniteľnosť na zmenu klímy, ich vzájomnú súvislosť a možné dôsledky v celom rozsahu od ekosystémov a ich služieb, prírodných zdrojov až po hospodárstvo a sociálnu oblasť. Väzby a interakcie medzi prejavmi zmeny klímy a jej možnými dôsledkami predstavujú veľmi komplexný a dynamický systém, ktorého riadenie si vyžaduje veľký objem informácií, ich priebežnú aktualizáciu a je do veľkej miery limitované neistotami scenárov budúceho vývoja a medzerami v praxi. Projekcie budúcej zmeny klímy a výsledky modelovania potvrdzujú, že ľudské aktivity budú spôsobovať otepľovanie pevniny a vzostup hladiny svetových oceánov aj počas mnohých nasledujúcich dekád. Budúca zmena klímy je totiž podmienená dlhým zotrvaním skleníkových plynov v atmosfére a veľkou zotrvačnosťou klimatického systému.

2. PREJAVY A DOPADY ZMENY KLÍMY

V súčasnosti sa stretávame s rôznymi dopadmi zmeny klímy. Na globálnej úrovni to je napr. topenie ľadovcov, otepľovanie oceánov, čo spôsobuje nárast hladiny svetového oceánu či zníženie rozsahu snehovej pokrývky. No zmena klímy sa prejavuje výraznejšie aj na lokálnej úrovni, najviac vo forme častejšieho výskytu a rastúcej intenzity extrémnych prejavov počasia. Napríklad nárast počtu horúcich dní a nocí, zníženie mrazivých dní a nocí; zvýšenie frekvencie a intenzity náhlych zrážok, ktoré spôsobujú riečne a povrchové záplavy či naopak absencia zrážok vedúcich k dlhším obdobiam sucha a pod.

2.1. Prejavy a trendy zmeny klímy na Slovensku

(Zdroj: Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy- Aktualizácia, 2018, MŽP SR).

Územie Slovenska nesie všeobecné znaky zmeny klímy. Oteplenie sa v ňom prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trend v atmosférických zrážkach nie je tak jednoznačný, je spôsobený ich väčšou premenlivosťou. Za obdobie rokov 1881-2017 je možné pozorovať:

- 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 Slovenska 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 sucho v rokoch 1990-1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe Slovenska aj v rokoch 2015 a 2017.

Dve desaťročia 1991 – 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, približujú k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli v minulosti vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre územia Slovenska. Výnimkou sú iba nižšie úhrny zrážok v chladnom polroku / zime (r. 1991 – 2000).

Očakávané zmeny klímy na Slovensku do konca 21. Storočia

Všeobecné závery ďalšieho vývoja klímy na Slovensku je možné formulovať nasledovne:

Teplota vzduchu

Priemerná ročná teplota vzduchu by sa mala postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemerom obdobia 1951-1980, pri zachovaní doterajšej medziročnej a medzisezónnej premenlivosti. O niečo rýchlejšie by mali rásť denné minimá než denné maximá 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). V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predlžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia. 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 plochy ale predstavujú na Slovensku menej ako 5% rozlohy, čo môže 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.

2.2. Charakteristika Mesta Trnava

Trnava je jedno z najstarších a najvýznamnejších miest na Slovensku. Je prirodzeným centrom dolného Považia, sídlom okresu i kraja a siedmym najväčším mestom na Slovensku podľa počtu obyvateľov. Dobrá dopravná dostupnosť regiónu je vďaka výhodnej polohe mesta na diaľničnej trase Bratislava – Žilina. V okruhu do 200 km sa nachádzajú európske metropoly Bratislava (45 km), Viedeň, Budapešť. Mestom prechádza diaľnica a tiež hlavný železničný koridor spájajúci západ a východ Slovenskej republiky.

Mesto Trnava sa rozprestiera na ploche 71,5 km², čo predstavuje 9,7% z výmery okresu Trnava, ktorá je 741,0 km² a 1,7% z výmery Trnavského kraja, ktorá je 4 147 km². V meste žije 63 180 obyvateľov (údaj k 31.12.2024). Na 1 km² žije priemerne 881,6 Trnavčanov (Zdroj: datacube.statistics.sk).

Mesto Trnava má na svojom území atraktívnu Mestskú pamiatkovú rezerváciu, ktorú tvorí pôdorys stredovekého mesta ohraničeného hradobným systémom, svojím druhom najrozsiahlejším a najzachovalejším v strednej Európe. Trnava je tiež známa predovšetkým množstvom sakrálnych pamiatok od gotických po barokové, pre ktoré dostala pomenovanie Malý Rím. Mesto Trnava eviduje na svojom území 149 národných kultúrnych pamiatok zapísaných v ústrednom zozname pamiatkového fondu SR.

Trnavský región a jeho jadrové územie mesto Trnava leží na jednej z hlavných urbanizačných osí Slovenska: sever – juh, ktorý je tvorený považským pásovým osídlením od Žiliny smerom na Bratislavu. Túto hlavnú urbanizačnú os križuje os vedľajšia, ktorá je jednou z dôležitých spojnic Slovenska s Moravou (Českou republikou). Miestom stretávania týchto dvoch urbanizačných osí je mesto Trnava a jeho priľahlé územie. Funkčno-priestorové väzby mesta Trnava sa neprejavujú iba v jeho katastrálnom území, ale aj v širšom priestore, ktorý zahŕňa okolité obce.

Mesto Trnava sa v súčasnosti člení na 6 mestských častí (Trnava stred, Trnava západ, Trnava sever, Trnava východ, Trnava juh, Modranka). Územie mesta rozdelené na 2 katastrálne územia: Trnava a Modranka.

Okres Trnava patrí medzi najpriemyselnejšie okresy Slovenska. V rámci priemyselnej výroby prevažuje strojársky, potravinársky a textilný priemysel. Z hľadiska celoslovenského je okres dominantný výrobou elektrickej energie. Automobilový priemysel je v meste Trnava v súčasnosti zastúpený najmä automobilovým závodom PCA Slovakia, s.r.o., ktorý sa nachádza v extraviláne juhovýchodnej časti mesta. V roku 2023 bolo na území okresu Trnava evidovaných 67 priemyselných podnikov, ktoré zamestnávali 13 905 zamestnancov. V tomto roku dosiahla celková produkcia priemyslu v okrese hodnotu 5 427,1 mil. € (Ročenka priemyslu SR 2024, ŠÚ SR, 11/2024).

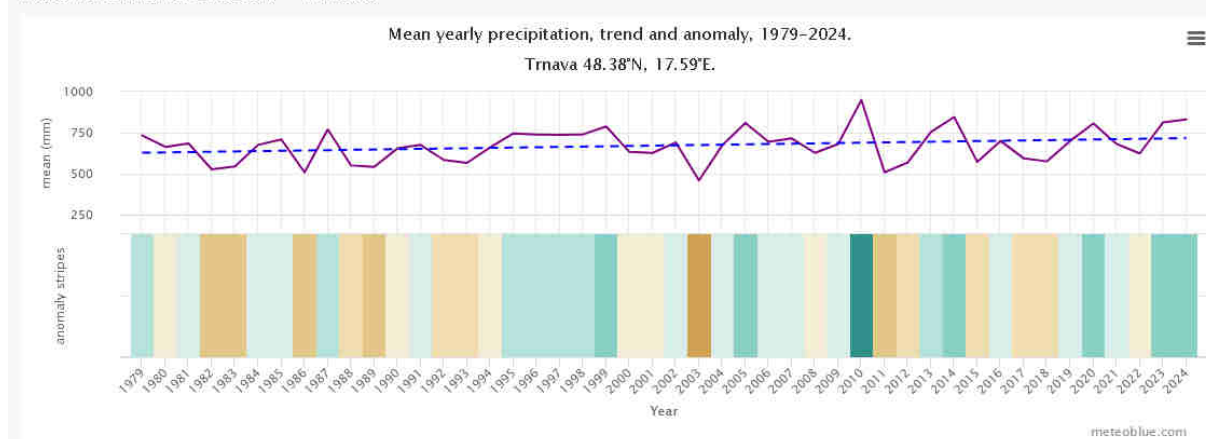
Mesto Trnava je vybavené širokou škálou zariadení nadregionálneho, regionálneho, okresného mestského i lokálneho významu v oblasti školstva, zdravotníctva, kultúry, telovýchovy a športu, sociálnej starostlivosti, ako aj zariadení obchodu a služieb. Úroveň vybavenosti službami, ich štruktúra zodpovedá sídelnej veľkosti dotknutého sídla, jeho významu a funkčnej profilácii v založenom systéme osídlenia. Je tu sústredená vyššia aj špecifická vybavenosť.

Klimatické pomery

Podľa klimatického členenia Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002), patrí hodnotené územie do teplej klimatickej oblasti, okrsok T1 - teplý, suchý, s miernou zimou (január > - 3 °C, Iz = < 40, Iz – Končekov index zavlaženia), priemerný ročný úhrn zrážok: 550 – 600 mm.



Ročná zmena zrážok - Trnava



Teploty

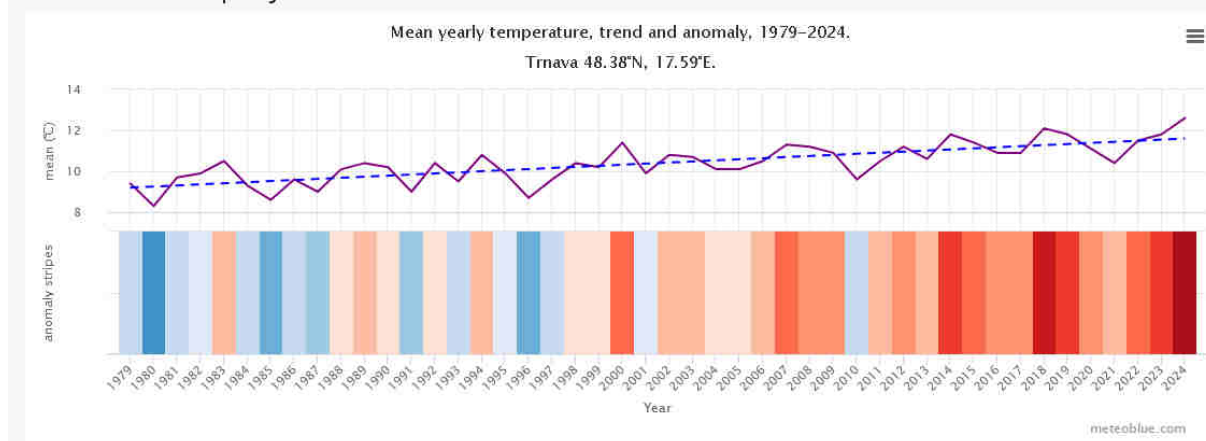
Priemer mesačných (ročných) teplôt vzduchu z meteorologickej stanice Jaslovské Bohunice je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Tab.: Priemer mesačných (ročných) teplôt vzduchu z meteorologickej stanice Jaslovské Bohunice v °C (r. 2019 – 2021)

Jaslovské Bohunice	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
2019	-1,2	3,4	7,6	12,1	12,7	23,0	21,2	21,9	15,5	11,5	8,1	3,0	11,57
2020	-0,1	5,3	6,0	10,9	13,4	18,9	20,6	22,0	16,9	10,9	5,1	3,4	11,11
2021	0,5	1,5	4,5	8,2	13,0	21,2	23,2	19,3	15,9	10,0	5,3	1,2	10,32

(Zdroj: Agrometeorologické a fenologické informácie, SHMÚ 2019-2021)

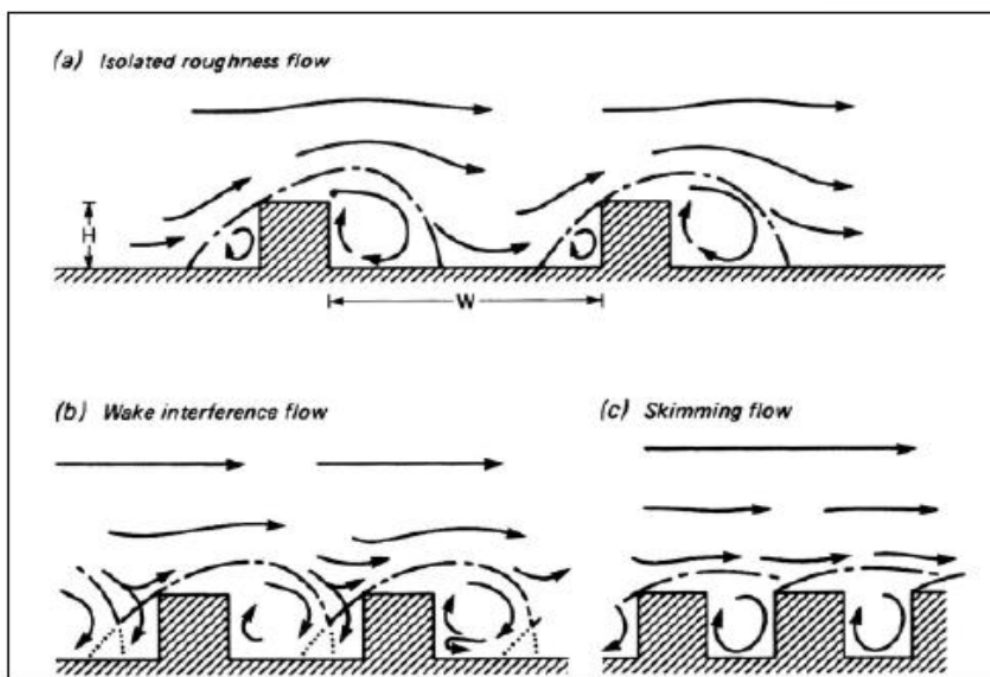
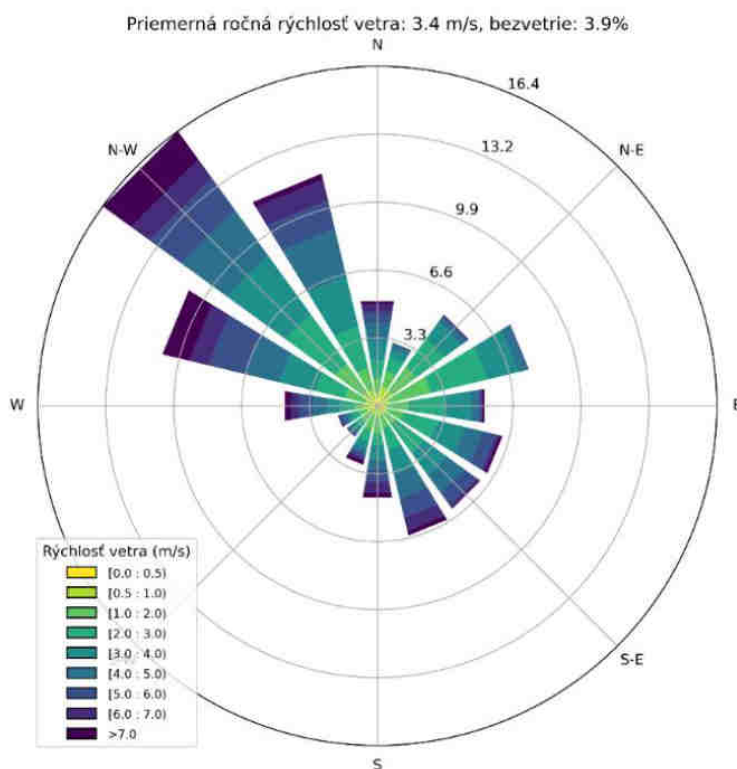
Ročná zmena teploty Trnava



Veternosť

Podľa údajov (SHMÚ) je prevládajúcim smerom vetra v riešenom území severozápadný vietor s početnosťou cca 25% a severný vietor s početnosťou 20%. Pri rýchlosti do 4 m/s prevláda v širšom okolí hodnoteného územia severný vietor, pri vyššej rýchlosti sa stáva dominantnejším severozápadný smer vetra.

Veterná ružica - Trnava



Vodné toky / vodné plochy

V riešenom území ani v jeho bližšom okolí sa nenachádzajú žiadne povrchové toky ani vodné plochy. Najbližším vodným tokom k riešenému územiu je vodný tok Trnávka, pretekajúci cca 342 m západne od riešeného územia. Riešené územie sa nenachádza v záplavovom území ani v zóne povodňového rizika (podľa: SVP, 2025).

2.3. Dopady zmeny klímy v Trnave

(podľa: Adaptácia na zmenu klímy v Trnave – vec verejná, KRI, 2015)

Klimatologická analýza súčasnej zmeny klímy v oblasti Trnavy a blízkeho okolia ukázala nasledovné skutočnosti:

1. Rastúci trend otepľovania v priemerných hodnotách i teplotných extrémoch je podobný ako v ostatných oblastiach Slovenska. V Trnave sa intenzita otepľovania zvýšila hlavne v posledných dekádach. Z 10 najteplejších rokov od roku 1901 bolo až 8 z obdobia po roku 1990. Otepľuje sa vo všetkých ročných obdobiach, najmenej v prechodných ročných obdobiach, najviac v lete. Ukazovatele výskytu extrémnych teplôt vzrastajú viac v letnom období (počet letných a tropických dní), v zime pokles počtu mrazových a ľadových dní nie je výrazný.
2. Vzrástol aj počet horúčav a tzv. tropických dní (s maximálnou dennou teplotou 30 °C a viac), v posledných 20 rokoch z 18 na 22. Zvýšil sa aj výskyt viacdenných vln horúčav. Napríklad v roku 2003 boli dve 12-denné a jedna 11-denná vlna horúčav, keď na juhu Slovenska bola takmer každý deň maximálna teplota nad 30 °C a v roku 2007 boli dokonca dve podobné ale 16-denné vlny horúčav, keď v dvoch dňoch prekročila maximálna teplota aj 40 °C. Medzi najzraniteľnejšie skupiny patria vyššie vekové kategórie obyvateľstva a malé deti. V mestských podmienkach je teplotný komfort ešte viac narušený, vplyvom mestského ostrova tepla a znečistenia prostredia.
3. Trend ročných úhrnov zrážok je v oblasti Trnavy slabo klesajúci. Z ročných období najväčší pokles zrážok má zima, menší leto, resp. jeseň a bez trendu je jar.
4. Dôležitým faktorom je kombinácia teplotných a zrážkových pomerov. V daných klimatických podmienkach Trnavy to znamená zvýšený nedostatok vody vo vrchnej vrstve pôdy, zvýšenú potrebu závlahových vôd (na dosiahnutie vlhkosti pôdy nad hranicou zníženej dostupnosti pre rastliny), eróziu povrchu pôdy, ktorá je reálna pri celkovo vyššej prirodzenej veternosti územia. Dôsledkom môžu byť i vyššie maximálne teploty vzduchu v druhej polovici leta, keď je krajina suchšia.
5. Ďalšia dôležitá skutočnosť, ktorú je potrebné brať do úvahy sa nedotýka bezprostredného okolia Trnavy, ale horných úsekov povodí riek pretekajúcich Trnavou, alebo jej bezprostredným okolím. Pri otepľovaní atmosféry je možnosť častejšieho vypadávanie zvýšených intenzívnych lejakov, alebo dlhodobejších zrážok počas cyklónálneho počasia nad strednou Európou, čo by malo dôsledky na vznik povodňových situácií, vrátane prívalových povodní.

V budúcom vývoji klímy v oblasti Trnavy sa predpokladá:

- 1) Rastúci trend otepľovania v priemerných hodnotách i teplotných extrémoch vo všetkých ročných obdobiach, tento trend bude vyšší ako kedykoľvek v posledných 200 rokoch za rovnaký čas. Priemerné ročné teploty sa v Trnave zvýšia o 1,5 °C – 4 °C, v závislosti od množstva skleníkových plynov uvoľnených ľuďmi do atmosféry. Predpokladá sa, že počet dní s maximálnou teplotou 35 °C a viac by v časovom horizonte 2050 mohol dosiahnuť v priemere až 3 ročne. Je tiež predpoklad na častejší výskyt dlhých sérií letných a tropických dní za sebou ako doteraz (vlny horúčav).
- 2) Slabo stúpajúci trend zrážok, najmä v chladnom polroku. Scenáre vývoja zrážok predpokladajú zvýšenie extrémnosti zrážkových udalostí. V lete by mali zrážky vypadávať vo väčšej miere v podobe intenzívnych lejakov než trvalých zrážok.
- 3) Výskyt snehovej pokrývky bude menej častý, zvýši sa početnosť epizód bez snehovej pokrývky aj uprostred zimy.

- 4) Kombinácia teplotného a zrážkového trendu prinesie postupne nižšiu vlhkosť pôdy a zmeny v odtokových režimoch riek.
- 5) Teplejšie podmienky budú podporovať migráciu nových rastlinných a živočíšnych druhov, ale aj chorôb a škodcov.

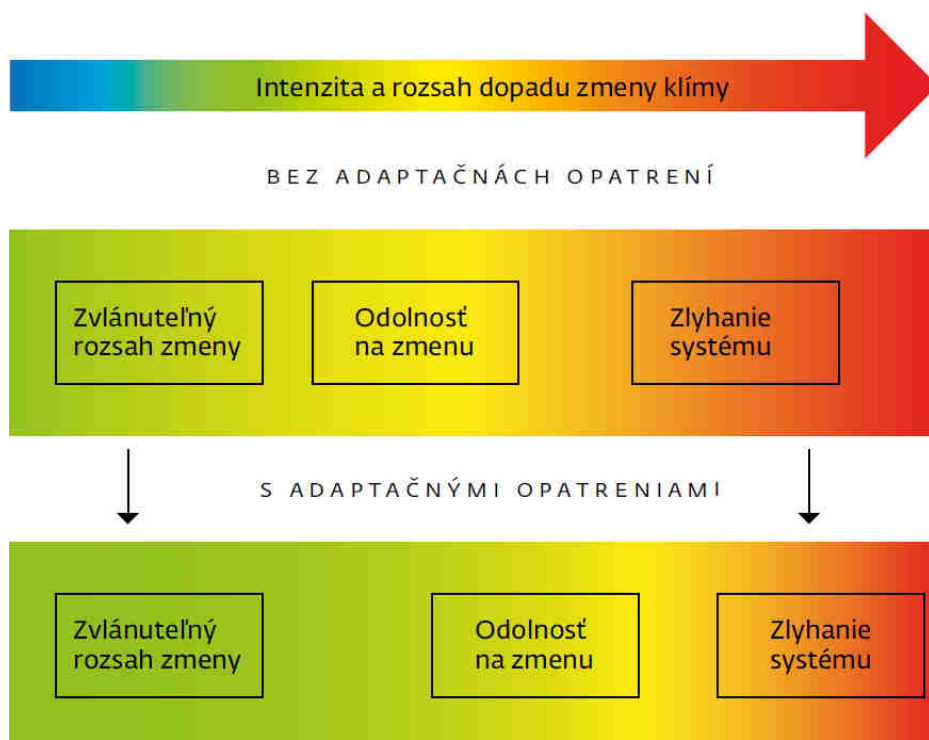
Ako reagovať na dopady zmeny klímy

Reakcia na zmenu klímy zvyčajne spadá pod dve kategórie: adaptácia a mitigácia. Adaptáciou prispôsobujeme svoje konanie tak, aby sme vedeli žiť s existujúcimi zmenami. Mitigáciou spomaľujeme rýchlosť akou k zmene dochádza. Adaptácia je dôležitá, pretože mitigácia (spomaľovanie zmeny klímy) je behom na dlhé trate. Tak ako nie je možné v momente zastaviť rozbehnutý vlak, nie je možné okamžite zastaviť a zmenšiť zvýšenú koncentráciu CO₂ v atmosfére. Realizácia adaptačných aktivít je preto na všetkých úrovniach nevyhnutná, aby sme redukovali následky dopadov zmeny klímy na čo najmenšiu mieru. Rozsah, ako sa dané prostredie mení a množstvo úsilia, ktoré je potrebné vynaložiť na adaptáciu, však nie je konštantné, preto je dôležité si uvedomiť, že existujú tri základné stupne intenzity dopadov zmeny klímy, na ktoré je potrebné reagovať, resp. im predchádzať rozličným spôsobom:

Zvládnuteľný rozsah zmeny či udalosti reprezentuje veľkosť alebo intenzitu porušenia rozličných systémov ako sú komunitný život, služby, infraštruktúra či ekosystémy, ktorú sú tieto systémy schopné tolerovať bez významnejších negatívnych dopadov (napríklad vlny horúčav, ktoré nemajú príliš vysoké amplitúdy a netrvajú dlho).

Odolnosť na zmenu či udalosť je veľkosť alebo intenzita porušenia rozličných systémov, ktoré sa ale viac-menej autonómne vrátia do pôvodného (resp. blízko pôvodnému) stavu (napr. záplavy, ktoré sa vylejú na polia, resp. do pivničných priestorov, ale postupne, bez väčších škôd voda samovoľne ustúpi).

Zlyhanie systému (ov) nastáva od bodu, kedy veľkosť alebo intenzita zmeny je taká veľká, že ju už daný systém nedokáže tolerovať a nastávajú významné škody, ktoré daný systém už nevie spontánne (resp. len vo veľmi dlhom období) odstrániť a dať sa do pôvodného stavu (napr. víchrica, ktorá zničí nielen množstvo infraštruktúry, ale aj stromového porastu).



3. AKTIVITY SLOVENSKEJ REPUBLIKY V OBLASTI ZMENY KLÍMY

Aktivity Slovenskej republiky, relevantných rezortov a odborných inštitúcií, ktoré sa aktívne podieľajú na plnení záväzkov v oblasti klímy obsahujú najmä nasledovné dokumenty:

- „Národná správa o zmene klímy“
Správy sú pripravované každé 4 roky v rámci plnenia našich záväzkov podľa článku 4 a 12 Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy (dohovor), Kjótskeho protokolu (protokol) a aktuálneho rozhodnutia konferencie zmluvných strán dohovoru. Národné správy o zmene klímy (MŽP SR a SHMÚ) detailne analyzujú vývoj témy v širšom medzinárodnom, EÚ aj národnom kontexte a súčasne hodnotia plnenia záväzkov SR. V Správach je analýza súčasného stavu a potreby inštitucionálneho a kapacitného zabezpečenia problematiky, na základe objektívneho zhodnotenia nedostatkov, rizík a oblastí, ktoré potrebujú zlepšenie. Posledná je správa 7. z roku 2017.
- „Národné správy o inventarizácii emisií skleníkových plynov SR“
Národné správy sú pripravované každoročne v rámci plnenia našich záväzkov podľa článku 4 a 12 Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy a Kjótskeho protokolu a sú predkladané sekretariátu dohovoru. Podľa poslednej zverejnenej Národnej správy o inventarizácii skleníkových plynov za rok 2014 boli celkové antropogénne emisie skleníkových plynov za rok 2012 rovné 42 710.20 Gg of CO₂equivalents.
- „Informácie o súčasných a budúcich opatreniach v sektore LULUCF“ (využívanie pôdy a lesné hospodárstvo) podľa čl. 10 rozhodnutia EP a Rady č. 529/2013 EU Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR v spolupráci s MŽP SR vypracovalo v júni 2014 správu do Európskej komisie s hore uvedeným názvom. Obsahom bol opis vývoja emisií a záchytovej skleníkových plynov v sektore LULUCF v SR v minulosti, projekcie emisií a záchytovej, analýza potenciálu obmedziť alebo znížiť emisie a udržať alebo zvýšiť záchyty a zoznam najvhodnejších opatrení na zohľadnenie vnútroštátnych podmienok.
- „Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (NUS SR)“
Slovenská republika dlhodobo znižuje emisie skleníkových plynov, čo je spôsobené transformáciou jej hospodárstva a aktívnejším uplatňovaním klimaticko-environmentálnej politiky.
- „Zelenšie Slovensko: Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2030“ (schválená uznesením vlády SR č.87/2019).
- „Akčný plán na riešenie dôsledkov sucha a nedostatok vody – Hodnota je voda“ (schválený uznesením vlády SR č. 478/2018).
- „Integrovaný a klimatický plán na roky 2021-2030“ spracovaný podľa nariadenia a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy, Ministerstvo hospodárstva SR, 2019.
- „Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia“, 2018
Hlavným cieľom dokumentu je zlepšiť pripravenosť SR čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, priniesť čo najširšiu informáciu o súčasných adaptačných procesoch v SR a na základe ich analýzy ustanoviť inštitucionálny rámec a koordinačný mechanizmus na zabezpečenie účinnej implementácie adaptačných opatrení na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach, ako aj zvýšiť celkovú informovanosť o tejto problematike.

- **„Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy“, MŽP SR 2021.**

Hlavným cieľom národného akčného plánu je prostredníctvom implementácie prierezových a špecifických adaptačných opatrení a úloh zvýšiť pripravenosť Slovenska na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy.

3.1. Aktivity v oblasti zmeny klímy na miestnej úrovni

- **Adaptácia na zmenu klímy v Trnave – vec verejná, KRI, 2015.**
- **Stratégia adaptácie mesta Trnava na dopady zmeny klímy – vlny horúčav, KPI, Mesto Trnava, (2015).**
- **Adaptačný plán mesta Trnava na dopady zmeny klímy – vlny horúčav, (2015).**

Stratégia adaptácie mesta Trnava je odpoveďou na zmenu klímy prejavujúcu sa na jej území, zameriavajúc sa na najzávažnejší dopad - zvyšovanie častosti a intenzity horúčav. Vyjadruje ako a prostredníctvom čoho chce mesto Trnava dosiahnuť v najbližších desiatich rokoch stanovené ciele v danej oblasti. Naplňovať sa bude prostredníctvom ôsmich programov, v rámci ktorých sa stanovujú opatrenia a ich územných priemet, aktivity a akčný plán.

1. Program tienenia verejných priestranstiev

Opatrenia:

- Dočasné tienenie látkami a zahustenými sieťovinami.
- Trvalé tienenie - výsadbou a dosadbou súčasných plôch zelene dlhovekými kostrovými a rýchlorastúcimi doplnkovými odrastenými listnatými drevinami (vhodnými z hľadiska stanovišťa a meniacej sa klímy), výsadbou stromoradií, vertikálnou zeleňou a pevnými stavebnými prvkami.

2. Program ochladzovania verejných priestranstiev

Opatrenia:

- Zvýšenie podielu plôch zelene, kde pokryvnosť korún stromov dosiahne 60% a viac z celkovej rozlohy územia. Pri výsadbe odrastených stromov sa odporúča preferovať domáce a zdomácnené druhy, dobre prispôsobené stanovištným podmienkam. Citlivé a dlhodobo neudržateľné domáce druhy nahradiť vhodnými a odolnými introdukovanými druhmi, ktoré nepôsobia exoticky a nie sú invázne. Zároveň kombinovať pomaly rastúce cieľové dlhoveké stromy doplnkovými – stredne a rýchlo rastúcimi. Pri výbere druhov na konkrétnu lokalitu prihliadať na veľkosť a tvar koruny, ale aj na charakteristiky ich koreňového systému, predovšetkým tvar, hĺbku a dĺžku. Pre dlhodobú udržateľnosť stromov a drevinnej vegetácie zabezpečiť potrebnú optimalizáciu podmienok v koreňovej zóne, pričom je potrebné rešpektovať špecifický prístup v prípade umiestnenia drevín na verejných priestranstvách s prevládajúcimi spevnenými plochami. Nové plochy sídelnej zelene budú zakladané so zvýšeným zreteľom na naplnenie mikroklimatickej a ekostabilizačnej funkcie.
- Zvýšenie počtu funkčných trvalých vodných prvkov v čase horúčav (fontány, jazierka, mokrade) a dočasných vodných prvkov (zariadenia rozprašujúce vodnú hmlu a pod.).
- Znižovanie podielu spevnených, slnečné žiarenie absorbujúcich netienených plôch (z asfaltu, betónu a pod.) ich premenou na vegetačné, resp. plochy menej absorbujúce slnečné žiarenie.
- Podpora prevetrávania územia prostredníctvom veterných koridorov, cieľovým nezastavaním voľných plôch, cieľovým nezastavaním oblastí s nízkou zástavbou

vysokými budovami, budovaním vhodne komponovaných drevinných porastov na plochách bez vegetácie, nachádzajúcich sa medzi vonkajším obvodom zastavaného územia a mestským dopravným okruhom.

3. Program ochladzovania vnútorných priestorov budov vo vlastníctve verejnej správy

Opatrenia:

- Znižovanie tepelnej priepustnosti budov - zatepľovanie.
- Aplikácia vertikálne zelene na fasády budov a iných stavebných objektov.
- Tienenie vnútorných priestorov budov.
- Aplikácia vertikálnej zelene na oporách a obvodových oplateniach, vegetačných a odrazivých povrchov striech a fasád.

4. Program pre rozvoj správnych vzorcov správania sa počas horúčav

Opatrenia:

- Príprava a distribuovanie tlačených osvetových materiálov (letáky, brožúry, publikácie).
- Poskytovanie poradenstva.
- Usporiadúvanie osvetových udalostí (semináre, workshopy a pod.).
- Šírenie informácií elektronickým spôsobom (rozhlas, televízia, vlastná webstránka, sociálne siete).

5. Program pre zvýšenie a skvalitnenie ochladzovacích miest a miest pre osvieženie

Opatrenia:

- Zvýšenie počtu parkov plniacich ochladzovaciu a regeneračnú funkciu pri horúčavách (plochy nad 2ha, 60% pokrývnosť korunami stromov, vodné plochy, pitítka, lavičky a pod.).
- Zvýšenie počtu vnútorných priestorov, ktoré by slúžili ako miesto bezplatného ochladenia a osvieženia počas horúčav.

6. Program správneho rozhodovania

Opatrenia:

- Upraviť plánovací a rozhodovací proces samosprávy mesta Trnava tak, aby zohľadňoval a zmierňoval dopady zmeny klímy na jej územie a obyvateľov prostredníctvom využívania všetkých kompetencií, možností a prostredníctvom nastavenia interných nástrojov a využívania externých nástrojov a zdrojov.

7. Program stimulácie obyvateľov k realizácii adaptačných opatrení

Opatrenia:

- Poskytovanie technického poradenstva a konzultácií pre občanov a podnikateľské subjekty.
- Grantový podporný program.

8. Program pre rizikové budovy

Opatrenia:

- Znižovanie tepelnej priepustnosti budov - zatepľovanie.
- Aplikácia vertikálne zelene na fasády budov a iných stavebných objektov.
- Tienenie transparentných otvorov budov.

- Aplikácia vegetačných striech a odrazivých povrchov striech a fasád.
- Zvýšenie počtu podstropných chladiení, resp. klimatizácií v budovách s najohrozenejšími skupinami obyvateľov.

Navrhovaná stavba v rámci projektovej prípravy je optimalizovaná na dôsledky zmeny klímy a bude realizovaná tak, aby navrhovanú stavbu neohrozovali nepriaznivé účinky zmeny klímy. V rámci navrhovanej stavby sú navrhované nasledovné prvky zelenej a modrej infraštruktúry (viď. aj kap. 4.1. Základné údaje o projekte - sídelné prostredie):

- ❖ plochy verejnej zelene obytnej zóny (ochladzovacia vnútrobloková výsadba) s príslušným mobiliárom a vybavením pre spoločenské kontakty, oddych a relaxáciu rezidentov a návštevníkov obytnej zóny);
- ❖ plochy štruktúrovanej izolačnej zelene;
- ❖ stromoradie/alej,
- ❖ zeleň predzáhradok,
- ❖ porasty kvitnúcich záhonov s pestrou zmesou trávinnno-bylinných druhov rastlín,
- ❖ ďalšie prvky zelenej infraštruktúry:
 - strešná extenzívna zeleň (2 748,95 m²),
 - intenzívna strešná zeleň (nad podzemnými konštrukciami polyfunkčného objektu),

Navrhované prvky modrej infraštruktúry:

- ❖ retenčno – vsakovacie prvky (vsakovacie jamy / vsakovacie studne),
- ❖ dažďové záhrady.

Navrhovaná stavba s návrhom adaptačných opatrení na zmenu klímy nie je v rozpore so Stratégiou adaptácie mesta Trnava na dopady zmeny klímy – vlny horúčav, KPI, Mesto Trnava a Adaptačným plánom mesta Trnava na dopady zmeny klímy – vlny horúčav, (2015).

4. STRATÉGIA ADAPTÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY NA NEPRIAZNIVÉ DOSLEDKY ZMENY KLÍMY - aktualizácia“, 2018

Hlavným cieľom aktualizovanej Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy je zlepšiť pripravenosť Slovenska čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, priniesť čo najširšiu informáciu o súčasných adaptačných procesoch na Slovensku, a na základe ich analýzy ustanoviť inštitucionálny rámec a koordinačný mechanizmus na zabezpečenie účinnej implementácie adaptačných opatrení na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach, ako aj zvýšiť celkovú informovanosť o tejto problematike.

Aspekty adaptácie na zmenu klímy by sa, s ohľadom na prierezovosť a význam, mali primerane zohľadňovať pri tvorbe legislatívneho a koncepcného rámca kľúčových oblastí a sektorov, za ktoré považujeme: horninové prostredie a geológia, prírodné prostredie a biodiverzita, vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo, sídelné prostredie, zdravie obyvateľstva, poľnohospodárstvo, lesníctvo, doprava, cestovný ruch, priemysel, energetika resp. ďalšie oblasti podnikania a oblasť riadenia rizík a manažovania mimoriadnych udalostí.

4.1. Základné údaje o projekte - sídelné prostredie

Názov stavby: „Obytná zóna Cukrovar – Bloky A3 a A4“

Lokalizácia: Cukrová ulica, Trnava

Kraj: Trnava

Okres: Trnava

Obec (k.ú.): Trnava

Navrhovaná činnosť s plochou riešeného územia o výmere 23 114,66 m² bude situovaná v Trnavskom kraji, v okrese Trnava, v k.ú. Trnava. Realizáciou navrhovanej činnosti a realizáciou súvisiacej technickej a dopravnej infraštruktúry budú dotknuté nasledujúce parcely:

Výstavba bytových domov so zázemím je navrhovaná na parcelách reg. C č.: 3542/1 a 3542/40 (zastavaná plocha a nádvorie).

Navrhovanou výstavbou križovatiek a miestnych obslužných budú dotknuté parcely reg. C č.: 3542/1, 3547/87 (zastavaná plocha a nádvorie), 3544/3 (ostatná plocha), 3542/36, 3461/1, 3542/37, 3462/5, 3461/2, 3461/4, 3542/2, 3463/6 (zastavaná plocha a nádvorie), 3542/3, 3540/4 (ostatná plocha), 9041/1 (zastavaná plocha a nádvorie), 3486/1 (orná pôda), 3486/65 (zastavaná plocha a nádvorie), 3486/225 (ostatná plocha), 3486/226 (zastavaná plocha a nádvorie), 3486/119, 3486/26 (ostatná plocha), 3486/221 (zastavaná plocha a nádvorie), 3486/222 (ostatná plocha), 3486/134 (orná pôda), 3486/135 (orná pôda), 3540/2 (ostatná plocha), 3486/64 (zastavaná plocha a nádvorie).

Účelom navrhovanej činnosti je vybudovanie novej obytnej zóny s vlastným zázemím za účelom reprofilácie riešeného územia s využitím jeho funkčného potenciálu v zmysle regulatívov územného plánu dotknutého sídla. Navrhovaný investičný zámer prináša do územia nové plochy bývania, doplnené o prvky občianskej a technickej vybavenosti. Súčasťou navrhovanej obytnej zóny bude aj vybudovanie napojenia projektu na prvky technickej a dopravnej infraštruktúry.

Riešené územie je zo severnej strany ohraničené Cukrovou ulicou. Zo západnej strany sa v súčasnosti nachádza výstavba bytových domov. Z východnej strany je oplotené územie so športoviskami AŠK Slávia Trnava. Južne od riešeného územia je situovaný areál starého cukrovaru.

Navrhovaná činnosť bude situovaná na ploche, v rámci ktorej platí 1. stupeň ochrany prírody a krajiny, v zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších zmien a doplnkov. Stavba v zmysle citovaného zákona nie je v danom území zakázaná.

Stručný popis technického a technologického riešenia navrhovanej činnosti

Navrhovaný obytný súbor bude pozostávať z troch objektov bytových domov s jedným podzemným podlažím, verejnými priestormi vrátane komunikácií, s komplexným riešením sietí technickej infraštruktúry, verejnej zelene i komunitnej zelene v nadväznosti na platný Územný plán mesta Trnava. Na vymedzených plochách riešeného územia sa vytvoria podmienky na rozvoj obytnej funkcie formou nízkopodlažných bytových domov s potrebným vybavením v komplexnom rozsahu.

Zástavba je navrhovaná tak, aby kompozične nadväzovala na okolitú súčasnú a plánovanú zástavbu a na budúce funkčné plochy na susedných parcelách v zmysle ÚPN zóny Trnava – Cukrovar.

Charakteristika navrhovaných objektov

Výstavba je rozčlenená na 3 hlavné stavebné objekty (SO 107 – BD A3.1, SO 108 – BD A3.2 a SO 109 – BD A4). Všetky tri bytové domy sú navrhované so 6.NP (4 plnohodnotné podlažia, 5. a 6. ustúpené), objekty sa rozsahom, výškou a celkovými proporciami prispôsobujú podmienkam zástavby určených ÚPN zóny Trnava – Cukrovar. Bytový dom A3.1 a A3.2 (SO 107 a SO 108) tvoria hmotový celok v tvare písmena „E“. Bytový dom A4 (SO 109) má tvar písmena „C“. Súčasťou obytnej zóny budú plochy kvalitnej verejnej zelene, v rozsahu prevyšujúcom stanovené regulatívy, s parkovou úpravou a odpočinkovou plochou.

Bytový dom A3.1 (SO 107) má navrhované 4 vstupy a 4 vertikálne komunikačné jadrá. Vstupy sú situované po obvodě 1.NP na severnej, a východnej strane. Všetky byty na 1.NP majú navrhovanú predzáhradku. 2.NP – 4.NP bude typické podlažie, kde všetky byty budú mať k dispozícii balkón alebo lodžiu. 5.NP a 6.NP budú ustúpené podlažia s bytmi s terasami. Celkovo je v bytovom dome A3.1 navrhnutých 161 bytových jednotiek, resp. apartmánov – 31 jednoizbových, 76 dvojizbových, 50 trojizbových a 4 štvorizbových. V podzemnom podlaží bytového domu bude 153 parkovacích miest pre automobily, vyhradené miesto pre parkovanie bicyklov, pivničné kobky a technické miestnosti. Vstup do garáže je navrhovaný z obslužnej komunikácie napojenej na Cukrovú ulicu.

Bytový dom A3.2 (SO 108) má navrhované 2 vstupy a 2 vertikálne komunikačné jadrá. Vstupy sú navrhované po obvodě 1.NP na východnej a južnej strane. Všetky byty na 1.NP majú navrhovanú predzáhradku. 2.NP – 4.NP bude typické podlažie, kde všetky byty majú k dispozícii balkón alebo lodžiu. 5.NP a 6.NP budú ustúpené podlažia s bytmi s terasami. Celkovo je v bytovom dome A3.2 navrhnutých 107 bytových jednotiek, resp. apartmánov – 24 jednoizbových, 61 dvojizbových, 18 trojizbových a 4 štvorizbových. Na juhovýchodnom nároží 1.NP bude umiestnený obchodno-nájomný priestor. V podzemnom podlaží bytového domu bude 110 parkovacích miest pre automobily, vyhradené miesto pre parkovanie bicyklov, pivničné kobky a technické miestnosti. Vstup do garáže je navrhovaný z obslužnej komunikácie medzi SO 108 a SO 109.

Bytový dom A4 (SO 109) má navrhovaných 5 vstupov a 5 vertikálnych komunikačných jadier. Vstupy sú navrhované po obvodě 1.NP na severnej, východnej a južnej strane. Všetky byty na 1.NP majú navrhovanú predzáhradku. 2.NP – 4.NP bude typické podlažie, kde všetky byty budú mať k dispozícii balkón alebo lodžiu. 5.NP a 6.NP budú ustúpené podlažia s bytmi s terasami. Celkovo bude v bytovom dome A4 navrhnutých 160 bytových jednotiek, resp. apartmánov – 30 jednoizbových, 75 dvojizbových, 43 trojizbových a 12 štvorizbových. Na severovýchodnom nároží 1.NP bude umiestnený obchodno-nájomný priestor. V podzemnom podlaží bytového domu bude 152 parkovacích miest pre automobily, vyhradené miesto pre parkovanie bicyklov, pivničné kobky a technické miestnosti. Vstup do garáže je navrhovaný z obslužnej komunikácie medzi SO 108 a SO 109.

Bytové domy budú svojim hmotovým stvárnením „otvorené“ do budúceho verejného parku, ktorý vznikne v rámci vnútroblokov. Bude sa nachádzať v západnej časti riešeného územia. Samotné riešenie vnútroblokov potom bude uvažované ako privátna oddychová časť pre

obyvateľov bytových domov, a budú riešené ako kombinácia nízkej a vysokej zelene v zložení vzrastlých listnatých stromov a zmiešaných trvalkových záhonov a prvkov exteriérového mobiliáru a viacúčelových oddychových plôch.

Riešenie funkčno-prevádzkového usporiadania navrhovanej činnosti vytvára podmienky pre modernú mestskú štruktúru viacpodlažnej zástavby s primeraným podielom verejnej a krajinnej zelene a s dôrazom na kvalitné bývanie vrátane komplexného rozsahu občianskeho vybavenia a ďalších funkčných zložiek v štruktúre potrebnej pre funkčnú prevádzku navrhovanej činnosti.

Obr. Celková situácia stavby (hore), detail na navrhované bytové domy so zázemím (dole)



Tab.: Základné kapacitné údaje navrhovanej činnosti

Bilancie		Navrhovaná činnosť
Plocha riešeného územia		23 114,66 m ²
Územie dotknuté súvisiacou dopravnou a technickou infraštruktúrou		15 219,64 m ²
Zastavaná plocha navrhovaných objektov (spolu)		5 882,0 m ²
Celková podlažná plocha navrhovaných stavebných objektov		43 459,37 m ²
z toho	podlažná plocha - nadzemné podlažia	30 889,0 m ²
	podlažná plocha - podzemné podlažia	12 570,37 m ²
Parkovanie (A3+A4) - spolu		654
z toho	podzemné garáže	415
	na teréne	149
	v rámci súvisiacej dopravnej infraštruktúry (vetva A, vetva B)	90
Spevnené plochy		6 224,03 m ²
Plocha zelene celkom		7 073,87 m ²
Započítateľná plocha zelene		4 737,40 m ²
z toho	plocha zelene na rastlom teréne	4 026,62 m ²
	plocha strešnej zelene (intenzívna)	710,8 m ²
Strešná zeleň (extenzívna)		2 748,95 m ²

Statická doprava

Navrhovaná činnosť bude obsahovať celkovo 654 parkovacích stojísk, z toho 415 parkovacích stojísk bude umiestnených v podzemnej parkovacej garáži, 149 parkovacích stojísk na povrchu v polohe objektov A3 a A4 a ďalších 90 povrchových parkovacích stojísk bude situovaných v polohe súvisiacej dopravnej infraštruktúry (vetva - cesta A, vetva - cesta B). Kapacita nárokov na statickú dopravu bola stanovená podľa STN 73 6110.

Elektromobilita

V rámci stavby budú implementované prvky elektromobility, podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov (§ 8a).

Pešie trasy a cyklodoprava

V riešenom území sú navrhované miestne chodníky a plochy pre peších spolu so sprievodnou zeleňou komunikácií a uličnou zeleňou. Chodníky a pochôdzne plochy budú riešené ako bezkolízne, pre obyvateľov so zníženou mobilitou a bude zabezpečené ich nadväzovanie na sieť existujúcich chodníkov v území.

Súčasťou návrhu prislúchajúcej dopravnej infraštruktúry je vybudovanie cyklotrasy vedenej západnou časťou riešeného územia (popri navrhovanej komunikácii) od navrhovaného kruhového objazdu na Cukrovej ulici smerom na juh. Umiestnenie navrhovanej činnosti rešpektuje súčasné cyklotrasy vedené v jej okolí. Cyklistická doprava v rámci projektu bude prepojená na existujúce cyklotrasy v okolí.

V podzemnom podlaží navrhovaných bytových domov sa bude nachádzať vyhradené miesto pre parkovanie bicyklov. Taktiež vo vnútroblokoch budú umiestnené stojany na bicykle a tiež sa počíta s priestorom vyhradeným pre nabíjanie elektrobicyklov.

Zdroj tepla

Ako zdroj tepla pre zabezpečenie potrieb vykurovania obytného súboru budú slúžiť odovzdávacie stanice tepla (OST) umiestnené v suteréne každého z navrhovaných bytových domov. Každá z troch riešených OST je navrhnutá ako hlavný zdroj napojený na energetickú sústavu centrálného zásobovania teplom (CZT) správcu Trnavskej teplárenskej a.s. potrubnými horúcovodnými prípojkami.

Návrh sadových úprav

Navrhovaná činnosť bude začlenená do okolia prostredníctvom sadových úprav, ktoré sú navrhované tak, aby prispeli k dotvoreniu architektúry a celkového harmonického rázu prostredia obytnej zóny. Sadové úpravy navrhovanej činnosti budú riešené ako komplexný navzájom prepojený systém jednotlivých priestorov, plôch a verejných i neverejných prvkov. Navrhované sú prvky ako plochy verejnej vnútroblokovej zelene, oddychové zóny so zeleňou, plochy štruktúrovanej izolačnej zelene, uličná zeleň (aleje / stromoradia) a zeleň súkromných predzáhradok a pod. Vysádzané budú predovšetkým druhy a kultivary geograficky pôvodné, tvarovo a farebne atraktívne, na údržbu menej náročné a dobre adaptabilné na meniace sa podmienky klímy.

Navrhnuté budú listnaté vzrastlé stromy v druhovom zložení ako napr.: javor mliečny (*Acer platanoides*), dub letný (*Quercus robur*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*), jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia* 'Raywood'), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*), a pod.

Pre posilnenie protihlukových opatrení sa popri plánovanej miestnej obslužnej komunikácii navrhuje doplniť sadové úpravy o zahustenú výsadbu drevín.

Súčasťou verejných priestorov budú stretávacie plochy pre rezidentov doplnené o pobytový mobiliár ako lavičky, odpadkové koše a pod. Výsadba stromov bude realizovaná v súlade s normou STN 83 7010 "Ochrana prírody, Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie". Výsadba drevín na ploche riešeného územia bude rešpektovať existujúce a navrhované inžinierske siete a ich ochranné pásma. Sadové úpravy budú spodrobnejšie a bližšie riešené v ďalších stupňoch prípravy projektu - v rámci projektu sadových úprav.

Riešené územie je v súčasnosti z hľadiska vegetačného pokryvu chudobné na druhové zloženie, čo súvisí s jeho lokalizáciou v polohe ruderalizovaných plôch, opustenísk atď. Druhové zloženie vegetácie voľne rastúcich druhov je preto tvorené hlavne synantropnými, veľmi odolnými druhmi, ktoré sa bežne vyskytujú na podobných plochách. Ide len o nepôvodnú vegetáciu, s pozmeneným druhovým zložením. V súvislosti s realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k výrubu drevín len lokálne a v minimálnom rozsahu. Navrhovaná výsadba výrazne zlepší stav zelene v riešenom území oproti súčasnosti (kvantitatívne aj kvalitatívne).

Návrh bude plniť estetickú, environmentálnu, ekologickú a psychosociálnu funkciu. Krajinná architektúra prinesie do územia druhovú rozmanitosť, zvýši biodiverzitu územia s ohľadom na prirodzenú potenciálnu vegetáciu a bude rešpektovať klimatické podmienky územia. Zálievka časti výsadiieb bude riešená automatickým závlahovým systémom riadeným počítačom.

Navrhovaná koncepcia zelených, resp. priepustných plôch v súvislosti s potrebou zadržiavania vody v území ako opatrenia na riešenie dôsledkov sucha a adaptáciu na zmenu klímy

Súčasťou sadových úprav bude realizácia prvkov modrozelennej infraštruktúry na zmiernenie negatívnych klimatických zmien a opatrení na zníženie odtokových pomerov v danom území s cieľom zadržania zrážkovej vody na dotknutom pozemku.

V rámci riešeného územia bude vytvorený systém navzájom funkčne a priestorovo prepojených plôch kvalitnej zelene v rozsahu:

- ❖ plochy verejnej zelene obytnej zóny (ochladzovacia vnútrobloková výsadba) s príslušným mobiliárom a vybavením pre spoločenské kontakty, oddych a relaxáciu rezidentov a návštevníkov obytnej zóny),
- ❖ plochy štruktúrovanej izolačnej zelene,
- ❖ stromoradie/alej,
- ❖ zeleň predzáhradok,
- ❖ porasty kvitnúcich záhonov s pestrou zmesou trávinnno-bylinných druhov rastlín.

Ďalšie prvky zelenej infraštruktúry:

- ❖ strešná extenzívna zeleň.

Pri výstavbe bytových domov bude preferované uplatňovanie extenzívnej strešnej zelene pozostávajúcej s výsadby nenáročnej zelene, ktorá sa vyvíja a regeneruje sama. Navrhujú sa rastliny, ktoré odolávajú teplotným a vlhkovým extrémom ako napr.: sukulenčné trvalky rozchodníky (*Sedum sp.*), prípadne ostatné sukulenčné trvalky: lomikameň (*Saxifraga sp.*), kostrava (*Festuca sp.*), skalničník výhonkatý (*Jovibarba globifera*), skalnica strechová (*Sempervivum tectorum*), chlpánik obyčajný (*Hieracium pilosella*) a pod.

- ❖ strešná intenzívna zeleň

V rámci navrhovanej činnosti sa počíta s realizáciou intenzívnych zelených striech riešených nad podzemnými konštrukciami garáží, kde sa navrhuje možnosť použitia intenzívnej strešnej zelene.

Navrhované prvky modrej infraštruktúry:

- ❖ retenčno – vsakovacie prvky (vsakovacie jamy / vsakovacie studne).

V rámci plôch zelene budú vytvorené podmienky na správne hospodárenie s dažďovou vodou formou jej zachytávania / vsakovania v mieste dopadu.

- ❖ Dažďové záhrady

V rámci sadových úprav v riešenom území sa počíta aj s dažďovými záhradami. V polohe dažďových záhrad / terénnych depresí budú vysadené vlhkomilné spoločenstvá, ktoré znášajú dočasné zamokrenie a zároveň dlhšie obdobia sucha. Vzhľadom na charakter horninového prostredia dažďové záhrady nebudú slúžiť ako nosný prvok na zadržiavanie dažďových vôd, nosným prvkom na zadržiavanie / vsakovanie dažďových vôd v riešenom území budú vsakovacie studne.

Sivé opatrenia - predstavujú človekom vytvorené štruktúry (napr. izolácie budov, tienenie - pergoly, ventilácia).

Navrhované adaptačné a mitigačné opatrenia:

1. Vodozadržné opatrenia a podpora prirodzenej infiltrácie zrážkovej vody
 - Strechy:
 - vegetačné strechy extenzívne/intenzívne na strechách budov alebo na podzemných garážach.
 - Vsakovanie zrážkovej vody:
 - retenčno – vsakovacie prvky (vsakovacie jamy / vsakovacie studne).
 - Dažďové záhrady:
 - Realizácia dažďových záhrad z výsadbou vlhkomilných spoločenstiev, ktoré znášajú dočasné zamokrenie a zároveň dlhšie obdobia sucha.
2. Vytváranie prijateľnej mikroklimy v mestskom prostredí
 - výsadba stromov a využívanie moderných spôsobov výsadby (napr. prekoreniteľné bunky),
 - vegetačné strechy extenzívne/intenzívne na strechách alebo nad 1 PP nad podzemnou garážou,
 - intenzívne formy navrhovanej zelene na vymedzených plochách, realizácie centrálnej vnútroblokovej zelene, výsadby stromov a kríkov,
 - farebnosť povrchov – preferencia svetlých povrchov menej akumulujúcich teplo.

4.2. Predpokladané dôsledky zmeny klímy v sídelnom prostredí

(Zdroj: Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, Aktualizácia, 2018, MŽP SR).

Medzi prejavy zmeny klímy v sídelnom prostredí patrí:

- zvýšenie počtu tropických dní a výskyt vln horúčav v letnom období,
- nerovnomerné časové a priestorové rozloženie zrážok,
- častejší výskyt extrémnych úhrnov zrážok spôsobujúcich dažďové, snehové a prívalové povodne, častejší výskyt období sucha spôsobujúcich pokles kapacity vodných zdrojov,
- výskyt extrémnych poveternostných situácií (vichrice, smršte, búrky, tornáda).

Očakávajú sa dôsledky na zastavané územie (stavebné konštrukcie, pamiatky, infraštruktúra sídla, verejné priestranstvá), prírodnú zložku sídelného prostredia (zeleň, zelená infraštruktúra sídla), vodné zdroje (zásobovanie pitnou vodou a hospodárenie s vodnými zdrojmi), využívanie krajiny v sídelnom prostredí, zdravie obyvateľstva a sociálnu oblasť, dopravnú, technickú a energetickú infraštruktúru, obchod, priemysel a cestovný ruch. Dôsledky sa v sídelnom prostredí budú odlišovať v závislosti od geografickej polohy, veľkosti a typu osídlenia.

V súčasnosti polovica obyvateľov Slovenska žije v mestách (cca 54 % celkového počtu obyvateľstva). Dôsledky zmeny klímy sa na Slovensku najviac prejavujú v sídlach mestského typu, ktoré sú charakterizované vysokou hustotou obyvateľstva, vysokým podielom zastavaného územia a nepriepustných, spevnených povrchov a vysokou koncentráciou hospodárskej činnosti a infraštruktúry. Vo vnútorných priestoroch budov trávi mestské obyvateľstvo okolo 90 % času. Pomerne vysoký podiel budov postavených na Slovensku je navrhnutý v súlade s technickými normami vytvorenými prevažne v druhej polovici 20. storočia na základe vtedajších klimatických podmienok, technických možností a kvality zhotovovania stavieb. Zároveň sa samotné budovy významne podieľajú na spotrebe energie. Tieto dva fakty stavajú problematiku budov a jej riešenie do popredia z pohľadu adaptácie aj mitigácie. Kvalitu

života užívateľov budov bude najmä v mestách ešte zhoršovať efekt tepelného ostrova, nedostatok zelene v okolí budov, absencia vegetačných striech a pod.

4.2.1. Charakteristika adaptácie v sídelnom prostredí

Cieľom adaptácie je zníženie zraniteľnosti sídelného prostredia voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy a zvýšenie schopnosti sídiel prispôbiť sa novým, často extrémnym podmienkam. Horizontálna a vertikálna štruktúra sídla do veľkej miery vplýva na jej mikroklimatické podmienky. Zastavanosť, podiel spevnených a nespevnených povrchov, priestorové rozloženie zelených plôch, tienenie a morfológické vlastnosti terénu podmieňujúce prúdenie vzduchu zohrávajú dôležitú úlohu pri tvorbe mikroklimatických podmienok sídla a kľúčovú rolu v adaptácii. Vodné a zelené plochy a prvky budú zohrávať dôležitú úlohu v naplnení tohto cieľa, lebo dokážu ovplyvniť mikroklimatické podmienky v sídlach.

Tab.: Dôsledky zmeny klímy v sídelnom prostredí podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, (Aktualizácia, 2018, MŽP SR)

	Prejav zmeny klímy			
	Zvýšená priemerná teplota vzduchu, zvýšený počet tropických dní a častejší výskyt vín horúčav.	Premenlivosť zrážkových úhrnov, absencia zrážok a výskyt obdobia sucha.	Premenlivosť zrážkových úhrnov, extrémne úhrny zrážok – snehové, dažďové a prívalové povodne, bahnotoky.	Extrémne poveternostné situácie - búrky, víchrice, tornáda
Oblasti	Dôsledky zmeny klímy			
Zastavané územia	Nepriaznivá mikroklima v dôsledku zosilnenia tepelného ostrova mesta a prehrievaniu spevnených povrchov, zhoršenie tepelnoizolačných vlastností budov a zníženie kvality života obyvateľov bez adekvátneho bývania.	-	Poškodenie povrchov a zariadení na verejných priestranstvách, zosuvy pôdy, problémy s odtokom v dôsledku nedostatočne dimenzovanej resp. zastaranej kanalizačnej siete, zatopenie budov, poškodenie základov budov, v krajných prípadoch zrútenie budov v dôsledku zosuvov spôsobených prívalovými zrážkami.	Narušenie konštrukcie budov, poškodenie povrchov a zariadení na verejných priestranstvách, poškodenie fasád a omietok budov, poškodenie zariadení budov (solárne panely, fotovoltaické články a pod.), poškodzovanie infraštruktúry v lesoparkoch.
Zeleň	Zmeny v druhovej štruktúre (zvýšený potenciál využitia xerothermných druhov drevín v štruktúrach zelene sídiel), šírenie inváznych a nepôvodných druhov.	Usychanie vegetácie, chradnutie drevín, ohrozenie škodcami, častejšie možné požiare.	Pôdna erózia, ochudobnenie pôdneho substrátu o živiny, podmáčanie a oslabenie koreňového systému drevín, poškodenie sadovnícky upravených plôch.	Poškodzovanie drevín zlomami a vývratmi.
Vodné zdroje (pitná, úžitková, technologická voda, vodné toky, nádrže a pod.)	Zvýšené nároky na spotrebu pitnej vody a úžitkovej vody na zavlažovanie.	Problém so zásobovaním pitnou vodou, zavlažovaním, pokles vodného stavu, eutrofizácia.	Zvýšené nároky na stokovú sústavu odvádzať prívalové zrážky, bleskové povodne a záplavy spôsobujúce škody.	

Zdravie obyvateľstva	Zhoršenie celkového stavu zraniteľných skupín obyvateľov, riziko prehriatia alebo dehydratácie organizmu, zhoršenie stavu ľudí s kardiovaskulárnymi, respiračnými ochoreniami, dopad nových patogénov na zdravie.	Zhoršenie alergických stavov, riziko dehydratácie organizmu, dopad nových patogénov na zdravie.	Výskyt infekčných ochorení.	Ohrozenie ľudí bez domova a iných zraniteľných skupín
Doprava	Únava materiálu, prehriatie zariadení, poškodzovanie povrchu komunikácií, poškodzovanie koľajníc, zhoršený komfort cestujúcich, zvýšenie konc. prízemného O ₃ .	Obmedzenie, prípadne prerušenie riečnej plavby.	Zhoršenie bezpečnosti a plynulosti dopravy, poškodenie technického parku, zosuvy pôdy môžu skomplikovať zásobovanie tovarmi.	Znížená bezpečnosť pozemnej dopravy, poškodenie technického parku.
Energetická infraštruktúra	Meniace sa požiadavky na dodávku energií a zaťaženie rozvodného systému elektrickej energie v dôsledku zvýšeného výkonu chladiacich systémov, častejšie výpadky rozvodných systémov a energetických výrobných technológií.	Stúpajúce požiadavky na technologickú vodu.	Poruchy a poškodenie zariadení, výpadky v dodávke energií.	Poruchy a poškodenie zariadení, výpadky v dodávke energií, zvýšenie komplikácií pri opravách, nárast škôd spôsobených výpadkom energií u odberateľov.

4.3. Adaptačné opatrenia v sídelnom prostredí

4.3.1. Navrhované adaptačné opatrenia v sídelnom prostredí podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - Aktualizácia, 2018, MŽP SR

Navrhované adaptačné opatrenia na území samospráv	
Opatrenia voči zvýšenému počtu tropických dní a častejšiemu výskytu vln horúčav	Zabezpečiť a podporovať zamedzovanie prílišného prehrievania stavieb, napríklad vhodnou orientáciou stavby k svetovým stranám, tepelnou izoláciou, využívaním svetlých farieb a odrazových povrchov na budovách.
	Vytvárať trvalé, resp. dočasné prvky tienenia na verejných priestranstvách a budovách (napr. tienením transparentných výplní otvorov budov).
	Zabezpečiť ochladzovanie interiérov budov (klimatizácia, trigenerácia, riadené vetranie a zemné výmenníky, kapilárne rozvody).
	Koncipovať urbanistickú štruktúru sídla tak, aby umožňovala lepšiu cirkuláciu vzduchu. Vytvárať a podporovať vhodnú mikroklimu pre chodcov, cyklistov v meste.
	Zabezpečiť, aby dopravné a energetické technológie, materiály a infraštruktúra boli prispôsobené klimatickým podmienkam.
	Zvyšovať podiel vegetácie a vodných prvkov v sídlach, osobitne v zastavaných centrách miest.
	Zabezpečiť revitalizáciu, ochranu a starostlivosť o zeleň v sídlach.
	Vytvárať komplexný systém plôch zelene v sídle v prepojení do priľahlej krajiny. Podporiť zriadenie sídelných lesoparkov.
	Zabezpečiť udržiavanie dobrého stavu, statickej a ekologickej stability drevín. Prispôsobiť výber drevín pre výsadbu klimatickým podmienkam, pri voľbe druhov uprednostňovať pôvodné a nealergénne druhy pred inváznymi.
	Zabezpečiť budovanie alternatívnych prvkov zelenej infraštruktúry (extenzívne zelené strechy, intenzívne zelené strechy, vertikálna zeleň).
	Zachovať a zvyšovať podiel vegetácie v okolí dopravných komunikácií.
	Zabezpečiť starostlivosť, údržbu a budovanie vodných plôch.
	Zabezpečiť a podporovať ochranu funkčných brehových porastov v zastavanom území aj mimo zastavaného územia obce.

Opatrenia voči extrémnym poveternostným situáciám (búrky, víchrice, tornáda)	Zabezpečiť a podporovať implementáciu opatrení proti veternej erózii, napríklad ochranou a výsadbou vetrolamov a živých plotov.
Opatrenia voči častejšiemu výskytu sucha	Zabezpečiť udržateľné hospodárenie s vodou v sídlach.
	Podporovať a zabezpečiť zvýšené využívanie lokálnych vodných plôch a dostupnosť záložných vodných zdrojov.
	Zabezpečiť a podporovať zvýšenie infiltračnej kapacity územia diverzifikovaním štruktúry krajinej pokrývky s výrazným zastúpením vsakovacích prvkov.
	Minimalizovať podiel nepriepustných povrchov a nevytvárať nové nepriepustné plochy na antropogénne ovplyvnených pôdach v urbanizovanom území sídla.
	Podporovať a zabezpečiť opätovné využívanie zrážkovej a odpadovej vody.
	Zabezpečiť a podporovať zvyšovanie podielu vegetácie pre zadržiavanie a infiltráciu zrážkových vôd v sídlach, osobitne v zastavaných centrách sídiel.
	Zabezpečiť racionalizáciu využívania vody v budovách a využívanie odpadovej „sivej vody“.
	Zabezpečiť minimalizáciu strát vody v rozvodných sieťach.
	V menších obciach podporovať výstavbu domových čistiarní odpadových vôd a koreňových čistiarní.
	Zabezpečiť starostlivosť, údržbu, revitalizáciu a budovanie vodných plôch a mokradí.
Opatrenia voči častejšiemu výskytu extrémnych úhrnov zrážok	Zabezpečiť protipovodňovú ochranu sídiel (protizáplavové hrádze, bariéry, suché poldre, zamedzenie výstavby v inundácií).
	Zabezpečiť a podporovať zvýšenie retenčnej kapacity územia pomocou hydrotechnických opatrení, navrhnutých ohľadom na životné prostredie.
	Zabezpečiť používanie a plánovanie priepustných povrchov, ktoré zabezpečia prirodzený odtok vody a jej vsakovanie do pôdy. Zabezpečiť zvýšenie podielu vsakovacích zariadení a plôch pre zrážkovú vodu v sídlach.
	Zabezpečiť zadržiavanie zrážkovej vody a budovanie strešných a dažďových záhrad, vsakovacích a retenčných zariadení, mikromokradí, depresných mokradí.
	Diverzifikácia odvádzania zrážkovej vody (do prírodných alebo umelých povrchových recipientov, do kanalizácie iba v nevyhnutnom prípade).
	Zabezpečiť dostatočnú kapacitu prietoku kanalizačnej sústavy.
	Zabezpečiť a podporovať opatrenia proti vodnej erózii a zosuvom pôdy.

4.3.2. Navrhované adaptačné opatrenia - predložený projekt

V nasledujúcej tabuľke uvádzame navrhované adaptačné opatrenia súvisiace s realizáciou predloženého projektu: „Obytná zóna Cukrovar – Bloky A3 a A4“:

Navrhované adaptačné opatrenia - predložený projekt	
Opatrenia voči zvýšenému počtu tropických dní a častejšiemu výskytu vln horúčav	Predložený projekt je navrhovaný v súlade s novou platnou legislatívou ohľadom energetickej hospodárnosti budov (zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov, časová verzia predpisu účinná od 25.4.2020).
	Zohľadnenie účinkov vysokého rozpálenia povrchov obvodového plášťa stavby / prehrievania stavby (tepelná izolácia stavby, tienenie výplní otvorov).
	Riešenie fasád objektov stavby s využitím najmä svetlých farieb na povrchoch objektov obytného súboru menej akumulujúcich teplo zo slnečného žiarenia.
	Výsadba zelene v areáli navrhovanej činnosti na rastlom teréne. V návrhu sadových úprav bude realizovaná rozsiahla výsadba stromov a krovitých skupín (parková zeleň).
	Realizácia líniovej zelene (aleje / stromoradia) v miestach dopravných areálových komunikácií.
	Výsadba vegetácie na konštrukciách podzemných garáží (intenzívna strešná vegetácia) a realizácia extenzívnych zelených striech s výsadbami rozchodníkov a iných odolných sukulntov s cieľom zníženia akumulácie tepelnej energie zo slnečného žiarenia a tým

	zníženia / minimalizácie efektu teplotného ostrova.
	Výsadba trvaliek a trávnikov, lúčne spoločenstvá, skupiny krov so zatrávnením, výsadba izolačnej zelene a parkovo upravenej zelene.
	Výber drevín bude prispôsobený pre výsadbu klimatickým podmienkam a charakteru zástavby, pri voľbe druhov budú uprednostňované pôvodné a nealergénne druhy.
	Udržiavaná a zavlažovaná zeleň.
	Realizácia dažďových záhrad z cieľom minimalizácie efektu teplotného ostrova.
Opatrenia voči extrémnym poveternostným situáciám (búrky, víchrice, tornáda)	Výsadba stromov - realizovaná v súlade s normou STN 83 7010 "Ochrana prírody, Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie".
	V rámci dotknutého pozemku bude zabezpečená starostlivosť o nové plochy zelene v zmysle príslušných noriem a arboristických štandardov.
Opatrenia voči častejšiemu výskytu sucha	Nová vybudovaná kapacitne nadimenzovaná areálová vodovodná a kanalizačná sieť (delená).
	Podpora prirodzenej infiltrácie zrážkovej vody (udržateľné hospodárenie s vodou) riešené cez vsakovacie systémy (vsakovacie jamy / studne).
	Sadové úpravy – zeleň na rastlom teréne, intenzívna strešná zeleň nad podzemnými konštrukciami stavby, zelené strechy – extenzívna zeleň so sukulentmi, vsakovacie jamy, parkovo udržiavané zelené plochy.
Opatrenia voči častejšiemu výskytu extrémnych úhrnov zrážok, povodne	Kapacitne nadimenzovaná areálová retenčná dažďová kanalizácia s ORL a ďalšími vsakovacími prvkami (vsakovacie jamy / vsakovacie studne) navrhovaná pre zadržanie objemu najnepriaznivejšej zrážky na dotknutom pozemku.
	Plocha riešeného územia sa nenachádza v záplavovom území ani v zóne povodňového rizika (SVP, š.p.).

4.4. Riziká a zraniteľnosť v sektore sídelné prostredie

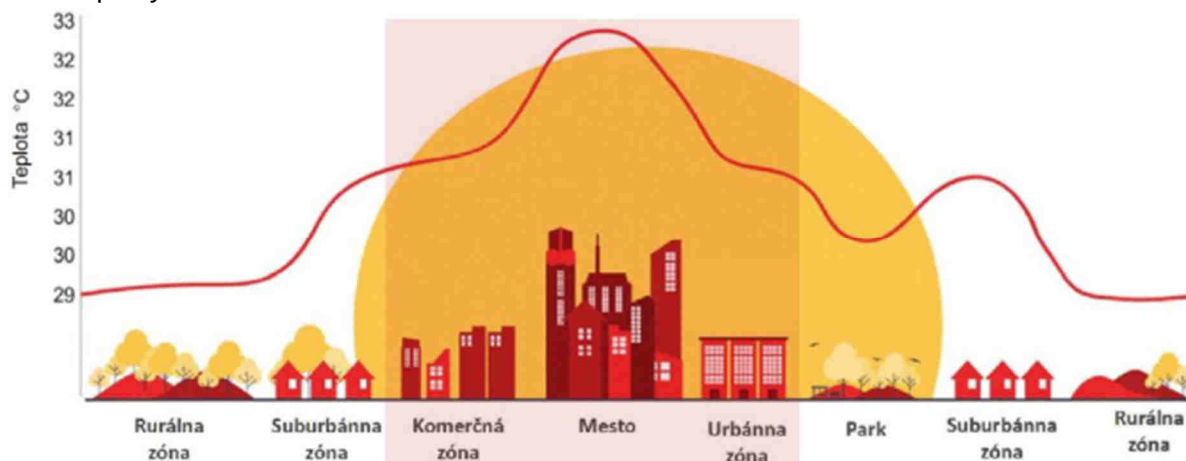
Veľa globálnych rizík zmeny klímy sa koncentruje v sídelných štruktúrach, ktoré obsahujú zastavané plochy vrátane verejných priestranstiev a plôch verejnej zelene, priemyselných a logistických areálov, dopravno-technickej infraštruktúry a ďalších činností.

Sídelné prostredie vykazuje veľký podiel spevnených plôch, ktoré ovplyvňujú celkový mikroklimu územia, spôsobujú prehrievanie povrchu, vyššie teploty vzduchu, zvýšenú výparnosť a rýchly odtok zrážkových vôd. V tejto súvislosti sa zdôrazňuje význam tepelného ostrova mesta.

4.4.1. Tepelný ostrov mesta

Tepelné ostrovy sa prejavujú zvýšenými teplotami mestského prostredia oproti teplotám v okolitej krajine. Tento jav je spôsobený tým, že zastavané oblasti absorbujú viac tepla, než miesta vidieku. Urbanizované plochy mesta sa vyznačujú neschopnosťou odrážať slnečné žiarenie a tým narastá jeho teplota. V meste je celý rad povrchov, ktoré nie sú schopné viazať a uvoľňovať vodu, absorbujú žiarenie a akumulujú teplo. Do tejto kategórie spadajú väčšina umelých povrchov (asfalt, betón, súvislá zástavba).

Obr.: Tepelný ostrov



4.4.1.2. Plocha riešeného územia

Pre plochu riešeného územia bola spoločnosťou EKOJET, s.r.o. spracovaná tepelná mapa charakteru povrchu riešeného územia pre budúci stav. Tepelná mapa bola spracovaná na základe dát satelitu Landsat 8, prevádzkovaného spoločnosťami NASA a USGS, snímka bola vybraná (08/2024) v čase nízkej oblačnosti.

Najvyššiu teplotu povrchov, respektíve vyžarovanie, majú časti sídelných štruktúr s najvyšším podielom zastavaných plôch, ako aj priemyselné plochy / logistické areály a poľnohospodárske plochy bez zarastenia kompaktnejšou vegetáciou. Vyššie teploty povrchu sú viazané najmä na husto zastavané plochy, tento jav je spôsobený tým, že zastavané oblasti so spevnenými asfaltovými plochami absorbujú viac tepla, než okolité nezastavané miesta. Naopak najchladnejšie lokality vykazujú lesné komplexy, vodné plochy, trvale trávnaté porasty a pod.

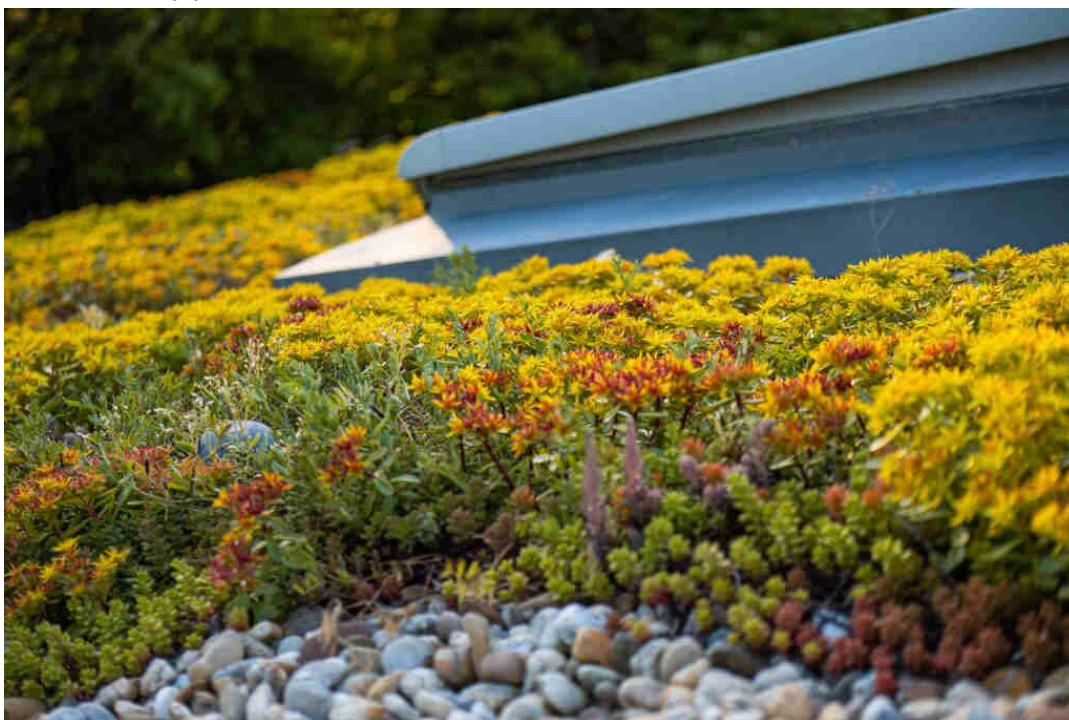
V súvislosti s predloženým projektom dôjde v areáli stavby k výsadbám nových vegetačných plôch na rastlom teréne, ako aj výsadbám strešnej intenzívnej zelene a zelených striech s extenzívnou zeleňou - vid'. nasledujúce ilustračné obr., ktoré v sídelnom prostredí prispievajú k zníženiu teploty, sálania akumulovaného tepla z povrchu a tiež odtoku dažďových zrážok. Vegetačné strechy znižujú spotrebu energie na vykurovanie a klimatizovanie miestností, znižujú emisie CO₂, zabraňujú prehrievaniu konštrukcií a na rozdiel od hladkých strešných krytín zadržiavajú zrážkovú vodu, čím pomáhajú pri prívalových dažďoch extrémnemu tlaku na kanalizáciu.

Obr.: Ilustračný pohľad na extenzívnu strešnú zeleň



(Zdroj: www.zelene-strechy.sk)

Obr.: Ilustračný pohľad na extenzívnu strešnú zeleň



(Zdroj: www.zelene-strechy.sk)

Konštatujeme, že navrhované ozelenenie areálu obytnej zóny (výsadba verejnej zelene vo vnútroblokoch, výsadba stromoradií / alejí, plochy intenzívnej / extenzívnej strešnej zelene a pod.) na dotknutom pozemku prispejú k minimalizácii vzniku mestských tepelných ostrovov. Mikroklimatické pomery priľahlého územia nebudú navrhovanou činnosťou negatívne ovplyvnené.

4.4.2. Analýza zraniteľnosti predloženého projektu

Súčasný zmeny klímy predstavujú riziká pre sídelné štruktúry a urbanizovanú krajinu. Zraniteľnosť projektu na zmenu klímy predstavuje mieru, do akej je systém náchylný alebo neschopný zvládnuť určitú úroveň rizikových faktorov prírodných rizík očakávanú v dôsledku zmeny klímy. Zraniteľnosť projektu možno v tomto význame definovať ako funkciu:

- charakteru, intenzity a rýchlosti zmeny klimatických podmienok a súčasne úrovne rizikových faktorov, ktorým bude stavba v dôsledku zmeny klímy potenciálne vystavená,
- citlivosti infraštruktúry / stavby k zmene úrovne rizikových faktorov prírodných rizík v dôsledku zmeny klímy,
- dimenzovanej odolnosti stavby na absorbovanie akýchkoľvek negatívnych dôsledkov zmeny klímy, resp. očakávanej úrovne rizikových faktorov prírodných rizík.

Pre analýzu zraniteľnosti a analýzu rizík predloženého projektu bola použitá metodika: „Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava“, Záverečná správa, (VÚD, Žilina, 2018).

Tab.: Sektor sídelné prostredie - analýza zraniteľnosti projektu a analýza rizík

Jav / klimatické riziko	Predpokladaný negatívny dopad	Zraniteľnosť predloženého projektu	Analýza rizík – bez realizácie adaptačných opatrení			Aplikácia adaptačných opatrení (kap. 4.3.2) na redukciiu rizika
			Pravdepodobnosť výskytu udalosti v území	Závažnosť (veľkosť dôsledkov)	Výsledná miera rizika	
Vysoké teploty (vlna horúčav, studená vlna)	Zvýšená intenzita mestského tepelného ostrova	2	4	3	3	2
	Zvýšenie nárokov na zdravotnícke služby	2	2	2	1	1
	Ohrozenie stavebných materiálov a opláštení stavby	2	2	2	1	1
	Zvýšenie nárokov na údržbu a tvorbu zelene	2	3	2	2	1
	Ohrozenie funkčnosti ekosystémových služieb	2	3	2	2	1
Námrazové javy	Ohrozenie stavebných materiálov a opláštení stavby	1	2	2	1	1
Snehové javy	Ohrozenie stavebných materiálov a opláštení stavby	1	2	2	1	1
Silné dažde, búrkové javy (prívalový dážď, nárazový vietor, krupobitie), silný vietor	Poškodenie kanalizácie / technickej infraštruktúry	2	3	2	2	1
	Poškodenie hydroizolačného systému stavby, zvýšené náklady na údržbu	2	3	2	2	1
	Poškodenie tech. infraštruktúry, zvýšený odtok zrážok	2	3	2	2	1

Povodne a záplavy	Zaplavenie, zníženie funkčnosti stavby	1	2	2	1	1
Zosuvy (zosuv pôdy)	Ohrozenie statiky / konštrukčných prvkov stavby	1	1	1	1	1
Sucho a požiare	Malá dostupnosť vody, vyššie nároky na údržbu zelene	2	4	3	3	2

Tab: Hodnotenie miery citlivosti a expozície projektu

Prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy		Stupeň citlivosti projektu	Expozícia projektu
Extrémne prejavy základných klimatických premenných	Silný vietor	2	2
	Silné dažde	2	2
	Snehové javy	1	1
	Námrazové javy	1	1
	Vysoké teploty	2	2
	Búrkové javy	2	2
Sekundárne prírodné riziká extrémnych prejavov klimatických premenných	Povodne	1	1
	Zosuvy	1	1
	Sucho a požiare	2	1
	Hmly	1	1

Tab.: Matica zraniteľnosti projektu

		Expozícia (E)		
		1	2	3
Citlivosť (C)	1			
	2			
	3			

Tab.: Hodnotiacia stupnica pre vyjadrenie pravdepodobnosti výskytu udalosti

Pravdepodobnosť výskytu udalosti				
1	2	3	4	5
Vzácná	Nepravdepodobná	Mierna	Pravdepodobná	Takmer istá
Vysoko nepravdepodobné, že k tomu dôjde	Vzhľadom na existujúce metódy a postupy je táto udalosť nepravdepodobná	K danému javu došlo v podobnej krajine	Výskyt daného javu je pravdepodobný	Je veľmi pravdepodobné, že sa daný jav vyskytne, prípadne aj niekoľkokrát
ALEBO				
5% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	20% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	50% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	80% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	95% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok

Tab.: Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov vzniku danej udalosti

Dôsledok – veľkosť / závažnosť				
1	2	3	4	5
Bezvýznamný	Menší	Mierny	Významný	Katastrofálny
Bez dopadu	Štandardné riešenie v rámci technického návrhu alebo prevádzky	Dôležitá úprava technického riešenia alebo krízové riadenie prevádzky	Potreba zásadnej zmeny technického riešenia alebo mimoriadne krízové riadenie prevádzky	Trvalé uzatvorenie prevádzky až zničenie stavby

Tab.: Výsledná matica rizík

		Závažnosť (veľkosť) dôsledkov				
		Bezvýznamná	Menšia	Mierna	Významná	Katastrofálna
Pravdepodobnosť výskytu udalosti	Vzácná					
	Nepravdepodobná					
	Mierna					
	Pravdepodobná					
	Takmer istá					

Tab.: Hodnotiaca stupnica

Citlivosť	Expozícia	Zraniteľnosť	Pravdepodobnosť výskytu udalosti	Dôsledok - veľkosť / závažnosť	Riziko
1 Žiadna / nízka	1 Žiadna / nízka	1 Nízka	1 Vzácná	1 Bezvýznamný	1 Nízke
2 Mierna	2 Mierna	2 Mierna	2 Nepravdepodobná	2 Menší	2 Stredné
3 Významná	3 Významná	3 Vysoká	3 Mierna	3 Mierny	3 Veľké
-	-	-	4 Pravdepodobná	4 Významný	4 Extrémne
-	-	-	5 Takmer istá	5 Katastrofálny	-

5. AKČNÝ PLÁN PRE IMPLEMENTÁCIU STRATÉGIE ADAPTÁCIE SR NA ZMENU KLÍMY, (MŽP SR, august 2021)

Hlavným cieľom národného akčného plánu je prostredníctvom implementácie prierezových a špecifických adaptačných opatrení a úloh zvýšiť pripravenosť Slovenska na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy.

Špecifické ciele akčného plánu

- Špecifický cieľ v oblasti ochrany, manažmentu a využívania vôd
Zlepšiť adaptačnú 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.
- Špecifický cieľ v oblasti udržateľného poľnohospodárstva
Zvýšiť adaptačnú schopnosť obhospodarovania poľnohospodárskej krajiny uplatňovaním opatrení zameraných na ochranu pôdy, prírodných zdrojov a podporu biodiverzity poľnohospodárskej krajiny, podporu udržateľnej rastlinnej a živočíšnej

výroby a tak zlepšenie potravinovej bezpečnosti a sebestačnosti.

- Špecifický cieľ v oblasti adaptovaného lesného hospodárstva
Zvýšiť komplexným a holistickým prístupom adaptačnú schopnosť lesov na prebiehajúcu zmenu klímy.
- Špecifický cieľ v oblasti prírodného prostredia a biodiverzity
Zvýšiť adaptačnú schopnosť a ekologickú stabilitu krajiny prostredníctvom lepšieho manažmentu vody a zlepšenia adaptívneho manažmentu všetkých typov krajiny so zohľadnením dynamiky vývoja ekosystémov.
- Špecifický cieľ v oblasti zdravia a zdravej populácie
Aktívne a preventívne reagovať na meniace sa klimatické podmienky a zabezpečiť adekvátne zdravé prostredie pre život, prácu, bývanie a oddych.
- Špecifický cieľ v oblasti technických, ekonomických a sociálnych opatrení
Posilniť chápanie adaptácie ako ekonomickej a sociálnej výzvy, zapojiť ďalšie dotknuté sektory hospodárstva a zlepšiť implementačný rámec pre prierezové a špecifické opatrenia.
- Špecifický cieľ v oblasti v oblasti sídelného prostredia
Prispieť k vytvoreniu kvalitného legislatívneho, inštitucionálneho, odborného a finančného prostredia pre systematické a komplexné kroky samospráv v procese adaptácie na zmenu klímy v sídelnom prostredí (v mestách a obciach) - územné plány, programy hospodárskeho a sociálneho rozvoja, atď.

5.1. Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja Trnavského samosprávneho kraja 2023 – 2030

Priorita 1: Rozvoj inovačného a udržateľného hospodárstva kraja

Priorita 2: Zvyšovanie kvality životného prostredia a adaptability na zmenu klímy

Hlavným cieľom priority 2 je zabezpečenie ochrany, tvorby a udržateľného využívania lokálnych zdrojov a revitalizácie krajiny so zabezpečením spolupráce na regionálnej, nadregionálnej a cezhraničnej úrovni aj s dôrazom na integrovaný vodný manažment a zvýšenie ochrany významných zdrojov pitnej vody. V rámci podpory využívania prírodných zdrojov v krajine je dôležitá podpora ekosystémových služieb prírode blízkeho hospodárenia, zlepšenie kvality ovzdušia a posilňovanie a budovanie zelenej a modrej infraštruktúry. Významným cieľom je podpora adaptačných a eliminačných opatrení v súvislosti zmierňovania vplyvov zmeny klímy na krajinu, podpora prechodu na nízko-emisnú ekonomiku, ako aj zlepšovanie životného prostredia, vrátane zlepšenia kvality života.

Priorita 3: Zvyšovanie kvality života občanov v udržateľne sa rozvíjajúcom regióne

Predložený projekt s návrhom adaptačných opatrení na zmenu klímy (realizácia prvkov sivej a modrozelenej infraštruktúry, vid'. kap. 4.3.2.) nie je v rozpore s prioritami Programu hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja Trnavského samosprávneho kraja 2023 – 2030.

5.2. Územný plán mesta Trnava (Aktualizované znenie 2009) v znení neskorších zmien

Základnou príslušnou územno-plánovacou dokumentáciou vyššieho stupňa pre riešené územie predloženého projektu je Územný plán mesta Trnava (Aktualizované znenie 2009) v znení neskorších zmien.

Navrhovaná činnosť sa umiestňuje do plochy funkčne vyčlenenej pre posudzovaný druh činnosti a navrhovanou mierou využitia dotknutého pozemku korešponduje s charakterom zástavby dotknutej rozvojovej funkčnej plochy. Navrhovaná činnosť vo svojom funkčnom riešení nie je v rozpore s platným územným plánom mesta Trnava (Aktualizované znenie 2009) v znení neskorších zmien.

Predložený projekt s návrhom adaptačných opatrení na zmenu klímy (viď. kap. 4.3.2.) nie je v rozpore s Akčným plánom pre implementáciu stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (2021) a jej špecifickým cieľom v oblasti sídelného prostredia. Súčasťou navrhovaného projektu bude vybudovanie prvkov sivej a zelenomodrej infraštruktúry za účelom zmiernenia dopadov predpokladaných prejavov zmeny klímy.

6. ZÁVER

Predložený projekt v rámci projektovej prípravy je optimalizovaný na dôsledky zmeny klímy a bude realizovaný tak, aby navrhovanú stavbu neohrozovali nepriaznivé účinky dopadov zmeny klímy. K zmierneniu negatívnych dôsledkov zmeny klímy sú v rámci stavby navrhované príslušné adaptačné opatrenia v podobe sivej, zelenej a modrej infraštruktúry, ktorých aplikácia v sídelnom prostredí je obzvlášť dôležitá.

Zároveň konštatujeme, že preložený projekt prináša do daného územia nové inovatívne riešenia a ekologické trendy s dôrazom na uplatňovanie stratégie trvalo udržateľného rozvoja. Z pohľadu predpokladaných dopadov zmeny klímy je navrhovaná stavba v danom území realizovateľná a trvalo udržateľná po prírodnej i socio-ekonomickej stránke.

Z pohľadu vplyvov navrhovanej činnosti na klimatické pomery, návrh adaptačných opatrení, rozsah nových výsadiel zelene a pripravenosti projektu voči zmene klímy, navrhujeme realizáciu predloženého projektu v navrhovanom stavebno – technickom riešení.

7. POUŽITÉ ZDROJE ÚDAJOV

- Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (NAP), 2021, MŽP SR, 2021.
- Adaptácia na zmenu klímy v Trnave – vec verejná, KRI, 2015.
- Adaptačný plán mesta Trnava na dopady zmeny klímy – vlny horúčav, (2015).
- Atlas krajiny Slovenskej republiky, MŽP SR Bratislava a AŽP B. Bystrica, 2002.
- Atlas podnebia Československa, ÚSGK Praha, 1958.
- Atlas hodnotenia zraniteľnosti a rizík nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy, Útvar hlavnej architektky hlavného mesta SR Bratislavy, 2020.
- Damborská, Ingrid – Lapin, Milan: Changes and variability of evapotranspiration sums in Slovakia in 1951–2021. Contributions to Geophysics and Geodesy Vol. 53/3, 2023, p. 241-270. Online ISSN (e-ISSN): 1338-0540. Online: <https://journal.geo.sav.sk/cgg/article/view/470>.
- EKOJET, s.r.o., Environmentálna štúdia územných dopadov klimatických zmien, Nitriansky samosprávny kraj, 2015, Stratégia adaptability mesta Trenčín na klimatickú zmenu, 2017.
- Fendeková, M., Poorová, J., Slivová, V. (Eds.) (2018). Hydrologické sucho na Slovensku a prognóza jeho vývoja (Hydrological drought in Slovakia and its forecast). Univerzita Komenského, Bratislava, 300 pp., ISBN 978-80-223-4510-1.
- Gera, M., Damborská, I., Lapin, M., Melo, M. (2019). Climate Changes in Slovakia: Analysis of Past and Present Observations and Scenarios of Future Developments. In: Water Resources in Slovakia: Part 2: Climate Change, Drought and Floods. Vol. 1. ISBN 978-3-319-92864-7. Cham: Springer International Publishing AG, 2019. p. 21-47.
- Integrovaný národný energetický a klimatický plán SR na roky 2021-2030 (NECP). Ministerstvo hospodárstva SR, 2019.
- Klimatické a fenologické pomery Západoslovenského kraja (Š. Petrovič, Ed.), Hydrometeorologický ústav Praha, 1968, 343 s.
- Klimatické normály 1961-1990 meteorologických prvkov teplota vzduchu a atmosférické zrážky. Záverečná správa výskumnej úlohy. SHMÚ 2008, text správy na DVD.
- Klimatický atlas Slovenska, SHMÚ Bratislava, 2015.
- Lapin, M. a Tomlain, J., 2001: Všeobecná a regionálna klimatológia.
- Lapin, Milan: Climate Change, Its Impacts and Possible Measures in Slovakia. Acta Horticulturae et Regiotecturae. Vol. 24, No. 1 (2021), p. 90-96. ISSN (online) 1338-5259 ISSN (print) 1335-2563, Online: <https://sciendo.com/article/10.2478/ahr-2021-0014>.
- Lapin, M., Hlavčová, K., Petrovič, P., 2003: Vplyv klimatickej zmeny na hydrologické procesy. Acta Hydrologica Slovaca, Vol. IV, No. 2, 2003, 211-221.
- Lapin, M., Melo, M., 2004: Methods of climate change scenarios projection in Slovakia and selected results. J. of Hydrol. and Hydromech., Vol. 52, No. 4, Bratislava, 224–238.
- Lapin, M., Gera, M., Hrvol', J., Melo, M. & Tomlain, J., 2009: Possible impacts of climate change on hydrological cycle in Slovakia and results of observations in 1951-2007. Biologia 64 (3): 454-459.
- Lapin, M., Bašták, I., Gera, M., Hrvol', J., Kremler, M., Melo, M. (2012). New climate change scenarios for Slovakia based on global and regional general circulation models. Acta Meteorologica Universitatis Comenianae. Vol. 37, Comenius University Bratislava

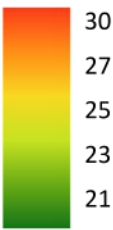
- Lapin M., Damborská I., Gera M., Hrvol' J., Melo M., 2015: Trends of evapotranspiration in Slovakia, including scenarios up to 2100. International Bioclimatological Conference: Toward Climatic Services. Slovak. Bioclimatological Society SAS, Nitra, 5 pp.
- Lapin M., Damborská I., 2021: Úloha vodnej pary v procese zmeny klímy na Slovensku. Meteorologický časopis, Vol. 24, No. 2, 2021, p. 67 – 74 ISSN 1335-339X.
- Lapin, M., Šťastný, P., Turňa, M., Čepčeková, E., 2016: High temperatures and heat waves in Slovakia. Slovak Meteorological Journal (Meteorologický časopis), Vol. 19, No. 1, p. 3-10. ISSN 1335-339X.
- Lapin M., Pindják P., Podobová B. : Príspevok k mezoklíme Bratislavy. In: Meteorologické správy. Vol. 40, No. 5 (1987), p. 138-142.
- Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava, Záverečná správa, VÚD, Žilina, 2018.
- Národné správy SR o klimatickej zmene (1995, 1997, 2001, 2006, 2009, 2014, 2017). Zväzok 1 – 7. MŽP SR a SHMÚ, Bratislava. url: <https://www.minzp.sk/klima/globalna/dokumenty/>, <http://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>.
- Nízkouhlíková stratégia do roku 2050, MŽP SR, 2020.
- Podpora biodiverzity prvkami zelenej infraštruktúry v obciach Slovenska - Zelené obce Slovenska, SAZP 2018.
- Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja TTSK na roky 2022-2030.
- Zámer EIA „Obytná zóna Cukrovar – BLOKY A3 a A4“, (08/2025).
- Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia, 2018, Ministerstvo životného prostredia SR.
- Stratégia adaptácie mesta Trnava na dopady zmeny klímy – vlny horúčav, KPI, Mesto Trnava, (2015).
- Územný plán mesta Trnava, textová a grafická časť (Aktualizované znenie 2009) v znení neskorších zmien a doplnkov.
- Zborník prác SHMÚ 33/1 (1991). Alfa Bratislava, 240 s. ISBN 80-05-00888-0
- www.trnava.sk, www.katasterportal.sk, www.shmu.sk, www.enviroportal.sk, www.climate-adapt.eea.europa.eu

Prílohy

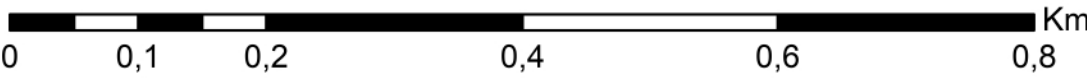
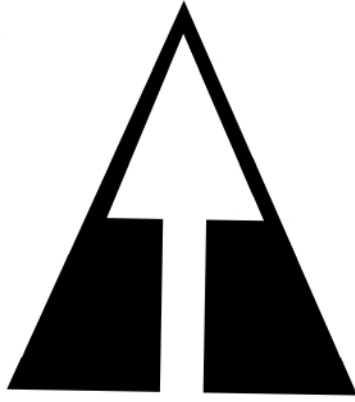
- Mapa teploty povrchu - budúci stav

Mapa teploty povrchu - budúci stav

Teplota povrchu
[°C]



 riešené územie



Zdroj: EKOJET, s.r.o. (na základe dát satelitu Landsat 8, 2024)

