



AKČNÝ PLÁN PRE ZMIERŇOVANIE A PRISPÔSOBOVANIE SA ZMENE KLÍMY NA ÚZEMÍ MESTA BREZNO

V roce 2023 zpracoval ASITIS s.r.o.

Asitis 

Autori:

Mgr. Jan Matouš
Mgr. Petr Klimeš
Mgr. Hana Trávníčková
Mgr. Bc. Filip Kratoš
PhDr. Jan Závěšický
Ing. Jiří Jedlička, PhD.
Ing. Martin Vokřál

Dokument bol pripomienkovaný členmi pracovnej skupiny.

Tento dokument vznikol v rámci projektu „Akčný plán a opatrenia mesta Brezna zamerané na zmiernenie dôsledkov zmeny klímy“ (kód projektu: ACC02P04), podporeného Nórskom prostredníctvom Nórskeho grantu a spolufinancovaného zo štátneho rozpočtu Slovenskej republiky a z rozpočtu mesta Brezna.



Spoločným úsilím k zelenej Európe

OBSAH

Analytická časť	5
1. Úvod.....	6
1.1. Čo so sebou prináša zmena klímy?	6
1.2. Cieľ.....	7
1.3. Poňatie stratégie.....	7
1.4. Súvisiace dokumenty OSN, EÚ, SR a Banskobystrického kraja	7
2. Posúdenie vývoja klímy a hlavných prejavov zmeny klímy v meste Brezno	11
2.1. Vývoj klimatických ukazovateľov na Slovensku	11
2.2. Predikcia vývoja klimatických ukazovateľov v Brezne	13
3. Analýza rizík	17
3.1. Sucho	19
3.2. Prívalové povodne	19
3.3. Vlny horúčav	19
4. Mapovanie a hodnotenie zraniteľnosti mesta	20
4.1. Základné pojmy	20
4.2. Metodika spracovania dát	21
4.3. Podrobná analýza zraniteľnosti	24
4.4. Zraniteľnosť mesta Brezno.....	40
5. Súčasný stav a analýza vplyvu zmeny klímy podľa sektorov	48
5.1. Horninové prostredie a geológia.....	49
5.2. Pôdne prostredie.....	50
5.3. Prírodné prostredie a biodiverzita.....	51
5.4. Vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo	53
5.5. Sídelné prostredie.....	57
5.6. Zdravie obyvateľstva.....	64
5.7. Poľnohospodárstvo	65
5.8. Lesníctvo	67
5.9. Doprava	70
5.10. Energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania.....	75
5.11. Cestovný ruch.....	79
5.12. Riadenie rizík a manažovanie mimoriadnych udalostí	81
6. Rozhovory so stakeholdery.....	83
6.1. Poľnohospodárstvo	83
6.2. Lesníctvo	84
6.3. Technické služby mesta.....	86
6.4. Mesto Brezno.....	87
7. Anketa a pociťová mapa prieskum verejnej mienky	89
7.1. Anketa.....	89
7.2. Pociťová mapa	96
8. Mapovanie potenciálu adaptačných a mitigačných opatrení	106
8.1. Potenciál adaptačných opatrení v riešenom území	106
8.2. Potenciál mitigačných opatrení v riešenom území.....	111
Návrhová časť	113
9. Vízia Adaptačnej stratégie mesta Brezno na zmenu klímy.....	114
10. Strategické a špecifické ciele.....	115
11. Návrh adaptačných a mitigačných opatrení.....	116
11.1. Strategický cieľ 1.: Adaptovať sídelné aj vonkajšie prostredie mesta na zmenu klímy vyšším zapojením pestrej, vitálnej a vhodnej vegetácie, ktorá zníži intenzitu prehrievaných miest a eróziu pôd.	117
11.2. Strategický cieľ 2.: Znížiť dopady extrémnych hydrologických a klimatických javov v sídelnom aj vonkajšom prostredí mesta, zlepšiť mikroklimu mesta a zodpovedne a ekonomicky hospodáriť s vodou	137
11.3. Strategický cieľ 3.: Znižovať emisie skleníkových plynov v Meste Brezno, zvyšovať svoju energetickú sebestačnosť, rozvíjať ekologicky šetrnú dopravu a udržateľne hospodáriť so zdrojmi	151
11.4. Strategický cieľ 4: Posilňovať informovanosť všetkých skupín obyvateľstva o stave ich životného prostredia a aktívne ich zapájať do realizácie opatrení na zmenu klímy. Krízové riadenie a odolnosť voči hrozbám prispôbiť dopadom zmeny klímy.....	158

Implementačná časť	163
12. Implementácia Akčného plánu na úrovni mesta	164
12.1. Východiská pre implementáciu	164
12.2. Personálne a organizačné zabezpečenie	165
12.3. Financovanie	167
12.4. Riziká a predpoklady úspešnej implementácie	168
13. Prevencia negatívneho vplyvu na životné prostredie	170
14. Nastavenie monitoringu a hodnotenia	171
14.1. Hodnotenie akčného plánu adaptácie a plánu prioritných projektov	171
14.2. Proces evaluácie Akčného plánu	172
14.3. Proces aktualizácie plánu prioritných projektov	173
14.4. Monitorovacie indikátory	175
Zoznam príloh	177
Príloha 1: Doplnujúce informácie k adaptácii a mitigácii	178
Adaptácia a adaptačné opatrenia	178
Mitigácia a mitigačné opatrenia	180
Zoznam obrázkov	183
Zoznam tabuliek	185
Prehľad zdrojov	186

Analytická část'



1. ÚVOD

Hlavným cieľom tejto stratégie je analyzovať súčasný stav a potenciál pre adaptáciu na meniacu sa klímu a navrhnúť a zostaviť súbor opatrení, ktoré pomôžu prispôbiť mesto Brezno novým prírodným podmienkam vyplývajúcim z meniacej sa klímy. Budúca úspešná adaptácia na zmenu klímy povedie k nižšiemu ohrozeniu ľudí i prírody (nižšia zraniteľnosť) a vyššej odolnosti voči nepriaznivým udalostiam (vyššia reziliencia). Nebude pritom ohrozená kvalita života, životné prostredie, bezpečnosť obyvateľov, ani ekonomický a spoločenský rozvoj spoločnosti.

Cieľom projektu je pripraviť pôdu pre realizáciu viacerých adaptačných opatrení zameraných na celkové zvýšenie schopnosti mesta adaptovať sa na zmenu klímy a zníženie zraniteľnosti územia mesta, krajiny aj zraniteľnosti najviac ohrozených skupín – detí a seniorov.

Adaptačná stratégia si preto dáva za cieľ:

- Posúdiť súčasnú mieru zraniteľnosti územia
- Naplánovať konkrétne opatrenia vedúce k obmedzeniu zraniteľnosti a posilneniu odolnosti
- Nastaviť na Mestskom úrade Brezno postupy a procesy vedúce k realizácii jednotlivých opatrení
- Naštartovať realizáciu prvých opatrení vrátane stanovenia zodpovedností a zdrojov financovania

Tento dokument vznikol v rámci projektu „Akčný plán a opatrenia mesta Brezna zamerané na zmiernenie dôsledkov zmeny klímy“ (kód projektu: ACC02P04), podporeného Nórskom prostredníctvom Nórskeho grantu a spolufinancovaného zo štátneho rozpočtu Slovenskej republiky a vlastných zdrojov mesta Brezno.

1.1. Čo so sebou prináša zmena klímy?

Žijeme v čase, keď dochádza k rýchlym a zásadným zmenám v životnom prostredí. Po generácie zabehnuté rytmy prírody a počasia sa menia, zima už nie je zimou a roky sa začínajú podobáť skôr vnútrozemským oblastiam južnej Európy. S meniacou sa klímou prichádza aj sucha, umierajúce lesy, prívalové povodne alebo vymieranie ohrozených rastlín a živočíchov. Zmena je z významnej miery spôsobená ľudskou činnosťou a je v ľudských silách ju obmedziť a pripraviť sa na jej negatívne dopady.

Región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy. Oteplenie sa v nej prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale tento fakt je spôsobený ich väčšou premenlivosťou, ako aj modifikovaním úhrnov náveternými a záveternými vplyvmi.

Rast priemernej globálnej teploty, ktorý je možné v priebehu 21. storočia očakávať v dôsledku zvyšujúcej sa koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére, s veľkou mierou pravdepodobnosti presahuje doposiaľ zaznamenané zmeny klímy v priebehu posledného tisícročia. Je pravda, že tento nárast je nižší ako pravidelné výkyvy teploty, ku ktorým dochádzalo v priebehu štvrtohôr, avšak **závažná je rýchlosť súčasných zmien.** (Zdroj: Slovenský hydrometeorologický ústav)

Podľa Územnej štúdie Slovenska o zmene klímy sa globálne otepľovanie môže prejavovať na území SR rastom priemerov teploty vzduchu do roku 2075 o 2 až 4 °C. Takéto klimatické zmeny neboli u nás zaznamenané počas celého holocénu a v praxi znamenajú presun teplotných pomerov Podunajskej nížiny na Liptov. Je

Adaptačné opatrenia pomáhajú pripraviť územie na nevyhnutné hospodárske, environmentálne a sociálne dopady už prebiehajúcich zmien. Ich plánovanie a realizácia sú preto potrebné aj v prípade, že dôjde k realizácii opatrení radikálne znižujúcich emisie skleníkových plynov. Mitigačné opatrenia pomáhajú znižovať mieru dopadov na územie v budúcnosti a ich realizácia je preto dôležitá bez ohľadu na mieru aktuálnych dopadov.

1.2. Cieľ

Hlavným cieľom tohto plánu je vytvorenie stratégie, ktorá povedie mesto Brezno k prispôsobeniu sa novým prírodným podmienkam vyplývajúcich z meniacej sa klímy.

Úspešná adaptácia na zmenu klímy povedie k nižšiemu ohrozeniu ľudí i prírody (nižšia zraniteľnosť) a vyššej odolnosti voči nepriaznivým udalostiam (vyššia reziliencia). Nebude pritom ohrozená kvalita života, životné prostredie, bezpečnosť obyvateľov, ani ekonomický a spoločenský rozvoj spoločnosti.

Akčný plán (ďalej stratégia) si preto dáva za cieľ:

- posúdiť vývoj klímy a hlavných prejavov zmeny klímy na mesto Brezno
- posúdiť súčasnú mieru zraniteľnosti územia,
- naplávať konkrétne opatrenia vedúce k obmedzeniu zraniteľnosti a posilneniu odolnosti,
- spracovať návrh akčného plánu pre zmierňovanie a prispôbovanie sa zmene klímy
- nastaviť v meste postupy a procesy vedúce k realizácii jednotlivých opatrení, vrátane systému monitoringu a hodnotenia

1.3. Poňatie stratégie

K tvorbe stratégie pristupujeme s víziou vzniku nového praktického dokumentu, ktorý bude mestu dlhodobo pomáhať riadiť aktivity v oblasti adaptácie na zmenu klímy. Aby mohol dokument plniť svoju úlohu v strategickom riadení mesta, sú výstupy odborných analýz popísané tak, aby bol dokument pochopiteľný a prístupný pre vedenie mesta aj verejnosť.

Aj preto nie je táto stratégia niekoľkostránkový dokument obsahujúci technické podrobnosti a detaily zrozumiteľné len úzkej skupine expertov. Ide o moderný a praktický dokument určený na pravidelné používanie a aktualizáciu.

Stratégia nadväzuje na existujúce strategické dokumenty na úrovni kraja, SR i EÚ. Výstupy boli dosiahnuté viacodborovým prístupom, komunikáciou s relevantnými stakeholdermi, širokou i odbornou verejnosťou.

1.4. Súvisiace dokumenty OSN, EÚ, SR a Banskobystrického kraja

Parížska dohoda pod patronátom Organizácie Spojených národov (OSN) je hlavným dokumentom upravujúcim medzinárodnú spoluprácu v oblasti zmeny klímy. Jej cieľom je udržanie celosvetového nárastu teploty výrazne pod 2 °C, ideálne pod 1,5 °C a zvýšenie schopnosti prispôbiť sa nepriaznivým dopadom zmeny klímy.

Vývoj na expertnej úrovni sleduje **Medzivládny panel pre zmenu klímy (IPCC)**, ktorý pravidelne zverejňuje hodnotiace správy. V roku 2023, v čase spracovania tejto stratégie, bola zverejnená šiesta hodnotiaca správa, ktorá sa zameriava na dopady klimatickej zmeny, adaptáciu a zraniteľnosť klimatického systému. Správa na základe vedeckých skúmaní konštatuje, že naďalej rastie počet extrémnych prejavov počasia a dopady týchto prejavov sú obzvlášť viditeľné v mestách a urbanizovaných oblastiach. Práve tu možno však identifikovať aj potenciál pre znižovanie dopadov v podobe adaptačných opatrení, počínajúc zelenými budovami, cez udržateľné systémy dopravy, až po obnoviteľnú energiu a bezpečné dodávky pitnej vody.

Zo všetkých vedeckých skúmaní vyplýva, že zmena klímy je popri geopolitických udalostiach a zraniteľnosti vo vzťahu k epidémiám kľúčovým problémom dneška, preto je reakcia na ňu jednou z hlavných priorít Európskej únie, konkrétne strategického smeru vytýčeného **Stratégiou EÚ na prispôsobenie sa zmene klímy** (2013, aktualizácia 2021). Stratégia obsahuje 3 hlavné ciele:

1. Zvýšiť odolnosť členských štátov EÚ, ich regionálnych zoskupení, regiónov a miest
2. Zlepšiť informovanosť pre rozhodovanie o problematike adaptácie na zmenu klímy
3. Zvýšiť odolnosť kľúčových zraniteľných sektorov voči negatívnym vplyvom zmeny klímy

Do európskych opatrení v oblasti klimatickej adaptácie by mali byť zapojené všetky časti spoločnosti a všetky úrovne verejnej správy v EÚ i mimo nej. Cieľom EÚ je dosiahnuť spoločenskú odolnosť voči zmene klímy a rozšíriť znalosť o vplyvoch zmeny klímy a možnostiach prispôsobenia sa.

Strategický prístup ku klimatickej zmene stále vyvažuje dve zložky reakcie na klimatickú zmenu. Adaptácia je opísaná vo vyššie uvedenej **Stratégii EÚ na prispôsobenie sa zmene klímy**, mitigácii udáva smer **Rámec pre oblasť klímy a energetiky do roku 2030**, ktorý má za cieľ znížiť závislosť EÚ od dovozu energie z politicky nestabilných oblastí, modernizovať energetickú infraštruktúru a obmedziť zraniteľnosť EÚ v energetickej oblasti. Jeho súčasťou sú známe záväzky „Zelené dohody pre Európu“ (tzv. „Green Deal“), zamerané na zníženie emisií a posilnenie sebestačnosti starého kontinentu, a stratégia „Fit for 55“: plnenie klimatického cieľa EÚ na rok 2030 na ceste ku klimatickej neutralite v porovnaní s rokom 1990 (všetko v súlade s cieľom zachovania oteplenia do 1,5 °C):

Znížiť emisie skleníkových plynov o 55 % do roku 2030 a dosiahnutie klimatickej neutrality európskeho kontinentu (EÚ) do roku 2050

Dosiahnuť 40% podielu obnoviteľných zdrojov energie

Zvýšiť energetickú účinnosť o 36 % na konečnú spotrebu energie a na 39 % na spotrebu primárnej energie.

Európska zelená dohoda predstavuje plán Európskej komisie na ekologickú transformáciu hospodárstva Európskej únie v záujme udržateľnej budúcnosti. Primárnym cieľom Európskej zelenej dohody je zabezpečiť, aby do roku 2050 bola Európa vôbec prvý klimaticky neutrálny kontinent. Dohoda bola predstavená 11. decembra 2019 v Bruseli a je súčasťou stratégie pre naplnenie Agendy 2030 a prijatých záväzkov v rámci Parížskej dohody. Súčasťou dohody je tiež Európsky klimatický pakt, ktorý bude slúžiť ako platforma pre participáciu širokej verejnosti pri prechode na nízkouhlíkové hospodárstvo. Pakt má vyvolať širšiu diskusiu o zmene klímy prostredníctvom rôznych aktivít a podujatí, naštartovať reálne projekty napríklad v oblasti obnovy budov, mobility či výstavby stromov a spájať všetky zainteresované strany tak, aby vzájomne zdieľali nadobudnuté skúsenosti a úspešné príklady z praxe. Zdroj informácií: <https://www.minzp.sk/klima/europska-zelena-dohoda/>

Stratégia Európskej únie pre adaptáciu na zmenu klímy

Európska komisia zverejnila v roku 2013 Stratégiu EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy spolu s niekoľkými sprievodnými dokumentami. Dňa 24. februára 2021 Európska komisia zverejnila novú stratégiu EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy-Budovanie Európy odolnej proti zmene klímy – nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy. Stratégia predstavuje dlhodobú víziu EÚ stať sa do roku 2050 klimaticky odolnou spoločnosťou, adaptovanou na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Cieľom stratégie je posilniť adaptívnu kapacitu EÚ a sveta a minimalizovať ich zraniteľnosť voči dôsledkom zmeny klímy v súlade s Parížskou dohodou a európskym klimatickým predpisom.

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, 2014, Aktualizácia 2018

Aktivity v oblasti adaptácie na zmenu klímy sú sústredené pod Ministerstvo životného prostredia. Hlavným dokumentom je Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy (2014, 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.

K jeho naplneniu boli identifikované nasledujúce čiastkové ciele:

1. Zabezpečenie aktívnej tvorby národnej adaptačnej politiky
2. Efektívna implementácia adaptačných opatrení a monitoring účinnosti týchto opatrení v praxi
3. Posilnenie premietnutia cieľov a odporúčaní národnej adaptačnej stratégie v rámci viacúrovňovej správy vecí verejných a podpory podnikania
4. Zvyšovanie verejného povedomia o problematike zmeny klímy a budovanie znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu
5. Podpora synergie medzi adaptačnými a mitigačnými opatreniami a využívanie ekosystémového prístupu pri realizácii adaptačných opatrení všade, kde podmienky umožnia uplatnenie tohto prístupu
6. Podpora premietnutia cieľov a odporúčaní základných medzinárodných právnych nástrojov pre hľadanie riešenia problematiky zmeny klímy, ktorými sú predovšetkým Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj, Rámcový dohovor Organizácie Spojených národov (OSN) o zmene klímy a Parížska dohoda.

Stratégia sa snaží v čo najširšom rozsahu oblastí a sektorov prepojiť scenáre a možné dôsledky zmeny klímy s návrhmi vhodných adaptačných opatrení. Z hľadiska adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy sa za **kľúčové oblasti a sektory** považujú: horninové prostredie a geológia, pôdne prostredie, prírodné prostredie a biodiverzita, vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo, sídelné prostredie, zdravie obyvateľstva, poľnohospodárstvo, lesníctvo, doprava, cestovný ruch, priemysel, energetika a ďalšie oblasti podnikania a oblasť manažovania rizík.

Envirostratégia 2030

Stratégia environmentálnej politiky bola schválená v roku 1993. Už 25 rokov nebola aktualizovaná a neriešila nové problémy a výzvy životného prostredia. Ministerstvo životného prostredia SR pripravilo v roku 2018 novú stratégiu environmentálnej politiky do roku 2030 (Envirostratégia 2030), ktorej prípravu a koordináciu zastrešuje IEP (Inštitút environmentálnej politiky).

Návrh stratégie bol zostavený na základe verejnej konzultácie, analýz IEP a podkladov 7 odborných pracovných skupín zložených z takmer 160 odborníkov, ale aj podnetov od verejnosti. V každej vecnej oblasti po identifikácii problémov a v súčasnosti platných cieľov nasledujú rámcové opatrenia na zlepšenie súčasnej situácie (napr. zvýšiť poplatky, sprísniť normy, zlepšiť informovanosť). Stratégia neobsahuje podrobný akčný plán, ale navrhuje základné smerovanie v budúcnosti prijímaných politík na zlepšenie stavu životného prostredia. Schvaľovaná/schválená legislatíva, vykonávacie predpisy alebo použitie verejných financií majú byť v súlade s cieľmi a opatreniami Envirostratégie 2030.

Zelenšie Slovensko už v roku 2030

Hlavné opatrenia Stratégie environmentálnej politiky



Jednotná správa chránených území
pod MŽP SR zabezpečí ich rozvoj.



#ZelensieSlovensko



Obr. 1: Zelenšie Slovensko už v roku 2030

2. POSÚDENIE VÝVOJA KLÍMY A HLAVNÝCH PREJAVOV ZMENY KLÍMY V MESTE BREZNO

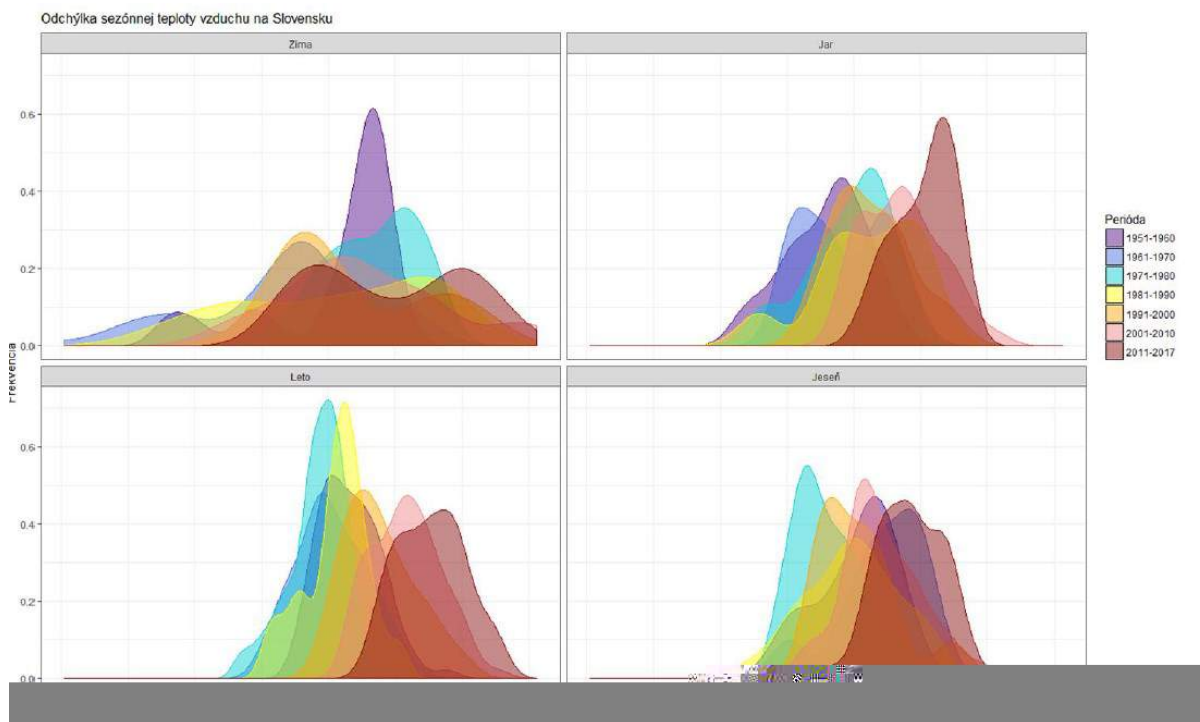
2.1. Vývoj klimatických ukazovateľov na Slovensku

Za obdobie rokov 1881 – 2017 sa na Slovensku pozoroval:

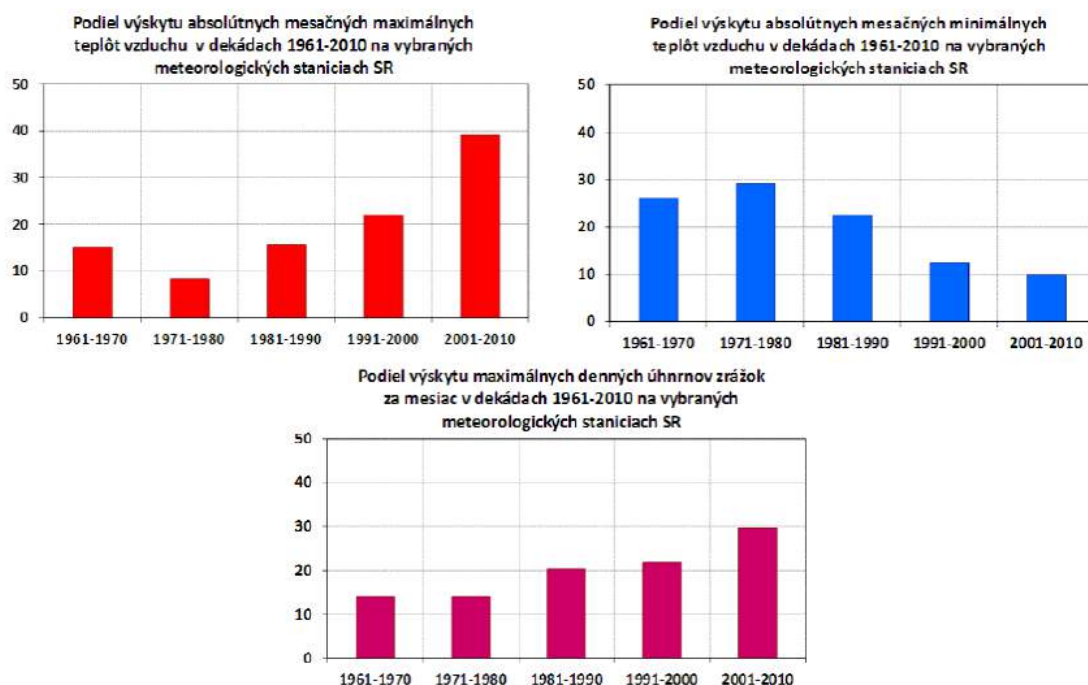
rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,73 °C (z pohľadu ročných sezón k najrýchlejšiemu otepľovaniu dochádza v lete a na jar, Obr. 1);
priestorovo rozdielny trend ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na juhu Slovenska bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode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

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

Ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym (Obr. 2). Štatistické spracovania mesačných teplotných extrémov poukazujú na výkyvy vo výskyte extrémnych teplôt a zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné.



Obr. 2: Zmena distribúcie odchýlok priemernej sezónnej teploty vzduchu na Slovensku za zimu (hore vľavo), za jar (hore vpravo), za leto (dole vľavo) a za jeseň (dole vpravo) v jednotlivých desaťročiach v období 1951 až 2017. Zdroj dát: SHMÚ, graf prevzatý zo Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, 2014, Aktualizácia 2018.



Obr. 3: Podiel výskytu extrémnych teplôt a úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach obdobia 1961 – 2010. Zdroj dát: SHMÚ, graf prevzatý zo Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, 2014, Aktualizácia 2018.

2.2. Predikcia vývoja klimatických ukazovateľov v Brezne

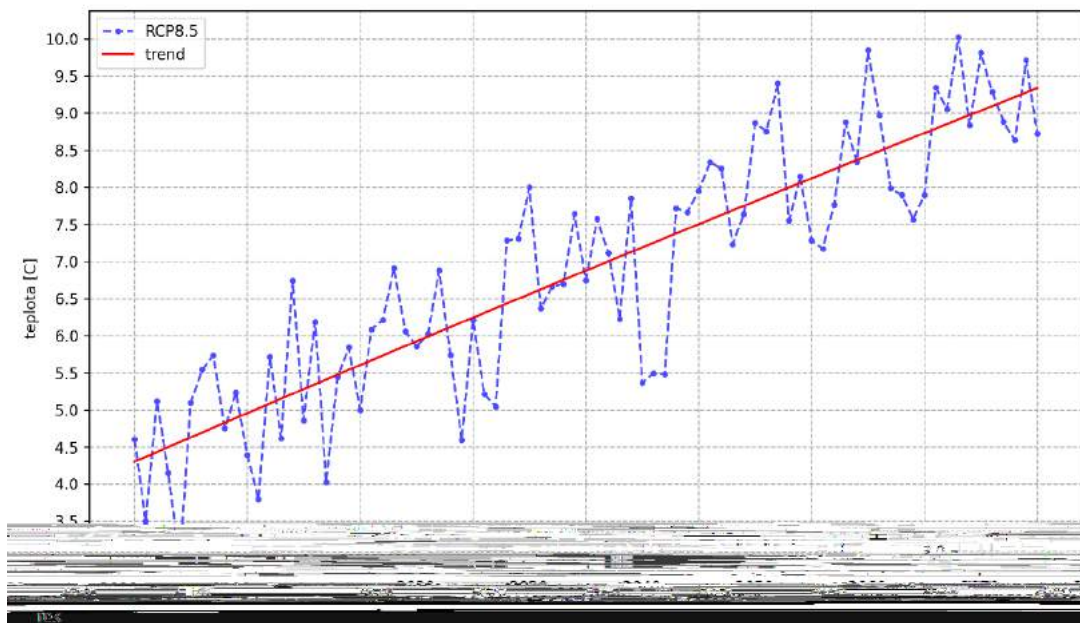
Na území mesta Brezno očakávame významné zmeny v priemerných ročných teplotách a množstve zrážok. **Nižšie popísané analýzy vychádzajú z výberu komplexných klimatických modelov EURO-CORDEX, ktoré vznikli spresnením klimatického rámca CMIP5.**

Odhady tu uvedené vychádzajú z tzv. vyššieho emisného scenára (RCP8,5), ktorý predpokladá nárast globálnych emisií oxidu uhličitého. Scenár RCP ("Representative Concentration Pathways") používajú klimatickí modelári a udáva **radiačné pôsobenie**, čo je miera kombinovaného účinku skleníkových plynov, aerosólov a iných faktorov, ktoré môžu ovplyvniť klímu a zachytávať dodatočné teplo. Hodnota daného scenára (RCP 8,5) udáva nárast žiarenia na meter štvorcový (W/m²). Každý RCP (RCP 2,6, RCP 4,5, RCP 6,0 a RCP 8,5) udáva len jednu z mnohých možných ciest k danej úrovni radiačného pôsobenia.

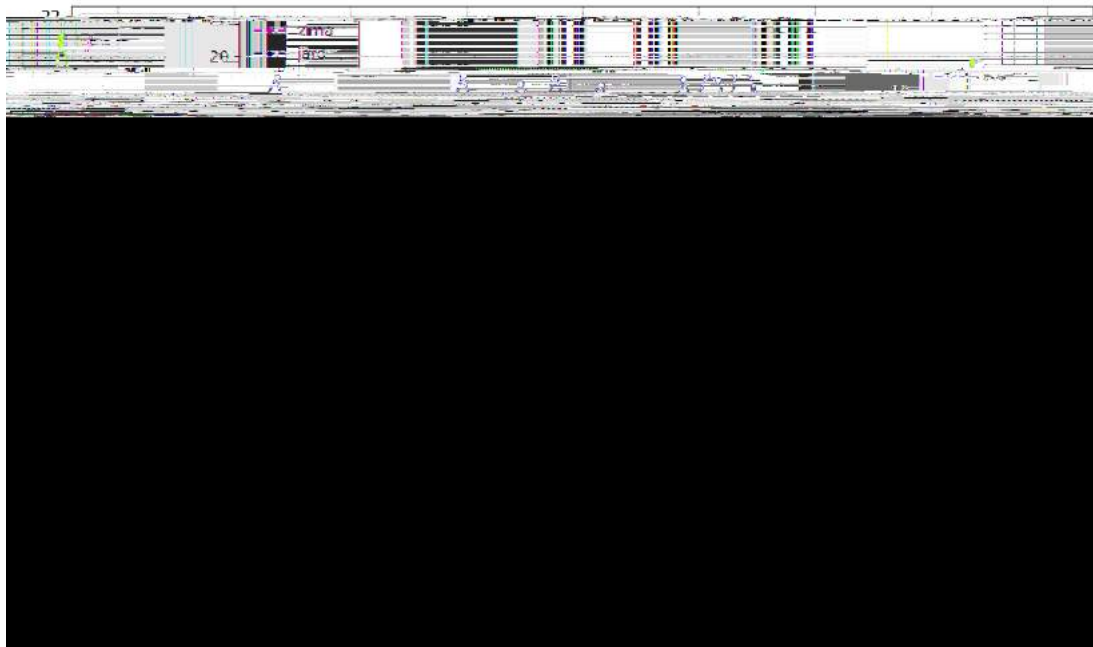
Tento scenár (RCP 8,5) je v súčasnej dobe prekračovaný, pretože ľudstvo vypúšťa viac skleníkových plynov, než sa očakávalo. Preto je nižšie popísané predikcie nutné brať ako konzervatívny predpoklad očakávaných zmien. Je však pravdepodobné, že bude rozsah zmien ešte vyšší, najmä po roku 2050. Pri aktualizácii Adaptačnej stratégie by preto malo dôjsť aj k aktualizácii tejto kapitoly.

2.2.1. Teplota vzduchu

V Brezne dôjde do roku 2030 k zvýšeniu priemernej teploty vzduchu zhruba o 0,7 °C, do roku 2050 potom o 1,9 °C. Do roku 2100 by celkovo teplota mohla podľa trendu narásť o viac než 5 °C. K najväčším výkyvom, ako aj k najvyššiemu nárastu priemerných teplôt, bude dochádzať v zime (medzi rokmi 2020-2100 možno očakávať navýšenie o viac ako 7 °C), avšak vo všetkých ročných obdobiach sa očakáva nárast o 3,5 °C a viac.



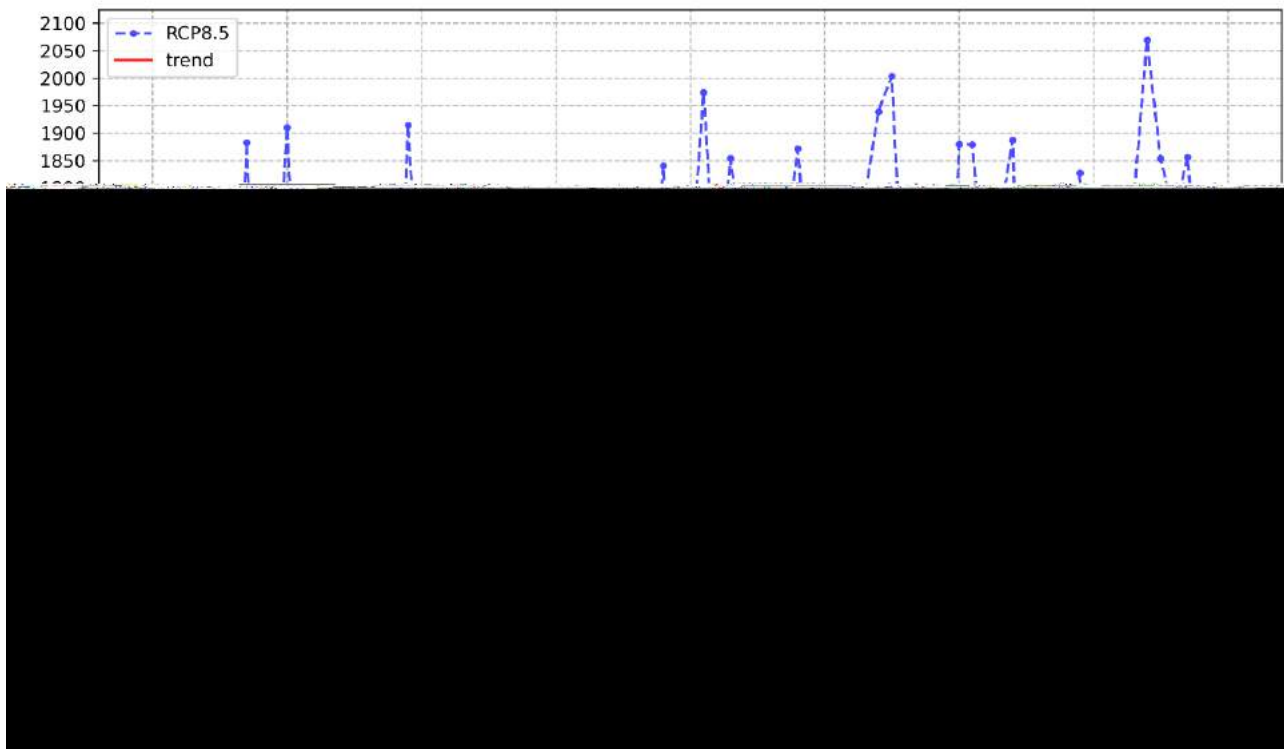
Obr. 5: Modelované **ročné** rozloženie priemerných teplôt v rokoch 2020-2100 v meste Brezno. Zdroj: ASITIS, podľa EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scenár RCP8.5).



Obr. 4: Modelované **sezónne** rozloženie priemerných teplôt v rokoch 2020-2100 v meste Brezno. Zdroj: ASITIS, podľa EURO-CORDEX (ensemble, scenár RCP8.5; pre sezónne rozloženie použitý model MPI ESM LR SMHI RCA4).

2.2.2. Zrážky

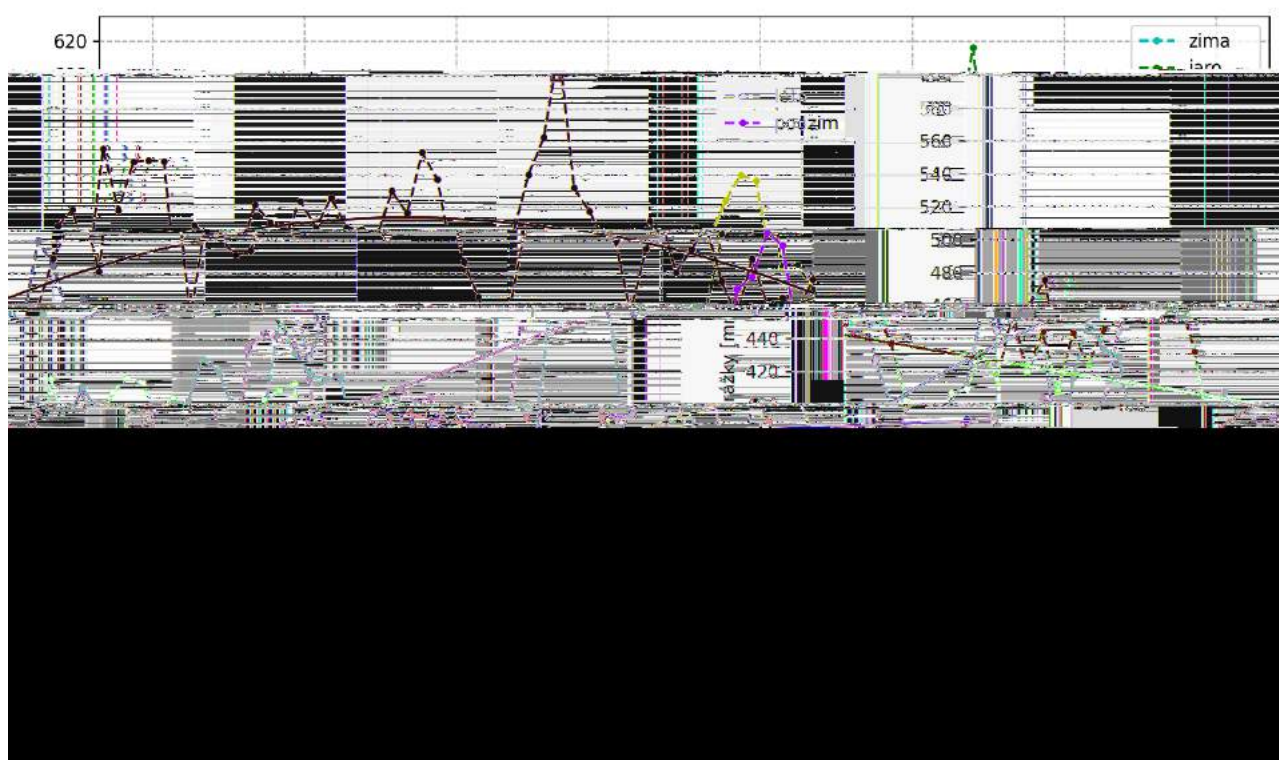
Všeobecne sa dá povedať, že celkové množstvo zrážok bude v meste Brezno rásť. Podľa použitého modelu možno očakávať do roku 2080 postupne rastúci trend v priemerných ročných zrážkach a navýšení o zhruba 220 mm. To zodpovedá tempu približne 35 mm za 10 rokov. Po roku 2080 sa trend ustáli a ku koncu storočia sa bude úhrn ročných zrážok opäť znižovať.



Obr. 6: Modelované **ročné** (5-ročný priemer) rozloženie zrážok v rokoch 2020-2100 v meste Brezno.

Zdroj: ASITIS, podľa EURO-CORDEX (ensemble, scenár RCP8.5; pre sezónne rozloženie použitý model MPI ESM LR SMHI RCA4).

Zmení sa tiež aj rozloženie zrážok počas roka (obr. 6), kedy možno očakávať prudký nárast zrážok na jar a v zime a naopak pokles počas leta. Pre ročné obdobie jeseň model neukazuje žiadne výrazné zmeny. Celkové zvýšenie množstva dažďa pravdepodobne nebude schopné kompenzovať významne vyšší odpar vody z dôvodu rastúcej teploty. Vďaka tomu sa **predĺži obdobie bez dažďa**. **Vzhľadom na zvyšujúcu sa kolísavosť zrážok sa potom častejšie môžu dostaviť extrémne vysoké zrážky (20-50 mm za deň)** spôsobujúce prívalové povodne, čo znemožní účinné zadržanie vody v krajine. Celkovo možno očakávať určitú zrážkovú kolísavosť (predovšetkým v lete), teda striedanie niekoľkých veľmi suchých a potom niekoľkých zrážkovo výdatných rokov.



Obr. 7: Modelované **sezónne** (5-ročný priemer) rozloženie zrážok v rokoch 2020-2100 v meste Brezno.

Zdroj: ASITIS, podľa EURO-CORDEX (ensemble, scenár RCP8.5; pre sezónne rozloženie použitý model MPI

2.2.3. Vietor

Vedecké modely vývoja zmien v rýchlosti vetra nie sú v súčasnej dobe natoľko preukázateľné, aby sa z nich dalo výhľadovo presnejšie predpovedať, k akej veľkej zmene bude dochádzať. Napriek tomu panuje zhoda, že bude dochádzať k častejším extrémnym poveternostným javom (búrky, víchrica, orkány, tornáda). Pravdepodobne tiež bude dochádzať k znižovaniu rýchlosti vetra a častejšiemu bezvetriu počas leta.

Nebezpečne silný vietor sa prejavuje väčšinou v zime pri postupe tlakových níží z východu, alebo v lete pri intenzívnej búrkovej činnosti. Negatívne sa prejavuje priamym dynamickým pôsobením na lesné porasty, budovy, spôsobuje obmedzenia v doprave a priamo ohrozuje energetickú infraštruktúru. Ďalej spôsobuje priame ohrozenie ľudských životov a zhoršuje viditeľnosť v dôsledku unášaného prachu, snehu alebo iných pevných častíc. To zvyšuje riziko dopravných nehôd.

SHMÚ vydáva výstražné informácie, pokiaľ sa očakáva:

Silný vietor – vietor s nárazmi s rýchlosťou 20 m/s, resp. 30 m/s v polohách nad 600 m n. m.

Veľmi silný vietor – vietor s nárazmi s rýchlosťou nad 25 m/s, resp. 35 m/s v polohách nad 600 m n. m.

Extrémne silný vietor – vietor s nárazmi nad 30 m/s, resp. 40 m/s v polohách nad 600 m n. m.

Predpokladá sa, že klimatická zmena so sebou prinesie častejší výskyt hlbokých tlakových níží a silných búrok.

3. ANALÝZA RIZÍK

Vyššie popísané zmeny v teplotách, zrážkach a rýchlosti vetra povedú v Brezne k zvýšenému riziku výskytu špecifických rizík. Pravdepodobnosť je vyhodnotená na škále 1 (najnižšia pravdepodobnosť) - 5 (najvyššia pravdepodobnosť) a dopady na škále 1 (najmenší vplyv) - 5 (najväčší vplyv).

Tab. 1: Analýza rizík

Riziko	Popis	Early warning mechanizmy	Typy opatrenia v prípade výskytu	Pravdepodobnosť výskytu	Veľkosť vplyvu
Vlny horúčav	Aspoň tri dni po sebe, kedy teplota vystúpi nad 30 °C.	Predpoveď počasia, výstrahy SHMÚ.	Podpora sociálnych služieb a ohrozených skupín. Podpora zdravotnej služby. Informovanie občanov o vhodnom správaní.	3	4
Dlhodobé sucho	Stav vážneho nedostatku vody pre obyvateľstvo, rastliny a živočíchy či vodné toky.	Dlhodobá predpoveď, portál Intersucho (https://www.intersucho.cz/sk/?mapcountry=sk&from=2023-05-28&to=2023-05-28&current=2023-05-28), stav trvalých trávnych porastov, výška hladiny tokov, výška podzemnej vody.	Obmedzovanie spotreby vody, recyklácia vody, núdzové zásobovanie.	3	4
Prívalové povodne	Voda tečúca mimo koryta v prípade veľmi intenzívnych zrážok.	Meteorologické varovania o možnom výskyte prívalových zrážok s intenzitou nad 30 až 50 mm. Výskyt niekoľkých búrok súčasne. Umiestnenie zrážkomerov a hladinomerov.	Sledovanie predpokladaného rozsahu, informovanie a asistencia občanom, organizácia čistiacej práce, evakuácia osôb.	3	4
Povodne	Tečúca či stojatá voda, ktorá vystúpila z koryt vodných tokov či hrádzí nádrží.	Meteorologické varovania, Predpovedná povodňová služba SHMÚ, Povodie Váhu, European Flood Awareness System (EFAS). Pozorovanie vodných stavov v hlásnom profile, prietokové merania.	Špecificky definuje Povodňový plán.	3	3
Extrémne silný vietor	Vietor o rýchlosti nad 60 km/h.	Predpoveď počasia, výstrahy SHMÚ.	Zaistenie nebezpečných predmetov, informovanie obyvateľstva.	3	3

L'adové javy a zmeny vo výskyte snehu	Výskyt poľadovice, námraz či holomrazu. Výskyt snehu v miestach a obdobiach, kde nie je bežný. Nedostatok snehu v miestach a obdobiach, kde je bežný.	Predpoveď počasia, výstrahy SHMÚ.	L'adovka – posypy plôch, holomráz – ochrana vegetácie, dlhodobé mrazy – ochrana ohrozenej infraštruktúry (zásobovanie vodou, teplom, energiami). Zaisťovanie odpratávania snehu z verejného priestranstva, asistencie s odpratávaním snehu zo striech, ochrana pred padajúcim snehom zo striech, príprava na možné rýchle topenie.	3	3
Degradácia pôd a svahové nestability	Znižovanie obsahu organických častí v pôde, vodná a veterná erózia, zosuvy pôdy, lavíny.	Pôdne rozbor, sledovanie erózie, protierózna kalkulačka.	Zmena manažmentu, opatrenia proti erózii v krajine (protierózne priekopy, trávnaté údolnice, protierózne hrádzky, ochranné nádrže, vetrolamy)	3	3
Lesné požiare	Nežiaduce rozsiahle šírenie ohňa v lesoch.	Výstrahy SHMÚ, HZS, stav sucha v lesoch (Intersucho), European Forest Fire Information System (EFFIS), FIRE WATCH.	Koordinácia jednotiek IZS, evakuácia osôb.	3	3
Nežiaduce zmeny biotopov a nepôvodné druhy	Zmeny v zložení druhov, znižovanie druhovej pestrosti a stability ekosystémov, ohrozenie ekosystémových služieb.	Terénny prieskum, sledovanie šírenia organizmov v okolitých katastroch, republikové mapovanie výskytu a miery rozšírenia.	Nahradenie nepôvodných spoločenstiev s pôvodným druhom pôvodnými, zamedzenie šírenia nepôvodných druhov, stanovenie nového manažmentu územia.	3	2
Nové choroby a škodcovia	Hromadné nákazy ľudí, zvierat či rastlín novými druhmi chorôb a nepôvodnými škodcami.	Výskyt nebezpečného ochorenia v chotári alebo v okolí, meteorologické podmienky pre šírenie nákazy.	Lekárske a veterinárne vyšetrenie a ochranné očkovanie, vymedzenie ohniska nákazy a ochranných pásiem, porážky zvierat, zákaz premiestňovania, predaja a plemenitby zvierat. Zákaz, obmedzenie alebo stanovenie zvláštnych podmienok pre pestovanie, zber, úpravu, uvádzanie do obehu rastlín a rastlinných produktov, stanovenie zvláštnych podmienok používania pozemkov, prevádzok alebo zariadení, premiestňovanie rastlín, produktov, zeminy, hnojív, kompostov a živočíchov, ktoré môžu byť nositeľmi choroby, jednorazová asanácia pozemkov, prevádzkových priestorov a strojov, povinné ošetrovanie rastlín. nepôvodných druhov, stanovenie nového manažmentu územia.	2	3

Na základe pravdepodobnosti výskytu rizika a potenciálnych dopadov na spoločnosť, ekonomiku a prírodu, sme pre adaptačnú stratégiu vybrali nasledujúce **tri hlavné hrozby** pre územie mesta Brezno, ktoré majú všeobecne nasledujúce dopady (konkrétne ohrozené lokality v Brezne sú uvedené v kap. 4 Analýza zraniteľnosti územia).

3.1. Sucho

Zvýšenie teploty povedie k vyššiemu odparovaniu vody z pôdy aj vegetácie. A keďže dažďa v lete ubudne a zvýši sa počet dní bez zrážok, bude voda chýbať rastlinám, poľnohospodárskym plodinám, vodným plochám, priemyslu či studniam. Najviac pritom budú zasiahnuté oblasti, kde je významná časť pôdy zastavaná nepriepustnými povrchmi (asfalt, betón), kde nemá dažďová voda možnosť vsiaknuť.

3.2. Prívalové povodne

Častejší výskyt extrémneho množstva zrážok vedie k vyššiemu výskytu tzv. prívalových povodní. Ide o situáciu, keď v krátkom čase spadne na malé územie veľké množstvo zrážok. V takom prípade nie je územie schopné vodu zadržať a tá vo veľkom množstve tečie miestami, kde sa normálne vôbec vodné toky ani korytá nevyskytujú. V týchto situáciách sú najviac ohrozené domy, priemysel a infraštruktúra pod strmými svahmi.

3.3. Vlny horúčav

Stúpajúce teploty a počty tropických dní sa najviac prejaví v zastavanom území mesta (často predovšetkým v centrálnych a priemyselných oblastiach). Ide najmä o časti zasiahnuté problémom tzv. mestského tepelného ostrova a miesta s nedostatkom zelene. Prehrievanie bude mať vplyv na ľudské zdravie (zvýšený výskyt srdcových a dýchacích ťažkostí), tepelný komfort v budovách, hromadnej doprave a na uliciach, podporí vysychanie vegetácie, zníži trvanlivosť potravín alebo zvýši pravdepodobnosť narušenia cestnej i koľajovej dopravy.

4. MAPOVANIE A HODNOTENIE ZRANITEĽNOSTI MESTA

4.1. Základné pojmy

Základom vymedzenia zraniteľnosti voči klimatickej zmene je chápanie, akým spôsobom dochádza k ohrozeniu ľudského zdravia a infraštruktúry v rámci meniacej sa klímy. Pre základné pochopenie je treba chápať dva hlavné pojmy - zraniteľnosť a odolnosť, ktoré sú viac popísané v boxe vľavo.

Zraniteľnosť (vulnerability) môžeme chápať ako náchylnosť k negatívnym dopadom počas nebezpečnej udalosti, alebo ako nedostatok schopností na situáciu reagovať.

Odolnosť (resiliencia) je naopak schopnosť sa s nebezpečnou udalosťou vysporiadať alebo sa po poškodení rýchlo vrátiť do normálu.

Cieľom adaptácie na zmenu klímy je znižovanie zraniteľnosti jednotlivých mestských a prírodných systémov a zvýšenie ich odolnosti voči očakávaným hrozbám.

V súčasnosti neexistuje jednotný prístup, ktorý by stanovoval metodiku výpočtu zraniteľnosti. Aj na základe odporúčania Medzivládneho panelu pre zmenu klímy (IPCC), dochádza v poslednej dobe k rýchlemu rozvoju rôznych metodík a ich vzájomnému posudzovaniu. Konkrétna metodika je popísaná v kapitole Metodika spracovania dát.

Mapovanie zraniteľnosti je pre mestá dôležitým nástrojom, ktorý umožňuje jednoduchú vizuálnu prezentáciu zložitého problému adaptácie na zmenu klímy. Umožňuje určiť prioritné územie na adaptáciu a slúži ako podklad pre návrh opatrení.

V rámci problematiky zraniteľnosti využívame štandardizovaný prístup deliaci problematiku do troch základných dimenzií – expozícia, citlivosť a adaptačná kapacita. Tento prístup sa využíva aj v rámci ČR a SR a odporúčajú ho aj Akadémia vied (ústav CzechGlobe) alebo Medzivládny panel pre zmenu klímy.

Výsledná zraniteľnosť sa počíta ako:

$$\text{zraniteľnosť} = \text{expozícia} + \text{citlivosť} - \text{adaptačná kapacita}$$

Významná zmena expozície vyžaduje spravidla zmenu fyzického priestoru mesta. To je možné docieľiť s pomocou územného plánovania, regulačných plánov, popr. úpravy stavebných predpisov. K zmene ale bude dochádzať len veľmi pomaly v priebehu rokov a desaťročí.

Opatrenia na prispôsobenie sa zmene klímy sa preto zvyčajne viac zameriavajú na zníženie citlivosti, t. j. na prispôsobenie ľudí, prírody a infraštruktúry zmene klímy prostredníctvom organizačných, štrukturálnych alebo iných opatrení.

V poslednej dobe sa dostáva najviac do popredia problematika zvyšovania adaptačnej kapacity, najmä prostredníctvom realizácie projektov modrozelenej infraštruktúry. Zvyšovanie adaptačnej kapacity je totiž kľúčové vzhľadom na predpokladaný nárast expozície (zmena klímy) aj citlivosti (starnutie populácie).

Expozícia vyjadruje, do akej miery sa ľudia, príroda alebo materiálne statky nachádzajú v miestach ohrozených klimatickými zmenami a ich dôsledkami. Napr. miesta ktoré sa prehrievajú, kde hrozia prívalové povodne alebo usychá zeleň.

Citlivosť je miera, ktorou ľudia, príroda alebo materiálne statky reagujú na klimatické zmeny a ich účinky. Jedná sa teda primárne

o rozmiestnenie skupín obyvateľov, na ktoré má zmena klímy najhorší dopad a rozmiestnenie majetku v meste.

Adaptačná kapacita popisuje schopnosť zvládnuť negatívne dopady klimatických zmien. Ide teda napr. o schopnosť územia ochladzovať sa alebo vsakovať vodu.

4.2. Metodika spracovania dát

Analytická časť dokumentu vychádza v maximálnej miere z podrobnej analýzy dát. Tie tvoria základnú, a pokiaľ možno, nezávislú bázu informácií pre odborné hodnotenie. Hlavným princípom pri zbere súborov údajov bolo **vytvorenie pôvodných a odvodených dátových podkladov špecifických pre Akčný plán mesta Brezno**. Vzhľadom na aktuálnosť a novosť témy sa kladol dôraz na údaje o skutočnom a súčasnom stave, narozdiel od všeobecných „atlasových“ máp rôzneho veku a malého rozlíšenia.

Mapy v celom dokumente majú skôr **ilustračný a prehľadový** význam. Pre podrobnú **interpretáciu** slúžia **mapy vo veľkej mierke a dáta**, ktoré sú **súčasťou príloh**.

Aktuálne informácie sú v súčasnosti k dispozícii hlavne vďaka programu Európskej komisie **Copernicus** s vlastnými satelitmi Sentinel a ďalšími podpornými službami.

Výsledné mapy **analýzy zraniteľnosti** boli vytvorené v gride veľkosti 100 x 100 m, čo umožňuje detailnejší pohľad na jednotlivé charakteristiky než pri využití základných sídelných jednotiek (ZSJ).

Mapy vychádzajú z kombinácie „**Expozície**“, „**Citlivosti**“ a „**Adaptačnej kapacity**“, (konkrétne zo vzorca **Expozícia + Citlivosť – Adaptačná kapacita**) a sú popísané v kap. 4.3. Podrobná analýza zraniteľnosti. Mapa **Celkovej zraniteľnosti** kombinuje zraniteľnosť voči suchu a vlnám horúčav a zobrazuje iba miesta so zvýšenou až extrémnou zraniteľnosťou (v mape označené ako nízka, stredná a vysoká). Tieto dáta sú rozdelené podľa „kvantilov“. Pre lepšie posúdenie zraniteľnosti v rôznych lokalitách **sú vstupné dáta** jednotlivých analýz normalizované a rozdelené do 7 kategórií. Tieto dáta majú hodnoty od -1 do 1.

- **Celková zraniteľnosť**
Kombinácia zraniteľnosti voči suchu, vlnám horúčav a zraniteľnosti voči prívalovým povodniam
- **Zraniteľnosť voči vlnám horúčav**
Expozícia: Teplota povrchu počas najteplejších dní
Citlivosť: Rozmiestnenie zraniteľnej populácie a služieb
Adaptačná kapacita: Kombinácie dát z analýzy povrchu a LAI (leaf area index)
- **Zraniteľnosť voči suchu**
Expozícia: Ohrozenie vegetácie suchom
Adaptačná kapacita: Analýza priepustných povrchov
- **Zraniteľnosť voči prívalovým povodniam**
Expozícia: Miesta ohrozené prívalovými povodňami
Citlivosť: Rozmiestnenie zraniteľnej populácie, služieb a majetku
Adaptačná kapacita: Kombinácie dát z analýzy povrchu a LAI (leaf area index)

Podrobná analýza zraniteľnosti

➤ **Expozícia**

Teplota povrchu

Mapa **teploty povrchu počas najteplejších dní** a mapa **priemerných teplôt povrchu** boli vytvorené na základe analýzy teploty povrchu (LST, tzv. land surface temperature) zo všetkých dát družice Landsat 8 v letných mesiacoch (jún – august) v rokoch 2015 – 2022. Priestorové rozlíšenie vstupných dát je 30 m/px

Vplyv sucha na vegetáciu

Mapa **náchylnosti vegetácie voči vysychaniu** vznikla na základe kombinácie analýzy stability vegetácie a jej ochrannej funkcie. Do výpočtu boli zahrnuté snímky z multispektrálneho senzora družíc Sentinel A a B z obdobia 2017 až 2022 v mesiacoch júl a august. Konkrétne bol použitý biofyzikálny parameter CWC („Canopy Water Content“), ktorý udáva obsah vody v listovej ploche vegetácie. Vyššia hodnota tohto indexu značí vyššiu vitalitu a vyššiu odolnosť voči vysychaniu. Bivarientná mapová vizualizácia umožňuje kombinovať 2 premenné, a to stabilitu vegetácie a jej ochrannú funkciu. Stabilita vegetácie je vyjadrená ako piaty percentil CWC a ochranná funkcia pomocou smerodajnej odchýlky hodnôt CWC. Priestorové rozlíšenie tejto mapy je 20 m/px.

Pozn.: Multitemporálny prístup znamená vytvorenie a analýzu časových radov uvedených vegetačných indexov pre roky 2017 až 2022. Každý index má špecifické hodnoty a rozloženie v oblasti mesta Brezno. Podľa toho možno usudzovať na mieru zastúpenia vegetácie, jej zdravia atď.

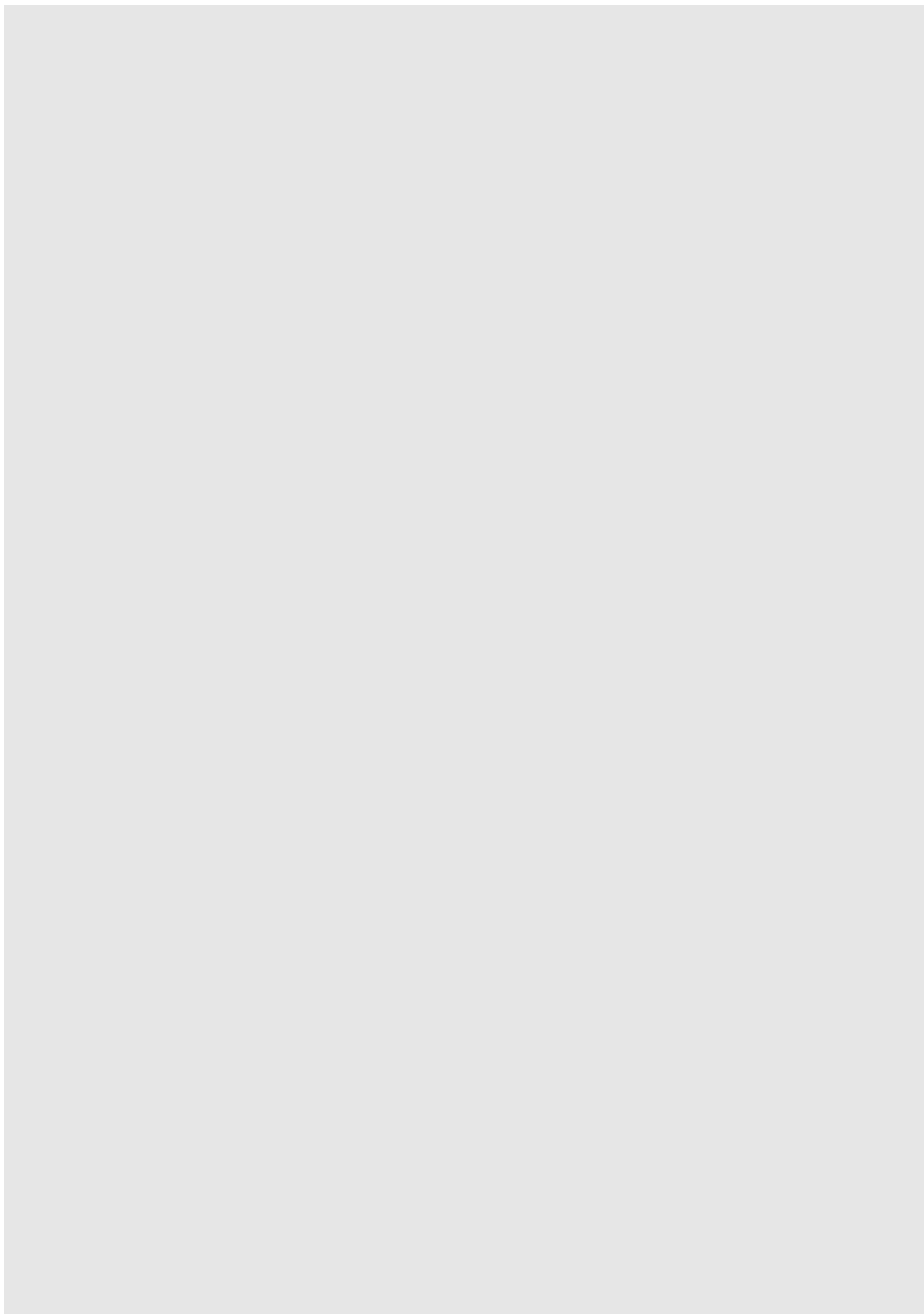
Adaptívne prahovanie je metóda, ktorou je možné určiť v súbore hodnôt vegetačného indexu podľa odborného odhadu presnú hranicu medzi vegetáciou a zvyškovou plochou..

Takéto určenie sa zvyčajne vytvára s ohľadom na situačné podmienky (podnebie, sezóna, počasie daného roka, charakter reliéfu a pôdy).. Vznikajú tak relatívne izolované „vegetačné masky“, ktoré sa dajú porovnávať v priebehu roka, medziročne, a dokonca aj v priebehu oveľa dlhších období.

4.3. Podrobná analýza zraniteľnosti

4.3.1. Expozícia

4.3.1.1. Teplota povrchu



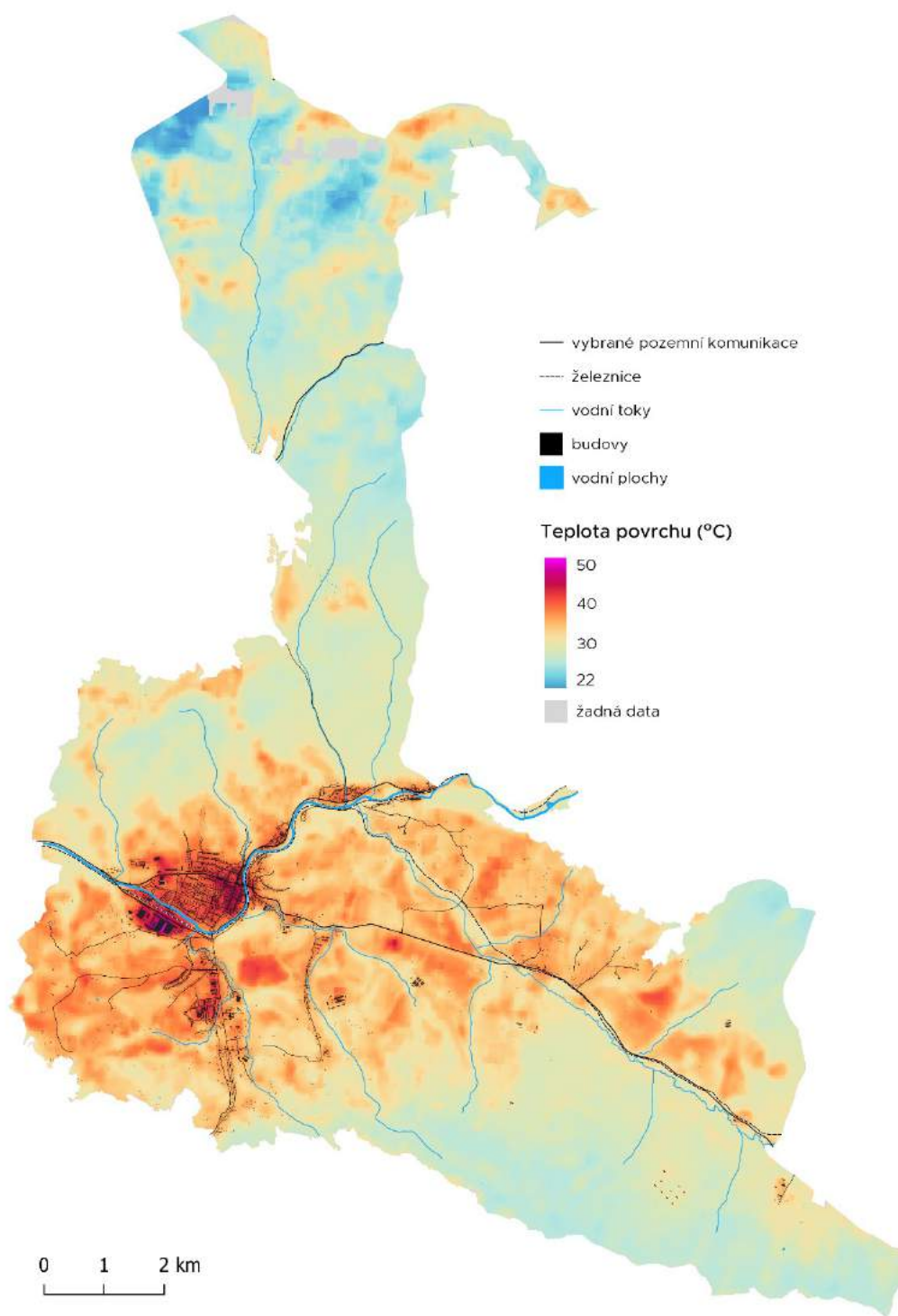
Obr. 8: Priemerná teplota povrchu počas letných mesiacov na území mesta Brezno. Zdroj: ASITIS na základe družicových dát Landsat 8 z rokov 2015-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap 2023

V priemere sa ukazujú ako **najteplejšie husto zastavané plochy, a to predovšetkým priemyselné oblasti a nákupné centrá**, ktoré môžu mať v lete aj o 10 °C vyšší priemer ako riedko zastavané obytné časti riešeného územia. Na území mesta Brezna sa jedná predovšetkým o:

Priemyselná zóna bývalej Mostárne Brezno
Obchodné centrum S1
Okolie Kauflandu

Všeobecne možno identifikovať zastavané územie Brezna ako oblasť, kde je priemerná teplota vyššia ako v okolitej nezastavanej krajine tvorenej prevažne poľnohospodárskou a lesnou pôdou.

Najnižšie priemerné teploty sa všeobecne viažu na vodné toky, zalesnené plochy a vyššie polohy na severe mesta. Na celom území mesta Brezna je možné identifikovať najnižšie priemerné teploty v letnom období práve na území s lesným pokryvom, predovšetkým na severu územia v Nízkych Tatrách.



Obr. 9: Teplota povrchu počas najteplejších dní na území mesta Brezno. Zdroj: ASITIS na základe družicových dát Landsat 8 z rokov 2015-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap 2023.

Miesta ohrozené prehrievaním (teploty počas najteplejších letných dní) sa čiastočne líšia od území, ktoré majú priemerne vyššiu teplotu.

Na prehrievanie sú náchylné aj niektoré nezastavané plochy. Pri porovnaní priemerných teplôt s teplotami najteplejších dní je možné vidieť, kde dochádza ku kolísaniu teploty v priebehu leta.

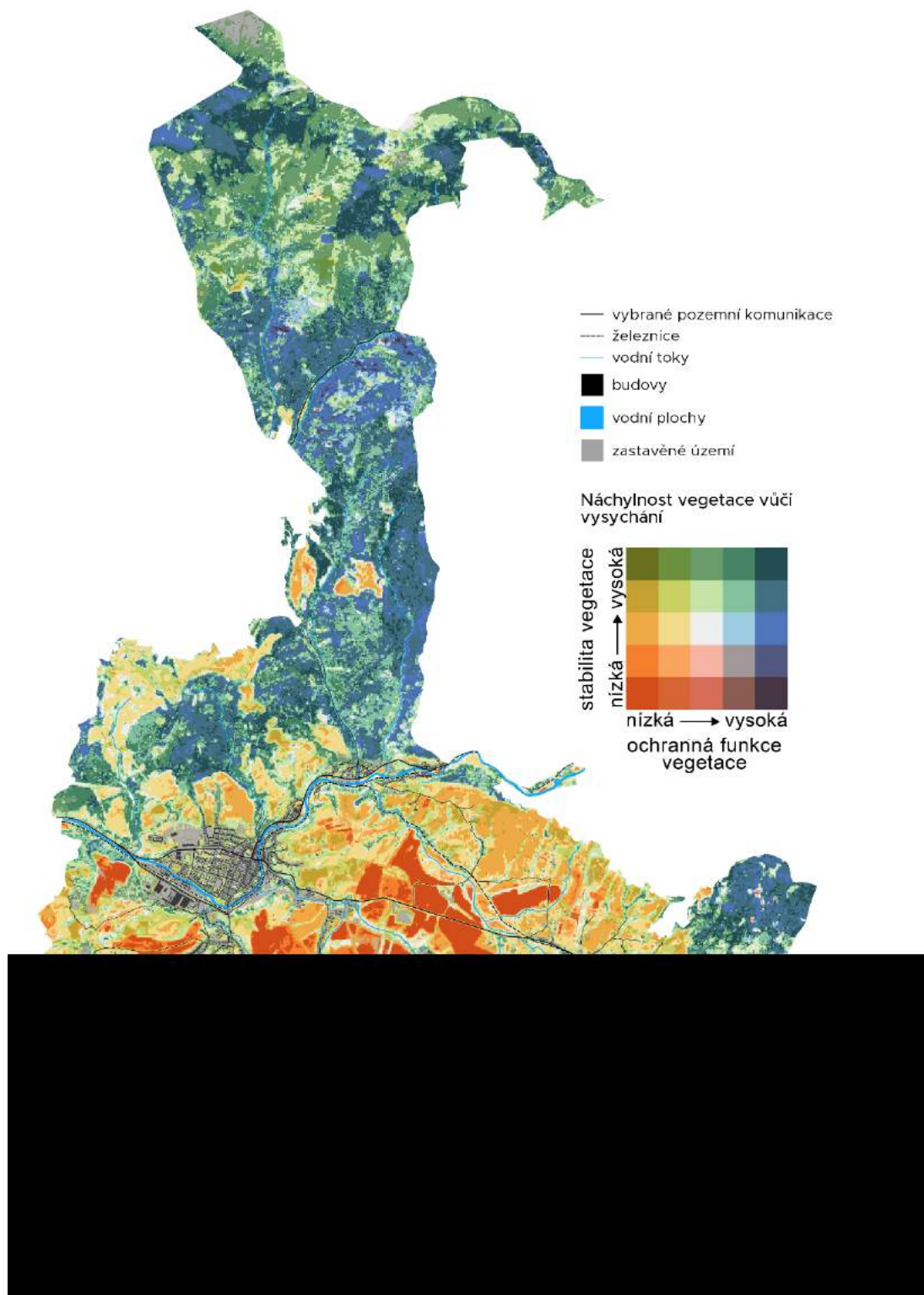
Polia v období pred zberom svoje okolie významne ochladzujú. Po zbere naopak dochádza k miernemu prehrievaniu holej pôdy. Oproti priemerným teplotám vykazujú poľnohospodárske plochy miestami až o 10 °C vyššie teploty.

V zastavanom území mesta Brezno sú najviac exponované priemyselné haly a nákupná centra. Rozsiahle strechy a vysoký podiel nepriepustných povrchov spoločne s nedostatkom vegetácie v blízkosti týchto budov prispievajú ku kumulácii tepla. Okrem priemyselných hál a nákupných centier sú rovnako ohrozené prehrievaním aj miesta, kde je hustá zástavba s kritickým nedostatkom vegetácie. Na území mesta Brezno sú najviac prehrievané tieto miesta:

- Priemyselná zóna bývalej Mostárne Brezno
- Obchodní centrum S1
- Okolie Kauflandu
- Okolie ulice Rázusova k centru mesta
- Okolie ulice Štúrova
- Okolie Obchodného domu COOP Jednota
- Námestie generála M. R. Štefánika
- Sídlisko Mazorníkovo

V porovnaní s mapou množstva vegetácie v blízkosti budov a ulíc je **zjavná korelácia medzi nedostatkom až kritickým nedostatkom vegetácie popri budovách a prehrievaným územím mesta**. V miestach, kde sa nachádza zalesnená plocha je pozorovateľný významný ochladzujúci efekt. Takým príkladom môže byť mestský park v okolí kostola Nanebovzatia Panny Márie.

4.3.1.2. Dopady sucha na vegetáciu



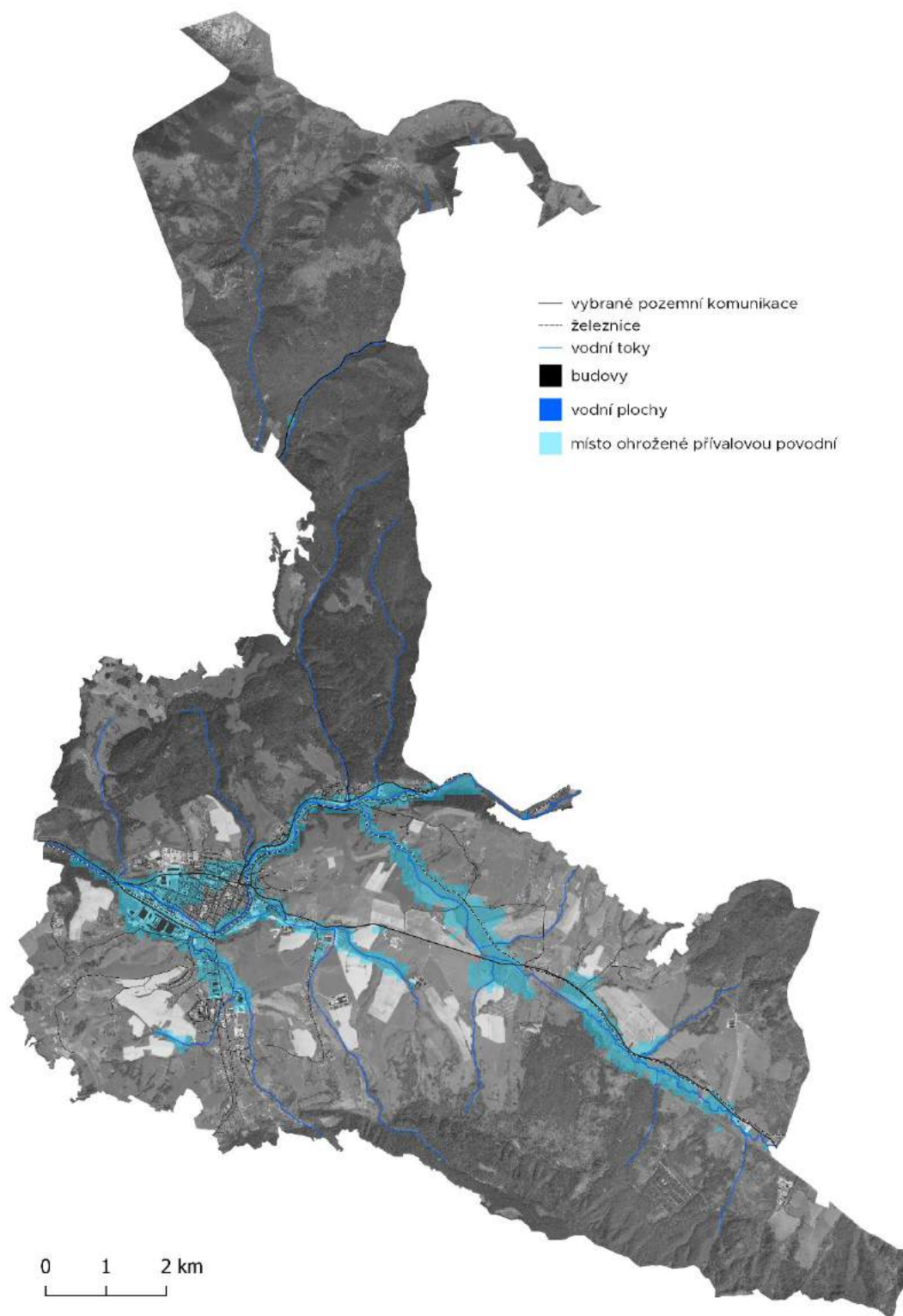
Obr. 10: Náchylnost' vegetácie voči vysychaniu na území mesta Brezno. Zdroj: ASITIS na základe družicových dát Sentinel 2 z rokov 2017-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap 2023.

Analýza náchylnosti vegetácie na sucho vychádza s kombinácie analýzy stability vegetácie a jej ochrannej funkcie. Do výpočtu boli zahrnuté snímky z multispektrálneho senzora družíc Sentinel A a B z obdobia 2017 až 2022 v mesiacoch júl až august.

Z hľadiska náchylnosti na vysychanie sú najviac ohrozené poľnohospodárske plochy. Väčšina týchto polí vykazuje z takmer celej časti veľmi nízku až strednú stabilitu vegetácie s nízkou ochrannou funkciou. Tu záleží na sklone a orientácii svahu a plodinách, ktoré sa na poli pestujú. Severozápadné svahy nie sú tak vystavené priamemu slnečnému svitu, preto si ľahšie zachovávajú svoju vlhkosť. Najhoršia situácia je v strednej časti mesta Brezno, avšak veľmi záleží na tom, či je pole pred zberom alebo po zbere. Trvalé trávne porasty majú všeobecne vyššiu stabilitu vegetácie ako pole, avšak ochranná funkcia vegetácie voči vysychaniu je stále skôr nižšia. Rovnako je tomu v prípade vegetácie v zastavanom území a v jeho blízkom okolí, reprezentovanej záhradami, verejnou zeleňou a menšími lesíkmi alebo stromoradiami.

Z hľadiska náchylnosti vegetácie voči vysychaniu sú na tom najlepšie lesné plochy. Aj tu sú však hodnoty veľmi premenlivé. Zatiaľ čo ihličnaté lesy majú vysokú stabilitu aj ochrannú funkciu voči vysychaniu, listové lesy majú stabilitu o niečo nižšiu. Veľkú úlohu na ochrannej funkcii vegetácie hrá aj hustota porastu.

4.3.1.3. Miesta ohrozené prívalovými povodňami

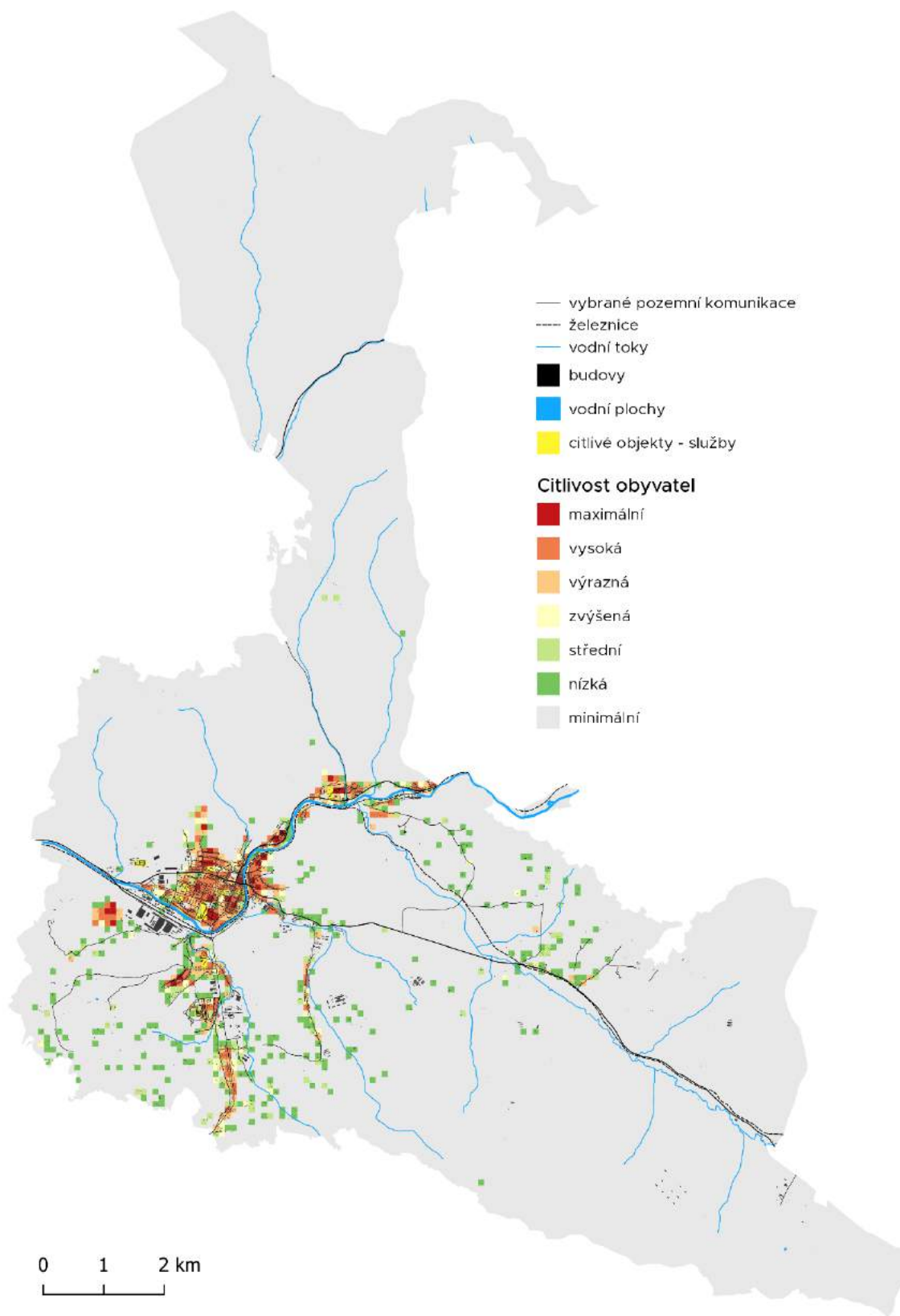


Obr. 11: Miesta ohrozené prívalovými povodňami na území mesta Brezno. Zdroj: ASITIS, 2023

Na základe analýzy terénu, siete vodných tokov a krajinnej pokrývky boli identifikované oblasti, ktoré môžu byť postihnuté prívalovou povodňou. Mapa prívalových povodní vychádza z kombinácie niekoľkých faktorov, ktoré prispievajú k ohrozeniu prívalovými povodňami. Ide najmä o topografický index vlhkosti, sklon a dĺžku svahu, vychádzajúce z Digitálneho modelu reliéfu; využitie pôdy a identifikácia miest, kde dochádza k sútoku jednotlivých vodných tokov.

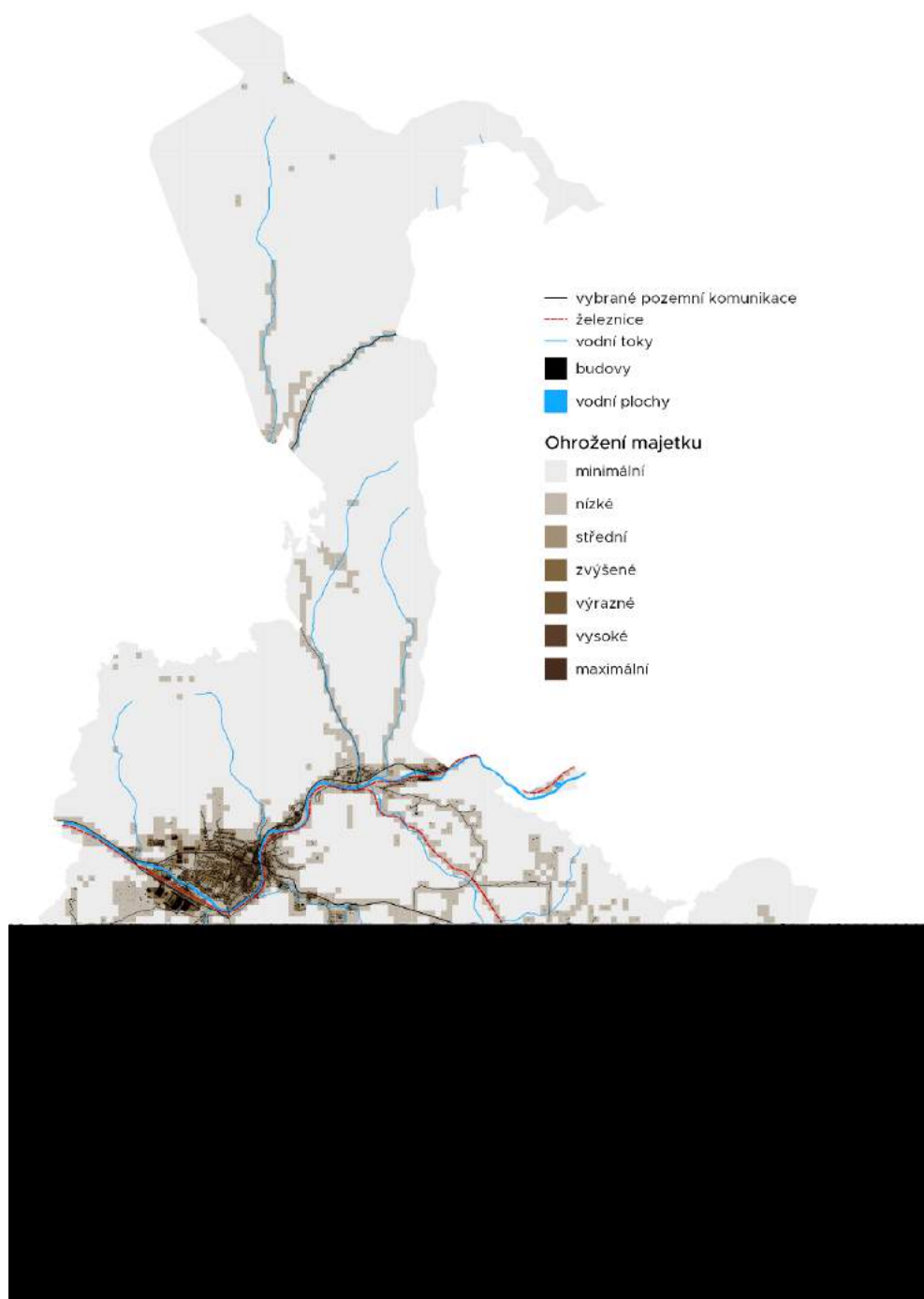
Povodne, ku ktorým dôjde kvôli vysokej akumulácii odtoku v krátkej chvíli, môžu zodpovedať rozsahom záplavám z dlhotrvajúcich zrážok (cca prietok až s desaťročnou frekvenciou). Z analýzy vyplýva, že najväčšie súvislé územie, ktoré je ohrozené privalovou povodňou, je zastavané územie pozdĺž vodného toku Hron, Rohozná a v okolí Breznianskeho potoka. Ďalej potom zastavané územie v okolí ulíc Vrbova, Mliekarenská a Cesta Osloboditeľov. V centrálnej časti mesta je ohrozená severozápadná časť pozdĺž ulíc Československej armády a Fraňa Kráľa.

4.3.2. Citlivosť



Obr. 12: Rozmiestnenie zraniteľnej populácie v meste Brezno. Zdroj: ASITIS, 2023 na základe socioekonomických dát mesta, dát prispievateľov OpenStreetMap 2023

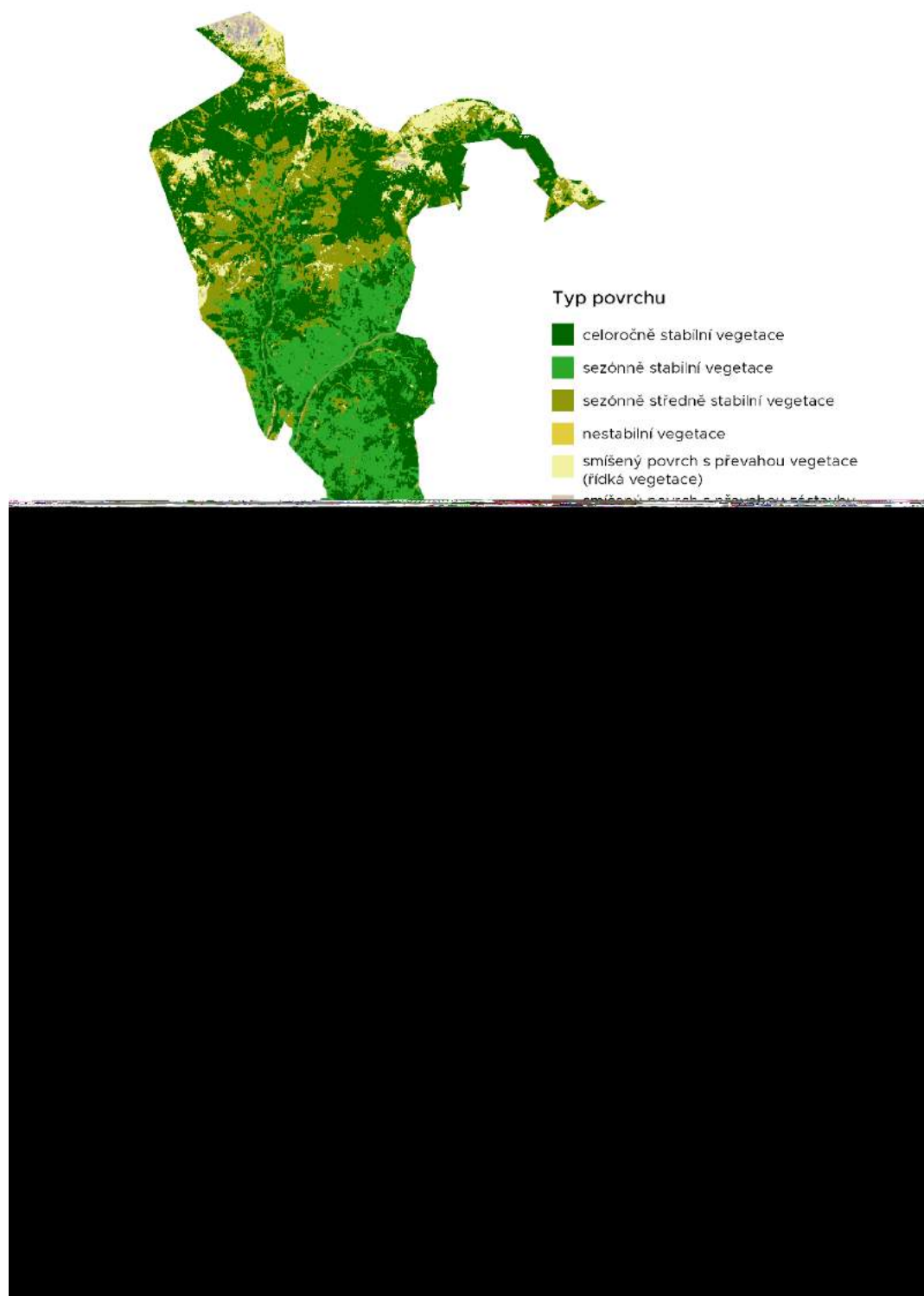
Mapa vyššie vyjadruje mieru ohrozenia populácie voči vlnám horúčav a prívalovým povodniám. Vychádza z analýzy distribúcie ľudí v rámci obce so zameraním na zvlášť zraniteľné skupiny. Vyznačuje teda miesta s vysokou hustotou osídlenia a vysokým výskytom detí (do 15 rokov) a starších osôb (nad 65 rokov). Ohrozené vzdelávacie a sociálne zariadenia sú v mape klasifikované do samostatnej skupiny (služby). Ide o školy, domy s opatrovateľskou službou a nemocnice.



Obr. 13: Rozmiestnenie ohrozeného majetku a infraštruktúry v meste Brezno. Zdroj: ASITIS, 2023.

Na stanovenie citlivosti voči prívalovým povodniám sme využili analýzu rozmiestnenia mestskej infraštruktúry – konkrétne budov, železnice, ciest a parkovísk. Najvyššia koncentrácia ohrozeného majetku je v centre mesta, v priemyselnej oblasti pri vlakovej stanici a sídlisku Mazorníkovo.

4.3.3. Adaptačná kapacita



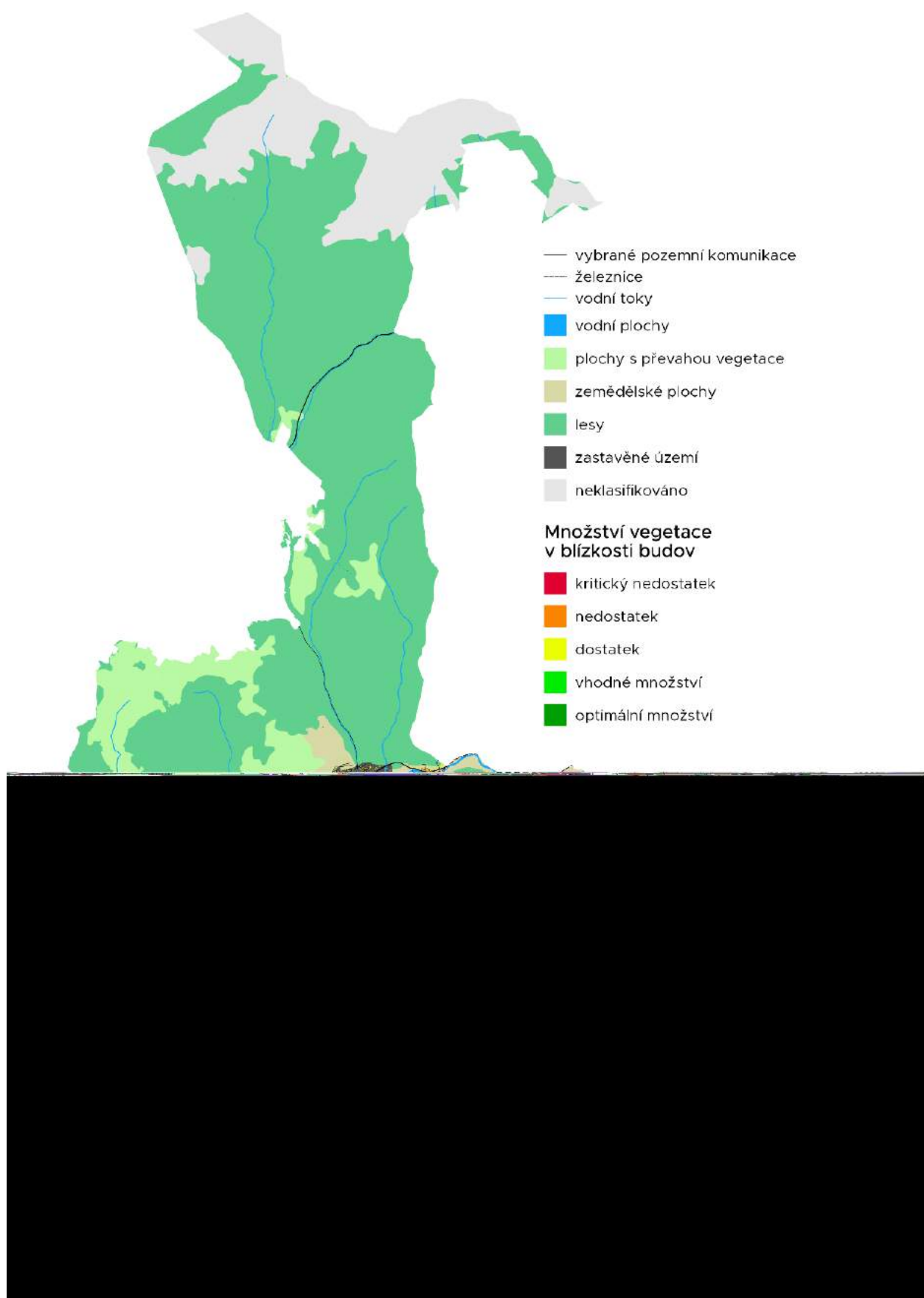
Obr. 14: Analýza povrchov na území mesta Brezno v roku 2023. Zdroj ASITIS na základe družicových dát Sentinel 2 z rokov 2021-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap 2023.

Pre vytvorenie informácií o aktuálnom (pre rok 2021) rozsahu vegetácie, jej množstve, zastavaných i zmiešaných plochách boli využité dáta z multispektrálneho senzora družíc Sentinel-2 A a B. Snímky všetkých preletov boli očistené o oblačnosť a boli z nich vypočítané požadované hodnoty vegetačných charakteristík. Je však vhodné spomenúť, že priradenie povrchov do tried sa počas roka mení v závislosti od stavu vegetácie a poľnohospodárskych zásahov.

Aktuálna klasifikácia na Obr. 13 vychádza z kombinácie vrcholu vegetačného obdobia daného povrchu a najnižšej hodnoty vegetačných indexov. Z celkovej rozlohy mesta zaberá najväčší podiel územia **hustá vegetácia (88 %)**, a to predovšetkým sezónne stredne stabilné vegetácii (lúky, čistiny a medze), ktoré tvoria 36,7 % územia. Celoročne stabilná vegetácia, tvorená ihličnatými lesmi tvorí ďalších 24,1 % územia. Sezónne stabilná vegetácia, do ktorej je možné zaradiť listnaté lesy zaoberá 20,5 % územia. Najmenší podiel na hustej vegetácii má nestabilná vegetácia, ktorá zaberá v území iba 6,6 % a tvorí ju prevažne pole, ktoré sa v priebehu roka mení podľa konkrétnej plodiny, doby osiatia, vrcholu vegetačnej sezóny a zberu.

Zmiešaný povrch je na území mesta Brezno zastúpený **9,1 %**. Zmiešaný povrch je možné deliť na povrch s prevahou vegetácie (7 %), ktorý je reprezentovaný predovšetkým mestskými trávnikmi a záhradami a povrch s prevahou zástavby, ktorý zaberá 2,1 % územia. Tu sa jedná najmä o územie v okolí priemyselných podnikov, blízko nepriepustných povrchov v zastavaných častiach mesta.

Nepriepustný povrch bez vegetácie je zastúpený v zastavanej časti územia vo forme ulíc a vo forme betónových plôch v areáloch priemyselných podnikov a celkovo zaberá 1,9 % územia. Budovy zaberajú ďalších zhruba 0,7 % územia a železnice s vodnými plochami (zahŕňa tiež rieky so širším korytom, ako je Hron) tvoria iba 0,3 % riešeného územia.

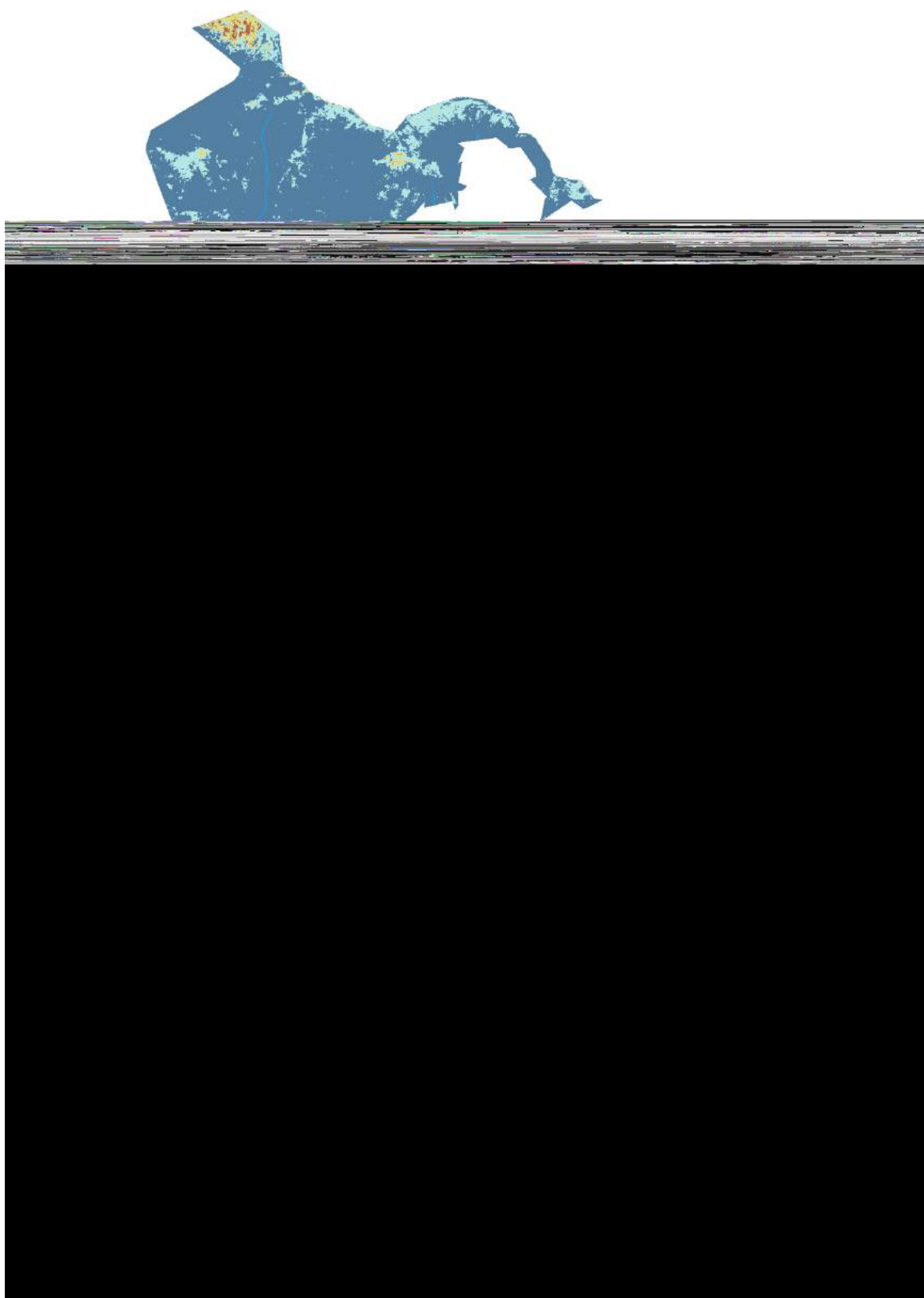


Obr. 15: Analýza množství vegetácie v blízkosti budov a ulíc na území mesta Brezno. Zdroj: ASITIS na základe družicových dát Sentinel 2 z rokov 2021-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap, 2023

Mapa zobrazujúca množstvo vegetácie v blízkosti budov a ulíc vychádza z rozsahu vegetácie, jej množstva a zastúpenia zastavaných i zmiešaných plôch. Na jej vytvorenie boli využité dáta z multispektrálneho senzora družíc Sentinel-2 A a B.

Kritický nedostatok zelene vo svojej blízkosti vykazujú najmä budovy a ulice v rámci centra mesta pozdĺž ulice Rázusova, priemyselná zóna – areál bývalej Mostárne Brezno pri vlakovej (železničnej) stanici, obchodní centrum S1 a obchodní dom Tesco a bytové domy na sídlisku Mazorníkovo. V týchto miestach sú veľkým problémom rozsiahle strechy priemyselných hál a obchodných centier a parkovacie plochy bez prítomnosti vegetácie. Nedostatkom vegetácie trpí širšie okolie centra.

Lepšia situácia je v okrajových lokalitách mesta, kde sa prejavuje pozitívny vplyv lesa. Budovy v týchto miestach majú vhodné až optimálne množstvo vegetácie vo svojej blízkosti.



Obr. 16: Analýza priepustných povrchov na území mesta Brezno v roku 2023. Zdroj: ASITIS na základe družicových dát Sentinel 2 z rokov 2021-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap, 2023

Analýza schopnosti povrchu vsakovať vodu ukázala, že 88,2 % územia je tvorených priepustným povrchom, ktorý je tu reprezentovaný lesmi a poľnohospodárskou pôdou.

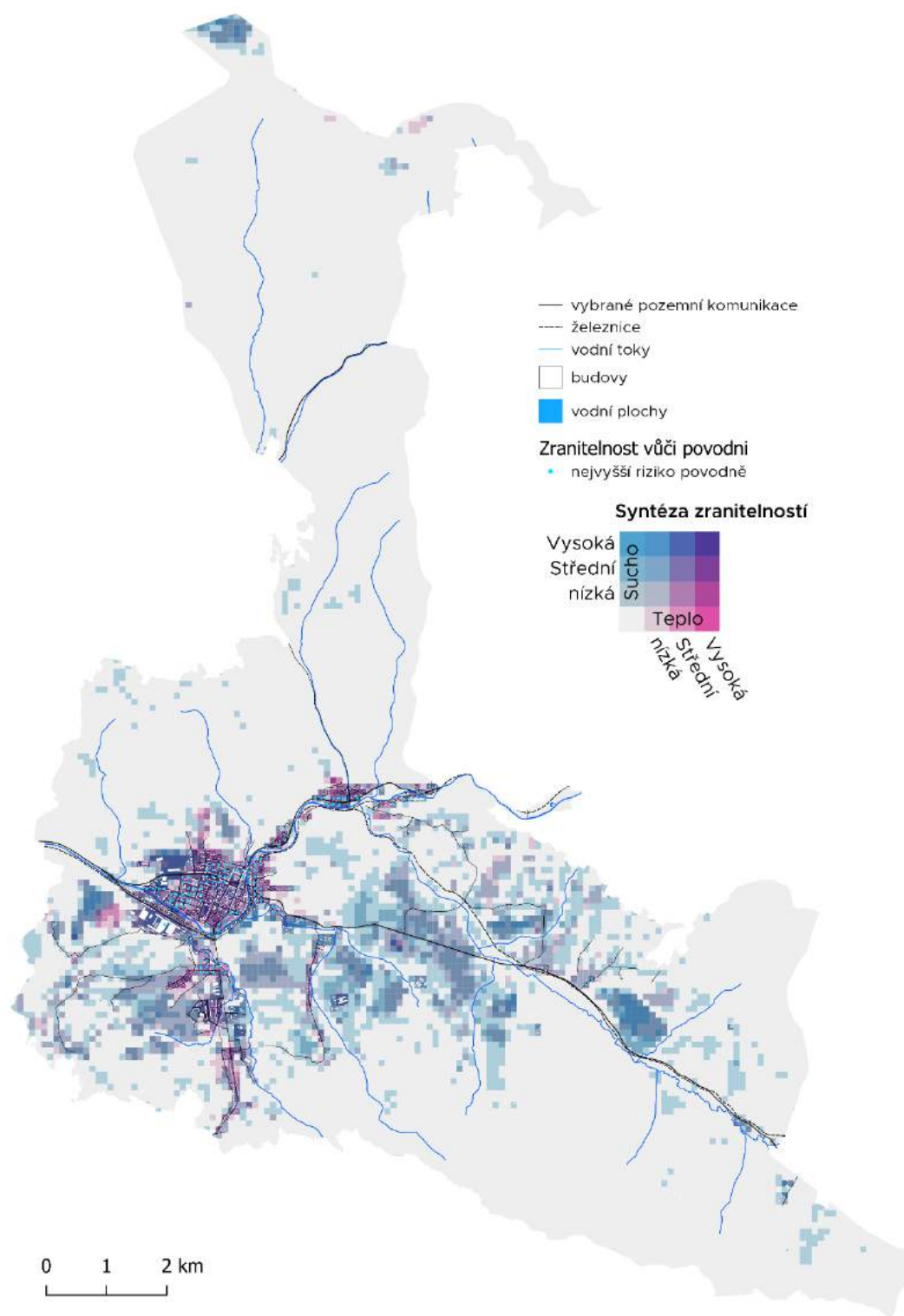
Kategória prevažne priepustných povrchov bola identifikovaná na 7,1 % územia Brezna, najmä sa jedná o územie, ktoré je tvorené zmiešaným povrchom s prevahou vegetácie, alebo na ktorom sa okrem vegetácie nachádzajú aj menšie stavby a iné objekty. Analýza priepustnosti vychádza z predpokladu prítomnosti vegetácie, z toho dôvodu sú v tejto kategórii klasifikované aj lúky a čistiny v lesoch. Prevažne priepustné povrchy tvoria tiež podstatnú časť plochy v rámci zastavaného územia. Ide o záhrady, vnútrobloky, parky a vegetáciu v blízkosti obytných domov, priemyselných areálov a komunikácií.

Prevažne nepriepustný povrch bol identifikovaný na 2,1 % územia, a to najmä pozdĺž ulíc, kde sú cesty, chodníky a iné nepriepustné plochy spolu s izolovanými vegetačnými prvkami prezentovanými stromami, kríkmi a trávnikmi.

Nepriepustný povrch tvorí 2,6 % riešeného územia, jedná sa o zastavané plochy, budovy, komunikácie, parkoviská a priemyselné podniky.

4.4. Zraniteľnosť mesta Brezno

Táto časť obsahuje najdôležitejšie výsledky mapovania zraniteľnosti. Podrobnejšie informácie a detailnejšie analýzy sú súčasťou kapitoly Podrobná analýza zraniteľnosti.

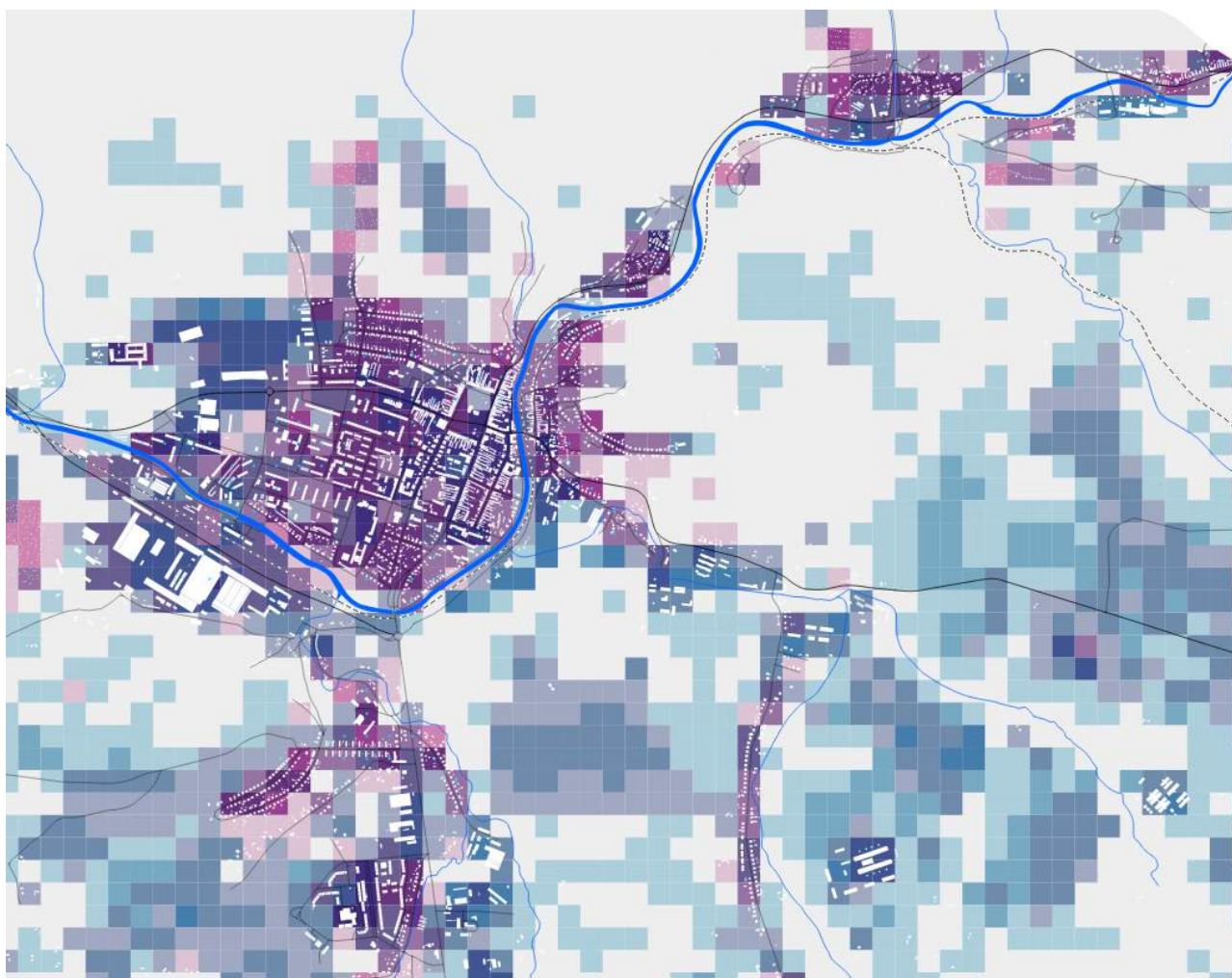


Obr. 17: Syntéza zraniteľnosti územia mesta Brezno, Zdroj: ASITIS na základe družicových dát Landsat 8 z rokov 2015-2022, družicových Sentinel 2 z rokov 2017-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap 2023 a socioekonomických dát mesta

Výsledná mapa ukazuje **najzraniteľnejšie miesta v Brezne** podľa miery jednotlivých hrozieb (vlny horúčavy, sucho, prítalové povodne). Konkrétne ohrozené lokality a možné príčiny ohrozenia sú rozobrané ďalej v mapách jednotlivých ohrozujúcich faktorov. Vo vizualizácii je zohľadnená ich expozícia, citlivosť a adaptačná kapacita. **Adaptačné opatrenia je vhodné realizovať práve v miestach s najvyšším ohrozením.**

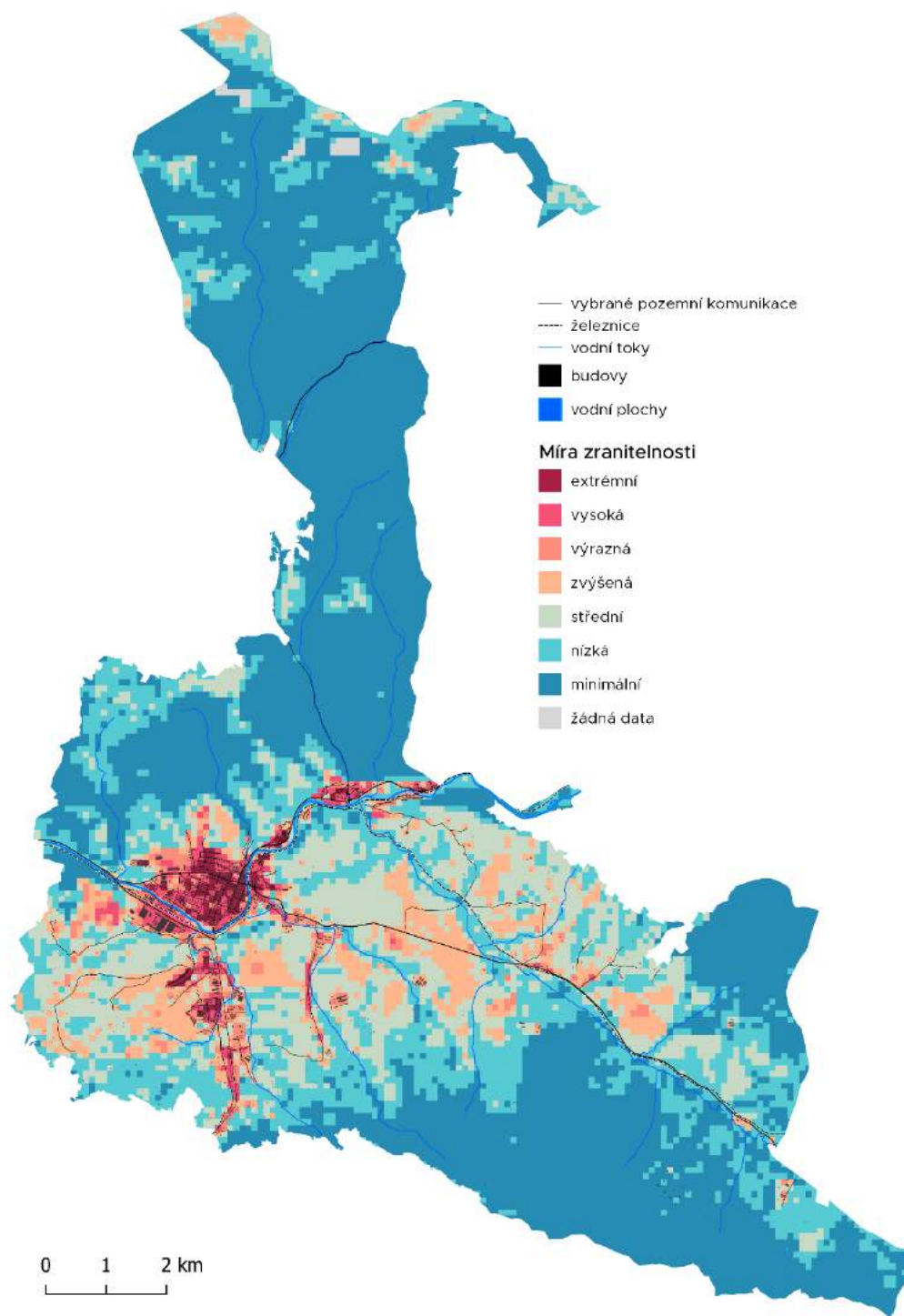
Mapa vychádza z aktuálneho stavu na rok 2023, pričom predpokladáme, že miesta už dnes ohrozené budú do budúcnosti pod ešte väčším tlakom. Výsledná mapa kombinuje výstupy vizualizované pre zraniteľnosti jednotlivých faktorov. Pre prehľadnosť a identifikáciu najzraniteľnejších miest v rámci mesta Brezno ukazuje iba miesta, ktoré majú zvýšenú a vyššiu zraniteľnosť (zraniteľnosť voči vlnám horúčav a voči suchu) a len miesta s vysokou zraniteľnosťou voči prítalovým povodňam.

Z hľadiska syntézy jednotlivých rizík sa javí ako najzraniteľnejšie samotné mesto Brezno a to predovšetkým vplyvom vyššieho zastúpení zraniteľných obyvateľ a majetku, menšej adaptačnej kapacity kvôli nedostatku vegetácie alebo vyššiemu množstvu nepriepustných povrchov.



Obr. 18: Výrez mesta a jeho okolia z mapy celkovej zraniteľnosti

4.4.1. Zraniteľnosť voči vlnám horúčav



Obr. 19: Zraniteľnosť voči vlnám horúčav na území mesta Brezno. Zdroj: ASITIS na základe družicových dát Landsat 8 z rokov 2015-2022, družicových dát Sentinel 2 z rokov 2021-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap 2023 a socioekonomických dát mesta.

Zraniteľnosť voči vlnám tepla ukazuje na oblasti, kde je nutné situáciu prioritne riešiť. Vychádza z kombinácie miest, ktoré sa prehrievajú, a miest, kde sa vyskytujú ohrozené skupiny obyvateľov (obyvatelia do 15 rokov a nad 65 rokov). Blízkosť zelene a vody naopak celkovú zraniteľnosť zmierňujú.

Oproti samotným teplotným mapám (priemerná teplota povrchov a teplota povrchu počas najteplejších dní) dochádza k zníženiu závažnosti teplotnej hrozby v neobývaných a riedko obývaných lokalitách (predovšetkým

v priemyselných oblastiach) zatiaľ čo v husto obývaných je to naopak. Je nutné spomenúť, že je analyzovaná teplota povrchu, negatívny efekt preto v prípade obývaných budov majú najmä tie, ktoré majú rozsiahlu strešnú plochu bez vegetácie, príkladom môže byť prevažná časť panelových domov.

K extrémne zraniteľným lokalitám patria:

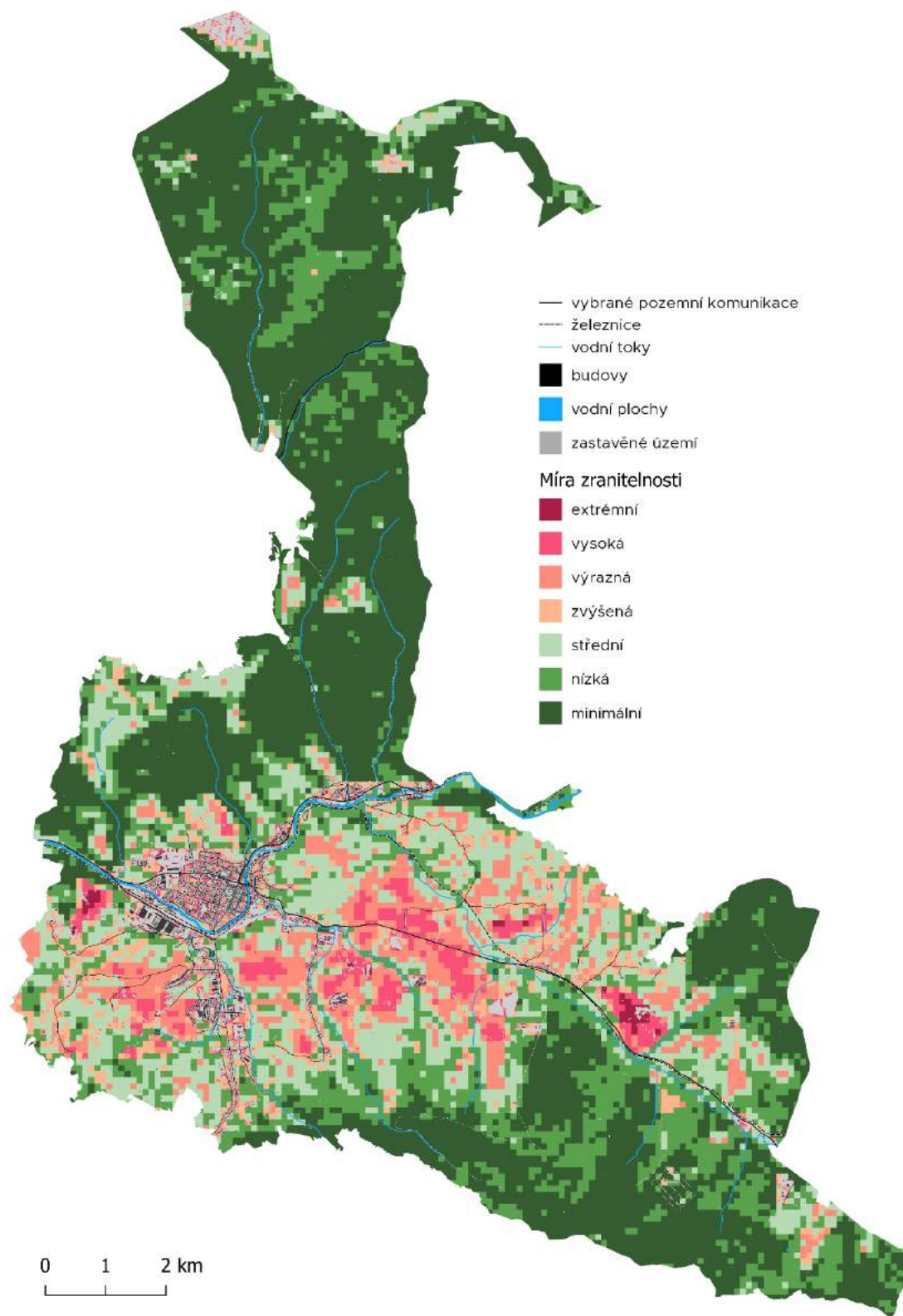
- Okolie ulíc Horná a Dolná
- ZŠ a MŠ Mazorníkovo
- Časť sídliska Mazorníkovo
- Nemocnica Brezno
- Zastavené územie medzi ulicami Moyzesova a Československej armády
- Ulica Bottova a Jesenského
- Ulica Štúrova a Rázusova
- Predné Halny
- Okolie Základnej umeleckej školy Brezno
- MŠ Nálepková
- MŠ Clementisova
- MŠ Hradby
- ZŠ a MŠ K. Rapoša, Pionierska ulica
- Gymnázium Jána Chalupku
- Špeciálna základná škola
- Ulica Baštová – Zadné Halny
- Ulica Jarmočisko – Predné Halny

Vzhľadom k faktu, že mapa zraniteľnosti voči vlnám tepla zohľadňuje trvalý pobyt obyvateľov, ako menej zraniteľné sa javia priemyselné areály a obchodné centrá, ktoré ale dosahujú veľmi vysoké teploty povrchov pri vlnách horúčav. Ide napríklad o obchodné centrum S1, Kaufland, Tesco alebo priemyslová zóna – areál bývalej Mostárne Brezno.

Nízkou zraniteľnosť dosahujú najmä poľnohospodárske plochy, ktoré sa ale výrazne v čase vln horúčav prehrievajú, pokiaľ nemajú vegetačnú pokrývku, ale ide o neobývané oblasti.

Najnižšiu zraniteľnosť dosahujú lesné porasty a okolie vodných plôch, ktoré sú neobývané a zároveň je tu vysoká adaptačná kapacita na teplotu.

4.4.2. Zraniteľnosť voči suchu



Obr. 20: Zraniteľnosť voči suchu na území mesta Brezno. Zdroj: ASITIS na základe družicových dát Sentinel 2 z rokov 2017-2022, dát prispievateľov OpenStreetMap 2023

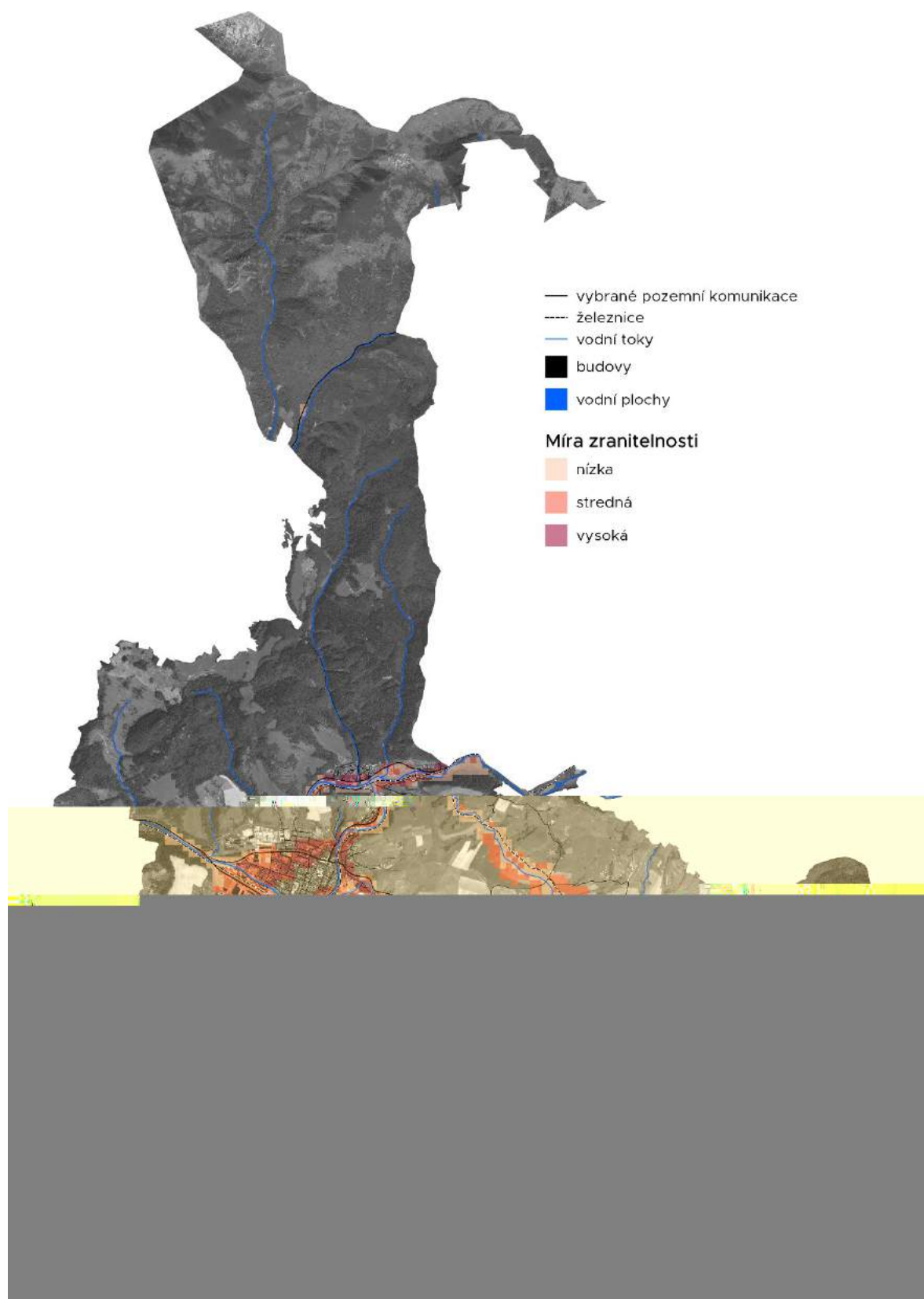
Zraniteľnosť územia voči suchu vychádza najmä z odolnosti zelene voči vysychaniu a s prítomnosti nespevnených povrchov (infiltračných plôch). Pokiaľ nie je povrch schopný vsakovať vodu, potom tiež veľmi

rýchlo vysychá. Zraniteľnosť vychádza s kombinácie celkovej expozície a adaptačnej kapacity daného územia, nevzťahuje sa na rozloženie obyvateľstva, pretože suchom je postihnuté celé územie.

Z pohľadu citlivosti na suchu sa ako najviac ohrozené územie ukazujú plochy ornej pôdy vo strednej časti riešeného územia, kde miera zraniteľnosti dosahuje vysoké hodnoty. Významným rizikom v území sú rovnako poľnohospodárske pôdy na juh od mesta. Najkritickejšia situácia je na východe a západe územia, kde sa lokálne vyskytuje až extrémna zraniteľnosť vegetácie voči suchu.

Minimálne zraniteľnosti voči suchu sú všeobecne vystavené **plochy pokryté vzrastenou vegetáciou**. Ide o miesta, kde sa rastlinám z hľadiska dostupnosti vody veľmi darí. Lesy by mali byť ohrozené najmenej. Ak sa napriek tomu zraniteľnosť v lese miestami objavuje, môže to znamenať buď suché čistiny alebo les veľmi nízkeho vzrastu alebo nevhodnú monokultúru.

4.4.3. Zraniteľnosť voči prívalovým povodňiam



Obr. 21: Zraniteľnosť voči prívalovým povodňiam v meste Brezno. Zdroj: ASITIS, 2023

Vizualizácia vyššie ukazuje, v ktorých lokalitách je nebezpečenstvo prívalových povodní vskutku závažné. Na výslednú silu prívalovej povodne majú vplyv najmä sklon terénu a miesta, kde voda prirodzene steká z viacerých smerov. Často môže byť zaplavená plocha veľká, ale zároveň nemusí predstavovať skutočné ohrozenie. Rizikovosť územia však stúpa s vyššou koncentráciou majetku a obyvateľov, najmä zraniteľných skupín.

Z tohto dôvodu sa javí ako najzraniteľnejšia obývaná oblasť v okolí Nábrežia Dukelských hrdinov - severozápadná časť mesta (ulice Švermova, Krčulova, Československej armády, Školská). Ďalej je tiež vysoko zraniteľná obývaná oblasť na ulici Lichardova, Pod Horkou a okolie hlavnej cesty (I/66) v Zadných Halnach, lokalita Vrbová, Tisovská cesta, povodie Hrona v Zadných Halnach a Bujakove.

Nižšie hodnoty zraniteľnosti všeobecne nadobúdajú skôr tie miesta, kde sa nevyskytuje zraniteľná populácia, ale vyskytuje sa tu infraštruktúra alebo sa jedná o nepriepustný povrch, ktorý znižuje adaptačnú kapacitu miesta voči prívalovým povodňam. Stabilita vegetácie a prítomnosť vodných plôch taktiež znižujú zraniteľnosť.

5. SÚČASNÝ STAV A ANALÝZA VPLYVU ZMENY KLÍMY PODĽA SEKTOROV

V tejto časti analýzy popisujeme očakávané dopady pre jednotlivé hospodárske sektory. Analýza je doplnená o popis súčasného stavu a aktuálne riešených projektov v tejto oblasti.

V akčnom pláne riešime celé územie mesta, ktoré je vymedzené hranicou katastrálneho územia mesta Brezno. Celková výmera riešeného územia je 12 196 ha.

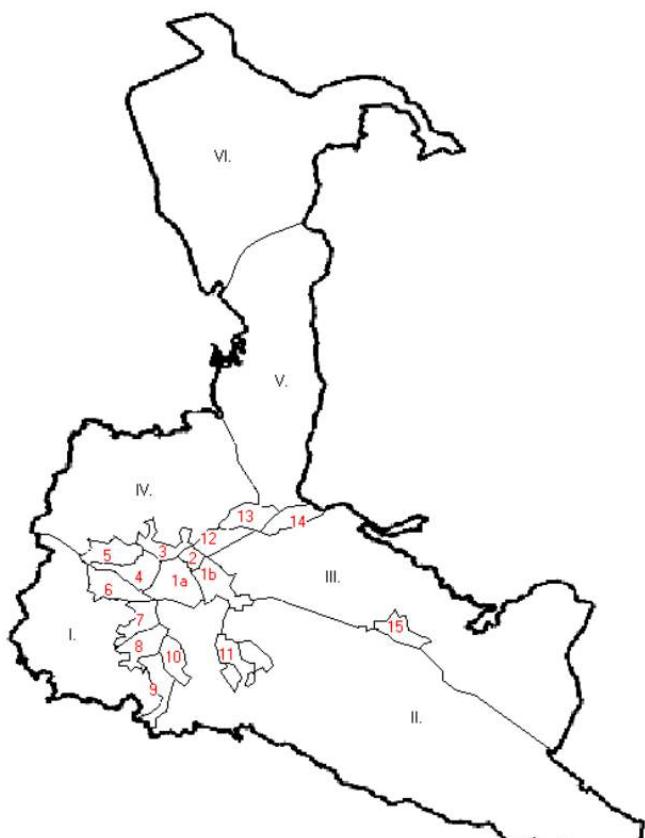
Územie mesta sa člení na sedem častí mesta: Brezno – Mesto, Brezno – Mazorníkovo, Brezno - Predné Halny, Brezno - Zadné Halny, Brezno – Bujakovo, Brezno – Rohozná a Brezno - Podkoreňová

Územný plán člení riešené územie na:

Urbanizované územie (sídlný priestor - plochy zastavané a plochy navrhnuté pre ďalšiu urbanizáciu)

Ostatné - neurbanizované územie katastra (prírodný priestor - plochy, ktoré nie sú v územnom pláne určené na urbanizáciu)

Urbanizované územie je rozdelené na pätnásť urbanistických okrskov:



- 1a Centrum
- 1b Brezenec
- 2 Kieпка
- 3 IBV Sever
- 4 Sídliisko Západ a Stred
- 5 Kasárne-Nemocnica-Banisko
- 6 Priemyselná zóna I.
- 7 IBV Chamarovo
- 8 Sídliisko Mazorníkovo
- 9 IBV Vrchdolinka
- 10 Priemyselná zóna II.
- 11 Podkoreňová-Ivančíkovo
- 12 Predné Halny
- 13 Zadné Halny
- 14 Bujakovo
- 15 Rohozná

Ostatné - neurbanizované územie katastra sa rozdeľuje do šiestich sektorov:

- I. Lúčky
- II. Drábsko-Košíkovo-Šimunička
- III. Pred Rohoznou-Kozlovo-Za Brezinkou
- IV. Skalka
- V. Vagnár
- VI. Mlynná dolina

Obr. 22: Vymedzenie urbanistických jednotiek

5.1. Horninové prostredie a geológia

Popis súčasného stavu:

Riešené územie sa nachádza **v nadmorskej výške** od 504 m. n. m. (intravilán mesta) po 2043 m n. m. (vrchol Ďumbier v severnej časti územia). Vo východnej časti územia je najvyšším bodom Zrazy vo výške 973 m n. m.

Z litogeografického hľadiska sú v riešenom území dve hlavné oblasti.

- **kotlinová** časť katastra (intravilán vlastného mesta a územie na juh od rieky Hron až po hranice katastra a tiež oblasť Bystrianskeho podhoria na sever od rieky Hron), ktorú tvoria neogénne štrky, piesky a pyroklastiká andezitov, čiastočne i apleogénne pieskovce, ílovce a slieňovce. Sedimenty riek Hron a Rohozná sú tvorené humóznymi hlinami alebo hlinito-piesčitými hlinami dolinných nív. Proluviálne sedimenty hlinitých až hlinito-piesčitých štrkov náplavových kužeľov sa nachádzajú v oblasti juhozápadne od sútoku Rohoznej s Hronom. Svahové delúviá tvorené hlinami a prvkami skeletu dominujú po oboch brehoch Rohoznej.
- **horská** oblasť v severnej tretine katastra (masív Ďumbiera), ktorá je budovaná jednak žulami a kryštallickými bridlicami (jadro) a tiež vápencami a dolomitmi.

Na územie Brezna zasahujú **tri geomorfologické celky**

- Horehronské podolie (zníženina s pahorkatým reliéfom, na rozhraní s Nízkymi Tatrami s prolúviemi náplavových kužeľov); v jej podcelku „Breznianska kotlina“ sa nachádza intravilán mesta, pričom na sever od intravilánu na Brezniansku kotlinu nadväzuje Bystrianske podhorie.
- Nízke Tatry s vysokohorským hôľnym až ľadovcovým reliéfom zaberajú severnú tretinu katastra mesta
- Veporské vrchy; nadväzujú okrajovo na Brezniansku kotlinu na juhu a juhovýchode katastra, ich reliéf má vrchovinový až hornatinový reliéf

Intravilán mesta sa nachádza z časti na reliéfe poriečnych nív, na ktoré však s rastúcou vzdialenosťou od tokov nadväzujú riečne terasy. Reliéf je tu značne antropogénne transformovaný. Na pomedzí intravilánu mesta smerom na sever je vrchovinový reliéf.

Chránené ložiskové územie (CHLÚ) sa na území mesta nenachádza.

V katastri mesta Brezno sa nachádzajú nasledujúce ložiska:

- o železná ruda (Ďumbierske Nízke Tatry, nevýznamné), hnedé uhlie (nevýznamné)
- o štrkopiesky (ložisko Brezenec), prevádzka Pieskovňa patrí poľnohospodárskemu družstvu Ďumbier, ťažba 16 tis. m³/rok.
- o piesky (ložisko Mazorník), pieskovňa, ťažba 87 tis. m³/rok, plán ťažby - do vyťaženia (1989).

Najrizikovejším geologickým činiteľom sú **svahové deformácie**, ktoré sa prejavujú narušením stability hornín na svahu, čím vznikajú rôzne typy gravitačných deformácií. Zosuvné riziko v niektorých regiónoch Slovenska v súčasnosti narastá aj v dôsledku intenzívnejšieho smerovania stavebnej činnosti z rovinných a mierne uklonených území do svahovitých a viac exponovaných oblastí. V Brezne sa takéto aktívne svahy nachádzajú pri južnej hranici územia (svahy Veporských vrchov), najmä v časti Paseky pod Zrázmi, Rohozná, Chamarová, Šiašovo, Za Čachovom, Koreňová, Vrbová, Židlovo, Uhliská, Odstrediny, Na Jamách (<http://apl.geology.sk/geofond/zosuvy/>).

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Zmena klímy vo vzťahu k horninovému prostrediu má dôsledky na bilanciu prírodných vôd (podzemné, povrchové, zrážkové). Sprievodnými javmi sú za určitých podmienok aj intenzifikácia zvetrávania (zvýšená o účinky obsahu CO₂ v ovzduší), erózia, zosuvy, prenos sedimentov a zmeny v morfológii územia. Intenzitu uvedených prejavov pomerne veľkou mierou ovplyvňuje prítomná vegetácia. Rozsah týchto vplyvov modifikuje vegetačný kryt – jeho prítomnosť a hustota. Hustá vegetácia s hlbokým zakorenением stabilizuje územie proti erózii a čiastočne proti zosuvom. Lesný ekosystém významne akumuluje vodné zrážky, ktoré majú dostatok času na infiltráciu do podzemných rezervoárov. (text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“)

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy sa radí:

- intenzifikácia zvetrávania (zvýšená o účinky obsahu CO₂ v ovzduší)
- erózia

zosuvy

prenos sedimentov a zmeny v morfológii územia.

znížená dostupnosť vody v pôde (vedie k znižovaniu pôdnej vlhkosti, pri jej nedostatku vzniká sucho v pôdnom profile, dochádza k poklesu hladiny podzemnej vody a poklesu výdatnosti prameňov, ktoré sa prejavujú znížením dotácie povrchových tokov a dôsledkom je vznik hydrogeologického sucha).

5.2. Pôdne prostredie

Popis súčasného stavu:

Na predmetnom území môžeme identifikovať na základe morfogenetickej klasifikácie päť hlavných skupín pôd: iníciaľne, hydromorfné, hnedé (sialitické), podzolové a rendzinové.

- Iníciaľne pôdy sú tu zastúpené fluvizemou glejovou na riečnej nive Hrona.
- hydromorfné pôdy, konkrétne pseudoglej modálny, kultizemný a luvizemný (nasýtený až kyslý), ktorý sa vyskytuje najmä na prolúviach v okolí riek Hron a Rohožná a juhozápadne od ich sútoku.
- hnedé pôdy, najmä kambizem modálna kyslá až podzolová pokrývajú väčšinu južnej a centrálnej kotlinovej časti územia.
- podzol kambizemný prevažuje v zalesnenom území v severnej tretine katastra v pohorí Nízke Tatry
- oblasť s výskytom rendziny kambizemnej sa vyskytuje na severozápad od intravilánu mesta

Plošne najvýznamnejším pôdnym druhom na území mesta sú **hlinité pôdy** (neskeletnaté), ktoré sa vyskytujú najmä v centrálnej a južnej časti katastra. V okrajovej južnej a juhovýchodnej časti územia na ne nadväzujú štrkovité piesčito-hlinité pôdy (taktiež na úplnom severe územia – tam silno až veľmi silno kamenité) a na severozápad od intravilánu sú lokalizované stredne kamenité ílovito-hlinité pôdy. Z hľadiska kultúrnej úrodnosti sú z pôdných typov najkvalitnejšie fluvizeme a z pôdných druhov hlinité pôdy. Vzhľadom na nízku až strednú produkčnú bonitu identifikovaných pôd pri priestorovom raste mesta nedochádza ku konfliktnému záberu najbonitnejších poľnohospodárskych pôd. V území prevládajú **pôdy vhodné pre lesohospodárske** využitie.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Pôda vzniká transformáciou horninového prostredia za účasti viacerých pôdotvorných faktorov (napr. klimatické podmienky, biota, podzemná a povrchová voda, materská hornina, reliéf, čas, človek a ďalšie) a predstavuje samostatný prírodný útvar. Považujeme ju za hlavnú zásobáreň organického uhlíka s významným potenciálom zachytu a sekvestrácie (uskladňovania) uhlíka, a tým obmedzeniu jeho strát z pôdy v podobe emisií CO₂. Zmena vo využívaní pôdy môže viesť k nárastu sekvestrácie uhlíka alebo naopak, k nárastu emisií skleníkových plynov. Nešetrné a intenzívne hospodárenie na pôde spôsobuje emitovanie skleníkových plynov do atmosféry. Adaptačné opatrenia zamerané na zlepšenie obhospodarovania pôdy môžu mať prínos v oblasti zmierňovania zmeny klímy (a opačne).

(text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“)

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy sa radí:

Zintenzívnenie erózných procesov v oblastiach náchylných na vodnú a veternú eróziu

Dôsledky na biogeochemické cykly v pôde, ktoré ovplyvňujú jej úrodnosť, zmeny vo vyvážení živín v pôde, prenikanie znečisťujúcich látok do pôdy, dostupnosť vody v pôde a zmeny vlhkostného režimu v dôsledku extrémnych prejavov počasia.

5.3. Prírodné prostredie a biodiverzita

Prírodné podmienky:

Mesto Brezno leží v strednej časti Horehronského podolia v Breznianskej kotline. Orograficky má kataster dve rozdielne časti: kotlinu a od nej na sever nízkotatranskú Ďumbiersku časť.

Kotlinu tvorí neogénna prepadlina /panva/ medzi Nízkymi Tatrami a Veporským Rudohorím so sklonom a zúžením na juhovýchode až k Pohronskej Polhore. Kotlina má pri rieke Hron rovnú širšiu aluviálnu nivu. V ostatnej časti prevláda charakter pahorkatiny s mierne modelovaným povrchovým reliéfom (Kozí chrbát 561 m n. m, Uhliská 563 m n. m).

Zo severu klesajú do kotliny svahy Nízkych Tatier (Horné Lazy 869 m n. m., Skalka 948 m n. m, Krajčovo 863 m n. m, Studený vršok 803 m n. m.), z ostatných strán ju lemujú okrajové plošiny a chrbty Veporského Rudohoria (Kriváň 566 m n. m, Kozlovo 648 m n. m, Čachová 648 m n. m, Hnusno 751 m n. m), na juhovýchode Hájna hora 973 m n. m, na severovýchode svahy Michalovej. Kataster na severe má úzky výbežok siahajúci až na najvyšší vrchol Nízkych Tatier – Ďumbier (2043 m n. m.). Podnebie kotliny je horské, často chladnejšie ako vyššie položené miesta na Horehroní (inverzia teploty vplyvom klesania chladného vzduchu z Ďumbiera). Priemerné ročné množstvo zrážok v kotline je 700 - 750 mm, vo vrcholových častiach Nízkych Tatier 1400 - 1500 mm. Prevládajú západné vetry.

Kataster odvodňuje rieka Hron a jej najväčší prítok Rohozná. Lesná pôda zaberá 38 % katastra, v nízkotatranskej oblasti prevládajú lesy ihličnaté /smrek, jedľa/, v Slovenskom rudohorí zmiešané. Lesná hranica je vo výške 1400 m n. m, nad ňou pásma kosodreviny a rozsiahle hŕňové pásma na najvyšších vrchoch katastra. Na Ďumbieri sa striedajú trávnaté hole s rozsiahlym kamenným morom. Kotlina je väčšinou odlesnená.

Klíma:

Riešené územie je silne zaťažované prízemnými inverziami s pomerne častým výskytom hmiel, prechádza tu hranica medzi mierne teplou a chladnou klimatickou oblasťou. Popri teplote vzduchu sú rozhodujúcim ukazovateľom klímy zrážky.

Intravilán mesta patrí do mierne teplej oblasti vlhkého okrsku s chladnou až studenou zimou. Severné svahy Veporských vrchov však už patria do mierne chladného okrsku, takisto ako južné svahy Nízkych Tatier. Územie v najvyšších polohách masívu Ďumbiera prechádza postupne do okrsku chladného horského až okrsku studeného horského v okolí samotného vrchu.

Výrazné rozdiely v nadmorskej výške medzi intravilánom a extravilánom vplývajú i na odlišné výsledné klimatické pomery medzi mestom (intravilánom) a jeho okrajovými časťami (extravilán), kde je nižšia priemerná ročná teplota, vyšší výskyt zrážok či nižší výskyt hmiel.

Chránené lokality v katastri mesta:

Národný park Nízke Tatry: územie na sever od cesty I. triedy I/66 (s výnimkou intravilánu), zaberá ochranné pásmo NP Nízke Tatry (3 210 ha z katastra Brezna), ktoré predstavuje 2. stupeň ochrany prírody a krajiny. Najsevernejšiu časť katastra v okolí vrchu Ďumbier zaberá NP Nízke Tatry (1 701 ha z katastra Brezna), ktoré sa radí do 3. stupňa ochrany.

Štyri maloplošná chránená územia v 5. stupni ochrany:

1. **Prírodná rezervácia (PR) Rohozníanska jelšina** (4,49 ha z katastra Brezna); je vyhlásená na ochranu horských jelšín v Horehronskom podolí
2. **PR Horné lazy** (34,29 ha z katastra Brezna); územie predstavuje južne exponované, strmé skalné stráne charakteru krovinatej lesostepi s výskytom viacerých teplomilných rastlinných a živočíšnych druhov, z ktorých niektoré sú pri okraji svojho rozšírenia.
3. **PR Breznianska skalka** (11,85 ha z katastra Brezna); zaisťuje ochranu fyto geograficky a dendrologicky významnej lokality duba zimného (*Quercus petraea*) v zachovalej porastovej formácii
4. **Národná prírodná pamiatka Jaskyňa mŕtvych netopierov,**

Tri Územia európskeho významu, ktoré sú súčasťou európskej siete NATURA 2000

- Horné lazy
- Ďumbierske Nízke Tatry
- Alúvium Hrona.

Do severnej časti zasahuje i **Chránené vtáčie územie Nízke Tatry** (súčasť NATURA 2000)

Väčšina lokalít NATURA 2000 sa v území nachádza v extraviláne a prekrýva sa s NP Nízke Tatry, či jeho ochranným pásmom. Do severnej časti katastrálneho územia mesta zasahuje Chránená vodohospodárska oblasť (CHVO) Nízke Tatry, v rámci ktorej sa nachádzajú zdroje pitnej vody pre skupinový vodovod Bystrá – Brezno.

Biodiverzita

Pôvodná vegetácia sa v záujmovom území v kotlinovej časti intravilánu a jeho okolia zväčša nezachovala a bola nahradená inými spoločenstvami alebo úplne odstránená (zástavba, či pasienky). Prírodný vegetačný kryt v nižších polohách v oblasti vlastného mesta tvorili najmä dubové až dubovo-hrabové lesy na nivách riek Hron a Rohozná. V území extravilánu by však prírodzene dominovali bukové lesy, vo vyšších polohách zmiešané so smrečinami a bukovo-jedľovými lesmi. Lesná hranica je vo výške 1400 m nadmorskej výšky a nad ňou je pásmo kosodreviny a rozsiahle hôľne pásmo na najvyšších vrchoch katastra. Na Ďumbieri sa striedajú trávnaté hole s rozsiahlym kamenným morom.

V rámci fytogeograficko-vegetačného členenia patrí územie mesta do Bukovej zóny. Osud pôvodných živočíšnych spoločenstiev je spätý s pôvodnou vegetáciou, odstránením ktorej sa rozpadli, ich jedince sa odsťahovali, vyhynuli alebo prispôbobi novým podmienkam. V súčasnosti sa v danom území vyskytujú živočíšne spoločenstvá lesov, polí a lúk, vôd, močiarov a brehov ako aj ľudských sídlisk.

Zoogeograficky patrí predmetné územie do podkarpatského úseku Provincie listnatých lesov (kotlinová časť a juh katastra) a západokarpatského úseku Podprovincie karpatských pohorí v rámci Provincie stredoeurópskych pohorí. Vo vyšších polohách Nízkych Tatier žijú chránené druhy.

Flóra

V časti Ihličnatého nízkotatranského okresu prevládajú najmä smrek a buk, vo vyšších polohách borovice, hraby a pásmo kosodreviny. V Nízkych Tatrách sa nachádza veľa vzácných druhov rastlín: kamzičník Clusiov, horec ľadový, lomikameň karpatský, kortúza Mathioliova, turica uhorská, rožec tatranský, lipnica žulová....

Vegetácia Horehronského podolia je ovplyvnená klímou vyššie položeného dna, pretiahnutým tvarom a malou šírkou kotliny. Klíma je v lete vlhkejšia a chladnejšia, čo zapríčiňuje silnú prevahu bučín, ako aj nedostatok dubovo-hrabových lesov v hornej časti a len ich slabé zastúpenie v dolnej časti kotliny, s výnimkou rozšírenej časti v oblasti Brezna, kde je zastúpená aj väčšia plocha nátržníkových lesov.

Fauna:

Najviac sa vyskytujú: jeleň lesný, srnec lesný, diviak lesný, tetrov hlucháň, kuna skalná a kuna lesná. Vzácnymi živočíchmi sú: svišť vrchovský, medveď hnedý, kamzík vrchovský, rys ostrovid, orol skalný, orol kriklavý, jastrab lesný, výr skalný....

Súčasný územný systém ekologickej stability:

V ÚPN VÚC Banskobystrický kraj medzi prvky kostry územného systému ekologickej stability zasahujúce do katastrálneho územia obce Brezno boli zahrnuté tieto územné časti (viď. schéma):

- územie Ďumbierskej časti NP Nízke Tatry ako biocentrum nadregionálneho významu (označenie BC 3/2),
- územie Horné lazy – Bystrá – Piesok ako biocentrum regionálneho významu (označenie BC 3/5),
- rieka Hron s pobrežnou vegetáciou ako hydricko-terestrický biokoridor nadregionálneho významu (označenie BK 3/16),
- riečka Rohozná s pobrežnou vegetáciou ako hydricko-terestrický biokoridor regionálneho významu (označenie BK 3/19),
- územie Hnusné - Bukovina (kontaktná zóna s k.ú. Hronec) ako terestrický koridor regionálneho významu (označenie BK 3/21), 101
- územie Horné lazy – Skalka – Krajčovo – Vagnár ako terestrický biokoridor regionálneho významu (označenie BK 3/22)

Ekologicky významné krajinné segmenty potenciálne pre začlenenie do ÚSES na miestnej úrovni

Medzi tie, ktoré svojou skladbou prírodných prvkov poskytujú prirodzené podmienky pre výskyt a šírenie pôvodnej biotickej zložky a vyžadujú ochranu z hľadiska ochrany genofondu a biodiverzity a majú dobré

predpoklady pre plnenie funkcií biocentier, biokoridorov alebo interakčných prvkov (mimo území už vymedzených nadregionálnych a regionálnych biocentier a biokoridorov) patria:

- územie prírodných rezervácií
- porasty ochranných lesov a porasty priznané pre zber semena lesných drevín (II A, II B, II C, III),
- vodné toky s úrodnou nivou a zachovalou sprievodnou vegetáciou alebo ich vývojovými štádiami
- potok v lokalite Pod Čachovom,
- potoky vrátane pramennej oblasti v lokalite Lúčky – Pytl'ová dolina – Úplazia,
- potoky vrátane pramennej oblasti v lokalite Drábsko – Vrch Dolinka – Paseky pod Zrázmi - Zúbrik,
- ľavostranné prítoky Rohoznej v lokalite Hájna hora a Šimaníková,
- pravostranné prítoky Rohoznej v lokalite Brezinky – Hliník - Kozlovo,
- pravostranné prítoky Hrona - potoky Lazná, Drakšiar, Štiavnička, Vagnár a Ježová,
- nelesná stromová a kríková (krajinárska zeleň) vegetácia územných predelov, medzí a strmých miest v lokalitách Žliabok – Banisko, Šajba – Pleš, Michalovo – Filiarovo – Zadné Gliane, Hliník – Čierny vrch, Bránica – Kozí vrch

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

- Rozpad, poškodzovanie a úbytok biotopov s výskytom pôvodných druhov (ovplyvnenie rozsahu a výskytu súčasných biotopov v dôsledku dlhodobého nárastu teplôt a zmien rozloženia zrážok)
- Posuny vegetačných stupňov a areálov druhov do vyšších polôh a/alebo na sever
- Úbytok pôvodných druhov rastlín a živočíchov (celkové ochudobnenie biodiverzity), najmä u migrujúcich druhov, ohrozenie predovšetkým lokálnych populácií druhov a druhov s úzkymi ekologickými väzbami na prostredie
- Expanzie (invázie) druhov nežiaducich, vrátane patogénnych
- Extrémne silný vietor násobí disturbance spojené so suchom (napr. zníženie odolnosti lesných a poľnohospodárskych ekosystémov proti škodcom, veternej erózii, požiarom)
- Pokles kvalitatívnych a kvantitatívnych zložiek ekosystémových služieb (zrútenie starých a vznik nových typov ekosystémov)
- Zníženie rezistencie systémov a spoločenstiev (prirodzených aj poľnohospodárskych) voči novým chorobám a patogénnym organizmom či škodcom v oblastiach s nízkou biodiverzitou (napr. hospodárske monokultúry)

5.4. Vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo

Brezno sa nachádza pod úpäťm Nízkych Tatier, ktoré sú významnou oblasťou prirodzenej akumulácie vôd. Záujmové územie patrí do úmoria Čierneho mora, k základnému povodiu **Hrona**.

Podľa **hydrologických charakteristík** patrí územie Brezna do stredohorskej oblasti, pričom rieky tu majú snehovo-dažďový typ odtoku, s maximálnymi prietokmi v apríli až máji (s menej výrazným podružným zvýšením vodnosti na prelome jesene a zimy) a minimálnymi v januári až februári.

V zmysle **hydrogeologickej rajonizácie** SR sa riešené katastrálne územie mesta Brezna nachádza v dvoch hydrogeologických rajónoch:

- Rajón Q - G 075 časti povodia horného Hrona po Piesok. Predstavuje vodohospodársky málo nádejné územie budované horninami s veľmi malou priepustnosťou. Pramene s výdatnosťou 2-5 l.s-1 sa vyskytujú len zriedkavo. Rajón zaberá podstatnú časť rozlohy katastrálneho územia.
- Rajón MG 076 Kryštalinikum a mezozoikum JZ svahov Nízkych Tatier. Rajón je vymedzený na pohronskej strane hlavného hrebeňa Nízkych Tatier v úseku Čertova svadba- Prašivá a v príslušnom úseku Horehronského podolia. Na juhu rajón siaha po rieku Hron. V severnej horskej časti rajónu tvorenej kryštalickejšími horninami sa väčšie množstvá podzemných vôd sústreďujú len v zvrásnenom mezozoiku Trangošky. Rajón zaberá severnú a severozápadnú časť katastrálneho územia. Na okraji rajónu sa nachádza pramenisko Vagnár.

5.4.1. Vodné toky a vodné zdroje

Najvýznamnejším vodným tokom v predmetnom území je **tok rieky Hron**, ktorý tvorí os intravilánu pretekajúcu mestom v smere východ - západ v dĺžke takmer 12 km.

Medzi **ľavostranné prítoky** rieky Hron v území patrí rieka Rohozná (prítok Brezinky, Zadný Hliník, Osikový potok), toky Brezenec (prítok Brezniansky potok) a Drábsko (Lúčanský potok, Mazorník). K **pravostranným** patrí toky Lazná, Drakšiar, Vagnár a Ježová. Pravostranné prítoky Kuľbová a Besná sú v zastavanej časti mesta zregulované do krytého rúrového profilu. V riešenom území sa nachádzajú ďalšie toky – Mlynná (s prítokom Pošova Mlynná) a Štiavnička (prítok Mlynná) – v severnej časti územia.

Vodné toky a prítoky majú v správe Slovenský vodohospodársky podnik a Lesy mesta Brezno. Technické služby Brezno majú v správe len zatrubnené časti potokov.

Podzemné vody obyčajné.

- prameň Vagnár 1-13, č.kód hydrofнду 354025-37, hydrogeologický rajón 076 HN 10, výdatnosť (kat. C2) $Q_{min} = 8,51 \text{ l.s-1}$, $Q_{max} = 40 \text{ l.s-1}$, $Q_{dop} = 15 \text{ l.s-1}$.
- zdroj Kameňolom, $Q_{min} = 20,0 \text{ l.s-1}$, $Q_{max} = 30,0 \text{ l.s-1}$

Zásoby podzemných vôd na nive Hrona sú nevýrazné a závisia od podzemných vôd zo susedných pohorí.

Zdroje minerálnych vôd v katastrálnom území mesta:

1. prameň Horná Kyslá sa nachádza neďaleko autobusovej zastávky Kyslá, vľavo pri hlavnej ceste z Mýta pod Ďumbierom na Čertovicu;
2. prameň Dolná Kyslá sa nachádza asi 10 m nižšie ako Horná Kyslá, vedľa hlavnej cesty Mýto pod Ďumbierom - Čertovica.

Voda z prameňov je prírodná, slabo mineralizovaná, hydrouhličitanovochloridová, sodná, uhličitá so zvýšeným obsahom kyseliny boritej a lítia, hypotonická, studená.5

Zdroje pitnej vody a ich ochrana

Regionálna ochrana, Chránená vodohospodárska oblasť (CHVO) Nízke Tatry východná časť, v severnej časti k.ú.

Špeciálna ochrana, stanovené pásma hygienickej ochrany (PHO) pre zdroje pitnej vody pre obyvateľstvo. Zdroje pitnej vody:

Pre vodovod StVaK: Vagnár, zásobujúce Bujakovo, Zadné a Predné Halny, Brezno.

Pre vodovod MsÚ: pramene Vrchdolinka, Hlboká, zásobujúce Vrchdolinku, pramene Kopčová, zásobujúce Rohoznú, prameň Podkoreňová, zásobujúci Podkoreňovou.

Pre vodovod PD Ďumbier: zdroje č.5-7, zásobujúce hospodárske dvory PD, pramene č.1-4 Paseky pod Zrazmi, pre veľkovýkrmňu ošípaných.

Pre Mostáreň Brezno: studne v areáli závodu.

Vodárenské zdroje Vagnár, Vrchdolinka a Hlboká sú v majetku Veolia a.s., a v správe StVaK OZ 01 Banská Bystrica.

5.4.2. Protipovodňové opatrenia

Hlavným tokom v katastrálnom území je rieka Hron, ktorá ním preteká v dĺžke 11,53 km. Riečnu sieť tvoria prítoky Hrona, predovšetkým pravostranné prítoky Ježová, Vagnár, Drakšiar, Lazná a ľavostranné prítoky Rohozná, Brezenec a Drábsko. V katastrálnom území mesta Brezno nie je vybudovaná žiadna vodná nádrž.

Tvorba povodňového rizika:

Najväčší podiel na tvorbe povodňového rizika má manažment **ornej pôdy – viac ako 33 %** podiel pri zastúpení **14 % plochy** sledovaného územia. Druhým najväčším prispievateľom k povodňovým rizikám sú **TTP s 20 %** podielom. **Zastavané plochy a cesty** v území prispievajú k povodňovým rizikám približne rovnakým podielom, **okolo 13 %**.

Lesy, ktoré zaberajú zo sledovaného územia viac **ako 50 %** sa podieľajú na tvorbe povodňových vln iba necelými **14 %**.

Veľmi dôležitý vplyv na odtok dažďovej vody majú **cesty**, ktorých je na danom území je **iba 2,5 %**, no ich **podiel na odtoku dosahuje 13 %**. To znamená, že **zastavané plochy s dopravnou** infraštruktúrou (5,81 %) sa podieľajú na tvorbe povodňového rizika takmer **27 %**.

Rieka Hron prešla v území značnou antropogénnou úpravou a reguláciou.

Potok Drábsko (Kabátovský potok) je upravený v úseku rkm 0,00 - 0,315. Kapacita koryta nepostačuje na prevedenie veľkých vôd a dochádza k zatápaniu územia. Nedostatočné sú aj prietokové profily premostení.

Na viacerých tokoch v katastrálnom území boli realizované protipovodňové úpravy. Niektoré toky však z hľadiska zabezpečenia ochrany územia pred povodňami nie sú vo vyhovujúcom stave. Mesto Brezno spolupracuje s SVP, š.p. najmä pri čistení priestorov pod mostami.

V návrhu ÚPN mesta Brezno sú zohľadnené zámery Vodohospodárskeho plánu Hrona a štúdia „Brezno-úprava odtokových pomerov Kabátovského potoka“.

Pre riešené územie mesta Brezno sú navrhnuté nasledujúce opatrenia:

- suchá nádrž – polder, alebo vodná nádrž, na Lúčanskom potoku;
- suchá nádrž na Kabátovskom potoku (Drábsko);
- čiastkové úpravy Kabátovského a Lúčanskeho potoka a zariadení na nich;
- úprava Hrona v Brezne na kapacitu Q100 z dôvodu ochrany územia proti veľkým vodám; - ekologické úpravy tokov Kríční (Rohozná) km a Brezenec;
- pôdoochranné opatrenia na zmenšenie a spomalenie odtoku dažďových vôd v destabilizovanej oráčinovej oblasti Brezno – Rohozná.

(Zdroj: PRÍLOHA č. 1 k Programu rozvoja mesta Brezna 2016 – 2022)

Aktuálne:

Mesto začalo zachytávať do povrchových vodozadržných nádob zrážkovú vodu v MŠ Boženy Nemcovej a využívať jej na závlahu, zakúpené boli 4 ks zberačov vody s filtrom 2 x 300 l a 2 x 650 l (realizácia v r. 2023).

V priestoroch ovocného sadu Banisko (na okraji mesta) boli zbudované

- tri vodné jazierka, ktoré počas dažďových dní zachytávajú dažďovú vodu a
- zrekonštruovaná stará historická studňa (realizácia v r. 2021).

Mesto sa chystá zrealizovať opatrenie zabezpečujúce zvýšenie infiltračnej kapacity územia - bioretenčný systém s funkčnou vegetáciou pre zachytenie a odvedenie zrážkových vôd zo svahu, a to:

- v lokalite medzi Baldovským mostom a sídliskom Mazorníkovo v nadväznosti na oporný múr po pravej strane cesty v smere Brezno – Čierny Balog. Jedná sa o úpravu koruny múru v dĺžke 88,0 m s vysadením popínavých rastlín.
- na pravom brehu potoka Lazná (nad sadom na Banisku), kde bude vybudovaná Malá vodná nádrž čoby nádrž bočná s parametrami: dĺžka 68,0 m, pri kóte hladiny 509,70 vodná plocha 900 m², objem nádrže 1850 m³

Bol zbudovaný polder (suchá nádrž) na Lúčanskom potoku

V ďalších zámeroch je zachytávanie dažďovej vody v podzemných nádržiach a jej následné využívanie pri starostlivosti o zeleň a zvlhčovanie plôch pri horúčavách

5.4.3. Mikroklima v meste

Hlavným činiteľom ovplyvňujúcim mikroklimu v meste z pohľadu vodného režimu sú jednotlivé vodné toky, malé vodné nádrže a zrážkové vody. Dôležitú osviežujúcu funkciu v meste v horúcich letných dňoch plnia tri fontány. Jedna sa nachádza pred zvonnicou na námestí, druhá pred radnicou v mestskom parku a tretia v Margitinom parku.

V roku 2018 - 2019 bol realizovaný projekt vodozadržného opatrenia v centrálnej čiastočne obytnej zóne na Švermovej ulici v blízkosti budovy Mestského domu. Realizované bolo vybudovanie bioretenčných prvkov na zadržiavanie zrážkovej vody - dažďové záhrady, zberné jazierka a infiltračné pásy, spevnené plochy s nepriepustnými povrchmi boli nahradené za polovegetačné zatravnňovacie tvárnice a realizované sadové úpravy.

5.4.4. Vodné hospodárstvo

Z hydrogeologického hľadiska územie Brezna predstavuje vodohospodársky málo nádejné územie budované horninami s veľmi malou priepustnosťou (pramene s výdatnosťou 2-5 l/s sa vyskytujú len zriedkavo, výnimkou je pramenisko Vagnár a zdroj Kameňolom).

Do severnej časti katastrálneho územia mesta zasahuje Chránená vodohospodárska oblasť (CHVO) Nízke Tatry, v rámci ktorej sa nachádzajú zdroje pitnej vody pre skupinový vodovod Bystrá – Brezno.

Zásobovanie pitnou vodou

Hlavným zásobovacím systémom v katastrálnom území je skupinový vodovod Bystrá - Brezno s vodárenským zdrojom Tále – Chlórovňa a Trangoška - Brezno s vodárenským zdrojom Trangoška (v správe StVPS a. s.), ktorých prírodné potrubia privádzajú vodu do vodojemov v Brezne.

Zásobovacie systémy:

vodovody v správe Mesta Brezno, zásobujú miestne časti Vrchdolinka, Podkoreňová a Rohozná

vodovody v správe PD Ďumbier Brezno, zásobujú jednotlivé hospodárske dvory a farmy pitnou vodou

Rozptýlené lazničné osídlenie je zásobované pitnou vodou z individuálnych zdrojov. Keďže územie nie je sebestačné v zásobovaní pitnou vodou, ÚPN navrhuje zabezpečiť zásobovanie pitnou vodou skupinovým vodovodom Bystrá - Brezno a vodovodom Rohozná.

ÚPN ďalej navrhuje vo väzbe na územný rozvoj zásobovať mesto pitnou vodou rozšíreným a rekonštruovaným verejným vodovodom pozostávajúcim z 5 tlakových pásiem, pri zachovaní vyhovujúcich miestnych vodovodov:

- I. tlakové pásmo: vodojemy Krizmanovo, Dúbravka,
- II. tlakové pásmo: vodojemy Mazorníkovo, Lúčky,
- III. tlakové pásmo: existujúci (20 m³) + navrhovaný vodojem Vrchdolinka),
- IV. tlakové pásmo existujúci (nutné rozšírenie akumulácie) vodojem Hlboká
- V. tlakové pásmo - existujúci VZ Vagnára navrhovaný vodojem Vagnár.

Výhľad:

Predpokladá sa realizácia Horehronského skupinového vodovodu s využitím potenciálnych podzemných zdrojov pitnej vody na hornom Hrone (Bacúch, Nemcova a Sokolia dolina) a povrchových vôd z navrhovanej vodárenskej nádrže Hronček na Kamenistom potoku. V návrhoch sa uvažuje aj o potrebe vybudovania vodojemu a rekonštrukcie vodovodu v Podkoreňovej a vybudovania ochrany vodných zdrojov pre tento vodovod. Alternatívne je uvažované s napojením systému rozvodu na existujúci vodojem Jamy.

Zdroje vôd pre zálievku rastlín a trávnikov

Mesto má pre účely zavlažovania dva zdroje vody v podzemných nádržiach, ktoré zachytávajú dažďovú vodu z ihrísk a príslahých budov. V minulosti sa využívala čerpacia stanica na vodu z rieky Hron, ktorá je však pri nízkej hladine nevyužiteľná. Nádrže sú:

- pri novom ihrisku nad Kauflandom na Banisku, 10 m³ vo dvoch nádržiach, ktoré sú stále plné, lebo majú spodné pramene,
- pri multifunkčnom ihrisku v časti Mazorníkovo, kde je akumulčná nádrž, ktorá sa tak nedoplňuje

Do budúca je potreba nových zdrojov v centrálnej časti mesta.

Zásobovanie prevádzkovou vodou

Odberateľmi úžitkovej vody sú priemyselné podniky a poľnohospodárske družstvo Ďumbier Brezno. Zdrojmi úžitkovej vody sú povrchové a podzemné vody.

Užívatelia povrchovej vody: ŽSR depo Brezno, odber povrchovej vody z Hrona, PD Ďumbier Brezno, odber povrchovej vody na závlahy z Rohoznej a potoka Brezenec

Užívatelia podzemnej vody: Mostáreň Brezno, odber podzemnej vody zo studní v areáli závodu.

Verejná kanalizácia a čistenie odpadových vôd

Mesto Brezno má vybudovanú **jednotnú kanalizačnú sieť**, ktorú spravuje Stredoslovenská vodárenská spoločnosť (StVPS, a.s.) Banská Bystrica, časť kanalizácie spravuje mesto. V súčasnej dobe sa percento odkanalizovania dostalo na úroveň 92 %. Kapacita kanalizačnej siete je dostatočná, nie sú problémy s odtokom počas privalových dažďov.

Sieť **dažďovej kanalizácie** je prevážne (cca 70 %) vybudovaná v starej časti mesta. Ústí do nej väčšina vody z ciest a chodníkov, voda je ďalej smerovaná do Hrona; tam kde to nie je možné budujú pri komunikáciách pásy na zachytenie vôd vo forme štrkového lôžka.

Mestská čistiareň odpadových vôd (ČOV) je umiestnená mimo katastrálneho územia mesta Brezno. Na ČOV sa čistia odpadové vody z časti mesta ležiaceho na pravom brehu rieky Hron, zo sídliska Mazorníkovo, sídliska Západ a centrálnej časti Mesta Brezno.

Vo východnej časti mesta na ľavom brehu Hrona, v lokalite IBV Pálenica sú splaškové vody zneškodňované na ČOV Pálenica s relatívne nízkym výkonom.

Odpadové vody z lokality Podkoreňová majú samostatný odpadový systém, ktorý je zaústený do samostatnej ČOV na ulici Tisovská.

Odpadové vody z miestnej časti Vrchdolinka, ulice Poľná, Potočná, Rovne sú zaústené do existujúceho kanalizačného systému v lokalite Mazorníkovo.

Odpadové vody v území mimo dosahu verejnej kanalizácie mesta sú akumulované, resp. zneškodňované individuálne.

Odpadové vody privádzané jestvujúcou a navrhovanou kanalizačnou sústavou mesta budú čistené v jestvujúcej mestskej ČOV.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Klimatické modely naznačujú zmenu v rozložení atmosférických zrážok na Zemi a zmenu v početnosti a intenzite extrémnych prejavov počasia. Podľa siedmej národnej správy o zmene klímy SR budú k horizontu rokov 2075 až 2100 na Slovensku celkové úhrny zrážok asi o 10 % nižšie ako doteraz, využiteľné vodné zdroje poklesnú o 30 – 50 %. Predpokladá sa, že nastane oveľa nerovnomernejšie rozloženie zrážkových úhrnov v priebehu roka a v jednotlivých regiónoch Slovenska. Tomu bude zodpovedať aj vývoj odtokových pomerov. Podľa rôznych klimatických scenárov možno na väčšine územia predpokladať zmenu dlhodobého priemerného ročného odtoku, pričom výraznejší pokles sa predpokladá najmä v oblasti nížin. Očakávajú sa najmä zmeny dlhodobých mesačných prietokov, predpokladá sa nárast zimného a jarného odtoku a pokles letného a jesenného odtoku, najmä vo vegetačnom období.

Z týchto scenárov vyplýva, že významným prejavom zmeny klímy môžu byť dlhotrvajúce obdobia sucha v letných a jesenných mesiacoch spojené s nedostatkom vody. Tento jav môže nastať v dôsledku výrazného úbytku snehu v zime a jeho skoršieho topenia sa na jar, skoršieho nástupu vegetačného obdobia a tým aj výraznejšieho výparu v jarných mesiacoch, ale aj v dôsledku nižších zrážok a vyšších teplôt v letnom období. Výsledkom je výrazný nedostatok pôdnej vlhkosti v druhej polovici leta a na začiatku jesene (*text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“*).

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy patrí:

Zníženie hladiny povrchových aj podzemných vôd a poklesy prietokov vodných tokov najmä v období od apríla do októbra, ohrozenie dodávok pitnej vody

Zvýšené riziko narušenia funkcie vodohospodárskej infraštruktúry (najväčšie poklesy zdrojov podzemných vôd na území SR, ktoré dosahovali za obdobie 1981-2015 hodnoty do -15 %, boli dokumentované okrem iného v Muránskej planine, pričom priemerný pokles výdatnosti prameňov bol okolo - 8 %)

Nárast priemernej ročnej teploty vody vo vodných tokoch i nádržiach a tým zmena skladby spoločenstiev vodných organizmov, strety záujmov medzi odberateľmi vody a ochrannou životného prostredia

Zhoršenie kvality a znečistenia vody (v období malých prietokov, vplyvom nárastu teploty alebo vplyvom prívalových dažďov a povodňových stavov)

Urýchlenie erózie a zvýšené zmyvávanie pôdy pri povrchovom odtoku počas prívalových povodní a v období zvýšených priemerných mesačných prietokov (od novembra do marca)

Ohrozenie schopnosti kanalizácie odvádzať vodu v prípade prívalových povodní

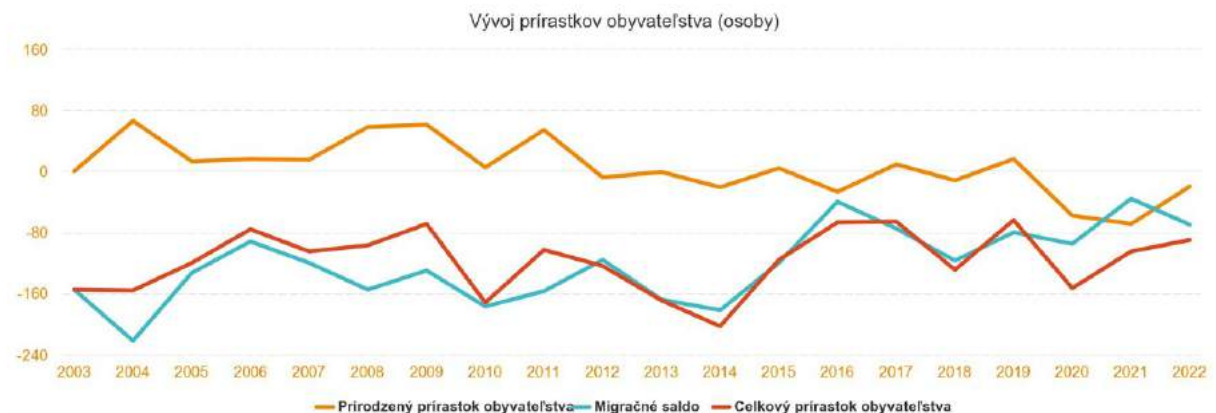
5.5. Sídelné prostredie

Mesto Brezno sa nachádza na významnej križovatke dopravných trás spájajúcich Pohronie s Liptovom cez sedlo Čertovica a cez Čierny Balog s južnými okresmi Banskobystrického kraja, pričom leží na pohronskej sídelnej rozvojovej osi celoštátneho významu Brezno - Banská Bystrica - Zvolen a ďalej. Brezno je administratívno-správnym, spoločenským a kultúrnym centrom okresu, patrí do kategórie miest strednej veľkosti, pričom v priestore Horehronia je mestom najväčším (20 tis. obyvateľov).

Demografia

Počet obyvateľov bol k 31.12.2022 spolu 19 866 (muži 9 468, ženy 10 398), hustota osídlenia je teda cca 163,26 ob./km² (zdroj: <https://datacube.statistics.sk/>)

Za posledných 20 rokov zaznamenal vývoj počtu obyvateľov mesta Brezno pretrvávajúci pokles (v roku 2003 bývalo v meste 22 768 obyvateľov), stále klesá prirodzený prírastok počtu obyvateľov, pričom sa mierne zlepšuje migračný úbytok.



Obr. 23: Vývoj prírastkov obyvateľstva 2003 - 2022

Popis súčasného stavu:

Urbanistický návrh v územnom pláne mesta poníma mesto Brezno ako nástupné centrum do priľahlých podoblastí. To by malo viesť k posilneniu cestovného ruchu v samotnom meste. V tejto súvislosti sa predpokladá rast sektoru služieb na úkor sektoru výroby a s tým aj vytvorenie množstva nových pracovných príležitostí. Súčasne sa očakáva, že útlm výroby druhotne povedie k ozdraveniu životného prostredia v sídle.

Za zásadné koncepčné zásahy do organizmu mesta, ktoré je potrebné vykonať v záujme jeho ďalšieho vývoja, urbanistický plán považuje:

- prebudovanie dopravného konceptu mesta
- vytesnenie všetkých nežiadúcich výrobných a skladových prevádzok z centrálnej časti mesta a obytných zón
- komplexnú obnovu a dotvorenie centrálnej časti mesta
- zapojenie obytného súboru Mazorník do organizmu mesta
- vybudovanie športovo - rekreačných areálov a areálov voľného času
- ozelenenie sídla a okolitej krajiny

Prebudovanie dopravného konceptu mesta už prebehá. Prvá časť preložky štátnej cesty I/66 južnou časťou mesta (I/66b) sa už aktívne podieľa na riešení vnútromestskej i zdrojovej a cieľovej dopravy. Po kompletnej realizácii preložky bude možné vytvoriť v centrálnej časti mesta zónu s obmedzením nákladnej dopravy.

Nová autobusová stanica je vytvorená v nadväznosti na jestvujúcu železničnú stanicu. Aktuálne sa neuvažuje s prestavbou železničnej zastávky Brezno-mesto na osobnú železničnú stanicu a presunom autobusovej stanice do jej susedstva.

Plochy statickej dopravy na Námestí gen. M. R. Štefánika budú podstatne zredukované a nahradené systémom záchytných parkovísk pri hlavných komunikáciách smerujúcich k centru mesta. Doprava v historickom jadre bude ukludnená. Urbanistický návrh ďalej navrhuje systém bezkolíznych peších a cyklistických chodníkov, v ktorom je zahrnuté i prepojenie obytného súboru Mazorníkovo s centrom mesta.

Vytesnenie všetkých nežiadúcich výrobných a skladových prevádzok z centrálnej časti mesta a obytných zón

V centrálnej časti mesta i jeho obytných zónach sa nachádza množstvo nežiadúcich prevádzok s negatívnym vplyvom na kvalitu životného prostredia (technické služby ai.). Všetky nežiadúce prevádzky sú navrhnuté na premiestnenie do priemyselnej zóny.

Komplexná obnova a dotvorenie centrálnej časti mesta

Žiadúce je dobudovanie obchodnej a obslužnej vybavenosti, v horných podlažiach doplnené atraktívnymi formami bývania, vybudovanie peších promenád a priestranstiev a ich ozelenenie.

Zapojenie obytného súboru Mazorníkovo do organizmu mesta

Monofunkčný obytný súbor Mazorníkovo (mestský satelit), chýba tu stavebné a funkčné prepojenie s organizmom mesta, dobudovanie zariadení občianskej vybavenosti, doriešenie prechodu medzi obytnou zónou a poľnohospodárskou krajinou, zlepšenie kvality životného prostredia. Cieľom je tieto nedostatky eliminovať.

Urbanistický návrh pre zlepšenie stavu využíva priestor vymedzený obytným súborom Mazorníkovo, areálom bývalej pekárne a Zdroja a jestvujúcou IBV na južnej i juhozápadnej strane. Navrhnuté riešenie uvažuje s atraktívnym bezkolíznym peším a cyklistickým prepojením obytného súboru s centrom mesta, vrátane výsadby vnútroblokovej a izolačnej zelene.

Vybudovanie športovo - rekreačných areálov a areálov voľného času

Na zmiernenie nedostatočnej kapacity športovo – rekreačných a voľnočasových areálov počíta urbanistický návrh s vybudovaním nasledujúcich areálov:

športovo - rekreačných areálov v priestore pri nemocnici okr.5, pri sídlisku Mazorníkovo okr.8,

športovo - rekreačnej vybavenosti v lokalite Lazná dolina

piknikovej lúky v lokalite Rúry za Drakšiarom v severovýchodnej časti centra mesta
turistického centra

a realizáciou nasledujúcich opatrení:

prepojenie hlavných turistických smerov a atraktivít systémom cyklistických ciest a turistických chodníkov

zapojenie nábrežia Hrona do života mesta a jeho oživenie atraktívnymi funkciami.

Ozelenenie sídla a okolitej krajiny

Územie mesta je obklopené väčšinou poľnohospodárskou pôdou s výnimkou plochy lesov v západnej časti, ktoré dostávajú mesto do priameho kontaktu s krajinou. Mesto vykazuje rezervy v realizácii ochrannéj zelene (priemyselná zóna, hospodárske dvory), sadových úprav obytných zón (Mazorníkovo), sprievodnej zelene a brehových porastov a chýba mu prepojenie systému vnútromestskej a krajinnej zelene biokoridormi.

Do budúcnosti by mala základnú os navrhovaného systému zelene v území tvoriť zeleň pozdĺž toku Hron. Touto zeleňou by sa prepojilo centrum mesta s navrhovanými areálmi voľného času a priestor vodného toku sa aktívne zapojil do kompozície sídla.

Urbanistický návrh

kladie dôležitý význam na realizáciu špeciálnej zelene v rámci priemyselných areálov a hospodárskych dvorov a ich okolí. Poslaním tejto zelene je redukovanie negatívnych vplyvov týchto areálov na životné prostredie.

uvažuje s vysadením masívu zelene, na terénnom zlome prechádzajúceho severným, východným i južným okrajom sídla, čím sa zmení charakter pohľadov z vnútra sídla do voľnej krajiny.

predpokladá obnovu štruktúry krajinnej zelene v priestoroch lazničkeho osídlenia i v poľnohospodárskej krajine.

uvažuje s vybudovaním lesoparku o rozlohe cca 822 ha v sektore IV. Skalka.

Kompozícia a návrh priestorového usporiadania územia

Kompozícia sídla vychádza zo súčasného urbanisticko-architektonického a priestorového výrazu mesta. Urbanistickú kostru mesta Brezno tvorí historické jadro, v ktorom sa pretínajú pozdĺžna východozápadná kompozičná os prechádzajúca ulicami **Čsl. armády a Kuzmányho** a priečna severojužná kompozičná os prechádzajúca ulicami **Rázusova a Chalupkova**.

Urbanistický návrh podporuje tvorbu nových kompozičných osí:

kompozičnú os prechádzajúcu ulicami Švermova - Černáková

kompozičnú os prechádzajúcu ulicou Boženy Nemcovej

kompozičnú os prechádzajúcu ulicou Štúrova

kompozičnú os prechádzajúcu ulicou 9.Mája

Prirodzenú kompozičnú os - **priestor vodného toku Hron**, urbanistický návrh aktívnejšie zapája do kompozície sídla a to návrhom výsadby zelene, návrhom budovania peších promenád, sústreďovaním funkčných zón športu, rekreácie a oddychu.

Za hlavné mestské priestory návrh považuje priestory historického jadra a priestory okolo uvedených kompozičných 16 osí. V týchto priestoroch bude potrebné udržať zvýšený dôraz a požiadavky na urbanistické začlenenie a architektonické riešenie (nových) objektov, zachovanie a tvorbu zelene.

Urbanistický návrh zachováva uličné priehľady do voľnej krajiny v ul. Černáková, Sládkovičova, Fraňa Kráľa. Celkový obraz sídla je v návrhu dotvorený masívmi krajinej zelene po obvode sídla a návrhom obnovy krajinej zelene v priestoroch lazničkeho osídlenia.

Zastavané územie

Územie určené k zástavbe je limitované maximálnym pomerom zastavanej časti pozemku k celkovej ploche pozemku vyjadreným koeficientom zastavanosti pozemkov. Koeficient sa pohybuje podľa typu územia v rozmedzí 0,2 až 0,9.

Nezastaviteľné územie

predstavujú plochy parkov, verejnej zelene, plochy pozemkov určených pre investičné akcie s predpokladanou realizáciou presahujúcou návrhové obdobie ÚPN mesta /preložka št. cesty, a pod./ a plochy, ktoré sú súčasťou systému ekologickej stability územia.

Verejná zeleň

Mestská zeleň (urbánna vegetácia) je významným prírodným komponentom miest, kde plní mnoho užitočných ekologických, environmentálnych a sociálnych funkcií. Verejná zeleň mesta je lokalizovaná predovšetkým do okolia toku Hron a do vnútroblokov sídlisk medzi bytové domy. Stav zelene je poplatný dobe jej zakladania. Pozitívne pre dobrú mikroklimu sú najmä vysoké zdravé stromy napr. medzi bytovými domy, ktoré obmedzujú vznik tepelných ostrovov.

Medzi hlavné **parkové plochy**, ktoré sa v meste nachádzajú patrí:

- Margitín park
- **Parková zeleň pozdĺž rieky Hron pri ulici Hronská** (od ulice Fraňa Kráľa po ulici Rázusova)
- Mestský park na Námestí generála M. R. Štefánika pri kostole Nanebovzatia Panny Márie

Arborétum Banisko (v susedstve Nemocnice s poliklinikou Brezno) – historický sad ovocných stromov. Jeho obnove a revitalizácii sa intenzívne venuje nezisková organizácia Brezno pre občanov, a to v spolupráci s dobrovoľníkmi, ako aj expertmi – arboristami.

S ohľadom na uličnú šírku komunikácií v centre mesta na mnohých miestach chýba vzrastlá **zeleň** (niekde je to tak aj v okrajových častiach). Lokálne chýbajú stromy pre tienenie chodníkov, vo verejnom priestore je nemnoho kríkov, málo sa využíva mobilná zeleň, záhony trvaliek sú lokálne umiestnené popri steny bytových domov, v posledných rokoch ich začlenenie do verejných plôch výrazne rastie.

Mesto disponuje **passportom stromov**.

Počas suchého a teplého počasia sa na **dennú zálievku** rastlín a drevín v intraviláne mesta spotrebuje v priemere 10 – 15 m³ vody.

Mesto vykazuje rezervy v realizácii **ochrannej zelene** (priemyselná zóna, hospodárske dvory), sadových úprav obytných zón (Mazorníkovo), sprievodnej zelene a brehových porastov a chýba mu **prepojenie** systému **vnútromestskej** a **krajinej zelene** biokoridormi.



Margitín park



Arboretum Banisko

Obr. 24: Príklady významnej mestskej zelene

Aktivity mesta v posledných rokoch:

Mesto chystá zvyšovanie podielu vegetácie, najmä ovocných drevín a kríkov, v zastavaných územiach na 4 lokalitách, detských ihriskách v intraviláne mesta:

- Dopravné ihrisko: 20 stromov, 100 kríkov
- Vnútroblok Dr. Clementisa – Krčulova (s lastovičkou): 20 stromov, 200 kríkov
- Vnútroblok ŠLN 30 stromov: 100 kríkov
- Oddychová zóna – Mazorník: 100 kríkov

Mesto ďalej na vybraných lokalitách plánuje plošné zvyšovanie podielu zelenej infraštruktúry, realizáciu záhonov trvaliek, zelené steny kontajnerových stojísk (vertikálna substrátová záhrada) v 10 lokalitách. Mesto vysadilo stromy v sade na Banisku (97 ks nových stromov).

Mesto podporuje výsadbu stromov v katastri Mesta Brezna prostredníctvom Akcie „strom do domu“ – majitelia RD môžu požiadať o bezplatné poskytnutie sadeníc ovocných stromov, ktoré pri svojich RD vysadia (doteraz vysadených 515 ks).

Mesto dokončuje výsadbu zeleného ostrova na križovatke ČSA – Hradby a osadenie priestorovej rastlinnej sochy cyklistu, prebehá obnova trávnik, výsadba kríkov, okrasných tráv, trvalkových záhonov na ploche 813 m².

V príprave sú zelené steny na stojiská komunálneho odpadu.

V ďalších zámeroch je inštalácia pomalých elektronabíjačiek na všetkých sídliskách.

Kosné plochy v meste

Kosné plochy sú prehľadne spracované v Pláne rozvoja mesta Brezno na roky 2016 – 2022 (príloha č. 1 analytická časť, tab. 30).

V pláne je meniť vybrané plochy trávnikov na lúčne spoločenstvá, pre tento účel sa dokončuje premena vytipovaných 14 vhodných lokalít na ploche 9.851 m².

Kosenie trávnikov prebieha v období od mája do októbra. Plochy intenzívneho kosenia (námestie, parky, hlavné ťahy) sa realizujú 8 x ročne v starej časti mesta na frekventovaných lokalitách a cca 4x ročne na sídliskách. Passport kosných plôch sa aktuálne tvorí.

Správu mestskej zelene zabezpečujú Technické služby Brezno, ktoré vykonávajú najmä:

Kosenie a zber trávy na všetkých kosných plochách verejnej zelene mesta, na plochách zelene vo vlastníctve mesta susediacich s plochami pre účel predškolskej a školskej výchovy mládeže so zreteľom na cieľový stav, že výška trávneho porastu nesmie pred kosením presiahnuť viac ako 35 cm. 2.

Pravidelné zalievanie a zavlažovanie trávnych plôch

Odstraňovanie invázných druhov rastlín minimálne 4 x v priebehu vegetačného obdobia roka na plochách verejnej zelene s dôrazom na rastlinné druhy:

pohánkovec japonský (*Fallopia japonica*), pohánkovec český (*Fallopiaxbohemica*), pohánkovec sachalinský (*Fallopia sachalinensis*), boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera*), zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*), zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*)

Parkoviská

Parkoviská nie sú tienená, majú nepriepustné povrchy, chýba sprevádzajúca zeleň, najmä pri obchodných domoch a areáloch (napr. S1 center, Tesco, Kaufland, Lidl, Billa, COOP Jednota), nepriepustné povrchy pri bytových domoch (Dr. Clementisa, Nálepková, Fučíkova, ...), miestami sa objavujú aj novo rekonštruované povrchy parkovísk na priepustné (Sládkovičova ul.).

Budovy verejných objektov

Možnosti adaptačných opatrení:

Dokončuje sa realizácia vegetačnej steny na štítovej stene mestského úradu v nádvorí za budovou na Námestí M. R. Štefánika 2. Umiestenie vegetácie podporí ochladenie územia objektu v letných mesiacoch.

Budovy verejných objektov v meste majú často rovné strechy, ktoré sú svojím tvarom vhodné pre premenu na vegetačné strechy. Limitujúcim faktorom pre realizáciu opatrení môže byť statika objektov.

Ďalšie objekty: futbalové ihriská, telocvičňa, plavárň, dom kultúry, synagóga, MŠ, ZŠ

Možnosti mitigačných opatrení - zníženie spotreby energie:

Budovy verejných objektov sú zvyčajne vhodné pre umiestnenie a využitie fotovoltaických panelov. Limitujúcim faktorom pre realizáciu opatrení môže byť statika objektov - únosnosť rovných striech.

V pláne je umiestnenie fotovoltaiky na Zimnom štadióne Brezno, inštalácia výkonu 257,6 kWp, predpokladaná vypočítaná ročná výroba cca 283,4 MWh.

Spracováva sa projekt pre rekonštrukciu plavárne, ktorý bude čoskoro dokončený

Plánuje sa rekonštrukcia Domu kultúry

14 kotolní (revízia, fotovoltaika a i.)

Ďalšie objekty: futbalové ihriská, telocvičňa, synagóga, MŠ, ZŠ

Pozn.: Areál TS Brezno čaká presun, na jeho mieste sa plánuje bytová výstavba..

Obytná zástavba

Podľa údajov z sčítania Štatistickým úradom SR v roku 2011 bol celkový počet obývaných bytov situovaných v stavbách na bývanie 7.148, z toho 5.548 bolo v budovách s 3 a viac bytmi (bytovky) a 1.600 bytov v obytných budovách s jedným alebo dvoma bytmi (rodinné domy). Z podielu jedno a dvoj bytových obytných budov vyplýva celkový počet cca 1.454 rodinných domov.

Podstatná časť bytov je v súkromnom vlastníctve so správou prostredníctvom spoločenstiev vlastníkov bytov a nebytových priestorov, ktorých je zaregistrovaných na území mesta celkom 60. Časť bytov je stále vo vlastníctve Stavebného bytového družstva Brezno, ktoré vykonáva aj správu bytov pre SVB a NP podľa vlastnej štatistiky ku koncu roku 2019 to bolo 5.246 bytov. Druhým najväčším správcom bytov je spoločnosť Správca bytových domov Brezno, s.r.o s počtom 1.308 spravovaných bytov ku koncu roku 2019. Z uvedeného vyplýva, že počet bytov v bytových domoch ku koncu roku 2019 bol na úrovni min. 6.554 bytov.

Plán regenerácie vnútroblokov

Cieľom je regenerácia vnútroblokov s uplatnením ekologických princípov tvorby a ochrany zelene a zlepšenia environmentálnych aspektov v meste, adaptácia mestského prostredia na zmenu klímy. Projekt regenerácie vnútroblokov sídlisk je zameraný na úpravu terénu, drevín, výsadbu zelene, záhonov a nezastavaných plôch v predmetnej lokalite.

- Roku 2021 prebehla regenerácia vnútrobloku ČSA - ul. Malinovského, vrátane komunitnej záhrady a vnútrobloku Mazorníkovo - 9.mája, vnútroblok ŠLN, Margitin park, v roku 2022 prebehla regenerácia vnútrobloku F. Kráľa
- Aktuálne sa realizuje regenerácia vnútroblokov sídlisk v lokalitách 9. Mája – vstup a MPČĽ.
- Chystá sa regenerácia vnútroblokov na Rázusovej a Krčulovej ulici (Lastovička)
- Na Rázusovej ulici vznikne nová stretávací zóna a detské ihriská, vymení sa a doplní mobiliár (lavičky, koše, stojany na bicykle a pod.), vybuduje komunitná záhrada. Podobný šat nadobudne aj vnútroblok medzi ulicami Krčulova a ČSA, kde bude dotvorená oddychová zóna, vymenený

a doplnený mobiliár, obnovené detské ihrisko a športoviská, realizovaná protihluková a protiprašná výsadba z krov.

Pripravuje sa projektová dokumentácia pre vnútroblok Krčulova – sever a Krčulova - juh

Územný plán mesta

Pripravuje sa prijatie nového ÚP Mestským zastupiteľstvom, nachystané sú strategické zmeny v území - bytová výstavba, zelené strechy, hospodárenie so zrážkovou vodou, fotovoltaika, tepelná čerpadla ai.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Ohrozenie zdravia osôb (najmä u ohrozených skupín), majetku a infraštruktúry vplyvom extrémnych výkyvov počasia (narušenie konštrukcií budov a skrátenie ich životnosti)

Zvýšenie dopytu po chladení budov, presun energetickej špičky zo zimy do leta (vo vnútorných priestoroch budov trávi mestské obyvateľstvo okolo 90 % času)

Vysoký podiel zastavaného územia a nepriepustných, spevnených povrchov, nedostatok zelene v okolí budov, absencia vegetačných striech bude kvalitu života v intraviláne mesta ešte zhoršovať efektom tepelného ostrova

Zvýšenie nákladov na infraštruktúra, údržbu verejných priestranstiev, kvalitu a údržbu mestskej a prímestskej zelene

Zvýšené nároky na dodávky vody v letnom období a v období dlhšie trvajúceho sucha

Možné posilnenie negatívnych vplyvov znečistenia ovzdušia (v letnom období)

Zvýšenie problémov so znečistením a zanášaním kanalizácie a ohrozenie schopnosti kanalizácie odvádzať dažďovú vodu

5.6. Zdravie obyvateľstva

Popis súčasného stavu:

Demografické údaje poukazujú na celoeurópsky trend starnutia obyvateľstva mesta Brezno, ktorý ide ruka v ruku so zvyšujúcou sa životnou úrovňou a so zvyšovaním dĺžky života.

Od roku 2002 sa podiel seniorov zvýšil z 8,7 na 20,1 % z celkového počtu obyvateľov mesta pri celkovom poklese obyvateľstva o 13 %. Počet obyvateľov v produktívnom veku sa naopak znížil z 16.633 na 12.933 v roku 2022, teda o 8,1 %. Do budúca sa predpokladá pokračovanie tohto trendu.

Tab. 2: Zmena vekového zloženia populácie Brezna, roky 2002 a 2022

rok	0 - 14 let	%	15 - 64 let	%	65 let a více	%	spolu
2002	4125	18,1	16633	73,2	1970	8,7	22728
2022	2931	14,8	12933	65,1	4002	20,1	19866

Podiel osôb v predproduktívnom veku (detí) sa taktiež znížil na 14,8 % a je nižší než podiel seniorov.

Z hľadiska zmeny klímy sú citlivou skupinou obyvateľov najmä seniori a malé deti. Ďalšou významnou ohrozenou skupinou sú chronicky chorí ľudia (u týchto osôb nemožno jednoducho zistiť bydlisko, a preto sú zisťované iba zdravotnícke a sociálne zariadenia, kde sú títo ľudia už s vážnejšími zdravotnými problémami koncentrovaní). Z hľadiska zmeny klímy sa ako zvýšene rizikové javia tieto zariadenia:

- Domov dôchodcov a domov sociálnych služieb „LUNA“, - ul. Fr. Kráľa 23 a stredisko KOTVA
- Útulok „Nádej“ a Nízkoprahové denné centrum „Lúč“, Mládežnícka ul. 4
- Denné centrum „Prameň“, Rázusova 2
- Materské centrá „Slniečko“, „Margarétka“ a „Misericordia“
- Zariadenie pre seniorov a denný stacionár Boženka, ul. B. Němcovej 25
- Jedáleň ZŠ s MŠ – stravovanie pre dôchodcov - Pionierska 2 a 4, MPČL 3
- Centrum pedagogicko-psychologického poradenstva a prevencie v Brezne, Hradby 9
- ÚPSVR – referát poradensko-psychologických služieb, Rázusova 40
- Centrum voľného času, Školská 7
- Špeciálna základná škola, Mládežnícka 3
- Základná umelecká škola, Krčulova 21
- Slovenská katolícka charita, M. R. Štefánika 32
- Slovenský zväz zdravotne postihnutých, Fučíkova 8

Z hľadiska tepelných ostrovov a kvality prostredia pre rizikovú skupinu mládeže bude realizované opatrenie v roku 2024 - zmenená farba povrchov asfaltových ihrísk na svetlé plochy (1600 m²), ktoré budú znižovať akumuláciu tepla a prehrievanie týchto povrchov (Korčuliarsky okruh Mazorníkovo)

Budú zakúpené senzory kvality vzduchu a snímania meteorologických parametrov v počte 560 ks, ktoré budú merať teplotu, vlhkosť, tlak vzduchu, hlasitosť, množstvo prachových častíc a_i. Výsledky merania sa použijú ako návrh ďalších opatrení na zlepšenie klímy v meste.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Výsledky viacerých hodnotení, výskumných projektov a národných hodnotení dopadov na zdravie potvrdili, že v najbližších desaťročiach bude ľudské zdravie vystavené významným prejavom zmeny klímy, pravdepodobne najmä v podobe zvýšeného počtu tropických dní a častejšieho výskytu vln horúčav, víchric, búrok, extrémnych úhrnov zrážok, povodní alebo sucha. Okrem priameho ohrozenia životov a zdravia počas týchto udalostí hrozí obyvateľom nebezpečenstvo aj v dôsledku zhoršenia kvality vodných zdrojov, epidemiologického rizika z kontaminácie potravín, výskytu nových vektorov prenosu infekčných ochorení alebo predĺženia peľovej sezóny.

Zraniteľnými skupinami sú predovšetkým starší, deti, chronicky chorí a sociálne izolovaní ľudia. Ohrozenými sú aj pracujúci ľudia, pokiaľ sú vystavení mimoriadnemu riziku v mieste ich zamestnania. Vyčerpanie z tepla, či niekedy až mozgová príhoda, predstavujú najväčšie zdravotné riziká pre pracovníkov v otvorených, ale aj krytých priestoroch. Pracovníci v poľnohospodárstve a stavebníctve sú najzraniteľnejší, ale tepelný stres postihuje aj ľudí pracujúcich vo vnútorných priestoroch, ktoré nie sú dostatočne tepelne zabezpečené na výkon

povolania. Osobitné nebezpečenstvo predstavujú dôsledky zmeny klímy pre pracovníkov záchranných služieb, ktorí sú pri výkone svojho povolania priamo ohrození na životoch (hasiči, policajti a zdravotnícki pracovníci).

(text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“)

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy patrí:

Zvýšené riziko prehriatia organizmu, úpalu, dehydratácie a výskytu zdravotných problémov (prípadne zvýšenie úmrtnosti) najmä u rizikových skupín obyvateľov so sťaženou schopnosťou termoregulácie (starí, chorí a malé deti) a na kardiovaskulárne, obličkové, respiračné a metabolické poruchy

Zvýšenie znečistenia ovzdušia ozónom (zvýšenie koncentrácií prízemného ozónu), emisiami či peľovými časticami, ktoré môžu vyvolať zvýšenie sezónneho výskytu a trvania alergických ochorení

Celospoločenský vplyv infekčných a neinfekčných ochorení na ľudskú populáciu (napr. zvýšenie výskytu akútnych hnačkových ochorení)

Zavlečenie prenášačov subtropických chorôb (v dôsledku zmien pre nich priaznivejších klimatických podmienok)

Dôsledky povodní (choroby prenášané vodou, infekčné ochorenia z pitnej vody, zvýšený výskyt komárov, roztočov a nimi prenášaných nákaz)

Stres s tepla a ďalších extrémnych prejavov počasia (kardiovaskulárne, respiračné poruchy, psychologické a pod.)

Sekundárne zdravotné dopady primárnych ochorení (psychologické, ekonomické, sociálne, právne), skokový dopyt po psychiatrických, sociálnych službách a humanitárnej pomoci v dôsledku extrémnych javov

5.7. Poľnohospodárstvo

Popis súčasného stavu:

Poľnohospodárska krajina je územím najvariabilnejším a najzraniteľnejším v krajinnom priestore. Zavádzanie veľkovýrobných technológií do poľnohospodárskeho výrobného procesu v 70-tich a 80-tich rokoch spôsobilo najvýraznejšie zmeny v krajine. Zmenila sa skladba a priestorové rozloženie agroekosystémov (pôvodné pásové usporiadanie pozemkov), znížil sa podiel krajinárskej zelene, zvýšila sa erózia pôdy.

Nevyužívaním celého rozsahu poľnohospodárskej pôdy sa zvýšila sukcesia stromovej a kríkovej vegetácie, čo zmenilo pôvodnú skladbu biotickej zložky týchto priestorov. Vplyv antropogénneho využívania územia a usporiadania krajinných prvkov najvýraznejšie ovplyvnil jej stabilitu, malebnosť a esteticko-krajinársku hodnotu.

Najnepriaznivejším javom v poľnohospodárskej krajine je zvýšená erózia ornej pôdy. Podľa pôdno-ekologických podmienok pôdy riešeného územia sú potenciálne silne až veľmi silne erodovateľné. Usporiadanie pôdnych celkov (veľkosť blokov, orientácia vo svahovitom území), smery agrotechnických procesov, intenzita a zameranie rastlinnej výroby v danom regióne umocňujú prirodzené deštruktívne javy.

Na území mesta zaberá **poľnohospodárska pôda** 5 615 ha (56,15 km²), pričom podiel na celkovej výmere riešeného územia (12 196 ha) činí **46 %**. Z toho orná pôda 971 ha (8 %), trvalý trávny porast 4 537 ha (37,2 %) a záhrady a ovocné sady 107 ha (0,9 %).

Poľnohospodárska výroba:

Medzi najdôležitejšie fyzicko-geografické faktory, ktoré ovplyvňujú poľnohospodársku výrobu v katastri mesta Brezno patria pôda, klimatické faktory, reliéf, hydrologické pomery. Z tohto hľadiska prírodné podmienky v Brezne patria v poľnohospodárskej prvovýrobe medzi horšie, čo má dopad na nízku konkurencieschopnosť poľnohospodárskych podnikov a samostatne hospodáriacich roľníkov. Táto oblasť má však výborné podmienky na intenzívny rozvoj živočíšnej výroby.

Najväčším obhospodarovateľom poľnohospodárskej pôdy je Poľnohospodárske družstvo Ďumbier.

Obhospodaruje 1800 ha pôdy, z toho cca 800 ha ornej pôdy a 1 000 ha ostatnej poľnohospodárskej pôdy (cca polovica je trvalý trávny porast (TTP)), sady nemajú. Vlastnej pôdy v riešenom území majú 200 – 250 ha, zvyšok je prenajatý (viac ako 2500 zmlúv)

Priemerná veľkosť ich obhospodarovaných pozemkov - do 20 ha, sú aj väčšie, majú 2 veľké parcely pôdnych blokov, ktoré oddelujú prostredníctvom biopásov, 5 % poľnohospodárskych pozemkov ponechávajú úhorom (greening)

Pestujú prevažne krmné plodiny – kukurica, ďatelina a trávky, pšenica a i. ostatné - repka olejná, lucerna, tritikale, jačmeň + každý rok niečo iné

majú najmä dojnice, venujú sa produkcii mlieka, prevádzkujú regionálnu mliekareň, chovajú ovce
vybudovali vlastnú fotovoltaickú elektrárňu

Utuženie ornej pôdy: majú traktory (6 – 10 t), snažia sa šírkou pneumatík a ich hustením o minimalizáciu utuženia pôdy

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Poľnohospodárstvo je značne vystavené nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, pretože poľnohospodárske činnosti sú priamo závislé od klimatických podmienok. Zvyšovanie koncentrácie atmosférického CO₂, rast priemernej ročnej teploty vzduchu, zmeny v ročnom chode a časovom režime zrážok a frekvencii extrémnych prejavov počasia majú dopad na vodné zdroje, pôdu, výskyt škodcov a chorôb, ovplyvňujú množstvo, kvalitu a stabilitu produkcie potravín a vedú k zmenám v rastlinnej aj živočíšnej produkcii. *(text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“).*

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy patrí:

Riziko výskytu častejších a intenzívnejších období sucha, predovšetkým výskyt poľnohospodárskeho sucha - pôdneho sucha s nedostatkom vlhky pre poľnohospodárske plodiny, zvýšený nárok na potrebu závlahovej vody

Častejší výskyt jarných mrazíkov, predĺženie bezmrazivého obdobia, predĺženie hlavného vegetačného obdobia

Vyšší výskyt chorôb a škodcov rastlín i živočíchov doposiaľ typických pre teplejšie oblasti

Zvýšenie degradácie pôdy, obmedzenie produkčných schopností pôdy (zníženie pôdnej úrodnosti), pokles organickej hmoty v pôde s negatívnymi dopadmi na oživenie pôd, sekvestráciu uhlíka a retenčnú kapacitu

Zvýšenie erózie a potenciálna aktivizácia zosuvov pôd s ohľadom na vyššiu frekvenciu a intenzitu prívalových zrážok

Zníženie dostupnosti a kvality vodných zdrojov pre plodiny, zavlažovanie, napájanie a krajinu človeka

Zhoršenie estetického hodnoty krajiny, znižovanie biodiverzity a nerovnomerné zastúpenie krajinných prvkov (medzi, remízky, mokrade a pod.) spôsobujúce nízku retenciu vody v krajine

Reštrukturalizácia poľnohospodárskej výroby – možnosť pestovania nových teplomilnejších druhov plodín, plodiny z pôvodných výrobných oblastí budú prosperovať menej, než plodiny suchovzdornejšie

Riziko zníženia produkcie rastlinnej i živočíšnej výroby a zvýšenie nákladov na jednotku poľnohospodárskej produkcie

5.8. Lesníctvo

Popis súčasného stavu:

Lesná krajina je najstabilnejšia, zásadami a regulatívmi je riešené zachovanie lesov, ich ochrana, zveľaďovanie a trvalo udržateľný rozvoj, záchrana a zachovanie genofondu lesných drevín, uplatňovanie diferencovaného spôsobu hospodárenia, zvýšenie podielu prirodzenej obnovy, uprednostňovanie biologických a integrovaných metód ochrany a diferencovaného sprístupňovania lesov, semenárstvo a škôľkarstvo, výchova a obnova porastov, zmierňovanie a odstraňovanie pôsobenia antropogénnych škodlivých účinkov.

Na území mesta zaberá **lesná pôda** 5 801,5 ha (58,02 km²), pričom podiel na celkovej výmere riešeného územia (12 196 ha) činí **47,6 %**.

Lesné hospodárstvo:

Charakter lesov:

hospodárske lesy - ťažba dreva

ochranné lesy - s ekologickou funkciou, ochrana pôdy pred vodnou a veternou eróziou, ochrana vody, brehov, protilavínová funkcia

lesy osobitného určenia - vodoochranná, kúpeľno-liečebná, rekreačná, protiemisná funkcia, funkcia ochrany prírody, iné určenie V drevnom poraste majú silnú prevahu ihličnaté lesy Na území mesta Brezna majú lesy v správe Lesy mesta Brezna a súkromní majitelia (zatiaľ nedoriešené vzťahy).

Lesy sa nachádzajú v dvoch geomorfologických oblastiach:

Fatransko – tatranská oblasť (lesný celok Čertovica), kde patria celky Nízke Tatry a Horehronské podolie. Vzhľadom na veľké výškové rozpätie (od hladiny Hrona po vrchol Ďumbiera) sa tu vyskytujú skoro všetky lesné vegetačné stupne (3. – 8.). V nižších polohách sa vyskytujú prevažne bukové porasty, prípadne zmiešané lesy. So zmenou nadmorskej výšky postupne získava prevahu smrek a jedľa. Vyskytuje sa aj fenomén, kde buk vystupuje až pod hornú hranicu lesa, ktorá je približne vo výške 1 500 m n.m. Nad touto hranicou sa nachádzajú skupinky smreka s primiešaním jarabiny vtáče a súvislé porasty kosodreviny. Zastúpenie ihličnanov je 75 %.

Slovenské Rudohorie, kde patrí celok Veporské vrchy. V Slovenskom Rudohorí (lesný celok Rohozná) sa vyskytujú porasty v 3. – 6. les. vegetačnom stupni. V nižších polohách sú predovšetkým smrekové monokultúry, ktoré postupne prechádzajú do zmiešaných porastov smreka, jedle a buka, resp. až do čistých bukových porastov. Zastúpenie drevín ihličnatých je 65 %, listnatých 35 %.

Lesy mesta Brezna sa nachádzajú v oboch vyššie uvedených geomorfologických oblastiach (cca 2/3 je Čertovica a 1/3 Rohozná) a zaberajú rozlohu 7 645,86 ha. Cca 2000 ha porastov je v národnom parku (3. stupeň ochrany), zatiaľ nie sú vytvorené bezzásahové zóny.

Lesy obhospodaruje mestom zriadená spoločnosť LESY MESTA BREZNO s.r.o., so 100 % podielom mesta Brezna. Lesný plán je platný na obdobie rokov 2019 – 2028. Podnik obhospodaruje lesné porasty v súlade s certifikáciou PEFC štandardu TUOL.

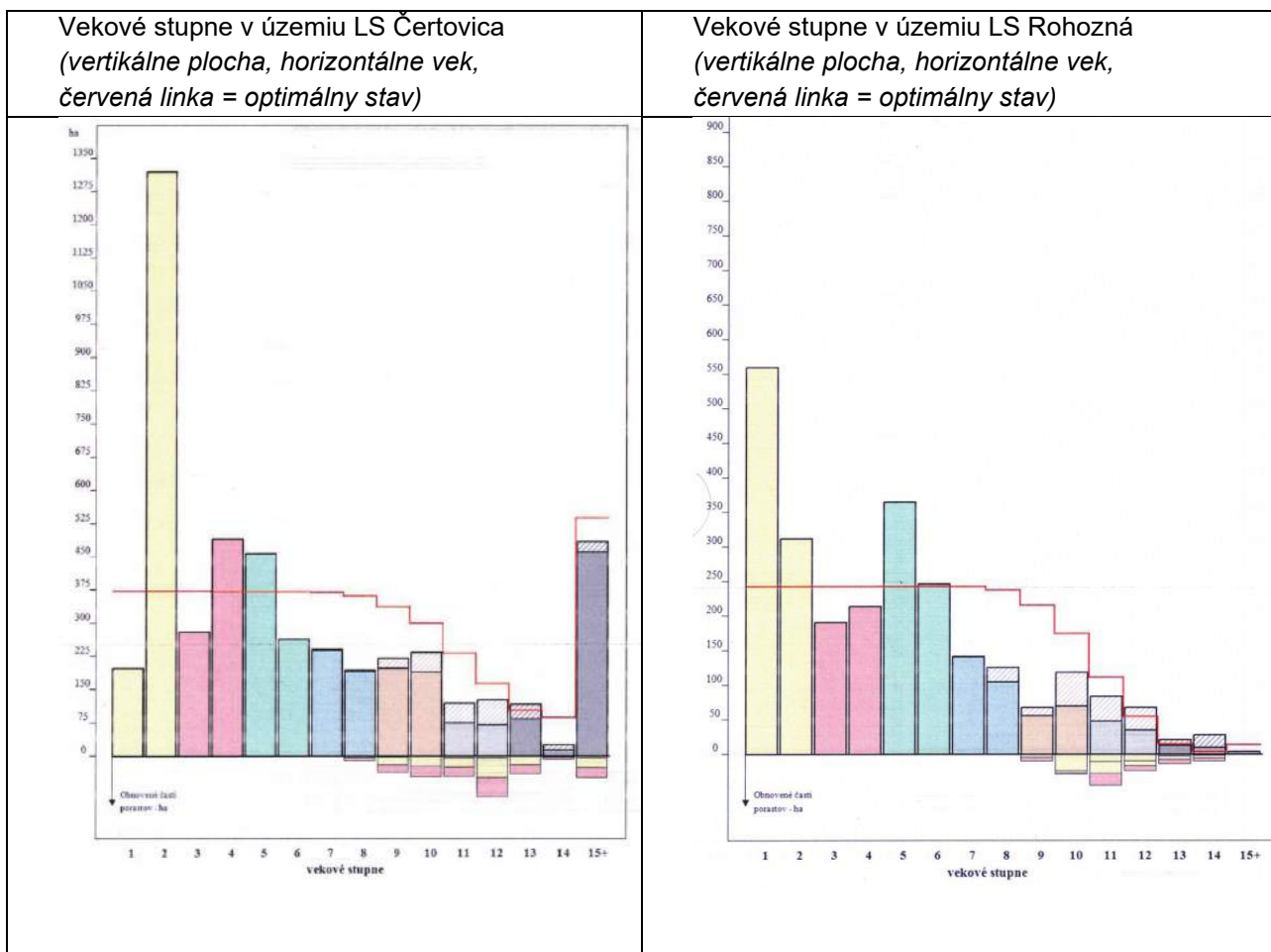
Aktuálne druhové zloženie lesných porastov.

- Rohozná: smrek 64 %, buk 21 %, jedľa 6 %, javor 5 % jaseň 0,5 %
- Čertovica: smrek 36 %, buk 32 %, jedle 12 %, kosodrevina 8 %, ostatné listnáče 5 %, jedná sa o optimálne zloženie, s výsadbou možno pokračovať v podobné štruktúre

Vekové zloženie porastov:

- kalamita v roku 2004 na Čertovici (veľká vetrová a následná podkôrniková kalamita) priniesla nárast porastov vo veku do 20 rokov, v súčasnosti podobný stav aj na Rohoznej (viď grafy nižšie)

Tab. 3: Vekové stupne lesných porastov v riešenom území



Druhy vysádzaných drevín:

Územie Rohozná (od 2019 do 2023): buk 49 %, jedľa 13,6 % javor 5 % a smrek 32 % - podľa modelov reflektujúcich zmenu klímy.

Územie Čertovica - mix drevín v súlade s prírodou blízkou druhovou štruktúrou

Ochrana lesných porastov

Doterajšie poškodenie lesov - 62% vplyvom kôrovca (ďalej pokračuje v dôsledku extrémneho sucha v roku 2022) a 35% vplyvom veternej kalamity. Ohrýzanie mladých stromov sa každoročne rieši náterom na ploche cca 300 ha, oplôtky sa nerobia.

Požiare: monitoring a hliadkovanie - správca lesa v období sucha, riziko požiarov nie je veľké, suché drevo z lesa odstraňujú, budujú 2 vodozadržné nádrže.

Typ hospodárenia: počas kalamity výrub prebieha po skupinách, maloplošné (do 1,5 ha) podrastové (postupne prirodzená obnova – prírodou blízky spôsobom hospodárenia)

Na Rohoznej po rekonštrukcii lesa v pláne výberové hospodárenie, v strmom teréne je veľmi zložitá - je potreba cestnej siete. Na území Čertovice: na cca 150 ha sa započalo s výberovým hospodárením, v dôsledku kalamity utlmené, do budúcnosti návrat k tomuto typu hospodárenia.

Ťažba: v minulosti cca 30 tis. m³, v posledných rokoch veľký nárast: 36 - 50 tis. m³, do júna 2023 30 tis. m³ očakáva sa 60 tis. m³, 92 % náhodné ťažby (v rokoch 2019 – 2023), cca 80 % v lokalite Rohozná

Adaptačné opatrenia

Odvod vody do porastu cez zemné odrážky na cestnej sieti - priečne odvodnenie, zádržné opatrenia v podobe 2 nádrží - pri lesnej škôlke v Michalovej a v Mlynnej doline a na Čertovici.

Celková výmera škôlkarských plôch: cca 9 ha, z toho produkčná plocha 8,25 ha, kryté plochy 200 m². Mestské lesy sa zameriavajú na výrobu hlavných druhov hospodárskych drevín, najmä: smrek obyčajný, jedľa biela, buk lesný, smrekovec opadavý a javor horský. Hospodárske dreviny spoločnosť pestuje ako voľnokorenné. Výrazne rozvíja pestovanie krytokorenných sadeníc spôsobom Jiffy-7 Forestry. Z okrasných drevín pestujú rôzne druhy opadavých a stálezelených drevín.

Aktuálne Mestské lesy spoločne s pracovníkmi zo Štátnej ochrany prírody SR začali s realizáciou projektu, zameraného na Zlepšovanie stavu druhov a biotopov európskeho významu vo vybraných ekosystémoch chránených území. Vo vybraných 20 porastoch s celkovou výmerou 73,44 ha na lesnom celku "Čertovica" budú označené stromy alebo skupiny stromov, ktoré sa ponechajú v lese na dožitie, t. j. nebude do nich zasahované. Cieľom tohto opatrenia je podporiť zachovanie a rozvoj prirodzených biotopov predovšetkým hlucháňa hôrneho.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Riziká vyplývajúce zo zmeny klímy a potenciálne ovplyvňujúce hospodárenie v lesoch súvisia najmä so zníženou dostupnosťou vlhky v nižších vegetačných stupňoch, s nárastom frekvencie a intenzity víchric a poškodzovania porastov vetrom, nárastom frekvencie suchých a teplých období, ktoré môžu vyvolať fyziologické oslabenie stromov a následne zvýšiť ich náchylnosť na napadnutie škodcami alebo infekciu patogénmi. Na rozsah negatívnych dopadov víchric majú vplyv aj pôdne podmienky, geomorfológia terénu, typ vegetačného krytu a jeho zdravotný stav. Morfológia terénu vytvárajúca lievikovitý efekt, orientovaná v smere prevažujúceho prúdenia, zvyšuje rýchlosť presúvaných vzdušných mäs, čo zvyšuje predpoklady na poškodzovanie porastov vetrom a vznik polomov a vývrátov lesného porastu. *(text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“).*

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy patrí:

Zníženie celkovej ekologickej stability lesov, nepriaznivé dopady na mimoprodukčné funkcie lesa, najmä na akumuláciu uhlíka, reguláciu vodného režimu porastov a povodí, kvalitu ovzdušia alebo biodiverzitu
Vyššie poškodenie lesov pri víchriciach, suchu, požiaroch
Vyššia náchylnosť na napadnutie škodcami, infekcie patogénmi alebo hubami, objavenie sa nových škodcov a ochorení
Výrazne vyššie riziko vzniku lesných požiarov
Zvýšenie rizika erózie (predovšetkým lesných ciest)
Vyššie ohrozenie poškodenia ohrozením a lúpaním zveri v období sucha
Ohrozenosť smrekových monokultúr v nižších a stredných polohách
Zníženie ekonomickej výnosnosti lesného hospodárenia (kritický pokles produkcie v nižších a stredných polohách je možné očakávať u drevín smrek a buk)

5.9. Doprava

Popis súčasného stavu:

Mestom prechádza hlavná cesta I/66 v smere Banská Bystrica – Brezno – Telgárt predstavujúca prepojenie v smere západ – východ. Na cestu sa napája I/72, ktorá prepája Brezno a jeho okolie so severným koridorom a diaľnicou D1 a má význam hlavne z hľadiska cestovného ruchu. Ďalej do mesta prichádzajú dve cesty II. triedy. Cesta II/529 v smere Hriňová – Lom nad Rimavicou – Brezno zabezpečuje spojenie s južným ťahom Zvolen – Lučenec (cesta I/50). Cesta II/530 vytvára dopravné prepojenie s mestom Tisovec, s napojením na centrá Revúca a Rožňava, Tieto cesty II. triedy zabezpečujú spojenie Brezna s južnou a juhovýchodnou časťou jeho spádového. V severovýchodnej časti mesta (Zadné Halny) sa na cestu I/66 pripája cesta III/066056 v smere od Mýta pod Ďumbierom, ktorá vytvára priame prepojenie mesta s cestou I/72. ÚPN VÚC Banskobystrický kraj navrhuje túto komunikáciu preradiť do kategórie I. triedy s príslušnou rekonštrukciou, s čím počíta i územný plán mesta.

Brezno ako významné regionálne hospodárske centrum je zdrojom i cieľom regionálnej i vnútromestskej dopravy, čo kladie vysoké nároky na rozvoj a údržbu cestných komunikácií.

Najvyššiu dynamiku nárastu intenzity cestnej dopravy zaznamenáva prietah cesty II/529 v centrálnej časti mesta (ul. Rázusova), ktorý okrem tranzitnej dopravy slúži ako spojovacia komunikácia obytných častí a sídliska Mazorníkovo s centrom mesta.

Nárast intenzity cestnej dopravy v intraviláne mesta i v jeho okolí má súvislosť aj s rozvojom cestovného ruchu v strediskách južne i severne od mesta, pre ktoré slúži mesto Brezno ako zázemie ponúkajúce dostatočne rozvinutú sieť nákupov a služieb.

V rámci ekologizácie a znižovania emisií CO₂ mesto vo vozovom parku využíva 2 ks elektromobilov

Prebudovanie dopravného konceptu mesta prebieha podľa urbanistického plánu. Prvá časť preložky štátnej cesty I/66 južnou časťou mesta (I/66b) sa už aktívne podieľa na riešení vnútromestskej i zdrojovej a cieľovej dopravy. Preložka bude ďalej pokračovať mimoúrovňovým križovaním s cestou II/529 v južnej a cestou II/530 vo východnej časti mesta. Na dnešnú trasu I/66 bude navrhovaná preložka nadväzovať mimoúrovňovou križovatkou v časti Predné Halny. Takéto trasovanie cesty I/66 umožní odvedenie tranzitnej dopravy mimo intravilán a zároveň umožní vytvoriť v centrálnej časti mesta riešenie zdôrazňujúce pešiu dopravu.

Autobusová a mestská hromadná doprava

Mesto je dobre obslužené na úrovni prímestskej a diaľkovej autobusovej dopravy. Prepojenie mesta s inými regiónmi Slovenska diaľkovou autobusovou dopravou čiastočne kompenzuje nedostatočné železničné prepojenie mesta.

Pre účely autobusovej dopravy slúži autobusová stanica zriadená v blízkosti železničnej stanice. väčšia vzdialenosť od centra mesta je kompenzovaná sieťou mestskej hromadnej dopravy.

Mestskú hromadnú dopravu prevádzkuje spoločnosť Dopravný podnik Brezno, s. r. o. V súčasnosti sú k dispozícii 3 linky MHD s celkovou dĺžkou liniek 22 km. Autobusy liniek MHD využívajú na území 15 zastávok. Vzhľadom na veľkosť mesta a vzájomné priestorové usporiadanie jednotlivých jeho častí je kľúčovou úlohou MHD prepojenie časti mesta Mazorníkovo a železničnej a autobusovej stanice s centrom mesta. Ostatné odľahlejšie časti mesta (Predné Halny, Zadné Halny, juhovýchodná časť mesta s rozptýleným osídlením) sú obsluhované linkami prímestskej dopravy.

Železničná doprava

Breznom prechádza železničná trať nadregionálneho významu II. kategórie č. 172 Banská Bystrica – Brezno – Červená Skala. Ide o jednokoľajnú trať, vďaka ktorej má región prepojenie na medzinárodné železničné trate cez železničné uzly Zvolen a Margecany. Vo východnej časti mesta sa na trať č. 172 napája jednokoľajná regionálna trať III. kategórie č. 174 Brezno-Halny – Tisovec – Rimavská Sobota – Jesenské.

Žiadna z uvedených tratí nie je elektrifikovaná. Trať č. 172 je navrhnutá na rekonštrukciu, vrátane zdvojkolejnenia a elektrifikácie.

Osobná železničná doprava má aktuálne pre Brezno väčší význam len v prímestskej preprave osôb medzi Banskou Bystricou a Breznom, resp. medzi Červenou Skalou a Breznom. Na území mesta sú k dispozícii 4 zastávky: Brezno, Brezno-mesto, Brezno-Halný a Brezno-Rohozná (na trati č. 174).

Vzhľadom na zameranie priemyslu v regióne Brezno má železnica význam predovšetkým v nákladnej doprave, priemyselný areál bývalej Mostárne Brezno je na železničnú trať č. 172 napojený vlečkou z východnej strany. Objem nakládky a vykládky v nákladnej železničnej stanici Brezno sa pohybuje v desiatkach tisíc ton.

Letecká infraštruktúra

Najbližším letiskom s pravidelnou leteckou osobnou prepravou je letisko Poprad-Tatry, vzdialené od Brezna 80 km.

Statická doprava

Nároky na statickú dopravu rastú spoločne s rastom individuálnej automobilovej dopravy.

Tento trend je zosilnený rastom ekonomickej výkonnosti a historickým útlmom verejnej dopravy.

Automobilová doprava na území mesta vyvoláva zvýšené nároky najmä na odstavné plochy využiteľné v priebehu dňa v blízkosti koncentrácie cieľov dopravy (úrady, služby, obchodná sieť, atď.) a v obytných častiach mesta v nočných hodinách. Výsledkom je deficitný stav v počte parkovacích plôch a garáží. Pre odstavné plochy a garáže slúžiace pre obyvateľov mesta navrhuje územný plán kapacitu vyše 5000 parkovacích miest. V priestore centra mesta územný plán počíta v prvej etape s vybudovaním záchytných parkovísk, neskôr parkovacích garáží.

Nové parkoviská sa budujú s priepustným povrchom schopným infiltrácie dažďových zrážok, tak isto pri opravách, pri rekonštrukciách sa pamätá na odtok zrážkových vôd do vegetácie

Nemotorová doprava: zrealizovaných je 5 ks prístreškov na uzamknutie bicyklov pre turistov a občanov mesta, v Novembri 2023 boli dobudované ďalšie 3 ks prístreškov v lokalitách centrálne parkovisko, pri plavárni, pri Malej železničnej stanici.

Cyklistická a pešia doprava

Mesto zakúpilo 10 ks klasických bicyklov na zabezpečenie pracovných činností zamestnancov mesta.

Mesto Brezno vytvára sieť cyklotrás, ktoré budú spájať jednotlivé časti mesta s jeho centrom, ale aj s priemyselnými zónami a s turistickými centrami v okolí. Územný plán s riešením cyklistickej dopravy počíta, ako kľúčový projekt vidí vybudovanie cyklistických chodníkov spájajúcich obytnú časť mesta Mazorníkovo s centrom mesta a s priemyselným areálom v bývalej Mostárni Brezno.

Prvé cykloprojekty už boli realizované:

Cyklotrasa C1 Brezno – Valaská (okrem lávky dĺžky 650 m). 9-kilometrový úsek vedie zo železničnej stanice v Brezne smerom do centra mesta, rovnako aj na západ k Železiarňam Podbrezová.

cyklotrasa C2, C5, ktorá prepája lokality Mazorníkovo a Vrchdolinka s centrálnou časťou mesta

cyklotrasa C10, ktorá začína pri Bombura klube, pokračuje cez Hradby na ulicu ČSA a napája sa na cyklotrasu Brezno – Valaská

Cyklochodník na ulici ČSA

Cyklochodník na ulici Švermova

Od 6/2023 prebieha realizácia cyklochodníka na ulici B. Nemcovej

V príprave sú:

Cyklochodník Pionierska ulica (potvrdené financovanie z NFP)

Cyklochodník F. Kráľa (žiadosť o financovanie), Príprava projektovej dokumentácie prebieha pre:

Cyklotrasu Brezno – Mýto pod Ďumbierom

Cyklotrasu Brezno – Michalová

Cyklotrasu Brezno – Chamarová – Lúčky
Cyklochodník Krčulova

Sieť cyklochodníkov na území mesta bude potrebné zosúladiť s vedením regionálnych značených cyklistických trás, ktoré sa nachádzajú v okolí Brezna.

Pre zabezpečenie a ochranu bicyklov boli vybudované prvé cykloprístrešky:



Obr. 25: Cykloprístrešky pre bicyklov

Stojany pre bicykle

Stojany pre bicykle sa v mestách často obstarávajú v chybnom dizajnu, ktorý nie je pre bicykle dobrý. Špatné prevedenie ničí ráfik kolesá, neumožňuje opieranie rámu bicykla a jej uzamknutie ku stojanu. Posúdenie správnych a nesprávnych typov stojanov na bicykle je dobre spracované napr. v dokumente: <http://www.plzenskonakole.cz/cz/pro-podnikatele-236>.



Plzeň



Berlín



Praha

Obr. 26: Príklady správnych stojanov vhodného typu a tvaru.

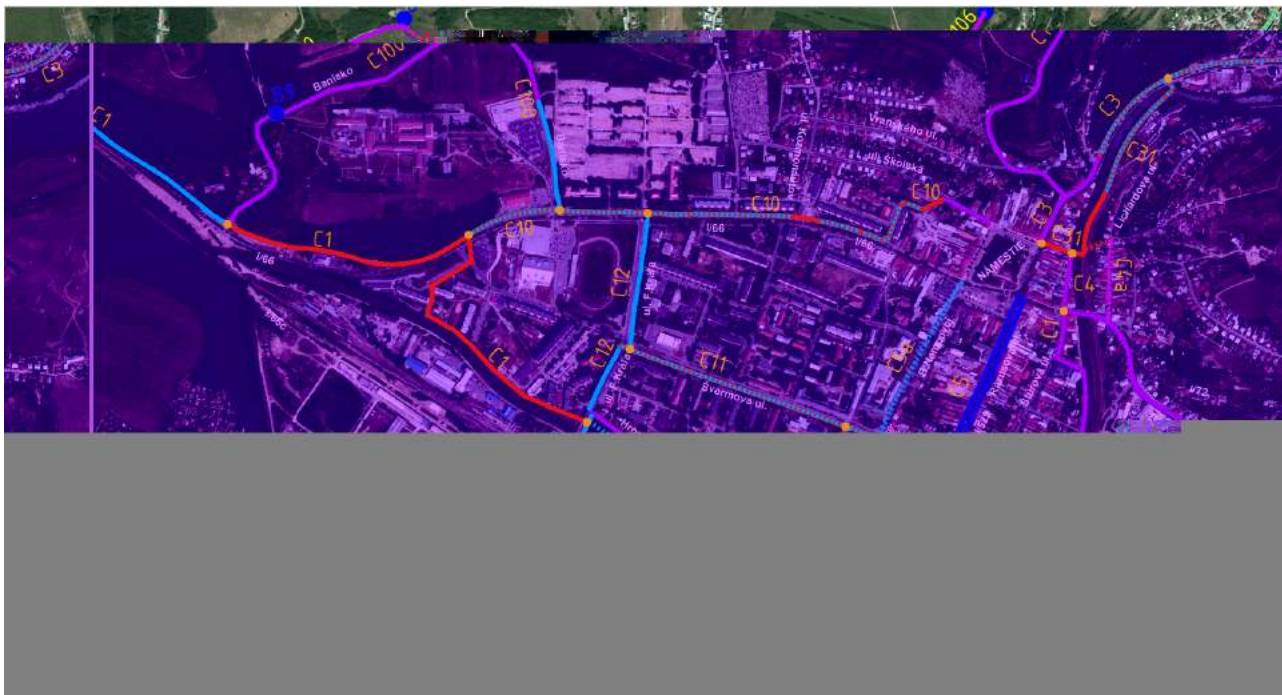
V rovine plánu sú v meste Brezno hierarchicky navrhnuté tri kategórie cyklotrás:

Hlavné cyklistické komunikácie (C1-C5) vytvárajúce sieť cyklistických komunikácií nadväzujúce na hlavné vstupné body do mesta a z mesta. Celková dĺžka hlavných trás je 23,6km.

Mestské cyklistické komunikácie (C10 – C13) nadväzujúce na hlavné trasy a vytvárajúce základnú štruktúru cyklistických komunikácií priamo v meste. Celková dĺžka mestských trás je 3,4 km.

Vstupné cyklistické komunikácie (C100 – C107), ktoré spájajú hlavné cykloturistické trasy s mestskými a hlavnými trasami. Celková dĺžka vstupných trás je 7,6 km.

Ďalšie cyklistické komunikácie budú nasledovať a spolu vytvoria sieť cyklochodníkov pre bezpečný pohyb mestom na bicykli.



Obr. 27: Plán cyklistických komunikácií

Mesto plánuje vytvoriť systém zdieľaných bicyklov (bikesharing), ktorého zámerom je požičiavanie verejných bicyklov. Cykloprojekt zdieľaných bicyklov je v štádiu riešenia. Vzhľadom na to, že sa rozbieha projekt moderných technológií, nie je vylúčené stanovišťa pre bikesharing napojiť na lampy verejného osvetlenia.”



Obr. 28: Aktuálny stav prípravy cyklistických komunikácií (hotové – fialová, v realizácii – oranžová, bude nasledovať - zelená farba)

Pešiu dopravu v meste umožňuje sieť chodníkov popri cestných komunikáciách, pričom aktuálny územný plán mesta konštatuje absenciu vzájomného prepojenia medzi sieťami peších trás jednotlivých zón mesta. S postupnou rekonštrukciou miestnych komunikácií sa však sieť peších trás v meste rozširuje.

Elektro-mobilita:

Mesto zatiaľ nemá spracovanú koncepciu rozvoja elektromobility.

Zdroje: Analytická časť Programu rozvoja mesta Brezno na obdobie 2016 – 2022

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Extrémne poveternostné javy sa v sektore dopravy prejavujú okamžite, intenzívne a s výraznými negatívnymi dôsledkami: vedú k zvýšeniu dopravného času na prepravu tovarov, predĺženiu času cestovania a zvýšeniu pravdepodobnosti nehôd a poškodenia dopravnej infraštruktúry. Vysoké a nízke teploty, intenzívne búrky a snehové kalamity, ktorých frekvencia a intenzita sa v dôsledku zmeny klímy zvyšuje, spôsobujú vážne komplikácie pre takmer všetky druhy dopravy. *(text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“)*

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy patria:

Vznik nezjazdných úsekov dopravných ciest v dôsledku ich zaplavenia, poškodenia či zničenia
Odstávky cestných komunikácií, obchádzky, poškodenie cestnej infraštruktúry, dopravné obmedzenia
Zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy
Možné zvýšenie počtu dopravných nehôd
Prerušenie železničnej dopravy, výluky, poškodenie infraštruktúry
Zvýšenie nehodovosti v dôsledku zníženej koncentrácie počas víť horúčav
Nutnosť zavedenia klimatizácie v MHD
Zvýšenie spotreby energií pri prevádzke dopravných prostriedkov
Zvýšené požiadavky na zimnú údržbu komunikácií (zníženie nákladov na zimnú údržbu ciest)
Možnosť poškodzovania krytu vozovky
Zvýšené požiadavky na zimnú údržbu železníc, poškodzovanie koľají a výhybiek
Zavalenie dopravných trás (z dôvodu svahových zosuvov)

5.10. Energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania

Popis súčasného stavu:

Energetika:

Dodávku elektrickej energie v meste Brezno zabezpečuje Stredoslovenská energetika, a.s. (SSE, a.s.). Riešené územie je zásobované elektrickou energiou z prevodových transformátorových staníc 110/22 kV Mostáreň Brezno a 22/6 kV pri cintoríne. ÚPN mesta reflektuje aktuálny stav a navrhuje individuálne posilnenie o ďalšie transformátorové stanice v vybratých okrskoch.

Bytový fond a objekty občianskej a technickej vybavenosti v meste Brezno sú zásobované elektrickou energiou z murovaných a stožiarových transformátorových staníc.

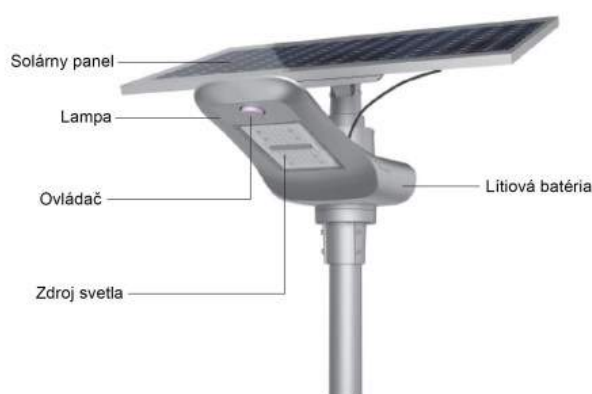
Verejné osvetlenie:

ÚPN mesta navrhuje v rámci budúcej výstavby budovať verejné osvetlenie výbojkovými svietidlami, ktoré budú osadené na bezpäticových osvetľovacích stožiaroch. Ovládanie navrhovaného osvetlenia pripojiť na centrálny impulz mesta Brezna impulzným káblom CYKY 2Bx4 mm²

Mesto správne rozhodlo o zmene stratégie v ÚPN a z úsporných dôvodov mení výbojkové svetlá za LED osvetlenie.

Vymenených bolo 1056 ks lúčp v roku 2016 a 65 ks lúčp v roku 2021. V tomto roku sa vymení ďalších 510 ks lúčp za LED osvetlenie a dopracovaný bude plán inteligentného riadenia intenzity osvetlenia.

Mesto plánuje inštaláciu ďalších energeticky úsporných prvkov – solárne osvetlenie (28 ks) – v uliciach ČSA – Malinovského, Mazorníkovo – 9. mája a ŠLN



Obr. 29: Solárne osvetlenie, ktoré sa využíva najmä pre nepríliš exponované chodníky v okrajových častiach mest.

Zásobovanie plynom:

Na území okresu Brezno je v prevádzke sústava diaľkových vysokotlakových plynovodov, ktoré slúžia na tranzitnú dopravu plynu ako aj na plynofikáciu mesta Brezna a ďalších obcí v okrese. Územím okresu (mimo katastrálneho územia Brezna) vedú vysokotlakové plynovody Valaská - Banská Bystrica a Bacúch - Pohorelá.

V meste Brezno sú v prevádzke dva plynárenské okrsky. ÚPN mesta sa zaoberá návrhom prepojiť obidva plynárenské okrsky a vytvoriť jednotný plynofikačný obvod mesta, ktorý umožní dodávku plynu z troch protiľahlo - hviezdicovo umiestnených RS do jednotnej STL distribučnej siete. To by zlepšilo podmienky pre prúdenie plynu a menšie úbytky tlaku v distribučnej sieti, zlepšila by sa prevádzková bezpečnosť pri záskokoch a otvorila možnosť využiť rezervu výkonu regulačných staníc pre ďalších odberateľov a do nových priestorov. Ďalej je v ÚP návrh plynofikovať okrsk č. 6 Priemyselná zóna I. a dobudovať plynovodnú distribučnú sieť na celom urbanizovanom území,

Územne oddelené okrsky č. 13 Zadné Halny, č. 14 Bujakovo a č. 15 Rohozná nie je možné zásobovať plynom z plynárenskej sústavy mesta. Samostatná plynofikácia je technicky zložitá a finančne náročná, ich plošnú plynofikácia nie je odporúčaná.

Zásobovanie teplom:

Brezno leží v oblasti výpočtových teplôt vonkajšieho vzduchu - 18oC bez intenzívnych vetrov. Vykurovacie obdobie trvá 248 dní, priemerná vonkajšia teplota vzduchu vo vykurovacom období je + 2,8oC.

Veľké závody a zariadenia sú zásobované teplom z ústredných zdrojov tepla, z ktorých najväčšie sú v areáli bývalej Mostárne (nová výhrevňa 34,9 MW, stará výhrevňa 21,8 MW) a v nemocnici (15,4 MW). V hromadnej bytovej výstavbe má dominantné postavenie polycentrické zásobovanie teplom zo 6 okrskových kotolní (na sídliskách Západ, Stred a Mazorníkovo) s inštalovaným výkonom v rozpätí 6,3 - 11,2 MW. Polycentrickým spôsobom je vykurovaných temer 4700 bytov v bytových domoch.

Decentralizované zásobovanie teplom z domových kotolní s výkonom 0,5 -3,0 MW sa uplatňuje v rozmanitých viacpodlažných objektoch mimo dosahu polycentrického zásobovania teplom najmä v centrálnej a východnej časti mesta. Spolu približne 25 domových kotolní vykuruje rôzne objekty, ktoré slúžia výrobe, administratíve, školám, ale aj na bývanie pre takmer 800 bytov.

Individuálne vykurovanie z drobných domových kotolní (výkon do 50 kW) sa týka všetkých priestorov nízkopodlažnej zástavby rodinných domov v celom meste (asi 1000 bytov). Niekoľko sto bytov má lokálne kúrenie pecami.

V súčasnosti zaisťujú výrobu, rozvod a dodávku tepla dve spoločnosti a to Veolia Energia Brezno, a.s. (VEBR), ktorá prevádzkuje viacero plynových blokových (okrskových) kotolní a jednu domovú kotolňu a BASTAV, spol. s r.o Bratislava, ktorá prevádzkuje jednu objektovú kotolňu s rozhodujúcim palivom biomasa (drevnú štiepku) slúžiacu pre zásobovanie Strednej odbornej školy techniky a služieb na Laskomerského ul. 2. Od roka 2024 bude zabezpečovať výrobu a distribúciu, resp. rozvod tepla v Brezne mestská spoločnosť Brezno Energia s.r.o. (vo 100% vlastníctve mesta), ktorá nahradí Veoliu Energia a.s.

Všetky ostatné zdroje tepla, ktoré sú prevádzkované v rámci mesta, slúžia vždy iba pre účely zásobovania daného objektu.

Mesto má spracovanú Konceptiu rozvoja mesta Brezno v oblasti tepelnej energetiky (Október 2020). Jej závery: Zdroje tepla aktuálne nevyžadujú podstatnú technickú zmenu z hľadiska plnenia primárnej funkcie – dodávky tepla. Distribučné systémy tepla sú v podiele 78 % zrekonštruované s použitím predizolovaných potrubí. Potreba dokončenia rekonštrukcie nie je akútna z titulu zníženia absolútnych strát tepla ale pre zabezpečenie spoľahlivej a bezpečnej dodávky tepla. Významná obnova bytových domov, ZŠ, MŠ, iných budov štátnej správy a lokálnej samosprávy ale aj budov prevádzkovaných podnikateľmi podstatne znížila spotrebu tepla na vykurovanie. V menšej miere boli rovnako realizované opatrenia v spotrebe tepla na ohrev vody.

Priemysel

Z bývalých pôvodných veľkých podnikov v okolí Brezna zostali už len Železiarne Podbrezová, ktoré zamestnávajú niekoľko tisíc pracovníkov. Medzi najväčších zamestnávateľov, nachádzajúcich sa v meste v súčasnosti patria:

- Nemocnica s poliklinikou, COOP Jednota Brezno, Harmanec Kuvert v Brezne-Bujakove a Hronstav 01, s.r.o.
- K ďalším zamestnávateľom, ale s menším počtom zamestnancov patria:
- K-SUPRA, s.r.o., Pipeco Slovakia, s.r.o., Brezno industry, s.r.o., Stavebné bytové družstvo Brezno, VONSCH spol. s r.o., SAD, s.r.o., Papiernik, MÝVAL, s.r.o., Poľnohospodárske družstvo Ďumbier, obchodné reťazce TESCO, Kaufland, Lidl a Billa, Lesy mesta Brezna, školstvo, štátna a verejná správa, samospráva.

V celom okrese Brezno je viac ako tisíc podnikov, pričom v najväčšom počte sú zastúpené podniky (takmer 300) zamerané na veľkoobchod, maloobchod a opravu motorových vozidiel a motocyklov, Na druhom (viac ako 100) a treťom mieste (viac ako 100) sú podniky so zameraním na priemysel a poľnohospodársku výrobu alebo lesníctvo. Väčšina týchto podnikov má počet zamestnancov 25 a menej.

Priemysel je sústredený najmä v juhovýchodnej časti mesta pri obchvate mesta a Železničnej ulici a v južnej časti mesta naproti sídlisku Mazorníkovo pri Ceste osloboditeľov. Priemyselná zóna (PZ) sa nachádza v urbanistickom okrsku 6 (PZ I.) a 10 (PZ II.).

V priemyslových podnikoch zvyčajne prevládajú spevnené avšak nepriepustné povrchy, chýba vzrastlá zeleň a dažďové zrážky nie sú infiltrované do pôdy a otekajú do kanalizácie.

Odpadové hospodárstvo

Mesto Brezno ako producent komunálneho odpadu zo zákona má vypracovaný Program odpadového hospodárstva.

Nakladanie s komunálnymi odpadmi a drobnými stavebnými odpadmi na území mesta Brezna vykonávajú Technické služby mesta Brezna, ktoré zabezpečujú odvoz a ukladanie komunálneho odpadu pre obyvateľov.

Mesto vyváža komunálny odpad na skládku TKO Ekológ, ktorej správcom je Sekológ, s. r. o. Vlastníkom spoločnosti je združenie obcí EKOLÓG, ktorého členom je aj mesto Brezno

Zberný dvor je zriadený pre obyvateľov mesta na:

- Zber odpadov - obaly z plastu, dreva, kovu, skla, obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok, tetrapakové obaly, papier, kartón, sklo, batérie a akumulátory, plasty, kovy,
- Zber nebezpečných odpadov - odpadové farby, obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok, žiarivky, batérie a akumulátory, elektroodpad
- absorbenty z dopravnej nehody

Opotrebované pneumatiky preberajú pneuservisy bezodplatne

Triedia sa papier (modré nádoby), plasty (žlté nádoby), sklo (zelené nádoby), kovy (červené nádoby), viacvrstvové kombinované materiály (oranžové nádoby). Od roku 2023 tiež bioodpad (hnedé nádoby). Ďalej sú rozmiestnené kontajnery na zber textilu.

Cieľom mesta je znížiť množstvo komunálneho odpadu oddelením biologicky rozložiteľných zložiek.

Mesto v tomto:

- zaviedlo zber biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu pri bytových domoch (rok 2021 96,44 ton v roku 2021, 135,56 ton v roku 2022)
- vytvorilo priestor pre odovzdávanie a zber trávy a konárov zo záhrad (1.381,66 ton zelene v roku 2022)
- vytvorilo podmienky pre kompostovanie v rodinných domoch - doteraz bezplatne poskytli viac ako 680 kompostérov

Biologicky rozložiteľný odpad sa spracováva v kompostárni na Mostárenskej ulici - vyváža a kompostuje sa tam lútie, rastlinný odpad, konáre, tráva z kosenia verejných plôch mesta aj zo záhrad obyvateľov, zemina z výkopov v meste. Obyvatelia môžu voziť zelený odpad aj do dvoch veľko-objemových kontajnerov (Sady a parky - Hronská ulica).

Aktuálne sa pripravuje nové zariadenie Kompostárne Brezno (jej dostavba v roku 2024), ktorá umožní aj zhodnocovanie biologicky rozložiteľných kuchynských odpadov z domácností. V kompostárni bude zhodnocovaný aj zelený odpad z údržby verejnej zelene a zo záhrad obyvateľov mesta Brezno. Kapacita zariadenia dosiahne 3500 ton zhodnoteného odpadu ročne.

Znižovanie energetických nárokov budov v majetku mesta

Realizácia prebehla v materských škôlkach MŠ Nálepková, MŠ Clementisa, MŠ Hradby, MŠ B. Nemcovej. Uskutočnilo sa zateplenie stien a striech, výmena okien a dverí, radiátorov, kotlov, vyregulovanie vykurovania, výmeny svietidiel. Popri tomto niektoré z uvedených budov prešli komplexnou rekonštrukciou vrátane rozšírenia kapacity.

V roku 2023 boli uskutočnené opatrenia na zníženie energetickej náročnosti MŠ MPČĽ.

Do budúcnosti sa plánuje zníženie energetickej náročnosti u ZUŠ Brezno, MŠ 9.mája

Plánuje sa zníženie energetickej náročnosti budov Mestského úradu Brezno, budova M. R. Štefánika č.1 a č.2. Mesto plánuje kompletnú výmenu okien, zateplenie stropov nad najvyšším podlažím, výmenu svietidiel s nižšou spotrebou el. energie a vyššou svietivosťou, výmenu vykurovacieho systému za efektívnejšie zariadenie

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Podnikateľské subjekty sú často vystavené (priamo alebo nepriamo) dôsledkom zmeny klímy. V priemysle a energetike potenciálne environmentálne a prevádzkové riziká vyplývajú z charakteru jednotlivých prevádzok, zariadení a procesov, kde prejavy a dôsledky zmeny klímy môžu predstavovať potenciál pre ohrozenie plynulosti prevádzky, vznikom závažných priemyselných havárií alebo ohrozenie bezpečnosti a zdravia ľudí (text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“)

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy patria:

Zmena v rozložení špičky dopytu po energii od zimného vykurovania k letnému chladeniu

Nedostatok vody pre priemyselné podniky v prípade sucha

Narušenie dodávok energie z dôvodu extrémnych javov typu víchric, povodní a extrémov teplôt

Možný únik nebezpečných látok do prostredia počas extrémnych javov

Zníženie produktivity zamestnancov a zvýšenie pracovných úrazov počas vln horúčav

5.11. Cestovný ruch

Popis súčasného stavu:

Breznianska kotlina svojou polohou predstavuje východiskové miesto do národných parkov Nízke Tatry a Muránska planina, ako aj do chránenej krajiny oblasti Biosférickej rezervácie Poľana. Zaujímavé sú tiež maloplošná chránená územia Breznianska Skalka, Horné lazy a Rohozníanska jelšina. Medzi svetové unikáty patrí historická železničná trať Brezno -Tisovec so šesťkilometrovým ozubnicovým úsekom Pohronská Polhora – Bánovo a to nie len z historického hľadiska, ale aj pre prírodné krásy, ktorými prechádza. Po južnej línii katastrálneho územia vedie líniový letný aj zimný náučný chodník Čierny Balog – Hronec, v blízkej obci Čierny Balog sa nachádza Lesnícky skanzen Vydrovo s prírodovedným, ochranárskym a historickým zameraním a neďaleko Dobročský prales. Na trase Čierny Balog – Hronec - Chvatimech vedie Čiernohronská železnica z r. 1909, ktorá je po rekonštrukcii sprístupnená verejnosti. V meste pri evanjelickom kostole začína zelenou značkou značený turistický chodník, ktorý prechádza dolinou Drakšiar popod svahy prírodnej rezervácie Breznianska Skalka, pokračuje chrbtom Zapače s lyžiarskymi vlekmí a končí v Bystrej. Na Dieloch z neho odbočuje oranžovo značený turistický chodník do Mýta Pod Ďumbierom.

Cieľom mesta je byť vyhľadávanou turistickou destináciou s optimálnym využitím kultúrno-historického, ľudského a prírodného potenciálu

Mesto má od r. 1995 svoju vlastnú Turisticko-informačnú kanceláriu, ktorá pôsobí v oblasti informovanosti návštevníkov mesta a informuje najmä o atraktivitách cestovného ruchu.

Brezno je členom Klastra Horehronie - združenia cestovného ruchu. Od roku 2012 je klaster členom oblastnej organizácie cestovného ruchu Nízke Tatry Juh, ktorej prostredníctvom môže realizovať rôzne aktivity v cestovnom ruchu, napr. prevádzkovanie dopravy, spoločného skipasu, požičovne bicyklov a elektrobicyklov; koordináciu a realizáciu infraštruktúry v cestovnom ruchu (cyklotrasy, cyklocesty, chodníky).

Cestovný ruch v zime: riešené územie je východiskom do známych športových stredísk, ktoré sa zameriavajú najmä na zimné športy – lyžiarske strediská na Mýte, Táľoch, Čiernom Balog, v Hronci, Čertovici, lyžiarske stredisko Chopok Juh, bežecké trate v biatlonovom areáli v Osrbli a na Pohanskom. Cestovný ruch v lete využíva široké možnosti na pešiu turistiku a bicyklovanie s traťami s rôznym výškovým profilom a prevýšením. Na Táľoch sa nachádza 18-jamkové majstrovské golfové ihrisko Gray Bear, ako aj 9 jamkové golfové ihrisko pre začiatočníkov Little Bear. Rieka Hron poskytuje možnosti pre vodácke športy, nad mestom stojí vyhladková veža Horné Lazy (pešo cca 4 km z centra).

Na území regiónu Horehronie sa nachádzajú dve sprístupnené jaskyne – Bystrianska jaskyňa a Jaskyňa mŕtvych netopierov, ktorá dostala pomenovanie podľa nálezov netopierích kostičiek starých cca 6000 rokov. Jaskyňa mŕtvych netopierov si však vyžaduje špeciálny výstroj.

Nedostatkom mesta Brezna a jeho blízkeho okolia je absencia vhodných vodných plôch na kúpanie. Priamo v meste funguje len krytá plaváreň na Mazorníkovce, otvorené kúpalisko mesto nemá. Jediné otvorené kúpalisko je v Podbrezovej, prírodný bazén sa nachádza na Táľoch. alebo jazero na Krpačove. Situáciu zachraňujú wellnesshotely na Bystrej a Táľoch, čo však nie je postačujúce.

Ubytovacie zariadenia v meste majú veľkú konkurenciu v hoteloch a penziónoch postavených priamo pri lyžiarskych strediskách a v obciach, kde tieto strediská sú. Mesto Brezno eviduje v súčasnosti na svojom území 14 ubytovacích zariadení. Mesto je vlastníkom Hotela Ďumbier.

Historické jadro mesta je zapísané ako Mestská pamiatková zóna Brezno. Pre využitie turistického potenciálu a pre rozvoj poznávacieho turizmu sú vhodné nasledujúce pamätihodnosti a miesta:

- Námestie generála M. R. Štefánika a priľahlý Mestský park, ktorý je Národnou kultúrnou pamiatkou
- Rímsko-katolícky kostol Nanebovzatia panny Márie, evanjelický a.v. kostol, piaristický kláštor
- Kaplnka sv. Kríža (pôvodne Kostol Povýšenia Svätého Kríža)
- Synagóga
- Mestská veža (zvonica) – sídlo TIC, Radnica - sídlo Horehronského múzea.
- Meštiansky dom č. 13 - historická expozícia Horehronského múzea
- Mariánsky stĺp,
- Kanský mangel
- Starý mestský cintorín
- Mestské opevnenie – hradbový múr

Primárnu antropogénnu ponuku v cestovnom ruchu obohacujú organizované (kultúrne a iné) podujatia, napr. Ondrejský jarmok, konaný priamo na námestí, Dni mesta Brezna, Breznianske kultúrne leto, festival horských filmov Ďumbierfest, súťaž a výstava kresleného humoru Bomburova šabl'a, festival Divadelná Chalupka, Chalúpkovo Brezno alebo tradícia nedeľných divadielok pre najmenších v Mestskom parku.

V meste chýba koncertná sieň a väčšie výstavné priestory. Na tieto účely sa najmä v letnom období využíva budova Synagógy. Divadelná predstavení sa odohrávajú v Mestskom dome kultúry, filmové produkcie v kine Mostár. V meste sú k dispozícii Klubové priestory.

Kultúrno-historickým produktom je Horehronské múzeum, ktoré prispieva do spektra kultúrnej ponuky prostredníctvom výstav, expozícií a podujatí. Múzeu patria 3 objekty (Nám. Štefánika 13, Rázusova 17 a 20), objekt radnice je prenájatý mestom.

Potenciál pre voľnočasové aktivity ponúkajú aj mestské športoviská:

- Aréna Brezno: hokej, korčuľovanie, koncerty
- Športový areál Sokolovňa: stolný tenis, dráhový golf (minigolf)
- Športový areál Mazorníkovo: krytá plaváreň, športová hala, volejbalové ihrisko, tenisové ihrisko.
- multifunkčné ihriská pri Aréne Brezno a na Mazorníkove

Pre potreby športovania je možné ďalej využívať 9 školských telocviční a 4 školské ihriská.

Cykloturistika: v okolí mesta sú značené trasy pre cyklistov, novo otvorené sú dva cyklotraily okolo Breznianskej Skalky. Informácie o cyklotrasách sú uvedené v kap. 5.9. Doprava.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

Klíma definuje dĺžku a kvalitu turistickej sezóny, determinuje rozsah turistických aktivít a má dôležitý vplyv na prevádzkové ceny (napr. vykurovanie, chladenie, výroba snehu, zavlažovanie, ceny poistenia, zásobovanie vodou a potravinami, prevádzka prírodných kúpalísk). Väčšina aktivít v cestovnom ruchu je založená na určitej stabilite klimatických podmienok a týmito podmienkami je prispôsobená celá infraštruktúra, marketing a lokálne socioekonomické aktivity. Sektor cestovného ruchu je výrazne závislý od sezónnosti, zmena klímy však spôsobuje, že turisti vyhľadávajú iné destinácie a cestujú v inom ročnom období. Zmeny v dĺžke a kvalite turistickej sezóny podmienenej klimatickými podmienkami (zimné aj letné pobyty) majú významné dôsledky pre konkurencieschopnosť v rámci podobných destinácií a významným spôsobom determinujú ziskovosť turistických subjektov. Zároveň zmena klímy a jej dôsledky na prírodné prostredie a socioekonomické podmienky môžu výrazným spôsobom ovplyvniť turistický potenciál územia (*text prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“*).

Medzi predpokladané dôsledky zmeny klímy patria:

Zvýšenie počtu tropických dní a výskytu vĺn horúčav, ktoré môžu spôsobiť zdravotné problémy, obmedzenia a diskomfort.

Negatívne dopady na stav pamiatok aj ich prevádzky.

Vyšší tlak na kvalitu mestskej zelene, rekreačné využitie lesov, parkov a vodných plôch, Častejší výskyt vĺn horúčav a extrémne prejavy počasia ovplyvnia zabezpečenie organizovaných podujatí miest.

Nedostatok vody v letných mesiacoch spôsobený pretrvávajúcim suchom môže spôsobiť problém v zásobovaní pitnou a úžitkovou vodou, v prevádzke hotelov, bazénov a golfových ihrísk. V prírodných lokalitách môže dôjsť k poklesu hladiny a kvality vody a obnaženiu bahnitých brehov.

Vyššie nároky na kvalitu infraštruktúry pre cyklistiku

V letných mesiacoch sú predpokladané vyššie náklady na klimatizáciu.

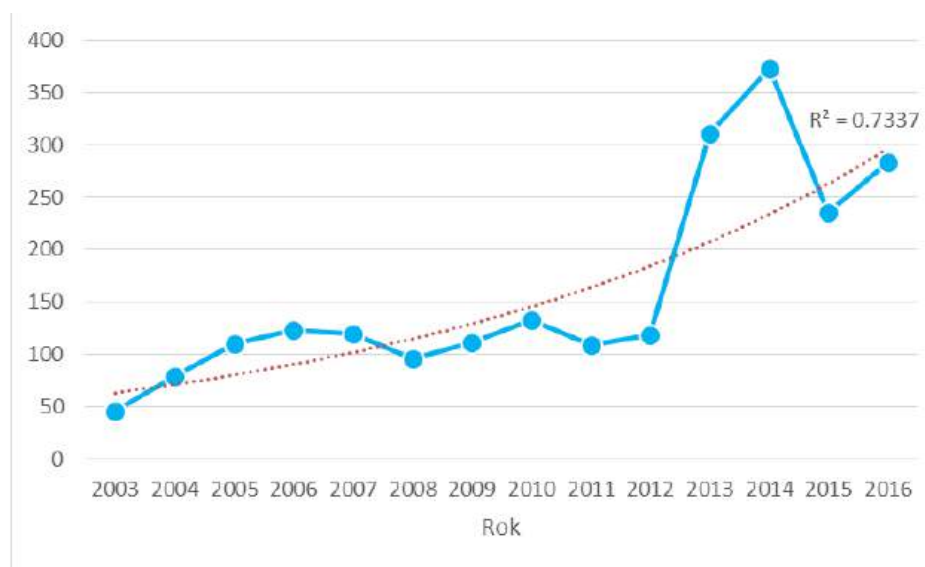
Zhoršovanie prírodných podmienok pre zimné športy viazané na snehovú pokrývku (zjazdové lyžovanie, beh na lyžiach, skialpinizmus, snowboardovanie atď.) v dôsledku ubúdania počtu ľadových a mrazových dní, zníženie množstva snehových zrážok a skrátenie obdobia so snehovou pokrývkou.

Zvýšenie teploty vzduchu a počtu letných dní zvyšuje potenciál pre rozvoj letného cestovného ruchu (napr. využívanie vodných plôch).

5.12. Riadenie rizík a manažovanie mimoriadnych udalostí

Stručný popis stavu:

V súčasnosti sa na území Slovenskej republiky, v rámci EÚ, ale aj v celom svete čoraz častejšie vyskytujú mimoriadne udalosti najmä prírodného charakteru ako sú napr. povodne, veterné smršte, požiare, zosuvy pôdy apod. Z grafu 1 je čitateľný trend postupného nárastu počtu mimoriadnych udalostí na území Slovenska v sledovanom časovom intervale. Meniaci sa charakter klímy sa na počte mimoriadnych udalostí začína výraznejšie prejavovať od roku 2013. (text aj obr. prevzatý zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018“)



Obr. 30: Vývoj počtu mimoriadnych udalostí na Slovensku od roku 2003.

Medzi najčastejšie sa vyskytujúce riziká na území Slovenskej republiky patria:

- povodne (v poslednom období najmä prívalové povodne),
- zosuvy pôdy,
- snehové kalamity,
- veterné smršte,
- požiare,
- nebezpečné látky (úniky, výbuchy, nálezy skládky).

Na území mesta Brezno pôsobia všetky zložky integrovaného záchranného systému štátu (IZS – tel. 112), ktoré zabezpečujú zvládanie mimoriadnych udalostí na území mesta Brezno, okresu Brezno, prípadne až na území viacerých samosprávnych krajov SR. Takýmito záchrannými zložkami sú :

- Hasičský a záchranný zbor – hasičská jednotka Okresného riaditeľstva HaZZ v Brezne
- Záchranná zdravotná služba, prevádzkovaná Nemocnicou s poliklinikou Brezno, n.o. pozostáva z uzlov: Rýchla lekárska pomoc (RLP) Brezno, Rýchla zdravotná služba (RZP) Brusno, RZP Bystrá, RZP Pohorelská Maša, RZP Muránska Huta, Dopravná zdravotná služba (DZS) Brezno, Vrtuľníková záchranná zdravotná služba, Banská Bystrica,
- Polícia slovenskej republiky
- Horská služba - Nízke Tatry Juh

Mesto Brezno má pre zvládanie krízových a mimoriadnych situácií a pomoc obyvateľom mesta zriadené ostatné záchranné zložky :

- Mestská polícia Brezno,
- Dobrovoľný hasičský zbor mesta

Kontaktné a informačné miesta civilnej ochrany:

Okresný úrad Brezno, Mesto Brezno

Mestský úrad Brezno má zriadený Odbor služieb občanom a vnútornej správy, ktorý zabezpečuje a kontroluje plnenie úloh na úsekoch oblasti:

- požiarnej ochrany
- bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- obrany a hospodárskej mobilizácie
- civilnej ochrany
- protipovodňovej ochrany
- ochrany utajovaných skutočností

Mesto Brezno má v zmysle platných právnych predpisov zriadený **Krízový štáb mesta Brezno** a vypracovanú dokumentáciu krízového riadenia mesta a civilnej ochrany obyvateľstva.

Odbor služieb občanom a vnútornej správy má vo svojej agende:

- Plán ochrany mesta,
- Plán evakuácie a plán ukrytia obyvateľstva
- Povodňový plán záchranných prác mesta Brezna

Predpokladané dôsledky zmeny klímy:

- Častejšie mimoriadne udalosti, častejšia nutnosť zásahov zložiek IZS
- Ohrozenie energetickej sústavy vyplývajúce z extrémnych meteorologických javov
- Zvýšené nároky na civilnú ochranu, najmä na zdroje, krízový a záchranný manažment
- Ohrozenie energetickej sústavy vyplývajúce z extrémnych prírodných podmienok
- Zvýšené ohrozenie kritickej infraštruktúry

6. ROZHOVORY SO STAKEHOLDERY

V nadväznosti na predchádzajúce časti analytického bloku sa uskutočnili rozhovory so zástupcami (stakeholdermi) vybraných kľúčových aktérov pôsobiacich v riešenom území. Zvolení boli zástupcovia, ktorí majú reálny prehľad o správe mesta a stavu krajiny za mestom a sú schopní zhodnotiť vplyv klimatických zmien na činnosti, ktorým sa venujú.

Cieľom rozhovorov bolo overenie, doplnenie a spresnenie záverov analytickej časti a zachytenie pohľadu ľudí, ktorí každodenne v riešenom území žijú a v jednotlivých sektoroch ľudskej činnosti tie potrebné zaisťujú. V tejto časti sú prednostne popísané hlavné poznatky a postrehy vo vzťahu k problematike adaptácií, vrátane mitigačných aspektov.

Rokovania sa uskutočnili osobne s nasledujúcimi činiteľmi príslušných oblastí:

- Poľnohospodárstvo: Ing. Peter Lukáč, Poľnohospodárske družstvo Ďumbier Brezno, riaditeľ spoločnosti
- Lesníctvo: Ing. Daniel Kliment, MBA, vedúci poľesia Brezno, OLH, OSO s LRM, Lesy mesta Brezno s.r.o.
- Správa a údržba mesta: Ing. Lukáš Jeremiáš, Technické služby mesta Brezna, riaditeľ
- Sídelné prostredie, smerovanie mesta: Ing. Miroslav Fašang, Mesto Brezno, zástupca primátora

6.1. Poľnohospodárstvo

Ing. Peter Lukáč, Poľnohospodárske družstvo Ďumbier Brezno, riaditeľ spoločnosti

Poľnohospodárska pôda

Spravujú 1800 ha pôdy, z toho cca 800 ha ornej pôdy a 1 000 ha ostatnej poľnohospodárskej pôdy (cca polovina je trvalý trávny porast (TTP)), sady nemajú. V dôsledku zmien obhospodarovania (podpora malým poľnohospodárom) časť prenajatej pôdy zmení nájomca – očakávajú v nasledujúcom roku obhospodarovanie iba 750 ha orné pôdy.

Vlastnej pôdy v riešenom území majú 200 – 250 ha, zvyšok je prenajatý - veľmi početné množstvo vlastníkov aj spoluvlastníkov pôdy, s ktorými majú viac ako 2500 zmlúv, zjom o zmluvu majú vlastníci podmáčaných plôch (neobhospodarovateľné), naopak vlastníci menších pozemkov sa držia TTP – jednoduchšie zabezpečiť kosenie.

Prioritou družstva je potravinová sebestačnosť.

Príroda je silná - krajina zarastá, stromy a remízy boli súčasťou dotovaných plôch, dnes nie sú (napr. až 150 ha vďaka predpisom nie je podporené).

Priemerná veľkosť ich obhospodarovaných pozemkov - do 20 ha, sú aj väčšie.

Zo zákona sú podporované bloky orné pôdy do 50 ha veľkosti, nad 50 ha povinnosť rozdeľovať, majú 2 také parcely, ktoré oddeľujú prostredníctvom biopásov.

Meliorácie: súhlas s pozmenením za účelom zadržania vody v krajine, problematiku však kvôli značnému sklonu terénu podhorskej oblasti.

Rastlinná výroba

Vplyv klímy na rastlinnú výrobu nie je zatiaľ znateľný, očakávajú v dôsledku oteplenia skôr zlepšenie podmienok.

Pôda: 5% úhorovanie, časté ílové podložie, preto hlboká orba 60-70 cm – infiltrácia vôd do spodných vôd,

Plodiny – prevažujú krmné - kukurica (150 ha na siláž), ďatelina a traviny (80 ha - krmoviny), pšenice 80 ha zakrímenie, 150 ha repka olejná a zvyšok lucerna (50 ha), tritikále, jačmeň + cca 15 – 20 ha

každý rok niečo iné.

Živočíšna výroba

Majú najmä dojnice, venujú sa produkcii mlieka, prevádzujú regionálnu mliekareň
Chovajú ovce (250 ks) na lúkach pod Ďumbierom
Kravy zasušené a mladé v lokalite Podkoreňová

Energia

Ročná spotreba 700 MW, zbudovali vlastnú elektrárňu na stajniach s výkonom 250 kWp (Podkoreňová)

Krajinný ráz a ekologizácia

5% poľnohospodárskych pozemkov ponechávajú úhorom (greening, dotácie), zákony nariadenie vlády č. 435 a 436 / 2022 Sb. Platnosť do roka 2027
Utuženie ornej pôdy – traktory 6 – 10 t – snaží sa šírkou pneumatík a ich hustením o minimalizáciu

Plány na adaptácie v krajine (pre infiltráciu vody, zníženie erózie apod.)

Neplánujú, štát nepodporuje, v horskej oblasti je potreba využiť dôsledne vše, čo je k dispozícii, alejam popri „céčkových“ cestách sa nebráni.

6.2. Lesníctvo

Ing. Daniel KLIMENT, MBA, vedúci poľesia Brezno, OLH, OSO s LRM, Lesy mesta Brezno, s.r.o.

Lesné porasty: Obhospodarujú 7650 ha mestských lesov v k. ú. Brezna Beňuša, Č. Balogu, Michalovej, P. Polhory, Jarabej a Mýta pod Ďumbierom vo dvoch lesných celkoch - 2/3 je Čertovica a 1/3 Rohozná, spravujú zanedbateľné množstvo poľnohospodárskych plôch.

Lesní plán je platný na obdobie rokov 2019 – 2028, zo ziskov tvoria rezervu na pestovateľskú činnosť
Certifikácia PEFC.

Cca 2000 ha porastov je v národnom parku (3. stupeň ochrany), zatiaľ nie sú vytvorené bezzásahové zóny.

Aktuálne druhové zloženie lesných porastov

Rohozná: smrek 64%, buk 21%, jedľa 6%, javor 5% jaseň 0,5 %

poškodenie lesov - 62% vplyvom kôrovce a 35% vplyvom veterné kalamity – v roku 2022 bolo extrémne sucho, 3 mesiace bez dažďa, druhové zloženie treba meniť

Čertovica – optimálne zloženie smrek 36%, buk 32%, jedle 12%, kosodrevina 8%, ostatné listnáče 5%, jedná sa o optimálne zloženie, pri vysádzovaní pokračovať v podobné štruktúre

Vekové zloženie porastov

Na Čertovici – roku 2004 veľká vetrová a následná podkôrníková kalamita – nárast porastov vo veku do 20 let, podobne aj v súčasnosti na Rohozné (grafy - viď sektor kap. 5.8.Lesníctvo)

Výsadba drevín

Územie Rohozná (od 2019 do 2023): buk 49%, jedľa 13,6 % javor 5% a smrek 32% - podľa modelov reflektujúcich zmenu klímy.

Územie Čertovica - mixu drevín v súlade s prírodou blízkou druhovou štruktúrou

Zákonná povinnosť: na holinách so vznikom od r. 2022 presahujúcich 0,2 ha vysádzovať aspoň dva druhy hlavných drevín (Smrek, jedľa, buk, javor), cieľom sú zmiešané porasty

Posledná veľká veterná kalamita Žofie (máj 2014) ničila aj buky lebo na dobrých pôdach nekorení hlboko, tak ako smrek

Škody zverí na porastoch

Vyskytuje sa predovšetkým jelenia zver, pridružená je srnčia a diviaky, stavy zveri sú optimálne, nie je premnožená (zimné podmienky, vlky)

Ochrana pred obhrýzaním – každoročne náterom na ploche 300 ha, oplôtky sa nerobia (projekt na laznícke úpravy na 54 ha financovaný z eurofondov musel zrušiť oplôtky – v dôsledku pokračujúcich kalamít – hrozilo by zničenie oplôtkov)

Požiare

Monitoring v období sucha - hasiči vyhlási obdobie zvýšeného rizika požiarov – správca lesa musí hliadkovať, v minulosti v roku 2022 bol požiar na Rohozné (6,5 ha),

Riziko požiarov nevelké, suché drevo z lesa odstraňujú, bo v súlade s certifikáciou PEFC budujú 2 vodozádržné nádrže,

Ťažba: v minulosti cca 30 tis. m3 ročne

V posledných rokoch veľký nárast: 2020 – 50 tis. m2, 2021 – 36 tis. m2 – vypadalo to na útlm, ale prišiel veľmi suchý rok 2022 - 45 tis. m2, 2023 – do júna 30 tis. m2 odťažené, do konce roku možno 60 tis.

V perióde 2019 až máj 2023: vyťažené 228 tis. m2 z toho 180 tis. z Rohozné, 92 % náhodné ťažby

Typ hospodárení

Hlavný spôsob opatrovania: maloplošné (do 1,5 ha) podrastové (postupné prirodzená obnova – prírode blízkym spôsobom hospodárení - 30 rokov je čas na postupnú obnovu porastu,

Holorubné hospodárenie nie je dovolené (iba maloplošný (1,5 ha) u rekonštrukcie), výrub prebieha po skupinách, aktuálne problém s rekonštrukciou lesa na území Rohozná,

Na území Čertovice: v národnom parku výlučne prírode blízkym spôsobom, na cca 150 ha sa začalo výberovým hospodárením, v dôsledku kalamity utlmeno, do budúcnosti návrat k tomuto typu hospodárení prírode blízkym spôsobom

Pre výberové hospodárenie je potreba cestnej siete, to je v strmom teréne veľmi zložitá

Adaptačné opatrenia

Zadržiavanie vôd - svahovanie potokov a prehrádzky vyslovene nerobí, vodu by mali pomoci zadržiavať zmiešané porasty

Na cestnej sieti – odvod vody do porastu cez zemné odrážky – priečne odvodnenie

Zádržná opatrení v podobe nádrží

2 projekty protipožiarnych vodných nádrží

- u lesnej škôlky v Rohozné: – eliminácia prívalových zrážok, proti požiaru, k zavlažovaniu škôlkarského strediska
- v Mlynné doline na Čertovici – zadrž vody a protipožiarne opatrenia

Ostatné

Využívajú vlastnú linku na štiepané palivové drevo, vlastnú pilnicu nechystajú.

Do budúcnosti do krajiny zapojovať viac dubov.

6.3. Technické služby mesta

Správa a údržba mesta: Ing. Lukáš Jeremiáš, Technické služby mesta Brezna, riaditeľ

Prejavy zmeny klímy

Potreba častejšieho polievania, používanie rôznych prípravkov na zadržiavanie vody, napr. v kvetináčoch na zníženie potreby polievania.

Zmena druhu vysádzaných rastlín, aby dlhšie odolávali suchu.

Pre zníženie tepla v rámci mesta a jeho blízkeho okolia sú v meste prevádzkované okrasné fontány, tzv. prechodná vodná brána na námestí, vybudované jazierka v sade na Banisku, budovanie dažďových záhrad. Polievanie ciest cisternou pri vysokých teplotách.

Potreba zabezpečovania funkčného odvodnenia s ohľadom na privalové zrážky.

Vegetácia a trávniky

Ihličnaté dreviny usychajú,

Pre letné obdobie počas 4 mesiacov od júna po september (veľké sucho v r. 2022) treba počas suchého a teplého počasia na dennú zálievku v priemere 10 – 15 m³,

Zavlažuje sa to, čo v minulosti vysadili a čo sadia, majú k dispozícii dve cisterny (2 m³ a 8 m³). Menšia (vhodná aj do stiesnených podmienok - chodníky apod.) Je využívaná na zalievanie kvetinových záhonov a kvetinového mobiliáru a ostatnej zelene, väčšia cisterna zalieva stromy, rozsiahle kvetinové záhony, komunikácie.

Mesto disponuje pasportom stromov

Mesto má pre účely zavlažovania dva zdroje vody v podzemných nádržiach, ktoré zachytávajú dažďovú vodu z daných ihrísk a príľahlých budov. V minulosti mali čerpaciu stanicu na vodu z rieky Hron, ktorá je pri nízkej hladine nevyužiteľná. Nádrže:

- pri novom ihrisku nad Kauflandom na Banisku, 10 m³ vo dvoch nádržiach, ktoré sú stále plné, lebo majú spodné pramene.

- pri multifunkčnom ihrisku v časti Mazorníkovo, kde je akumulčná nádrž, ktorá sa tak nedopĺňa

Do budúcnosti potreba nových zdrojov viacej v centru mesta (zimný štadión, škôlka)

Kosenie trávnikov prebieha v období od mája do októbra - plochy intenzívneho kosenia (námestie, parky, hlavné ťahy) vo starej časti mesta na frekventovaných lokalitách 8 x ročne, sídliská 4x za rok, pasport sa tvorí.

Každým rokom pripravujú záhony, ktoré nevyžadujú kosenie, sú určitou zábranou voči autám (parkovanie a tým aj ničenie zelene) alebo oddeľujú rôzne priestory.

Parkoviska a cesty

Nová parkoviska sa budujú s priepustným povrchom schopným infiltrácie dažďových zrážok, to isté pri opravách.

Pri rekonštrukciách sa pamätá na odtok zrážkových vôd do vegetácie.

Odpadové hospodárstvo

Zberný dvor je vybudovaný v areáli TS Brezno, zabezpečuje zber odpadu (komunálny, stavebný, nebezpečný - farby, oleje, autobatérie, separované zložky odpadu, biely polystyrén), plánuje sa jeho výstavba pri novej kompostárni

Kompostáreň - v meste je zriadená poľná kompostáreň (technológia voľne uložených hroblí, bez následnej úpravy), nová kompostáreň sa začne stavať tento rok, predpoklad uvedenia do prevádzky rok 2024, očakáva sa rýchla výroba kompostu – 3-5 mesiacov

Verejné osvetlenie

Pred 6-7 rokmi prebehla výmena 1066 ks svietidiel verejného osvetlenia za LED svietidlá, teraz je v realizácii projekt, kde sa vymenia aj zvyšné svietidlá za LED, menia sa rozvádzače verejného osvetlenia, cez ktoré bude možná správa osvetlenia, regulovanie jasu a pod.

Kanalizácia

V meste je vybudovaná sieť dažďovej kanalizácie (70 %, stará časť mesta), do ktorej ústí väčšina vody z ciest a chodníkov, voda je ďalej smerovaná do Hrona; tam kde to nie je možné budujú pri

komunikáciách pásy pre zachytení vôd vo forme štrkového lôžka; dažďová kanalizácia je v správe Technických služieb.

Kanalizáciu splaškovú spravuje Stredoslovenská vodárenská spoločnosť.

Správa a údržba vodných tokov, cintorínov

Vodné toky má v správe Slovenský vodohospodársky podnik. TS majú v správe len zatrubnené časti potokov.

Cintoríny sú v správe TS: kapacita nedostačuje, v príprave je tretie územie, minimum miesta pre výsadbu stromov, ľudia si dreviny neprajú, zbudovanie podzemnej nádrže pre zavlažovanie vegetácie je vítané.

Možnosti adaptačných a mitigačných opatrení na objektoch vo správe TS:

Areál TS čaká presun, na jeho mieste sa plánuje bytová výstavba, opatrení nie sú aktuálne.

Možnosti: zimný štadión, futbalové ihriská, telocvičňa, plaváreň, dom kultúry, synagóga, MŠ, ZŠ. 14 kotolní.

Výmena zelene, budovanie dažďových záhrad.

Zníženie spotreby energie: objekt zimného štadiónu – fotovoltaika na strechu, plaváreň – spracováva sa projekt rekonštrukcie, bude čoskoro dokončený, Dom kultúry – treba rekonštruovať.

6.4. Mesto Brezno

Smerovanie mesta: Ing. Miroslav Fašang, Mesto Brezno, zástupca primátora mesta Brezno

Územný plán mesta

Chystá sa prijatí nového v zastupiteľstve mesta, nachystané sú strategické zmeny v území - bytová výstavba, zelené strechy, hospodárení so zrážkovú vodu, fotovoltaika, tepelná čerpadla.

Pravidla k novej výstavbe sú definovaná, čo sa týka množstva vegetácia.

Snažia sa získať investorov pre výstavbu bytov.

Doprava

Obchvat mesta – stávajúci časť pomohla z jednej tretiny, 1. etapa druhej časti bude tohto roku dokončená. 2. etapa druhej časti je zatiaľ len v podobe štúdie, po jej realizácii odpadne doprava skrz centrum, ktoré bude viac pre ľudí

Podporujú výstavbu cyklistických ciest

Autobusová a vlaková stanica pre osobnú dopravu - neplánuje sa presun k železničnej stanici Brezno mesto (viď Plán rozvoja mesta Brezno 2016 – 2022)

Zeleň v meste

Cieľom je zelenšie námestie,

Zanedbané vnútrobloky – realizácia úprav vo spojení s finančnou podporou z eurofondov

Posudzovali strechy z pohľadu štátky, čoskoro k tomu bude dokumentácia – očakávajú únosnosť pre fotovoltaiku, nie však pre vegetačné strechy.

Voda v meste

Akumulační nádrž pri každom bytovom dome, lebo medzi domy je obťažné sa dostať s technikou.

V dlhodobých plánoch je nádrž na potoku Rohozná (projekt na vodozadržné opatrenia), otázka realizateľnosti.

Vízia vedení mesta pre prispôbení sa zmene klímy

Vízia zmenu klímy, zelená opatrení realizujú cielene cca 6 - 7 rokov.

Cieľa na zanedbané vnútrobloky – ich revitalizácie s podporou EU.

Cieľa na nové technológie, hľadajú možnosti.

Plánujú infiltráciu a akumuláciu zrážok zo striech verejných objektov, úspory energií vo verejných budovách, vrátenie fotovoltaiky na strechách.

Maximalizácia objemu investícií do adaptačných a mitigačných opatrení, realizácie sú limitované dotačnou politikou, ekonomikou projektov.

Výsadba vegetácie/stromov v krajine – treba riešiť budúce opatrovanie.

Majú záujem o komplexné pozemkové úpravy.

Bytová a iná výstavba

Prednostná výstavba nových bytových domov, aby sa nezaberala pôda ako hospodárnejšie a ekologickejšie riešenie bytovej politiky.

V novom územnom pláne (jeseň 2023/rok 2024) - vidiecka výstavba - pre výstavbu doma potrebné vlastniť najmenej 10 tis. m².

Parkovacie domy zatiaľ nechystajú, vybudované parkovacie miesta v posledných rokoch (500 miest).

Najväčšie problémy: v tomto poradí

- 1) zadržovanie vody v krajine
- 2) znečistení krajiny (čierne skládky, odpad), poškodzovanie prírody a vodných tokov
- 3) doprava

7. ANKETA A POCITOVÁ MAPA PRIESKUM VEREJNEJ MIENKY

Do procesu tvorby tejto adaptačnej stratégie bola systematicky zapojená široká verejnosť. Obyvatelia mohli poskytnúť užitočnú spätnú väzbu a ovplyvniť podobu adaptačnej stratégie vyplnením online dotazníka (ankety) a pocitovej mapy. Prostredníctvom spätnej väzby získali tvorcovia adaptačnej stratégie predstavu o informovanosti, záujme a úrovni podpory environmentálnych otázok v meste Brezno, údaje sú tiež užitočné pre porovnanie s vlastnými analýzami a návrhmi možných adaptačných opatrení.

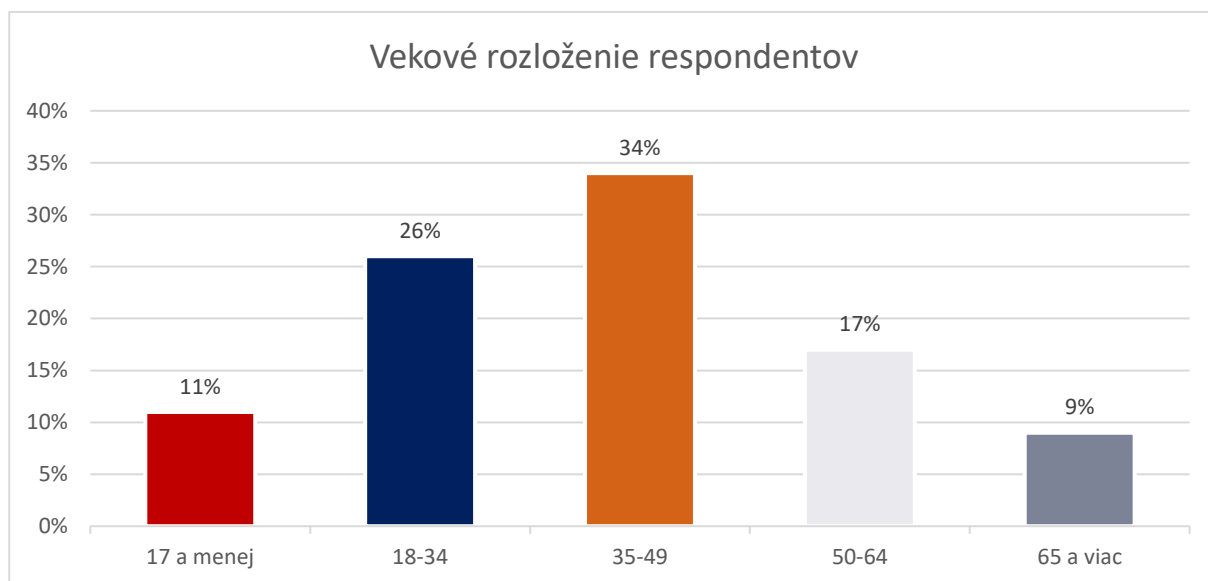
7.1. Anketa

7.1.1. Respondenti

Výber respondentov mal podobu samovýberu - dotazník bol voľne dostupný na internete a mohol ho vyplniť ktokoľvek. Nejde teda o reprezentatívnu vzorku populácie Brezna. Samovýber môže byť do istej miery skreslený, dotazník s väčšou pravdepodobnosťou vyplnia ľudia, ktorí sa o danú problematiku zaujímajú a ktorým na nej záleží. Získané údaje sú však veľmi cenné a ponúkajú pohľad na názory, návrhy a úroveň podpory niektorých adaptačných a mitigačných opatrení aspoň časti obyvateľov mesta. Online dotazník bol zverejnený na webovej stránke beznoklima.sk a výzva na jeho vyplnenie bola šírená prostredníctvom online a tlačných médií a komunikačných kanálov sociálnych sietí. Zber údajov prebiehal od 30. mája do 30. júna 2023. Dotazník vyplnilo 35 obyvateľov.

Charakteristika respondentov:

Dve tretiny respondentov tvorili ženy, vekové rozloženie respondentov sa nerozchádza s vekovým rozložením obyvateľov mesta (viď graf nižšie). Najviac zastúpená veková skupina boli 35-49 roční, ktorí tvorili 34 % respondentov. U respondentov prevažovalo vyššie odborné vzdelanie (71 %) a vzdelanie stredoškolské (14 %).

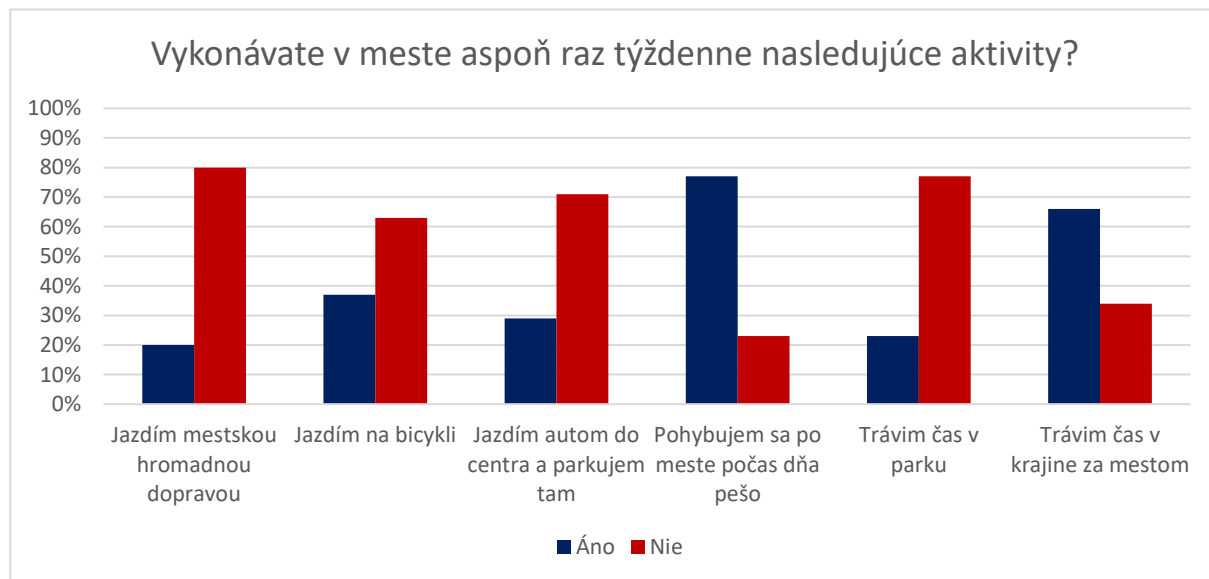


Obr. 31: Anketa - vekové rozloženie respondentov

Bydlisko respondentov (nadväznosť na pocitovú mapu a odpovede v ankete) často determinuje miesta, kde sa v meste respondenti najčastejšie nachádzajú. Šetrenie poodkrylo, že najviac ich pochádzalo z centra mesta, alebo z veľkých sídlisk - sídliska v západnej časti mesta (ŠLN, Dr. Clementisa, Švermova) a Mazorníkovo. 9 % respondentov uviedlo ako svoje bydlisko ul. Československej armády a 6 % Štvrť Ladislava Novomeského. Ostatné ulice a časti mesta boli zastúpené často iba jedným respondentom. Okrem toho 6 % účastníkov prieskumu uviedlo, že v Brezne nebýva a iba do mesta dochádzajú za prácou.

Aktivity respondentov:

Najčastejšou aktivitou respondentov je peší pohyb mestom (77 %), viac ako tretina respondentov (37 %) jazdí mestom na bicykli a trochu menej (29 %) ich jazdí autom do centra a parkuje tam. 20 % jazdí mestskou hromadnou dopravou. V krajine za mestom trávi svoj čas aspoň raz týždenne 66 % účastníkov prieskumu a 23 % ich trávi čas v mestských parkoch.



Obr. 32: Anketa - aktivity respondentov

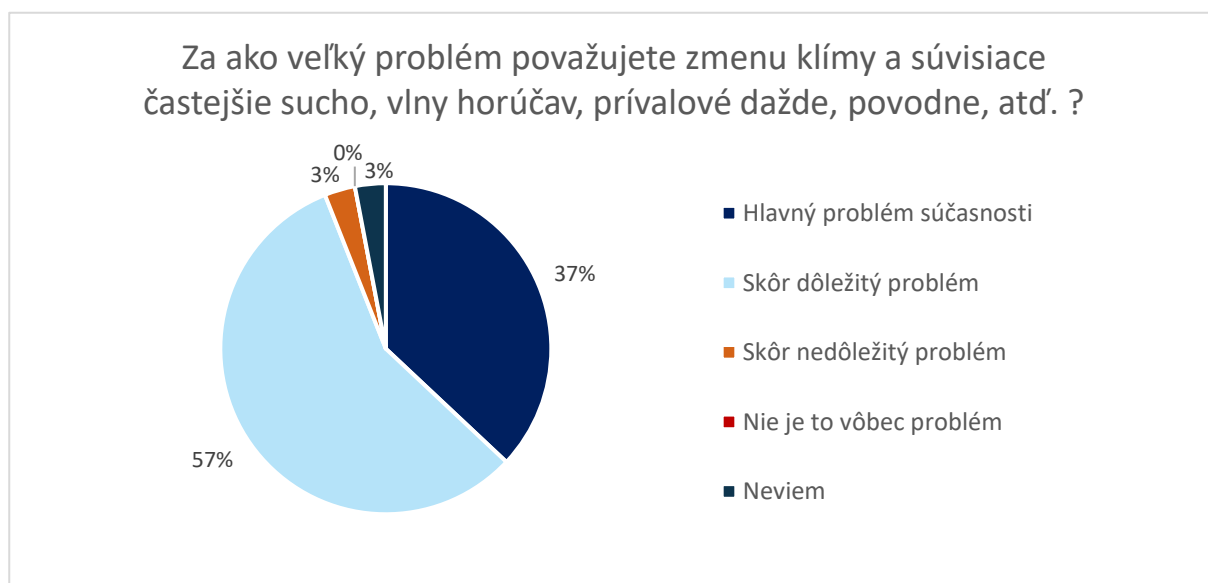
7.1.2. Pripravenosť na zmenu klímy a jej dopady

Účinná adaptácia na zmenu klímy si vyžaduje konsenzus, že k tejto zmene skutočne dochádza. Prevažná väčšina respondentov, konkrétne 89 %, si myslí, že k zmene klímy dochádza. 9 % respondentov je opačného názoru a myslia si, že k zmene klímy nedochádza. Zostávajúce 3 % respondentov si zvolilo možnosť "iné".



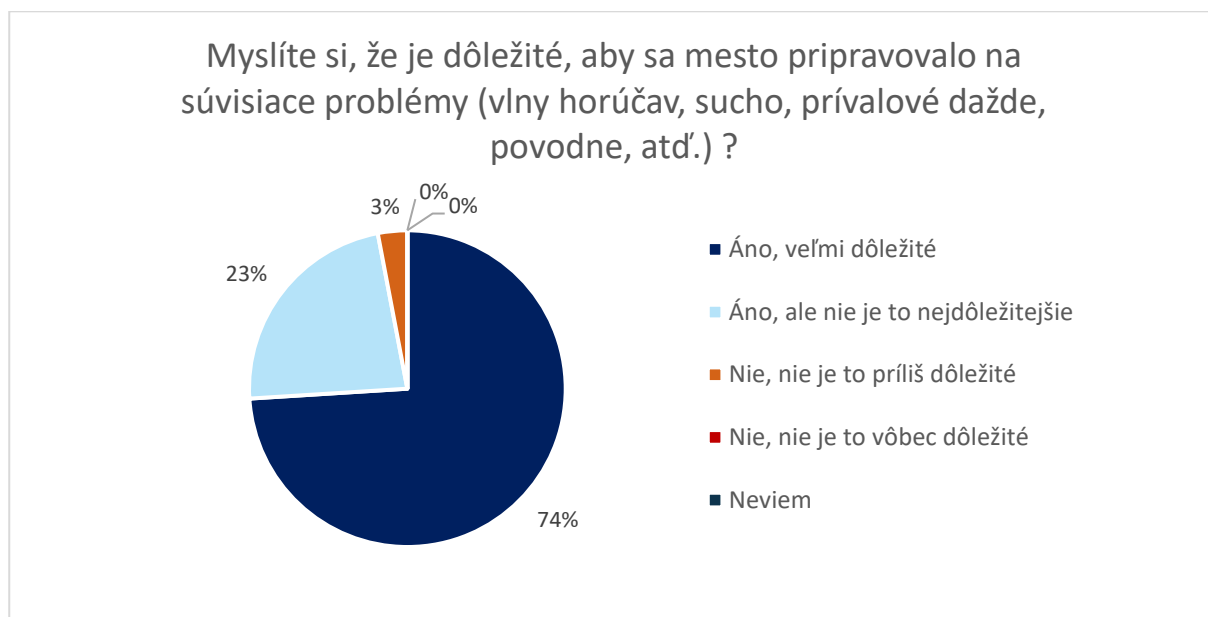
Obr. 33: Anketa - vnímanie zmeny klímy

Dôležité je tiež zistiť, ako občania vnímajú praktické dôsledky zmeny klímy na svoj život a do akej miery ju považujú za problém. Celých 94 % respondentov považuje zmenu klímy a jej súvisiace dôsledky za problém, konkrétne 37 % respondentov ju považuje za hlavný problém súčasnosti a 57 % ju považuje za "skôr dôležitý problém". Naopak, 3 % respondentov odpovedali, že zmena klímy je "skôr nedôležitý problém" a nikto z respondentov nesúhlasil s tvrdením, že zmena klímy nie je vôbec problém. 3 % respondentov zvolilo odpoveď "neviem".



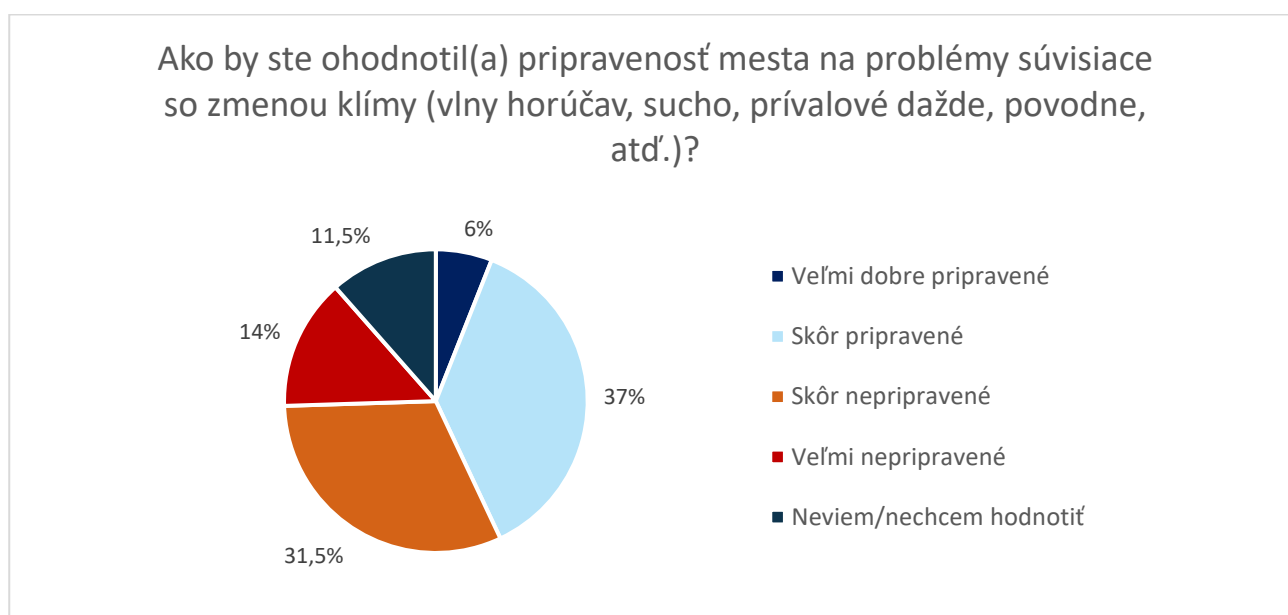
Obr. 34: Anketa - problematika zmeny klímy

Príprava mesta na dôsledky zmeny klímy je pre obyvateľov Brezna dôležitá. Väčšina, konkrétne 74 % respondentov, si myslí, že je veľmi dôležité, aby sa mesto pripravilo na problémy, ako sú vlny horúčav, sucho, silné dažde, povodne a iné a ďalších 23 % zastáva názor, že je táto téma dôležitá, ale nie najdôležitejšia. Naopak, 3 % respondentov si myslí, že táto téma nie je príliš dôležitá. Nikto z opýtaných si nemyslí, že nie je vôbec dôležitá a nikto ani nezvolil odpoveď „neviem“.



Obr. 35: Anketa – potreba prípravy mesta na zmenu klímy

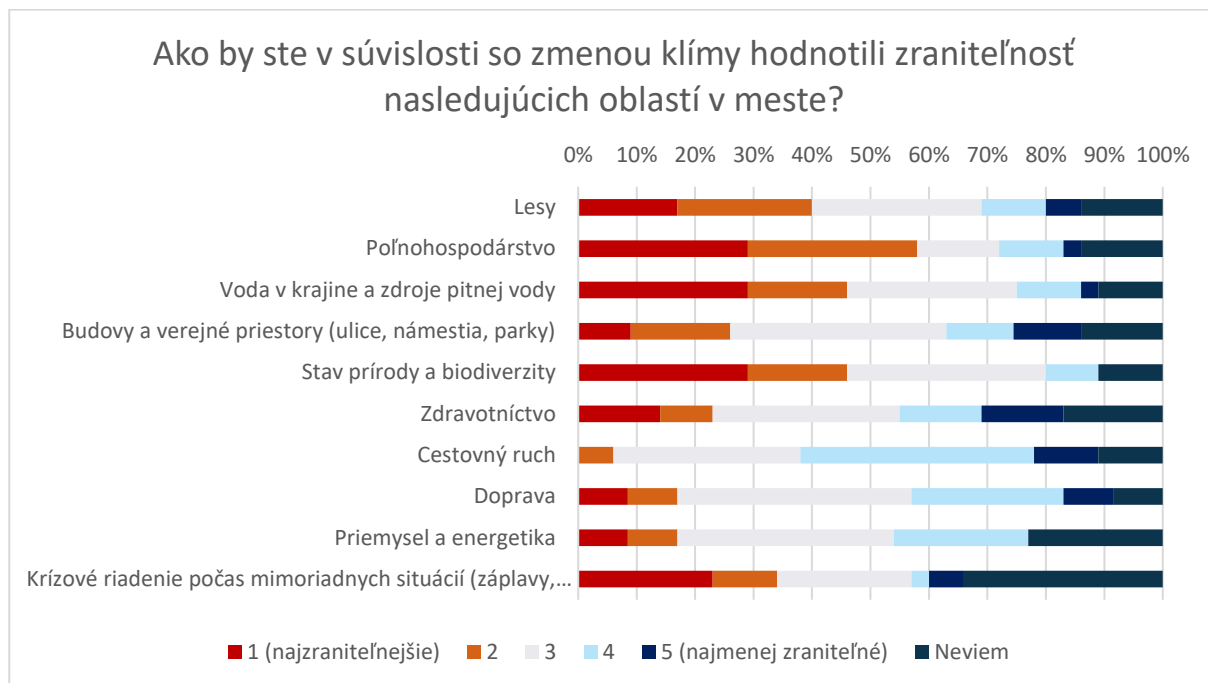
Ďalej bolo cieľom prieskumu zistiť, ako je mesto Brezno podľa jeho obyvateľov pripravené na problémy súvisiace so zmenou klímy. Takmer polovica respondentov (43 %) si myslí, že Brezno je na tieto problémy buď veľmi dobre alebo skôr pripravené. Podobný počet respondentov (45,5 %) oproti tomu uviedlo, že mesto pripravené na problémy súvisiace so zmenou klímy nie je (odpovede „skôr nepripravené“ a „veľmi nepripravené“). Zvyšok respondentov (11,5 %) zvolilo možnosť "neviem / nechcem hodnotiť".



Obr. 36: Pripravenosť mesta na zmenu klímy

Za najzraniteľnejšie oblasti, ktoré sú najviac ohrozené zmenou klímy, respondenti považujú "Poľnohospodárstvo", "Vody v krajine a zdroje pitnej vody" a "Stav prírody a biodiverzity". Všetky tieto oblasti

považuje za nepripravené viac ako 45 % respondentov (u poľnohospodárstva dokonca 58 %). Ďalšími oblasťami, ktoré respondenti považovali za najmenej pripravené, boli "Lesy" so 40 %, "Krizové riadenie počas mimoriadnych situácií (záplavy, víchrice atď.)" so 34 % a "Budovy a verejné priestory (ulice, námestia, parky)" so 26 %. Účastníci prieskumu tak vo všeobecnosti považujú za najzraniteľnejšie a najohrozenejšie hlavne oblasti týkajúce sa vody, fauny a flóry. Známkovanie prebiehalo rovnako ako v škole na stupnici od 1 (najzraniteľnejšie) do 5 (najmenej zraniteľné).

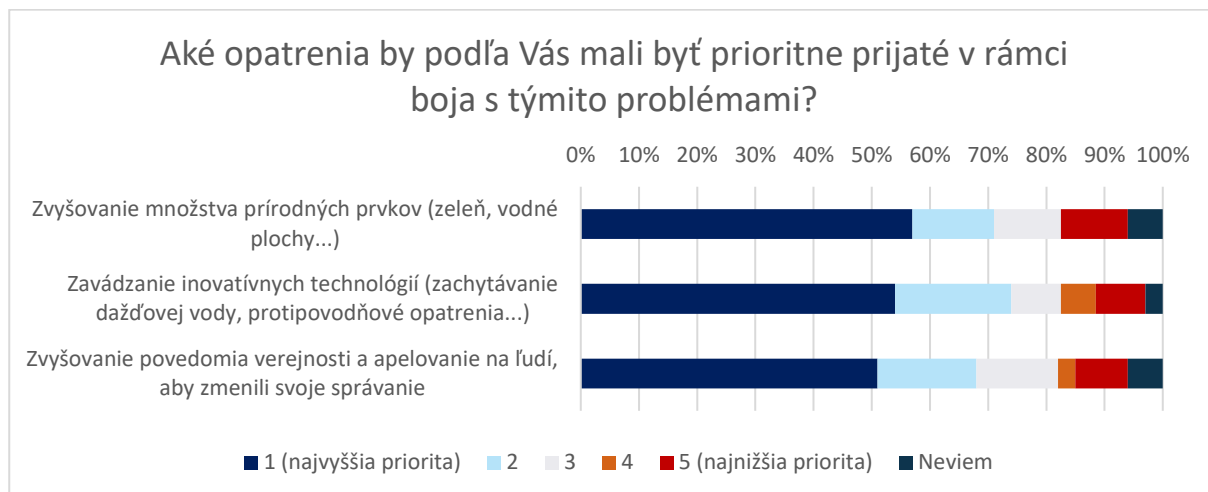


Obr. 37: Anketa - zraniteľnosť mesta podľa sektorov

Na otvorenú otázku "Aké konkrétne problémy súvisiace so zmenou klímy ste v meste zaznamenali?" sme dostali rôzne odpovede, ktoré poukazovali na viaceré závažné problémy. Najčastejšie respondenti poukazovali na **sucho a úbytok vody v krajine** ako aj na **vlny horúčav a vysoké teploty**, čiže na dve úzko prepojené skupiny problémov. Vo všeobecnosti by sa dalo hovoriť, že respondenti často menovali rôzne prejavy extrémneho počasia, okrem spomenutých vln horúčav napríklad aj **pribúdanie privalových dažďov a záplav**. Upozorňovalo sa tiež na **úbytok vegetácie, málo plôch na osvieženie pri horúčavách** či **teplo sálajúce z množstva betónových a asfaltových plôch**. Niektorí respondenti spomenuli **nedostatočné zadržiavanie a využívanie dažďových a privalových vôd** a iní videli problém aj v extenzívnom **zavlažovaní polí**.

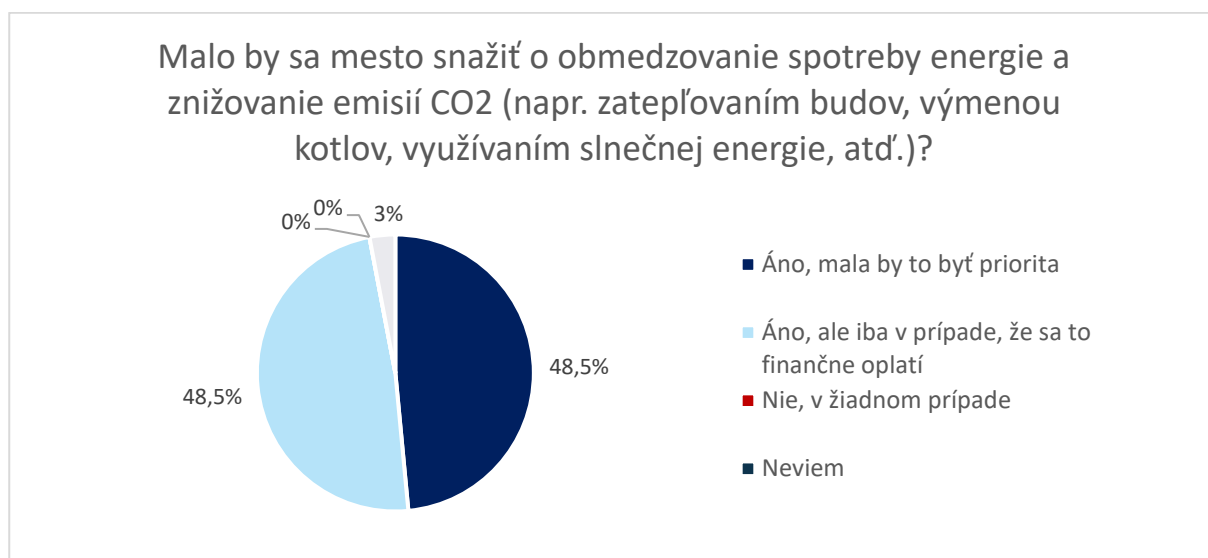
7.1.3. Vhodné opatrenia

Navrhované opatrenia, ktoré by sa mohli prijať na boj proti problémom spôsobeným zmenou klímy, vnímali respondenti vo všeobecnosti pozitívne. Plných 71 % respondentov súhlasilo s tým, že opatrenie "Zvyšovanie množstva prírodných prvkov (zeleň, vodné plochy...)" by malo byť prijaté ako priorita. Až 74 % respondentov súhlasilo so zavádzaním inovatívnych technológií, ako je zachytávanie dažďovej vody a protipovodňové opatrenia. Nižšiu mieru súhlasu malo opatrenie "Zvyšovanie povedomia verejnosti a apelovanie na ľudí, aby zmenili svoje správanie", s ktorým súhlasilo 68 % respondentov. Hodnotenie každého opatrenia bolo vo forme "skóre" na stupnici od 1 do 5 (1 - toto opatrenie by malo mať najvyššiu prioritu, 5 - toto opatrenie by nemalo mať žiadnu prioritu).



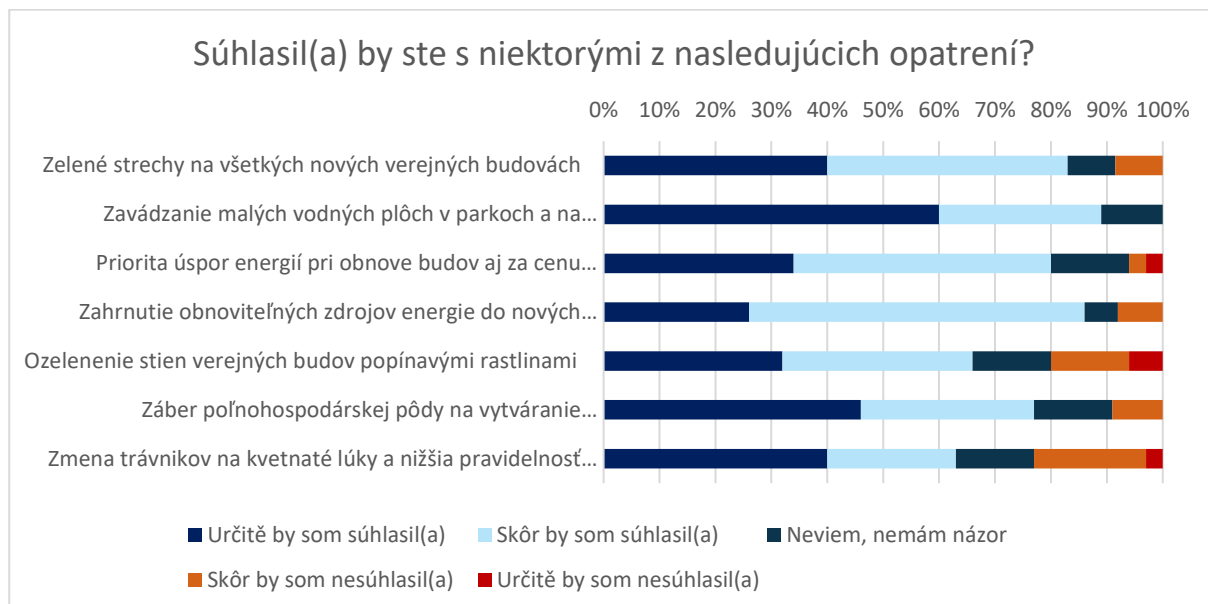
Obr. 38: Anketa - vhodné opatrenia

Takmer všetci respondenti (97 %), súhlasili s tým, že mesto by sa malo snažiť znížiť spotrebu energie a emisie CO₂, pričom 48,5 % si myslí, že by to mala byť priorita mesta, a rovnako 48,5 % si myslí, že mesto by sa o to malo snažiť len vtedy, ak sa to finančne oplatí. Žiadny respondent nebol toho názoru, že by sa o to mesto nemalo v žiadnom prípade pokúšať a nikto ani nezvolil odpoveď „neviem“. Okrem toho 3 % respondentov zvolilo možnosť "iné".



Obr. 39: Anketa - obmedzovanie spotreby energie a znižovanie emisií CO₂

Účastníci ankety boli tiež požiadaní, aby vyjadrili svoj súhlas alebo nesúhlas s niektorými možnými zmierňujúcimi opatreniami. Takmer všetky opatrenia boli vo všeobecnosti vnímané pozitívne a respondenti s nimi súhlasili. Najviac respondentov by súhlasilo so zavádzaním malých vodných plôch v parkoch a na námestiach (89 % respondentov) a so zahrnutím obnoviteľných zdrojov energie do nových budov a stavieb, a to aj za cenu vyšších nákladov (86 %). Veľká väčšina respondentov (83 %), by súhlasila aj s inštaláciou vegetačnej strechy na každej novej verejnej budove, 80 % bolo pre prioritu úspor energií pri obnove budov aj za cenu vyšších nákladov a 77 % pre záber poľnohospodárskej pôdy na vytváranie krajinných prvkov podporujúcich biodiverzitu a zadržiavanie vody v krajine. Menší, ale aj tak významný súhlas vyjadrovali respondenti s opatreniami „Ozelenenie stien verejných budov popínavými rastlinami“ (66 %) a „Zmena trávnikov na kvetnaté lúky a nižšia pravidelnosť kosenia“ (63 % respondentov).



Obr. 40: Anketa - súhlas s vybranými typmi opatrení

7.1.4. Zhrnutie

Respondenti, ktorí vyplnili dotazník o pripravenosti Brezna na zmenu klímy, sa v drvivej väčšine zhodli na tom, že je dôležité, aby sa mesto pripravilo na problémy súvisiace so zmenou klímy, ako sú suchá, vlny horúčav, prívalové dažde, povodne atď. Respondenti poukazujú najmä na to, že mesto Brezno zápasí so suchom, prehrievaním mesta v lete a nedostatkom zelene. Za problém považujú aj zlé hospodárenie s dažďovou vodou, záplavy z prívalových dažďov či naopak úbytok vody v riekach a krajine.

Prioritou by malo byť aj zníženie emisií oxidu uhličitého a zníženie spotreby energie, pričom výsadba zelene, zatepľovanie budov alebo využívanie solárnej energie by mohli byť užitočnými spôsobmi, ako to dosiahnuť.

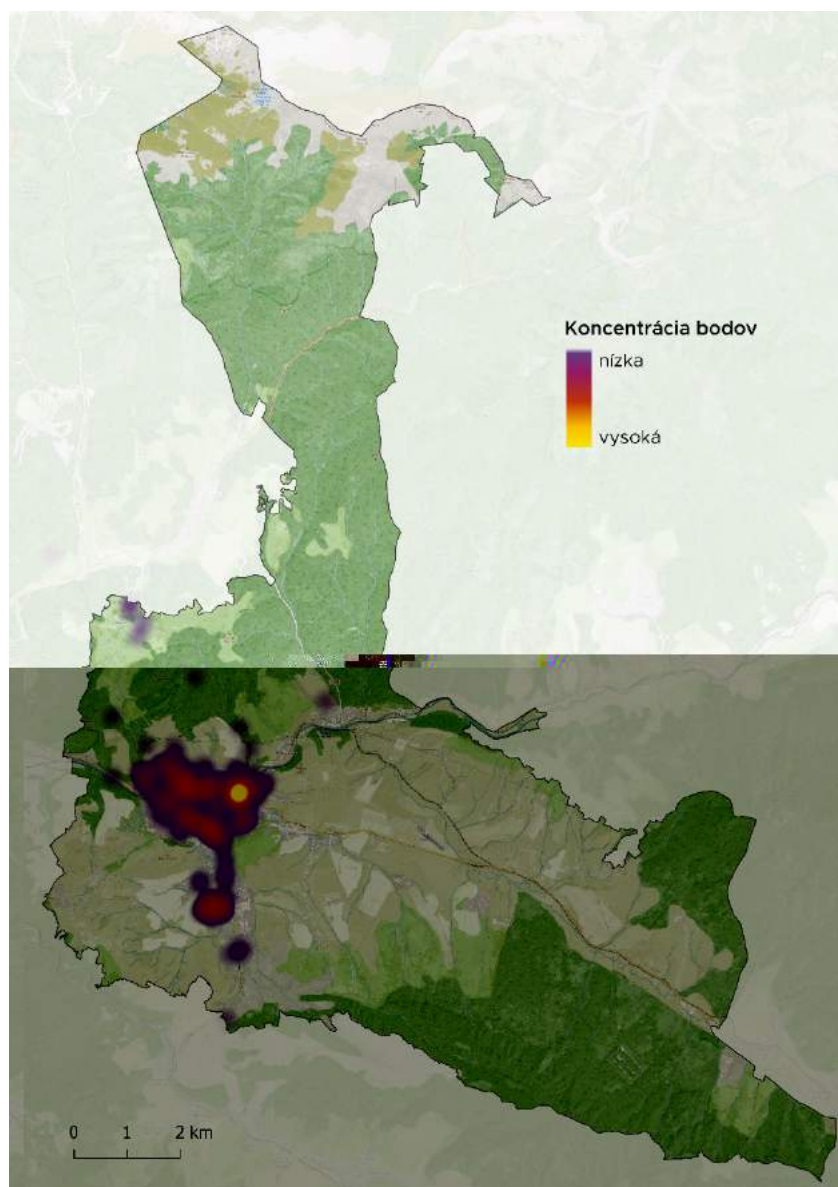
7.2. Pocitová mapa

Do pocitovej mapy svojimi poznatkami prispelo 36 ľudí, ktorí v mape riešeného území zaznamenávali miesta, kde sa v dobe horúčav dobre cítia, kde sa naopak cítia nepríjemne, kde si myslia, že je nedostatok zelene, kde cítia ohrozenie z pohľadu povodní a ktoré miesta by v budúcnosti mohli čeliť problémom spôsobeným zmenou klímy.

Mieru koncentrácie bodov zaznačených na území mesta Brezno je vidieť na nasledujúcej mape. Najväčšia koncentrácia zaznačených bodov je

v okolí Námestia gen. M. R. Štefánika
nákupného centra S1 a
sídlička Mazorníkovo.

Podrobnejšie informácie o označených miestach sú uvedené ďalej v kapitolách 6.2.1 až 6.2.5 nižšie.



Obr. 41: Pocitová mapa - koncentrácia označených bodov na území mesta Brezno

7.2.1. Miesta, kde je zeleň v zlom stave alebo je jej nedostatok



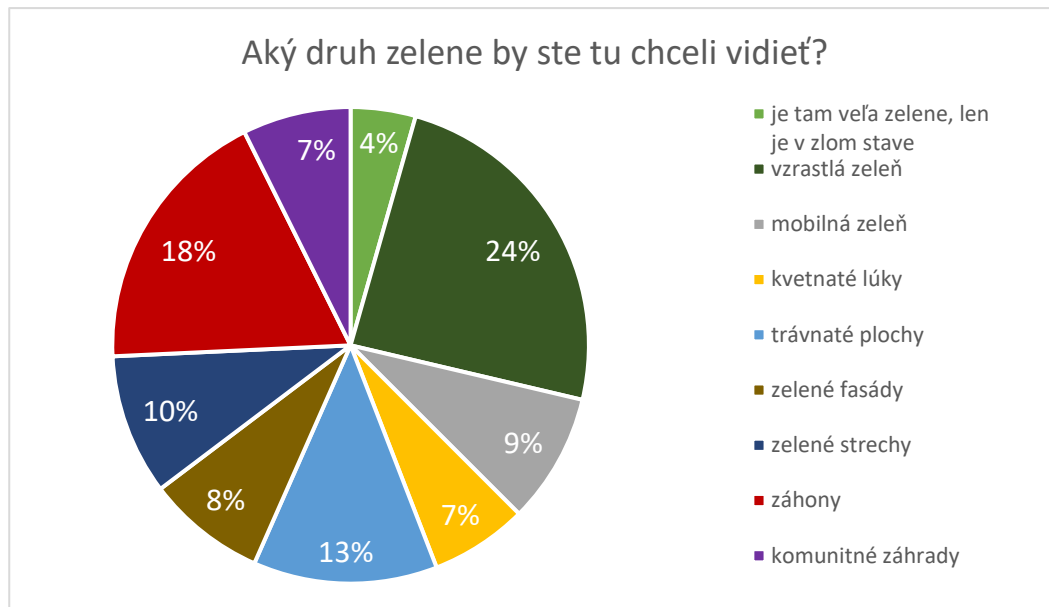
Obr. 42: Pôvodná mapa - miesta, kde je podľa respondentov zeleň v zlom stave alebo je jej nedostatok

Respondenti označili v tejto kategórii 70 bodov.

Najviac označených bodov bolo v oblasti sídliska Mazorníkovo, ktoré podľa mapy vegetácie v okolí budov (viď obr. 14, kap. 4) zápasí s nedostatkom vegetácie. Ďalším často označovaným bodom je Námestie gen. M. R. Štefánika a obchodné centrum S1.

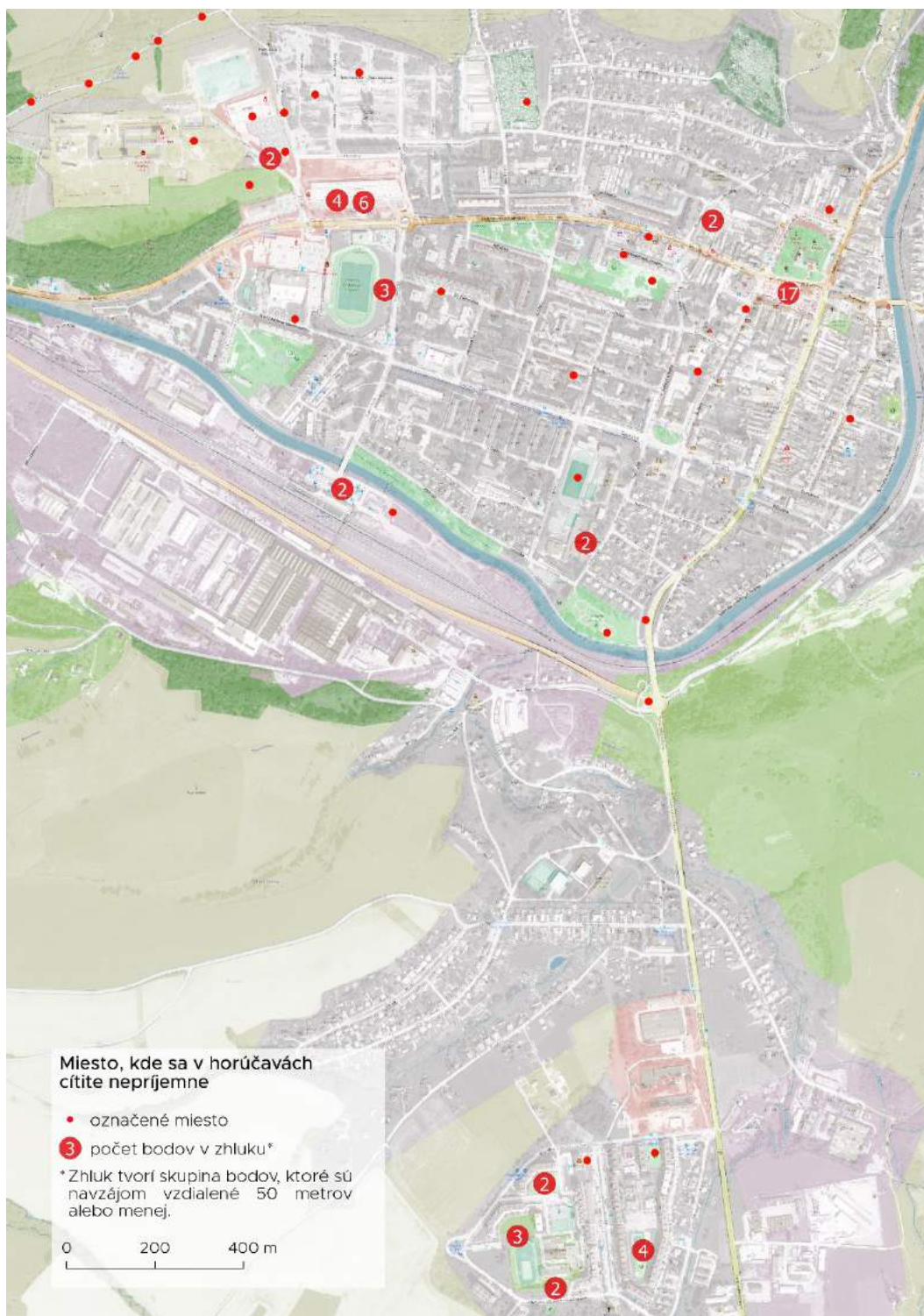
Pri každej položke mohli respondenti uviesť, aký druh zelene by v danej lokalite chceli mať.

Najčastejšie odpovede zahŕňali vzrastenú zeleň (24 %), kvetinové záhony (18 %) a trávnaté plochy (13 %). Iba 4 % odpovedí sa týkali možnosti, že je tam dostatok zelene, ale je v zlom stave. Podľa odpovedí sa tento problém týka najmä parku pozdĺž rieky Hron.



Obr. 43: Pocitová mapa – voľba zelene

7.2.2. Miesto, kde sa v horúčavách cítite neprijemne



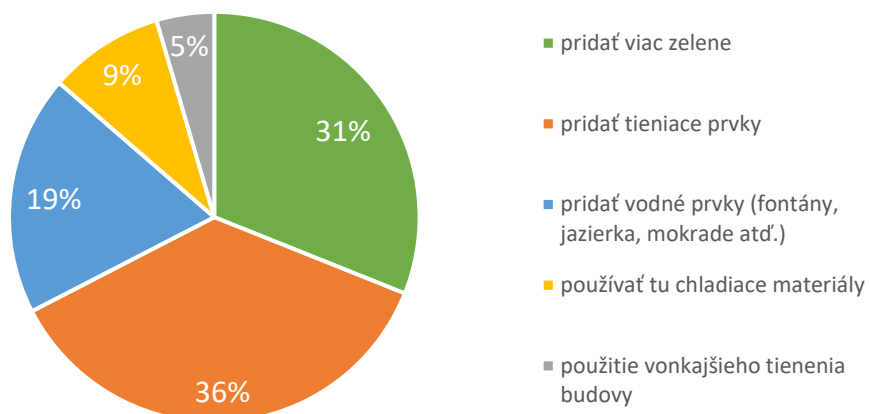
Obr. 44: Pocitová mapa - miesta, kde sa v horúčavách ľudia cítia neprijemne

Aj v druhej otázke (miesto, kde sa v horúčavách cítite neprijemne) sa uvádzali najmä 3 už spomínané lokality: sídlisko Mazorníkovo, Námestie gen. M. R. Štefánika a obchodné centrum S1. Za zmienku však stoja aj ďalšie lokality, a to autobusová a železničná stanica, okolie mestského futbalového štadióna, predajňa Kaufland a parkovisko na ulici Hradby. Celkom bolo v mape zaznačených 80 bodov.

Na týchto miestach by ľudia privítali najmä viac zelene a tieniacich prvkov.

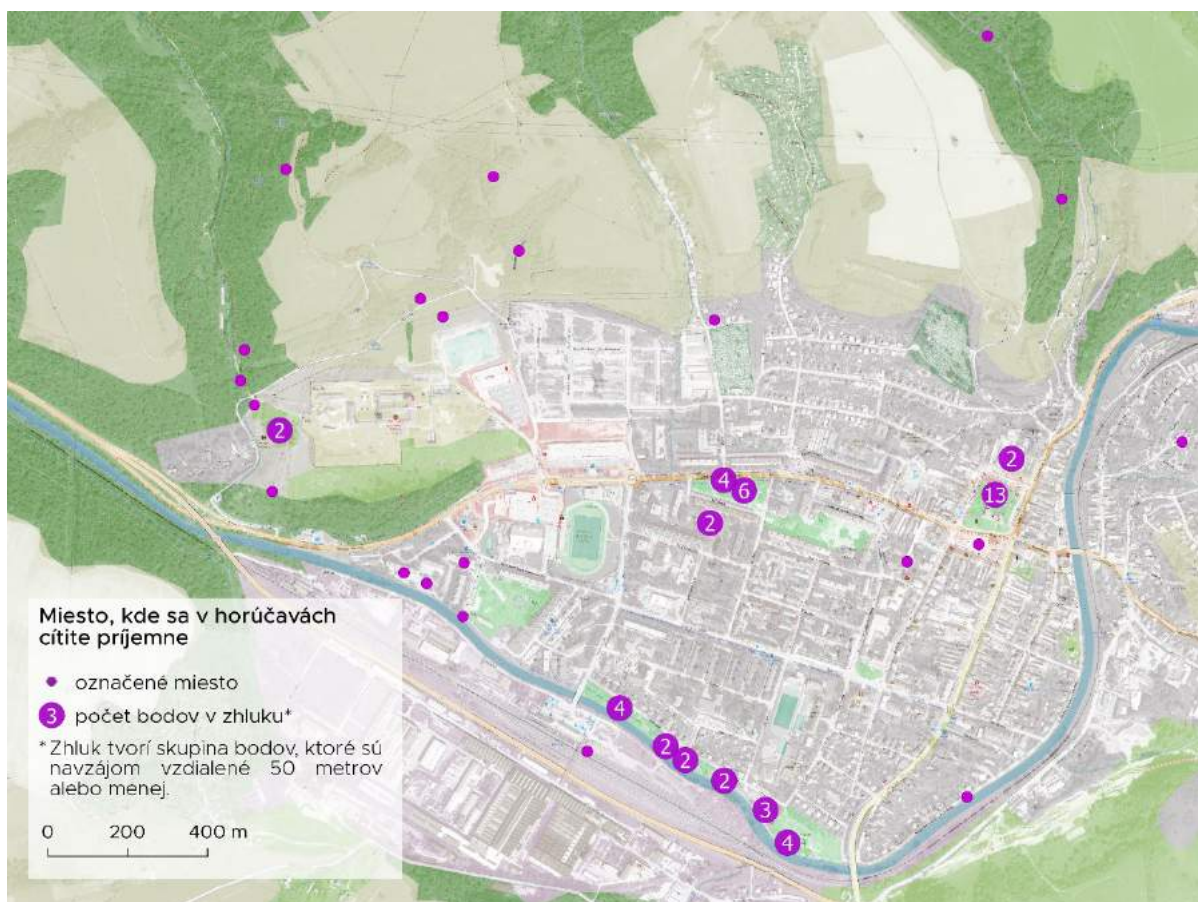
V okolí nákupného centra S1 a na Námestí gen. M. R. Štefánika prejavili záujem aj o vodné prvky a chladiace materiály.

Čo by sa dalo urobiť, aby ste sa tu cítili lepšie?



Obr. 45: Pocitová mapa - čo urobiť pre zlepšenie nepríliš príjemných miest

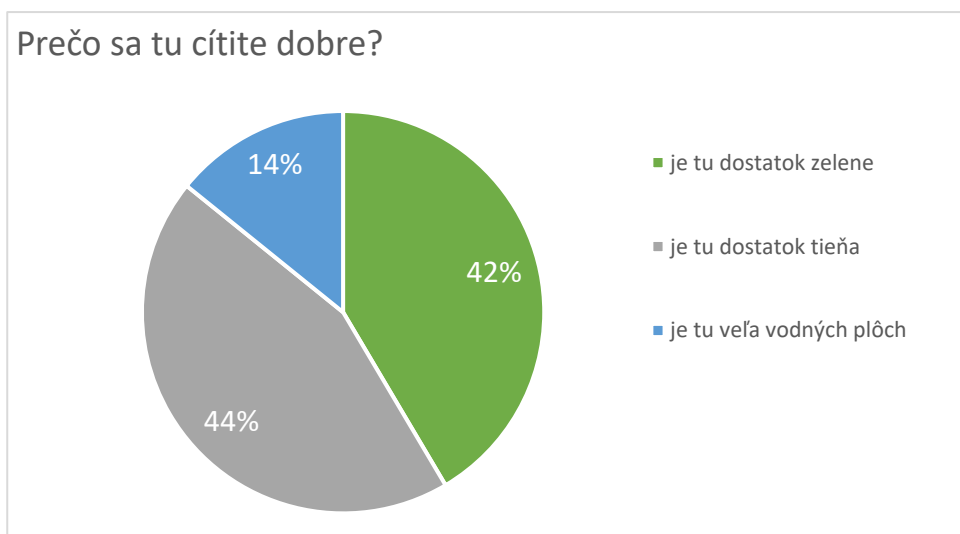
7.2.3. Miesto, kde sa v horúčavách cítite príjemne



Obr. 46: Pocitová mapa - miesta, kde sa v horúčavách ľudia cítia príjemne

Miesta, kde sa ľudia v horúčavách cítia príjemne sú najmä parky, lesy a miesta v blízkosti vody. Označených bolo 73 bodov, a to najmä v parku pozdĺž rieky Hron, v mestskom parku pri kostole Nanebovzatia Panny Márie, v Margitinom parku a v okolí Arboréta Banisko.

Ľudia tu oceňujú predovšetkým dostatok tieňa a vegetácie.



Obr. 47: Pocitová mapa - dôvod spokojnosti

7.2.4. Miesto ohrozené prívalovými povodňami a záplavami v dôsledku prívalových dažďov

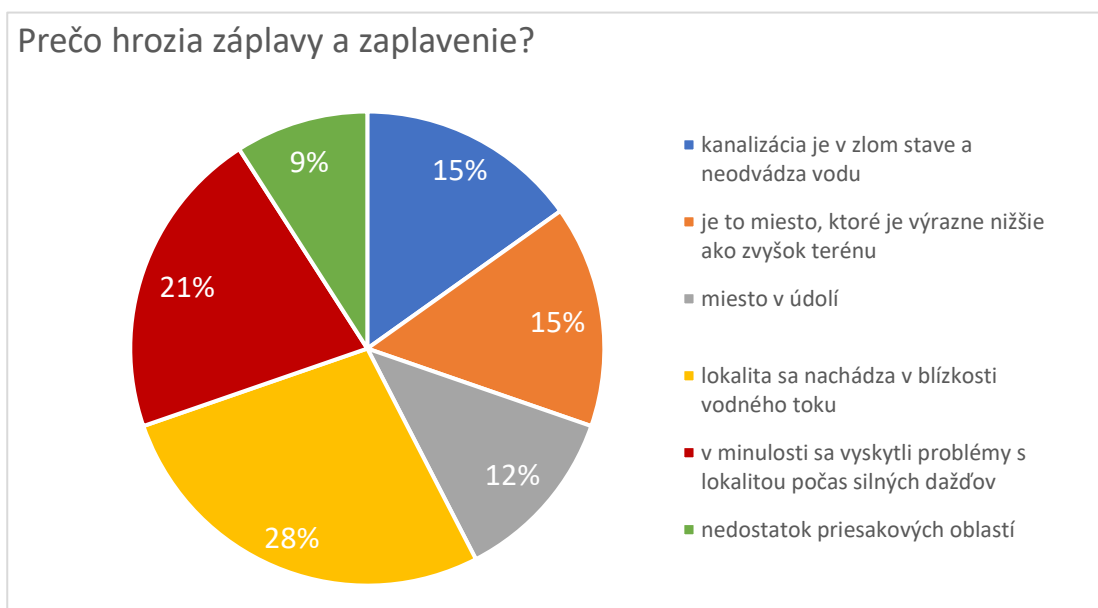


Obr. 48: Pocitová mapa - miesta ohrozená prívalovými dažďami

Respondenti vidia potenciálne nebezpečenstvo najmä v okolí rieky Hron a Cesty Osloboditeľov na juhu mesta, kde podľa odpovedí už mesto čelilo problémom počas prívalových dažďov.

Mnohí respondenti poukázali aj na problém s kanalizáciou, ktorá v prípade silných dažďov dostatočne neodvádza vodu.

Medzi problematické lokality patrí napríklad dvor panelových domov na ulici Dr. Clementisa, výjazd z čerpacej stanice Shell na ulici Československej armády, križovatka ulíc Švermova a Rázusova, ulica Lichardova a Židlovo.



Obr. 49: Pocitová mapa - dôvod ohrozenia privalovými dažďami

7.2.5. Miesto, ktoré by mohlo v budúcnosti čeliť výzvam vyplývajúcim zo zmeny klímy



Obr. 50: Pocitová mapa - miesta, ktorá môžu v budúcnosti čeliť výzvam vyplývajúcim zo zmeny klímy

Poslednou témou na pocitovej mape sú miesta, o ktorých si ľudia myslia, že v budúcnosti môžu čeliť problémom spôsobeným zmenou klímy. Takých miest bolo zaznačených menej, než v predchádzajúcich otázkach, konkrétne 23 bodov, z ktorých 13 bodov nieslo komentár ľudí o tom, čo je podľa nich na danom mieste ohrozené. Najčastejším prípadom takéhoto rizika boli zosuvy pôdy, ktoré sa vyskytli na miestach mimo centra mesta. Ľudia v centre považujú za väčší problém vlny horúčav. Na juhu Brezna sa spomínal aj nedostatok pitnej vody.

7.2.6. Zhrnutie

Respondenti sa v dobe horúčav dobre cítia na miestach s dostatkom vitálnej zelene. Tam, kde je jej nedostatok by najviac uvítali vzrastené stromy, kvetinové záhony a trávniky. Na miestach, kde sa v dobe horúčav respondenti necítia komfortne by ako riešenie videli najmä tieniace prvky a viac zelene. Zeleň dokáže oproti tieniacim prvkom znížiť teplotu ovzdušia o ďalšie 2 °C.

Najviac by respondenti uvítali viacej zelene na Námestí gen. M. R. Štefánika a pri Kauflande. Dobre sa cítia v mestskom parku pri kostole Nanebovzatia Panny Márie, v parku pozdĺž rieky Hron, kde by uvítali vitálnejšiu zeleň, v Margitinom parku a v okolí Arboréta Banisko.

Potenciálne nebezpečenstvo dôsledkov privalových zrážok respondenti vidia najmä v okolí rieky Hron a na Ceste Osloboditeľov na juhu mesta, kde (podľa odpovedí) už mesto v tomto smere čelilo problémom. Ďalšie možné problémy spôsobené zmenou klímy a problematické miesta boli ľuďmi zaznačené v mape menej často.

8. MAPOVANIE POTENCIÁLU ADAPTAČNÝCH A MITIGAČNÝCH OPATRENÍ

8.1. Potenciál adaptačných opatrení v riešenom území

V nadväznosti na zraniteľnosť mesta Brezno na dopady klimateckej zmeny (vyhodnotenú v kap. 4), boli pre hlavné hrozby špecifikované typové adaptačné opatrenia, ktoré znižujú pravdepodobnosť výskytu danej hrozby, alebo zmierňujú jej dopad.

Vysvetlenie pojmov „adaptačné a mitigačné opatrenia“ je uvedené v Prílohe 1.

Podrobný popis typových adaptačných opatrení je uvedený v **Katalógu adaptačných opatrení**, kde sú uvedené aj príklady dobrej praxe.

Potenciál adaptačných opatrení v najviac zraniteľných lokalitách na území mesta Brezno identifikovaný podľa výskytu jednotlivých hrozieb je uvedený v samostatných tabuľkách nižšie takto:

I. Adaptačné zásady a opatrenia nevyhnutné na zvýšenie odolnosti voči dopadom zmeny klímy **pre urbanizované mestské prostredie** zamerané na

- znižovanie rizík súvisiacich s dopadmi vln horúčav a tropických dní a nocí
- znižovanie rizík súvisiacich s dopadmi intenzívnych zrážok a období sucha

II. Adaptačné zásady a opatrenia nevyhnutné k zvýšeniu odolnosti voči dopadom zmeny klímy **v prírodnom zázemí mesta**

Lokality označené hviezdíčkou (*) sú vo vlastníctve mesta. Návrhy boli zostavené na základe využitia satelitných dát, Pôdovetnej mapy mesta Brezno a nástrojov Google Street View a WebGis Brezno.

Tab. 4: Potenciál adaptačných opatrení v najviac zraniteľných lokalitách

HROZBA	TYPOVÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIA (viď Katalóg adaptačných opatrení)	ID	OHROZENÁ LOKALITA	MOŽNÉ RIEŠENIA VHODNÉ PRE OHROZENÉ LOKALITY
VLNY HORÚČAV a TROPICKÝCH DNÍ A NOCÍ	Zelené fasády extenzívna / intenzívna / semi-intenzívna Vegetačné strechy extenzívna / intenzívna Ochladzovacie materiály Fontány a vodné zahmlievania Kropenie chodníkov Malé vodné plochy Dažďové záhrady Trávnaté plochy Aleje/stromoradia/stromy Verejné parky Externé tienenie ulíc a okien budov Nízkoenergetické a pasívne budovy	1*	Námestie gen. M. R. Štefánika (miesto vysokej zraniteľnosti, nedostatok zelene)	Ozelenenie a regenerácia námestia generála Štefánika (výsadba stromov, pochôdzna fontána, vyvýšené záhony, amfiteátrové schodisko s vegetáciou)
		2*	vnútrobloky sídliska Mazorníkovo – MPČL, stred, západ, 9. mája (absencia zelene, malá infiltrácia dažďových vôd)	Ozelenenie a regenerácia - výsadba stromov, kríkov, pochôdzna fontána, tienenie ihrísk, zasakovacie pásy a prielohy, dažďové záhrady
		3*	Vnútrobloky sídlisk Krčulova, ŠLN a Rázusova	
		4*	Zimný štadión (Aréna) a príľahlé parkovisko	Fotovoltaika, na parkovisku premena nepriepustných povrchov na priepustné, výsadba stromov a ďalšej vegetácie, zelené (či iné zasakovacie) pásy medzi parkovacími miestami
		5*	Križovatka ČSA – Hradby (nedostatok zelene)	Obnova trávniku, výsadba kríkov, okrasných tráv, trvalkových záhonov
		6	Ulica Rázusova a Štúrova a ich susedstvo	Výsadba stromov v záhradách, ochladzovacie materiály a svetlé farby striech, tienenie ulíc, zmena povrchov na priepustné
		7	Hypermarket Tesco a príľahlé parkovisko (absencia zelene)	zelená fasáda a vegetačná strecha, fotovoltaika, použitie ochladzovacích materiálov,

		8	Kaufland a príslušné parkovisko (absencia zelene)	premena nepriepustných povrchov na priepustné, výsadba zelene, zelené (či iné zasakovacie) pásy medzi parkovacími miestami
		9	S1 Center a príslušné parkovisko (absencia zelene)	
		10	Okolie železničnej a autobusovej stanice	výsadba zelene (či mobilnej zelene), premena nepriepustných povrchov na priepustné, tieniace prvky
		11	Okolie ulíc Horná a Dolná (starý Mazorník)	Vzrastené stromy, použitie ochladzovacích materiálov, zelené fasády
		12	Areál bývalej Mostárne pri Mostárenskej ulici	zelené strechy, prípadne fotovoltaika, použitie ochladzovacích materiálov, zelené fasády
		13	Väčšina vegetácie rastúca v miestach s vysokým zastúpením zástavby a nepriepustných povrchov. okrem jednotlivých izolovaných miest všeobecne zeleň pri parkovacích miestach, zeleň v uliciach na sídliskách a vo verejných parkoch	zelené strechy a fasády, fotovoltaika, využitie ochladzujúcich materiálov, premena nepriepustných plôch parkovísk na priepustné plôch, využitie zelene (výsadba aj mobilná zeleň), najmä podpora vzrastených stromov, doplnenie infiltračnými plochami medzi výsadbou a priepustnými plochami v miestach, kde je to možné, zahustenie výsadby zelene, zmeny v starostlivosti o zeleň (napr. kosenie trávnikov na vyššiu výšku)
DLHODOBÉ SUCHO zraniteľnosť voči suchu	Priepustné povrchy Infiltračné plochy Pravidelná / automatická závlaha rastlín Suchá nádrž - polder	14*	Vnútrobloky sídlisk a plošné verejné priestranstvá	Vybudovanie akumulčných nádrží na dažďovú vodu a ich využitie pre automatizovanú alebo cieleňú zálievku vegetácie, zvýšenie podzemných vôd prostredníctvom infiltrácie dažďových zrážok z príslušných budov do terénnych depresií, infiltračných zálivov, dažďových záhrad, aj.

	Akumulačné nádrže na dažďovú vodu Vodné záhrady Líniové prvky pre infiltráciu dažďových vôd Komunitné záhrady Verejné parky	15*	Spevnené aj nespevnené cesty a chodníky	Dažďovú vodu prednostne odvádzať do okolitej zelene a vegetácie na jej infiltrácii do pôdy.
		16*	Vegetácia v uliciach s účelom tienenia, zadržiavania vody a zlepšenie biodiverzity	Obnova stromoradia v uliciach – výmena vybraných a usychajúcich drevín za nové druhy, ktoré budú odolávať suchu, zmena intenzity kosenia trávnikov a premena časti trávnatých plôch na kvitnúce lúčne trávniky
INTENZÍVNE ZRÁŽKY	Rehabilitácia riečnych koryt Protipovodňové hrádze Brehové múry Suchá nádrž - polder Priekopové hrádzky Retenčné akumulčné nádrže Dažďové záhrady Malé vodné plochy Tône a mokrade Brehové porasty Priepustné povrchy Verejné parky, medze, stromy, skupiny stromov Vegetačné strechy extenzívna / intenzívna Infiltračné plochy	17	Objekty mestskej infraštruktúry a bytových a rodinných domov pod svahmi kopcov – v severozápadnej časti Brezna	Vytvorenie terénnych depresíí, suchých hrádzí / poldrov, priekopových hrádzok, prieloh, medzí aj. pre zadržanie a spomalenie postupujúcich dažďových zrážok
		18	Objekty mestskej infraštruktúry a rodinných domov pod svahmi kopcov a v susedstve toku Hrona	Aplikácia vodozadržných opatrení a vhodných poľnohospodárskych opatrení v krajine a na prítokoch Drábsko, Brezenec, Rohozná - vytvorenie suchých hrádzí / poldrov, priekopových hrádzok, prieloh, medzí ai. za účelom zadržania a spomalenia postupujúcich dažďových zrážok.

Tab. 5: Adaptačné zásady a opatrenia nevyhnutné na zvýšenie odolnosti voči dopadom zmeny klímy v prírodnom zázemí mesta

HROZBA	TYPOVÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIA (viz Katalóg adaptačných opatrení)	ID	OHROZENÁ LOKALITA	MOŽNÉ RIEŠENIA VHODNÉ PRE OHROZENÉ LOKALITY
VLNY HORÚČAV DLHODOBÉ SUCHO INTENZÍVNE ZRÁŽKY	Revitalizácia a rehabilitácia riečnych korýt Protipovodňové hrádze Brehové múry Prehrádzky Priekopy a prielohy Suchá nádrž - polder	1	Intenzívne obhospodarovaná poľnohospodárska pôda, najmä v období bez pokrytia vegetácií, predovšetkým v lokalitách Čachovo, Gajcovo, Ždiarska, Šiašovo, v Pytllovej doline, Pod Koreňovou, pozdĺž toku Krtičná a Brezenec, od ulice Kozlovo smerom k toku Rohozná, od lokality Za Kozlovom po Ľahulu a Paseky smerom k Rohoznej, v Besnej doline, lokalite Vagnár a medzi Zadnými a Prednými Halnami, medzi lokalitou Filiarovo a Kečka	Uplatňovanie prírody blízkeho hospodárenia na poľnohospodárskej pôde, podpora biodiverzity krajiny, tvorba krajinných prvkov, budovanie prvkov zvyšujúcich retenciu krajiny a znižujúcich eróziu pôd
	Tône a mokrade Akumulačné a malé vodné nádrže Brehové porasty Medze Aleje a stromoradiá Stromy a remízy Lesný a kríkový porast Trvalý trávny porast	2	Lesné porasty v lokalitách zvaných Čertovica a Rohozná	Zaistenie a podpora vhodných, prírode blízkych druhových skladieb drevín, preferovať pôvodné druhy listnatých (i ovocných) drevín a kríkov, podporovať prírodnú obnovu porastu a rôznovekú skladbu drevín. Ťažbu a obnovu v lesoch vykonávať šetrne a maloplošne. Predchádzať riziku vzniku erózie lesnej pôdy, eliminovať odvodnenie lesných pozemkov, ponechať mŕtve drevo v oblasti ako zdroj živín a akumulácie vody v mierke mikroklimy.
	Šetrné obhospodarovanie poľnohospodárskej pôdy Trávnaté plochy Akumulácia a retencia dažďovej vody	3	Voľná krajina s množstvom ciest, trvalých trávnych porastov, strží a roklín, tokov a mokraďí.	Zavádzanie a realizácia nových plôch pre stabilné krajnotvorné prvky (lesy, trvalé trávne porasty, sady a vodné plochy). Starostlivosť o ovocné dreviny v krajine (vr. výsadby nových), výsadba stromov a kríkov pozdĺž ciest, výsadba medzí, zadržiavanie vôd pomocou hrádzok, priekop a prieloh, starostlivosť a rozširovanie brehových porastov s prírodným zložením drevín, ich vekovou i druhovou rôznorodosťou, a s dobre vyvinutou patrovitosťou)

8.2. Potenciál mitigačných opatrení v riešenom území

Tak ako sa mitigačné opatrenia delia na dva základné druhy (obnoviteľné zdroje energie a energetické úspory), tak aj ich potenciál je zložený z týchto dvoch zložiek.

Potenciál energetických úspor na úrovni majetku mesta je úzko spojený s prevádzkou budov v majetku mesta. Platí, že pri novo postavených budovách sa ich energetická náročnosť s časom stále znižuje. Budovy postavené v nedávnej dobe teda spĺňajú oveľa náročnejšie požiadavky na energetickú účinnosť a efektívnosť prevádzky. U starších budov je možné zaistiť dodatočnými úpravami veľké úspory. Veľkú časť energetickej náročnosti však určuje už samotný architektonický návrh budovy (konkrétne napr. kompaktnosť tvaru budovy, zasadenie do okolitého terénu, orientácia budovy voči svetovým stranám...) Len s veľkými ťažkosťami je možné tieto parametre dodatočne zmeniť. Napriek tomu budovy ponúkajú veľké množstvo jednoduchších i zložitejších možností na dosiahnutie značných úspor. Podstatnou zložkou energetickej náročnosti budov sú aj zdroje vykurovania. S ohľadom na finančnú návratnosť, ale aj emisnú náročnosť jednotlivých riešení je vhodné vykurovanie priebežne modernizovať a nahrádzať zastarané technológie novšími.

Veľká časť budov taktiež ponúka možnosť inštalácie obnoviteľných zdrojov energie, najčastejšie fotovoltaiky. Potenciál jej využitia súvisí najmä s typom a veľkosťou strechy, ktorá musí byť dostatočne veľká, správne orientovaná a musí mať dostatočne pevnú konštrukciu, aby uniesla záťaž fotovoltaičných panelov. Vždy je oveľa výhodnejšie maximum vyrobenej energie spotrebovať priamo v mieste výroby a minimalizovať prebytky elektriny odvádzané do distribučnej siete, kde jej predajná cena býva nižšia, než nákupná cena elektriny dodávanej. Preto sa potenciál využitia fotovoltaiky z veľkej časti odvíja od súbehu jej potenciálnej výroby so spotrebou a dopytom po energiách v samotnej budove. Táto situácia sa úplne mení v prípade zapojenia mechanizmov komunitnej energetiky. Prípadná možnosť vzniku energetického spoločenstva tak celkový mitigačný potenciál významne ovplyvňuje.

V nasledujúcej tabuľke sú popísané jednotlivé kategórie budov v majetku mesta Brezna a typické vlastnosti budov patriacich do týchto kategórií, ktoré ovplyvňujú mitigačný potenciál.

Tab. 6: Kategórie budov v majetku mesta z hľadiska mitigačného potenciálu

Kategória budov	Potenciál úspor	Potenciál obnoviteľných zdrojov
Administratívne budovy	Medzi týmito budovami sú veľké rozdiely. Spoločné však majú veľké množstvo relatívne jednoducho realizovateľných prevádzkových opatrení – úpravu teploty v menej exponovaných priestoroch, zamedzenie plytvania atď.	Vzhľadom na využitie prevažne cez deň sú administratívne budovy ideálne pre inštaláciu FVE. Súbeh výroby a spotreby je tu pomerne veľký.
Školské budovy	Školy obvykle majú veľmi veľkú spotrebu. Okrem vykurovania je vhodné riešiť aj svietenie a tiež sa zamerať na telocvične a jedálne s kuchyňami.	Školské budovy s výnimkou historických budov ponúkajú rozmerné strechy vhodné pre FVE. Problematické sú letné prázdniny, kedy je spotreba v školách minimálna, pričom výroba elektriny z FVE je v tom čase maximálna. Riešením bude komunitná energetika.
Športoviská	Typicky majú veľké energetické nároky, oplatí sa teda venovať im	Vysoká spotreba na chladenie alebo vykurovanie umožňuje efektívne využitie všetkej vyrobenej energie, je

	veľkú pozornosť a vykonávať tu opatrenia prednostne.	možné využiť na inštaláciu FVE aj okolité plochy, ak sú k dispozícii.
Kultúrne zariadenia	U starších budov je možné dosiahnuť značné úspory, tie však môžu byť limitované pamiatkovou ochranou. Novšie budovy obvykle bývajú postavené s ohľadom na energetickú náročnosť.	Mávajú veľkú spotrebu, avšak s nepravidelnou či nárazovou prevádzkou. Využitie vyrobenej elektriny je teda potrebné analyzovať.
Objekty technických služieb	Väčšinu spotreby často tvoria rôzne zariadenia a technológie, budovy niekedy nie sú vykurované.	Budovy a areály, kde sa vyskytujú, poskytujú dostatok priestoru na inštaláciu FVE, niektoré budovy sú na jej využitie veľmi vhodné (napr. ČOV), inde elektrina nemá veľké využitie.
Bytové domy	Značná časť bytových domov v majetku mesta stále nie je zateplená, často je tiež vhodné vymeniť okná za moderné trojsklá. Potenciál pre optimalizáciu budov je veľký.	Zriadenie spoločnej elektrárne a rozpočítanie využitej vyrobenej energie je často problematické, napriek tomu vzhľadom na charakter spotreby môže byť pri vyriešení legislatívnych a formálnych problémov využitie FVE na bytových domoch výhodné.
Rodinné domy	Veľmi záleží na konkrétnom využití, realizácia opatrení často veľmi záleží na nájomníkovi.	Rodinné domy všeobecne sú vhodné na využitie FVE v kombinácii s malým batériovým úložiskom, dimenzované na pokrytie časti spotreby s minimalizáciou prietokov.
Ostatné budovy	Každá budova vyžaduje individuálne posúdenie nad rámec tohto dokumentu.	

Návrhová část

2

9. VÍZIA ADAPTAČNEJ STRATÉGIE MESTA BREZNO NA ZMENU KLÍMY

Úspešná adaptácia na zmenu klímy povedie k nižšiemu ohrozeniu ľudí i prírody (nižšia zraniteľnosť) a vyššej odolnosti voči nepriaznivým udalostiam (vyššia reziliencia). Nebude pritom ohrozená kvalita života, životné prostredie, bezpečnosť obyvateľov, ani ekonomický a spoločenský rozvoj spoločnosti.

Predložená návrhová časť adaptačnej stratégie predstavuje druhú fázu vypracovania koncepčného dokumentu zvaného Akčný plán pre zmierňovanie a prispôsobovanie sa zmene klímy na území mesta Brezno.

V **analytickej časti boli** vyhodnotené hlavné riziká vyplývajúce zo zmeny klímy pre mesto a táto časť je základným podkladom pre návrhy postupov a činností, ako sa týmto rizikám brániť a adaptovať sa na ne tak, aby boli i cez tieto zmeny zachované odpovedajúce podmienky pre plnohodnotný život obyvateľov mesta.

Návrhová časť akčného plánu stanovuje víziu, strategické a špecifické ciele, ktoré sú formulované so zámerom riešenia identifikovaných hlavných rizík, očakávaných zmien a dopadov v jednotlivých sektoroch (oblastiach). Navrhované opatrenia a aktivity udajú smer pre adaptáciu mesta Brezno na prejavy klimatických zmien.

Vízia mesta

Brezno je prívetivým mestom adaptovaným na zmenu klímy, územie je ekologicky stabilné a odolné voči súvisiacim hrozbám.

Dostatok druhovo pestrej zelene pomáha dlhodobo stabilizovať mestskú mikroklimu a spoločne s vodnými prvkami vytvára príjemné prostredie pre život miestnych obyvateľov aj udržateľný turizmus.

Mesto a jeho obyvatelia efektívne hospodária s vodou, energiami a odpadmi, v maximálnej miere využívajú obnoviteľné zdroje energií, prevádzkujú a využívajú nízko emisnú, najmä cyklistickú, dopravu a smerujú ku klimatickej neutralite v roku 2050.

Obyvatelia Brezna sa zaujímajú o stav životného prostredia a aktívne sa zapájajú do aktivít spojených so zmenou klímy.

10. STRATEGICKÉ A ŠPECIFICKÉ CIELE

Na riešenie hlavných problémov a hrozieb identifikovaných v analytickej časti stratégie sú stanovené **4 strategické a 10 špecifických cieľov**, ktoré budú napĺňané návrhmi opatrení.

Strategické ciele vychádzajú z **vízie mesta** (pozri kap. 1.2) a na každý strategický cieľ nadväzuje niekoľko špecifických cieľov.

STRATEGICKÉ CIELE	ŠPECIFICKÉ CIELE
Adaptovať sídelné aj vonkajšie prostredie mesta na zmenu klímy vyšším zapojením pestrej, vitálnej a vhodnej vegetácie, ktorá zníži intenzitu prehrievaných miest a eróziu pôd.	Zlepšiť mikroklimatické podmienky verejného priestoru, ulíc a sídliskových vnútroblokov, zvýšiť množstvo a vitalitu vegetácie a udržiavať kvalitu plôch zelene vysokého štandardu.
	Znižovať množstvo a intenzitu prehrievaných miest, zvýšiť podiel plôch zelene v priemyselných územiach a vytvárať podmienky pre ich reštrukturalizáciu na „čistú“ výrobu.
	Zaistiť ekologickú stabilitu riešeného územia a regulovať využitie prírody v záujme zachovania ekologickej rovnováhy, poskytovať ekosystémové služby v krajine s dôrazom na posilnenie prirodzeného vodného režimu.
Znížiť dopady extrémnych hydrologických a klimatických javov v sídelnom aj vonkajšom prostredí mesta, zlepšiť mikroklimu mesta a zodpovedne a ekonomicky hospodáriť s vodou.	Spomaľovať odtok vody z mesta a krajiny, zrážkovú vodu dostatočne a účinne zachytávať a zadržiavať.
	Zlepšiť a upraviť vodný režim v sídelnej zástavbe v záujme kvalitnej mikroklimy mesta, jeho obyvateľov a užívateľov.
	Udržiateľne rozvíjať vodohospodársku infraštruktúru a efektívne využívať zachytené dažďové zrážky.
Znižovať emisie skleníkových plynov v Meste Brezno, zvyšovať energetickú sebestačnosť mesta, rozvíjať ekologicky šetrnú dopravu a udržateľne hospodáriť so zdrojmi.	Znižovať energetické nároky mesta vo všetkých sektoroch, maximalizovať miestne využitie obnoviteľných zdrojov energie, podporovať energetickú sebestačnosť mesta i jeho obyvateľov a šetrne hospodáriť so zdrojmi a odpadmi.
	Vytvoriť moderný dopravný systém, kombinujúci verejnú a individuálnu dopravu s dôrazom na udržateľnosť, minimalizáciu emisií, pohodlie a ľahkú dostupnosť.
Posilňovať informovanosť všetkých skupín obyvateľstva o stave ich životného prostredia a aktívne ich zapájať do realizácie opatrení na zmenu klímy. Krízové riadenie a odolnosť voči hrozbám prispôbiť dopadom zmeny klímy.	Vzdelávať obyvateľov, zamestnancov mesta a management firiem v environmentálnych témach a aktívne ich zapájať do činností v oblasti zmeny klímy.
	Zabezpečovať pripravenosť mesta v oblasti krízového riadenia s prihliadnutím na najzraniteľnejšie skupiny obyvateľstva.

11. NÁVRH ADAPTAČNÝCH A MITIGAČNÝCH OPATRENÍ

V úvode každého z nižšie uvedených strategických cieľov sú pomenované **hrozby**, ktoré boli identifikované ako **hlavné prejavy zmeny klímy** v Brezne, a ktoré s daným cieľom súvisia.

K **naplneniu stanovených cieľov** by malo dôjsť **prostredníctvom postupnej realizácie** vhodných a odporúčaných **typových opatrení** pri jednotlivých strategických cieľoch **v kombinácii s projektmi a odporúčaniami** uvedenými v tabuľkách.

V rámci potenciálu adaptačných a mitigačných opatrení bol vytvorený zásobník projektov a odporúčaní, ktoré sú priradené k jednotlivým špecifickým cieľom a sú rozdelené na:

1. **prioritné projekty** - projekty plánované (už vo fáze určitej pripravenosti) a projekty s významným adaptačným/mitigačným potenciálom
2. **zásobník ďalších projektových zámerov** – projekty zatiaľ nepripravované, ale s adaptačným a mitigačným potenciálom
3. **ďalšie aktivity a odporúčania**

Pod tabuľkami sú tiež uvedené príklady dobrej praxe (príkladné zrealizované projekty).

Poznámka k tabuľkám s navrhovanými projektmi vedúcimi k naplneniu jednotlivých špecifických cieľov:

kapitola prioritné projekty sa zhoduje s konečnou verziou Plánu prioritných projektov, projekty z ďalších dvoch kategórií (zásobník ďalších projektových zámerov a ďalšie aktivity a odporúčania) je možné v rámci akčného plánu presunovať a dopĺňať v rámci implementačného procesu Adaptačnej stratégie (v rámci aktualizácií Plánu prioritných projektov), a to v prípade, že sa už bude jednať o konkrétnejšie definované zábery, na úrovni projektu, vo vyššej fáze pripravenosti daného zámeru

Prioritné projekty aj projektové zábery vychádzajú z existujúcich strategických, územno-plánovacích a ďalších dokumentov, prieskumov v teréne a z informácií zástupcov jednotlivých odborov Mestského úradu Brezno mestských organizácií, členov pracovnej skupiny a občianskych komisií. Inšpiráciou pre projektové zábery sú aj výstupy z pocitovej mapy mesta a námety z vykonanej ankety pre širokú verejnosť.

11.1. Strategický cieľ 1.:

Adaptovať sídelné aj vonkajšie prostredie mesta na zmenu klímy vyšším zapojením pestrej, vitálnej a vhodnej vegetácie, ktorá zníži intenzitu prehrievaných miest a eróziu pôd.

Územie mesta Brezno sa vyznačuje výraznou pestrosťou krajiny. Okrajové časti mesta majú dedinský ráz a profitujú najmä z blízkosti lesných porastov, ktoré pomáhajú zmierňovať dopady klimatickej zmeny prirodzenou cestou. Naproti tomu silne urbanizovaná krajina vlastného mesta je hrozbami klimatickej zmeny silne ohrozená. V mnohých častiach Brezna plnia aspoň čiastočne ochrannú funkciu mestské parky či zeleň pozdĺž vodných tokov, avšak najmä v prípade historického centra, jeho blízkeho okolia a priemyselných častí a oblastí mesta bude vhodné adaptačný potenciál územia intenzívnejšie posilniť.

Na tento účel boli vytýčené **3 špecifické ciele**:

- 1.1. Zlepšiť mikroklimatické podmienky verejného priestoru, ulíc a sídliskových vnútroblokov, zvýšiť množstvo a vitalitu vegetácie a udržiavať kvalitu plôch zelene vysokého štandardu.
- 1.2. Znižovať množstvo a intenzitu prehrievaných miest, zvýšiť podiel plôch zelene v priemyselných územiach a vytvárať podmienky pre ich reštrukturalizáciu na „čistú“ výrobu.
- 1.3. Zaisťovať ekologickú stabilitu riešeného územia a regulovať využitie prírody v záujme zachovania ekologickej rovnováhy, poskytovať ekosystémové služby v krajine s dôrazom na posilnenie prirodzeného vodného režimu.

Identifikované hrozby, na ktoré sú špecifické ciele orientované: vlny horúčav, dlhodobé sucha, prívalové povodne, povodne, degradácia pôd a svahové nestability, nerovnováha ekosystémov a nízke ekosystémové služby, lesné požiare, nežiaduce zmeny biotopov a nepôvodné druhy, nové choroby a škodcovia

Strategický cieľ bude napĺňaný pomocou typových opatrení uvedených v:

Katalógu adaptačných opatrení v krajine a na poľnohospodárskej pôde (ASITIS, 2022)

Katalógu adaptačných opatrení v zastavenom území obce (ASITIS, 2022)

Typové opatrenia a odporúčania na splnenie špecifických cieľov 1.1. – 1.3.:

Výsadba zelene v uličných profiloch a v koridoroch s vysokou absorpciou slnečného žiarenia (v miestach, kde je to možné), vnútroblokoch sídlisk, na verejnom priestranstve

Vytváranie nových plôch verejnej zelene

Revitalizácia, vysadzovanie a prebierka vegetácie za účelom zmeny a zvýšenia pestrosti druhovej a vekovej skladby vegetácie

Výsadba vzrastenej zelene, vertikálnych zelených stien a záhrad na ochladzovanie tepelných ostrovov, budov a objektov a zlepšenie mestskej mikroklimy

Aplikácia tieniacich štruktúr na ochladzovanie budov a pobytových zón v miestach, kde nie je možné využiť tieň vegetácie (z technických, priestorových, estetických dôvodov)

Budovanie zelených/štrkových striech za účelom zlepšenia mikroklimy, ochladzovania ovzdušia

Budovanie siete odpočinkových a pobytových zón na verejných priestranstvách (zatieňenie, zeleň, altán, mestský mobiliár)

Obnova a zakladanie lúčnych trávnikov so zníženou intenzitou kosenia na väčšiu výšku trávy, ponechanie pásov trávy kvôli hmyzu a kvitnutiu - mozaikovitá kosba (parky a verejné priestranstvá)

Vytváranie vodných záhrad, komunitných záhrad

Vytváranie plošných vegetačných prvkov, sadenie stromov, skupín drevín, stromoradií a alejí pozdĺž cestnej siete

Revitalizácia plôch nepriepustných (najmä asfaltové plochy parkovísk, nevyužívané plochy na skladovanie a pod.) na priepustné a polopriepustné (zatrávnené aj nezatrávnené) za účelom zadržania zrážkových vôd a zníženie ich odtoku z územia mesta prostredníctvom kanalizačnej siete

Využívanie, obnova a údržba existujúcich a budovanie nových infiltračných prvkov (zasakovacie pásy, prielohy, záchytné priekopy a i.) na zadržiavanie zrážkových vôd v prospech zlepšenia vodného režimu pre lepšiu mestskú mikroklimu.

Budovanie akumulčných nádrží pri budovách na zachytenie zrážkovej vody a jej využitie na zálievku mestských parkov a zelenej infraštruktúry, na čistenie mestských povrchov, alebo ako alternatívny zdroj úžitkovej vody na splachovanie toaliet, upratovanie a pod.).

Zakladanie vodných plôch (tóní, mokradí, malých vodných retenčných nádrží s regulovaným odtokom) a vodných prvkov pre ochladzovanie verejných priestranstiev rozprašovanou vodou s cieľom zlepšenia mikroklimy mesta

Premena vybraných častí územia na stabilné krajinotvorné prvky (lesy, trvalé trávne porasty, záhrady, mokrade a vodné plochy)

Zavádzanie a realizácia plošných opatrení s protieróznou ochranou a vodozadržnou funkciou na poľnohospodárskej pôde (organizačné, agrotechnické a technické), biotechnické opatrenia (prielohy, priekopy, zasakovacie pásy, stabilizácia dráh sústredeného odtoku, hrádzky, medze, terasy, vetrolamy a i.)

Obnova a údržba existujúcich prvkov protieróznej ochrany - záchytné priekopy, prielohy, infiltračné pásy na zadržiavanie zrážkových vôd, zníženie ich odtoku z krajiny

Prepojenosť mesta s vonkajšou krajinou – obnova (prípadne budovanie) ciest pre peších v extraviláne mesta, najmä v nadväznosti na husto obývané časti mesta (napr. v rámci komplexných pozemkových úprav a realizácie systému ÚSES)

Podpora prírode blízkeho, šetrného hospodárenia v lesoch aj na poľnohospodárskej pôde.

Špecifický cieľ 1.1.: Zlepšiť mikroklimatické podmienky verejného priestoru, ulíc a sídliskových vnútroblokov, zvýšiť množstvo a vitalitu vegetácie a udržiavať kvalitu plôch zelene vysokého štandardu.

Pre verejný priestor mestských sídiel je charakteristická jeho neustála premenlivosť daná nielen samotným rozvojom mesta. Pohľad na kvalitu verejného priestoru sa tiež mení - s meniacimi sa potrebami jeho užívateľov, ale aj s meniacimi sa klimatickými podmienkami. Ekosystém v husto zastavanom území je značne nestabilný, a to aj v dôsledku ťažko zlučiteľných potrieb spojených s bývaním, dopravou, pracovnými možnosťami a pod, ktoré charakter verejného priestoru formujú. Stabilitu ekosystému mestského prostredia je možné typovými opatreniami a ich kombináciou zvyšovať a vytvárať tak pre obyvateľov i návštevníkov mesta kvalitné životné prostredie s príjemnou mikroklimou aj v husto zastavanom území.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 1.1.:

Prioritne projekty

Ozelenenie a regenerácia **Námestia gen. M. R. Štefánika** (výsadba stromov, pochôdzna fontána, vyvýšené záhony, amfiteátrové schodisko s vegetáciou)

Regenerácia **vnútrobloku** sídliska **Mazorníkovo**, 9. mája – **vstup** (viď štúdia)

Regenerácia **vnútrobloku** sídliska **Mazorníkovo - stred** (viď štúdia),

Regenerácia **vnútrobloku** sídliska **Mazorníkovo MPČL** (viď štúdia)

- zóna V1: intenzívnejšie doplniť adaptačné opatrenia, napr. doplniť výsadbu stromov (južne pozdĺž S08), lepšie tienenie ihrísk, najmä S02,
- zóna V2 – zachovať zdravé a perspektívne dreviny, viacej miernych prieloh (plytké priekopy) v svahu, popr. dažďové záhrady, doplniť výsadbu listnatých stromov (južne pozdĺž S08), lepšie tienenie ihrísk, najmä S02 zo západnej strany

Pri regenerácii sídlisk Mazorníkovo v adaptačnej rovine:

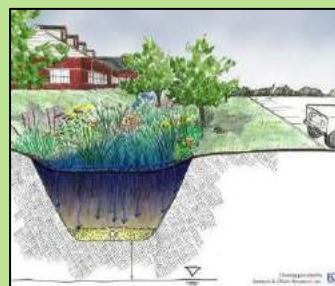
- zrážkovú vodu z chodníkov smerovať do trávnikov
 - zvoliť vhodnejší stojan na bicykle (opierka a zamykateľnosť rámu bicykla) – viď kap. 5.9.
- Doprava
- zmeniť odvodňovací žľab na prielohu schopnú prednostne infiltrovať dažďovú vodu
 - pre dažďové záhrady využiť vodu z odkvapov zo striech bytových domov



*Prieloh – zvod zrážok
z chodníkov*



*Prieloh – zvod zrážok
z parkovísk*



Dažďová záhrada

Regenerácia vnútrobloku sídliska na **Krčulovej** ulici (Lastovička, sever a juh)

Regenerácia vnútrobloku sídliska na **Rázusovej** ulici východ

Vytvorenie **vegetačnej steny** na štítovej stene **mestského úradu** v nádvorí za budovou na Námestí gen. M. R. Štefánika 2

Zvyšovanie podielu vegetácie v sídelnom prostredí (tieň, mikroklima, zníženie tepelných extrémov počas leta): dosadenie stromoradií/stromov **v uliciach**:

Chalupkova (možno aj zeleň mobilná), Sládkovičova sever, Fučíkova východ, Sládkovičova popri športovom ihrisku, pri bloku garáží medzi ŠLN a F. Kráľa, Nálepkova

Zvyšovanie podielu vegetácie v *sídelnom prostredí* (tieň, mikroklima, zníženie tepelných extrémov počas leta): dosadenie stromov, skupín stromov a kríkov v územiach **na trávnatých** a iných **plochách** bez vyrastenej zelene:

ul. Sekurisova – garáže, ul. Kozmonautov, vnútroblok Malinovského/Krčulova východ, Švermova, Sládkovičova u školskej jedálne, v areáli ZŠ a MŠ Karola Rapoša, na SZ strane dopravného ihriska, v areáli Strednej pedagogickej odbornej školy, MŠ pri ul. Kozmonautov, pred zimným štadiónom



Malinovského ul.



Malinovského ul.



Krčulova ul

Zvyšovanie podielu vegetácie v sídelnom prostredí (tieň, mikroklima, zníženie tepelných extrémov počas leta): dosadenie stromov **pri parkoviskách** (pri okraji, alebo medzi tromi až štyrmi parkovacími miestami):

nábrežie Jána Čipku, parkovisko ČSA na ulici Hradby, pri ul. Jilemnického, Nálepko, Krčulova pred obj. 1198/1, Dr. Clementisa, pri Úrade práce, parkovisko na ul. Vagnárska Zadné Halny

Zvyšovanie vitality vegetácie v sídelnom prostredí: **výmena stromov** (z dôvodu schnutia): Margitín park pri ulici Krčulova, Laskomerského (pred 1116/2,4)

Výsadba stromov a drevín v areáli **mestského futbalového štadiónu** – vo východnej časti od ul. Fraňa Kráľa, v južnej časti popri in-line dráhe

Revitalizácia ulice B. Nemcovej

Realizácia **záhonov trvaliek a zelené steny kontajnerových stojísk** (vertikálna substrátová záhrada) v 10 vybraných lokalitách

Výsadba drevín a kríkov, najmä ovocných, v 4 lokalitách: dopravné ihrisko, vnútroblok dr. Clementisa – Krčulova (s Lastovičkou);, vnútroblok ŠLN, oddychová zóna – Mazorník

premena 14 vybraných lokalít trávnatých **plôch** na **lúčne spoločenstvá**

Príklady lokalít k riešeniu:



Sídlisko Mazorníkovo, časť C2 – vysadiť stromy, kríky, mestský mobiliár, vodný prvok, ihrisko, tienenie (altán, pergoly ...)



Námestie gen. M. R. Štefánika – pripravovaný projekt úpravy námestia – viac zelene, pochôdzna fontána, zmena pódia ap.



Mestský futbalový štadión – vysadenie stromov pozdĺž ihriska pri ulici Fraňa Kráľa



Štvrť Ladislava Novomeského (ŠLN) - úprava cestnej siete, vysadenie stromov, kríkov, vodný prvok, mobiliár, tieniace štruktúry, vid' projekt časť II.



Švermova ulica – doplnenie stromov do trávnatého pásu



Sládkovičova ulica – doplnenie stromov

Obr. 51: Príklady lokalít vhodných a potrebných pre výsadbu zelene

Potrebná výmena stromov v sídelnom prostredí za vitálnejšie dreviny:



Zeleň v rohu ulíc Laskomerského a Švermova



Zeleň na kraji Margitina parku

Obr. 52: Príklady lokalít s potrebou revitalizácie zelene

Adaptácia na zmenu klímy v Brezne: príklady dobrej praxe



Malinovského ulica – príkladné tienenie prostredníctvom stromov.



Sídliisko ŠLN – príkladná revitalizácia vnútrobloku, trvalkové a komunitné záhony, dosadenie stromov, ihrisko atď.



Sad na Banisku – príkladné prepojenie sídelného prostredia s prírodou „za mestom“.



Fučíkova ulica – príkladné vytvorenie stromovej aleje, stromy tienia komunikáciu aj chodník, pričom sú v dostatočnom odstupe od budov.

Obr. 53: Príklady dobrej praxe z Brezna pre adaptáciu na zmenu klímy v Brezne

Zásobník ďalších projektových zámerov

Podpora výsadby stromov prostredníctvom projektu „**strom do domu**“ (bezplatne poskytnutie sadeníc ovocných stromov **pre majiteľov RD**),

Podpora výsadby rastlín a krov **pred bytovými domami** - projekt "**Spoločne za zelené mesto**" (bezplatné poskytnutie materiálu na výsadbu a úpravu priestorov pred bytovými domami pre spoločenstvá vlastníkov bytov).

Revitalizácia **verejného priestoru pred ZŠ a MŠ Pionierska** z ulice Pionierska (presun parkoviska, výsadba drevín a kríkov, úprava pri vstupe do školského zariadenia, infiltrácia dažďových zrážok zo strechy).

Revitalizácia **verejného priestoru pred Spojenou školou** pri ul. Švermova – výmena usychajúcich stromov, vysadenie stromov, kríkov, trvalkových záhonov.

Budovanie **vegetačných** extenzívnych **strieich** nad **kontajnerovými stojiskami**.

Revitalizácia **areálu nemocnice Brezno** (doplnenie zelene, trvalkových záhonov, vybudovanie altánu, obnova a vybudovanie ciest, oprava mobiliára, rekonštrukcia povrchov).



Výsadba stromov



Revitalizácia, záhony trvaliek, mobiliár



Revitalizácia, záhony trvaliek, výsadba stromov a skupín stromov, kríkov, mobiliár

Úprava priestoru **železničnej a autobusovej stanice** – revitalizácia a zmena využitia plôch, výsadba stromov a kríkov, vr. mobilnej zelene, trvalkových záhonov, osadenie mobiliára (vytvorenie čakacej zóny pod korunami stromov)

Revitalizácia vybraných častí **parku pri rieke Hron** medzi ulicou Fraňa Kráľa a Rázusova (výmena usychajúcich stromov, výsadba drevín, trvalkové záhony aj.)

Revitalizácia a **parkové úpravy** zelene v blízkosti **MŠ a ZŠ Zadné Halny**.

Výsadba zelene (horizontálna aj vertikálna) na **zastávkach verejnej dopravy, vlakových a autobusových staniciach** s cieľom vytvoriť príjemnejšiu mikroklimu a zatienené plochy.

Parkovanie automobilov na sídliskách riešiť prostredníctvom budovania **parkovacích domov** s využitím podzemných podlaží a s vegetačnými strechami, vrátane rekreačno-športových aktivít, s cieľom zväčšiť plochu pre zeleň – Mazorníkovo, ŠLN.

Využívanie **automatizovaného systému závlah** vegetačných plôch napojených na akumuláčnú nádrž zadržujúcu dažďovú vodu - vid' kap. 2.2.

Realizácia **vegetačných striech a zelených fasád pri verejných budovách**, na najviac prehrievaných lokalitách, napr. mestských kotolniach, na školách, výmenníkových staniciach tepla, na nových parkovacích domoch a ďalších vhodných budovách.

Príklady verejných priestranstiev, ktorých treba riešiť:



Priestor pred ZŠ Pionierska 2 (Pionierska ul.), presunutie parkoviská, výsadba stromov, kríkov, trvalkových záhonov, mestský mobiliár atď.



Sídliisko Mazorníkovo, stred, využitie potenciálu pre viacpodlažné parkovanie pod asfaltovým ihriskom by prinieslo možnosť zapojiť viac zelene.



Park pri rieke Hron – obnova a revitalizácia zelene – výrub a nová výsadba kríkov, záhonov, revitalizácia a rozšírenie mestského mobiliára



Priestor pred železničnou stanicou – lepšie využitie verejného priestranstva, zvýšenie podielu zelene.

Obr. 54: Príklady verejných priestranstiev s potenciálom adaptácie

Ďalšie aktivity a odporúčania

Pri rekonštrukciách a novej **výstavbe detských ihrísk** zaistiť tienenie stromami alebo tieniacimi štruktúrami (porgola, látkové zastrešenie pieskovísk ap.).

Pri rekonštrukciách a novej **výstavbe parkovísk** zapájať výsadbu stromov medzi (1 strom medzi každé 3 až 4 parkovacie miesta) alebo pozdĺž parkovacích miest, v prepojení s kríkmi prípadne záhonmi trvaliek.

Podporiť vznik **komunitných záhrad**, adopciu plôch zelene (predzáhradky, rumoviská, ostatná plocha) pre ich premenu v adaptované zelené plochy (pokračovať v podpore lokálnych iniciatív tohto druhu, pripraviť manuál tvorby komunitných záhrad.

Zvoliť, previesť a premeniť vybrané **plochy** intenzívne kosených **trávníkov** na **extenzívne udržiavané** (prípadne kvetnaté lúky) bez mulčovania a podľa potreby s dosiatím lokálne vhodných zmesí lúčnych bylín

V prehrievaných miestach, kde nie sú priestorové možnosti pre výsadbu stromov, vytipovať a následne ozeleniť budovy (optimálne vo vlastníctve mesta) vhodné na inštaláciu **vertikálnej zelene a vegetačných striech** (aj na novo budovaných stavbách), zameriavať sa tiež na úpravu budov a okolia zariadení s vysokým výskytom ohrozených skupín (domovy seniorov, nemocnice, školy a škôlky atď.)

Budovať ďalšie **technické opatrenia** pre zjednodušenie a zefektívnenie nakladania s vodou pri údržbe verejných plôch a zelene (napr. inštalácia zálievkových vakov k exponovaným drevinám atď.).

Mestský mobiliár v odpočinkových partiách mesta voliť tak, aby plnil svoj účel, napr. pohodlné lavičky, ktoré sú spolu s prvkami detských ihrísk (šmykľavky a pod.) z materiálov, ktoré sa v lete výrazne nezahrievajú.

Osádzať mobiliár pre prvky zelene primeraný urbanistickým hodnotám územia, ktorý bude rešpektovať urbanistickú hodnotu územia a dotvárať celkový priestor

Pri rekonštrukciách i výstavbe **nových komunikácií** usporiadať nadzemný aj podzemný priestor tak, aby sa doň zmestili stromoradia vzrastlých stromov, tak isto zaistiť dostatočný **prekoreniteľný priestor** (použitie prekoreňovacích modulov, či štruktúrnych substrátov) a súlad s normou o priestorovom usporiadaní inžinierskych sietí (ako súčasť sadových úprav).

Pri nových komunikáciách **sadiť** stromoradie stromov **spolu s drevinami a kerovým poschodím**, aby táto zeleň pôsobila ako protiprachová a protihluková bariéra. Zároveň je nevyhnutné stanoviť dostatočnú šírku komunikácie – bez tejto podmienky nemožno účinné adaptačné opatrenia v rámci komunikácie realizovať – nezostáva dostatok priestoru ani pre zeleň, ani pre infiltračne zelené pásy.

Pri výstavbe **nových objektov** požadovať **dostatočné množstvo zelene**, maximálne využívať a zachovávať existujúcu zeleň, využívanie vegetačných striech a fasád, uprednostňovať podzemné parkovanie.

Pre **výstavbu komerčných budov** stanoviť regulatívy, požiadavky, prípadne úľavy v prípade zapojenia adaptačných opatrení.

Dbať na zachovanie **vidieckeho** charakteru **okrajových** častí mesta s rozvoľnenou zástavbou a dostatočným množstvom zelene, zaistiť tienenie komunikácií, optimálne aspoň z J, JV a JZ strany

Zvyšovanie počtu **zelených plôch** v meste všade, kde je to možné, a zabezpečenie ich údržby a zavlažovania.

Príklady dobrej praxe:



Zelená strecha bytového domu v Brne, Bohunicích (ČR)



Zelená strecha v Brne na ul. Svatopetrská (ČR)



Využitie vertikálnej zelene prispieva k zlepšeniu mikroklimy aj k ochrane vlastnej budovy (Domov Pohoda, Bruntál, ČR)



Využitie vertikálnej zelene (záhrady) má pozitívny vplyv na mikroklimu aj ochranu vlastnej budovy (Brno, Kancelária Ombudsmana, ČR)



Tienenie pieskoviska na sídlisku (Brezno)



Tienenie ulice prostredníctvom pergoly, technického zariadenia (Břeclav, ČR)

Obr. 55: Príklady dobrej praxe, zdroj obrázkov z Brna: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)



Obr. 56: Lúčny trávnik, zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)

Lúčne trávniky pomôžu zadržať vodu, znižujú vysychanie pôdy a zvyšujú biodiverzitu (Brno, Ponávka), sú vhodné do lokalít prechodových medzi zástavbou a krajinou, na zvyškové plochy v zástavbe, či v pruhoch. Existujúce druhovo chudobné trávne porasty je potrebné dosiahnuť vhodnou zmesou semien lúčnych bylín a po kosení zaistiť odvoz hmoty z plochy (nikdy nemulčovať)

Špecifický cieľ 1.2.: Znižovať množstvo a intenzitu prehrievaných miest, zvýšiť podiel plôch zelene v priemyselných územiach a vytvárať podmienky pre ich reštrukturalizáciu na „čistú“ výrobu.

Hustá zástavba a nízke zastúpenie zelene v niektorých častiach mesta znamenajú zvýšenie rizika prehrievania tohto územia a vznik tepelných ostrovov, ktoré v priebehu letných horúčav ľuďom aj zvieratám spôsobujú telesný diskomfort. Najmä v priemyselných zónach sú na udržanie vyhovujúcich pracovných podmienok (daných nielen tepelným komfortom, ale aj prítomnosťou zelene, ktorá má na psychiku človeka preukázateľne pozitívny vplyv) nesené zvýšené energetické a finančné nároky.

Postupná rekultivácia či transformácia priemyselných zón zahŕňajúca ich spriechnenie (okrem zlepšenia pracovného prostredia zamestnancov) by mala aj širší pozitívny vplyv na kvalitu mestského priestoru.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 1.2.:

Prioritné projekty
Výsadba zeleného ostrova na križovatke ČSA – Hradby (obnova trávnik, výsadba kríkov, okrasných tráv, trvalkových záhonov)
Ozelenenie parkoviska a okolia zimného štadiónu - premena nepriepustných povrchov na parkovisku na priepustné, výsadba stromov a ďalšej vegetácie, zelené (či iné infiltračné) pásy medzi parkovacími miestami.
Osadenie operných múrov pri ceste medzi Breznom a Zadnými Halami popínavou vegetáciou
Osadenie operných múrov pri ceste od Baldovskej lávky k sídlisku Mazorníkovo popínavou vegetáciou
Vysadenie stromov a kríkov pri hraniciach alebo ako vnútorné ostrovy v areáloch napr. <ul style="list-style-type: none"> - Predné Halny: Banskobystrická regionálna správa ciest, Holdes - Zadné Halny: Slovenská lesnícka a obchodná spoločnosť, Transtav - Bujakovo: priemysel pri ul. Padličkovo, vr. parkoviska
Územie areálu technických služieb pri ul. Rázusova reštrukturalizovať na funkcie bývania s mestskou štruktúrou zástavby a maximálnou aplikáciou adaptačných opatrení.

Príklady lokalít k riešeniu:



Parkovisko pri zimnom štadióne – potrebná premena nepriepustných povrchov, výsadba stromov (každé 3 až 4 miesta), prielohy, zelené (či iné infiltračné) pásy, vertikálna vegetačná stena objektu futbalového štadiónu.



Zvýšenie podielu zelene pri čelnej časti zimného štadiónu – treba vysadiť stromy, kríky, trvalkové záhony atď.

Obr. 57: Príklady lokalít vhodných pre zníženie intenzity miestneho prehrievania

Zásobník ďalších projektových zámerov

Revitalizácia parkovísk nákupných center Kaufland, Lidl, Billa, Tesco, S1 Center, OC ČSA, COOP Jednota - premena nepriepustných povrchov na priepustné, výsadba stromov (pozdĺž parkoviska, medzi každé tri až štyri parkovacie miesta, výsadba ďalšej sprievodnej vegetácie, zelené (či iné infiltračné) pásy medzi parkovacími miestami, prielohy ap.

Ozelenenie priemyselnej zóny Mostáreň – revitalizácia verejného priestranstva: vysadenie stromov, zelené steny objektov, tam, kde statika objektov dovoľí, vybudovať vegetačné strechy

Príklady lokalít k riešeniu:



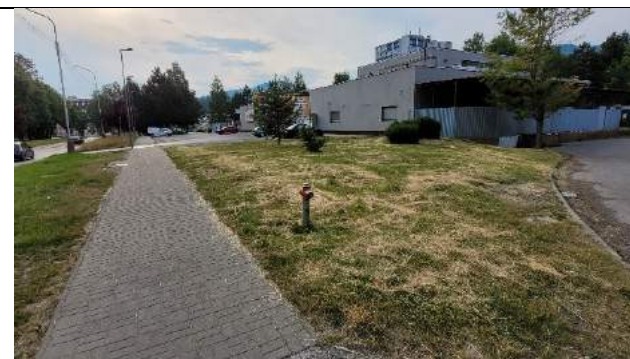
Obchodný dom Kaufland – chýbajú stromy (každé 3 až 4 miesta), sprievodná zeleň (kríky, trvalkové záhony...), nie sú priepustné povrchy, zasakovacie prielohy.



Obchodný dom Lidl – chýbajú stromy (každé 3 až 4 miesta), sprievodná zeleň (kríky, trvalkové záhony...), nie sú priepustné povrchy, zasakovacie prielohy.



Obchodný dom Billa - chýbajú stromy (každé 3 až 4 miesta), sprievodná zeleň (kríky, trvalkové záhony...), nie sú priepustné povrchy, zasakovacie prielohy.



Obchodný dom Billa – nedostatok drevín, kríkov atď. aj v nadväzujúcom okolí obchodného domu.



Priemyselný areál Mostárenská – vysadenie stromov, inštalácia vertikálnej zelene.



Priemyselný areál Mostárenská – vysadenie stromov zo severnej strany parkoviska tieňom neovplyvní využitie striech pre fotovoltaiku.

Obr. 58: *Príklady parkovísk, nepriepustných plôch a areálov vyžadujúcich adaptačné opatrenia*

Príklady dobrej praxe:



Obr. 59: *Double Red Cars Museum v areáli Mostáreň v Brezne – zmena využitia objektu, strešná terasa s rastlinami.*

Povrchy komunikácií a mikroklima:

Prehrievané plochy je možné ovplyvniť vhodným zatienením, optimálne vysokými stromami



Obr. 60: Letecký snímok parkoviska, na ktorom je zrejmá plocha zatienenia a miera poskytovaného tieňa vysokými stromami, zdroj: pexels.com (Chattanooga, TN, United States)

Ďalšie aktivity a odporúčania

Vytvárať podmienky pre reštrukturalizáciu na „čistú“ výrobu

- prostredníctvom územného plánu mesta
- špecifické pomoci mesta – dotačný management, informačná podpora, spolupráca a využitie v oblasti prienikov spoločných cieľov ap.

V najviac prehrievaných lokalitách, kde nie sú priestorové možnosti pre výsadbu stromov, vytipovať budovy vhodné na **inštaláciu vertikálnej zelene a zelených striech**, realizácia na stávajúcich aj novo budovaných stavbách), zamerať sa tiež na úpravu budov a okolia zariadenia s vysokým výskytom ohrozených skupín (domovy seniorov, nemocnice, školy a škôlky atď.)

Pri rekonštrukciách i výstavbe nových komunikácií **usporiadať nadzemný aj podzemný priestor** tak, aby sa doň vmestili stromoradia vzrastených stromov, tj. zaistiť dostatočný prekoreniteľný priestor a súlad s normou o priestorovom usporiadaní inžinierskych sietí (ako súčasť sadových úprav). Pri nových komunikáciách navrhnuť ako stromoradie z vzrastlých stromov, tak aj ozelenenie drevinami a kerovým poschodím, aby táto zeleň pôsobila ako protiprachová a protihluková bariéra. Zároveň je nevyhnutné stanoviť dostatočnú šírku komunikácie – bez tejto podmienky nemožno účinné adaptačné opatrenia v rámci komunikácie realizovať – nezostáva dostatok priestoru ani pre zeleň, ani pre zasakovacie zelené pásy.

Pri **novej výstavbe** maximálne využívať a zachovávať existujúcu zeleň, požadovať **dostatočné množstvo** budúcej **zelene**, využívať zelené strechy a fasády, uprednostňovať podzemné parkovanie, v územnom pláne stanoviť **regulatívy a požiadavky** na množstvo zelene.

Špecifický cieľ 1.3.: Zaisťiť ekologickú stabilitu riešeného územia a regulovať využitie prírody a poľnohospodárskej krajiny v záujme zachovania ekologickej rovnováhy, poskytovať ekosystémové služby v krajine s dôrazom na posilnenie prirodzeného vodného režimu.

V dôsledku prebiehajúcej klimateckej zmeny dochádza k zvyšovaniu teploty a početnejším a intenzívnejším výkyvom počasia, extrémom. Vplyvom doterajšej ľudskej činnosti boli kedysi fungujúce ekosystémy silne narušené, ustanovila sa rovnováha nová, ktorá je však pomerne krehká. Pre ďalšiu koexistenciu človeka s prírodou je teraz potrebné štruktúrovať a odborne pomôcť životnému prostrediu sa adaptovať na zvýšené teploty a početnejšie extrémne prostredníctvom vhodných typových opatrení (viď vyššie).

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 1.3.:

Prioritné projekty
Vytvorenie lesoparku v krajine v časti IV. Skalky.
Vysadenie aleje stromov pozdĺž ciest v lokalite Lúčky – pri náučnom chodníku Čierny Balog – Hronec.
Vysadenie aleje stromov pozdĺž cesty pri ulici Lúčky od ulice Horná k náučnému chodníku.
Zmenšenie veľkých blokov ornej pôdy prostredníctvom biokoridorov , najmä lokalita Čachovo nad záhradkárskou osadou, Gajcovo, Ždiarska, Šiašovo, realizácia prieloh na svažitých plochách.
Zmenšenie veľkých blokov ornej pôdy prostredníctvom biokoridorov pozdĺž hlavnej cesty Brezno – Rohozná, realizácia prieloh na svažitých plochách.
Sprístupnenie rieky Hron obyvateľom a návštevníkom mesta (svahová úprava, amfiteátrové schodisko a iné).

Príklady lokalít k riešeniu:



Lokalita Lúčky - vysadiť alej stromov pozdĺž chodníka pod hrebeňom



Lokalita Lúčky – vysadiť alej stromov pozdĺž chodníka vo smeru k „Nad Skalickou“ v k.ú. Valaská

	
<p><i>Od hrebeňa k Hroncu k lokalite Za Čachovom – vysadiť alej stromov pozdĺž chodníka a stromov /skupiny stromov v krajine</i></p>	<p><i>Svah nad lokalitou Šiašovo – treba vysadiť stromy/stromoradia/skupiny stromov, kríky - po vrstevnici.</i></p>
	
<p><i>Krajina pri Tisovskej ceste – treba rozdeliť prostredníctvom viacerých biopásov, chodníkmi so stromami.</i></p>	<p><i>Krajina južne od Tisovskej cesty - treba rozdeliť prostredníctvom biopásov, vysadiť stromy pozdĺž chodníkov.</i></p>

Obr. 61: Príklady lokalít vhodných pre výsadbu alejí / skupín stromov / stromoradií, pre biokoridory

Zásobník ďalších projektových zámerov
<p>Realizovať adaptačné opatrenia na svahoch v okolí severnej časti ulice Kozmonautov – vybudovať medze, vysadiť biokoridory, vybudovať prielohy (swale) atď.</p>
<p>Vytvoriť adaptačné opatrenia (prehrádzky / malú vodnú nádrž apod.) na spomalenie toku Drakšiar severne nad ulicami Stromová a Záhradná s cieľom zmierniť dopady prívalových povodní.</p>
<p>Obnova a pravidelná údržba všetkých poľných ciest vymedzených na pozemkoch mesta (nespevnené povrchy – trávnaté alebo štrkové, jednostranné aleje alebo pásy kríkov pri užších parcelách, zasakovacie priekopy).</p>
<p>Realizácia nových prvkov krajinnej zelene (prednostne na pozemkoch mesta) – líniová a plošná vegetácia (napr. výsadba alejí, remízok, zhlukov stromov vo voľnej krajine).</p>
<p>Realizácia krajinotvorných opatrení na poľnohospodárskych plochách, podpora biodiverzity (najmä v období bez pokrytia vegetáciou sa významne prehrievajú prakticky všetky polia na území mesta).</p>
<p>Ochrana prvkov ÚSES (biokoridory, biocentrá, interakčné prvky) v krajine na podklade územného plánu mesta.</p>
<p>Zaistenie priestupnosti zastavaného územia pre živočíchy – obnovenie migračných koridorov v existujúcej zástavbe a novo navrhovaných zastaviteľných plochách</p>
<p>Mapovanie a monitoring invázných druhov rastlín na území mesta.</p>

Príklady dobrej praxe: stabilizácia prvkov ÚSES, biocentra a biokoridory



Stabilizácia biocentra rozšírením zalesneného územia (Brno, Medlánky)



Biokoridor s potenciálom svojho rozšírenia (Brno, Medlánky)



Priechod zo zástavby do krajiny – vysadení stromov s dostatkem priestoru pre solitérny rast, zeleň je hustejšia smerom k lesným porastom.



Biokoridor rozčleňujúci krajinu prostredníctvom ovocného sadu (Bludov u Šumperku).

Obr. 62: príklady výsadby stromov, biokoridorov a realizácie prvkov ÚSES vo voľnej krajine, zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout), Bludov: ASITIS s.r.o.



Obr. 63: Medze, ktoré zachycujú dažďové zrážky, spomaľujú ich odtok a znižujú možnosť erózie pôdy (Olešnice na Moravě, ČR)

Ďalšie aktivity a odporúčania

Odvádzať **zrážkovú vodu z cestnej siete** do porastu cez zemné odrážky – priečne odvodnenie.

Opatrenia vo voľnej krajine

Nástroji **územného plánovania** podporovať prístupnosť a priestupnosť krajiny (napr. prepojenie uličnej siete v sídle s cestnou sieťou pre peších za hranicami intravilánu, dôsledne predchádzať nespriechodneniu územia a fragmentácii krajiny, ktorá vzniká prostredníctvom dopravných stavieb, nekompaktným rozširovaním zástavby, ťažbou surovín, intenzívneho priemyselného poľnohospodárstva ai.).

Podporovať **priestupnosť krajiny** opravami cestnej siete (poľné cesty, cyklotrasy) a výsadbami a údržbou líniovej zelene pozdĺž ciest.

Zavádzanie a realizácia nových plôch pre stabilné **krajinotvorné prvky** (lesy, trvalé trávne porasty, záhrady a vodné plochy).

Starostlivosť o **ovocné dreviny** v krajine a výsadba nových.

Starostlivosť o existujúce prvky **územného systému ekologickej stability** (pásky lúk pozdĺž potokov a riek, mokrade lemujúce pramenisko, brehové porasty s prirodzeným zložením drevín, značnou vekovou i druhovou rôznorodosťou a s dobre vyvinutou pátovitou) a podpora realizácií nových ÚSES (podľa schváleného ÚSES).

Podporovať realizáciu **migračných koridorov**.

Eliminovať **šírenie invázných druhov** rastlín i živočíchov.

Podporovať budovanie a postupné doplňovanie **sprievodnej zelene** pozdĺž stávajúcich i novo plánovaných poľných/výletných ciest, cyklotrás.

Do budúcnosti **neumožňovať expanziu zástavby** mimo obrysy súčasne zastavaného územia.



Infiltračný pás vo voľnej krajine, zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)

Opatrenia v lesoch

Zaistiť a podporovať vhodnú **prírode blízku druhovú skladbu drevín**, preferovať pôvodné druhy listnatých (i ovocných) drevín a kríkov.

Podporovať prirodzenú **samoobnovu** porastu a rôznovekú odporúčanú skladbu drevín.

Ťažbu a obnovu v lesoch vykonávať šetrne (napr. ťažbu a dopravu dreva riešiť čo najmenej po spádnicí), a **maloplošne** po menších skupinách stromov s cieľom zvyšovať a udržiavať rôznorodosť a rôznovekosť porastov.

Predchádzať riziku vzniku **erózie lesnej pôdy**, eliminovať odvodnenie lesných pozemkov, ponechať mŕtve drevo v oblasti ako zdroj živín a akumulácie vody v mierke mikroklimy

Podporovať neproduktívnu a rekreačnú funkciu lesa

Pri vypracovaní budúcich LHP dbať na dodržiavanie **zásad moderného udržateľného lesníctva**



Nepasečné hospodárenie (bez pasienok, veľkých holín), veková rozrôznenosť (Lesy Klokočná, ČR), zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)

Opatrenia na poľnohospodárskej pôde

Podporovať vlastníkov/užívateľov identifikovaných pozemkov, ktorí chcú zmeniť spôsob extenzívneho **hospodárenia k ekologicky šetrnému**, prípadne na podporu budovania protierózných prvkov, krajinných prvkov, prvkov pre zadržania vody v krajine a zavedenie ďalších opatrení na poľnohospodárskej pôde eliminujúcich riziko vodnej erózie, degradácie pôdy a zníženie dôsledkov hospodárenia

Eliminovať erózne procesy na poľnohospodárskej pôde (vrátane zmien orby, osevných postupov, realizácie protierózných opatrení)

Zachovať a rozširovať plochy **trvalých trávnych porastov**, podporovať trvalé zatravnovanie poľnohospodárskych pozemkov aspoň v skladobných prvkoch ÚSES

Na pozemkoch v majetku mesta medzi pôdnymi blokmi **vysadzovať vegetáciu**, ktorá podporí priestupnosť krajiny a zníži negatívne vplyvy fragmentácie krajiny

Presadzovať princípy **plošnej ochrany poľnohospodárskej pôdy** najmä v rámci procesu územného plánovania, v ktorom sa vymedzujú zastaviteľné plochy

Pri plánovaní výstavby prednostne zastavovať iné ako poľnohospodárske pozemky, prednostne zastavovať lokality typu brownfield, uprednostňovať **ochranu poľnohospodárskeho pôdneho fondu** pred výstavbou a tým predchádzať vzniku nových tepelných ostrovov



Poľnohospodárska krajina: Vytvorenie poľnej cesty s výsadbou stromov, ktoré spolu zmenšujú veľké bloky ornej pôdy, zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)

11.2. Strategický cieľ 2.:

Znížiť dopady extrémnych hydrologických a klimatických javov v sídelnom aj vonkajšom prostredí mesta, zlepšiť mikroklimu mesta a zodpovedne a ekonomicky hospodáriť s vodou

Mesto Brezno leží v povodí rieky Hron, do ktorej sa na územie mesta vlieva rieka Rohozná (prítok Brezinky, Zadný Hliník, Osikový potok), toky Brezenec (prítok Breznianský potok) a Drábsko (Lúčanský potok, Mazorník). Lazná, Drakšiar, Vagnár a Ježová, Mlynná (s prítokom Pošova Mlynná) a Štiavnička (prítok Mlynná).

Poloha mesta v blízkosti dolného toku viacerých riek znamená pomerne značné riziko povodní na jeho území. Zahusťovanie sídelnej zástavby v centre mesta viedlo v minulosti k úpravám a reguláciám tokov (potrubia, zarovnanie tokov a pod.), ktorého cieľom bolo čo najrýchlejšie odvádzať dažďovú vodu z mesta a zabrániť riziku potenciálnych škôd. Pravostranné prítoky Kuľbová a Besná sú v zastavanej časti mesta zregulované do krytého rúrového profilu.

V dôsledku meniacej sa klímy – častejších a výdatnejších prívateľných zrážok, období horúčav spôsobujúcich vysušovanie pôdy a urýchľujúcich výpar, alebo dlhších období sucha znižujúcich prietok vody v potokoch – sa k horšiemu mení aj mikroklima mesta a narúša sa existujúca rovnováha ekosystémov a životných podmienok obyvateľov. Pre adaptáciu mesta na dôsledky zmeny klímy bude potrebné intenzívnejšie posilniť adaptačný potenciál územia.

Na tento účel boli vytýčené **3 špecifické ciele**:

Spomaľovať odtok vody z mesta a krajiny, zrážkovú vodu dostatočne a účinne zachytávať a zadržiavať.

Zlepšiť a upraviť vodný režim v sídelnej zástavbe v záujme kvalitnej mikroklimy mesta, jeho obyvateľov a užívateľov

Udržiateľne rozvíjať vodohospodársku infraštruktúru a efektívne využívať zachytené dažďové zrážky

Identifikované hrozby, na ktoré sa špecifické ciele zameriavajú:

dlhodobé sucho, vlny horúčav, prívateľné dažde, povodne

Strategický cieľ bude napĺňaný pomocou typových opatrení uvedených v:

Katalógu adaptačných opatrení v krajine a na poľnohospodárskej pôde (ASITIS, 2022)

Katalógu adaptačných opatrení v zastavanom území obce (ASITIS, 2022)

Typové opatrenia a odporúčania na splnenie špecifických cieľov 2.1 a 2.2:

Zakladanie a revitalizácia vodných plôch (hlbočiny, jazierka, mokrade, malé vodovodné nádrže s regulovaným odtokom) doplnené podľa miestnych potrieb odvodňovacími priekopami

Revitalizácia vodných tokov (meandre, slepé ramená, hlbočiny) s cieľom zabrániť rozliatiu potokov v mestských oblastiach a obnoviť brehovú vegetáciu

Budovanie, využívanie, obnova a údržba existujúcich a budovanie nových infiltračných prvkov – priekopy, prieľahy, infiltračné pásy, prieťahy na zadržiavanie a infiltráciu dažďovej vody, zníženie ich odtoku z krajiny a zabezpečenie ochrany proti erózii

Transformácia vybraných častí územia na stabilné krajnotvorné prvky zachytávajúce väčšie množstvo dažďovej vody ako existujúce ekosystémy na území (lesy, trvalé trávne porasty, ochranné zatrávnenie údolí, záhrad a vodných plôch)

Revitalizácia nepriepustných plôch (najmä asfaltových plôch parkovísk, nevyužitých plôch na skladovanie a pod.) na priepustné a polopriepustné (zatrávnené aj nezatrávnené) s cieľom zadržiavať dažďovú vodu a znižovať jej odtok z územia mesta prostredníctvom kanalizačnej siete

Výstavba retenčných nádrží popri budovách na zachytávanie vody zo striech budov a jej využitie na zavlažovanie mestských parkov a zelene, na čistenie mestských povrchov, alebo ako alternatívny zdroj úžitkovej vody na splachovanie toaliet, čistenie a pod.

Budovanie vodných prvkov na chladenie verejných priestorov s cieľom zlepšiť mikroklimu mesta, napr. striekanou vodou

Budovanie zelených/štrkových striech na zníženie odtoku vody z územia, zvýšenie vlhkosti a ochladenie vzduchu v prospech zlepšenia miestnej mikroklimy

Pre špecifický cieľ 2.3 sa použijú najmä konkrétne opatrenia:

Podpora hospodárenia s dažďovou vodou (HDV) – infiltračné zariadenia (povrchové aj podzemné), prirodzený/revitalizovaný vodný tok, retenčné a odľahčovacie nádrže s regulovaným odtokom (povrchové aj podzemné), umelé mokrade, nové dažďové kanalizácie a retenčné plochy v kanalizačnej sieti, vrátane zlepšenia ich využitia reguláciou odtoku v reálnom čase, akumulačné nádrže na zrážky popri budovách (zdroj na zavlažovanie, čistenie mestských povrchov a ich chladenie, alebo ako alternatívny zdroj úžitkovej vody na splachovanie toaliet, upratanie), zelené strechy, štrkové strechy, priepustné a polopriepustné povrchy (zatrávnené aj nezatrávnené)

Budovanie systémov na recykláciu šedej vody (odpadové vody z domácností, ktoré neobsahujú moč ani výkaly – napr. z drezov, umývadiel, sprch, umývačiek riadu, práčok atď. Táto voda nie je veľmi znečistená a na ďalšie použitie vyžaduje iba základné čistiace procesy. Po úprave, aby sa zabránilo množeniu baktérií v sivej vode, môže byť táto voda použitá ako prevádzková voda (tzv. biela) – napríklad na splachovanie toaliet alebo zavlažovanie záhrad. Recyklácia šedej vody znižuje spotrebu pitnej vody. To nielenže šetrí významný prírodný zdroj, ale tiež znižuje náklady na vodné a kanalizáciu.

Špecifický cieľ 2.1.:

Spomaľovať odtok vody z mesta a krajiny, zrážkovou vodou dostatočne a účinne zachytávať a zadržiavať.

Častejšie prívateľové dažde, otepľovanie a dlhšie suchá sprevádzajúce zmenu klímy výrazne znižujú množstvo vody v pôde, zvyšujú jej tendenciu k erózii, zhoršujú podmienky pre vitalitu lesov, mestskú zeleň aj mestskú mikroklimu.

Plne funkčné ekosystémy boli historicky vážne narušené ľudskou činnosťou a bola vytvorená nová rovnováha, ktorá je však pomerne krehká. S cieľom zvýšiť stabilitu ekosystémov je potrebné pomôcť životnému prostrediu lepšie sa s prebiehajúcou zmenou vyrovnáť. To je možné najmä prostredníctvom vhodných adaptačných opatrení.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 2.1.:

Prioritné projekty
Vypracovanie projektovej dokumentácie a realizácia suchej nádrže na Kabátovskom potoku (Drábsko)
Čiastkové úpravy Kabátovského a Lúčanskeho potoka a zariadení na nich
Zhotoviť štúdiu a vybudovať suchý polder / retenčnú nádrž v časti I. Lúčky , obj. 28/R23
Zhotoviť štúdiu a vybudovať retenčnú nádrž v časti I. Lúčky , obj. 27/R6
Zhotoviť štúdiu a vybudovať retenčnú nádrž v lokalite Za Rohoznú , obj. 1/R53
Zhotoviť štúdiu a vybudovať retenčnú nádrž pri vstupe vodného toku Brezenec do zastavanej časti mesta, obj. 36/R16
Zhotoviť a osadiť odrážky na cestách (v telese ciest), ktoré odvedú zrážkovú vodu z ciest a na túto zrážkovú vodu vybudovať vsakavacu jamu pri každej odrážke.- prehľad konkrétnych miest

je uvedený v prílohe č. 1 dokumentu „Integrovaná preventívna protipovodňová ochrana mesta Brezno“.

V iníciaľných častiach roklín a v erózných ryhách, ktoré periodicky vysychajú, budovať **kaskády** najmä drevených prekladaných **hrádzok** (prekladané, zrubové, kamenné a iné hrádzky). Priehľad konkrétnych miest je uvedený v prílohe č. 1 dokumentu „Integrovaná preventívna protipovodňová ochrana mesta Brezno“.



Zachytenie dažďových zrážok zo strechy ZŠ Pionierska 2 a ich infiltrácia do terénu v susedstve školy.

Zachytenie dažďových zrážok zo strechy MŠ v ul. Kozmonautov a ich infiltrácia do terénu v susedstve školy.

Príklady miest k riešeniu



ZŠ Pionierska, dostatočný priestor aj veľkosť strechy pre vybudovanie retenčnej nádrže, do ktorej budú zachytávané najmä dažďové zrážky.



ZŠ Pionierska, aktuálny zvod dažďovej vody zo strechy objektu

Obr. 64: Príklady potenciálu pre zachytenie dažďových zrážok

Zásobník ďalších projektových zámerov

Úprava Hrona v Brezne na kapacitu Q100 z dôvodu ochrany územia proti veľkým vodám; ekologické úpravy tokov Krtičná (Rohozná) a Brezenec

Pôdoochranné opatrenia na zmenšenie a spomalenie odtoku dažďových vôd v destabilizovanej oblasti ornej pôdy Brezno – Rohozná

Realizácia **II. Časti** Integrované preventívne **protipovodňové ochrany** mesta Brezno (viď štúdia z rokov 2015 / 2016)

Ďalšie aktivity a odporúčania

Pre plochy poľnohospodárskej pôdy, najmä **ornej pôdy ohrozenej** prívalovými zrážkami (**svahovitý** terén za mestskou oblasťou), určiť **vhodné adaptačné opatrenia** na zadržiavanie dažďovej vody v krajine a zníženie erózie pôdy, konkrétne na ornej pôde:

- v lokalite Čachovo nad záhradkárskou osadou
- v lokalitách Gajcovo, Ždiarska, Šiašovo,
- v Pytlovej doline
- v lokalite Pod Koreňovou, pozdĺž toku Krtičná a Brezenec
- od ulice Kozlovo smerom k toku Rohozná
- od lokality Za Kozlovou po Ľahulu a Paseky smerom k Rohoznej
- v Besnej doline, lokalite Vagnár a medzi Zadnými a Prednými Gliaňmi
- medzi lokalitou Filiarovo a Kečka

Na ornej pôde **obnoviť medze** tak, aby boli poľnohospodári nútení obhospodarovať pôdu po vrstevnici.

Revitalizačné opatrenia pre lúky a pasienky realizovať prostredníctvom prerušovaných vrstevnicových infiltračných pásov realizovaných po vrstevniciach, napr. na svahoch v okolí severnej časti ulice Kozmonautov.

V lesoch a na poľnohospodárskej pôde realizovať **hrádzky rôznych typov** podľa funkcie, zádržnej kapacity a reliéfu terénu.

Pre oblasti **svahovitej lesnej pôdy** lokalizovať vhodné miesta na realizáciu adaptačných opatrení (najmä s využitím rôznych typov hrádzí a priekop) vhodných na optimalizáciu vodného režimu a elimináciu erózie pôdy.

Revitalizovať staré **výmole a erózne ryhy**

Dbať na údržbu **korýt**, hlavne jarú, a udržiavať v dobrom stave brehovú zeleň

Budovať **malé vodné plochy**, systémy na zachytávanie a využívanie dažďovej vody

Pri problematických miestach a **úsekoch tokov** (historicky narovnaných, otvorených bez vegetácie, zvedených mimo prirodzené koryto toku ap.) realizovať **revitalizáciu** vrátane protipovodňových úprav a opatrení (suché poldre, infiltračné pásy, odľahčenia, akumulácie plochy a pod).

Obnovovať a udržiavať (prípadne sadiť) **brehovú vegetáciu** ako súčasť spomalenia vysokých prietokov v dôsledku prívalových dažďov

Obnovovať/udržiavať schopnosť **infiltrácie a zadržiavania vody** v **nezastavaných plochách**, trávnikoch atď., prostredníctvom adaptačných opatrení, ako sú extenzívne a lúčne trávniky, prielohy (swales), priekopy s hrádzkami, vodné záhrady atď.

V územiach navrhovaných na **zástavbu okolo potokov** a aj v iných (neurbanizovaných) územiach mesta odvádzať dažďové vody do podlažia, aby sa zamedzilo zrýchlenému odtoku vody z územia a eliminovali sa potenciálne povodňové problémy.

Príklady zadržiavania vôd v krajine



Obr. 65: Revitalizácií Rostěnického potoka (ČR) boli vytvorené tône na zachytávanie dažďovej vody a spomalenie jej odtoku z krajiny, zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)



Obr. 66: Vytvorenie hrádzí pre zadržiavanie vôd v krajine na zvodnom priekope v katastri obce Jinačovice (ČR), zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)

Špecifický cieľ 2.2.: Zlepšiť a upraviť vodný režim v sídelnej zástavbe v záujme kvalitnej mikroklímy mesta, jeho obyvateľov a užívateľov.

Sídelná zástavba je charakteristická koncentrovaným množstvom objektov, ciest, parkovísk a ďalších spevnených plôch, z ktorých je treba odvádzať vodu z dopadajúcich zrážok. Historickým cieľom bolo vodu odvádzať najrýchlejšou cestou a takým spôsobom, aby zrážková voda zo zastavaných plôch čo najrýchlejšie odtiekla. Zmena klímy sa prejavuje častejšími extrémami počasia – dlhšie suché obdobie, intenzívne prívalové zrážky ap. a vyžaduje adekvátnu reakciu spoločnosti, ktorá povedie k udržaniu kvality obývaného prostredia.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 2.2.:

Prioritné projekty

Vybudovať **nové vodné prvky** (chodníkové fontány, pitné fontánky) pre zlepšenie mestskej mikroklímy ako súčasť regenerácie vybraných vnútroblokov sídliska Mazorníkovo (MPČL – V1 a V2, ŠLN vr. dažďových záhrad, napájaných na najmä zrážkovú vodu zachytenú zo striech bytových domov.

Vybudovať **chodníkovú fontánu** ako súčasť revitalizácie Námestia gen. M. R. Štefánika,

Vytvoriť **štúdiu** pre vybudovanie **nového vodného prvku** pre zlepšenie mestskej mikroklímy v priestore pred objektom Spojenej školy, vo vnútrobloku Krčulova juh, vnútrobloku Sládkovičova (napr. medzi čp. 1113/17 a 1143/18), vnútrobloku Sládkovičova pri ZUŠ a vnútrobloku sídliska Nálepškova (napr. medzi čp. 1190/7 a 1186/3)

Zaviest' do územného plánu mesta (ÚP) všeobecne záväzné pravidlá hospodárenia s dažďovou vodou (HDV) súvisiace s pozemnými a dopravnými stavbami, ktoré sa budú okrem iného zaoberať aj priestorovým usporiadaním ciest a technických infraštruktúr v nových alebo rekonštruovaných uliciach. Prostredníctvom obmedzení využívania rozvojových plôch zahrnúť do územného plánu limity odvodňovania. Do pravidiel zahrnúť prvky decentralizovaného systému odvodnenia (prielohy/swales, infiltračné priekopy, dažďové záhrady atď.) najmä tam, kde je kapacita kanalizačného systému obmedzená.

Vytvoriť (a po odskúšaní rozširovať) **systém automatickej závlahy zelene** v Margitinom parku, ktorého hlavným zdrojom vody bude zrážková voda zachytená zo strechy (striech) bytového domu v susedstve zavlažovacieho systému.

Zhotoviť štúdiu zadržovania a využitia dažďovej vody **zo strechy zimného štadiónu** Aréna Brezno pre zavlažovanie mestského futbalového štadiónu, alebo ako zdroj pre tvorbu ľadu.

Zhotoviť štúdiu zadržovania a využitia dažďovej vody **zo striech mestskej športovej haly / krytej plavárne Mazorníkovo** pre zavlažovanie tenisových kurtov / budúce kúpalisko (zdroj vody, zavlažovanie trávnikov).

Viac **sprístupniť tok rieky Hron** obyvateľom a návštevníkom mesta



Rieka Hron: potenciál pre umiestnenie posedových schodov, piknikovej lúky v susedstve apod.

Príklady miest k riešeniu:



Margitin park, pilotný projekt pre automatickú závlahu rastlín



Námestie gen. M. R. Štefánika, plán pochôdznej fontány v západnej časti námestia



Zadržiavanie dažďových zrážok zo strechy krytej plavárne pre zavlažovanie tenisových kurtov



Hospodárenie s dažďovými zrážkami zo strechy zimného štadióna (zdroj vody pre ľadovanie, vegetáciu ap.)



Verejné priestranstvo pred strednou školou v rohu ulíc Laskomerského a Švermova – hospodárenie s dažďovými zrážkami, inštalácia fontány



Návrh regenerácie vnútrobloku MPČL na sídlisku Mazorníkovo.

Obr. 67: Príklady lokalít s potenciálom zachytenia a využitia dažďových zrážok a zlepšenia mestskej mikroklimy prostredníctvom modrej infraštruktúry

Príklady dobrej praxe:



Prízemná fontána v Margitinom parku, Brezno



Fontána na Námestí gen. M. R. Štefánika, Brezno, ďalšia pred múzeom.

Obr. 68: Modrá infraštruktúra v Brezne



Hmlovisko, Břeclav, ČR



Fontána, Olešnice, ČR



Pítko, Česká Třebová, ČR

Obr. 69: Rôzne druhy modrej infraštruktúry k zlepšení mestskej mikroklimy a adaptácii v mestách

Zásobník ďalších projektových zámerov

Preveriť a pokiaľ to štátika budov unesie vybudovať **vegetačné strechy** prioritne na budovách ZŠ v ul. Pionierska 4, ZŠ s MŠ Karola Rápuša, ZŠ s MŠ Nálepškova, MŠ Kozmonautov a ZUŠ (ul. Krčulova)

Zhotoviť **štúdiu zadržiavania zrážkových vôd** zo striech objektov v majetku mesta, najmä materských, základných a stredných škôl a pre každú z budov určiť ich vhodné využitie (zálievka, splachovanie WC a pod.)

Pri budovaní **K-parku** a ďalších budúcich parkov pamätať na odvádzanie zrážkových vôd do zelene, tienenie odpočinkových prvkov najmä prostredníctvom stromov, osadenie trvalkových záhonov ap.

Príklady dobrej praxe:



Obr. 70: Spôsoby zadržiavania a infiltrácie dažďových zrážok zo striech verejných budov (ZŠ Uherský Brod, ČR), zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)



Obr. 71: Vodný biotop zásobovaný zrážkovou vodou zo striech bytových domov v susedstve (Nový Lískovec, Brno, ČR), zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)

Ďalšie aktivity a odporúčania

Zlepšiť hospodárenie s dažďovou vodou v meste jej zachytávaním (cez podzemné nádrže, prielohy/swales, štrkové záhony atď.) zo striech

- verejných budov, ako je mestský úrad, nemocnica, domy pre seniorov a pod.
 - cirkevných objektov (kostoly, kaplnky)
 - bytových domov v rámci revitalizácie sídlisk a rekonštrukcie verejného priestoru.
- obchodných domov - Kaufland, Lidl, Billa, Tesco, S1 Center, OC ČSA, COOP Jednota
- a podľa možností využitie zachytených vôd na dažďové záhony, zalievanie, čistenie mestských povrchov a ich chladenie, ako alternatívny zdroj úžitkovej vody na splachovanie toaliet alebo na upratanie

Upravovať miestne komunikácie a spevnené plochy s využitím vodozadržných opatrení

Pri revitalizácii verejného priestranstva pamätať na

- správny sklon ciest tak, aby odvádzali dažďovú vodu prednostne do zelene,
- odvodňovanie striech, prioritne tam, kde je to možné, cez dažďové záhrady, infiltračné drážky a inú infraštruktúru pre zadržiavanie vôd – konkrétne ZŠ Pionierska 2

Revitalizovať **parkoviska** v majetku mesta tak, aby sa dažďová voda ponajviac vsakovala v teréne (zmena nepriepustných povrchov na priepustné), tiekla do príľahlej zelene, do prieloh/swales oddeľujúcich jednotlivé bloky parkovacích miest a k vysadeným stromom/kríkom, konkrétne napr. parkoviská na sídlisku Nálepkovala a ďalší vid' zeleň kap. 1.1. „zelené parkoviská“

Ďalej rozširovať **vodné prvky, pitné fontány a brány so zahmlievajúcimi tryskami** vo verejných priestranstvách; pitné fontány budovať tak, aby odtekajúca voda slúžila ako zálievka verejnej zelene, prípadne ako pítka pre psov.

Budovať **prielohy** (terénne, či vegetačné) pre zadržiavanie zrážok zo spevnených (často nepriepustných) plôch, napr. pri parkoviskách, v priemyselných areáloch, vo svahovitých terénoch

Budovať ďalšie **technické opatrenia** pre zjednodušenie a zefektívnenie nakladania s vodou pri údržbe verejných plôch a zelene (napr. inštalácia zálievkových vakov k exponovaným drevinám atď.).

Príklady dobrej praxe:



Obr. 72: Realizácia odtoku zrážkovej vody z chodníka (Roudnice nad Labem, ČR), zdroj: Adapteerra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)



Obr. 73: Infiltrácia dažďových zrážok (objekt Petrin, Bruntál, ČR)

Špecifický cieľ 2.3:

Udržateľne rozvíjať vodohospodársku infraštruktúru a efektívne využívať zachytené dažďové zrážky.

Vodohospodárska infraštruktúra je jedným z pilierov každodennej dostupnosti pitnej vody a ľudskej hygieny. Vyžaduje tak bezchybnú prevádzku, zamedzenie únikom a ďalšie opatrenia napr. na predchádzanie znečisteniu a kontaminácii vody, na zníženie a predchádzanie zaťaženia z urbanizovaných oblastí a elimináciu škodlivých účinkov nekontrolovaného odtoku vody. Pre jej správnu činnosť je treba pamätať na dostatok odľahčovacích retenčných nádrží a spomaľovacích prvkov na dažďových kanalizačných výstupoch. Z hľadiska kapacít a vonkajších podmienok je treba tam, kde to umožňujú miestne podmienky, uprednostniť odvádzanie dažďových vôd mimo stávajúcu jednotnú kanalizáciu, navrhované stokové siete splaškovej kanalizácie riešiť gravitačne a v prípadoch, kde to nedovolia výškové pomery, budovať čerpacie stanice. Zachytené dažďové zrážky je treba využívať zmysluplne, hospodárne a ekonomicky.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 2.3.:

Prioritné projekty
V centre mesta vybudovať dve podzemné akumulčné nádrže na zachytávanie zrážkových vôd z okolostojacich objektov napr. bytových domov, ktoré budú využité ako zdroj vody pre zálievku mestskej zelene a kropenie ulíc počas letných horúcich dní.
Vytvoriť štúdiu pre systém automatickej závlahy mestskej vegetácie v intraviláne mesta, vr. počtu závlahových miest, voľby intenzity závlah, frekvencie závlah, harmonogramu riešenia atď.
Podporiť obyvateľov rodinných domov poskytnutím nádob na zachytávanie zrážkovej vody .
Vybudovať kanalizačnú sieť v okrajových častiach mesta (Vrchdolinka, Rohozná, Zadné Halny a Bujakovo)
Kompletne vymeniť kanalizačné a vodovodné rozvody v MŠ Dr. Clementisa
Vymeniť kanalizačné a vodovodné rozvody /zvislé i ležaté/ v celej budove /okrem pavilónu B/ v ZŠ/MŠ Pionierska 4
Realizovať v ZUŠ rekonštrukciu vodovodného potrubia a sociálnych zariadení . Toalety a umývadla riešiť v úspornom systéme, zväžiť využitie špinavej / dažďovej vody pre splachovanie.
Realizovať v Centre voľného času rekonštrukciu vodovodného potrubia .
Na privode vody z Vagnára vybudovať vodojem s objemom 2 x 650m ³ s úpravňou vody (realizácia projektu „Brezno - vodojem Vagnár, II. stavba“, StVaK 07/89)
Dobudovať vodojemy Vrchdolinka a Podkoreňová.
Rekonštruovať a modernizovať existujúce vodovodné potrubia a vodojem Rohozná ,
Predĺžiť privod vody z Trangošky od vodojemu Mazorníkovo do vodojemu Lúčky DN300, južný obchvat mesta Brezno (realizácia projektu „Brezno - Mazorníkovo, prepojenie vodojemov“, Drukos 1990),

Vyprojektovať vodovod - III. tlakové pásmo vodovodu Brezno - Vrchdolinka (realizácia PS „Brezno - Vrchdolinka, vodovod“, StVaK š.p. PR Banská Bystrica)

Kryť deficit zdrojov pitnej vody využitím **vodného zdroja z Chvatimechu**, sprevádzkovaním realizovaných vodárenských zariadení, dotáciou vody z navrhovaného SKV Hronček z VN Hronček, resp. dotáciou vody z potenciálnych zdrojov Nemcova a Sokolia dolina (k.ú. Bacúch) $Q_{min} = 23,3 \text{ l.s-1}$.



Obr. 74: Rohozná, okrajová časť Brezna - potreba modernizácie a rozvoja vodohospodárskej siete

Zásobník ďalších projektových zámerov

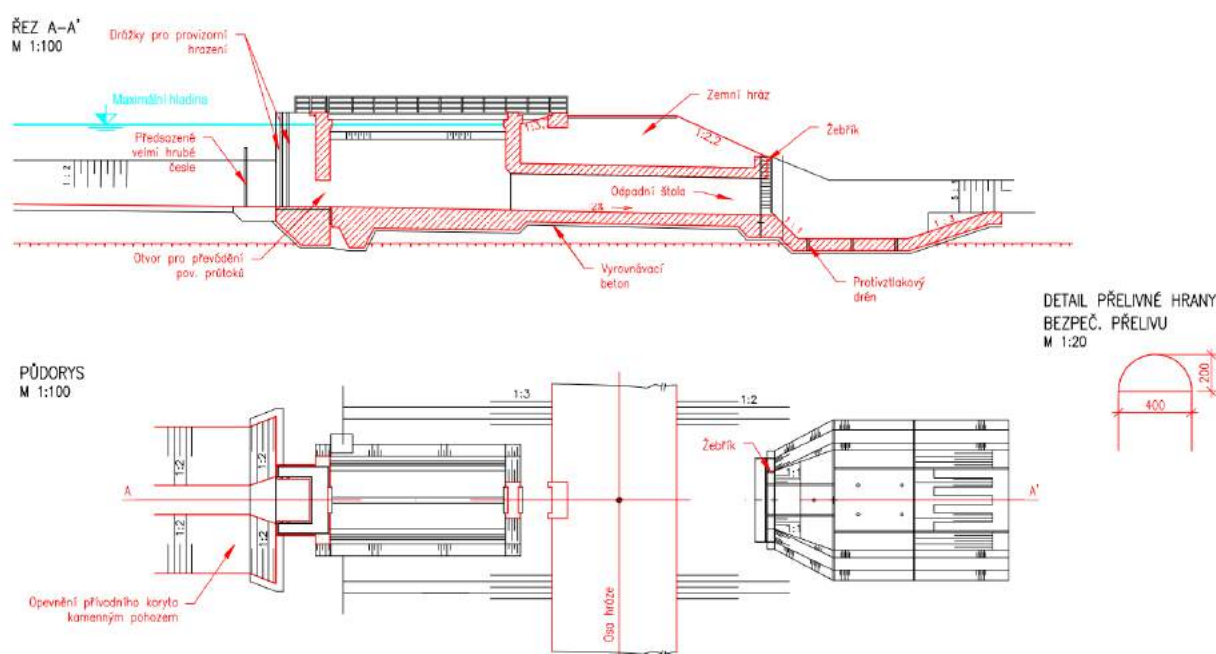
Zhotoviť PD záchytných **retenčných nádrží na dažďovej kanalizácii** stokovej siete.

Identifikovať **miesta s obmedzenou kapacitou stokovej siete** a na tie nadviazať a navrhnúť decentralizovaný systém odvodňovania väčších budov, aby sa znížil objem vody vtekajúci do kanalizačnej sústavy a jej možný odtok cez kanalizačné vstupy von počas príválových dažďov.

Vytvoriť štúdiu pre **napojenie** iných miest bez kanalizačnej stoky **do siete**, vrátane hodnotenia investičnej ekonomiky.

Preveriť kapacitu **čistiarne odpadových vôd (ČOV)** z pohľadu príválových zrážok a preveriť aktuálne schopnosti ČOV čistiť natekajúce vody v dostatočnej kvalite.

Príklad dobrej praxe:



Obr. 75: Dokumentácia retenčnej nádrže na dažďovej kanalizácii (Orlová, ČR)

Ďalšie aktivity a odporúčania

Odkláňať **dažďovú vodu z ciest** a chodníkov v maximálnej miere do zelene v ich okolí s ohľadom na kapacitu a schopnosť pôdy i vegetácie zadržiavať dostatočné množstvo zrážkových vôd.

Pri rekonštrukciách a novobudovaných chodníkoch realizovať **infiltračné zelené pásy** medzi chodníkom a vozovkou.

Pri vykonávaní osobitných opatrení na konkrétnych miestach vždy zvažovať použitie potrebných **technických opatrení** na zjednodušenie a zefektívnenie hospodárenia s vodou pri údržbe verejných priestranstiev a zelene (napr. inštalácia zavlažovacích vakov pre exponované stromy atď.).

Podporovať **využívanie dažďovej vody vlastními** a stavitel'mi bytových domov a budov pre podnikanie v meste (napr. formou mestskej dotácie) k udržateľnému a efektívnemu hospodáreniu s vodou (výstavba akumulčných nádrží, infiltrácia dažďovej vody do priekop, dažďových záhrad atď.) s cieľom znížiť množstvo pitnej vody odoberanej z povrchových a podzemných zdrojov.

Podporovať **aktivity veľkých odberateľov vody** v meste (dôležité výrobné lokality): na výstavbu retenčných nádrží, ktoré vytvárajú zásoby vody pre obdobie sucha, zvyšujú efektívnosť hospodárenia s dažďovou vodou, aplikáciu recyklačných systémov šedej vody.

Povzbudzovať občanov a podniky, aby vo svojich budovách inštalovali systémy na **recykláciu šedej vody** (administratívna podpora atď.).

Zahrnúť **systémy na recykláciu šedej vody** do **projektov** realizovaných mestom.

V rámci zadania spracovania územných štúdií, dokumentov, územných plánov atď. vytvoriť podmienky (aj požiadavky) pre hospodárenie s dažďovou vodou v urbanizovaných oblastiach a vidieckych oblastiach, t. j. zabezpečiť **dostatočné plochy obytnej zelene** a **vodných plôch** určených na zadržiavanie a infiltráciu vody v mestských aj v mimomestských oblastiach.

Systém recyklácie šedej vody



Obr. 76: Recyklácia šedej vody, zdroj: Pagroma.cz

11.3. Strategický cieľ 3.:

Znižovať emisie skleníkových plynov v Meste Brezno, zvyšovať svoju energetickú sebestačnosť, rozvíjať ekologicky šetrnú dopravu a udržateľne hospodáriť so zdrojmi

Brezno je mesto s výrazne rozvinutým priemyslom. S tým súvisí aj veľký dopyt po energiách a zdrojoch. Veľká spotreba energií tiež súvisí so životom desiatok tisíc obyvateľov mesta – s ich bývaním, dopravou a cestovaním a všetkými každodennými potrebami. V súlade s adaptáciou celého mesta na klimatické zmeny by teda mala byť aj snaha o zníženie náročnosti mesta z pohľadov zdrojov a energií a minimalizácia škodlivých dôsledkov, ktoré tieto činnosti majú a to priamo na životné prostredie aj nepriamo ako zdroj globálnej klimatickej zmeny. Snahy o mitigáciu klimatickej zmeny a úspory energie tak z dlhodobého pohľadu posilnia možnosti adaptácie mesta.

Na tento účel boli vytýčené **2 špecifické ciele**:

- Znižovať energetické nároky mesta vo všetkých sektoroch, maximalizovať miestne využitie obnoviteľných zdrojov energie, podporovať energetickú sebestačnosť mesta i jeho obyvateľov a šetrne hospodáriť so zdrojmi a odpadmi
- Vytvoriť moderný dopravný systém, kombinujúci verejnú a individuálnu dopravu s dôrazom na udržateľnosť, minimalizáciu emisií, pohodlie a ľahkú dostupnosť

Identifikované hrozby, na ktoré sú špecifické ciele orientované:

Tento strategický cieľ nereaguje na hrozby vyplývajúce zo zmeny klímy. Namiesto toho klimatickým zmenám predchádza.

Špecifický cieľ 3.1.: Znižovať energetické nároky mesta vo všetkých sektoroch, maximalizovať miestne využitie obnoviteľných zdrojov energie, podporovať energetickú sebestačnosť mesta i jeho obyvateľov a šetrne hospodáriť so zdrojmi a odpadmi.

Značná časť spotreby energií súvisí s prevádzkou budov a zariadení v majetku mesta. Je potrebné v maximálnej možnej miere vyžívať moderné technológie, ktoré umožnia šetrnejšiu prevádzku a obmedzenie spotreby fosílnych palív nutných na prevádzku týchto budov.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 3.1.:

Prioritné projekty
Realizácia projektu fotovoltaickej elektrárne „FTVZ Zimný štadión Brezno“
Vytvorenie štúdie a následná inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu Mestského úradu v dvornom trakte
Vytvorenie štúdie a následná inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu Domu kultúry
Vytvorenie štúdie a následná inštalácia FVE na čistiarni odpadných vôd
Zníženie energetickej náročnosti prevádzky ZUŠ Brezno
Zníženie energetickej náročnosti prevádzky MŠ 9.máj
Zníženie energetickej náročnosti prevádzky Domu kultúry
Zníženie energetických nárokov Mestského úradu Brezno, budova M. R. Štefánika č.1 a č.2. prostredníctvom výmeny okien, svietidiel, vykurovacieho systému a zateplenia stropov nad najvyšším podlažím
Vybudovanie novej kompostárne , ktorá umožní riadne kompostovanie aj zhodnocovanie biologicky rozložiteľných kuchynských odpadov z domácností.
Vytvorenie plánu inteligentného riadenia intenzity osvetlenia
Vytvorenie energetickej koncepcie a energetického managementu mesta aj s funkciou mestského energetika.
Vytvorenie stratégie komunitnej energetiky .

Príklady miest k riešeniu



Dom kultúry – potreba znížiť energetickú náročnosť



Vybudovanie novej kompostárne

Obr. 77: Príklady zefektívnenia nakládania s energetickými zdrojmi a odpadmi

Zásobník ďalších projektových zámerov

Mesto má v majetku veľké množstvo budov s rôznymi nárokmi na energie, s rôznym rozložením spotreby počas dňa, rôznou plochou striech vhodnou na osadenie FVE. Je teda vhodné **vytvoriť ucelený systém** (či už jeden kompletný v rámci mesta alebo väčšie množstvo lokálnych komunít), kde budú jednotlivé budovy **zdieľať energiu medzi sebou** a dorovnávať svoje okamžité potreby. To umožní efektívnejšie využitie vyrobenej elektriny.

Zapojenie **mitigačných opatrení** (nízkoenergetický štandard, strešná FVE, vsakovanie dažďových zrážok, vegetačná strecha ap.) pri plánovaní a realizácii **Multifunkčné športové haly Brezno**

Vytvorenie štúdie a následná inštalácia **fotovoltaickej elektrárne (FVE)** na strechu objektu **Mestského futbalového štadiónu**

Vytvorenie štúdie, ktorá posúdi vhodnosť, ekonomiku osadení a veľkosť (kWp) **FVE** pre 14 **kotolní** zaisťujúcich centrálnu vykurovanie.

Vytvorenie štúdie a následná inštalácia **FVE** na strechu objektu **Nemocnice s poliklinikou Brezno**

Vytvorenie štúdie, ktorá vyhodnotí statiku a ekonomickú náročnosť pre inštaláciu **FVE** na **objekty** základných a materských **škôl**.

Vytvorenie štúdie, ktorá vyhodnotí optimálne lokálne zloženie a členskú štruktúru budúcich **lokálnych energetických spoločenstiev**, ktorých súčasťou sa stanú objekty budov nevyužívaných počas letných mesiacov - základné a materské školy, školské jedálne, zimný štadión, krytá plaviareň atď.

Zníženie **energetickej náročnosti GASTRO zariadení** a zvýšenie účinnosti technologických procesov v kuchyniach ZŠ a MŠ.

Na osadenie FVE je možné využívať aj budovy, ktoré samy osebe veľké nároky na energie nemajú (napr. strechy nástupíšť autobusovej stanice, prístrešky zberných dvorov...).

Príklady miest k riešeniu



FVE na strechu nemocnice



FVE na strechu futbalového štadiónu

Obr. 78: Príklady využitia obnoviteľných zdrojov energie

Ďalšie aktivity a odporúčania

Posúdiť ekonomiku **náhrady zdrojov tepla** v mestských budovách za tepelné čerpadlá.

Znižovať **energetickú náročnosť budov** (zatepľovanie a celková modernizácia fasády budov)

Analyzovať účinnosti a funkčnosti **odpadového hospodárstva** mesta. Odpadové hospodárstvo smerovať k postupnému zvyšovaniu množstva recyklovaných odpadov a do budúcnosti hľadať možnosti energetického zhodnotenia komunálneho odpadu v meste.

Stanoviť **podmienky pre udržateľnosť a ekológiu** u verejných výberových riadení a objednávok mesta.

V **územnom pláne** mesta stanoviť požiadavky na **energetickú náročnosť a sebestačnosť** novo stavaných budov.

Venovať pozornosť **verejnému osvetleniu**. Pri spracovaní štúdií porovnávať varianty nielen s rôznymi typmi svietidiel, ale aj s rôznymi SMART systémami, **v okrajových častiach mesta**, napr. s autonómnym riadením, vlastnými solárnymi panelmi a pod., riešiť pri týchto štúdiách uskutočniteľnosti nielen ekonomickú návratnosť, ale aj uhlíkovú stopu riešenia a vplyv vyžarovaného svetla na ľudský organizmus a životné prostredie.

Zahrnúť **systémy na recykláciu šedých vôd** do nových projektov mesta.

Podkladom pre výber opatrení by mali byť **skutočné potreby** a nie špecifikácia konkrétnych dotačných titulov. Dotácie využívať efektívne a v súlade s potrebami budov.



Obr. 79: Strešná fotovoltaiická elektráreň (KC Klášterec nad Ohří), zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)

Špecifický cieľ 3.2.: Vytvoriť moderný dopravný systém, kombinujúci verejnú a individuálnu dopravu s dôrazom na udržateľnosť, minimalizáciu emisií, pohodlie a ľahkú dostupnosť.

Význam verejnej dopravy spočíva v skutočnosti, že jednotlivými spojmi možno zvládnuť veľké prepravné požiadavky, pričom výhodou sú malé nároky na dopravné plochy, väčšiu bezpečnosť a relatívne menšie negatívne ovplyvňovanie životného prostredia.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 3.2.:

Prioritné projekty
Realizácia cyklotrasy C3
Realizácia cyklotrasy C100
Realizácia cyklotrasy Brezno – Mýto pod Ďumbierom
Realizácia cyklotrasy Rohozná - Michalová
Výstavba cykloprístreškov a ďalšie rozširovanie zázemia pre denné dochádzanie na bicykloch na základných školách
Dobudovanie siete chodníkov

Príklady dobrej praxe:



Chodníky pre cyklistov a peších v Brezne



Cykloprístrešky v Brezne

Obr. 80: Rozvoj cyklistickej dopravy v meste Brezno

Zásobník ďalších projektových zámerov

Ďalšie rozširovanie siete cyklotrás na území mesta podľa stratégie cyklodopravy.

Inštalácia **AC nabíjacích staníc** (pomalšie, na striedavý prúd) k parkovacím stojiskám v rámci revitalizácií verejných plôch sídlisk.

Budovanie **nabíjacích staníc pre elektromobily** v nadväznosti na **budovy občianskej vybavenosti** v správe mesta.

Podpora systémov zdieľania automobilov (carsharingu) a bicyklov (bikesharing) s dostatočnou ponukou vozidiel a užívateľsky prívetivým rozhraním..

Pokrytie časti vozového parku mestskej dopravy pomocou hybridných vozov, príp. elekrobusov, vrátane vybudovania dobíjacej infraštruktúry.

Ďalšie skvalitňovanie priestoru zastávok MHD, vrátane ich zastrešenieí.

Pri výstavbe cyklistických chodníkov využívať možnosť oddelenia chodníkov prostredníctvom vegetácie.



Prípadné vedenie chodníka pre peších v trávnom pruhu vpravo by v stávajúcom telese chodníka za miernou zákrutou umožnilo vybudovať zelený pás s drevinami oddelujúci chodník pre peších od cyklistov.

Príklady dobrej praxe:



Elektromobil mestského úradu, Brezno



Zastrešenie autobusovej stanice, Bílovec, ČR

Obr. 81: Príklady adaptácie na zmenu klímy v doprave – podpora elektromobility a podmienok verejnej hromadnej dopravy

Ďalšie aktivity a odporúčania

Zaradenie **elektromobilu** do ponuky **carsharingu** môže slúžiť ako nástroj popularizácie elektromobility. Ľudia si môžu ľahko overiť v praxi výhody aj nevýhody elektrinou poháňaných áut a zbaviť sa predsudkov

Pri **dobíjacích staniciach** pre elektromobily by mal byť k dispozícii **mix rôznych riešení**. Konkrétne rýchlobíjacia DC stanica pre diaľkovú dopravu na exponovaných výjazdoch z mesta, stredne rýchle DC stanice v miestach občianskej vybavenosti a pomalšie AC stanice v rezidenčných oblastiach a priestoroch pre stále parkovanie

11.4. Strategický cieľ 4:

Posilňovať informovanosť všetkých skupín obyvateľstva o stave ich životného prostredia a aktívne ich zapájať do realizácie opatrení na zmenu klímy. Krízové riadenie a odolnosť voči hrozbám prispôbiť dopadom zmeny klímy.

Poznatky o dopadoch klimatických zmien na životné prostredie v meste a riešenia ich zmierňovania v podobe ochranných adaptačných opatrení posilňujú väčšiu zodpovednosť voči životnému prostrediu medzi obyvateľmi a občanmi, ktorí podnikajú a pracujú v meste.

Na zvýšenú zodpovednosť je následne možné napojiť väčším zapojením obyvateľstva prostredníctvom vhodných výziev a aktivít do činností zameraných na zmiernenie očakávaných vplyvov zmeny klímy. Zvýšené hrozby sa musia odraziť aj v managemente a plánoch krízového riadenia.

Typové opatrenia a odporúčania na splnenie špecifických cieľov 4.1 a 4.2:

- Uverejňovanie informácií o zmene klímy a adaptačných opatreniach mesta
- Zapojenie/účasť občanov na riešení adaptácie na zmenu klímy a zvyšovanie informovanosti o problémoch súvisiacich so zmenou klímy
- Zapojenie školských a mimoškolských vzdelávacích zariadení
- Zapojenie záujmových organizácií a zainteresovaných strán, mestských komisií
- Stanovenie spôsobu a princípov vzájomnej spolupráce
- Tvorba tematických oblastí a riešenie programu ich aplikácie / implementácie
- Informovanie občanov prostredníctvom kampaní a osvetových aktivít o možných rizikách hroziacich v meste
- Preskúmanie agendy a činnosti krízového tímu v súvislosti s hrozbami vyplývajúcimi zo zmeny klímy
- Pravidelná aktualizácia krízového plánu v súvislosti s hrozbami vyplývajúcimi zo zmeny klímy
- Monitorovanie rizík a stanovenie pravidiel ich zverejňovania (napr. očakávané vlny horúčav, zmena kvality vody, zvýšenie hladiny rieky, ...)
- Rozvoj informačných kanálov na informovanie občanov v prípade krízy (napr. SMS správy, lokálne rádio, ...)
- Zvýšenie informovanosti o možnostiach dotácií na zníženie dôsledkov zmeny klímy
- Pravidelná kontrola protipovodňových opatrení (opravy mostov a priepustov, zanášanie drenážnych priekop a pod.)
- Koordinácia vykonávania opatrení na zníženie vplyvov zmeny klímy

Špecifický cieľ 4.1.: Vzdelávať obyvateľov, zamestnancov mesta a management firiem v environmentálnych témach a aktívne ich zapájať do činností v oblasti zmeny klímy.

K vzdelávaniu je potrebné pristupovať tematickejšie a so zameraním sa na skutočné problémy na území mesta. Každý prenos informácií by mal byť sprevádzaný príkladmi osvedčených postupov, optimálne z miest v okolí, ak takéto existujú.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 4.1:

Prioritné projekty

Tematické prednášky pre verejnosť o zmene klímy, adaptačných opatreniach v krajinných a zastavaných oblastiach, znečistení životného prostredia, budovaní a údržbe záhrad (vrátane komunitných záhrad), miestnej flóry a fauny s následnou diskusiou so zástupcami mesta a odbornej verejnosti

Realizácia **projektov environmentálnej výchovy**, vzdelávania a povedomia (EEA) pre širokú verejnosť zameraných na klimatické zmeny (podujatia organizované pri príležitosti Dňa Zeme), napr. s podtitulom Deň pre klímu, organizovanie výstav, komunitná výsadba zelene a pod.)

Príprava a výroba **komunikačných materiálov pre verejnosť** - hospodárenie s dažďovou vodou (zadržiavanie a využívanie), príklady adaptačných opatrení, výhody extenzívnych trávnikov atď.

Príklad dobrej praxe:



Program „Spoločne za zelené mesto“ v Brezne, do ktorého sa zapojili stovky občanov



Revitalizácia a vybudovanie ovocného sadu na Banisku (Brezno) za dobrovoľnej pomoci širokej verejnosti.

Obr. 82: Dobrovoľnícke aktivity brezňanských obyvateľov, zdroj: www.sala.sk

Zásobník ďalších projektových zámerov

Realizácia **náučných chodníkov**, realizácia **verejných** prírodných alebo permakultúrnych **záhonov** s štítkami, **herných prvkov ihrísk** s tematikou klimatických zmien a pod.)

Stanovenie rámca **systematickej spolupráce mesta so združeniami a občanmi** - napr. podmienky, za ktorých bude mesto poskytovať dlhodobý prenájom pozemkov, podmienky, za ktorých sa bude forma podpory uskutočňovať apod.

Príklad dobrej praxe:



Obr. 83: Realizácia náučného chodníka k vyhliadkovej veži na Horných lazoch, zdroj: www.sala.sk.

Ďalšie aktivity a odporúčania

Priebežne a pravidelne **poskytovať informácie o vývoji a stave životného prostredia** prostredníctvom mestských bulletinov, webu, soc. sietí

Zriadenie **informačného miesta** s ponukou informácií k téme zmeny klímy (vrátane informácií a poradenstva zameraného na dotačné programy pre občanov, združenia, podnikateľské subjekty)

Vzdelávať zástupcov a zamestnancov mesta – novinky o klimatických zmenách a ich dopadoch na prírodu a životy ľudí, inšpirácia z iných miest a zahraničia

Vytvoriť (príp. zapojiť) **pre školy vzdelávací program o klimatických zmenách** a možných opatreniach (vrátane zmeny klímy v EHP)

Podporovať **environmentálnu výchovu** (priamo alebo ako súčasť) v rámci rôznych podujatí mesta - mestských aktivít a osláv (vrátane kultúrnych a športových), workshopov, prednášok

Realizovať **aktivity**, do ktorých sa **môžu občania zapojiť**, napr. realizácia projektu na adoptovanie mestských zelených plôch, upratovacie aktivity, výsadba stromov, vychádzky s arboristom atď.

Verejná osвета zameraná na ekologicky šetrné vykurovanie, využívanie dažďovej vody a iné témy vrátane metodologickej podpory pri zabezpečovaní dotácií

Podpora **preventívnych programov**, napr. plytvanie potravinami, podpora regionálnych výrobkov, využívanie miestnych, sezónnych a rastlinných potravín.

Realizácia **projektov cirkulárnej ekonomiky** (knížnice vecí, opravovne, verejné dielne, možnosť prenájmu mestské techniky).



Obr. 84: Žiaci a učitelia premenili zanedbanú školskú záhradu v „modrozelenú oázu“ (Zábreh, ČR), zdroj: Adapterra Awards - Nadace Partnerství (Vojta Herout)

Špecifický cieľ 4.2.: Zabezpečiť pripravenosť mesta v oblasti krízového riadenia s prihliadnutím na najzraniteľnejšie skupiny obyvateľstva.

Krízové riadenie, jeho dokumentácia a agenda musia zahŕňať pripravenosť na častejšie extrémny a výkyvy počasia, monitorovať riziká a podporovať adaptačné opatrenia na ich elimináciu.

Navrhované projekty vedúce k naplneniu cieľa 4.2.:

Prioritné projekty
Stanoviť súbor požiadaviek na opravy mostov a priepustov, brehov riek, vrátane revitalizácie brehovej vegetácie, stanovenie lokalít riadeného rozliatia toku, vhodných úprav reflektujúcich povodňové vlny 10, 20 a 50. ročné vody
Vyhodnotiť kapacitu stokovej siete z hľadiska množstva vtekajúcej dažďovej vody z dôvodu zamedzenia jej opätovného výtoku cez kanalizačné vstupy v období prívateľového dažďa.
Digitalizácia povodňových a krízových plánov.

Príklad dobrej praxe:



Obr. 85: Spevnenie brehu toku rieky Olše (Třinec, ČR)

Zásobník ďalších projektových zámerov
Rozvoj informačných kanálov na informovanie občanov v prípade krízy (napr. SMS, miestny rozhlas, ...)
Pravidelne preskúmať povodňový a havarijný plán z hľadiska súčasných zdrojov informácií, právnych predpisov a komunikačných technológií v súvislosti s hrozbami súvisiacimi so zmenou klímy
Preskúmať agendu a činnosť krízového tímu z hľadiska frekvencie stretnutí, včasnosti a toku informácií v kontexte zvýšenej frekvencie hrozieb vyplývajúcich zo zmeny klímy
Monitorovať riziká a stanoviť pravidlá ich zverejňovania (napr. očakávané vlny horúčav, zmena kvality vody, zvýšenie hladiny riek, ...)
Zlepšovať informačný systém včasného varovania pre širokú verejnosť

Ďalšie aktivity a odporúčania
Pravidelne revidovať záložné zdroje elektriny , vody a kúrenia, poistenie majetku mesta proti živelným pohromám
Zvyšovať odolnosť kritickej infraštruktúry (napr. elektrická rozvodňa, úpravňa vôd, rozvody tepla, IZS atď.)
Posilňovať zdravotnícke a sociálne služby v meste a postupne zavádzať adaptačné a mitigačné opatrenia reagujúce na hrozby vyplývajúce zo zmeny klímy v týchto zariadeniach
Posilňovať kapacitu kanalizačného systému pre prípady prívateľných povodní
Zabezpečiť protipovodňovú ochranu , napr. zvýšením kapacity kanálov v problematických úsekoch vybudovaním nových múrov a hrádzí pozdĺž tokov, podpora prirodzeného rozliatia tokov (v miestach, kde je to možné).

Implementačná časť



12. IMPLEMENTÁCIA AKČNÉHO PLÁNU NA ÚROVNI MESTA

12.1. Východiská pre implementáciu

Spracovaním Akčného plánu začína proces, ktorý vedie k naplneniu vízie a stanovených strategických a špecifických cieľov vedúcich k zaisteniu odolnosti mesta Brezno voči prejavom klimatickej zmeny. Implementáciou nazývame proces uvedenia Akčného plánu a navrhovaných adaptačných opatrení do praxe a realizácie.

Klimatická neutralita sa radí k jednému z najvýznamnejších cieľov, ktorého dosiahnutie znamená významný myšlienkový posun a radu zmien a úprav súčasných procesov. Tento komplexný proces je a bude dlhodobo významne závislý na:

- politickej vôli, odhodlaní a ústretovosti vedúcich predstaviteľov samosprávy k potrebám mesta, ich vzťahu k vízii a cieľom Akčného plánu,
- kvalite systému prípravy a realizácie projektov (pravidiel),
- organizačnej štruktúre mestského úradu, kvalite a miere podpory pracovníkov poverených a zodpovedných za implementáciu stratégie,
- možnostiach financovania konkrétnych aktivít a projektov
- komplexnej komunikácii, osвете a propagácii, vrátane zapojenia verejnosti a relevantných partnerov
- kontrolnom (monitorovacom) mechanizme pre vyhodnocovanie a sledovanie postupu plnenia Akčného plánu a spätnej väzbe,
- ďalších špecifických aspektoch (činnostiach nositeľa Akčného plánu), predovšetkým s ohľadom na väzbu a súlad činností so strategickými cieľmi a prioritami mesta.

Prijatím Akčného plánu sa politická reprezentácia mesta hlási k realizácii aktivít stanovených v tomto dokumente a jeho akčným plánom. Politické vedenie mesta a tiež Mestský úrad Brezno sú prijatím Akčného plánu ako strategického dokumentu mesta postavený pred kroky, ktoré majú viesť k jeho naplneniu.

Implementácia Akčného plánu by mala maximálne využívať existujúcu organizačnú štruktúru a inštitucionálny rámec verejnej správy. Pokiaľ má byť správne implementovaná, mala by byť na úrovni mesta rozvinutá **pozícia Koordinátora stratégie a pozícia Riadiacej skupiny**, ktorá by v prostredí mesta zastrešovala celý proces strategického plánovania, realizácie a vyhodnocovania aktivít.

Úspešná realizácia aktivít a projektov si vždy vyžaduje vyhradené finančné prostriedky, ktoré budú správne alokované.

12.2. Personálne a organizačné zabezpečenie

Riadiaca štruktúra implementácie Akčného plánu obsahuje:

- Riadiacu skupinu
- Koordinátora adaptácie na klimatickú zmenu (Koordinátor)
- Pracovné skupiny
- Garantov realizácie aktivít

12.2.1. Riadiaca skupina

Vrcholnou jednotkou riadiacej štruktúry je Riadiaca skupina (RS), ktorá je zložená predovšetkým z vrcholných predstaviteľov mesta, odborníkov a externých poradcov z radov odbornej verejnosti. Zasadanie RS je 1x ročne. Na základe potreby, predovšetkým v prípade aktualizácie celej stratégie akčného plánu, sú rokovania RS naplánované častejšie. Činnosť RS a ďalšie rokovania potrebné pre efektívnu činnosť RS plánuje Koordinátor. Okrem stálych členov RS môžu byť prizvaní odborníci s poradným hlasom.

Charakter rokovania RS je postavený na pripravených, stručných vstupoch koordinátora, garantov, odborníkov, ktorý oboznamujú členov RS s novými výsledkami výskumu a dobrej praxe, postupom aktuálne riešených projektov a aktivít, návrhmi ďalších aktivít a plánov. RS informácie prijíma a na ich základe rozhoduje o ďalších krokoch a aktivitách, ktoré následne spravujú jednotliví garanti aktivít a projektov a koordinátor.

Do kompetencií RS patrí:

identifikácia problémov a príležitostí, odporúčania a poskytovanie spätnej väzby pri rozpracovaní a príprave návrhových opatrení tohto Akčného plánu (ďalej AP),
iniciácia projektových zámerov, ktoré sa budú zaraďovať do AP, poskytovanie informácií k týmto projektovým zámerom, vrátane nadväznosti na ďalšie zámery a vrátane ekonomických dopadov na rozpočet mesta a poverení zodpovedného Garanta aktivity/projektu,
vyhodnotenie aktualizácie dopĺňajúcich analýz s prijatím hlavných zásad aktualizácie, zmien vízie a cieľov,
vyhodnotenie postupu naplnenia cieľov stratégie AP,
aktualizácia Akčného plánu: riadenie a koordinácia prípravy aktualizácie, rokovanie, pripomienkovanie a schvaľovanie priebežných verzií a finálnych verzií aktualizácie AP (vízie, ciele a navrhované opatrenia a akčné plány) pred predložením k schváleniu rade/zastupiteľstvu mesta.
činnosti spájané s implementáciou AP: rokovanie o postupu a rozsahu prípravy (aktualizácia terénnych dát, pohovorov so zástupiteľmi a pod.) a následná implementácia aktualizácie AP, schvaľovanie metodického prístupu k príprave a implementácii aktualizácie AP,
vytvorenie pracovnej skupiny, ktorá bude poverená rozpracovaním konkrétnej agendy, či riadením zložitejších projektov (napr. tvorba ďalších strategických dokumentov, tvorba záväzných materiálov mesta smerujúcim k regulácii či stanoveniu limitov súvisiacich s podporou adaptácie na klimatickú zmenu, vrátane záväzných materiálov napr. v evidencii územne plánovacích činností a pod.),
zadanie aktualizácie mapy rizík, plánovanie opatrení k zníženiu dopadu či k eliminácii výskytu rizík a ich zaisteniu

12.2.2. Koordinátor adaptácie na klimatickú zmenu

Koordinátor je pracovníkom odboru riadenia projektov alebo odboru životného prostredia. Činnosť Koordinátora je kľúčová v smere k celkovej politickej reprezentácii mesta, pracovníkom mestského úradu a externým partnerom a spolupracovníkom.

Kompetencie a zodpovednosti Koordinátora:

- koordinácia prípravy podkladov pre RS,
- organizačné zaistenie zasadania RS,
- zber informácií o vyhodnotení konkrétnych monitorovacích indikátorov od pôvodcu dát,
- informovanie politickej reprezentácie mesta o postupe prípravy a implementácii Akčného plánu a postupu dosiahnutia jednotlivých cieľov a ich indikátorov,
- zber podnetov, aktivít a zámerov, ktoré svojím charakterom naplňujú ciele adaptačnej stratégie, ich podpora a odborná pomoc s ich prípravou, a to vrátane projektov obecných výborov či externých partnerov mesta (podpora v rovine poskytnutia podkladov a rôznych čiastočných jednaní),
- súčinnosť pri zaisťovaní podkladov, informácií a dokumentov relevantným stakeholderom.

Koordinátor adaptácie na klimatickú zmenu je jednou z mála osôb, ktoré venujú významnú pozornosť problematike klimatickej zmeny. Jeho rola spočíva v tom, že koordinuje zapracovanie problematiky zmeny klímy do všetkých investičných akcií a aktivít mesta. Spolu s RS identifikuje relevantné projektové zámery a aktivity a v najkratšej možnej dobe vykoná alebo zaistí osvetu a konzultáciu s cieľom zaistiť súlad plánovanej aktivity/projektu so záväzkom klimatickej neutrality a zvyšovaním odolnosti na klimatickú zmenu.

12.2.3. Garant realizácie projektu

Na úrovni jednotlivých projektov je stanovený Garant realizácie projektu – zvyčajne vedúci dotknutého odboru alebo ním poverený referent podľa rozhodnutia RS. V prípade potreby môže byť v priebehu realizácie projektu určená za Garanta aj iná osoba. Je nevyhnutné, aby mal každý daný zámer svojho konkrétneho Garanta ako zodpovednú osobu za celkovú prípravu, realizáciu a predanie informácií o priebehu a výsledkoch RS .

Garant realizácie projektu môže byť stanovený aj pre zaistenie opatrení, ktoré vedú k obmedzeniu dopadu, či pravdepodobnosti výskytu identifikovaných rizík implementácie Adaptačnej stratégie.

Garant realizácie projektu by mal vyhovovať nasledujúcim kritériám:

- pozná výsledky a prínosy, ktoré sa majú projektom dosiahnuť,
- prijíma zodpovednosť za danú aktivitu a jej výsledky,
- pozná časový horizont, do ktorého sa má aktivita dokončiť,
- rozumie spôsobu financovania aktivity a jej podmienkam,
- má priestor a mandát zaistiť aktivity vedúce k naplneniu cieľov projektu.

12.3. Financovanie

Prvou rovinou financovania Akčného plánu je zaistenie realizácie prioritných projektov - **priame náklady**. Druhá rovina potom zahŕňa financovanie vnútorných procesov spojených s adaptáciou na klimatickú zmenu, teda činnosť garantov, projektové vedenie, zaistenie odborných informácií a ďalších interných aktivít – **nepriame náklady**. Financovanie naplňovania adaptačnej stratégie je však možné čiastočne kryť z externých zdrojov financovania, a to hlavne v prípade dodávateľsky zaistených, investičných projektov.

Medzi hlavné dotačné tituly (národné, operačné programy, komunitné programy a ďalšie finančné nástroje) sa riadia hlavne tieto:

Tab. 7: Prehľad relevantných dotácií a ďalších externých zdrojov využiteľných k financovaniu aktivít naplňujúcich ciele adaptačnej stratégie

Štátne programy:	Operačné programy 2021–2027:
Environmentálny fond Modernizačný fond	Operačný program Slovensko Finančné zdroje vyčlenené pre implementáciu Integrovaných územných stratégií UMR Žilina
EÚ fondy, komunitárne programy, EÚ nástroje:	Finančné nástroje a metódy financovania:
Plán obnovy a odolnosti LIFE 2021 – 2027 InvestEU Interreg CENTRAL EUROPE Interreg Slovensko – Česko Interreg Poľsko - Slovensko HORIZONT EURÓPA	ELENA (EPC) ďalšie EIB nástroje (JESSICA, JASPERS) EPC PPP
Medzinárodné programy a dotačné programy:	Ostatné finančné metódy:
Fondy EHP a Nórska (tzv. Nórske fondy) Visegrad Fund	Crowd-funding/Crowd-investing

12.4. Riziká a predpoklady úspešnej implementácie

Cieľom riadenia rizík je predchádzanie situáciám, ktoré by mohli ohroziť úspešnú realizáciu Adaptačnej stratégie. Základným nástrojom riadenia rizík je tzv. Mapa rizík, ktorá bude približne aktualizovaná a RS bude dohliadať na plnenie navrhnutých cieľov, opatrení a aktivít, ktoré sú pre úspešnosť implementácie zásadné. Cieľom analýzy rizík je obmedziť riziká implementácie, vyhodnotiť pravdepodobnosť ich vzniku a závažnosť dopadov, naplánovať akcie smerujúce k zníženiu pravdepodobnosti vzniku rizikovej udalosti a akcie smerujúce k zmierneniu negatívnych dopadov rizikovej udalosti, pokiaľ už nastala. V niektorých prípadoch je možné na identifikované riziko vedome reagovať rozhodnutím o akceptácii rizika bez nejakých protiopatrení, pretože tie sú buď nemožné alebo príliš časovo či finančne nákladné. Pri definícii rizík bude potrebné v maximálnej možnej miere definovať všetky možné riziká týkajúce sa implementácie (popr. minimálne tie so stredným a vysokým dopadom rizika). V rámci definovania rizík bude zhodnotená pravdepodobnosť ich výskytu, významnosť, dopad a budú navrhnuté kroky ich eliminácie alebo aspoň obmedzenia rizík. Prvým krokom procesu znižovania rizík je preto ich analýza.

Analýza rizík je pre potreby implementácie chápaná ako proces definovania hrozieb, pravdepodobnosti ich výskytu a dopadu na jednotlivé aktivity v rámci implementácie, teda stanovenie rizík a ich závažnosti. Zhodnotenie pravdepodobnosti výskytu a významnosti rizika bude vykonané na základe nasledujúcich parametrov.

Tab. 8: Hodnotenie pravdepodobnosti a významnosti výskytu javu pri analýze rizík

Hodnota	Pravdepodobnosť výskytu	Významnosť
1	Takmer nemožná	Takmer nepoznatelná
2	Výnimočne možná	Drobná
3	Bežne možná	Významná
4	Pravdepodobná	Veľmi významná
5	Hraničiaca s istotou	Neprijateľná

Z hľadiska efektivity riadenia rizík bude pre každé riziko stanovený jeho dopad, resp. významnosť dopadu. Ten je interpretovaný jednou konkrétnou hodnotou, ktorú tvorí súčin bodového hodnotenia **pravdepodobnosti** výskytu rizika a **významnosti**. Dopad rizika je možné podľa takto dosiahnutých hodnôt klasifikovať do 3 skupín (viď tabuľka nižšie).

Tab. 9: Významnosť dopadu rizík

Skóre významnosti dopadu	Hodnota
Nízky dopad	1–5
Stredný dopad	6–12
Vysoký dopad	13–25

Pre úspešné riadenie rizík je najdôležitejšie zamerať sa na riziká najzávažnejšie (riziká spadajúce do kategórie „Vysoký dopad“), ktoré je nutné čo najskôr eliminovať alebo aspoň minimalizovať. Distribúcia dosiahnutých hodnôt dopadu rizika u všetkých definovaných rizík bude znázornená v Mape rizík v tabuľkovej podobe nižšie.

Tab. 10: Prehľad rizík

Názov rizika	Špecifikácia (popis) rizika	Dopad rizika	Pravdepodobnosť výskytu	Význam	Dopad	Návrh na elimináciu rizika
Nedostatočná spolupráca pri implementácii	Nedostatočná spolupráca medzi zapojenými aktérmi, subjektmi a ich predstaviteľmi, do realizácie Adaptačnej stratégie a realizácie Akčného plánu	Nedostatočná spolupráca pri realizácii môže spôsobiť nenaplnenie vízie, cieľov a indikátorov Adaptačnej stratégie	3	3	Stredný dopad	<ul style="list-style-type: none"> · Opakované oslovenie všetkých zapojených subjektov v prípade malej spolupráce. · Apelovanie na aktívne zapojenie subjektov a osôb. · Sprievodný motivačný dopis a podpora vedenia mesta najlepšie v zmysle, aká bola reflexia výsledkov predchádzajúceho šetrenia
Nedostatočná koordinácia postupov a krokov pri implementácii	Nízka alebo nedostatočná podpora realizačného tímu implementácie Adaptačnej stratégie	Nízka alebo nedostatočná koordinácia realizačného tímu pri implementácii Adaptačnej stratégie môže spôsobiť nenaplnenie vízie, cieľov a indikátorov Adaptačnej stratégie	2	2	Nízky dopad	<ul style="list-style-type: none"> · Intenzívna a priebežná kontrola výstupov projektu. · Maximálne zapojenie zainteresovaných subjektov a osôb
Nízka podpora pri implementácii Adaptačnej stratégie	Nízka priorita a podpora realizácie Adaptačnej stratégie	Ohrozenie úspešnej realizácie Adaptačnej stratégie.	3	2	Stredný dopad	<ul style="list-style-type: none"> · Aktívne vnímanie a podpora tvorby Adaptačnej stratégie zo strany vedenia mesta, zapojených subjektov a osôb.
Nedostatočné a nepresné riadenie pri implementácii Adaptačnej stratégie	Nekoordinované postupy pri realizácii cieľov a aktivít, ktoré majú vplyv na dobu dokončenia účelu výstupu projektu.	Nekvalitné riadenie môže zapríčiniť zmeny rozsahu spracovania konečného výstupu.	2	3	Stredný dopad	<ul style="list-style-type: none"> · Dodržanie harmonogramu indikátorov a harmonogramu realizácie akčného plánu. · Zostavenie kvalitného realizačného tímu s odpovedajúcimi kompetenciami.
Nedostatočné využitie navrhnutých cieľov a aktivít.	Implementácia a pokyny k realizácii Adaptačnej stratégie nie sú efektívne a aktuálne.	Negatívny dopad na implementáciu a nesplnenie cieľov Adaptačnej stratégie	2	4	Stredný dopad	<ul style="list-style-type: none"> · Zaistenie zodpovedajúcej implementácie Adaptačnej stratégie. · Zaistenie zodpovedajúcej metriky u jednotlivých cieľov.

13. PREVENCIA NEGATÍVNEHO VPLYVU NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Akčný plán (adaptačná stratégia) je dokumentom, ktorého cieľom je zvýšenie kvality životného prostredia. Ak by však všeobecné odporúčania, platné a účinné na väčšine územia mesta, boli bezmyšlienkovite alebo nevhodne realizované aj v lokalitách, ktoré vyžadujú špeciálnu starostlivosť a ochranu, mohli by mať naopak na životné prostredie vplyv negatívny. A to najmä v kontexte Zákona č. 24/2006 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a zákona č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny.

Osobitná pozornosť pri plánovaní bude preto venovaná tým aktivitám, ktoré majú byť realizované v oblastiach:

Pamiatkovej ochrany podľa Zákona o ochrane pamiatkového fondu č. 49/ 2002 Sb., v znení neskorších predpisov. V takom prípade bude garant aktivity vyžadovať v rámci pred-projekčnej prípravy prerokovanie zámeru s odbornou organizáciou štátnej pamiatkovej starostlivosti preto, aby bolo vylúčené, že by mohla mať konkrétna aktivita negatívny vplyv na ich pamiatkové hodnoty.

Maloplošných chránených území (častí prírodných rezervácií), územných systémov ekologickej stability (biocentier a biokoridorov) a významných krajinných prvkov. V takom prípade bude prípadná aktivita smerujúca k realizácii vhodných adaptačných opatrení prerokovaná v pred-projekčnej a projekčnej fáze s príslušným orgánom štátnej či krajskej správy.

14. NASTAVENIE MONITORINGU A HODNOTENIA

14.1. Hodnotenie akčného plánu adaptácie a plánu prioritných projektov

Sledovanie postupu implementácie akčného plánu a jeho hodnotenie je dôležitou úlohou Riadiacej skupiny. Vyhodnotenie prebieha od najnižšej úrovne – teda od vyhodnotenia plnenia jednotlivých aktivít a projektov, cez vyhodnotenie ich dopadu, a teda zmeny monitorovacích indikátorov až po vyhodnotenie celkového napĺňania akčného plánu.

Výsledky hodnotenia akčného plánu budú predkladané Koordinátorom RS, rade a zastupiteľstvu mesta. Na základe vyhodnocovania bude vykonávaná aktualizácia stratégie, a to minimálne raz za desať rokov (prípadne častejšie v prípade mimoriadneho vývoja v oblasti zmeny klímy, mimoriadnych organizačných či iných zmien na strane mesta a v jeho prírodnom, spoločenskom a hospodárskom ekosystéme).

Aktualizácia bude zameraná najmä na opakované vyhodnotenie zraniteľnosti na kľúčové hrozby identifikované v analytickej časti stratégie a zapracovanie nových trendov v oblastiach rozvoja verejného priestoru, ďalej tiež na aktualizáciu prevádzkovo-technických údajov vychádzajúcich z geografických informačných dát mesta a z ďalších dát špecifických pre vyhodnotenie zraniteľnosti mesta - napr. leteckých dát, družicových dát, sociodemografických a socioekonomických dát.

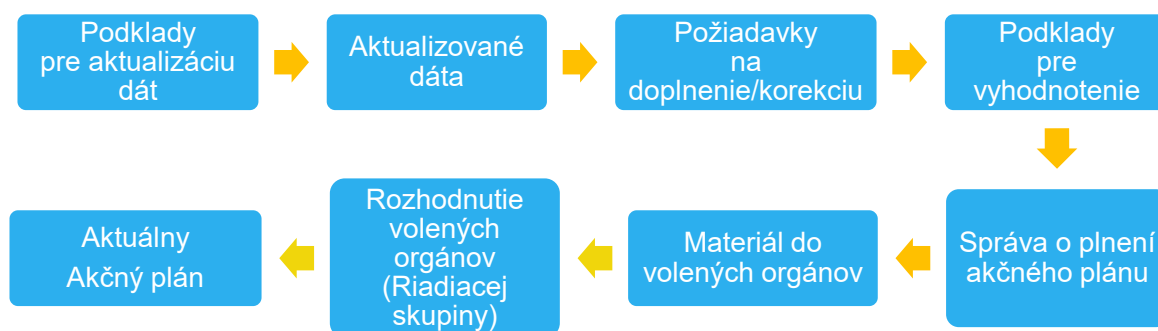
Ak sa vonkajšie podmienky zmenia natoľko, že bude potrebné vykonať aktualizáciu celého dokumentu skôr, potom by podnet na aktualizáciu v skoršom termíne mala vzniesť Riadiaca skupina po vyhodnotení všetkých aspektov. Samostatným dôvodom pre aktualizáciu v skoršom termíne môže byť napríklad aktuálna rýchlosť procesov zmien spôsobených klimatickou zmenou, zmeny legislatívy, nové normy či trendy v ochrane záujmov životného prostredia a ochrany obyvateľov.

Nižšie sú popísané procesy hodnotenia akčného plánu a plánu prioritných projektov, vrátane ich aktualizácie.

14.2. Proces evaluácie Akčného plánu

Tab. 11: Proces evaluácie akčného plánu

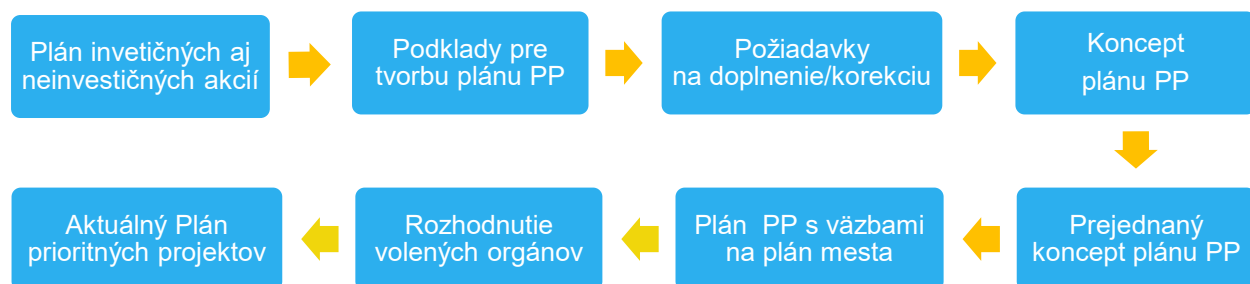
Proces	Proces evaluácie Akčného plánu	Odbor riadenia projektov	Odbor riadenia projektov
Požiadavky/ciele (zmysel) procesu	Kritéria efektivity procesu		Monitorovaní
Vyhodnotenie plnenia cieľov a aktivít stanovených v Akčnom pláne	Strategické riadenie a plánovanie s dôrazom na dlhodobu udržateľný rozvoj, udržanie výkonných ukazovateľov		Priebeh plnenia stanovených cieľov, aktualizácia údajov
Vstupy	Základné kroky priebehu procesu	Zodpovedá/ spolupôsobí	Výstupy
1. Podklady pre aktualizáciu dát	Vyhľadanie, zhromaždenie dát o aktuálnom stave zámerov, finančnom plnení, harmonograme, realizácii, stave indikátorov.	Koordinátor	Aktualizované dáta
2. Aktualizované dáta	Overenie relevancie a komplexnosti vložených dát.	Koordinátor	Požiadavky na doplnenie/korekcia
3. Požiadavky na doplnenie/korekciu	Úprava a doplnenie chýbajúcich dát.	Príslušní poskytovatelia dát	Podklady na vyhodnotenie
4. Podklady na vyhodnotenie	Export evaluačných reportov (správy o plnení akčného plánu)	Koordinátor	Správa o plnení akčného plánu
5. Správa o plnení akčného plánu	Príprava hodnotiaceho zhrnutia, návrh odporúčaní (nápravných opatrení)	Koordinátor	Materiál pre RS
6. Rozhodnutie Riadiacej skupiny	Realizácia plánu bez zmien / Realizácia nápravných opatrení	RS	Požiadavky na aktualizáciu Akčného plánu, iniciáciu konkrétnych aktivít a zámerov. Podklady pre volené orgány.



14.3. Proces aktualizácie plánu prioritných projektov

Tab. 12: Proces aktualizácie plánu prioritných projektov

Proces	Proces aktualizácie plánu prioritných projektov (ďalej Plán PP)	Odbor riadenia projektov	Odbor riadenia projektov
Požiadavky/ciele (zmysel) procesu	Kritéria efektivity procesu		Monitorovanie
Zostavenie prehľadu a popisu zámerov, ktoré napĺňajú ciele a rozvojové aktivity stanovené v Akčnom pláne.	Podklad pre strategické riadenie mesta s ohľadom na priority a efektívnosť vynakladaných prostriedkov z rozpočtu mesta		Väzba na proces evaluácie Akčného plánu
Vstupy	Základné kroky priebehu procesu	Zodpovedá/ spolupôsobí	Výstupy
1. Plán investičných akcií Návrh rozpočtu, Informácie o možnostiach externého financovania	Zhromaždenie údajov o zámeroch, finančnej náročnosti v realizačnej aj prevádzkovej fáze, harmonograme, aktuálnom stave pripravenosti.	Príslušný pôvodca informácie Koordinátor AS	Podklady pre tvorbu Plánu PP
2. Podklady pre tvorbu Plánu PP	Overenie relevantnosti zámerov	Koordinátor AS	Požiadavky na doplnenie/korekcia
3. Koncept Plánu PP	Prerokovanie v komisiách za dané oblasti + prerokovanie a schválenie konceptu v RS	Koordinátor AS	Prerokovaný koncept Plánu PP
4. Prerokovaný koncept Plánu PP	Overenie väzby na rozpočet a rozpočtový výhľad	Koordinátor AS	Plán PP s odsúhlasenými väzbami na krátkodobý a strednodobý finančný plán mesta
5. Plán PP	Predstavenie relevantným stakeholderom	Koordinátor AS	Schválený Plán PP - pre orgány mesta



Plán prioritných projektov je zostavený ako samostatný dokument obsahujúci prehľad a stručný popis konkrétnych aktivít, ktoré majú byť realizované na území mesta Brezno. Zámery obsiahnuté v pláne slúžia ako podklad na prípravu rozpočtu mesta na ďalšie kalendárne roky.

Prvý plán prioritných projektov je zostavený na obdobie 5 rokov a k jeho aktualizácii bude dochádzať každoročne. Zabezpečenie zhody na prioritných projektoch a potrebných personálnych zdrojov (garantov aktivít) a finančných zdrojov je kľúčovou úlohou koordinátora AS a RS.

Aktualizácia Plánu prioritných projektov (Plán PP) bude prebiehať v nasledujúcich krokoch:

- Zhromaždenie údajov

Odbor riadenia projektov a investícií zhromaždí informácie potrebné pre aktualizáciu akčného plánu - Koordinátor AS zhromaždí informácie, alebo pozve garantov aktivít na RS

Súčasne s tým bude požadovať správu o plnení akcií určených na realizáciu v poslednom období (plnené/neplnené, pokiaľ neplnené s uvedením dôvodu)

T: do 30. apríla daného kalendárneho roka

- Príprava konceptu nového plánu a report o plnení aktuálneho plánu

Zobierané podnety k novému plánu prioritných projektov (podľa odporúčanej štruktúry) Koordinátor AP roztriedi a zhrnie do jedného dokumentu.

Koordinátor AP pripraví informatívnu správu o realizácii akcií aktuálneho Plánu PP s upozornením predovšetkým na neplnené aktivity.

T: do 1. júna daného kalendárneho roka

- Zvolanie Riadiacej skupiny

Riadiaca skupina prerokuje informatívnu správu o realizácii akcií aktuálneho Plánu PP. Pri neplnených akciách posúdi dôvod a prijme odporúčanie ďalšieho postupu.

Riadiaca skupina prerokuje návrhy jednotlivých akcií nového Plánu PP a rozhodne o zaradení či vypustení akcie, prípadne o doplnení či úprave zámerov.

T: do 15. júna daného kalendárneho roka

- Finalizácia návrhu akčného plánu

Koordinátor dokončí návrh aktualizovaného Plánu prioritných projektov.

Po schválení plánu upozorní Koordinátor AP všetky dotknuté odbory a garantov aktivít, prípadne ďalších relevantných stakeholderov.

T: na prvom zastupiteľstve po letných prázdninách

Všetky finančné nároky na najbližšie obdobie vyplývajúce z Plánu PP majúce dopady do rozpočtu mesta musia byť zahrnuté do návrhu rozpočtu na ďalší rok, prípadne rozpočtového výhľadu (kontroluje odbor riadenia projektov).

14.4. Monitorovacie indikátory

Tab. 13: Monitorovacie indikátory, ktoré budú slúžiť k záznamu činností uskutočňovaných v záujme adaptácií na klimatickú zmenu.

Indikátor	Jednotka	Periódá	Popis
IN1 Rozloha nepriepustných plôch (pozemných povrchov) premenených na plochy priepustné	m ²	raz ročne	Existujúce nepriepustné plochy v tomto prípade zahŕňajú pozemné povrchy. Tie môžu byť nahradené infiltračnou dlažbou, mlatovými povrchmi, infiltračnými roštami atď.
IN2 Rozloha nepriepustných plôch (strešných povrchov) premenených na plochy priepustné	m ²	raz ročne	Existujúce nepriepustné plochy v tomto prípade zahŕňajú strešné povrchy, ktoré môžu byť nahradené extenzívnymi či intenzívnymi zelenými strechami.
IN3 Počet lokalít + počet opatrení v lokalite, kde sa realizovali opatrenia modrozelenej alebo šedej infraštruktúry podporujúce adaptáciu na zmenu klímy	ks / ks	raz ročne	Počet lokalít a počet adaptačných opatrení v danej lokalite s dokončenou realizáciou v danom roku. Tými môže byť ako nová výsadba klimatickej zelene, tak drobné vodné prvky, tieniace konštrukcie a pod. Započítavajú sa aj projekty podporujúce ekologickú stabilitu (napr. ÚSES) či biodiverzitu. Počet (v názve indikátora) povzbudzuje realizáciu väčšieho počtu menších opatrení.
IN4 Počet stromov v zastavanom území a v krajine	ks	raz ročne	Indikátor sleduje množstvo stromov v meste, k výpočtu dochádza zvlášť pre zastavanú časť mesta a extravilán. Využívané sú dáta z pasportu zelene. Indikátor by mal mať rastúcu tendenciu, najmä v zastavanej časti územia. Výpočet odporúčame doplniť 1x za päť rokov satelitnou analýzou vyrastenej zelene.
IN5 Plocha novo vysadených kríkov v zastavanom území mesta	m ² / ks	raz ročne	Indikátor sleduje plochu spočítaním novo vysadených kríkov v zastavanom území mesta a počíta sa ako čistý prírastok - výrub sa odčíta. Na plochu (m ²) sa udáva počet (ks) vysadených rastlín.
IN6 Počet novo vysadených stromov v zastavanom území mesta	ks	raz ročne	Indikátor sleduje počet novo vysadených stromov v zastavanom území mesta a počíta sa ako čistý prírastok - výrub sa odčíta.
IN7 Počet mestom podporených projektov s tematikou zmeny klímy	ks	raz ročne	Zahrnuté sú environmentálne prospešné projekty s pozitívnym dopadom v oblasti adaptácie/mitigácie klimatickej zmeny, iniciované zo strany verejnosti či záujmových spolkov, kde mesto poskytuje finančnú či nefinančnú asistenciu (napr. prenájom zadarmo). Nejedná sa o projekty, kde mesto iba prijíma záštitu či pomáha s propagáciou.

IN8 Usporené emisie skleníkových plynov	tCO ₂ ekv.	raz za dva roky	Množstvo emisií skleníkových plynov, ktoré zodpovedajú množstvu energie z fosílnych zdrojov, ktorej úspory sa podarilo realizáciou projektov dosiahnuť. Môže ísť buď o priame zníženie spotreby palív alebo energií alebo o náhradu fosílnych zdrojov obnoviteľnými. Úspora emisií by mala byť vyhodnotená pri každom realizovanom projekte, zvlášť sa však očakáva pri projektoch v oblasti energetiky a dopravy.
IN9 Inštalovaný výkon obnoviteľných zdrojov energie	kW	raz ročne	Sledovanie indikátorov prevažne v rámci budov a pozemkov v majetku mesta + projektov komunitnej energetiky s podielom mesta.
IN10 Počet podaných projektových žiadostí	ks	raz ročne	Počet projektov, kde mesto podalo žiadosť o externé financovanie (dotácie, EPC projekty, PPP, inovatívne finančné nástroje a pod.). Hodnota indikátora by mala byť priebežne sledovaná voči indikátoru IN2, aby bola zaručená kontinuálna príprava ďalších projektov na realizáciu v nasledujúcich rokoch.
IN11 Počet aktivít organizovaných na tému zmeny klímy	ks	raz ročne	Počet organizovaných podujatí (školení, prednášok, workshopov) a komunikácia (zástupcov mesta či prizvaných odborníkov) z verejnosťou na tému zmeny klímy.

ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha 1: Doplnujúce informácie k adaptácii a mitigácii (.doc, .pdf)
- Príloha 2: Plán prioritných projektov (.xls, .pdf)
- Príloha 3: Mapové výstupy zraniteľnosti mesta na prebiehajúce klimatické zmeny
(v elektronickej forme .shp, .pdf)
- Príloha 4: Edukačný program environmentálnej výchovy
(v elektronickej forme, .ppt)
- Príloha 5: Katalog adaptačných opatrení v krajine a na zemедělské půdě
(v elektronickej forme, .pdf)
- Príloha 6: Katalog adaptačných opatrení v zastavěném území obce
(v elektronickej forme, .pdf)

PRÍLOHA 1: Doplňujúce informácie k adaptácii a mitigácii

Adaptácia a adaptačné opatrenia

Adaptačné opatrenia delíme do 3 hlavných skupín: modro-zelené opatrenia (ekosystémovo založené), šedé opatrenia (stavebno-technologické) a mäkké (organizačné a spoločenské riešenia).

Zelené, modré a šedé opatrenia môžu byť samostatné, často dochádza k ich vzájomnému prepojeniu, sú realizované ako celok. Príkladom spojenia zelených a modrých opatrení je vytváranie vodných plôch vrátane sprievodnej zelene, kde je medzi zeleň do miernych terénnych prieloh na zasakovanie odvádzaná dažďová voda z priľahlých spevnených plôch, alebo podpora zasakovania vody pomocou zatravnovacích pásov. Pri adaptačných opatreniach na budovách môže ísť o prepojenie všetkých troch typov opatrení – napr. technické tieniace prvky (sivá), zelené strechy alebo fasády (zelená) a nádrže na dažďovú vodu (modrá).

Modro – zelené opatrenia

Ekosystémovo založené opatrenia

Zelené opatrenia patria v krajine k ekonomicky najdostupnejším a najúčinnnejším a ide často o opatrenia najviac viditeľné a populárne medzi rezidentmi i miestnymi politickými autoritami. Zelené opatrenia zahŕňajú prírodné a prírode blízke opatrenia, ktoré majú ďalšie environmentálne funkcie, poskytujú ekosystémové služby, napomáhajú zmierňovať prejavy zmeny klímy a sú prínosné pre obyvateľov i prírodu. Príklady: zeleň vo verejných priestoroch i krajine (aleje, stromoradie, parky), zelené strechy a steny, remízky, záhrady, mokrade, tône a rybníky, revitalizácia a otváranie vodných tokov spojené s výsadbami zelene, revitalizácia brehových porastov atď.

Modré opatrenia smerujú k využívaniu, zachytávaniu a infiltrácii vody, ktorá je využívaná na ochladzovanie územia a ako zdroj vitality vegetácie. Bez nej sídelná zeleň trpí a neplní svoju funkciu.

Príklad: projekty akumulácie a retencie vody, opatrenia na zvyšovanie priepustnosti terénu a zasakovanie zrážkovej vody, využitie stojatých a tečúcich vôd v meste, dažďové záhrady, zelené strechy, zelené múry a možnosti kombinácie modrej a zelenej infraštruktúry. V sídlach sú často riešenia drahšie ako v krajine, ale ich realizácia zásadne zlepšuje životné prostredie a komfort obyvateľov, rovnako ako hodnotu nehnuteľností.

Šedé opatrenia

Stavebno-technologické opatrenia

Najmä opatrenia na budovách a infraštruktúre. Tradičné šedé opatrenia mali nevýhodu v plnení spravidla len jednej funkcie (napríklad zabezpečenie čo najrýchlejšieho odtoku zrážkovej vody z územia).

V súčasnosti sa uplatňuje komplexný prístup a šedé opatrenia majú novú podobu, kombinuje sa viac s ekosystémovými opatreniami (niekedy hovoríme o „hybridnej“, „šedo-zelenej“ infraštruktúre, ktorá spája výhody šedých opatrení s výhodami ekosystémovo orientovaných opatrení).

Príklad: termoizolácia budov, tienenie (vegetačné aj technické prvky), ventilácia, klimatizačné jednotky, ale aj tradičné hrádze, poldre, násypy, drenážne systémy, dažďové kanalizácie, zadržiavacie nádrže. Budovanie vodných plôch a malých vodných nádrží býva spojené s technickými opatreniami, ako sú hrádze na ochranu pred povodňami. Kľúčová je aplikácia prvkov v hospodárení so zrážkovou vodou vrátane spevnených priepustných a polopriepustných povrchov. Takéto opatrenia kombinované so šedými, s bežnou výstavbou, patrí k hospodárnym projektom zaisťujúcim dlhodobú udržateľnosť investičných akcií v oblasti prírode blízkyh opatrení.

Mäkké opatrenia

Organizačné a spoločenské riešenia

Ide o široké spektrum opatrení prevažne nehmotnej povahy. Ich realizácia nebýva finančne náročná, ale vyžaduje odhodlanie a dôslednosť. Pozitívne výsledky sa napríklad vo vzdelávaní a osвете niekedy dostaví až v dlhodobom horizonte. Iné opatrenia môžu mať okamžitý účinok: napríklad spoplatnenie parkovania na verejných pozemkoch v centre miest, dopravné obmedzenia alebo regulácia v stavebníctve.

Zásadné sú informačné kampane o vplyvoch zmeny klímy a možnostiach adaptácie na tieto zmeny, environmentálne poradenstvo, všetky činnosti v oblasti environmentálneho vzdelávania, výchovy a osvěty (EVVO) alebo modernejšie „vzdelávanie k udržateľnému rozvoju“ (VUR).

Do mäkkých opatrení radíme aj zdieľanie informácií a systémy včasného varovania obyvateľstva pred blížiacou sa hrozbou (povodne), cvičenie, školenie, funkčný systém krízového riadenia. Veľmi dôležitým motivačným nástrojom sú možnosti (aj symbolickej) finančnej podpory zo strany obcí realizácia adaptačných opatrení realizovaných jednotlivcami (môže ísť o príspevok na projekčnú prípravu, spolufinancovanie dotačných projektov).

Stále častejším nástrojom sú právne a procesné nástroje – od premietania adaptácie do územného plánovania, regulatívov, územných štúdií a stavebných štandardov po zmeny v oblasti environmentálne a sociálne zodpovedného verejného obstarávania.

Najdôležitejšie z hľadiska adaptačných opatrení sú opatrenia znižujúce riziká plynúce z extrémnych výkyvov počasia.

Typickým príkladom extrémnych výkyvov počasia sú napr. prívalové povodne. Všeobecne sa zvyšujúce riziko povodní je v prostredí zastavanej oblasti posilňované rozširovaním zastavaných (a teda nepresakujúcich) povrchov v dôsledku pokračujúcej urbanizácie a rozširovania plochy sídla. Adaptačné opatrenia v tomto ohľade odporúčajú rozširovanie infiltračných zón a plôch, kde sa môže nadbytočná voda rozliať bez väčších následkov.

V budúcnosti možno zároveň očakávať trend častejšieho výskytu veľmi horúcich letných mesiacov, spôsobujúcich rozsiahle suchá a požiare. Adaptačné opatrenia by mali zacieliť na znižovanie tepelných ostrovov, posilňovanie modrej a zelenej infraštruktúry a zvyšovanie podielu priepustných povrchov.

Vyššie teploty môžu zároveň spôsobovať závažné poškodenie koľajových tratí a ciest a ohrozovať tak komfort cestujúcich aj kvalitu dopravnej obsluhy.

Očakávané miernejšie zimy povedú k zníženiu počtu dní s mrazom a snehom, a teda k zníženiu nákladov na údržbu komunikácií. S tým súvisiace pokračovanie pozorovaného trendu v znižovaní energetickej náročnosti zimného vykurovania bude na druhej strane vyvažované zvyšujúcimi sa nárokmi na ochladzovanie a klimatizáciu v letných obdobiach. Je tak pravdepodobné, že sa celoročná špička dopytu po energiách postupne presunie zo zimného obdobia na leto.

Mitigácia a mitigačné opatrenia

Z angličtiny prevzaté slovo mitigácia znamená zmiernovanie. Podstatou mitigácie klimatickej zmeny je teda vykonávanie opatrení, ktoré postup zmien klímy zmiernia alebo spomalia, predovšetkým o znižovaní emisií skleníkových plynov. Súčasné klimatické zmeny sú priamo spájané s množstvom skleníkových plynov vypúšťaných do atmosféry. Súčasné mitigačné opatrenia sa preto priamo sústreďujú na obmedzenie množstva skleníkových plynov, ktoré do atmosféry vypúšťame. Zvlášť na množstvo CO₂, ktorý je z nich považovaný za najvýznamnejší.

Na klímu samozrejme pôsobí veľké množstvo vplyvov, vrátane rôznych cyklov slnečnej aktivity alebo zmien rotácie Zeme či jej polohy voči ostatným telesám slnečnej sústavy. Významný vplyv majú aj niektoré prirodzené prírodné procesy, ako napr. sopečné erupcie. Je však preukázané, že za zmenami, ktoré pozorujeme v súčasnosti, stojí predovšetkým činnosť človeka a jeho spotreba energie z fosílnych palív.

Na rozdiel od adaptačných opatrení, ktoré prinášajú priamy efekt najmä v mieste ich realizácie, mitigačné opatrenia sa prejavujú globálne. Nemôžeme očakávať, že napríklad uzavretím uhoľnej elektrárne zabránime pôsobeniu klimatickej zmeny v jej okolí. Znížime tým iba jej vlastný príspevok ku globálnym zmenám na celej planéte. To často vytvára dojem, že vlastným pričinením nič nezmôžeme a zmiernovanie klimatických zmien za nás musí vyriešiť niekto iný. Vo výsledku sa ale počíta každé jednotlivé opatrenie, a aj drobné zníženie emisií môžu mať veľký účinok, pokiaľ sú vykonávané hromadne.

Svet zatiaľ stále nie je na ceste k dosiahnutiu cieľov v oblasti mitigácie. Podľa najnovších scenárov sa len do roku 2030 má navýšiť množstvo skleníkových plynov v atmosfére o 10,6 % oproti roku 2010. Medzivládny panel pre zmeny klímy (IPCC) pri OSN uvádza, že pre naplnenie vyššie uvedeného cieľa udržať oteplenie maximálne na 1,5 °C je potrebné do roku 2030 znížiť emisie o 43 percent.

Tu nastupuje dôležitá rola miestnych samospráv. Na národnej úrovni môžu byť s úspechom tvorené všeobecné stratégie a plány, realizácia množstva drobných opatrení na úrovni každodenného využívania energií naprieč celou krajinou by však v rukách štátu bola nereálna. Na druhú stranu osobnú angažovanosť jednotlivca, akokoľvek aj tá je dôležitá, nemožno vyžadovať od každého. Záujmy motivácie i možnosti jednotlivých ľudí sa veľmi líšia. Miestne samosprávy stoja na polceste medzi týmito extrémami. Majú dostatočnú organizačnú štruktúru a podporu zhora, aby mohli realizovať nákladné opatrenia, zároveň sú dostatočne blízko obyvateľom, aby sa mohli rôznymi spôsobmi zapájať do ich každodenného života.

Mitigačné opatrenia z pohľadu mesta majú ešte jednu nespornú výhodu, prinášajú zásadnú úsporu prevádzkových nákladov. Za cenu jednorazovej investície dochádza k úspore spotrebovaných energií, ktorá sa okrem zníženia množstva vypúšťaného CO₂ prejavuje dlhodobou úsporou finančných prostriedkov z obecných (i súkromných) rozpočtov. Zvyšujú tiež energetickejšiu sebestačnosť mesta, čo sa môže pozitívne odraziť v jeho ekonomickej úrovni a zmierniť dopady mimoriadnych udalostí, ktoré by mali vplyv na zásobovanie energiami.

Mitigácia sa v praxi delí na dva základné smery:

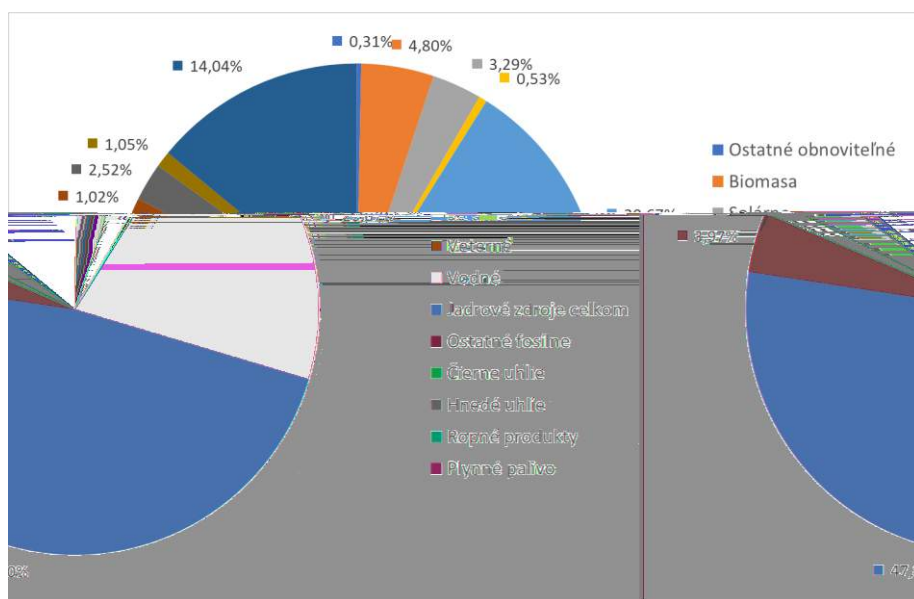
1. úspory energií
2. prechod na obnoviteľné zdroje energie

Úsporu energie môžeme dosiahnuť znížením energetickej náročnosti budov (zateplením plášťa, výmenou okien, optimalizáciou alebo výmenou tepelného zdroja či zdroja chladenia a pod.) alebo modernizáciou technológií (verejné osvetlenie a pod.). Väčšie mestá obvykle disponujú desiatkami budov s rôznymi nárokmi na energiu, rôznym prevádzkovým režimom a s odlišnou históriou opráv, rekonštrukciou a modernizáciou. Je

preto potrebné vytvoriť efektívny systém správy budov, ktorý prehľadnou formou umožní kontrolu a porovnávanie nárokov a jednotlivých objektov. Na tento účel sa hodia tzv. systémy energetického monitoringu, ideálne s využitím systému automatizovaného zberu údajov o spotrebe energie. Tento systém je možné ďalej rozšíriť aj o možnosť výrobu/spotrebu energií aktívne riadiť.

Okrem tradičných mechanizmov sú k dispozícii aj nové spôsoby financovania úsporných opatrení, akými je napríklad metóda EPC (Energy Performance Contracting, do slovenčiny prekladané ako energetické služby so zárukou). Fungujú tak, že energetická spoločnosť dodá technológiu a zaručí sa za veľkosť dosiahnutých úspor na strane mesta. Investor (mesto) potom po dohodnutú dobu platí za dodanú technológiu z týchto usporovaných peňazí. Mesto tak má minimálnu výšku úspor zmluvne garantovanú, zatiaľ čo investor je motivovaný nasadiť skutočne úsporné riešenie, pretože mu umožní maximalizovať svoj zisk. S tým, že zisk z dosiahnutých úspor nad stanovený minimálny rámec môže byť medzi mesto a poskytovateľa rozdelený podľa dohovoru.

Časť spotrebovanej energie môžeme nahradiť vlastnou výrobou z obnoviteľných zdrojov, ktoré majú výrazne nižšiu uhlíkovú stopu v porovnaní s národným energetickým mixom vid' obr. 86. Môže ísť o umiestnenie fotovoltaičných panelov na strechy budov v majetku mesta alebo ním zriaďovaných organizácií. Vyrobená elektrická energia pritom bude primárne určená na krytie spotreby týchto budov. Prípadné prebytky vyrobenej elektriny je možné zužitkovať s využitím virtuálnej batérie, alebo vhodne dimenzovaného batériového úložiska. Cena elektriny z fotovoltaiky je v súčasnosti veľmi priaznivá. Od obdobia prvého veľkého rozšírenia fotovoltaiky medzi širokú verejnosť (približne rok 2010) klesla ich cena o 90 %. Naopak tržová cena elektriny stúpa. Návratnosť investícií do OZE je tak veľmi výhodná. Po rýchlom vývoji na trhu s energiami počas roku 2022 sa v niektorých prípadoch možno reálne pri obstaraní obnoviteľných zdrojov energie priblížiť k návratnosti investície v horizonte predtým nemysliteľných 3 – 5 rokov.



Obr. 86: Podiel palív a technológií na hrubej výrobe elektriny na Slovensku za rok 2021 (Celkový energetický mix dodávateľov). Zdroj: OKTE, a.s., podľa metodiky AIB.

Ponúka sa tiež alternatíva využitia vyrobenej energie v rámci energetických spoločenstiev. Jedná sa o novinku legislatívne predstavenú na Slovensku novelou z októbra 2022. Novela umožňuje energetickým spoločenstvám zdieľanie výroby a spotreby energie medzi zapojenými subjektmi, teda výrobcami energie či prevádzkovateľmi objektov. Ponúka tak lepšie možnosti optimalizácie a využitia vyrobenej energie ako využívanie OZE v rámci jednej budovy. Nie je teda nutné za nevýhodných podmienok dodávať vyrobenú energiu do siete ani zo siete väčšie množstvo energie odoberať. Energetické spoločenstvá podľa tejto novely nepotrebujú licenciu na výrobu elektriny až do inštalovaného výkonu 1 MW, za predpokladu, že ju dodávajú iba svojim členom. Rovnaký limit sa vzťahuje aj na dodávky biometánu. Novela však nijako nerieši zdieľanie elektriny v rámci bežnej distribučnej siete a v súčasnosti teda obmedzuje možnosti energetických

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1: Zelenšie Slovensko už v roku 2030.....	10
Obr. 2: Zmena distribúcie odchýlok priemernej sezónnej teploty vzduchu na Slovensku za zimu (hore vľavo), za jar (hore vpravo), za leto (dole vľavo) a za jeseň (dole vpravo) v jednotlivých desaťročiach v období 1951 až 2017.	12
Obr. 3: Podiel výskytu extrémnych teplôt a úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach obdobia 1961 – 2010... ..	12
Obr. 5: Modelované sezónne rozloženie priemerných teplôt v rokoch 2020-2100 v meste Brezno.	14
Obr. 4: Modelované ročné rozloženie priemerných teplôt v rokoch 2020-2100 v meste Brezno.....	14
Obr. 6: Modelované ročné (5-ročný priemer) rozloženie zrážok v rokoch 2020-2100 v meste Brezno.	15
Obr. 7: Modelované sezónne (5-ročný priemer) rozloženie zrážok v rokoch 2020-2100 v meste Brezno. ...	16
Obr. 8: Priemerná teplota povrchu počas letných mesiacov na území mesta Brezno.....	24
Obr. 9: Teplota povrchu počas najteplejších dní na území mesta Brezno.....	26
Obr. 10: Náchylnosť vegetácie voči vysychaniu na území mesta Brezno.....	28
Obr. 11: Miesta ohrozené prívalovými povodňami na území mesta Brezno.....	30
Obr. 12: Rozmiestnenie zraniteľnej populácie v meste Brezno.....	32
Obr. 13: Rozmiestnenie ohrozeného majetku a infraštruktúry v meste Brezno.....	33
Obr. 14: Analýza povrchov na území mesta Brezno v roku 2023.....	34
Obr. 15: Analýza množstva vegetácie v blízkosti budov a ulíc na území mesta Brezno.....	36
Obr. 16: Analýza priepustných povrchov na území mesta Brezno v roku 2023.....	38
Obr. 17: Syntéza zraniteľnosti územia mesta Brezno.....	40
Obr. 18: Výrez mesta a jeho okolia z mapy celkovej zraniteľnosti.....	41
Obr. 19: Zraniteľnosť voči vlnám horúčav na území mesta Brezno.....	42
Obr. 20: Zraniteľnosť voči suchu na území mesta Brezno.....	44
Obr. 21: Zraniteľnosť voči prívalovým povodňami v meste Brezno.....	46
Obr. 22: Vymedzenie urbanistických jednotiek.....	48
Obr. 23: Vývoj prírastkov obyvateľstva 2003 - 2022.....	58
Obr. 24: Príklady významnej mestskej zelene.....	61
Obr. 25: Cykloprístrešky pre bicyklov.....	72
Obr. 26: Príklady správnych stojanov vhodného typu a tvaru.....	72
Obr. 27: Plán cyklistických komunikácií.....	73
Obr. 28: Aktuálny stav prípravy cyklistických komunikácií.....	73
Obr. 29: Solárne osvetlenie, ktoré sa využíva najmä pre nepríliš exponované chodníky v okrajových častiach mest.	75
Obr. 30: Vývoj počtu mimoriadnych udalostí na Slovensku od roku 2003.....	81
Obr. 31: Anketa - vekové rozloženie respondentov.....	89
Obr. 32: Anketa - aktivity respondentov.....	90
Obr. 33: Anketa - vnímanie zmeny klímy.....	91
Obr. 34: Anketa - problematika zmeny klímy.....	91
Obr. 35: Anketa – potreba prípravy mesta na zmenu klímy.....	92
Obr. 36: Pripravenosť mesta na zmenu klímy.....	92
Obr. 37: Anketa - zraniteľnosť mesta podľa sektorov.....	93
Obr. 38: Anketa - vhodné opatrenia.....	94
Obr. 39: Anketa - obmedzovanie spotreby energie a znižovanie emisií CO ₂	94
Obr. 40: Anketa - súhlas s vybranými typmi opatrení.....	95
Obr. 41: Pocitová mapa - koncentrácia označených bodov na území mesta Brezno.....	96
Obr. 42: Pocitová mapa - miesta, kde je podľa respondentov zeleň v zlom stave alebo je jej nedostatok	97
Obr. 43: Pocitová mapa – voľba zelene.....	98
Obr. 44: Pocitová mapa - miesta, kde sa v horúčavách ľudia cítí nepríjemne.....	99

Obr. 45: Pocitová mapa - čo urobiť pre zlepšenie nepríliš príjemných miest	100
Obr. 46: Pocitová mapa - miesta, kde sa v horúčavách ľudia cítia príjemne	101
Obr. 47: Pocitová mapa - dôvod spokojnosti.....	101
Obr. 48: Pocitová mapa - miesta ohrozená prívalovými dažďami.....	102
Obr. 49: Pocitová mapa - dôvod ohrozenia prívalovými dažďami.....	103
Obr. 50: Pocitová mapa - miesta, ktorá môžu v budúcnosti čeliť výzvam vyplývajúcim zo zmeny klímy	104
Obr. 51: Príklady lokalít vhodných a potrebných pre výsadbu zelene	121
Obr. 52: Príklady lokalít s potrebou revitalizácie zelene.....	121
Obr. 53: Príklady dobrej praxe z Brezna pre adaptáciu na zmenu klímy v Brezne.....	122
Obr. 54: Príklady verejných priestranstiev s potenciálom adaptácie.....	124
Obr. 55: Príklady dobrej praxe.....	126
Obr. 56: Lúčny trávnik.....	127
Obr. 57: Príklady lokalít vhodných pre zníženie intenzity miestneho prehrievania	128
Obr. 58: Príklady parkovísk, nepriepustných plôch a areálov vyžadujúcich adaptačné opatrenia	130
Obr. 59: Double Red Cars Museum v areáli Mostáreň v Brezne – zmena využitia objektu, strešná terasa s rastlinami.....	130
Obr. 60: Letecký snímok parkoviska, na ktorom je zrejma plocha zatienenia a miera poskytovaného tieňa vysokými stromami	131
Obr. 61: Príklady lokalít vhodných pre výsadbu alejí / skupín stromov / stromoradií, pre biokoridory.....	133
Obr. 62: príklady výsadby stromov, biokoridorov a realizácie prvkov ÚSES vo voľnej krajine	134
Obr. 63: Medze, ktoré zachycujú dažďové zrážky, spomaľujú ich odtok a znižujú možnosť erózie pôdy	134
Obr. 64: Príklady potenciálu pre zachytenie dažďových zrážok	139
Obr. 65: Revitalizácií Rostěnického potoka (ČR) boli vytvorené tóny na zachytávanie dažďovej vody a spomalenie jej odtoku z krajiny.....	141
Obr. 66: Vytvorenie hrádzí pre zadržiavanie vôd v krajine na zvodnom priekope v obci Jinačovice.....	141
Obr. 67: Príklady lokalít s potenciálom zachytenia a využitia dažďových zrážok a zlepšenia mestskej mikroklimy prostredníctvom modrej infraštruktúry.....	143
Obr. 68: Modrá infraštruktúra v Brezne	144
Obr. 69: Rôzne druhy modrej infraštruktúry k zlepšeniu mestskej mikroklimy a adaptácii v mestách	144
Obr. 71: Spôsoby zadržiavania a infiltrácie dažďových zrážok zo striech verejných budov	145
Obr. 70: Vodný biotop zásobovaný zrážkovou vodou zo striech bytových domov v susedstve	145
Obr. 72: Realizácia odtoku zrážkovej vody z chodníka (Roudnice nad Labem, ČR).....	146
Obr. 73: Infiltrácia dažďových zrážok (objekt Petrin, Bruntál, ČR).....	146
Obr. 74: Rohozná, okrajová časť Brezna - potreba modernizácie a rozvoja vodohospodárskej siete	148
Obr. 75: Dokumentácia retenčnej nádrže na dažďovej kanalizácii (Orlová, ČR).....	149
Obr. 76: Recyklácia šedej vody, zdroj: Pagroma.cz.....	150
Obr. 77: Príklady zefektívnenia nakladania s energetickými zdrojmi a odpadmi.....	152
Obr. 78: Príklady využitia obnoviteľných zdrojov energie.....	153
Obr. 79: Strešná fotovoltaická elektrárňa (KC Klášterec nad Ohří)	154
Obr. 80: Rozvoj cyklistickej dopravy v meste Brezno.....	155
Obr. 81: Príklady adaptácie na zmenu klímy v doprave – podpora elektromobility a podmienok verejnej hromadnej dopravy	156
Obr. 82: Dobrovoľnícke aktivity brežňanských obyvateľov.....	159
Obr. 83: Realizácia náučného chodníka k vyhliadkovej veži na Horných lazoch.....	159
Obr. 84: Žiaci a učitelia premenili zanedbanú školskú záhradu v „modrozelenú oázu“ (Zábřeh, ČR.....	160
Obr. 85: Spevnenie brehu toku rieky Olše (Třinec, ČR).....	161
Obr. 86: Podiel palív a technológií na hrubej výrobe elektriny na Slovensku za rok 2021 (Celkový energetický mix dodávateľov).....	181

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1:	Analýza rizík	17
Tab. 2:	Zmena vekového zloženia populácie Brezna, roky 2002 a 2022	64
Tab. 3:	Vekové stupne lesných porastov v riešenom území	68
Tab. 4:	Potenciál adaptačných opatrení v najviac zraniteľných lokalitách	107
Tab. 5:	Adaptačné zásady a opatrenia nevyhnutné na zvýšenie odolnosti voči dopadom zmeny klímy v prírodnom zázemí mesta	110
Tab. 6:	Kategórie budov v majetku mesta z hľadiska mitigačného potenciálu	111
Tab. 7:	Prehľad relevantných dotácií a ďalších externých zdrojov využiteľných k financovaniu aktivít naplňujúcich ciele adaptačnej stratégie	167
Tab. 8:	Hodnotenie pravdepodobnosti a významnosti výskytu javu pri analýze rizík	168
Tab. 9:	Významnosť dopadu rizík	168
Tab. 10:	Prehľad rizík	169
Tab. 11:	Proces evaluácie akčného plánu	172
Tab. 12:	Proces aktualizácie plánu prioritných projektov	173
Tab. 13:	Monitorovacie indikátory, ktoré budú slúžiť k záznamu činností uskutočňovaných v záujme adaptácií na klimatickú zmenu.	175

PREHL'AD ZDROJOV

Strategické dokumenty a metodiky:

Adaptace na změnu klimatu: hodnocení zranitelnosti města vůči teplotním extrémům - Metodika v rámci projektu TL01000238 Adaptační výzvy měst: podpora udržitelného plánování s využitím integrované analýzy zranitelnosti, 2021,

<http://www.ecosystemservices.cz/userfiles/page/323/0fe2c576078dc91229a5d0a3972a925a.pdf>

Územný plán mesta BREZNO vr. všetkých zmien a doplnkov, od 1.1.2002 po zmenu č. 15 v r. 2022,

<https://www.brezno.sk/uzemny-plan-mesta-brezna/>

Program rozvoja mesta Brezna na roky 2016 – 2022, december 2015

<https://www.brezno.sk/program-rozvoja-mesta-brezna-2016-2022/>

Integrovaná preventívna protipovodňová ochrana mesta Brezno, HYDROLAND s.r.o, Košice, November 2015

Stratégia cykloopravy mesta Brezno, 2016,

<https://www.brezno.sk/strategia-cykloopravy-mesta-brezno/>

SLOVENSKÁ štatistika a demografia, 3/2021, ročník 31

Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2021, Brezno, [SODB2021 - Sčítanie obyvateľov, domov a bytov \(scitanie.sk\)](#)

Existujúce informačné zdroje a systémy využiteľné pri koordinácii regionálnej energetiky, Priatelia Zeme-CEPA 2019

Energetika 2019 Štatistický úrad Slovenskej republiky, december 2020, www.statistics.sk

Námestie generála Štefánika, PLUS 2 ARCHITEKTI s.r.o., Bratislava, October 2022

Regenerácia vnútroblokov sídlisk Mesta Brezno Mazorník, MPČL, Ing. Samuel Župa, Ing. Radoslav Grečnár, Devlev Buildings s.r.o

Revitalizácia Mazorník, 9 Mája - Stred, Ing. Samuel Župa, Devlev Buildings s.r.o

Regenerácia vnútroblokov sídlisk Mesta Brezno, Lokalita Mazorník, 9. mája - vstup, Ing. Júlia Straňáková, Ing. Zuzana Ďuránová, 2020

Regenerácia vnútroblokov sídlisk Mesta Brezno, Štvrť L. Novomeského, Ing. Samuel Župa, Ing. Silvia Dermová, Devlev Buildings s.r.o

Metodika tvorby miestnej adaptačnej stratégie na zmenu klimatu, CI2, o.p.s., 2015;

https://adaptace.ci2.co.cz/sites/default/files/souboryredakce/adaptace_metodika_nahled.pdf

Adaptace na změnu klimatu, Civitas per Populi, 2016;

http://www.adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/Adaptace_kniha_ISBN-978-80-87756-09-6.pdf

Metodika tvorby adaptační strategie sídel na zmenu klimatu, Civitas per Populi, 2016;

http://adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/metodika_adaptace.pdf

Opatření adaptace. [online] cit. 5. 5. 2020, CzechGlobe

<http://www.opatreni-adaptace.cz>

Dohovor primátorov a starostov v oblasti klímy a energetiky,

<https://www.dohovorprimatorovastarostov.eu/sk/>,

https://www.pactodelosalcaldes.eu/IMG/pdf/CoM_CommitmentDocument_sk.pdf

Budovanie Európy odolnej proti zmene klímy – nová stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy, Európska komisia, Brusel, 2021; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=CS>

Stratégia EÚ na prispôsobenie sa zmene klímy, Európska komisia, 2013, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=SK>

Európska komisia, Zelená infraštruktúra – Zveľaďovanie prírodného kapitálu Európy, Európska komisia, 2013. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0002.03/DOC_1&format=PDF

Oznámenie Komisie - Technické usmernenie k zabezpečeniu odolnosti infraštruktúry proti zmene klímy v období 2021 – 2027, Európska komisia, Brusel 2021. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0916\(03\)&from=CS](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0916(03)&from=CS)

Európsky ekologický dohovor (*Európska zelená dohoda*), Európska komisia, Brusel, 2019. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF

Greenhouse gas emissions by source sector, Eurostat, 2021, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_air_gge&lang=en

Od zraniteľnosti k resilienci - Adaptácia venkovských oblastí na klimatickú zmenu, ZO ČSOP Veronica, 2016; https://www.veronica.cz/klima/resilience/Od_zranitelnosti_k_resilienci.pdf

Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/guidances/planning-for-adaptation-to-climate-change-guidelines-for-municipalities>

Program odpadového hospodárstva SR na roky 2021– 2025, https://lrv.rokovania.sk/data/att/172937_subor.pdf

Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2021 – 2029), 2020, MŽPSR, <https://www.minzp.sk/files/sekcia-geologie-prirodných-zdrojov/program-prevencie-manazmentu-zosuvných-rizík-2021-2029.pdf>

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, aktualizácia 2018, <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klímy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klímy-aktualizacia.pdf>

Zelenšie Slovensko – Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 (Envirostratégia 2030), 2019. https://www.minzp.sk/files/iep/publikacia_zelensie-slovensko-sj_web.pdf

Ďalšie odkazy:

Informačný systém environmentálnych záťaží <https://envirozataze.enviroportal.sk>

Otvorená data o klimatu, z. ú., projekt Fakty o klíme <https://www.faktyoklime.sk>

Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), <https://www.shmu.sk/>

Svahové deformácie (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra) <http://apl.geology.sk/geofond/zosuvy/>

Štatistický úrad SR, databáza DATAcube, <http://datacube.statistics.sk/>

Oficiálne stránky mesta Brezno <https://www.brezno.sk/>

Ministerstvo životného prostredia SR <https://www.minzp.sk>

Pocitová mapa, <http://pocitovemapy.asitis.cz/brezno.html>

Zoznam osobitne chránených častí prírody SR <https://data.sopsr.sk/chranene-objekty>

Zdroje dát:

Koncepcia revitalizácie hydromelioračných sústav na Slovensku, autorský kolektív Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR

Modifikované údaje Copernicus, Sentinel-2, 2017-2020 <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-2>

Modifikované údaje Copernicus, Sentinel-1, 2017-2020 <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-1>

Landsat-8, NASA 2015-2020 <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/>

EURO-CORDEX, Copernicus Climate Change Service, 2021, <https://climate.copernicus.eu/copernicus-climate-change-service-2021>

Prispievatelia OpenStreetMaps, 2022

DMR 5G

Sentinel2 Global Land Cover (10 m) <http://s2glc.cbk.waw.pl/>

Urban Atlas 2018 <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2018>

www.breznoklima.sk