

Navrhovateľ:

Fončorda development, s.r.o.

Tajovského 3

974 01 Banská Bystrica



„POLYFUNKČNÝ SÚBOR FLORA, BANSKÁ BYSTRICA“

Vyhodnotenie adaptácie navrhovanej činnosti na zmenu klímy

Február 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 Banská Bystrica	2
2.3. Dopady zmeny klímy v Banskej Bystrici	9
3. AKTIVITY SLOVENSKEJ REPUBLIKY V OBLASTI ZMENY KLÍMY	13
4. STRATÉGIA ADAPTÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY NA NEPRIAZNIVÉ DOSLEDKY ZMENY KLÍMY - aktualizácia“, 2018	17
4.1. Základné údaje o projekte - sídelné prostredie	17
4.2. Predpokladané dôsledky zmeny klímy v sídelnom prostredí	23
4.3. Adaptačné opatrenia v sídelnom prostredí	25
4.3.1. Navrhované adaptačné opatrenia v sídelnom prostredí podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - Aktualizácia, 2018, MŽP SR	25
4.3.2. Navrhované adaptačné opatrenia - predložený projekt	27
4.4. Riziká a zraniteľnosť v sektore sídelné prostredie	28
4.4.1. Tepelný ostrov mesta	28
4.4.2. Analýza zraniteľnosti predloženého projektu	30
5. AKČNÝ PLÁN PRE IMPLEMENTÁCIU STRATÉGIE ADAPTÁCIE SR NA ZMENU KLÍMY, (MŽP SR, august 2021)	32
6. ZÁVER	34
7. POUŽITÉ ZDROJE ÚDAJOV	35

ZÁKLADNÉ IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Stavba

Názov stavby: POLYFUNKČNÝ SÚBOR FLORA, BANSKÁ BYSTRICA

Kraj: Banskobystrický
Okres: Banská Bystrica
Katastrálne územie: k.ú. Banská Bystrica, k.ú. Radvaň
Druh stavby: novostavba

Navrhovateľ:

Názov: Fončorda development, s.r.o.
IČO: 50 881 710
Sídlo: Tajovského 3, 974 01 Banská Bystrica

Zodpovedný riešiteľ:

HIP: Mgr. Tomáš Šembera

Riešitelia: Ing. Ján Schvarcz
Ing. Iveta Kojdová
Bc. Annamária Mészárosová

Predložený materiál je spracovaný pre potreby zámeru EIA „POLYFUNKČNÝ SÚBOR FLORA, BANSKÁ BYSTRICA“, 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 priemerami 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 Banská Bystrica

Banská Bystrica (historicky maď. Besztercebánya; nem. Neusohl) je metropola stredného Slovenska, krajské mesto Banskobystrického kraja a okresné mesto Banskobystrického okresu. Mesto leží na sútoku riek Hron a Bystrica, na rozmedzí Horehronia a Zvolenskej kotliny. Obklopujú ju Starohorské vrchy, Kremnické vrchy a Poľana. Najnižším položeným miestom v rámci Banskej Bystrice je Štadlerovo nábrežie, 336 m n.m. Najvyšším položeným miestom v rámci Banskej Bystrice je Stará kopa, 713 m n.m. Klimatické a hydrologické pomery Banskej Bystrice sú významne ovplyvnené konfiguráciou okolitých hôr. Banská Bystrica sa nachádza na hranici Horehronského podolia a Zvolenskej kotliny, pričom je v širšom regióne obkolesená Kremnickými vrchmi, Veľkou Fatrou, Nízkymi Tatrami a Zvolenskou vrchovinou.

Hron je stredohorským typom rieky s maximálnym prietokom v apríli až máji a minimom v zime (Demuth, 2006). V posledných rokoch sa to ale mení, hlavne kvôli absencii masívneho jarného topenia snehu. Prirodzené rastlinstvo bolo v tomto regióne značne zmenené.

Prvá zmienka o Banskej Bystrici ako slobodnom kráľovskom meste pochádza z roku 1255, keď jej dal vtedajší uhorský kráľ Belo IV. práva na ťažbu surovín a takisto mestské práva. Ťažila sa hlavne meď, železo a striebro. Do mesta sa tak koncom 13. storočia nasťahovali Nemci, ako názov mesta sa vtedy používal Neusohl (Nový Zvolen) (Klimová, 2002). Banská Bystrica sa vďaka prisťahovalcom rozvíjala. V roku 1494 tu vznikla spoločnosť Ungarischer Handel (Uhorský obchod), nazývaná aj Der Neusohler Kupferhandel, ktorá sa v 16. storočí stala jednou z najväčších a najmodernejších ťažobných spoločností tej doby. Prispela k výraznému rozvoju baníctva, hutníctva i dopravy, ktorý zasiahol celú sféru stredovekého života. V roku 1720 v meste fungovalo 149 cechových dielní, v roku 1784 ich bolo 502 čím sa mesto stalo tretím najdôležitejším na Slovensku v cechovej produkcii. Po vyčerpaní zásoby medi, sa výroba preorientovala na spracovanie dreva a výrobu papiera, ďalším impulzom rozvoja sa stala priemyselná revolúcia. V roku 1908 bolo vydané kutacie právo na ťažbu zlata v Harmanci a zmluva s mestom bola uzavretá v roku 1922. Vykopali sa tu prieskumné šachty a rôzne štôlne, ale po krátkej dobe ťažby projekt kvôli nerentabilnosti zanikol. Mesto zostalo obchodným a peňažným centrom, dobudovaním železničnej trate Zvolen – Vrútky a Banská Bystrica – Červená Skala vzrástol jeho význam ako dopravného uzla. Vzniklo niekoľko menších kovovýrobných, potravinárskych a stavebných podnikov, ale zaniklo niekoľko podnikov z predchádzajúceho obdobia (nábytková továreň, textilky).

V rokoch 1949 – 1960 sa Banská Bystrica stala sídlom Banskobystrického kraja, potom do roku 1990 Stredoslovenského kraja. Bola politickým, hospodárskym, administratívnym a kultúrnym centrom stredného Slovenska. Banská Bystrica zaznamenala v tomto období značné územné rozšírenie, pripojili sa k nej obce Jakub, Kostiviarska, Kremnička, Kynceľová, Laskomerské, Majer, Malachov, Radvan – Kráľová, Rakytovce, Rudlová, Sásová, Senica, Šalková a Nemce. Počet obyvateľov sa zvýšil z 13 605 v roku 1950 na 22 529 v roku 1960, na 46 846 v roku 1970 a do roku 1989 stúpol na takmer 80 tisíc (štatistický úrad SR, 2025). Rozvinulo sa hospodárstvo, za tzv. socializmu bol v Banskej Bystrici zastúpený priemysel energetický (Stredoslovenské energetické závody), hutnícky (závody SNP), elektrotechnický (Tesla), drevospracujúci (Smrečina), odevný (Slovenka, Modrotlač), potravinársky (pivovar, konzerváreň, liehovar), stavebných hmôt (Stredoslovenská cementáreň, Ipeľské tehelne, Stredoslovenský kameňopriemysel), stavebný (Pozemné stavby, Stavindustria), polygrafický (Tlačiarne SNP).

Historické pamiatky v centre Banskej Bystrice sú významnou súčasťou mestskej pamiatkovej rezervácie. Srdcom mesta je Námestie SNP, ktoré bolo premenené na pešiu zónu s jedinečnou atmosférou. Na zaujímavú plochu námestia sa naskytá najkrajší výhľad z Hodinovej veže, postavenej v roku 1552 ako súčasť niekdajšej mestskej väznice. Z juhu námestia vyniká Thurzov dom, dnes slúžiaci ako múzeum. Niekoľko starobyľných budov na Námestí Štefana Moyzesa tvorilo kedysi mestský hrad. Jeho pôvodný vzhľad sa zmenil odstránením veľkej časti hradieb, z ktorých zostala približne štvrtina, a z pôvodných štyroch bášť stoja iba tri. Medzi dominanty námestia patrí niekdajší barbakán s vežou. Farský kostol Nanebovzatia Panny Márie, začatý v roku 1255, ukrýva oltár sv. Barbory, patrónky baníkov, ktorý vytvoril Majster Pavol z Levoče. V roku 1492 bol k severnej stene hradného opevnenia pristavaný Kostol Svätého kríža. Z ďalších budov stojí za zmienku neskorogotický Matejov

dom z roku 1479 a stará radnica s vežou, ktorá bola postavená okolo roku 1500.

Počet obyvateľov krajského mesta má posledné desaťročie klesajúcu tendenciu. V roku 2002 v meste žilo 82 493 obyvateľov, ku koncu roku 2012 to bolo len 79 583. Aj keď sa v roku 2012 narodilo viac detí ako v predošlý rok, klesajúci trend pokračoval odsťahovaním sa 1 222 v porovnaní s prírastkom 876 obyvateľov. V roku 2014 bolo mesto na 5. mieste v počte prisťahovaných ľudí (prihlásenie bydliska), zároveň však obsadilo piatu priečku v rebríčku miest odkiaľ sa ľudia najviac sťahujú. Celkový prírastok bol negatívny, taký trend sa vyskytuje aj v ďalších väčších mestách (štatistický úrad SR, 2025). Počtom obyvateľov 74 065 (Štatistický úrad SR, 2025 - stav k 31.12.2023) sa v súčasnosti jedná o šieste najväčšie mesto na Slovensku.

Mesto Banská Bystrica sa rozprestiera na ploche 103,38 km² (10 338 ha), čo predstavuje 12,77% z výmery okresu Banská Bystrica, ktorá je 809,44 km² a 1,09% z výmery Banskobystrického kraja, ktorá je 9 453,97 km². Na 1 km² žije priemerne 716,4 obyvateľov, (štatistický úrad SR, 2025 - stav k 31.12.2023).

Mesto Banská Bystrica sa v súčasnosti člení na 19 mestských častí (Kráľová, Majer, Senica, Mesto, Kremnička, Podlavice, Uhlisko, Rakytovce, Fončorda, Rudlová, Šáľková, Radvaň, Skubín, Kostiviarska, Sásová, Jakub, Uľanka, Iľiaš a Pršianska terasa) a 43 urbanistických obvodov. Územie mesta je rozdelené na 9 katastrálnych území: Banská Bystrica, Kostiviarska, Kremnička, Podlavice, Radvaň, Šáľková, Sásová, Senica a Uľanka.

V roku 2023 bolo na území okresu Banská Bystrica evidovaných 64 priemyselných podnikov a 6 815 zamestnancov pracujúcich v priemysle. V tomto roku dosiahla celková produkcia priemyslu v dotknutom okrese hodnotu 912 702 657€ (Ročenka priemyslu SR 2023, ŠÚ SR, 2024).

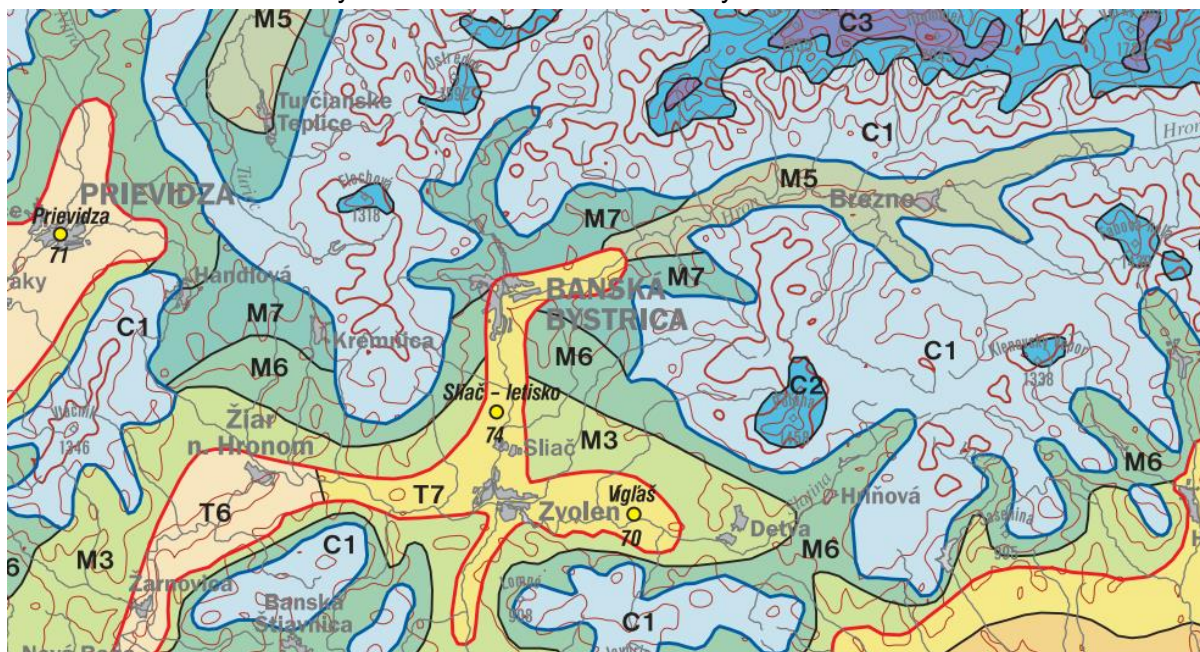
Najvýznamnejším priemyselným podnikom v okrese Banská Bystrica je STEFE ECB, s.r.o., ktorý pôsobí v oblasti energetiky a energetických služieb. Významným podnikom je ALFA BIO s.r.o., ktorý je výrobcom rastlinnej stravy. Medzi ďalšie podniky nachádzajúce sa v dotknutom okrese patria: ECOSTART, a.s., DOKA DREVO, s.r.o., SHP Harmanec, a.s. a iné. (Ročenka priemyslu SR 2023, ŠÚ SR, 2024).

Mesto Banská Bystrica 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

Z obrázku nižšie je vidieť, že v okolí Banskej Bystrice má najväčšie zastúpenie teplý a mierne vlhký okrsok T7, ktorý má chladnú zimu (v priemere chladnejší január ako -3 °C, teraz už okolo -2 °C) a priemer júlovej teploty v období 1961-1990 dosahoval viac ako 16 °C (v skutočnosti v období 1961-1990 okolo 18 °C, teraz už okolo 19 °C). Smerom od centra do okolitých hôr pribúdajú zrážkové úhrny, teda sú tam vlhšie okrsky M6 (riešené územie) a M7, s nadmorskou výškou potom klesá aj teplota asi o 0,6 °C na 100 m výšky. Naopak, smerom na juh ubúdajú zrážkové úhrny a objavuje sa tam teraz už trochu suchší okrsok T4 alebo T5.

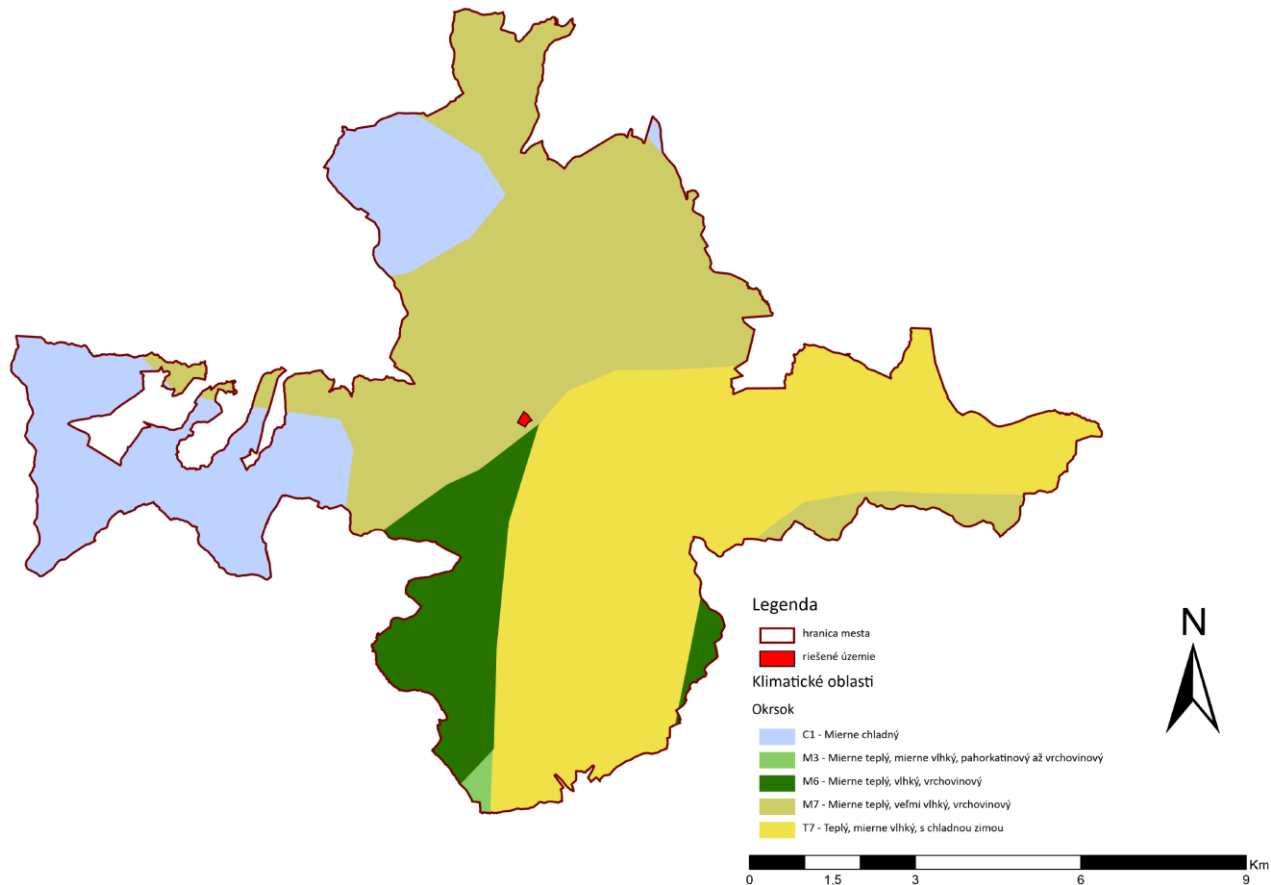
Obr.: Klimatické oblasti s výrezom okolia mesta Banská Bystrica



(Zdroj: Klimatický atlas Slovenska, SHMÚ, 2015)

Samotná plocha riešeného územia patrí do mierne teplého, veľmi vlhkého vrchovinového okrsku M7 s miernou zimou s júlovými teplotami nad 16°C , letnými dňami do 50, Iz nad 120, a nadmorskou výškou prevažne 500 m n. m.

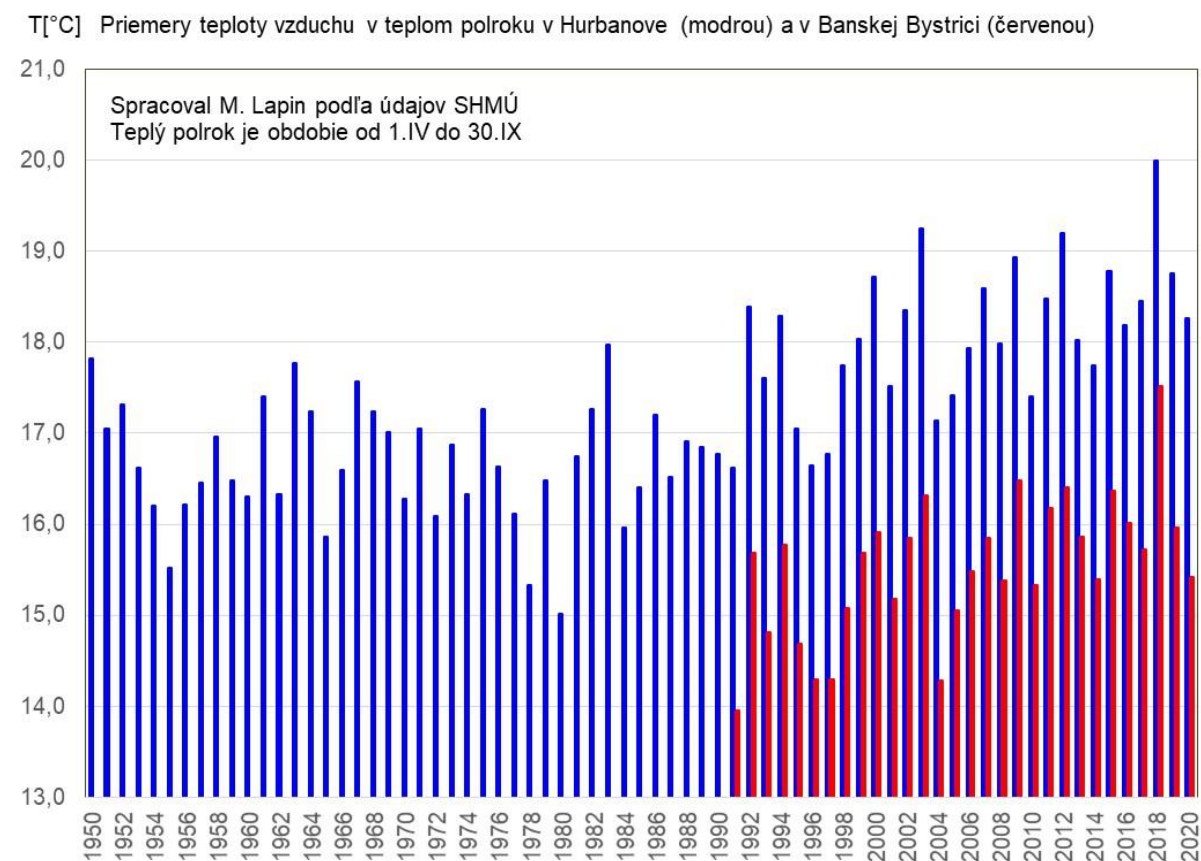
Obr.: Umiestnenie riešeného územia vo vzťahu ku klimatickým oblastiam



(Zdroj: EKOJET, s.r.o., 2025 na základe dát z Klimatický atlas Slovenska, SHMÚ, 2015)

Ako vidíme z nasledovného obrázku situácia sa v období 1991-2020 dosť výrazne zmenila, v teplom polroku ale aj v júli a v januári sa zvýšili priemery teploty približne o 1,5 až 2 °C, čo zodpovedá posunu všetkých klimatických okrskov asi o 250 až 300 m do väčšej nadmorskej výšky. Úhrny zrážok sa príliš nezmenili (majú takmer nulový trend), vzrástol ale potenciálny výpar, takže došlo k významnému posunu hraníc týchto kritických klimatických okrskov aj z pohľadu podmienok zavlaženia. Zväčšila sa teda rozloha teplejších a suchších okrskov, čo zatiaľ ešte nebolo klimatologicky komplexne spracované.

Obr.: Priemery teploty vzduchu v teplom polroku (IV-IX) v Hurbanove (1950-2020) a v Banskej Bystrici (1991-2020) podľa údajov SHMÚ



(Zdroj: Akčný plán pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica, EKOJET, s.r.o., 11/2023)

Zrážky

Priemer mesačných (ročných) úhmov zrážok z meteorologickej stanice Banská Bystrica je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

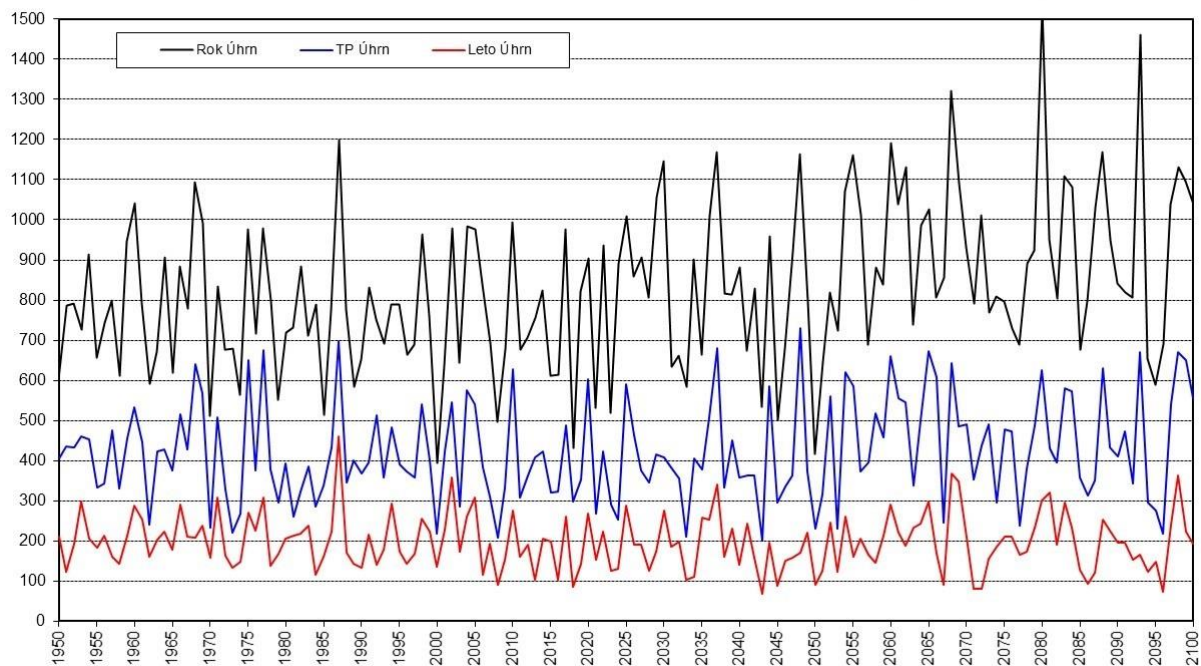
Tab.: Priemerné mesačné (ročné) úhrny zrážok v mm (r. 2017 – 2021)

Banská Bystrica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
2017	31	50	51	110	35	88	64	67	120	77	103	63	859
2018	71	44	86	28	77	63	31	85	60	54	27	71	697
2019	66	56	60	25	151	72	45	66	96	32	192	88	949
2020	16	110	82	11	49	144	98	105	136	174	25	101	1051
2021	89	62	17	44	157	19	84	120	36	15	64	48	755

(Zdroj: SHMÚ, 2025)

Obr.: Priemery úhrnov zrážok za rok, TP (Teplý polrok, IV-IX) a Leto (VI-VIII) pre meteorologickú stanicu Banská Bystrica, Zelená podľa modelu CGCM3.1, SRES A2, obdobie 1950-2100

Úhrny zrážok za rok, TP (IV-IX) a Leto (VI-VIII) v mm podľa CGCM3.1, SRES A2/2, B. Bystrica, Zelená, spracoval M.Lapin, FMFI UK



(Zdroj: Akčný plán pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica, EKOJET, s.r.o., 11/2023)

Teploty

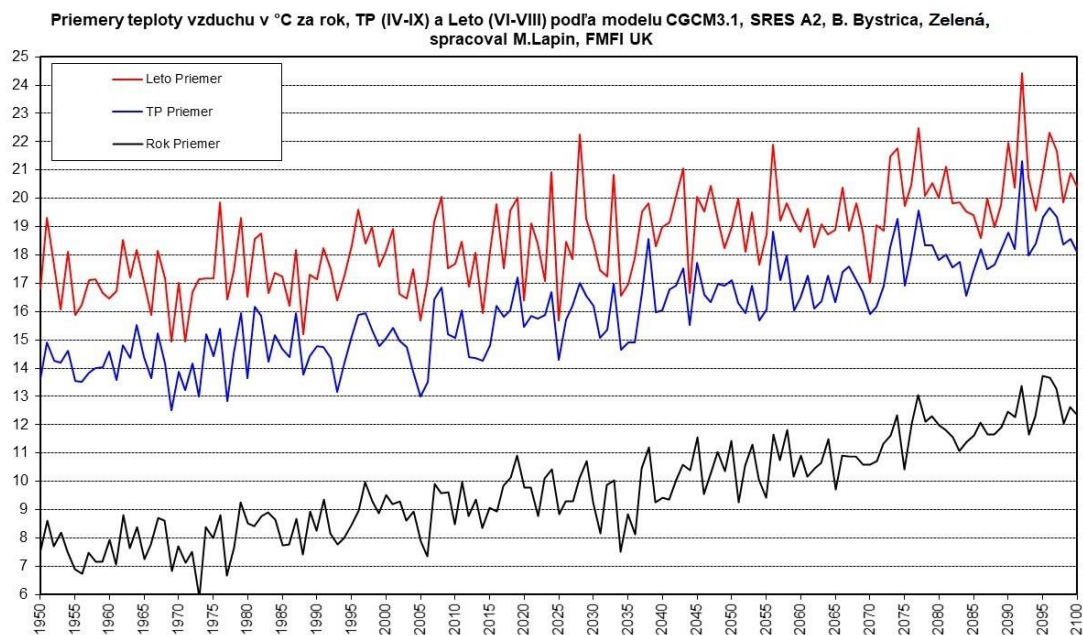
Priemer mesačných (ročných) teplôt vzduchu z meteorologickej stanice Banská Bystrica je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Tab.: Priemerné mesačné (ročné) teploty vzduchu v °C (2017 – 2021)

Banská Bystrica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
2017	-6,9	1,8	6,7	8,0	14,9	19,4	18,7	20,0	13,3	9,0	3,4	-0,8	8,96
2018	0,7	-1,9	1,6	13,7	17,1	18,7	20,0	20,7	15,1	10,8	5,6	-0,6	10,13
2019	-3	1,4	5,9	10,7	12,0	20,8	18,9	19,8	13,7	10,1	7,2	1,1	9,88
2020	-1,4	2,8	4,3	9,6	12,0	17,7	18,5	19,7	15,0	9,8	3,1	2,0	9,43
2021	-1,2	0,8	3,6	6,8	11,8	20,3	21,6	17,2	14,3	7,5	4,0	-0,4	8,86

(Zdroj: SHMÚ, 2025)

Obr.: Priemery teploty vzduchu (zvislá os) za rok (vodorovná os), TP (Teplý polrok, IV-IX) a Leto (VI-VIII) pre meteorologickú stanicu Banská Bystrica - Zelená podľa modelu CGCM3.1, SRES A2, obdobie 1950-2100

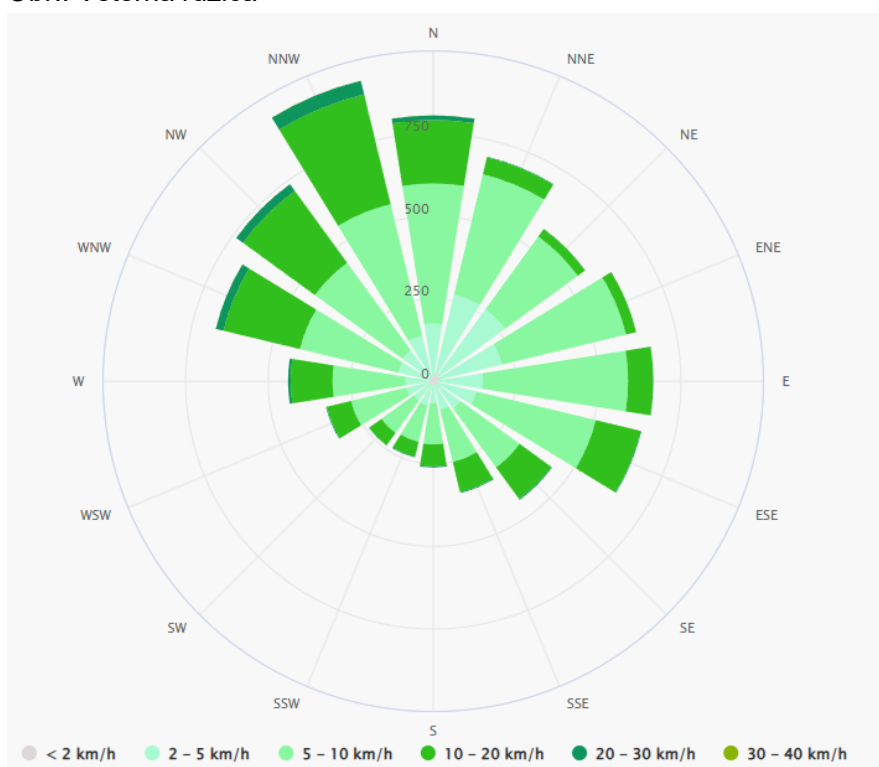


(Zdroj: Akčný plán pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica, EKOJET, s.r.o., 11/2023)

Veternosť

V hodnotenom území za rok 2024 z meteorologickej stanice Banský Bystrica prevládajú severo-severozápadné až severozápadné vetry s rýchlosťou prevažne 5 – 10 km/h a 10 – 20 km/h.

Obr.: Veterná ružica



(Zdroj: meteoblue.com, model ERA5T, 2025)

Vodné toky / vodné plochy

V riešenom území sa v súčasnosti nenachádzajú žiadne povrchové toky ani vodné plochy. Najbližšími vodnými tokmi k riešenému územiu na ktorých sú sledované hydrologické charakteristiky a kvalita povrchovej vody sú vodný tok Tajovský potok vo vzdialenosti cca 75 m juhozápadne od hranice riešeného územia a vodný tok Bystrica lokalizovaný cca 1,3 km východným smerom od hranice riešeného územia. Najbližšia vodná plocha je vodná plocha kúpaliska – Aqualand Banská Bystrica, ktorá sa nachádza cca 210 m juhovýchodne od areálu navrhovanej činnosti. Riešené územie sa nenachádza v záplavovom území ani v zóne povodňového rizika (podľa: SVP, 2025).

2.3. Dopady zmeny klímy v Banskej Bystrici

(podľa: Akčný plán pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica, EKOJET, s.r.o., 11/2023)

Za najvýznamnejšie dopady zmeny klímy v meste Banská Bystrica možno považovať:

Nárast priemernej teploty

Podľa pesimistického scenára SRES A2 (vysoká globálna emisia skleníkových plynov) sa očakáva zvýšenie priemernej ročnej teploty vzduchu v Banskej Bystrici do roku 2100 v priemere asi o 5 °C v porovnaní s priemerom obdobia 1951-1960 a podľa optimistického scenára SRES B1 (nízka emisia po roku 2040) asi o 2,5 °C. Vplyvom extrémnych teplôt a zhoršenej kvality ovzdušia sa bude tepelná záťaž a negatívne dôsledky na zdravie ďalej prehľbovať. A zasahovať väčšiu plochu mesta a vyšší podiel obyvateľstva. Vyššia početnosť vln horúčavy a jej dlhšie trvanie zosilňujú efekt tepelného ostrova mesta. Pre citlivé skupiny obyvateľstva bude pobyt a pohyb v rozpálenej časti mesta predstavovať zdravotné riziko. Vyššie teploty a častejšie obdobia sucha budú vplývať na stav vegetácie, ktorá v období nedostatku vody nebude mať podmienky pre život a bude postupne odumierať. Budú sa vyskytovať dlhšie obdobia sucha čo spôsobí zníženie zásob podzemných vôd, čo môže ohroziť zásobovanie pitnou vodou a odbery vody pre priemysel.

Zvýšený počet intenzívnych povodní a prívalových zrážok

V budúcnosti sa bude zvyšovať riziko povodní a bleskových povodní na malých urbanizovaných povodiach, podporené vysokým podielom nepriepustných povrchov a vysokým povrchovým odtokom zrážkových vôd. Podrobnejšie informácie uvádzame nižšie.

Podrobná klimatologická analýza zmeny klímy v oblasti Banskej Bystrice a blízkeho okolia ukázala nasledovné skutočnosti:

TEPLOTA VZDUCHU

1. V budúcnosti desaťročiach by otepľovanie v okolí Banskej Bystrice podľa klimatických scenárov malo byť charakterizované tým, že sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Relatívne rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu. V jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty o málo menší. K časovému horizontu roku 2030 sa očakáva v prípade očakávaného scenára klimatickej zmeny priemerné oteplenie asi o 1,5 °C v porovnaní s obdobím 1961-1990 a asi o 0,4 °C v porovnaní s obdobím 1991-2020 bez významnejšej závislosti od ročnej doby. Keďže je ale obdobie 1991-2020 podľa meraní až o 1,1 °C teplejšie ako obdobie 1961-1990, tak môžeme predpokladať, že aj obdobie 2021-2040

bude o trochu teplejšie ako predpokladajú pesimistické (najvyššie) scenáre podľa emisného scenára IPCC SRES A2.

2. Priemerný počet mrazových dní za rok bol pre nižšie lokality v období 1961-1990 okolo 125 (v extrémne teplých rokoch len okolo 105). Citlivé mrazové kotliny majú o niečo zvýšený počet mrazových dní vo väčšej nadmorskej výške, vyvýšené a svahové polohy o niečo nižší počet. V období 1991-2020 poklesol priemerný počet mrazových dní asi o 10% a v najteplejších rokoch dosiahol v nižších polohách okolo Banskej Bystrice aj menej ako 100 dní. Predikovaná zmena priemerného ročného počtu mrazových dní, t.j. rozdiel týchto dní medzi projektovaným obdobím 2021-2040 a obdobím 1961 –1990 asi o 22 dní nie je veľká no zmení sa aj ich časové rozloženie. Postupný pokles počtu týchto dní však ukazuje že bude naďalej existovať ich potenciálne riziko ojedinelého výskytu predovšetkým v jarnom období (najmä v apríli a máji). Toto značné riziko mrazov môže ohroziť skôr rozvinutú vegetáciu. Riziko mrazov zväčšuje aj predpokladaný pokles vlhkosti pôdy v jarných mesiacoch marec až máj.
3. Letné dni (teplota vzduchu $\geq 25^{\circ}\text{C}$) sa v podmienkach Banskej Bystrice vyskytujú od apríla do začiatku októbra. Ich priemerný počet za rok bol v období 1961-1990 v najnižších častiach mesta okolo 55 (v najteplejších rokoch aj viac ako 85). V období 1991-2020 vzrástol počet takýchto dní v priemere asi o 15% a v najteplejších rokoch prekročil 100 dní. V období 2021-2040 možno očakávať nárast letných dní v priemere až o 20 v porovnaní s obdobím 1961-1990. Počet tropických dní (teplota vzduchu $\geq 30^{\circ}\text{C}$) za rok v období 1961-1990 bol v najnižších častiach mesta priemere okolo 10 a v najvyšších častiach menej ako 2. V období 1991-2020 vzrástol v nižších polohách mesta asi o 30%, vyskytujú sa od mája do septembra. V najteplejších rokoch ich počet dosiahol v období 1961-1990 viac ako 20, v období 1991-2020 viackrát aj nad 30. Do budúcnosti možno počítať s nárastom počtu tropických dní v období 2021-2040 v priemere o asi 60% v porovnaní s obdobím 1961-1990. Tento nárast sa prejaví v dlhšom trvaní a väčšom počte vln horúčav, navyše budú dosahované aj extrémnejšie vysoké teploty vzduchu a vlhkosť vzduchu. Počet dní s maximom $\geq 35^{\circ}\text{C}$ vzrastie asi na 3,0 z 1,3 v porovnaní s obdobím 1961-1990.

ATMOSFÉRICKE ZRÁŽKY A SNEHOVÁ POKRÝVKA

1. V súlade so scenármi zimných zrážok sa očakáva pomalé zvyšovanie priemerných zimných úhrnov zrážok, najmä na severe a na horách Slovenska. Zväčšenie premenlivosti topenia snehovej pokrývky počas zimy, môže spôsobiť rast počtu zimných povodní až do nadmorskej výšky 800 m n.m. V podmienkach Banskej Bystrice však bude pravdepodobne znamenať častejší výskyt bez snehovej pokrývky v zime. Výdatné sneženie sa vyskytuje najmä pri teplote tesne pod bodom mrazu, takže veľa novej snehovej pokrývky (aj viac ako 20 cm za deň) sa určite občas vyskytne aj v budúcnosti, avšak bude dochádzať k jej rýchlemu topeniu. V období 1991-2020 bol úhrn zimných zrážok v Banskej Bystrici 191 mm, kým v období 1961-1990 asi 200 mm.
2. V lete podstatná časť zrážok spadne v podobe intenzívnych prehánok a búrkových lejakov. Podiel letného úhrnu zrážok v Banskej Bystrici - Zelená bol v období 1991-2020 len 251 mm. V okolí Banskej Bystrice je podiel letných úhrnov zrážok menší, len okolo 27% (kvôli vyšším úhrnom v zvyšnej časti roka). Relatívna zmena tohto indikátora v nížinných podmienkach znamená v období 2021-2040 pokles do 15%, čo v absolútnej hodnote znamená okolo 30 mm. Pre stanicu Banská Bystrica - Zelená, udávajú scenáre pokles o 16 mm a pre stanicu Motyčky pokles o 1 mm. V nížinných podmienkach zvyšujú riziko pôdneho sucha. Scenáre klimatickej zmeny predpokladajú

len malú zmenu letných úhrnov zrážok, no očakáva sa zmena štruktúry výskytu zrážok počas letných mesiacov. Predĺžia sa obdobia s malými úhrnmi zrážok, prípadne bez zrážok, pričom kratšie obdobia budú bohatšie na zrážky ako tomu bolo v minulosti. Tým sa pri vyššej teplote vzduchu zvýši aj riziko výskytu sucha a aj náhlych privalových povodní na menších tokoch. V období 1991-2020 spadlo v Banskej Bystrici - Zelená, v priemere cca 251 mm zrážok a v období 1961-1990 asi 230 mm zrážok.

3. Intenzívne zrážky sú potenciálnym zdrojom privalových povodní, spôsobujú vodnú eróziu a v sklonitom teréne ich odtok máva deštruktívne účinky. V horských polohách sa predpokladá mierne zvýšenie priemerného počtu dní s úhrnom 20 mm a viac (lejak). Nie je to však jediný určujúci ukazovateľ pre frekvenciu výskytu privalových povodní. Keby sa nezvýšil počet dní s úhrnom zrážok nad 20 mm, pri vyššej teplote bude zrejme pomaly rásť riziko ojedinelých veľmi vysokých úhrnov zrážok (viac ako 100 mm denne). Okolie Banskej Bystrice je ovplyvnené blízkosťou vyšších pohorí, kde je na ich južných svahoch relatívne častejší výskyt búrkových lejakov s vysokou intenzitou zrážok ako v Zvolenskej kotline. Podľa scenárov sa ročný počet dní so zrážkovým úhrnom 20 mm a viac zvýši v období 2021-2040 v porovnaní s obdobím 1961-1990 na stanici Banská Bystrica - Zelená, o 39% a na stanici Motyčky o 25%. To možno považovať za významnú zmenu aj pre podmienky v meste Banská Bystrica.
4. Výskyt privalovej (bleskovej) povodne je viazaný na kombináciu dvoch hlavných faktorov. Prvým je množstvo a intenzita zrážok pri lejaku a druhým konkrétny terén, na ktorý tieto zrážky spadnú. Rast teploty vzduchu o 2 °C počas mimoriadnych búrkových situácií bude viesť k rastu doterajších maxim krátkodobých úhrnov zrážok asi do 20 %. V blízkej budúcnosti však nepredpokladáme nárast počtu privalových povodní, no vzhľadom na predpokladaný vývoj oteplenia a vzrast intenzity a množstva zrážok pri lejakoch sa môže potenciál privalových povodní zväčšiť. Predpokladá sa významnejší rast denných úhrnov zrážok do roku 2040 na stanici Motyčky ako na stanici Banská Bystrica - Zelená. Z toho môžeme usudzovať, že aj v nižších polohách Banskej Bystrice bude také riziko menšie ako v okrajových vyšších polohách.
5. Snehová pokrývka v zimnom období akumuluje zásobu vody, ktorá je dôležitou zložkou vodnej (hydrologickej) bilancie na začiatku jari a zvyšuje prietoky riek ako aj dopĺňa zásoby podzemných vôd. Počet dní so snehovou pokrývkou za rok bol v najnižších polohách mesta v období 1961-1990 v priemere len asi 60 dní, v období 1991-2020 to už bolo v priemere pod 50 dní a vyskytli sa aj zimy s počtom dní so snehovou pokrývkou menej ako 20 dní. V polohách nad 500 m n.m. bol v období 1961-1990 priemer počtu týchto dní viac ako 90 a tiež poklesol v období 1991-2020. Zmena priemerného počtu dní so snehovou pokrývkou do časového horizontu 2030 sa v meste Banská Bystrica predpokladá s poklesom o ďalších 10 dní v priemere za zimu, v polohách okolo 500 m n.m. bude pokles v porovnaní s obdobím 1961-1990 tiež asi o 20 dní v priemere.

VODNÁ BILANCIA (VÝPAR) a SUCHO

1. Priemerná ročná suma potenciálnej evapotranspirácie v okolí Banskej Bystrice dosahovala v období 1951-1990 v nižších polohách spočiatku okolo 600 mm, ku koncu okolo 630 mm, neskôr sa dosť rýchle zvýšila až o 100 mm. V horách potenciálna evapotranspirácia klesá s nadmorskou výškou a do roku 1990 dosahovala okolo 500 mm za rok vo výške 700 m n.m. Neskôr sa po roku 1990 tiež zvýšila o viac ako 50 mm za rok. Podľa spracovania scenárov klimateckej zmeny môžeme predpokladať ďalší nárast priemernej ročnej potenciálnej evapotranspirácie do horizontu 2030 v nižších

polohách Banskej Bystrice asi na hodnotu 750 až 800 mm za rok, čo predstavuje zvýšenie tejto charakteristiky v porovnaní s priemerom z obdobia 1961-1990 o asi 150 mm. Uvedený vývoj znamená v nižších polohách zvýšené riziko sucha.

2. Priemerná ročná suma reálnej evapotranspirácie dosahovala v období 1961-1990 v nižších polohách Banskej Bystrice okolo 450 mm, no medziročne kolísala od 400 do 550 mm. V období 1991-2020 sme zaznamenali malý nárast skutočného výparu a transpirácie rastlín kvôli otepleniu, predĺženiu vegetačného obdobia a malému zvýšeniu úhrnov zrážok. Budúci vývoj tejto charakteristiky vodnej (hydrologickej) bilancie je nejasný, silne závisí predovšetkým od budúceho vývoja úhrnov zrážok. Dá sa ale predpokladať, že zmeny hodnoty tohto indikátora budú do horizontu 2030 malé smerom k rastu výparu a transpirácie rastlín a nebudú mať významný ani horizontálny ani vertikálny gradient.
3. Indikátorom citlivosti riečnych povodí na povodňové extrémny je tzv. „povodňový index“ K. Povodňový index je definovaný tak, že väčší podiel medzi najvyšším prietokom a priemerným prietokom za dlhoročné obdobie je znakom vyššej citlivosti na povodňové situácie (najmä počas letného obdobia). Väčšina veľmi citlivých oblastí sa nachádza na severe a severovýchode Slovenska (povodia Oravy, Torysy, Tople, Ondavy a Laborca), dosť citlivé sú aj na hornom Váhu, hornom Hrone, na Kysuciach, v okolí Malých Karpát a v povodí Popradu. Ostatné oblasti sú poväčšine menej citlivé až málo citlivé na povodne. Pre indikátor „povodňového indexu“ K neboli v území Banskej bystrice robené scenáre pre budúce časové horizonty, vzhľadom na ich veľkú neurčitost'. Vyplýva to z kombinácie neurčitostí všetkých faktorov, ktoré vplývajú na tvorbu odtoku.
4. Klimatický ukazovateľ zavlaženia (KZ) je rozdiel potenciálnej evapotranspirácie a úhrnu zrážok za určité obdobie a dajú sa ním hodnotiť vlhové podmienky územia. Priemerná ročná hodnota KZ bola do roku 1990 v nižších polohách Banskej Bystrice okolo -150 mm, no medziročne kolísala od 100 mm (veľmi suché roky) až pod -300 mm (veľmi vlhké roky). Ak predpokladáme v okolí Banskej Bystrice rast potenciálnej evapotranspirácie o 150 mm v porovnaní s obdobím 1961-1990 a iba malé zmeny v úhrne zrážok, tak sa to v Klimatickom ukazovateli zavlaženia prejaví ako zvýšenie z hodnoty -150 mm na 0 mm, čo je už určité zvýšenie rizika sucha. Potvrdzuje to zvýšenie rizika sucha v nižšie položených oblastiach Slovenska a nevýznamnú zmenu pre horské polohy.

2.4 Ako reagovať na dopady zmeny klímy

Pôsobenie klimatickej zmeny vyžaduje vytvárať postupy, vrátane predikcií ako na pôsobenie klimatickej zmeny reagovať. Postupy sa všeobecne rozdeľujú do dvoch kategórií, na adaptáciu čo znamená zmierňovanie dopadov klimatickej zmeny, a na kategóriu mitigácia, čo znamená zmierňovanie príčiny klimatickej zmeny.

Adaptáciou rozumieme prispôsobenie prírodných alebo socio-ekonomických systémov súčasnej alebo očakávanej klimatickej zmene alebo ich vplyvov, za účelom zmiernenia škôd a využitia možných prínosov.

Mitigácia je súborom opatrení prosievajúcich k zníženiu emisií, pôsobenia človeka na znižovanie zdrojov emisií (skleníkových plynov) a zvyšovanie ich prepadov a tiež redukcii produkcie CO² zo spaľovania fosílnych (uhlíkatých) palív. Preto sa používa termín dekarbonizácia ekonomiky. Toto sa môže dosiahnuť efektívnejším využívaním energie, ale

hlavne výrobou „zelenej energie“, ktorá má nižšie emisie skleníkových plynov oproti spaľovaniu fosílnych palív. Príkladom mitigačných opatrení je efektívnejšie využitie zdrojov energií, využitie solárnej či veternej energie a zateplenie budov. V kontexte znižovania rizík katastrof je mitigácia súborom opatrení k zmierneniu udalostí na ľudskú spoločnosť alebo ekosystém.

Realizácia adaptačných a mitigačných aktivít je preto na všetkých úrovniach nevyhnutná, aby došlo k redukcii príčin a následkov dopadov zmeny klímy na čo najmenšiu mieru.

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 záchyto skleníkových plynov v sektore LULUCF v SR v minulosti, projekcie emisií a záchyto, 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

- **Akčný plán pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica, EKOJET, s.r.o., (11/2023).**

Vízia Akčného plánu pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica je podrobne zameraná na oblasť klímy a to ako primárne (reakcia na potenciálne dôsledky zmeny klímy), tak aj sekundárne (dôrazom na súčasné znižovanie vplyvov na klímu).

Vízia:

Zvýšiť dlhodobú odolnosť a znížiť zraniteľnosť mesta Banská Bystrica voči dôsledkom zmeny klímy postupnou realizáciou vhodných opatrení a zabezpečiť kvalitu života obyvateľov mesta.

Globálnym/hlavným cieľom stratégie je zníženie miery negatívnych dôsledkov zmeny klímy a prispôbenie rozvoja i bežnej prevádzky mesta potenciálnym dôsledkom takým spôsobom, aby boli minimalizované vplyvy na kvalitu života obyvateľstva, znížené náklady na nevyhnutné adaptačné kroky a navrhované adaptačné opatrenia boli pripravované ako súčasť systému reakcie na zmenu klímy.

Globálny/hlavný cieľ obsahuje 10 špecifických cieľov, ktoré sa vzťahujú k rôznym oblastiam mesta. Ich výber je založený na výsledku analýzy, vyhodnotenia rizík a dôsledkov zmeny klímy a následne zraniteľnosti územia mesta.

Sústava špecifických cieľov:

1. Cieľ: Aktívne a preventívne reagovať na meniace sa klimatické podmienky a zabezpečiť adekvátne zdravé prostredie pre život, prácu, bývanie a oddych.
2. Cieľ: Znížiť riziká na životy ľudí, majetok a životné prostredie a zamedziť degradácii prírodného prostredia, ekosystémov a ich zložiek v najohrozenejších lokalitách a regiónoch.
3. Cieľ: Zvýšiť adaptačnú schopnosť a ekologickú stabilitu krajiny prostredníctvom lepšieho manažmentu vody pre biodiverzitu a zlepšenia adaptívneho manažmentu všetkých typov územia so zohľadnením dynamiky vývoja ekosystémov.
4. Cieľ: Zvýšiť komplexným a holistickým prístupom adaptačnú schopnosť lesov na

prebiehajúcu zmenu klímy.

5. Cieľ: Zlepšiť adaptačnú schopnosť krajiny v oblasti vodného hospodárstva cestou lepšieho manažmentu vôd ako kľúčovej výzvy pri zmene klímy, za súčasného zvýšenia bezpečnosti obyvateľstva, ochrany kritickej infraštruktúry a krajiny, opierajúc sa okrem iného o reformu krajiny, krajinného plánovania a reformu o vodách.
6. Cieľ: Zvýšiť adaptačnú schopnosť obhospodarovania poľnohospodárskej krajiny uplatňovaním opatrení zameraných na ochranu pôdy, prírodných zdrojov a podporou biodiverzity poľnohospodárskej krajiny a podporou udržateľnej rastlinnej a živočíšnej výroby.
7. **Cieľ: Zvyšovať dlhodobú odolnosť mesta voči dôsledkom zmeny klímy.**
8. Cieľ: Podporovať rozvoj cestovného ruchu v meste s ohľadom na očakávané zmeny klímy (udržateľnosť rôznych foriem cestovného ruchu z hľadiska vývoja klímy).
9. Cieľ: Zabezpečiť bezpečnú a spoľahlivú dopravnú obsluhu v meste.
10. Cieľ: Zaisťovať bezpečnosť zdrojov energie, nadväznej infraštruktúry a priemyslových zariadení.

Adaptačné opatrenia sú v akčnom pláne uvádzané v súlade s Európskou agentúrou pre životné prostredie (EEA, 2010) do 3 hlavných skupín:

- modro-zelené opatrenia (ekosystémovo založené),
- sivé opatrenia (stavebno-technické),
- mäkké opatrenia (behaviorálne a organizačné riešenia).

Akčný plán pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica navrhuje celý rad adaptačných a mitigačných opatrení ktoré sa vzťahujú k rôznym oblastiam (sektorom). V súvislosti s hodnotenou činnosťou „POLYFUNKČNÝ SÚBOR FLORA, BANSKÁ BYSTRICA“ je dôležité zamerať sa predovšetkým na napĺňanie špecifického cieľa č. 7 (Zvyšovať dlhodobú odolnosť mesta voči prejavom zmeny klímy), resp. realizáciu adaptačných a mitigačných opatrení navrhovaných v sektore sídelné prostredie.

V sektore sídelné prostredie sú v zmysle akčného plánu navrhované nasledovné adaptačné a mitigačné opatrenia:

Adaptačné opatrenia:

- Zvyšovanie retenčnej schopnosti územia mesta s dôrazom na ekosystémovo založenú adaptáciu, minimalizácia povrchového odtoku v území mesta.
- Hospodárenie s dažďovou vodou.
- Postupná a dlhodobá realizácia energetických úspor v oblasti verejných budov a bytového fondu.
- Opatrenia v oblasti urbanistického rozvoja a architektúry.
- Zakladať a revitalizovať vegetačné prvky a plochy v meste.
- Zabezpečiť jednotný manažment starostlivosti o uličnú zeleň a stromoradia.
- Vytvoriť podmienky pre rozvoj prímestského a mestského poľnohospodárstva.
- Posilňovať ekologickú stabilitu a regeneračnú schopnosť krajiny.
- Posilňovať sociálne služby.
- Posilňovať krízové riadenie.

Mitigačné opatrenia:

Urbanizované územie je významným zdrojom skleníkových plynov. Príkladom previazanosti adaptácií na zmenu klímy je oblasť stavebníctva: nízkoenergetické a pasívne budovy, úsporná renovácia budov, vrátane zateplovania, revitalizácia, diverzifikácia a dekarbonizácia využívania energetických zdrojov.

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, modrej a sivej infraštruktúry (viď. aj kap. 4.1. Základné údaje o projekte - sídelné prostredie):

1. Vodozadržné opatrenia a podpora prirodzenej infiltrácie zrážkovej vody

- Vhodné typy povrchov:
 - Zatrávnenie,
 - dažďové záhrady,
 - štrkové trávniky,
 - zatrávňovacie dlaždice,
- Strechy:
 - vegetačné strechy na strechách budov alebo na podzemných garážach.
- Akumulácia, retencia a odvádzanie zrážkovej vody:
 - bioretenčné systémy na zadržiavanie zrážkovej vody v území (vegetačné strechy, výsadba drevín, suché koryto, dažďové záhrady, retenčné depresie a pod.),
 - zachytávanie zrážkovej vody (možné využitie zrážkovej vody napr. na polievanie),
 - opatrenia podporujúce čiastočné vsakovanie zrážkovej vody v území (vsakovacie dažďové záhrady a retenčné depresie).
 - odvádzanie vody z povrchového odtoku z riešeného územia do recipientu (Tajovský potok) v zmysle požiadaviek správcu toku.

2. Vytváranie prijateľnej mikroklimy v mestskom prostredí

- výsadba stromov a využívanie moderných spôsobov výsadby,
- vegetačné strechy na strechách objektov alebo nad podzemnou garážou,
- vegetačné fasády, využitie popínavej zelene na fasádach alebo vhodných konštrukciách,
- tieniace prvky,
- začlenenie existujúcich drevín v perspektívnom fyziologickom stave,
- intenzívne formy navrhovanej zelene na vymedzených plochách, realizácia prírodného parku, výsadby stromov a kríkov,
- prvky modrej infraštruktúry (dažďové záhrady, retenčné depresie),
- farebnosť povrchov – preferencia svetlých povrchov menej akumulujúcich teplo.

3. Mitigačné opatrenia

- riešenie parkovania pod terénom (až 92,6 % parkingu) = maximalizácia zelene,
- znižovanie CO₂ v území maximalizovaním výsadby stromov / zachovaním vhodných existujúcich drevín = zdravšie prostredie pre obyvateľstvo,

- znižovanie CO₂ = podpora elektromobility, cyklodopravy,
- zateplenie stavby zabezpečujúce priaznivú energetickú hospodárnosť,
- vykurovanie riešené napojením na centrálny zdroj tepla = navrhovaná činnosť nebude priamym zdrojom znečisťujúcich látok,
- využitie obnoviteľných zdrojov energie – fotovoltika ako doplnkový zdroj,
- vegetačné strechy = termoregulácia objektov extenzívnou zeleňou.

Navrhovaná stavba s návrhom adaptačných opatrení na zmenu klímy nie je v rozpore s Akčným plánom pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica (11/2023).

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 koncepčného 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:	POLYFUNKČNÝ SÚBOR FLORA, BANSKÁ BYSTRICA
Kraj:	Banská Bystrica
Okres:	Banská Bystrica
Obec:	Banská Bystrica

Plocha riešeného územia o výmere 37 401 m² je umiestňovaná v k.ú. Banská Bystrica, na parcelách registra C, č.: 3453/25 (záhrada), 3453/21 (záhrada), 3453/77 (trvalý trávnatý porast), 3453/20 (záhrada), 3453/45 (záhrada), 3453/72 (záhrada), 3453/19 (záhrada), 3453/18 (trvalý trávnatý porast), 3453/68 (trvalý trávnatý porast), 3453/17 (záhrada), 3453/2 (orná pôda), 3453/31 (záhrada), 3453/24 (záhrada), 3453/3 (zastavaná plocha a nádvorie), 3456/99 (zastavaná plocha a nádvorie), 3456/92 (zastavaná plocha a nádvorie).

V súvislosti s pripojením navrhovanej činnosti na prvky dopravnej / technickej infraštruktúry budú dotknuté aj nasledovné parcely:

k. ú. Banská Bystrica: parcely registra C, č.: 3456/93 (zastavaná plocha a nádvorie), 3453/1 (trvalý trávnatý porast), 3453/51 (ostatná plocha), 3453/53 (ostatná plocha), 3453/61 (ostatná plocha), 3453/46 (záhrada), 3453/47 (ostatná plocha), 3453/6 (zastavaná plocha a nádvorie), 3453/63 (vodná plocha), 3453/70 (záhrada), 3454 (trvalý trávny porast), 3456/87 (zastavaná plocha a nádvorie), 3456/88 (zastavaná plocha a nádvorie), 3486/5 (zastavaná plocha a nádvorie), 3489/2 (zastavaná plocha a nádvorie), 3453/60 (záhrada), 5556/2 (zastavaná

plocha a nádvorie), 3456/73 (zastavaná plocha a nádvorie), 3456/75 (zastavaná plocha a nádvorie), 2519/6 (zastavaná plocha a nádvorie), 2521/10 (zastavaná plocha a nádvorie) a na parcelách registra E, č.: 4-1047/2 (orná pôda), 4-1048/2 (orná pôda), 4-1824/1 (vodná plocha), 4-687/7 (záhrada), 1-1829/1 (ostatná plocha), 1-1883/2 (zastavaná plocha a nádvorie); k. ú. Radvaň: parcely registra C č.: 1420/15 (ostatná plocha), 1420/3 (zastavaná plocha a nádvorie), 4059/1 (zastavaná plocha a nádvorie) a reg. E, č.: 3-2681 (vodná plocha).

Účelom navrhovanej činnosti je na dotknutom pozemku situovanom v meste Banská Bystrica, k. ú. Banská Bystrica, vybudovať nový polyfunkčný súbor s vlastným zázemím, za účelom funkčnej reprofiliácie riešeného územia s využitím jeho funkčného potenciálu v zmysle regulatívov územného plánu dotknutého sídla. Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde v riešenom území k rozšíreniu ponuky pre bývanie ako aj k rozšíreniu služieb v podobe gastro prevádzky (reštaurácia / kaviareň), obchodov, ponuky priestorov pre prechodné ubytovanie, vybudovaniu detského ihriska, plôch s hernými detskými prvkami alebo prvkami na cvičenie a pod. V riešenom území dôjde k vytvoreniu atraktívneho a príjemného priestoru pre budúcich obyvateľov a návštevníkov lokality.

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

Predmetom navrhovaného zámeru je realizácia 14 bytových domov (SO-A101, SO-A102, SO-A103, SO-A104, SO-B101, SO-B102, SO-C101, SO-C102, SO-C103, SO-C104, SO-C105, SO-D101, SO-D102, SO-D103) v polyfunkčnom súbore FLORA.

Bytové domy budú prepojené podzemnými objektami parkovacích garáží tak, že vytvoria dva nasledovné komplexy:

BYTOVÉ DOMY SO A101, SO A102, SO A103 a SO A104

Prvý komplex budov bude tvorený polyfunkčnými nadzemnými objektami SO A101, SO A102, SO A103 a SO A104, vzájomne prepojenými podzemnými objektami SO A111, SO A112 a SO A113. So zvyškom navrhovanej výstavby nemajú priame konštrukčné prepojenie. Komplex bude situovaný v severovýchodnej časti riešeného územia, v kontakte s terénnym zlomom, ktorý oddeľuje riešené územie od areálu gymnázia.

Objekty SO A101, SO A102 a SO A103 budú mať sedem nadzemných podlaží a budú sa nachádzať vo vnútrobloku obytného súboru, päťpodlažný objekt SO A104 bude mať oblúkový tvar, je navrhovaný v kontakte so Švermovou ulicou a v parteri objektu je umiestnená nebytová funkcia.

BYTOVÉ DOMY SO B101, SO B102, SO C101 - SO C105, SO D101 - SO D103

Druhý komplex budú tvoriť päťpodlažné nadzemné objekty SO B101, SO B102, SO C101, SO C102, SO C103, SO C104, SO C105, SO D101, SO D102 a SO D103, ktoré budú vzájomne prepojené podzemnými objektami SO B111, SO B112, SO C111 a SO C112.

Polyfunkčné objekty SO C101 - SO C105 vytvoria mestský blok, vzájomne na seba bezprostredne nadviažu, pričom budú dilatčne oddelené. Časť navrhovaného bloku pozdĺž Švermovej ulice bude oblúková, kompozične naviazaná na objekt SO A104. Polyfunkčné

objekty SO B101 a SO B102 budú situované vo vnútrobloku.

Polyfunkčné objekty SO D101 - SO D103 budú od hlavného bloku odsadené a vytvoria na jednej strane uličnú čiaru pozdĺž novovytvárajúcej miestnej komunikácie a na druhej strane vytvoria priestor pešej zóny, ktorá bude prechádzať do priestoru námestia v kontakte s križovatkou pri plážovom kúpalisku.

V parteri objektov SO C102 – C105, SO D101 - SO D103, ktorý bude v kontakte s navrhovanou pešou zónou a uličným priestorom pozdĺž Švermovej ulice, budú situované priestory s nebytovou funkciou.

Prvky občianskej vybavenosti (nebytová funkcia) sú navrhované v parteri (1NP) objektov SO A104, SO C102, SO C103, SO C104, SO C105, SO D101, SO D102 a SO D103. Zostávajúce podlažné plochy v zmieňovaných objektoch, ako aj ostatné objekty budú mať funkciu bývania a v podzemných podlažiach bude riešená statická doprava pre navrhovaný obytný súbor.

Obr. Situácia - návrh



(Zdroj: Dokumentácia pre územné rozhodnutie, R.A.U. s.r.o., Bratislava, (12/2024))

Tab.: Základné kapacitné údaje navrhovanej činnosti

Bilancie		Navrhovaná činnosť
Plocha riešeného územia		37 401,0 m ²
Zastavaná plocha stavby		21 261,45 m ²
Celková hrubá podlažná plocha nadzemných podlaží stavby		37 602,00 m ²
Parkovanie (stojiská - počet) – spolu		620
Z toho	parkovacie stojiská v podzemnej garáži	574
	parkovacie stojiská na povrchu terénu	46
Spevnené plochy (chodníky, areálové komunikácie, parkoviská, atď.)		7 786,45 m ²
Celková plocha zelene		22 327,30 m ²
Z toho	zeleň v kontakte s rastlým terénom	12 847,30 m ²
	zeleň na konštrukciách / zelené strechy	9 480,00 m ²

Statická doprava

Parkovanie v areáli navrhovanej činnosti bude zabezpečené v celkovom počte 620 parkovacích stojísk. 574 PM bude umiestnených v podzemnej hromadnej garáži navrhovanej činnosti a 46 PM na povrchu terénu. V hromadných garážach budú rozmiestnené aj nabíjacie stanice pre elektromobily. Kapacita nárokov na statickú dopravu bola stanovená podľa STN 73 6110.

Pešie trasy a cyklodoprava

Pre pohyb peších bude v zóne vybudovaná sieť chodníkov a pochôdznych plôch. Chodníky budú s bezbariérovými úpravami umožňujúcimi bezproblémový pohyb osôb s obmedzenou schopnosťou pohybu. Chodníky pre peších budú prepojené na existujúce pešie trasy v okolí. Navrhovaná činnosť rešpektuje existujúce a budúce/navrhované cyklotrasy v území. Navrhovaná činnosť zohľadňuje väzby na existujúce a navrhované dopravné, inžinierske siete a okolité existujúcu zástavbu. V rámci navrhovanej výstavby sa počíta s umiestnením stojanov na bicykle.

Zdroj tepla

Zdrojom tepla bude odovzdávacia stanica tepla (OST). Nové zdroje tepla, štyri výmenníkové stanice, budú osadené na 1.NP v samostatných miestnostiach v objektoch SO-A101, SO-C101, SO-C102, SO-D101, ktoré budú napojené na navrhovaný teplovod pomocou štyroch novo navrhovaných teplovodných prípojk. V objekte je navrhnuté teplovodné vykurovanie s teplotným spádom 70°/55°C s ekvitermickou reguláciou teploty vody.

Zeleň / vegetačné úpravy / mobiliár

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. Územie bude prirodzene členené do niekoľkých celkov. Výsadbové plochy budú v maximálnej miere rešpektovať ponechané existujúce dreviny v perspektívnom fyziologickom stave. Tieto plochy budú doplnené o novo vysadené stromy. Okrem stromov sa navrhujú aj plošné skupinovú výsadbu nízkych krov, izolačné živé ploty, vyššie kombinované skupiny krov, záhony s okrasnými trávami a trvalkami. Zvyšné plochy budú osiate trávnikom.

Reprezentatívny vstup v južnej časti riešeného územia bude tvoriť námestie. Hlavný prístup pre peších bude riešený formou nášľapných spevnených plôch vo svahovitom teréne, osadené záhonovou výsadbou a novo navrhovanými stromami. V danej časti budú vysadené segmenty strihaných stálozelených živých plotov. Na vstupnú časť bude nadväzovať

pozdlžna pešia promenáda so záhonovými plochami a vyvýšenými nádobami pre výsadbu. Územie je doplnené lavicovým sedením a inými prvkami mobiliáru. Medzi objektmi SO-D101, D102 a pred D103 sú navrhnuté výsadbové plochy. Plochy so zachovanými perspektívnymi drevinami budú pôsobiť ako retenčné výsadbové plochy s funkciou zachytávania zrážkových vôd. Na vzniknutých svahoch sú navrhnuté záhonové plochy s výsadbami nízkych krovitých skupín v kombinácii s výsadbami okrasných tráv a trvaliek. Zvyšné plochy budú osiate parkovým a štrkovým trávnikom.

Promenáda bude prepojená priečnymi prechodmi, vedúcimi cez navrhované stavebné objekty (SO-C101 až SO-B105) s vnútroblokovými zónami v stredovej časti územia okolo objektov SO - B101 a SO - B102. V tejto časti bude vytvorený prírodný park, akceptovaním zachovaných a doplnením novo navrhovaných drevín. Zvyšné plochy sa zatravnia. Predmetné plochy budú doplnené o záujmové plochy s hernými detskými prvkami alebo voľnočasovými prvkami na cvičenie či pasívny relax.

Severná časť je vymedzená plochami medzi objektmi SO-A101 až SO-A104 ukončená pätou svahu, ktorý je porastený pôvodným zachovaným porastom lesného charakteru. Vegetačné úpravy sa zvoľňujú, čím sa vytvára otvorená plocha v kontraste s lesným porastom. Trávnaté plochy budú dopĺňať línie výsadbových plôch nízkych krov a výsadiel okrasných tráv a trvaliek. Záhonové plochy budú lemovat' pešie komunikácie a plochy ihrísk. Okrajové polohy lesného porastu budú doplnené o druhovo podobné stromy. Pre podporenie izolačnej funkcie sa navrhuje doplnenie krovitých skupín.

Navrhuje sa celkom 180ks stromov (z toho ihličnatých druhov 23 ks, 100 ks listnatých stromov vysokokmenných a 57 ks stromov viackmenných). Výsadba bude pozostávať z druhov ako: javor horský (*Acer pseudoplatanus* 'Negenia', 'Rotterdam'), javor mliečny (*Acer platanoides* 'Deborah', 'Emerald Queen'), javor poľný (*Acer campestre* 'Red Shine'), hrab obyčajný (*Carpinus betulus* 'Fastigiata'), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior* 'Atlas'), jaseň mannový (*Fraxinus ornus* 'Arie Peters'), pagaštan pleťový (*Aesculus x carnea* 'Briotii'), borovica čierna (*Pinus nigra*), borovica lesná (*Pinus sylvestris* 'Glaucá'), hruška Calleryova (*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'), muchovník stromovitý (*Amelanchier arborea* 'Robin Hill'), okrasná jablôň (*Malus* 'John Downie'), breza himalájska (*Betula jacquemontii*).

Výber druhov a vhodných kultivarov krov: zob vtáčí (*Ligustrum vulgare*), tis obyčajný (*Taxus baccata* 'Repandens'), drieň krvavý (*Cornus sanguinea*), arónia čiernoplodá (*Aronia melanocarpa*), borovica horská (*Pinus mugo*), budleja Dávidova (*Buddleia davidii*), baza čierna (*Sambucus nigra*), skalník rozprestretý (*Cotoneaster horizontalis*).

Širší výber vhodných druhov okrasných tráv a suchomilných trvaliek: kostrava atlaská (*Festuca mairei*), metlica trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), perovec psiarkovitý (*Pennisetum alopecuroides*), kavyl' chvostíkový (*Stipa tenuissima*), smlz ostrokvetý (*Calamagrostis x acutiflora*), ozdobnica čínska (*Miscanthus sinensis*), ostrica – (*Carex*– rôzne druhy ostrice - *C. morowii*, *C. buchananii*, *C. comans*, *C. grayi*), gaura Lindheimerova (*Gaura lindheimeri*), veternica hupehénska (*Anemone japonica*), perovskia lebedolistá (*Perovskia atriplicifolia*), šalvia hájna (*Salvia nemorosa*), astra krovinatá (*Aster dumosus*), dúška včasná (*Thymus praecox*), echinacea purpurová (*Echinacea purpurea*), rôzne druhy rozchodníka (*Sedum*), rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), kocúrník záhradný (*Nepeta faassenii*).

V súvislosti s realizáciou navrhovanej činnosti sa taktiež počíta s výstavbou vegetačných striech nad podzemnými garážami a výsadbou extenzívnych zelených striech na strechách objektov. V polohe navrhovaných objektov na fasádach alebo vhodných konštrukciách sa navrhuje aj využitie popínavej zelene - napr. brečtan popínavý (*Hedera helix*).

V rámci riešeného územia budú vytvorené podmienky na správne hospodárenie s dažďovou vodou formou jej zachytávania a využitia v mieste dopadu. Navrhovaná je realizácia vsakovacích dažďových záhrad a retenčných depresí zhotovených zo štrkových trávnikov. Vnútrobloková zeleň je komponovaná tak, aby sa v retenčnej rovinatej časti terénnych depresí vytvoril dojem suchého koryta.

Obr.: Vizualizácia centrálnej časti navrhovaného polyfunkčného súboru



(Zdroj: Dokumentácia pre územné rozhodnutie, R.A.U. s.r.o., Bratislava, (12/2024))

Sivé opatrenia - predstavujú človekom vytvorené štruktúry (napr. izolácie budov, tieniace prvky -pergoly, ventilácia a pod.).

Navrhované adaptačné a mitigačné opatrenia:

1. Vodozádržné opatrenia a podpora prirodzenej infiltrácie zrážkovej vody
 - Vhodné typy povrchov:
 - Zatrávnenie,
 - dažďové záhrady,
 - štrkové trávniky,
 - zatrávňovacie dlaždice,
 - Strechy:
 - vegetačné strechy na strechách budov alebo na podzemných garážach.
 - Akumulácia, retencia a odvádzanie zrážkovej vody:

- bioretenčné systémy na zadržiavanie zrážkovej vody v území (vegetačné strechy, výsadba drevín, suché koryto, dažďové záhrady, retenčné depresie a pod.),
- zachytávanie zrážkovej vody (možné využitie zrážkovej vody napr. na polievanie),
- opatrenia podporujúce čiastočné vsakovanie zrážkovej vody v území (vsakovacie dažďové záhrady a retenčné depresie).
- odvádzanie vody z povrchového odtoku z riešeného územia do recipientu (Tajovský potok) v zmysle požiadaviek správcu toku.

2. Vytváranie prijateľnej mikroklimy v mestskom prostredí

- výsadba stromov a využívanie moderných spôsobov výsadby,
- vegetačné strechy na strechách objektov alebo nad podzemnou garážou,
- vegetačné fasády, využitie popínavej zelene na fasádach alebo vhodných konštrukciách,
- tieniace prvky,
- začlenenie existujúcich drevín v perspektívnom fyziologickom stave,
- intenzívne formy navrhovanej zelene na vymedzených plochách, realizácia prírodného parku, výsadby stromov a kríkov,
- prvky modrej infraštruktúry (dažďové záhrady, retenčné depresie),
- farebnosť povrchov – preferencia svetlých povrchov menej akumulujúcich teplo.

3. Mitigačné opatrenia

- riešenie parkovania pod terénom (až 92,6 % parkingu) = maximalizácia zelene,
- znižovanie CO₂ v území maximalizovaním výsadby stromov / zachovaním vhodných existujúcich drevín = zdravšie prostredie pre obyvateľstvo,
- znižovanie CO₂ = podpora elektromobility, cyklodopravy,
- zateplenie stavby zabezpečujúce priaznivú energetickú hospodárnosť,
- vykurovanie riešené napojením na centrálny zdroj tepla = navrhovaná činnosť nebude priamym zdrojom znečisťujúcich látok,
- využitie obnoviteľných zdrojov energie – fotovoltika ako doplnkový zdroj,
- vegetačné strechy = termoregulácia objektov extenzívnou zeleňou.

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 vln 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, fotovoltaiické 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 prispôbené 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 príľahlej 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 inváznyimi. Zabezpečiť budovanie alternatívnych prvkov zelenej infraštruktúry (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 krajiny 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 ohľaduplne k životnému prostrediu. 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: „POLYFUNKČNÝ SÚBOR FLORA, BANSKÁ BYSTRICA“:

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).
	Využitie obnoviteľných zdrojov energie formou inštalovania solárnych panelov/fotovoltiky na strechách objektov za účelom zníženia celkových nárokov na elektrickú energiu, získanú z tradičných zdrojov (ZSDIS).
	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/krovitých skupín/trvaliek/tráv (parková zeleň): celková plocha zelene v kontakte s rastlým terénom na úrovni 12 847,30 m ²
	Začlenenie existujúcich drevín v perspektívnom fyziologickom stave
	Výsadba vegetácie na konštrukciách podzemných garáží (strešná vegetácia) a realizácia extenzívnych zelených striech na objektoch s výsadbami rozchodníkov a iných odolných sukulentov s cieľom zníženia akumulácie tepelnej energie zo slnečného žiarenia a tým zníženia / minimalizácie efektu teplotného ostrova.
	Výsadba trvaliek a trávnikov, skupiny krov so zatrávnením, výsadba parkovo upravenej zelene
	Realizácia tieniacich prvkov
	Využitie popínavej zelene na fasádach / konštrukciách objektov.
	Výber drevín bude prispôsobený pre výsadbu klimatickým podmienkam a charakteru zástavby, pri voľbe druhov budú uprednostňované pôvodné a nealergénne druhy.
	Udržiavaná a zavlažovaná zeleň.
Opatrenia voči extrémnym poveternostným situáciám (búrky, víchrice, tornáda)	Nové vodné retenčné prvky / suché koryto
	Výsadba stromov - realizovaná v súlade s normou STN 83 7010 "Ochrana prírody, Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie".
Opatrenia voči častejšiemu výskytu sucha	V rámci dotknutého pozemku bude zabezpečená starostlivosť o nové plochy zelene v zmysle príslušných noriem a arboristických štandardov.
	Nová vybudovaná kapacitne nadimenzovaná areálová vodovodná a kanalizačná sieť (delená).
Opatrenia voči častejšiemu výskytu sucha	Vodozadržné opatrenia a podpora čiastočnej prirodzenej infiltrácie zrážkovej vody (udržateľné hospodárenie s vodou): ▪ bioretenčné systémy na zadržiavanie zrážkovej vody v území (vegetačné strechy, výsadba drevín, suché koryto, dažďové záhrady, retenčné depresie a pod.), ▪ zachytávanie zrážkovej vody (možné využitie zrážkovej vody napr. na polievanie), ▪ opatrenia podporujúce čiastočné vsakovanie zrážkovej vody v území (vsakovacie dažďové záhrady a retenčné depresie).

	Odvádzanie vody z povrchového odtoku z riešeného územia do recipientu (Tajovský potok) v zmysle požiadaviek správcu toku
	Sadové úpravy – zeleň na rastlom teréne, strešná zeleň nad podzemnými konštrukciami stavby, zelené strechy – extenzívna zeleň so sukulentmi, dažďové záhrady, parkovo udržiavané zelené plochy a pod.
Opatrenia voči častejšiemu výskytu extrémnych úhrnov zrážok, povodne	Kapacitne nadimenzovaná areálová dažďová kanalizácia s ORL a ďalšími retenčno – vsakovacími prvkami navrhovaná pre zadržanie objemu najnepriaznivejšej zrážky na dotknutom pozemku.
	Umiestnenie objektov mimo záplavového územia a mimo zóny povodňového rizika (SVP, š.p.).

4.4. Riziká a zraniteľnosť v sektore sídelné prostredie

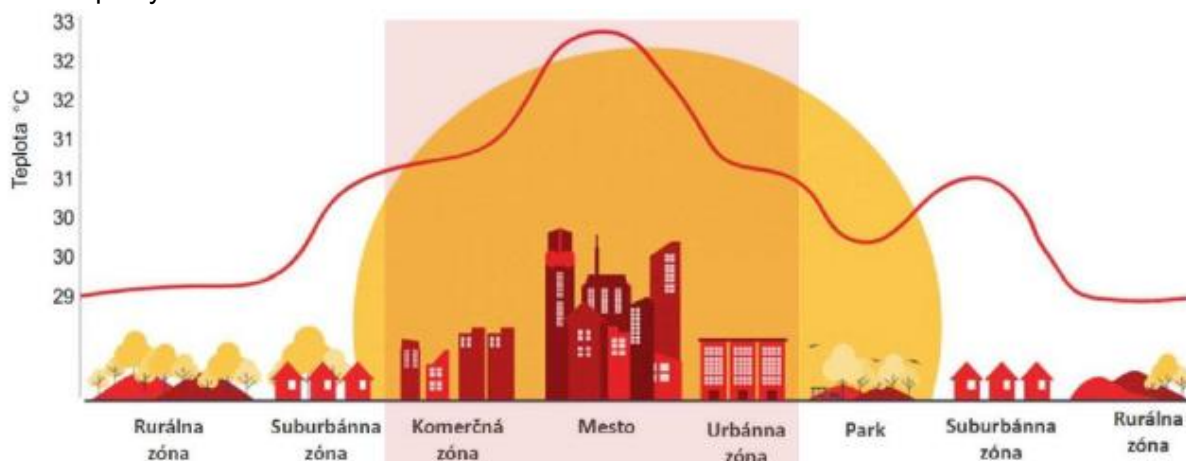
Veľa globálnych rizík zmeny klímy sa koncentruje v sídelných štruktúrach, ktoré obsahujú zastavané plochy vrátane verejných priestranstiev a plôch verejnej zelene, priemyselných a logistických areálov, dopravno-technickej infraštruktúry a ďalších činností.

Sídelné prostredie vykazuje veľký podiel spevnených plôch, ktoré ovplyvňujú celkovú 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 spadá väčšina umelých povrchov (asfalt, betón, súvislá zástavba).

Obr.: Tepelný ostrov



(Zdroj: Onáčillová et. al. 2022)

4.4.1.2. Plocha riešeného územia

Pre plochu riešeného územia bola spoločnosťou EKOJET, s.r.o. spracovaná tepelná mapa súčasného stavu charakteru povrchu riešeného územia pre súčasný stav (náletová drevinná vegetácia bez akýchkoľvek sadovníckych zásahov rastúca na pozemkoch v minulosti

využívaných spoločnosťou ZAaRES). Konštatujeme, že súčasné využitie územia nekorešponduje so stavom navrhovaným v rámci platnej územnoplánovacej dokumentácie dotknutého sídla. Tepelná mapa bola spracovaná na základe dát satelitu Landsat 8, prevádzkovaného spoločnosťami NASA a USGS, snímka bola vybratá v čase nízkej oblačnosti (08/2024).

Súčasný stav

Zo spracovaných tepelných máp je zrejmé, že 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. Teploty povrchu vyššie nad 27 °C 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, parky a pod.

Budúca zástavba

V súvislosti s predloženým projektom dôjde v areáli stavby k výsadbám nových vegetačných plôch na rastlom teréne, ako aj výsadbám strešnej zelene na podzemných garážach a zelených striech s extenzívnou zeleňou - vid'. nasledujúce ilustračné obr., ktoré v sídelnom prostredí prispievajú k zníženiu teploty, sáľania akumulovaného tepla z povrchu a tiež zadržiavaniu 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. V rámci realizácie sa taktiež počíta s čiastočným začlenením existujúcich drevín v perspektívnom fyziologickom stave do návrhu sadových úprav.

Obr.: Ilustračný pohľad na extenzívnu strešnú zeleň



(Zdroj: www.zelene-strechy.sk)

Konštatujeme, že navrhované ozelenenie areálu obytnej zóny vrátane retenčných otvorených plôch (navrhovaná / existujúca zeleň s retenčnými plochami a prvkami, strešnej zelene

a pod.) na dotknutom pozemku prispieť k minimalizácii vzniku mestských tepelných ostrovov.

Kombinácia vegetačných striech, intenzívnej výsadby zelene s čiastočným začlenením vhodných existujúcich drevín v území, realizácia vodozadržných opatrení a využitie svetlých povrchov prispieje k zníženiu akumulácie tepla a udržaniu priaznivej mikroklimy. Tieto opatrenia podporia prirodzenú infiltráciu zrážkovej vody, znížia teplotné výkyvy a zároveň prispievajú k energetickej efektívnosti objektov. Vegetačné prvky, ako sú zelené strechy, fasády a rozsiahla výsadba stromov, zabezpečia vyšší podiel zatienených a evapotranspiračných plôch, čím sa výrazne obmedzí prehrievanie územia. Možno očakávame, že vďaka implementácii uvedených riešení sa teploty v území budú dlhodobo pohybovať na úrovni porovnateľnej so súčasným stavom, čím sa minimalizujú negatívne dopady urbanizácie na mikroklimu a životné prostredie. V dôsledku týchto opatrení nebude v území dochádzať k výraznému nárastu povrchových teplôt, čím sa zabezpečí komfortnejšie a zdravšie prostredie pre obyvateľov aj návštevníkov lokality.

Taktiež mikroklimatické pomery príslušného 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 očakávaných 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	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	
Zvýšenie priemernej teploty vzduchu, častejší výskyt vln horúčav, silný vietor, silný dážď, snehové a námrazové javy	Zvýšená intenzita mestského tepelného ostrova	2	4	3	3	2
	Zníženie výparu a vlhkosti vzduchu, zvýšený odtok zrážok	2	3	2	2	1
	Zvýšenie nárokov na zdravotnícke služby	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
	Ohrozenie stavebných materiálov a opláštení budov	2	2	2	1	1
Povodne, extrémne úhrny zrážok	Poškodenie kanalizácie / nedostatočná technická infraštruktúra	2	3	2	2	1
	Zaplavenie objektov	1	2	2	1	1
	Poškodenie dopravnej infraštruktúry	1	2	2	1	1
	Umiestnenie stavby a jej infraštruktúry v kontakte s vod. tokmi	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	2	2
	Námrazové javy	1	1
	Vysoké teploty	2	1
	Búrkové javy	1	1
Sekundárne prírodné riziká extrémnych prejavov klimatických premenných	Povodne	1	1
	Zosuvy	2	2
	Sucho a požiare	2	1
	Hmly	1	1

Tab.: Matica zraniteľnosti projektu

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

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 a sociálneho rozvoja Banskobystrického samosprávneho kraja na roky 2022 – 2030

Priorita 1: Konkurencieschopná a udržateľná ekonomika

Priorita 2: Zelený kraj pre budúce generácie

Medzi hlavné ciele priority 2 patrí mimo iného aj **znižovanie emisií skleníkových plynov – a to najmä komplexnou obnovou budov, dekarbonizáciou energetického priemyslu (výmenou CZT, využívaním OZE), podporovanie biodiverzity vytváraním zelenej a modrej infraštruktúry,** environmentálna výchova, vzdelávanie a osвета v aktuálnych environmentálnych témach.

Priorita 3: Zdravá, vzdelaná a súdržná spoločnosť

Priorita 4: Prepojený kraj

Predložený projekt s návrhom adaptačných opatrení na zmenu klímy (realizácia modrozelenej a sivej infraštruktúry, vid'. kap. 4.3.2.) nie je v rozpore s prioritami Programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja Banskobystrického samosprávneho kraja na roky 2022 – 2030.

5.2. Územný plán mesta Banská Bystrica (2015) v znení neskorších zmien a doplnkov

Základnou príslušnou územno-plánovacou dokumentáciou vyššieho stupňa pre riešenie územie predloženého projektu je Územný plán mesta Banská Bystrica (2015) v znení neskorších zmien a doplnkov.

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 Banská Bystrica (2015) v znení neskorších zmien a doplnkov. Súlad navrhovanej činnosti s územným plánom bude podrobne overený v stupni ÚR.

Predložený projekt s návrhom adaptačných opatrení na zmenu klímy (vid'. 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 zelenomodrej a sivej 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, odporúčame realizáciu posudzovanej stavby v navrhovanom funkčnom a stavebno - technickom riešení.

7. POUŽITÉ ZDROJE ÚDAJOV

- Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (NAP), 2021, MŽP SR, 2021.
- Akčný plán pre mitigáciu a adaptáciu na zmenu klímy mesta Banská Bystrica, EKOJET, s.r.o., 11/2023.
- Atlas krajiny Slovenskej republiky, MŽP SR Bratislava a AŽP B. Bystrica, 2002.
- Atlas podnebia Československa, ÚSGK Praha, 1958.
- 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>.
- Demuth, K.; Hrúz, P.; Šoka, M., Banská Bystrica and surrounding: A guide through history and monuments. Preklad Marcel Perecár, Jana Javorčíková, Zuzana Kulhomerová. prvé. vyd. Banská Bystrica : Spektrum Grafík, 2006. 160 s. ISBN 80-89189-15-6.
- 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 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.
- Klimová, A.; Némethová, M.; Lauková, O., edi. (2002), Kto bol kto v histórii Banskej Bystrice 1255 – 2000, Banská Bystrica: Štátna vedecká knižnica v Banskej Bystrici, ISBN 8085169622.
- 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., Hrvoľ, 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., Hrvoľ, 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., Čepčková, 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., Pindjác 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.
- Onačilová et. al., Ústav geografie. Prírodovedecká fakulta. UPJŠ v Košiciach, prezentácia dostupná online, cit. 2022.
- Podpora biodiverzity prvkami zelenej infraštruktúry v obciach Slovenska - Zelené obce Slovenska, SAZP 2018.
- Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja Banskobystrického samosprávneho kraja na roky 2022 – 2030.
- Ročenka priemyslu SR 2023, ŠÚ SR, 2024.
- Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia, 2018, Ministerstvo životného prostredia SR.
- Územný plán mesta Banská Bystrica, textová a grafická záväzná časť, 2015, v znení zmien a doplnkov
- Územný plán VÚC Banskobystrického samosprávneho kraja, 1998, v znení zmien a doplnkov
- Zámer EIA „POLYFUNKČNÝ SÚBOR FLORA, BANSKÁ BYSTRICA“, 2025.
- Zborník prác SHMÚ 33/1 (1991). Alfa Bratislava, 240 s. ISBN 80-05-00888-0.
- www.banskabystrica.sk, www.katasterportal.sk, www.datacube.sk, www.shmu.sk, www.enviportal.sk, www.climate-adapt.eea.europa.eu

PRÍLOHA

- Mapa č.1: Mapa teploty povrchu – súčasný stav.

Mapa teploty povrchu - súčasný stav

 Riešené územie

Teplota povrchu

[°C]



27

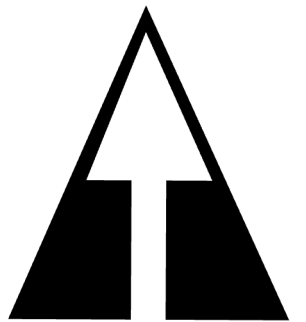
23

19

15

11

 Km
0 0,13 0,25 0,5 0,75 1



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

