

ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA ZMĚNU KLIMATU MĚSTA BRUNTÁL

MSID

Asitis

LIFE
COALA

Pro Moravskoslezské Investice a Development, a.s.
v roce 2023 zpracoval ASITIS s.r.o.

OBJEDNATEL

Moravskoslezské Investice a Development, a.s.,

Na Jízdárně 1245/7, Moravská Ostrava,
702 00 Ostrava

Kontaktní osoby: Ing. Štěpán Vizina, Ing. Lukáš Kisza

ZHOTOVITEL

ASITIS s.r.o., Vážného 99/10, 621 00 Brno

AUTOŘI

Mgr. Hana Trávníčková

Mgr. Jan Matouš

Bc. Petr Klimeš

PhDr. Jan Závěšický

Ing. Martin Vokřál

Mgr. Bc. Filip Kratoš

DATUM

Prosinec 2023

Dokument byl připomínkován členy odborné pracovní skupiny

Projekt IP LIFE for Coal Mining Landscape Adaptation (akronym LIFE-IP COALA), č. LIFE20 IPC/CZ/000004
je spolufinancován z EU prostřednictvím programu LIFE.



zlepšeme
klimatickou odolnost
kraje



Projekt LIFE COALA je
spolufinancován z prostředků EU
prostřednictvím programu LIFE

Více na:



lifecoala.cz

OBSAH

1. ÚVOD	8
1.1 Co s sebou přináší změna klimatu?	8
1.2 Cíl strategie	10
1.3 Pojetí strategie	11
1.4 Související dokumenty OSN, EU, ČR a Moravskoslezského kraje	11
2. OČEKÁVANÉ ZMĚNY HLAVNÍCH KLIMATICKÝCH CHARAKTERISTIK	14
2.1 Teplota	14
2.2 Srážky	16
2.3 Vítr	17
3. RIZIKA SPOJENÁ SE ZMĚNOU KLIMATU	18
3.1 Vlny horka	21
3.2 Sucho	21
3.3 Biodiverzita	22
4. MAPOVÁNÍ A ANALÝZA ZRANITELNOSTI	23
4.1 Základní pojmy	23
4.2 Metodika zpracování dat	24
4.3 Podrobná analýza zranitelnosti	27
4.3.1 Expozice	27
4.3.2 Citlivost	33
4.3.3 Adaptační kapacita	35
4.4 Zranitelnost města Bruntál	40
4.4.1 Zranitelnost vůči vlnám horka	40
4.4.2 Zranitelnost vůči suchu	42
4.4.3 Celková zranitelnost města Bruntál	44
5. SOUČASNÝ STAV A ANALÝZA DOPADŮ ZMĚNY KLIMATU DLE SEKTORŮ	46
5.1 Urbanizovaná krajina	47
5.1.1 Budovy	49
5.1.2 Veřejná prostranství	53
5.2 Územní plánování a investiční činnost	55
5.3 Zemědělství	57
5.4 Lesní hospodářství	58
5.5 Biodiverzita a ekosystémové služby	59
5.6 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství	62
5.7 Ochrana životního prostředí	66
5.8 Zdraví a hygiena	69
5.9 Průmysl a energetika, doprava	70
6. ANKETA A POCITOVÁ MAPA	76
6.1 POCITOVÁ MAPA	77
6.1.1 Místo, kde je zeleň ve špatném stavu nebo je zde nedostatek zeleně	78
6.1.2 Místo, kde se v době horka cítíte nepříjemně	80
6.1.3 Místo, kde se v době horka cítíte příjemně	83
6.1.4 Místo, kde hrozí přívalové povodně a záplavy jako následek přívalových dešťů	85
6.1.5 Místo, které by se mohlo v budoucnu potýkat s problémy plynoucími ze změny klimatu	86
6.2 ANKETA	87
6.2.1 Respondenti	87
6.2.2 Připravenost na změnu klimatu a její dopady	88
6.2.3 Vhodná opatření	91

6.2.4 SHRnutí	92
7. VIZE ADAPTAČNÍ STRATEGIE MĚSTA BRUNTÁL NA ZMĚNU KLIMATU	94
8. STRATEGICKÉ A SPECIFICKÉ CÍLE	95
9. NAVRHOVANÁ ADAPTAČNÍ A MITIGAČNÍ OPATŘENÍ	96
STRATEGICKÝ CÍL 1	96
SPECIFICKÝ CÍL 1.1	98
SPECIFICKÝ CÍL 1.2	104
SPECIFICKÝ CÍL 1.3	107
STRATEGICKÝ CÍL 2	111
SPECIFICKÝ CÍL 2.1	114
SPECIFICKÝ CÍL 2.2	116
SPECIFICKÝ CÍL 2.3	121
STRATEGICKÝ CÍL 3	122
SPECIFICKÝ CÍL 3.1	124
SPECIFICKÝ CÍL 3.2	126
STRATEGICKÝ CÍL 4	128
SPECIFICKÝ CÍL 4.1	128
SPECIFICKÝ CÍL 4.2	130
10. IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA ÚROVNI MĚSTA	132
10.1 VÝCHODISKA PRO IMPLEMENTACI	132
10.2 PERSONÁLNÍ A ORGANIZAČNÍ ZABEZPEČENÍ	132
10.2.1 ŘÍDÍCÍ SKUPINA	132
10.2.2 KOORDINÁTOR ADAPTACE NA KLIMATICKOU ZMĚNU	133
10.2.3 GARANT REALIZACE PROJEKTU	134
10.3 FINANCOVÁNÍ	134
10.4 RIZIKA A PŘEDPOKLADY ÚSPĚŠNÉ IMPLEMENTACE	135
11. PREVENCE NEGATIVNÍHO VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	138
12. NASTAVENÍ MONITORINGU A HODNOCENÍ	139
12.1 HODNOCENÍ ADAPTAČNÍ STRATEGIE	139
12.2 PROCES EVALUACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE	140
12.3 PROCES AKTUALIZACE AKČNÍHO PLÁNU	141
12.3 MONITOROVACÍ INDIKÁTORY	143
13. AKČNÍ PLÁN	144
PŘÍLOHA Č.1: DOPLŇUJÍCÍ INFORMACE K ADAPTACI A MITIGACI	146
ADAPTACE A ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ	146
MITIGACE A MITIGAČNÍ OPATŘENÍ	148
PŘÍLOHA Č.2: VAZBA CÍLŮ AS BRUNTÁL A AS MSK	151
PŘEHLED ZDROJŮ	154
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	156

Shrnutí

Adaptační strategie na změnu klimatu města Bruntál (Adaptační strategie) je základním nástrojem, kterým se město Bruntál systematicky připravuje na dopady měnícího se klimatu a přírodních podmínek. Cílem je dlouhodobě nižší ohrožení lidí i přírody (nižší zranitelnost) a zároveň vyšší odolnost v případě nepříznivých událostí (vyšší resilience). Vedlejším efektem těchto aktivit je zvýšení kvality života a životního prostředí, bezpečnosti obyvatel, a podpora ekonomického a společenského rozvoje města.

Adaptační strategie obsahuje několik klíčových částí, které na sebe logicky navazují. Úvodní část se zabývá problematikou změny klimatu a uvádí cíle strategie včetně vazeb na související mezinárodní, národní a krajské dokumenty.

Analytická část podrobně řeší současný stav a východiska. Mezi očekávané změny hlavních klimatických charakteristik patří nárůst teplot, sezónní pokles srážek a čtenější výskyt klimatických extrémů. Tyto změny s sebou přinášejí řadu rizik, mezi která patří například vlny horka, sucho, ohrožení biodiverzity, povodňové ohrožení a s nimi spojené ohrožení bezpečnosti a zdraví lidí nebo majetku.

V rámci Analytické části je hodnocena zranitelnost města, a to ve vztahu k jednotlivým dopadům a zranitelným skupinám, mezi které patří např. senioři nebo nemocní. Analýza zranitelnosti byla doplněna průzkumem mezi občany, kteří se k tématu vyjadřovali v rámci Pocitové mapy a ankety.

Na Analytickou část navazuje Návrhová část, která definuje vizi adaptační strategie a konkrétní strategické a specifické cíle pro adaptaci města na zvyšující se teploty, podporu udržitelného nakládání s vodou, ochranu klimatu a rozvoj vzdělávání a systémových opatření.

Pro jednotlivé specifické cíle jsou navržena jak typová opatření, tak i konkrétní prioritní projekty, zásobník dalších projektů a doporučení.

V závěru je popsán návrh implementace celé strategie. Adaptační strategie by tak měla být živým nástrojem, který pomůže aktivně reagovat na nadcházející předpokládané změny.

Abstract

Bruntál Climate Change Adaptation Strategy (Adaptation Strategy) is the basic tool by which the City of Bruntál systematically prepares for the impacts of changing climate and natural conditions. The aim is to reduce long-term threats to people and nature (lower vulnerability) and at the same time to increase resilience in the event of adverse events (higher resilience). A side effect of these activities is to improve the quality of life and the environment, the safety of the population, and to support the economic and social development of the city.

The Adaptation Strategy contains several key components that are logically linked to each other. The introductory section addresses the issue of climate change and sets out the objectives of the strategy, including links to related international, national and regional documents.

The analytical section addresses in detail the current status and baseline. Expected changes in the main climate characteristics include an increase in temperatures, a seasonal decrease in precipitation and more frequent occurrence of climate extremes. These changes bring with them a number of risks, including heat waves, droughts, threats to biodiversity, flood risks and associated threats to human health and safety or property.

The analytical section assesses the vulnerability of the city in relation to individual impacts and vulnerable groups, including for example the elderly or the sick. The vulnerability analysis was complemented by a survey of citizens who commented on the topic through a Emotional Map and a survey.

The Analytical Part is followed by the Strategical Part, which defines the vision of the adaptation strategy and concrete strategic and specific objectives for the city's adaptation to rising temperatures, promotion of sustainable water management, climate protection and development of education and systemic measures. For each specific objective, typical measures as well as specific priority projects, a pipeline of additional projects and recommendations are proposed.

Finally, a proposal for the implementation of the whole strategy is described. The Adaptation Strategy should thus be a living tool that will help to respond proactively to the forthcoming anticipated changes.

Analytická část

1



1. ÚVOD

1.1 Co s sebou přináší změna klimatu?

Žijeme v době bezprecedentního vývoje a rozmachu lidské civilizace, která je dnes skutečně globální a propojená. Lidstvo se dostalo do stadia, kdy zásadně a většinou negativně ovlivňuje životní prostředí na celém světě, spotřebovává množství energie a produkuje množství odpadu a emise skleníkových plynů. Skleníkové plyny se kupí v atmosféře, nerecyklovaný odpad v celém životním prostředí.

V důsledku hromadění skleníkových plynů v atmosféře dochází ke klimatické změně, která ovlivňuje všechny přirozené systémy na Zemi a její důsledky se v budoucnu budou dále prohlubovat.

Vliv člověka na změnu klimatu je v dnešní době velmi dobře prokázáný. Na klima působí velké množství různých vlivů, je však spočítáno, že za změnami, které pozorujeme v současnosti, stojí především činnost člověka. Část z emisí produkovaných člověkem se projevuje ochlazením atmosféry. Toto ochlazení je však zcela překryto oteplovacím efektem, který způsobují emise označované jako skleníkové plyny (Greenhouse gases, GHG). Proto o klimatické změně někdy zjednodušeně hovoříme jako o globálním oteplování.

IPCC

Hlavní světovou autoritou v oblasti změn klimatu je Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC), spadající pod OSN. Vědci v IPCC v rámci své činnosti shromažďují poznatky z výzkumu klimatu z celého světa a následně všechny sesbírané údaje společně vyhodnocují a vyvozují z nich závěry. Množství sledovaných publikací je skutečně ohromné, pohybuje se v řádu deseti tisíců. Zprávy, které pravidelně publikují jsou tak založeny na veškerých informacích, které jako lidstvo máme momentálně k dispozici. Proto jsou závěry z IPCC maximálně důvěryhodné a přesné.

Hodnotící zprávy IPCC

Zjištěné poznatky IPCC publikuje v pravidelných intervalech ve formě tzv. hodnotících zpráv. Během let 2021 a 2022 je průběžně zveřejňovaná 6. hodnotící zpráva. Ta sestává ze tří částí, z nichž každou zpracovává jiná pracovní skupina (Working group, zkráceně WG). Tématem WG1 jsou fyzikální vědecké základy změny klimatu. Představuje tak základ informací a poznatků, ze kterých ostatní pracovní skupiny vycházejí. WG2 se zaměřuje na dopady klimatické změny, adaptaci a zranitelnost. Napříč celým světem zkoumá a předjímá do budoucnosti vliv jednotlivých projevů klimatu na životní prostředí a na konkrétní odvětví lidské činnosti. WG3, jejíž aktuální vydání se teprve očekává, se zabývá mitigací klimatické změny, tedy snižováním množství vypouštěných skleníkových plynů (GHG) a jeho případným odstraňováním z atmosféry.

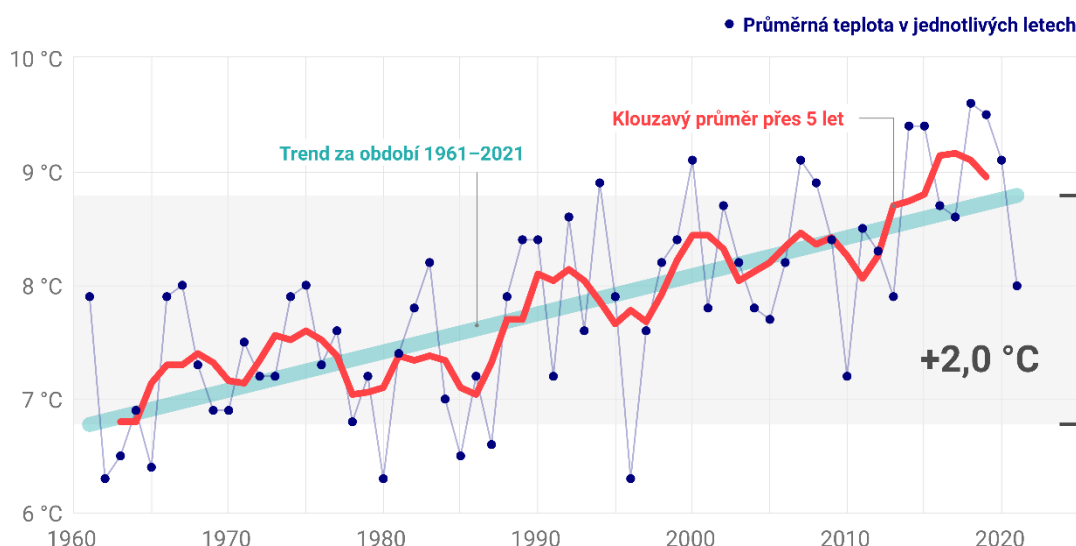
Celosvětově došlo podle IPCC oproti předindustriálnímu období již k oteplení o 1,07 °C.

V České republice za posledních 61 let vzrostla průměrná teplota o 2 °C, tedy více, než je celosvětový průměr, a do roku 2050 se s nejvyšší pravděpodobností oteplí nejméně o další 2 °C ve srovnání se současností (vzhledem k průměru let 1981–2010). Zdroj: Štěpánek a kol. (2019): *Očekávané klimatické podmínky v České republice*. <https://faktaoklimatu.cz/studie/2019-klimaticke-podminky-cr-1>.

Hlavní problém spojený s měnícím se klimatem představují **rychle rostoucí extrémní výkyvy počasí**, na které není městská infrastruktura připravena.

PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA V ČR

Teplota se od roku 1961 **zvýšila o 2,0 °C**.



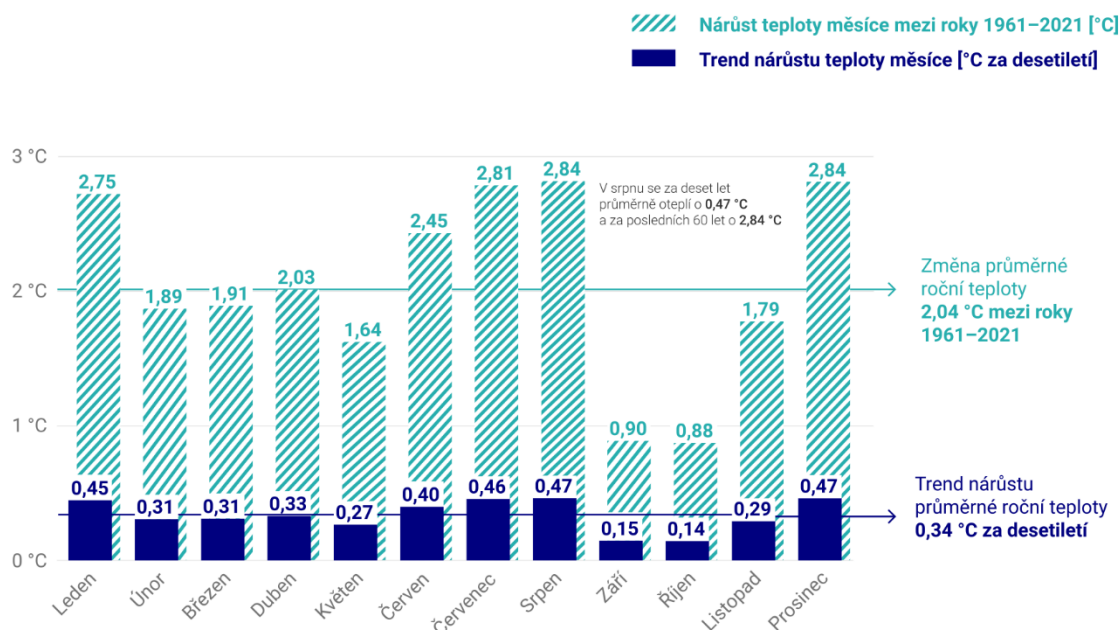
VERZE 2022-03-14 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/teplota-cr

zdroj dat: ČHMÚ

Obr. 1: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1961 – 2021. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz, licencovaný pod CC BY 4.0.

Většina obyvatel České republiky si uvědomuje probíhající změnu klimatu a uznává, že se jedná o následek lidské činnosti. Veřejnost si změnu spojuje s **probíhajícím nárůstem hrozeb**, jako jsou povodně, sucho, vlny horka a vymírání druhů zvířat a rostlin. Současně ale panuje i povědomí o souvislostech změny klimatu s migrací uprchlíků, nárůstem terorismu a s nemocemi, které jsou typické pro teplejší klimatické oblasti. V oblasti adaptačních opatření vnímají lidé jako hlavní problémy zajištění přístupu k pitné vodě a zadržování vody v krajině. Zdroj: výzkumná zpráva *České klima 2021 - Mapa českého veřejného mínění v oblasti změny klimatu*, Katedra environmentálních studií FSS MU ve spolupráci s Green Dock, z.s., <https://webcentrum.muni.cz/media/3330992/czklima2021.pdf>.

TREND NÁRŮSTU TEPLOT V ČR V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH



VERZE 2022-01-12 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/trend-teplot-cr

zdroj dat: ČHMÚ

Obr. 2: Trend nárůstu teplot v ČR v jednotlivých měsících od autora Fakta o klimatu, licencovaný pod CC BY 4.0. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz

Dopady změny klimatu se nevyhýbají ani řešenému území města Bruntál a klimatická změna městu vnáší podobné negativní dopady na kvalitu životního prostředí a života jako jiným městům v České republice, v Evropě a ve světě. Z tohoto důvodu je zpracována tato Adaptační strategie. Plán, jak postupně přizpůsobit město Bruntál novým přírodním podmínkám vyplývajícím z měnícího se klimatu.

1.2 Cíl strategie

Hlavním cílem této strategie je přizpůsobit město Bruntál novým přírodním podmínkám vyplývajícím z měnícího se klimatu. **Adaptační strategie je zpracována pro všechna katastrální území města Bruntál a časovým horizontem je rok 2040.**

Úspěšná adaptace na změnu klimatu povede k nižšímu ohrožení lidí i přírody (nižší zranitelnost) a vyšší odolnosti vůči nepříznivým událostem (vyšší resilience). S pomocí strategického plánování lze postupně realizovat tvrdá i měkká opatření, která mohou přispět ke zmírnění dopadů změny klimatu na kvalitu životního prostředí a život obyvatel města.

Adaptační strategie si dává za cíl:

-  posoudit současnou míru zranitelnosti území,
-  naplánovat konkrétní opatření* vedoucí k omezení zranitelnosti a posílení odolnosti,
-  nastavit ve městě postupy a procesy vedoucí k realizaci jednotlivých opatření,
-  **nastartovat realizaci prvních opatření včetně stanovení odpovědností a zdrojů financování.**

Klimatická opatření dělíme na dva základní směry. Nástroje usilující o zmírňování budoucí změny klimatu se označují jako **mitigační**, zatímco nástroje připravující se na následky klimatické změny označujeme jako **adaptační**.

Adaptační opatření pomáhají připravit území na nevyhnutelné hospodářské, environmentální a sociální dopady již probíhajících změn. Jejich plánování a realizace je proto třeba i v případě, že dojde k realizaci opatření radikálně snižujících emise skleníkových plynů. Mitigační opatření tedy pomáhají snižovat míru dopadů na území v budoucnosti a jejich realizace je proto důležitá bez ohledu na míru aktuálních dopadů.

Doplňující informace k adaptaci a mitigaci jsou součástí samostatné Přílohy č.1.

1.3 Pojetí strategie

K tvorbě strategie přistupujeme s vizí vzniku nového **praktického dokumentu**, který bude městu Bruntál dlouhodobě pomáhat řídit aktivity v oblasti adaptace na změnu klimatu.

Schválená adaptační strategie bude sloužit jako jeden z výchozích dokumentů pro zpracování následných relevantních koncepčních a strategických dokumentů města (např. strategický plán, územní plán, územní studie, studie nakládání se srážkovými vodami) a bude využita pro plánování a implementaci konkrétních adaptačních opatření na území města.

Strategie navazuje na existující strategické dokumenty na úrovni města, kraje, ČR i EU. Výstupů bylo dosaženo víceborovým přístupem, komunikací s pracovní skupinou, relevantními stakeholdery, širokou i odbornou veřejností.

1.4 Související dokumenty OSN, EU, ČR a Moravskoslezského kraje

Pařížská dohoda pod patronací Organizace spojených národů (OSN) je hlavním dokumentem upravující mezinárodní spolupráci v oblasti změny klimatu. Jejím cílem je udržení celosvětového nárůstu teploty výrazně pod 2 °C, ideálně pod 1,5 ° a zvýšení schopnosti přizpůsobit se nepříznivým dopadům změny klimatu.

Vývoj na expertní úrovni sleduje **Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC)**, který pravidelně zveřejňuje Hodnotící zprávy. V roce 2022, v době zpracování této strategie, byla zveřejněna šestá hodnotící zpráva, která se zaměřuje na dopady klimatické změny, adaptaci a zranitelnost klimatického systému. Zpráva na základě vědeckých zkoumání konstatuje, že nadále roste počet extrémních projevů počasí a dopady těchto projevů jsou obzvláště patrné ve městech a urbanizovaných oblastech. Právě zde lze ale identifikovat i potenciál pro snižování dopadů v podobě adaptačních opatření, počínaje zelenými budovami, přes udržitelné systémy dopravy, až po obnovitelnou energii a bezpečné dodávky pitné vody.

Ze všech vědeckých zkoumání vyplývá, že změna klimatu je vedle geopolitických událostí a zranitelnosti ve

vztahu k epidemiím klíčovým problémem dneška, proto je reakce na ni jednou z hlavních priorit Evropské unie, konkrétně strategického směru vytyčeného **Strategií EU pro přizpůsobení se změně klimatu** (2013, aktualizace 2021). Strategie obsahuje 3 hlavní cíle:

1. Zvýšit odolnost členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst
2. Zlepšit informovanost pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu
3. Zvýšit odolnost klíčových zranitelných sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu

Do evropských opatření v oblasti klimatické adaptace by měly být zapojeny všechny části společnosti a všechny úrovně veřejné správy v EU i mimo ni. Cílem EU je dosáhnout společenské odolnosti vůči změně klimatu a rozšířit znalost o dopadech změny klimatu a možnostech přizpůsobení.

Strategický přístup ke klimatické změně stále vyvažuje dvě složky reakce na klimatickou změnu, adaptační rozpracovává výše popsaná strategie, mitigací udává směr. **Rámec pro oblast klimatu a energetiky do roku 2030**, který má za cíl snížit závislost EU na dovozu energie z politicky nestabilních oblastí, modernizovat energetickou infrastrukturu a omezit zranitelnost EU v energetické oblasti. Jeho součástí jsou známé závazky „Zelené dohody pro Evropu“ (tzv. „Green Deal“), cílí na snížení emisí a posílení soběstačnosti starého kontinentu, a strategie „Fit for 55“: plnění klimatického cíle EU pro rok 2030 na cestě ke klimatické neutralitě, mj. ve srovnání s rokem 1990 (vše v souladu s cílem zachování oteplení do 1,5 °C):

-  Snížit emise skleníkových plynů o 55 % do roku 2030 a dosažení klimatické neutrality evropského kontinentu (EU) do roku 2050
-  **Dosáhnout 40% podílu obnovitelných zdrojů energie**
-  Zvýšit energetickou účinnost o 36 % pro konečnou spotřebu energie a na 39 % pro spotřebu primární energie

V rámci národní strategie představuje „**Strategický rámec Česká republika 2030**“ základní dokument státní správy pro udržitelný rozvoj a zvyšování kvality života obyvatel. Klíčové oblasti se kromě tradičních tří pilířů rozvoje (sociálního, environmentálního a ekonomického) věnují životu v regionech a obcích, českému příspěvku k rozvoji na globální úrovni a dobrému vládnutí. Strategický rámec je českou reakcí na přijetí globální rozvojové agendy Valným shromážděním OSN v New Yorku v září 2015 a přenáší do domácího prostředí 17 cílů udržitelného rozvoje.

Aktivity v oblasti adaptace na změnu klimatu jsou soustředěné pod Ministerstvo životního prostředí. Hlavním dokumentem je **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR** (2015, aktualizace 2021). Hlavním cílem plánu je zvýšit připravenost ČR na změnu klimatu, tedy zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně v co největší míře, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. Konkrétní aktivity k naplnění strategie obsahuje **Národní akční plán adaptace na změnu klimatu**. Na konci roku 2019 došlo k jeho vyhodnocení a výsledky slouží jako jeden z hlavních podkladů pro právě probíhající aktualizaci Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.

Politika ochrany klimatu v České republice definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni. Zajišťuje tak splnění cílů snižování emisí skleníkových plynů v návaznosti na mezinárodní dohody (např. Pařížská dohoda). Cílem strategie (do roku 2030, s výhledem do roku 2050) je přispět k dlouhodobému přechodu na udržitelné nízkouhlíkové hospodářství ČR. ČR dosud nemá k dispozici scénáře, které by počítaly s dosažením klimatické neutrality. Na úrovni ČR (ve srovnání s rokem 2005) jsou „redukční cíle“ Politiky ochrany klimatu v ČR pro emise skleníkových plynů stanoveny následovně:

-  **Pokles emisí alespoň o 32 Mt CO₂ ekv. do roku 2020 v porovnání s rokem 2005 (dle MŽP vyhodnocení CENIA ukazuje, že cíl pro rok 2020, odpovídající snížení emisí o 20 % oproti roku 2005, se s největší pravděpodobností podařilo naplnit)**
-  Pokles emisí alespoň o 44 Mt CO₂ ekv. do roku 2030 v porovnání s rokem 2005 (tzn. redukce z 149

Mt CO₂ ekv (stav roku 2005) na 105 Mt CO₂ ekv (cca minus 29,5 %) do roku 2030

-  Směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO₂ ekv. emisí v roce 2040
-  Směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO₂ ekv. emisí v roce 2050

Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050 je nový dokument z roku 2021, který formuluje cíle v oblasti ochrany životního prostředí v ČR, zastřešuje problematiku životního prostředí v celém jejím rozsahu a stanovuje strategické směřování do roku 2030 s výhledem do roku 2050. Zaměřuje se primárně na tři oblasti – Životní prostředí a zdraví, Klimaticky neutrální a oběhové hospodářství, Příroda a krajina. Dokument je tematicky členěn na tři oblasti a 10 témat.

Strategie rozvoje Moravskoslezského kraje 2019-2027 považuje adaptaci na změnu klimatu za jednu z priorit celého území. **Adaptační strategie Moravskoslezského kraje na dopady změny klimatu** je průřezovým dokumentem a nástrojem pro podporu adaptací na území kraje do roku 2030. Hlavní prioritou je adaptace měst, obcí a krajiny, zajištění udržitelných podmínek pro život obyvatel, zajištění dostatečného množství vody v dobré jakosti, kvalitního životního prostředí, atraktivního prostředí pro návštěvníky, bezpečnosti a zdraví obyvatel, i v podmínkách předpokládaných budoucích změn klimatu. Definuje přitom základní tematické oblasti, do kterých jsou soustředěna jednotlivá navrhovaná opatření.

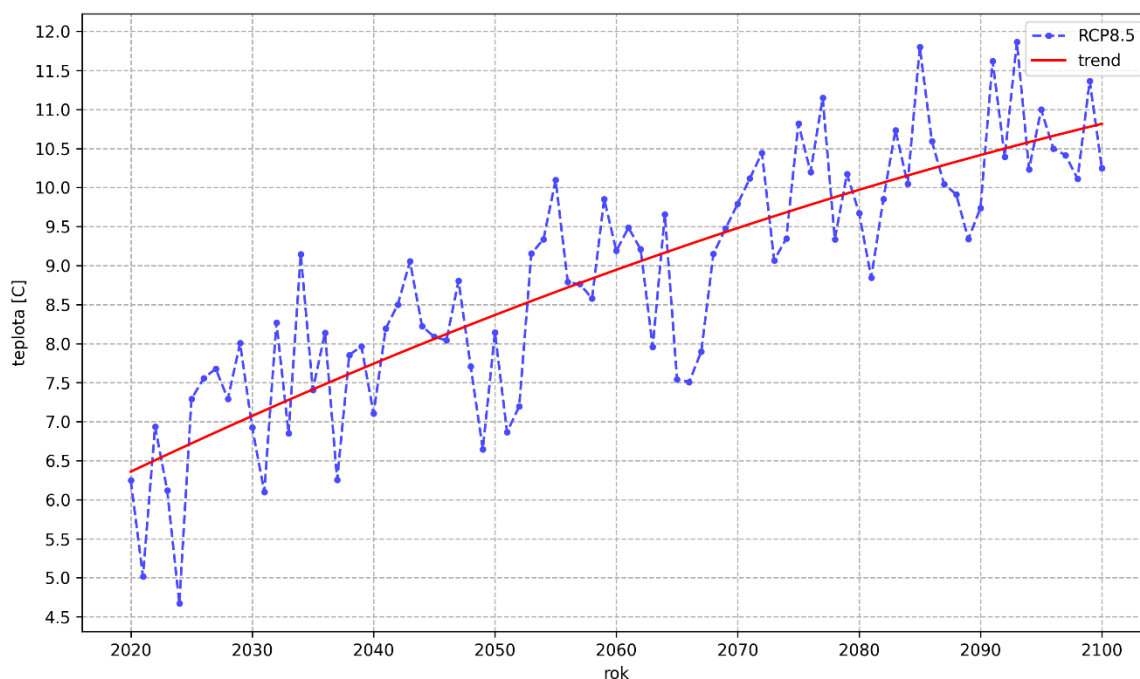
2. OČEKÁVANÉ ZMĚNY HLAVNÍCH KLIMATICKÝCH CHARAKTERISTIK

Na území města Bruntál očekáváme významné změny v běžných ročních teplotách a objemu srážek. **Níže popsané analýzy vychází z výběru komplexních klimatických modelů EURO-CORDEX**, které vznikly zpřesněním klimatického rámce CMIP5 (Zdroj: Copernicus Climate Data Store (2021): CORDEX regional climate model data on single levels, <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/projections-cordex-domains-single-levels?tab=overview>).

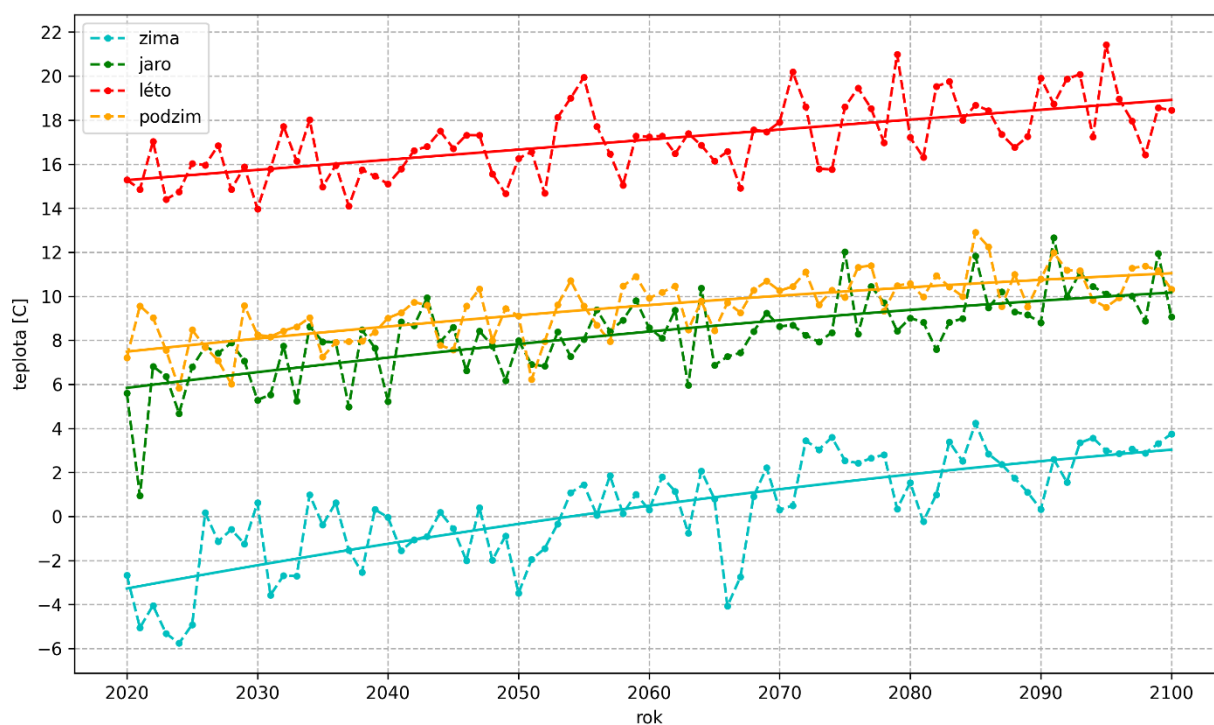
Využívají se k předpovědím budoucího vývoje klimatu. Odhady zde uvedené vychází z tzv. vyššího emisního scénáře (RCP8,5), který předpokládá nárůst globálních emisí oxidu uhličitého. Tento scénář je ale v současné době překračován, protože lidstvo vypouští více skleníkových plynů, než se očekávalo. Proto je níže popsané predikce nutné brát jako konzervativní předpoklad očekávatelných změn. Je však pravděpodobné, že rozsah změn bude ještě vyšší, zejména po roce 2050. Při aktualizaci Adaptační strategie by proto mělo dojít také k aktualizaci této kapitoly. Rozlišení klimatických modelů (12,5×12,5 km).

2.1 Teplota

V Bruntálu dojde do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu oproti roku 2020 zhruba o 0,7 °C, do roku 2050 pak o více než 2,0 °C. Nárůst bude postupně nejvíce patrný na jaře a v zimě. Do roku 2100 by celkově teplota mohla podle trendu narůst o 4,5 °C. K největším výkyvům, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020-2100 o více než 6,3 °C).

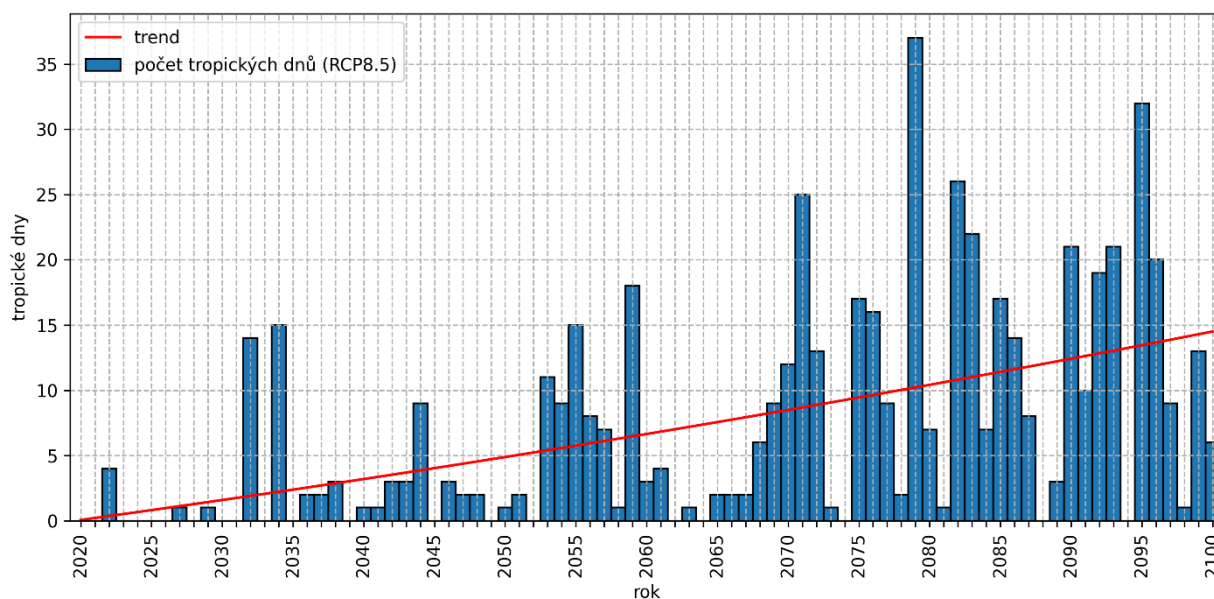


Obr. 3: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v Bruntálu. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).



Obr. 4: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v Bruntálu. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).

V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat počet tropických dní (s teplotou nad 30 °C) a do roku 2050 tak můžeme očekávat nárůst až k 5 dnům v průměru za rok. Ke konci století bude tropických dní 3x tolik, tedy přibližně 15 tropických dní za rok. Tento nárůst se poté odrazí i v častějším a delším výskytu vln horka, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse. V zimě naopak ubyde ledových dní, kdy je teplota celý den pod 0°C.

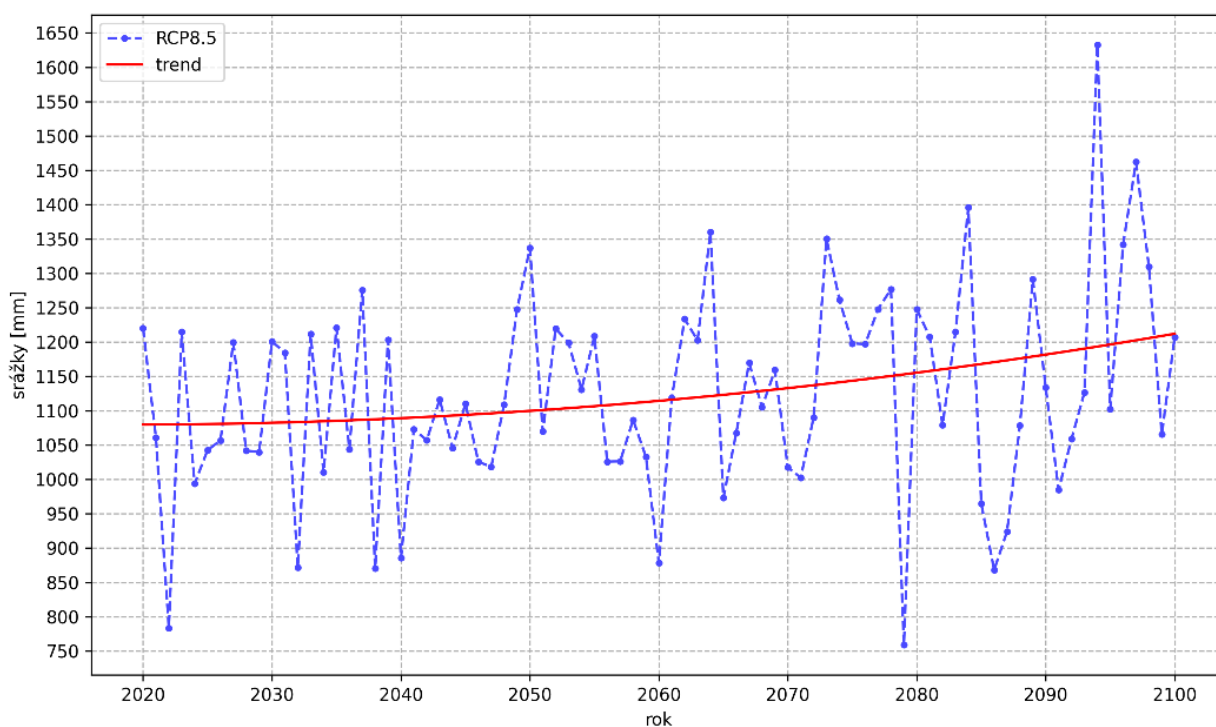


Obr. 5: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v Bruntálu. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5)

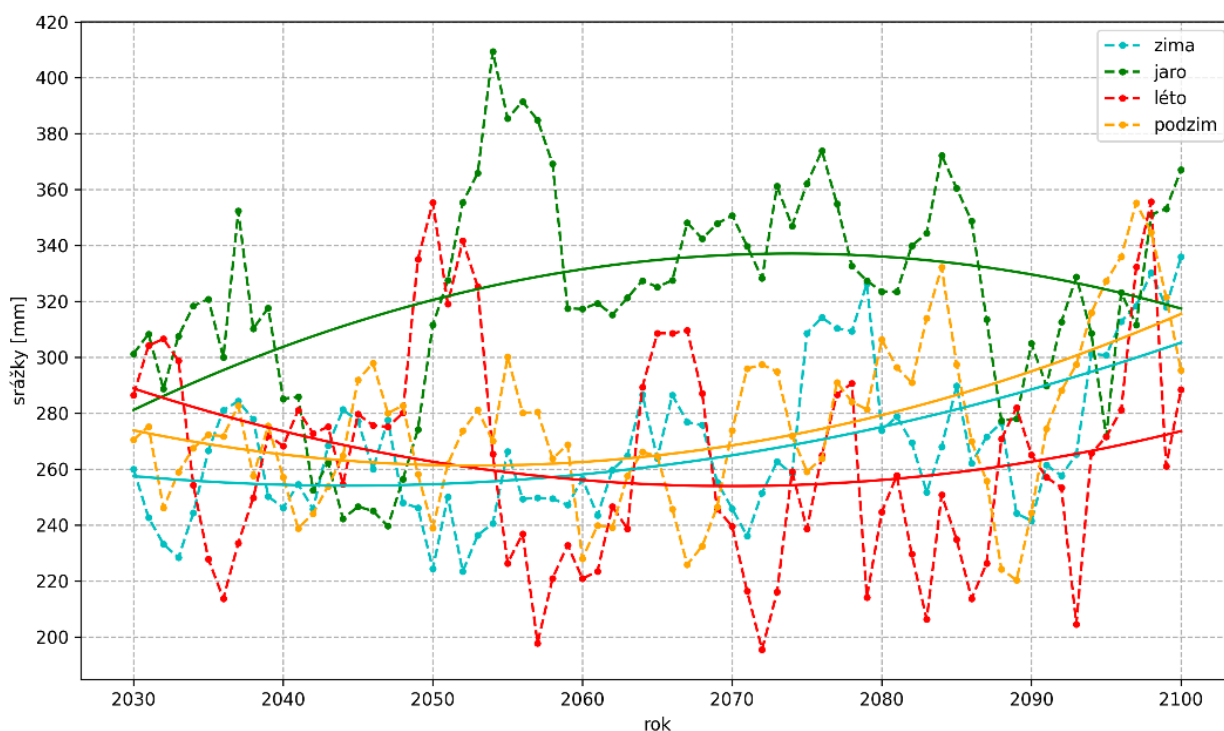
2.2 Srážky

Absolutní hodnoty srážek v modelu MPI ESM LR SMHI RCA4 jsou lehce nadsazené, v přesnosti informací o budoucích trendech je však tento model pro ČR nejvhodnější. Celkové množství ročních srážek se bude v Bruntálu sice mírně zvyšovat, změní se ale jejich rozložení během roku.

Zatímco na jaře se očekává nárůst srážek do roku 2075 a v následujících letech změnu trendu na postupný pokles, v zimě, na podzim a v létě budou srážky naopak nejdříve ubývat. Na podzim a v zimě pak začnou přibývat kolem roku 2050, v létě až kolem roku 2075. Zvýšené množství deště v ostatních obdobích pravděpodobně nebude schopné kompenzovat významně vyšší odpar vody v létě. Celkově lze očekávat srážkovou rozkolísanost, tedy střídání několika velmi suchých a poté několika srážkově vydatných let. Kvůli tomu pak častěji dostaví extrémně vysoké srážky (20-50 mm za den), které mohou způsobit přívalové povodně.



Obr. 6: Modelované roční rozložení srážek v letech 2020(2030) -2100 v Bruntálu. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA 4, scénář RCP8.5).



Obr. 7: Modelované sezónní rozložení srážek v letech 2020 (2030) -2100 v Bruntálu. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA 4, scénář RCP8.5). Pozn.: Sezónní srážky jsou pro lepší čitelnost agregovány do 5 letých průměrů se začátkem v roce 2030.

2.3 Vítr

Vědecké modely vývoje změn v rychlosti větru nejsou v současné době natolik průkazné, aby se z nich dalo přesněji usuzovat, k jak velké změně bude docházet. Přesto panuje shoda, že bude docházet k častějším extrémním povětrnostním jevům (bouřky, vichřice, orkány, tornáda). Pravděpodobně také bude docházet ke snižování rychlosti větru a častějšímu bezvětří během léta.

3. RIZIKA SPOJENÁ SE ZMĚNOU KLIMATU

Výše popsané změny v teplotách, srážkách a rychlosti větru povedou v Bruntálu ke zvýšenému riziku výskytu specifických hrozeb. Pravděpodobnost je vyhodnocena na škále 1 (nejnižší pravděpodobnost) - 5 (nejvyšší pravděpodobnost) a dopady na škále 1 (nejmenší dopady) – 5 (největší dopady). Podrobnější popis vývoje hlavních klimatických charakteristik souvisejících s uvedenými riziky je popsán v samostatné Příloze č.1 – Vyhodnocení hlavních klimatických charakteristik na území města Bruntál.

Tab. 1: Pravděpodobnost výskytu rizika a potenciálních dopadů na společnost, ekonomiku a přírodu

Riziko	Popis	Early warning mechanisms	Bezprostřední opatření v případě výskytu rizika	Pravděpodobnost výskytu	Velikost dopadů
Vlny horka	Alespoň tři dny po sobě, kdy teplota vystoupí nad 30 °C.	Předpověď počasí, výstrahy ČHMÚ	Podpora sociálním službám a ohroženým skupinám. Podpora zdravotní služby. Informování občanů o vhodném chování.	4	4
Dlouhodobé sucho	Stav vážného nedostatku vody pro obyvatelstvo, rostliny a živočichy či vodní toky.	Dlouhodobá předpověď, portál Intersucho, portál stavsucha.cz, stav trvalých travních porostů, výška hladiny toků, výška podzemní vody	Omezování spotřeby vody, nouzové zásobování.	4	4
Přívalové povodně	Voda tekoucí mimo koryta v případě velmi intenzivních srážek.	Meteorologická varování o možném výskytu přívalových srážek s intenzitou nad 30 až 50 mm, výskyt několika bouřek současně, umístění srážkoměrů a hladinometrů	Sledování předpokládaného rozsahu, informování a asistence občanům, organizace odklízecích prací, evakuace osob.	3	3

Riziko	Popis	Early warning mechanisms	Bezprostřední opatření v případě výskytu rizika	Pravděpodobnost výskytu	Velikost dopadů
Povodně	Tekoucí či stojatá voda, která vystoupila z koryt vodních toků či hrází nádrží.	Meteorologická varování, předpovědní povodňová služba ČHMÚ, Povodí Odry, European Flood Awareness System (EFAS), pozorování vodních stavů v hlášeném profilu, průtoková měření	Specificky definuje Povodňový plán.	2	3
Extrémně silný vítr	Vítr o rychlosti nad 60 km/h	Předpověď počasí, výstrahy ČHMÚ	Zajištění nebezpečných předmětů, informování obyvatelstva	3	2
Ledové jevy a změny ve výskytu sněhu	Výskyt ledovky, náledí, námraz či holomrazu. Výskyt sněhu v místech a obdobích, kde není běžný. Nedostatek sněhu v místech a obdobích, kde je běžný.	Předpověď počasí, výstrahy ČHMÚ	Ledovka – posypy ploch, holomraz – ochrana vegetace, dlouhodobé mrazy – ochrana ohrožené infrastruktury (zásobování vodou, teplem, energiemi). Zajištění odklizení sněhu z veřejného prostranství, asistence s odklizením sněhu ze střech, ochrana před padajícím sněhem ze střech, příprava na možné rychlé tání.	2	2
Degradace půd a svahové nestability	Snižování obsahu organických částí v půdě, vodní a větrná eroze, sesuvy půdy.	Půdní rozbory, sledování eroze, protierozní kalkulačka	Změna hospodaření, protierozní opatření v krajině (protierozní příkopy, přejezdné průlehy, zatravněné údolnice, protierozní hrázky, provzdušnění půdy, ochranné nádrže, větrolamy)	3	3
Lesní požáry	Nežádoucí rozsáhlé šíření ohně v lesích.	Výstrahy ČHMÚ, HZS, stav sucha v lesích (Intersucho), European Forest Fire Information System (EFFIS), FIRE WATCH	Koordinace jednotek IZS, evakuace osob, budování vodních nádrží	2	1

Riziko	Popis	Early warning mechanisms	Bezprostřední opatření v případě výskytu rizika	Pravděpodobnost výskytu	Velikost dopadů
Nežádoucí změny biotopů a nepůvodní druhy	Změny ve složení druhů, snižování druhové pestrosti a stability ekosystémů, ohrožení ekosystémových služeb.	Terénní průzkum, sledování šíření organismů v okolních katastrech, republikové mapování výskytu a míry rozšíření	Nahrazení nepůvodních společenstev s původním druhem původními, zamezení šíření nepůvodních druhů, stanovení nového managementu území	3	4
Nové nemoci a škůdci	Hromadné nákazy lidí, zvířat či rostlin novými druhy nemocí a nepůvodními škůdci.	Výskyt nebezpečného onemocnění v katastru nebo v okolí, meteorologické podmínky pro šíření nákazy	Lékařská a veterinární vyšetření a ochranné očkování, vymezení ohniska nákazy a ochranných pásem, porážky zvířat, zákaz přemísťování, prodeje a plemenitby zvířat. Zákaz, omezení, nebo stanovení zvláštních podmínek pro pěstování, sklizeň, úpravu, uvádění do oběhu rostlin a rostlinných produktů, stanovení zvláštních podmínek používání pozemků, provozů nebo zařízení, přemísťování rostlin, produktů, zeminy, statkových hnojiv, kompostů a živočichů, kteří mohou být nositeli choroby, jednorázová asanace pozemků, provozních prostorů a strojů, povinné ošetření rostlin.	3	2

Z tabulky pravděpodobnosti výskytu rizika a potenciálních dopadů na společnost, ekonomiku a přírodu vyplývají především **tři hlavní rizika pro území města Bruntál**, které mají obecně **následující dopady**.

Konkrétně ohrožené lokality na území města jsou uvedeny v kap. 4 Analýza zranitelnosti území.

3.1 Vlny horka

Stoupající teploty a počty tropických dní se nejvíce projevují v zastavěných územích měst (především v centrálních a průmyslových oblastech). Jedná se zejména o části zasažené problémem tzv. městského tepelného ostrova a místa s nedostatkem zeleně. Přehřívání má dopady na lidské zdraví (zvýšený výskyt srdečních a dýchacích obtíží), tepelný komfort v budovách, městské hromadné dopravě a na ulicích, podporuje usychání vegetace, snižuje trvanlivost potravin nebo zvyšuje pravděpodobnost narušení silniční i kolejové dopravy.



Přibližné průměrné teploty povrchů na přímém slunci během letních veder (nad 30 °C). Přesnější teploty závisí na řadě faktorů, včetně délky vlny veder, venkovní teploty, větrné situace atd.



Přibližné průměrné teploty povrchů ve stínu stromů během letních veder (nad 30 °C).

Přesnější teploty závisí na řadě faktorů, včetně délky vlny veder, venkovní teploty, větrné situace atd.

Zdroj: ASITIS s.r.o., Česká republika na základě dat z publikovaných měření teploty termokamerou.

3.2 Sucho

Zvýšení teploty povede k vyššímu výparu vody z půdy i vegetace. A jelikož deště v létě ubyde a zvýší se počet dní bez srážek, bude voda chybět rostlinám, zemědělským plodinám, vodním plochám, průmyslu či studnám. Nejhorší přitom budou zasažené oblasti, kde je významná část půdy zastavěná nepropustnými povrchy (asfalt, beton), kde nemá dešťová voda možnost se vsáknout.

3.3 Biodiverzita

Změna klimatických podmínek ovlivní rozšíření rostlinných i živočišných druhů. Rovnováha ekosystému bude balancována ve směru k druhům teplomilnějším a lépe snášejícím výkyvy počasí a jeho extrémů. Na straně jedné to povede ke snižování druhové pestrosti a na straně druhé k proměně druhového zastoupení v území a zvyšování potenciálu pro rozšíření nepůvodních druhů.

4. MAPOVÁNÍ A ANALÝZA ZRANITELNOSTI

4.1 Základní pojmy

Základem vymezení zranitelnosti vůči klimatické změně je chápání, jakým způsobem dochází k ohrožení lidského zdraví, ekosystémů a infrastruktury v rámci měnícího se klimatu. Pro základní pochopení je třeba chápat dva hlavní pojmy – zranitelnost a odolnost, které jsou více popsány v boxu vlevo.

Zranitelnost (vulnerability) můžeme chápat jako náchylnost k negativním dopadům během nebezpečné události, nebo jako nedostatek schopností na situaci reagovat.

Odolnost (resilience) je naopak schopnost se s nebezpečnou událostí vypořádat nebo se po poškození rychle vrátit do normálu.

Cílem adaptace na změnu klimatu je snižování zranitelnosti jednotlivých městských a přírodních systémů a zvýšení jejich odolnosti vůči očekávaným hrozbám.

V současné době neexistuje jednotný přístup, který by stanovoval metodiku výpočtu zranitelnosti. I na základě doporučení Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC), dochází v poslední době k rychlému rozvoji různých metodik a jejich vzájemnému posuzování.

Metodika použitá pro výpočet Analýzy zranitelnosti města Bruntál je popsána v následující kapitole 4.2. Metodika zpracování dat.

Mapování zranitelnosti je pro města důležitým nástrojem, který umožňuje jednoduchou vizuální prezentaci složitěho problému adaptace na změnu klimatu. Umožňuje určit prioritní území k adaptaci a slouží jako podklad pro návrh opatření.

V rámci problematiky zranitelnosti využíváme standardizovaný přístup dělící problematiku do tří základních dimenzí – **expozice, citlivost a adaptační kapacita**. Tento přístup se využívá i v rámci ČR a doporučují jej i Akademie věd ČR (CzechGlobe) nebo Mezivládní panel pro změnu klimatu.

(Zdroj: 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>, str.41)

Výsledná zranitelnost se počítá jako:

zranitelnost = expozice + citlivost – adaptační kapacita

Významná změna expozice vyžaduje zpravidla změnu fyzického prostoru města. Toho je možné docílit s pomocí územního plánování, regulačních plánů, popř. úpravy stavebních předpisů. Ke změně ale bude docházet jen velmi pomalu v průběhu let a desetiletí.

Opatření k přizpůsobení se změně klimatu se proto obvykle více zaměřují na snížení citlivosti, tj. na přizpůsobení lidí, přírody a infrastruktury změně klimatu prostřednictvím organizačních, strukturálních nebo jiných opatření.

V poslední době se dostává nejvíce do popředí problematika zvyšování adaptační kapacity, zejména prostřednictvím realizace projektů modrozelené infrastruktury. Zvyšování adaptační kapacity je totiž klíčové vzhledem k předpokládanému nárůstu expozice (změnou klimatu) i citlivosti (stárnutí populace).

Expozice vyjadřuje, do jaké míry se lidé, příroda nebo materiální statky nachází v místech ohrožených klimatickými změnami a jejich důsledky. Např. místa která se přehřívají, kde hrozí přívalové povodně nebo kde usychá zeleň.

Citlivost je míra, do které lidé, příroda nebo materiální statky reagují na klimatické změny a jejich účinky. Jedná se tedy primárně o rozmístění skupin obyvatel, na které má změna klimatu nejhorší dopad a rozmístění majetku ve městě.

Adaptační kapacita popisuje schopnost zvládnout negativní dopady klimatických změn. Jedná se tedy např. o schopnost území ochlazovat se nebo vsakovat vodu.

4.2 Metodika zpracování dat

Analytická část dokumentu vychází v maximální míře z podrobné analýzy dat. Ty vytváří základní, a pokud možno nezávislou bázi informací pro expertní hodnocení. Hlavním principem při sběru datových sad bylo **vytvoření původních a odvozených datových podkladů specifických pro adaptační strategii města Bruntál**. Vzhledem k aktuálnosti a novosti tématu byl kladen důraz na data o skutečném a současném stavu v kontrastu k méně podrobným a méně často aktualizovaným mapám, vydávaných v rámci atlasů. Mapy v celém dokumentu mají spíše **ilustrativní a přehledový** význam. Pro podrobnou **interpretaci** slouží **mapy v menším měřítku a data**, které jsou **součástí příloh**. Aktuální informace jsou k dispozici především díky **programu Copernicus** Evropské komise s vlastní flotilou družic Sentinel a dalšími podpůrnými službami.

Výsledné mapy **analýzy zranitelnosti** byly vytvořeny v gridu o velikosti 100 x 100 m, což umožňuje detailnější pohled na jednotlivé charakteristiky než při využití základních sídelních jednotek (ZSJ). Mapy vychází z kombinace „**Expozice**“, „**Citlivosti**“ a „**Adaptační kapacity**“ (konkrétně ze vzorce **Expozice + Citlivost – Adaptační kapacita**) a jsou popsány v kap. 4.3. Podrobná analýza zranitelnosti. Mapa **Celkové zranitelnosti** kombinuje zranitelnost vůči suchu a vlnám horka a zobrazuje pouze místa se zvýšenou až extrémní zranitelností (v mapě označeno jako „nízká, střední a vysoká“). Tyto data jsou rozdělena dle kvantilů. **Vstupní data** jednotlivých analýz jsou normalizována a rozdělena do 7 kategorií pro lepší posouzení zranitelnosti v různých lokalitách. Tyto data nabývají hodnot od -1 do 1.

1. Celková zranitelnost

Bivariantní kombinace zranitelnosti vůči suchu a vůči vlnám horka

2. Zranitelnost vůči vlnám horka

Expozice: Teplota povrchu během nejteplejších dnů

Citlivost: Rozmístění zranitelné populace a služeb

Adaptační kapacita: Kombinace dat z analýzy povrchu a NDVI

3. Zranitelnost vůči suchu

Expozice: Ohrožení vegetace suchem

Adaptační kapacita: Analýza propustných povrchů

Podrobná analýza zranitelnosti

1. Expozice

Teplota povrchu

Mapa **teploty povrchu během nejteplejších dní** byly vytvořeny na základě analýzy teploty povrchu (LST, tzv. land surface temperature) ze všech vyhovujících a dostupných dat družice Landsat 8 v měsících duben až září v letech 2016, 2018 a 2021. Prostorové rozlišení vstupních dat je 30 m/px.

Ohrožení vegetace suchem

Mapa ohrožení vegetace suchem vychází ze satelitních dat družic Sentinel-2 A B. Konkrétně byl použit vegetační index NDMI (Normalized Difference Moisture Index), který ukazuje obsah vody ve vegetaci. Tento index porovnává chování vegetace v blízkém infračerveném (NIR) a krátkovlnném infračerveném (SWIR) spektru. Do vizualizace vstupují všechny vhodné snímky z let 2016, 2018 a 2021 z počátku až konce vegetačního období. Z těchto dat byl vypočítán medián a jeho hodnoty reklasifikovány do 6 kategorií ukazující míru ohrožení vegetace suchem. Prostorové rozlišení výstupních dat je 20 m/px.

Ohrožení orné půdy erozí

Analýza ohrožená orné půdy erozí vychází z kombinace 3 ukazatelů, kterými jsou: vodní eroze, větrná eroze a identifikace velkých půdních bloků (nad 30 ha). Vodní eroze vychází z univerzální rovnice ztráty půdy (USLE), která ukazuje dlouhodobou ztrátu půdy v t/ha/rok. Data pro větrnou erozi pochází z portálu MZE (agrigis.cz). Velké bloky orné půdy byly získány z portálu LPIS, přičemž za hraniční hodnotu se považuje 30 ha. Kombinace těchto dat ukazuje nejohroženější pole v jednotlivých obcích Moravskoslezského kraje. Výstupní data jsou vektorového typu.

2. Citlivost

Obyvatelstvo

Z registru obyvatel byly použity anonymizované a agregované **počty ohrožených skupin obyvatel** (do 15 let a nad 65 let). Za místa s výskytem ohrožených skupin obyvatel jsou považovány i školy, nemocnice a domy s pečovatelskou službou. V těchto místech je citlivost automaticky nastavena na maximální hodnotu. Výstupní data jsou ve formě gridu 100x100 m a rozděleny do 6 kategorií (minimální až extrémní) dle kvantilů.

3. Adaptační kapacita

Analýza povrchů

Tato analýza vychází z dat konsolidované vrstvy ekosystémů (KVES), které byly topologicky upraveny a očištěny, aby tvořily souvislý pokryv bez překryvů nebo mezer. Pomocí KVES bylo vymezeno celkem 9 typů povrchu. Výstupní data jsou vektorového typu.

Propustnost povrchů

Mapa propustnosti povrchů vychází z **analýzy povrchu a schopnosti dané plochy vsakovat vodu**. Pro určení propustnosti byly původní data analýzy povrchu reklasifikována do 4 kategorií dle míry propustnosti. Výstupní data jsou vektorového typu.

Rozložení vegetace – NDVI

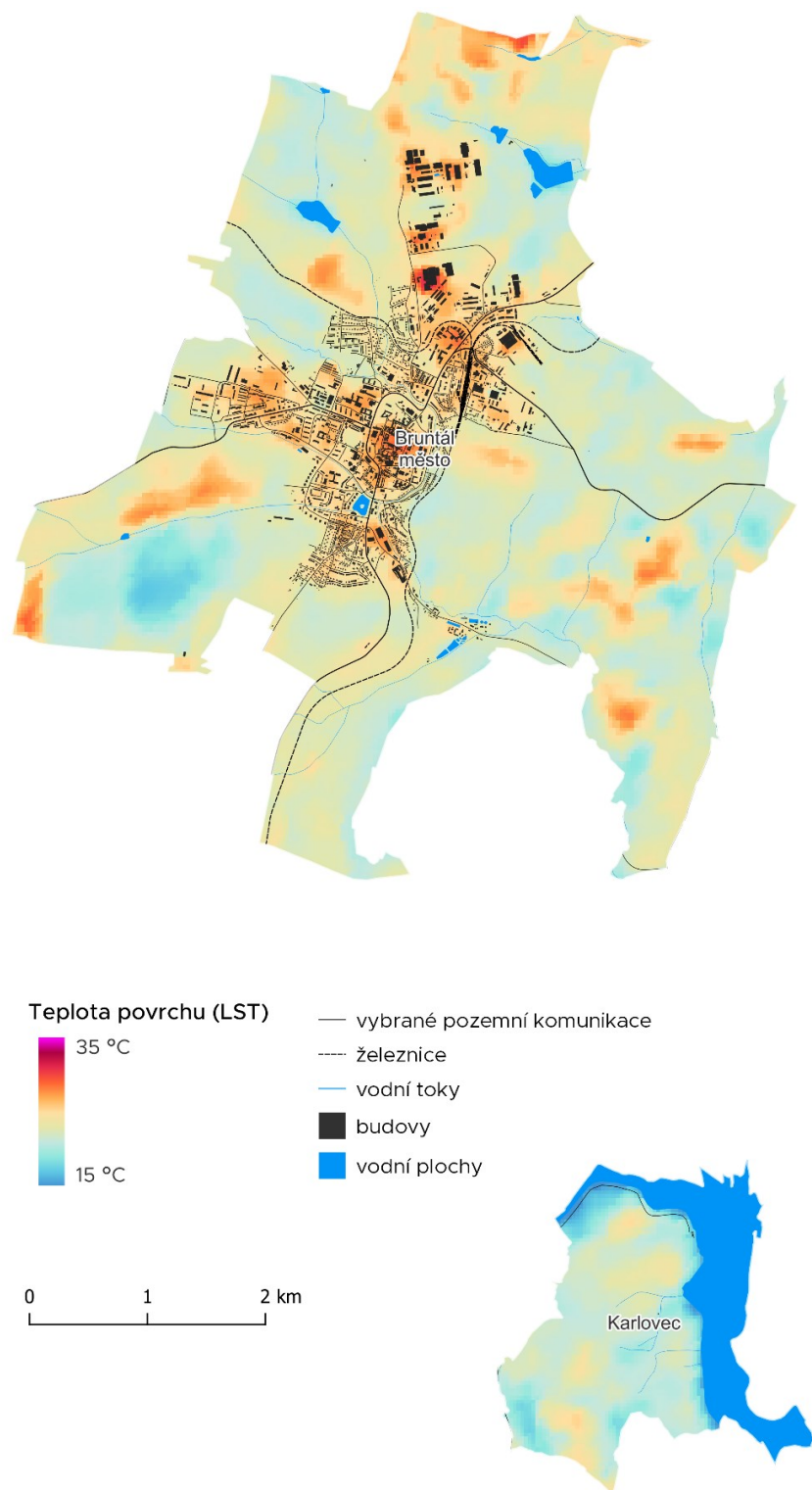
Analýza rozložení vegetace vychází z dat multispektrálního senzoru Sentinelu 2 A a B z let 2016, 2018 a 2021. Konkrétně se jedná o Index NDVI, který porovnává spektrální chování vegetace v blízkém infračerveném a červeném spektru světla. Díky tomu lze posoudit hustotu vegetace a vitalitu vegetace vůči suchu. Prostorové rozlišení vstupních dat je 10 m/px.

Pro výše zmíněné analýzy byla použita data od společnosti PlanTerra – Institut krajinných adaptací s.r.o., která byla reklasifikována nebo jinak upravena pro účely konkrétních analýz. Podrobná metodika zpracování vstupních dat je popsána v metodickém dokumentu od této společnosti.

4.3 Podrobná analýza zranitelnosti

4.3.1 Expozice

4.3.1.1. Teplota povrchu



Obr. 8: Teplota povrchu během nejteplejších dnů na území města Bruntál. Zdroj: ASI IIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2016, 2018 a 2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2023

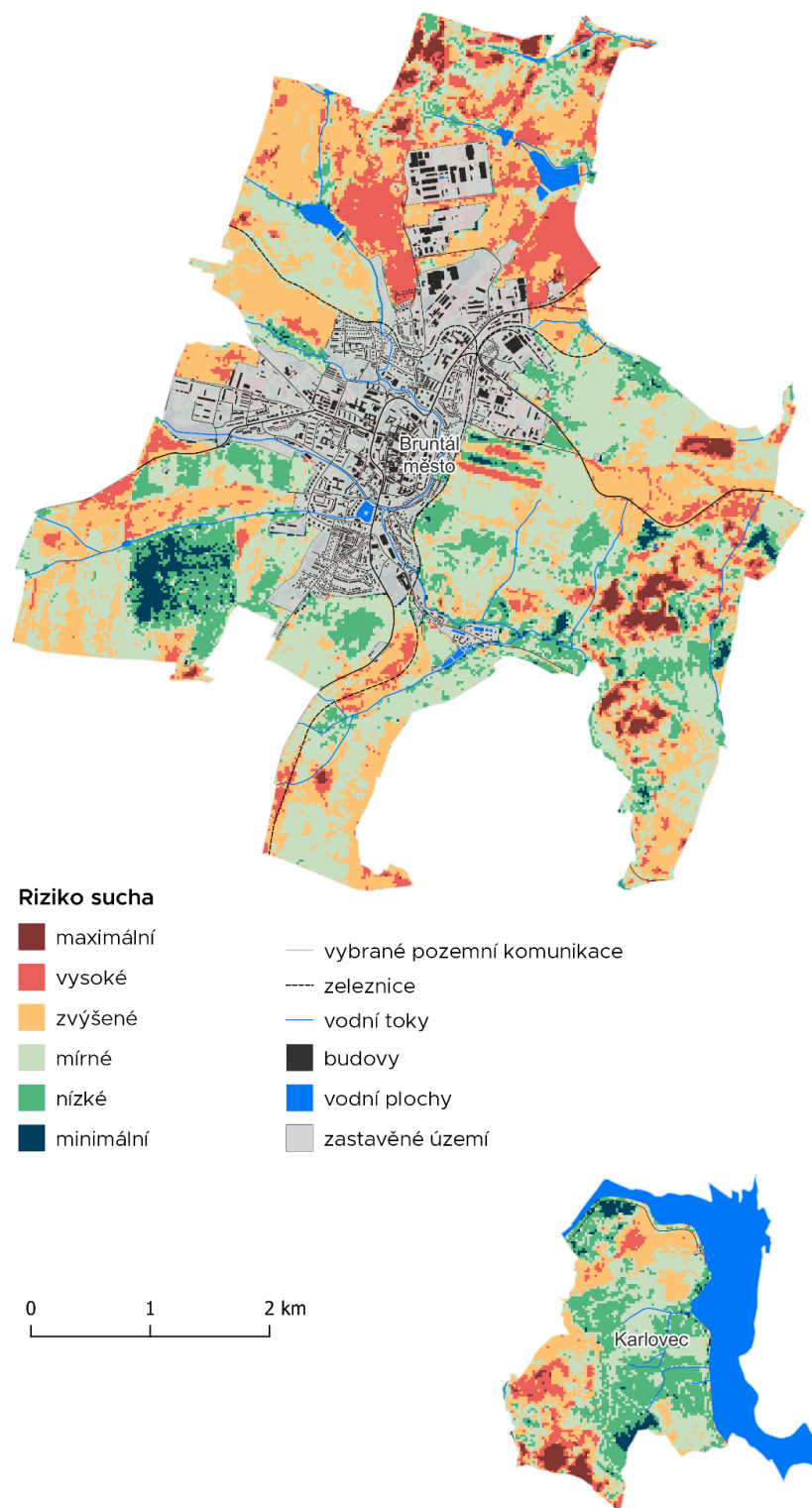
Místa ohrožená přehříváním (teploty během nejteplejších letních dnů) se částečně liší od území, která mají průměrně vyšší teplotu. K přehřívání jsou totiž náchylné i některé nezastavěné plochy, například pole. **Zatímco pole v období před sklizní své okolí významně ochlazuje, po sklizni naopak dochází k mírnému přehřívání holé půdy.** Oproti průměrným teplotám tak mohou zemědělské plochy vykazovat až o 10 °C vyšší teploty.

V zastavěném území města jsou obecně nejvíce přehřívána nákupní centra a průmyslové areály, kde kvůli převážně plechovým střechám dosahují teploty v létě až k 50 °C. Dalším prvkem měst, kde se akumuluje teplo jsou rozsáhlá parkoviště a náměstí bez vegetace. Níže jsou vypsány konkrétní příklady pro město Bruntál:

-  Průmyslový areál Sum ALFUN a.s.
-  Střední odborná škola Bruntál
-  Průmyslový areál Alfa Plastik a.s.
-  Průmyslový areál Styroprofile a.s.
-  Centrum města Bruntál okolo náměstí Míru
-  Kaufland a Fastmall na ulici tř. Práce

Obecně k přehřívání přispívá vysoký počet antropogenních povrchů a nízké zastoupení vegetace v ulicích. Vysoká koncentrace střech, betonových a asfaltových povrchů slouží jako akumulátor tepla vytváří tak tzv. tepelný ostrov města. Pohlčené teplo emituje do svého okolí, a přispívá tak k přehřívání zastoupených obytných zón.

4.3.1.2. Ohrožení vegetace suchem



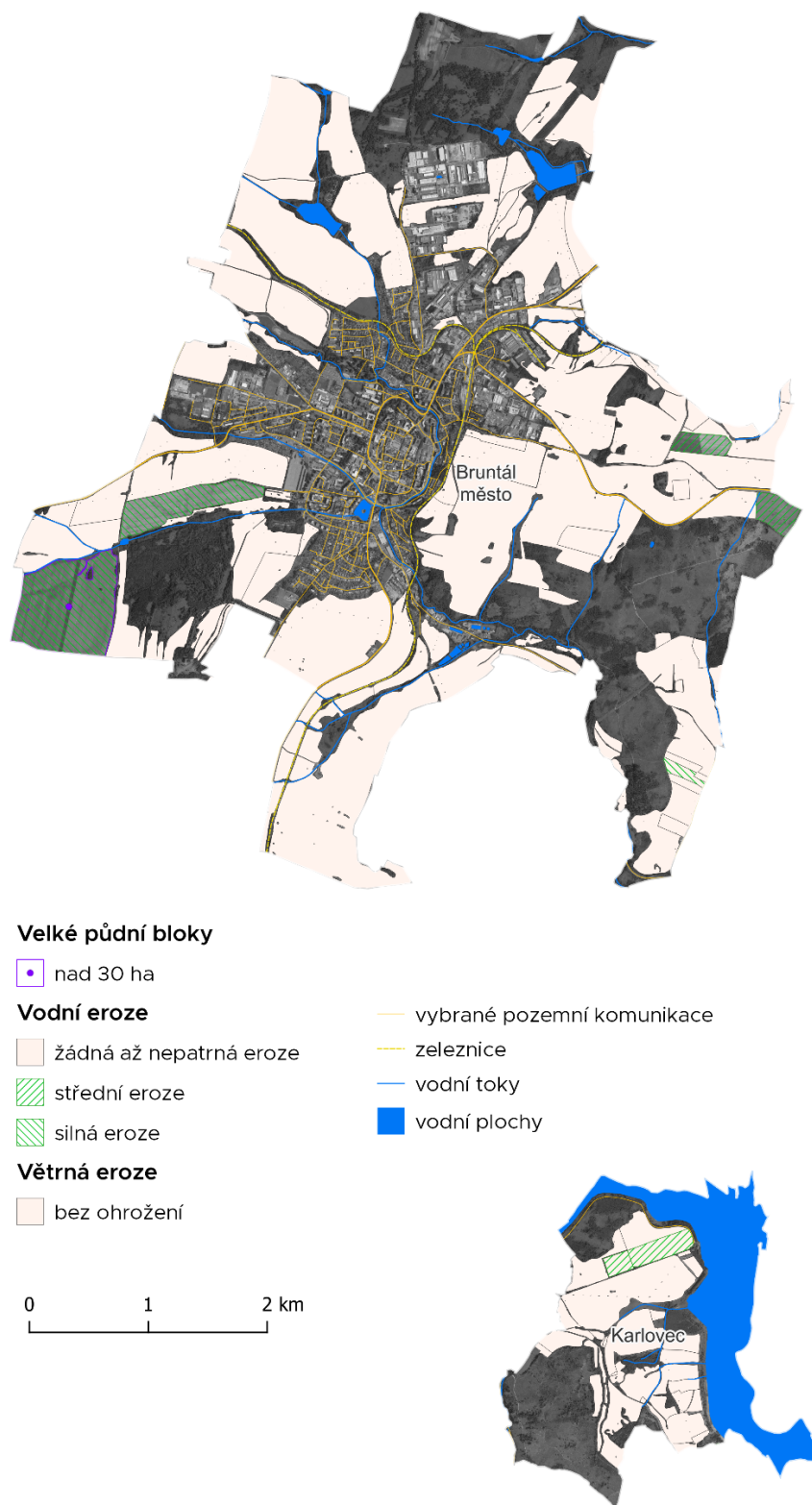
Obr. 9: Ohrožení vegetace suchem na území města Bruntál pro roky 2016, 2018 a 2021 během vegetačního období. Zdroj: ASITIS 2023

Analýza ohrožení vegetace suchem vychází ze snímků multispektrálního senzoru družice Sentinel – 2 A a B. Konkrétně vychází z vegetačního indexu NDMI (Normalized Difference Moisture Index), který ukazuje obsah vody ve vegetaci. Výsledná analýza je pak produktem statistického zpracování několika snímků z každého roku vždy ze začátku, středu a konce vegetačního období, ze kterých se vypočítala jedna mediánová hodnota pro daný pixel.

Riziko sucha je klasifikováno do 6 kategorií. Nejnižší míry ohrožení nabývají především jehličnaté nebo listnaté lesy, případně křoviska. Naopak jako nejsušší se jeví holá pole nebo pole s minimálním množstvím vegetace. Mezi lokality s vysokým až maximálním rizikem patří zemědělské plochy na severu a východě k. ú. Bruntál město a jihozápad k. ú. Karlovec.

Index NDMI vychází z množství vody ve vegetaci. Z tohoto důvodu bylo vymaskováno zastavěné území, které by jinak zkreslovalo data. Zastavěná plocha se totiž může jevit jako maximálně riziková, ale pouze kvůli tomu, že tam žádná vegetace není.

4.3.1.3. Ohrožení orné půdy erozí



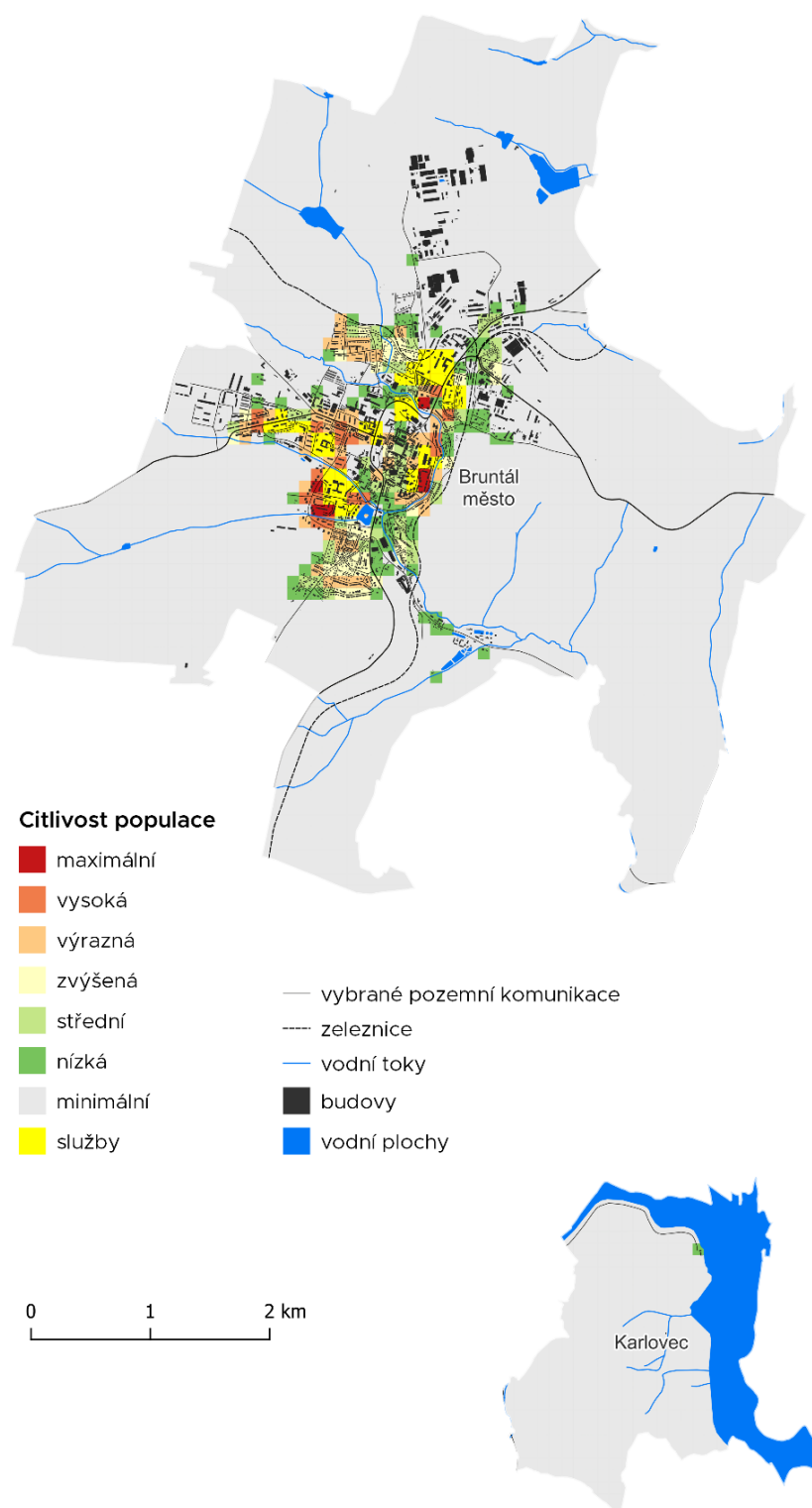
Obr. 10: Ohrožení orné půdy na území města Bruntál. Zdroj: ASITIS 2023

Město Bruntál je na tom z hlediska eroze na orné půdě velmi dobře. Mapa kombinuje data o velkých půdních blocích, vodní a větrné erozi. Velký půdní blok, který je definován rozlohou nad 30 ha se na území města Bruntál nachází pouze jeden, a to s rozlohou necelých 61 ha.

Vodní eroze byla odvozena z rovnice USLE, která počítá s faktory, jakými jsou například erozní účinnost dešťů, délka svahu, sklon svahu, ochranný vliv vegetace a další. Tato rovnice poté udává průměrný roční smyv půdy vlivem erozního působení, přičemž naše klasifikace (střední, silná a velmi silná eroze) udává násobky přípustné míry eroze (střední = 1 až 2x, silná = 2 až 3x, velmi silná = >3x). Na území města Bruntál se nachází dle LPIS 157 půdních bloků, z nichž naprostá většina (149) nemá žádnou nebo pouze nepatrnou vodní erozi. Ze zbylých 8 půdních bloků je 5 ohroženo střední a 3 silnou erozí. Data o větrné erozi pocházejí z portálu MZE (agrigis.cz), avšak bylo zjištěno, že se na území města Bruntál nenachází jediný půdní blok, který by byl ohrožen větrnou erozí.

4.3.2 Citlivost

4.3.2.1 Rozmístění zranitelné populace

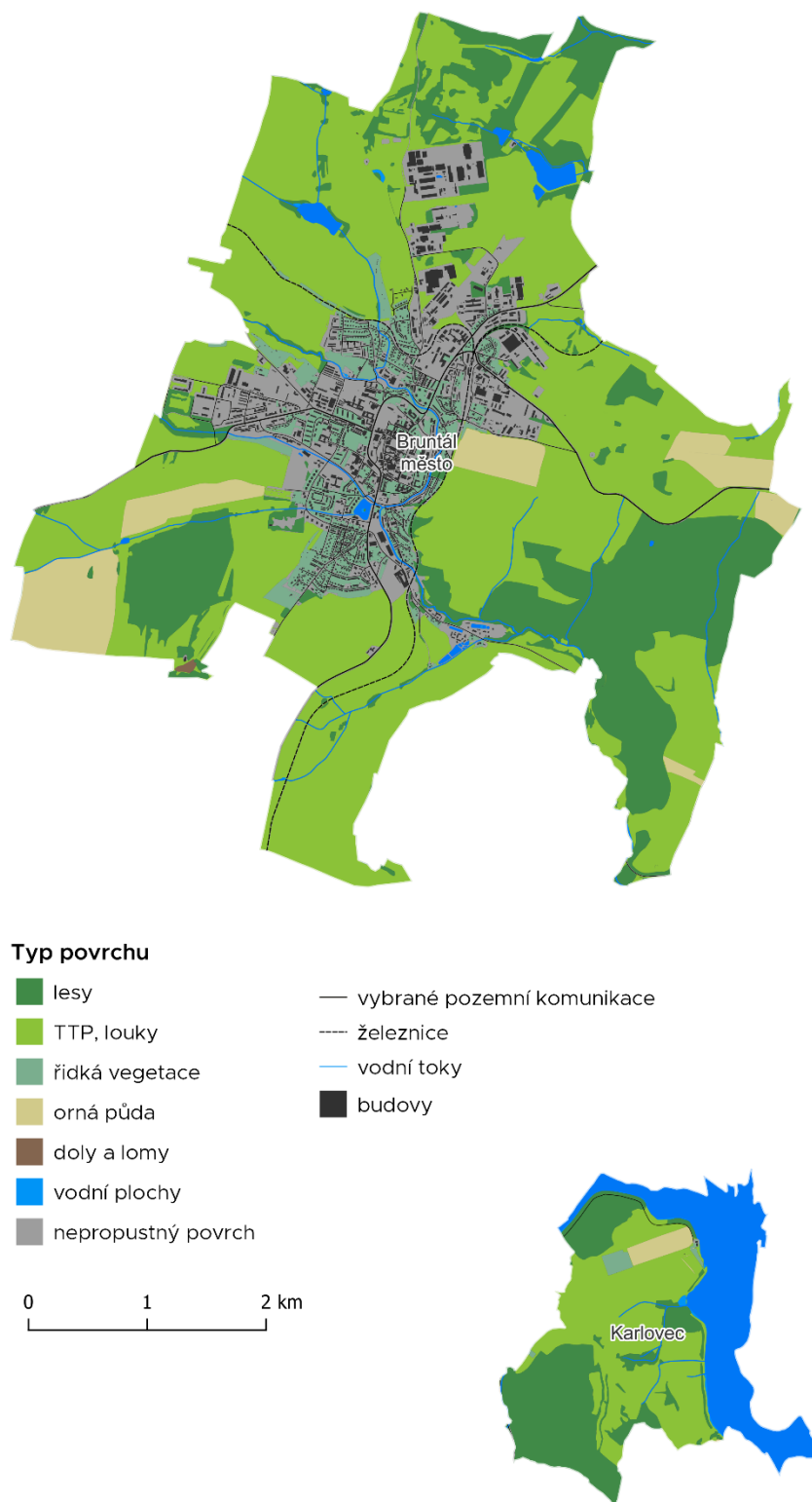


Obr. 11: Rozmístění zranitelné populace ve městě Bruntál. Zdroj: ASITIS, 2023 na základě socioekonomických dat města, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2023

Mapa výše vyjadřuje citlivost území z hlediska rozmístění zranitelné populace. Vychází z analýzy distribuce lidí v rámci obce se zaměřením na zvlášť zranitelné skupiny, tedy dětmi do 15 let a osobami staršími 65 let. Ohrožená vzdělávací a sociální zařízení jsou v mapě klasifikována do samostatné skupiny „služby“, které mají automaticky nastavenou nejvyšší citlivost. Mezi tyto zařízení patří mateřské a základní školy, domy s pečovatelskou službou a nemocnice.

4.3.3 Adaptační kapacita

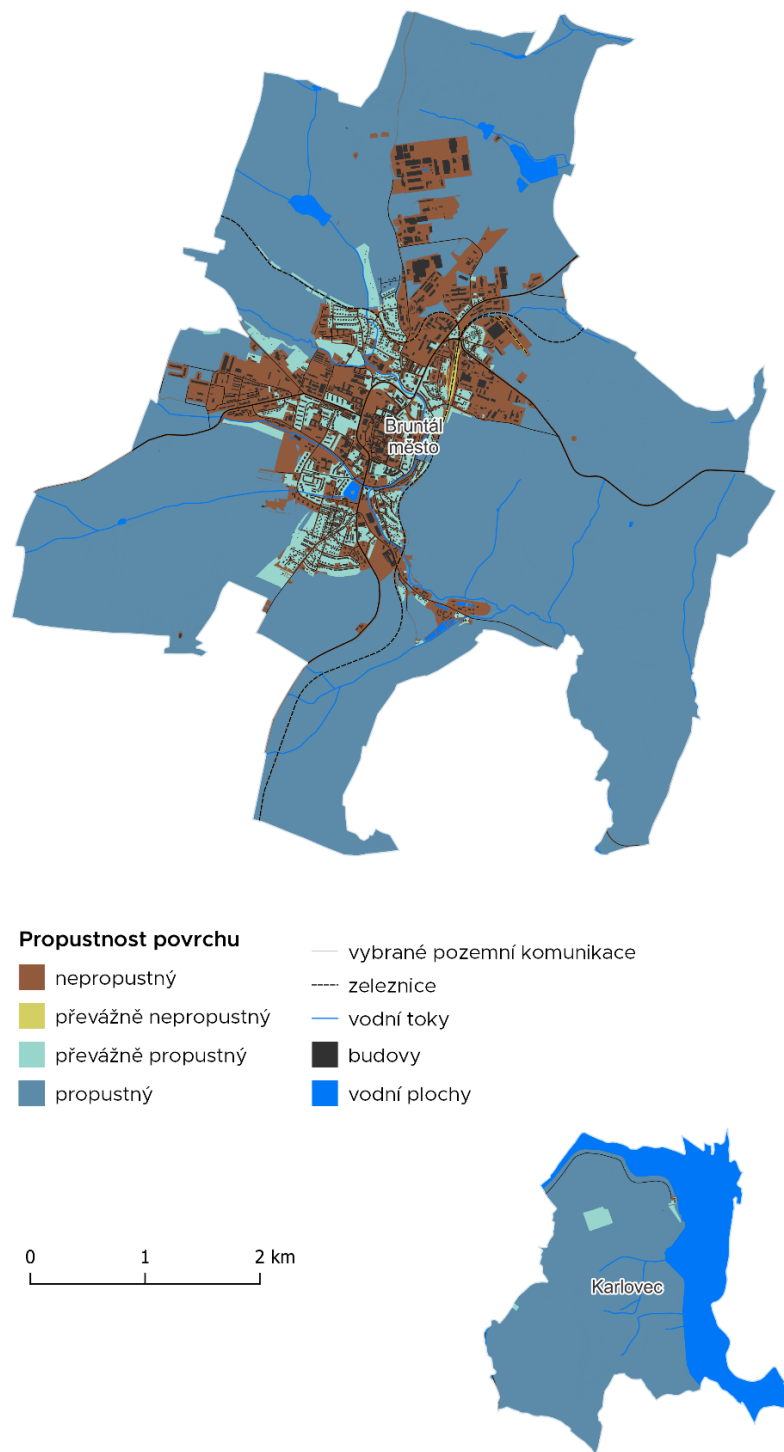
4.3.3.1 Analýza povrchu



Obr. 12: Analýza povrchů na území města Bruntál. Zdroj ASITIS na základě datové vrstvy KVES, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2023

Pro analýzu povrchu na území města Bruntál bylo využito Konsolidované vrstvy ekosystémů (KVES) vytvořené v rámci projektu TAČR ve spolupráci AOPK ČR a CzechGlobe, Centra výzkumu globální změny AV ČR. Jedná se o vektorovou reprezentaci povrchu, rozděleného do 7 kategorií.

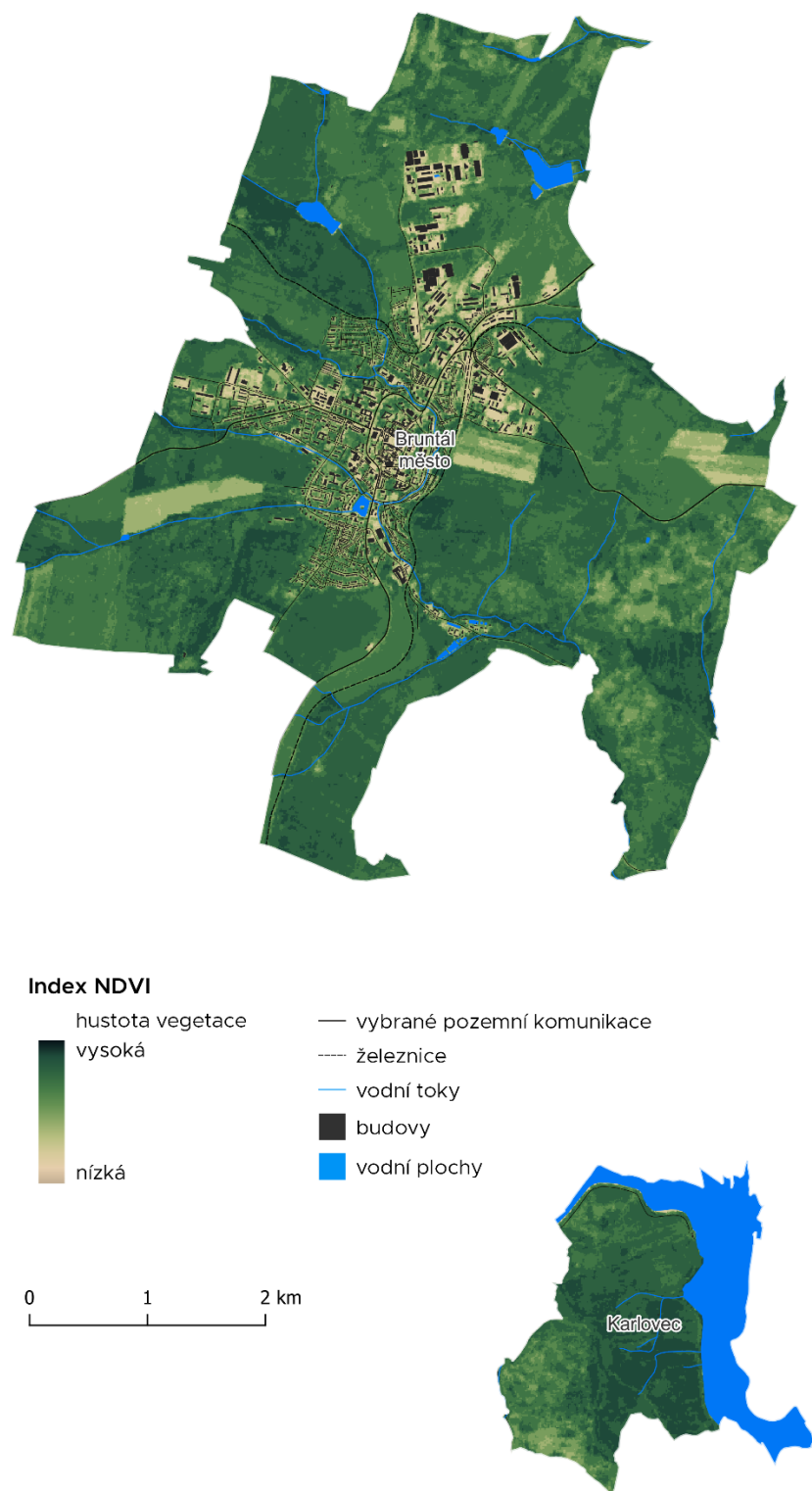
4.3.3.2 Propustnost povrchu



Obr. 13: Analýza propustných povrchů na území města Bruntál. Zdroj: ASITIS na základě datové vrstvy KVES, dat přispěvatelů OpenStreetMap, 2023

Analýza propustných povrchů vychází z reklasifikace Analýzy povrchu a ukázala, že 82,4 % území je tvořeno propustným povrchem a je tak schopno vsakovat vodu. Patří sem například lesy, orná půda, louky a TTP nebo i samotné vodní plochy. Převážně propustný povrch, který je reprezentován řídkou městskou zelení, tvoří dalších 4,3 % území. Zbývajících 13,3 % území města je tvořeno nepropustným (13,1 %) a převážně nepropustným (0,2 %) povrchem. Sem lze zařadit zastavěné území včetně silnic, v případě převážně nepropustného povrchu se jedná o území zastavěné železnicí.

4.3.3.3 Rozložení vegetace – NDVI

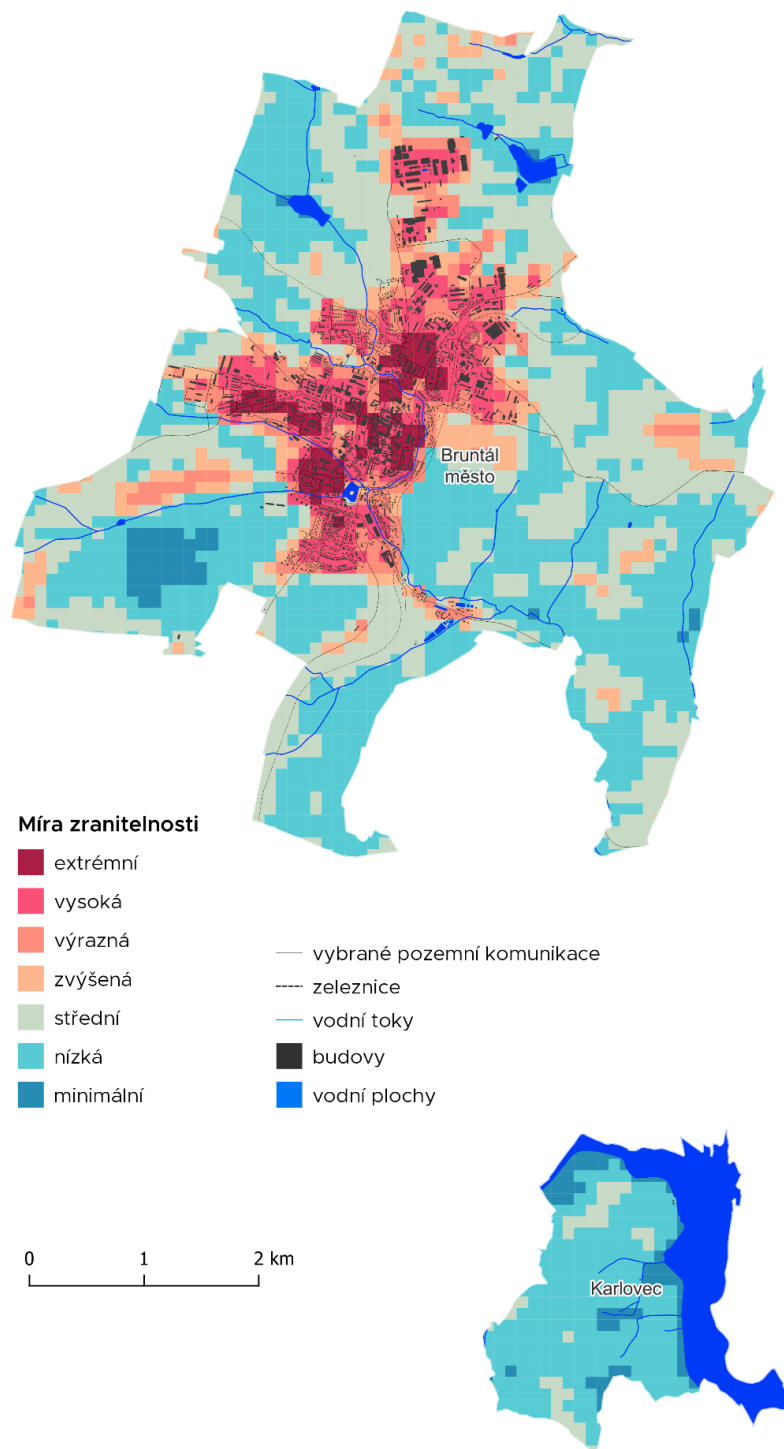


Obr. 14: Průměrné rozložení vegetace na území města Bruntál. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Sentinel 2 z let 2016, 2018 a 2021

Průměrné rozložení vegetace v čase je vizualizováno na mapě výše. **Index NDVI** porovnává spektrální chování vegetace v blízkém infračerveném a červeném spektru světla. Díky tomu lze posoudit hustotu vegetace a vitalitu vegetace vůči suchu. Vysoké hodnoty, blíží se k maximální hodnotě 1 značí hustou zdravou vegetaci. Pokud index NDVI nabývá nižších hodnot, okolo 0 například, značí to urbanizované prostředí s minimálním podílem vegetace. Nejvyšších hodnot obecně nabývají lesy a pole s hustou vegetací. Zde závisí na vegetačním období a zda je pole před, či po sklizni.

4.4 Zranitelnost města Bruntál

4.4.1 Zranitelnost vůči vlnám horka



Obr. 15: Zranitelnost vůči vlnám horka na území města Bruntál. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2016, 2018 a 2021, družicových dat Sentinel 2 z let 2016, 2018 a 2021, datové vrstvy KVES, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2023 a socioekonomických dat města.

Zranitelnost vůči vlnám horka ukazuje na oblasti, kde je nutné situaci prioritně řešit. Vychází z kombinace míst, která se přehřívají, a míst, kde se vyskytují ohrožené skupiny obyvatel (obyvatelé do 15 let a nad 65 let). Blízkost zeleně a vody naopak celkovou zranitelnost zmírňují.

Oproti mapě teploty povrchu (teplota povrchu během nejteplejších dnů) dochází ke snížení závažnosti teplotní hrozby v neobydlených a řídce obydlených lokalitách (především v průmyslových oblastech) zatímco v hustě obydlených lokalitách je tomu naopak. Je nutné zmínit, že je analyzována teplota povrchu, negativní efekt proto v případě obydlených budov mají zejména ty, které mají rozsáhlou střešní plochu bez vegetace, příkladem může být převážná část panelových domů.

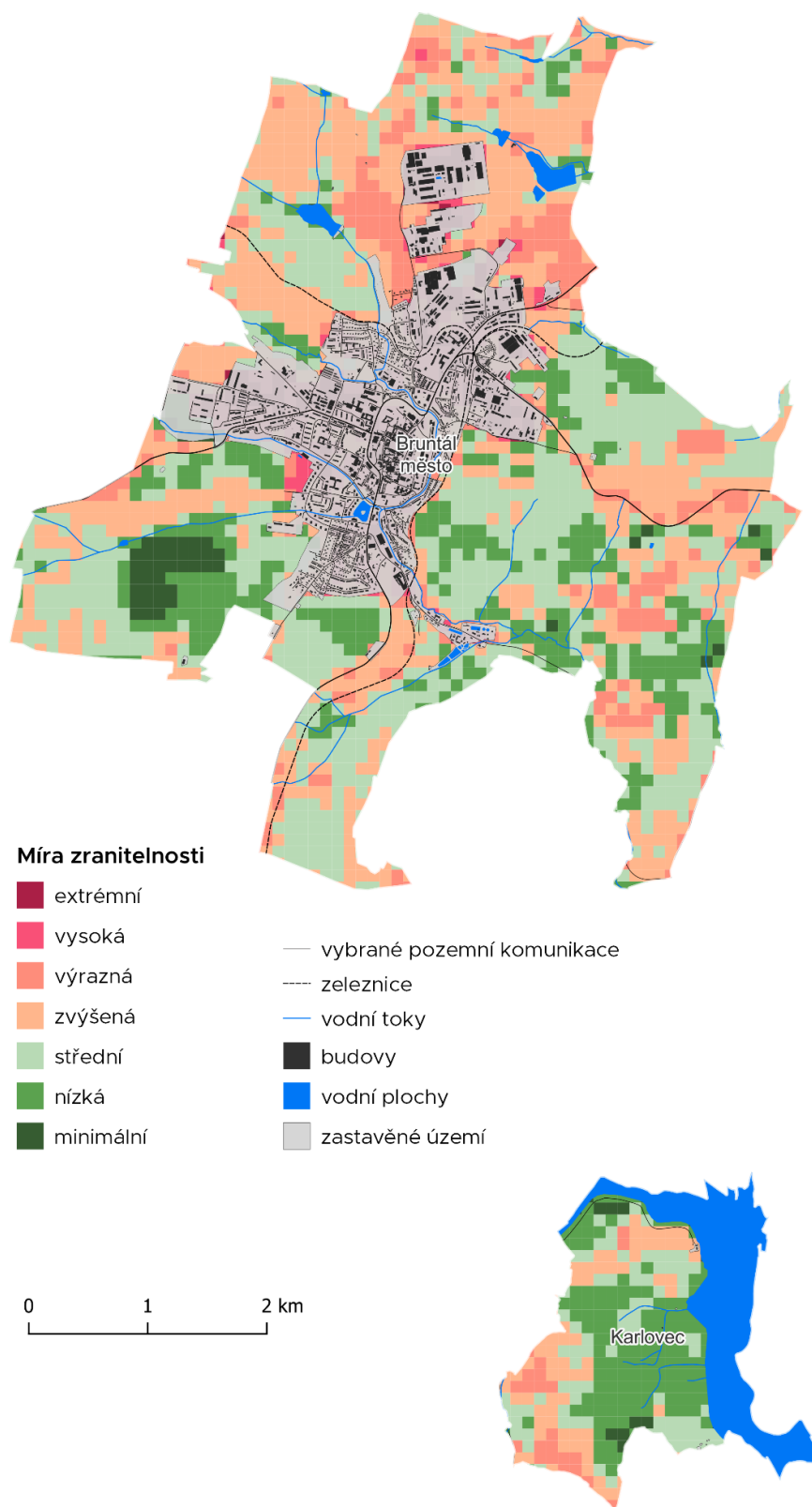
K extrémně zranitelným lokalitám patří:

-  Areál Podhorské nemocnice a.s.
-  Bytové domy na ulici K. H. Máchy
-  Mateřská škola na ulici Smetanova
-  Bytové domy na ulici Revoluční
-  Centrum města v okolí nám. Míru a ulice Dr. E. Beneše
-  Okolí Všeobecného a sportovního gymnázia Bruntál
-  Základní škola Petrin na ulici Školní
-  Mateřská škola Bruntál na ulici Pionýrská
-  Domov s pečovatelskou službou na ulici Zeyerova
-  Základní škola a bytové domy na ulici Rýmařovská
-  Mateřská škola na ulici u Rybníka
-  Základní škola Bruntál na ulici Cihelní
-  Supermarket Billa na ulici Ruská
-  Základní škola na ulici Okružní
-  Sídliště na ulici Okružní

Vzhledem k faktu, že mapa zranitelnosti vůči vlnám horka zohledňuje trvalý pobyt obyvatel, jako méně zranitelné se jeví průmyslové areály a obchodní centra, která ale dosahují velmi vysokých teplot povrchů při vlnách horka.

Nízké zranitelnosti dosahují zejména zemědělské plochy, které se ale výrazně v době vln horka přehřívají, pokud nemají vegetační pokryv, nicméně jedná se o neobydlené oblasti. Nejnížší zranitelnosti dosahují lesní porosty a okolí vodních ploch, které jsou neobydlené a zároveň je zde vysoká adaptační kapacita na teplotu.

4.4.2 Zranitelnost vůči suchu



Obr. 16: Zranitelnost vůči suchu na území města Bruntál. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Sentinel 2 z let 2016, 2018 a 2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2023

Zranitelnost území vůči suchu vychází zejména z analýzy ohrožení vegetace suchem a nepropustných povrchů (přítomnosti nezpevněných povrchů a vsakovacích ploch). Pokud není povrch schopný vsakovat vodu, pak také velmi rychle vysychá. Zranitelnost vychází z kombinace expozice vůči suchu (Obr. 9) a adaptační kapacity – Propustnost povrchu (Obr. 13) daného území. Z hlediska citlivost se nevztahuje na rozložení obyvatelstva, jelikož je analyzována zranitelnost vegetace. Citlivost sama o sobě je zahrnuta již při zpracování dat pro expozici (vegetační index).

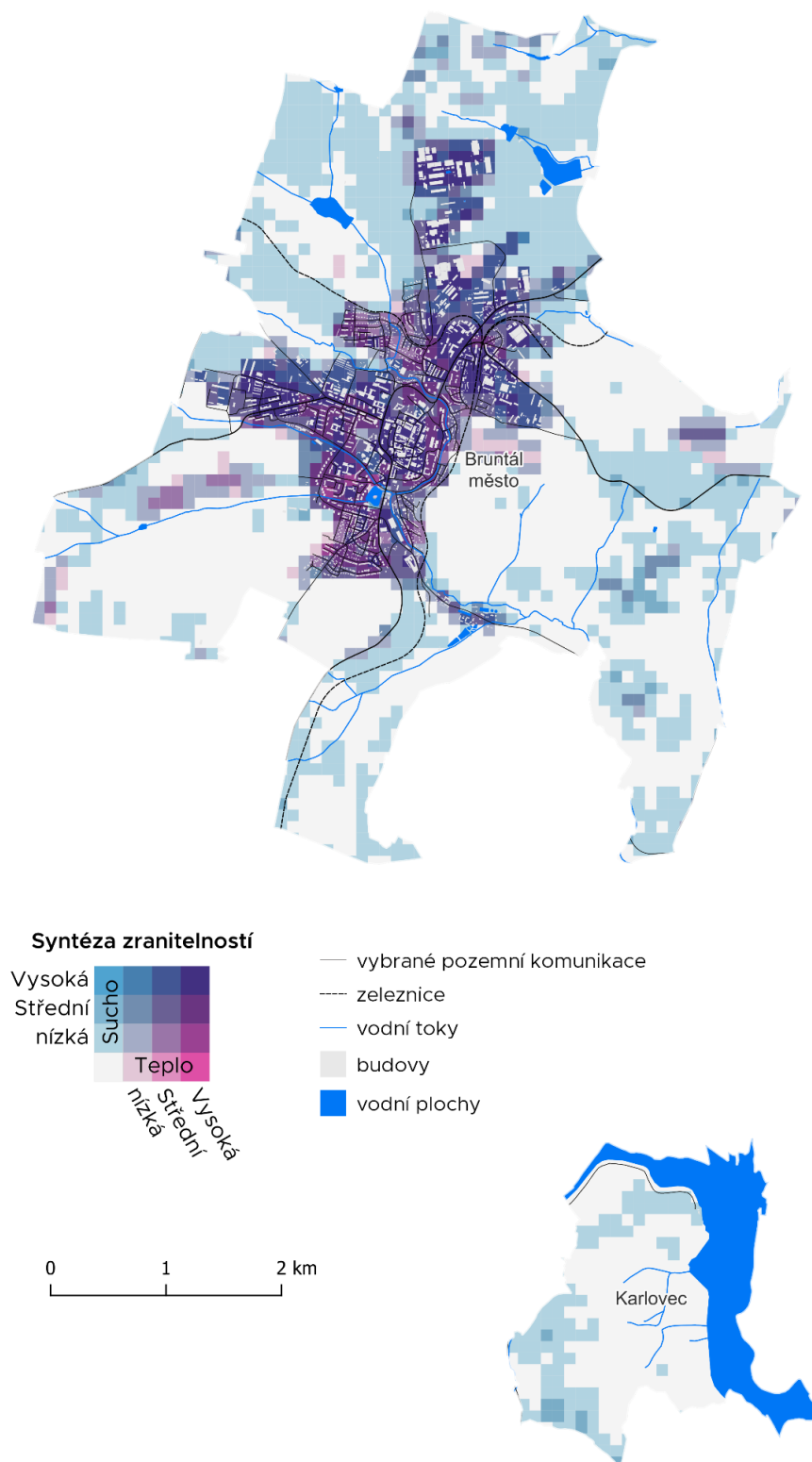
Z pohledu zranitelnosti vůči suchu se jako nejvíce ohrožená území ukazují zemědělské plochy, kde je místy až vysoká zranitelnost. Zde ovšem záleží na tom, zda bylo pole před sklizní nebo po sklizni. Příkladem mohou být pole na západě k. ú. Bruntál město, kde podle NDVI bylo výrazně více vegetace v místě, kde je nízká míra zranitelnosti a nižší hodnota NDVI v místech kde je zvýšená zranitelnost. Výraznou zranitelnost rovněž vykazují pole na severu a západě k. ú. Bruntál město a JZ část k. ú. Karlovec.

Zastavěná část území města, kde je dostupnost vsakovacích ploch snížena, vykazuje obecně vyšší míry zranitelnosti. Z hlediska omezení použitého vegetačního indexu NDMI však bylo zastavěné území vymaskováno. Obecně lze však říct, že městská vegetace podléhá vysychání především pokud není stíněna vzrostlou vegetací. K vyššímu vysychání rovněž pomáhá zvýšená teplota v městě.

Minimálně zranitelné vůči suchu jsou obecně **plochy pokryté vzrostlou vegetací**. Jedná se o místa, kde se rostlinám z hlediska dostupnosti vody velmi daří. Lesy by měly být ohroženy nejméně. Pokud se přesto zranitelnost v lese místy objevuje, může to znamenat buď suché mýtiny, les velmi nízkého vzrůstu nebo nevhodnou monokulturu pro místní fyzicko-geografické podmínky.

Zemědělské plochy jsou na suchu náchylné zejména v době, kdy na nich není vegetace, která by je chránila před vysycháním. Zároveň se ale jedná o propustný povrch, který dokáže akumulovat vlhkost ze srážek lépe než polopropustné povrchy v zastavěném území města. K zranitelnosti zemědělských ploch dochází zejména ve svazích, kde se voda nedokáže tak dobře akumulovat jako na rovných zemědělských plochách.

4.4.3 Celková zranitelnost města Bruntál



Obr. 17: Syntéza zranitelnosti území města Bruntál, Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 a Sentinel 2 z let 2016, 2018 a 2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2023 a socioekonomických dat města

Mapa vychází z dat pořízených v letech 2016, 2018 a 2021, přičemž předpokládáme, že místa již dnes ohrožená budou do budoucna pod ještě větším tlakem. Výsledná mapa ukazuje **nejzranitelnější místa ve městě Bruntál** podle míry jednotlivých hrozeb (vlny horka a sucho). Pro přehlednost a identifikaci nejzranitelnějších míst v rámci města Bruntál ukazuje mapa pouze místa, která mají zvýšenou a vyšší zranitelnost. **Adaptační opatření je vhodné realizovat právě v místech s nejvyšším ohrožením.** Konkrétní ohrožené lokality a možné příčiny ohrožení jsou rozebrány více u map jednotlivých hrozeb na obr. 15 Zranitelnost vůči vlnám horka a na obr. 16 Zranitelnost vůči suchu.



5. SOUČASNÝ STAV A ANALÝZA DOPADŮ ZMĚNY KLIMATU DLE SEKTORŮ

V této části analýzy popisujeme současný stav a očekávané dopady změny klimatu pro jednotlivé tematické oblasti na území města Bruntál. V celé adaptační strategii se pracuje s celým správním územím města, jehož celková rozloha je 29,34 km² a člení na 2 katastrální území:

-  Bruntál – město: 25,14 km²
-  Karlovec: 4,2 km²

Město Bruntál se nachází ve střední nadmořské výšce 547 m n. m., leží v údolí obklopeném Uhlířským vrchem na jihu, vrchem Kozinec na východě a zalesněným hřebenem na severu. Vrcholy na západě navazují na Uhlířský vrch, který je významnou geologickou lokalitou vyhaslé kvartérní sopky. Intravilánem města protékají vodní toky Černý potok, Kobylí potok a Bukový potok. Ze severu míjí město vodní tok Popel, z jihu Moravice a Ryžovník.

Vodní plochy se rozkládají na 6 % území (k významným patří vodní nádrž Buková, vodní díla na Zeleném potoce, část vodní nádrže Slezská Harta na území Karlovce a Kobylí rybník v centru města).

Geomorfologicky patří území pod Nízký Jeseník, klimaticky spadá pod mírně teplou klimatickou oblast MT2 a chladnou oblast CH7. Oblast CH7 se vyznačuje velmi krátkým, mírně chladným a vlhkým létem, dlouhým a mírně chladným přechodným obdobím a mírnou, dlouhou zimou s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Oblast MT2 se vyznačuje krátkým, mírně chladným a mírně vlhkým létem, normálně dlouhým a mírným přechodným obdobím a mírnou, dlouhou zimou s normálně dlouhým trváním sněhové pokrývky. Průměrný roční úhrn srážek v této oblasti se pohybuje kolem 550-700 mm, průměrné roční teploty jsou okolo 7–8 °C.

Takové klimatické podmínky podhorského města historicky definovaly i využití půdy. Dnes v území dominuje trvalý travní porost (40,6 %). Lesní porosty zabírají jen 19,2 % území, což je výrazně pod průměrem ČR. Nebývale velkou rozlohu mají ostatní plochy (16,7 %), kam spadají např. komunikace a jiné plochy mezi uvedené druhy pozemků nezařazené, což je dáno mírou zastavění řešeného území.

Tab. 2: Využití pozemků ve městě Bruntál (podle ČSÚ k 31. 12. 2022)

Druh pozemku	Plocha	Zastoupení
Orná půda	347 ha	11,8 %
Chmelnice	0.0 ha	0,0 %
Vinice	0.0 ha	0,0 %
Zahrady	58 ha	2,0 %
Sady	0.0 ha	0,0 %
Trvalé travní porosty	1190 ha	40,6 %
Lesní půda	564 ha	19,2 %
Vodní plochy	176 ha	6,0 %
Zastavěné plochy	111 ha	3,8 %

Ostatní plochy	489 ha	16,7 %
Celková výměra k.ú.	2 934,5 ha	100,0 %

Zdroj: ČSÚ

5.1 Urbanizovaná krajina

Město Bruntál je dle doložených historických pramenů nejstarším institucionálním městem na území ČR a v roce 2013 oslavilo 800 let od svého založení. Bylo založeno jako horní město, těžily se zde zejména drahé kovy, postupně převládala textilní výroba, v posledních desetiletích pak výroba plastických hmot.

Vzhled města se zásadně proměnil v 19. století, kdy byly zbořeny městské brány a hradby a tím umožněno rozšiřování města za jeho někdejší hranice - byl postaven klášter sester Řádu německých rytířů, evangelický kostel u Kobylího rybníka, veřejná nemocnice, nemocnice Řádu německých rytířů a další tovární objekty. Na začátku 20. století byla postavena nová budova nádraží, elektrárna a komplex pivovaru, lihovaru, sladovny a likérky.

Stavební rozvoj města nastal v meziválečných letech. Byla vystavěna budova Arcibiskupského chlapeckého semináře, rozšířena veřejná nemocnice a dostavěna budova české menšinové školy. Z třicátých let pochází tzv. stará budova okresního úřadu či bruntálská kasárna. Po druhé světové válce bylo odsunuto původní německé obyvatelstvo a původně podhorský charakter města se řadou necitlivých zásahů změnil v duchu socialistického realismu, zejména rozsáhlou panelovou výstavbou. Město zůstalo nadále významným centrem, ale v důsledku likvidace textilního průmyslu vymizel tradiční zdroj obživy obyvatel. Byla zbořena řada budov, na jejichž místě byla postavena sídliště, administrativní, sportovní, školní a kulturní budovy. Nová etapa ve vývoji Bruntálu nastává na přelomu 21. století s rozvojem soukromého sektoru a s příchodem nových firem. Rostoucí význam města potvrdilo i otevření pobočky Vysoké školy podnikání v roce 2004. V roce 1992 bylo centrum města vyhlášeno městskou památkou zónou.

Bruntál je přirozeným centrem správního obvodu obce s rozšířenou působností (mikroregionu Bruntál). Na populační váze správního obvodu obce s rozšířenou působností Bruntál se město podílí 44,7 %, i když z jeho rozlohy zabírá pouze dvacetinu. Jeho geografická poloha je ve středu správního obvodu.

Karlovec

Integrované území Karlovce je samostatným katastrálním územím s minimální zástavbou ležící na pravém břehu vodního díla Slezská Harta a s výjimkou zdejšího kostela a přilehlé fary také na jejím dně. Karlovec je zaniklá vesnice a bývalá obec, rozkládající se po obou stranách historické zemské hranice Moravy a Slezska. V 90. letech 20. století musela obec ustoupit výstavbě vodní nádrže Slezská Harta.

Urbanistická koncepce města

je orientována jak na rozvoj území, tak i ochranu a rozvoj jeho hodnot. Cílem koncepce je vytvářet předpoklady k zabezpečení udržitelného rozvoje v území – vyváženého vztahu požadavků na sociální soudržnost, hospodářský rozvoj a kvalitní životní prostředí, aniž by byly ohroženy podmínky života generací budoucích.

V oblasti rozvoje urbanizovaného území se jedná o:

-  podporu regenerace památkových objektů a historického jádra města s cílem zachovat původní strukturu prostoru
-  zvýšení podílu zeleně v území, rozvíjení a realizaci prvků ÚSES s cílem zvýšení ekologické stability území a biogeografické pestrosti krajiny;

- snížení rozsahu zornění půdy a snížení erozního ohrožení území;
- postupnou výměnu klasických paliv za obnovitelné zdroje (biomasa, bioplyn a sluneční energii);
- zajištění a udržení napojení lokalit na centrální vytápění tam, kde je to technologicky možné a ekonomicky výhodné

Koncepce rozvoje města ve střednědobém časovém horizontu předpokládá stagnaci až velmi mírný pokles počtu obyvatel, při současném růstu počtu bytů.

Z hlediska adaptace na změnu klimatu jsou v územním plánu zohledněny mj. následující opatření:

- ochranu přírodních hodnot, péči o zvláště chráněná území (VKP, maloplošná zvláště chráněná území) a vodní ekosystémy,
- zlepšení průchodnosti krajiny realizací nových účelových cest s využitím pro obsluhu zemědělských a lesních ploch
- zlepšení kvality bydlení, vč. zpracování a realizace programů regenerace panelových sídlišť
- zlepšení kvality veřejných prostranství a údržbu zeleně jak v zastavěném území, tak i v nezastavěném území
- rozšíření a zkvalitnění rekreačního zázemí města a ploch a zařízení pro aktivní a kvalitní využívání volného času
- opětovně využití opuštěných a nevyužitých ploch (tzv. brownfields)
- zlepšení obslužnosti území města a jeho kvalitního zapojení do dopravního systému Moravskoslezského kraje při minimalizaci ekologických dopadů dopravy (ve smyslu škodlivosti lidskému organismu) v řešeném území

Konkrétními zásadami stanovenými k **eliminaci negativních dopadů na urbanizované území** jsou zejména následující:

Pro bydlení: nepřipouští se povolování nových ploch v odloučených lokalitách bez návaznosti na zastavěné území města a jeho částí, přednostně je cíleno na umístění bydlení v území jižně od železnice Bruntál – Malá Morávka a západně od železnice Bruntál – Olomouc; je třeba usilovat o získání ploch lesní školky a ploch navazujících na lesní školku pro rozvoj ploch bydlení

Pro veřejnou infrastrukturu: významná zařízení občanského vybavení (OV) přednostně lokalizovat v centrální části města s výjimkou velkoplošných obchodních zařízení, pro umístění OV v zastavitelných plochách bydlení vyhradit dostatečné plochy

Pro hospodářský rozvoj: respektovat plochy a koridory pro přeložky silnic I. třídy a technické infrastruktury; výrobu a skladování přednostně lokalizovat do ploch v území severně od železnice Bruntál – Malá Morávka a východně od železnice Bruntál – Olomouc; preferovat využití stávajících nevyužitých výrobních zón (brownfields) a ploch pro nová využití před zábořem zemědělské půdy, nové plochy pro výrobu a skladování lokalizovat tam, kde lze minimalizovat případné škodlivé vlivy na bydlení;

Pro rozvoj rekreace: za nejvýznamnější místa pro rozvoj rekreace jsou určeny: Uhlířský vrch, Bukový rybník, vodní nádrž Bruntál, městský park a plochy pro tělovýchovu a sport. Na druhou stranu nebude podporováno zakládání nových zahrádkářských osad mimo plochy vymezené v ÚP a zakládání chatových osad a staveb rodinné rekreace. Za perspektivní území pro rozvoj hromadné rekreace lze považovat Karlovec;

Pro rozvoj zeleně:

U krajinné zeleně jsou za základní kostru rozvoje považovány plochy zeleně na Uhlířském vrchu, kolem Bukového rybníku, nad podnikem Osram a podél Vodárenského potoku,

U sídelní zeleně jsou za základní kostru rozvoje považovány plochy zeleně podél Černého potoka; městský park a zámecký park. Na ně navazují menší parkové plochy - Park Pod Baštou, Riegrův sad, parčík u hřbitova a Domova POHODA (Centra sociálních služeb pro seniory), parčík u ulice Brožíkova, park v areálu nemocnice. Systému sídelní a krajinné zeleně do budoucna počítá s:

- propojením masívu lesní zeleně Uhlířského vrchu s plochou sídliště Dolní s možností propojení s vnitroblokovou zelení sídliště;
- doplněním zeleně mezi výrobní zónou na severu obce a vodní nádrží Bruntál a provázáním sídelní a

krajinné zeleně s vodními plochami a toky

 doplněním zeleně dle plánu ÚSES (územního systému ekologické stability)

5.1.1. Budovy

Nastupující změna klimatu přináší do sídelní zástavby zhoršení mikroklimatických podmínek. Zastavěné plochy se v daleko větší míře přehřívají a intenzita změn roste s větší hustotou zástavby, větším množstvím zpevněných a nepropustných ploch a nižší mírou vzrostlých stromů a doprovodné zeleně. Četnější přívalové deště pak v místech s menší kapacitou kanalizační sítě mohou častěji způsobovat zpětný výtlač vody z kanálů, její rozliv do plochy a druhotné škody na majetku veřejném i soukromém.

Energetické vlastnosti budov a jejich vytápění pak předurčují množství uvolňovaného CO₂, jehož zvýšené množství zvyšuje teplotu vzduchu a následně i intenzitu klimatické změny.

Zeleň v okolí budov a mezi nimi pomáhá zmírňovat klimatické extrémní stíněním vzrostlými stromy v období horka a zachycováním dešťových srážek, jejich absorpcí a evapotranspirací.

Na základě výše uvedených charakteristik lze vyhodnotit budovy a veřejná prostranství z hlediska potenciálu adaptačních a mitigačních opatření.

Přehled objektů budov v majetku města

(podrobnější údaje jsou součástí celkového přehledu v tabulce, která je přílohou Adaptační strategie)

I. Budovy veřejného sektoru

Administrativní budovy

objekt		vytápění	zateplení	srážkové vody
Městský úřad	Nádražní 994/20	CZT	vnější stěny, zateplena pouze jedna budova	do kanalizace
Hospodářská správa, p.o.	Požárníků 130/10	CZT	nezatepleno	do kanalizace
Hospodářská správa, p.o.	Požárníků 131/12	CZT	nezatepleno	do kanalizace
budova pohřebiště, byt	Pod Lipami 2002/70	Plynový kotel	Vnější stěny, podlahy i střecha/stropy	do kanalizace
nebytové prostory	nám. Míru 63/8	CZT	Vnější stěny, podlahy i střecha/stropy	do kanalizace
nebytové prostory	nám. Míru 67, 66/4,5	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
nebytové prostory	nám. Míru 70, 69/1,2	CZT	nezatepleno	do kanalizace
neužívané	Revoluční 165/18	CZT	nezatepleno	do kanalizace

Bytové domy v majetku města

Město je vlastníkem 39 bytových domů, z nichž je 28 zatepleno, 2 mají zatepleny jen vnější stěny (nedostatečně) a zbylé jsou nezateplené. 24 domů (nekompatibilní s těmi zateplenými) je připojeno na centrální způsob vytápění, 14 má plynový kotel a jeden je vytápěn elektřinou.

Objekty pro kulturu a volný čas

objekt		vytápění	zateplení	srážkové vody
Městské divadlo Bruntál	Partyzánská 275/55	CZT	nezatepleno	do kanalizace
Kino	Jesenická 1755/1	CZT	nezatepleno	do kanalizace
Klubovna	Sladovnická 2018/5	Kotel na TP (fosilní)	nezatepleno	do kanalizace
Středisko volného času	Dukelská 14/4	CZT	nezatepleno	do kanalizace
SVČ - turistická základna	Železná 97, Vrbno pod Pradědem	Elektrické topení	nezatepleno	do kanalizace

Další objekty pro kulturu a volný čas

-  Zámek Bruntál
-  Městská knihovna Bruntál
-  Muzeum Bruntál
-  Společenský dům Bruntál
-  Expozice mlýnského náhonu

Mateřské a základní školy (MŠ a ZŠ)

objekt		vytápění	zateplení	srážkové vody
Základní umělecká škola	nám. J. Žižky 13/6	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
mateřská škola	Komenského 938/7	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
mateřská škola	Okružní 1782/23	CZT	nezatepleno	do kanalizace
mateřská škola	Pionýrská 730/9	CZT	nezatepleno	do kanalizace
mateřská škola	Smetanova 1116/21	CZT	nezatepleno	do kanalizace
mateřská škola	U Rybníka 1344/3	CZT	nezatepleno	do akumulční nádrže - pouze z teras, celá budova jde do kanalizace
nevyužívané	Dukelská 797/5	CZT	nezatepleno	do kanalizace
základní škola	Cihelní 1620/6	CZT	Vnější stěny, podlahy i střecha/stropy	do kanalizace
základní škola	Jesenická 1284/10	CZT	Vnější stěny, podlahy i střecha/stropy	do kanalizace
základní škola	Okružní 1890/38	CZT	Vnější stěny, podlahy i střecha/stropy	do kanalizace
základní škola	Školní 723/2	CZT	nezatepleno	do kanalizace

Další školské objekty

-  Všeobecné a sportovní gymnázium
-  Střední průmyslová škola a Obchodní akademie Bruntál a domov mládeže
-  Střední odborná škola Bruntál a Centrum odborné přípravy

 Základní škola Bruntál, Rýmařovská 769/15

Sportovní objekty

objekt		vytápění	zateplení	srážkové vody
gymnastický sál	č. par. 2640/3, 2640/02 - budova bez čp. i čev.	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
sportovní hala	Zeyerova 1502/14	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
tenisové kurty	Mlýnská 1546/8		nezatepleno	do kanalizace
zázemí pro fotbalisty a tribuna	č. par. 1874	Kotel na TP (fosilní)	vnější stěny	do akumulční nádrže
Wellness centrum Bruntál, restaurace, nebytové prostory	Dukelská 1424/3	CZT	Vnější stěny, podlahy i střecha/stropy	do kanalizace
tělocvična a ubytovna	Dukelská 797/5	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace

Další sportovní objekty zastřešené

-  Sport centrum Jezdecká 1913
-  Studio Balance - privátní posilovna, fitness
-  Studio Silueta - privátní posilovna, fitness
-  Crossfight Bruntál - privátní posilovna, fitness
-  Miroslav Havlík - privátní posilovna, fitness

Sportovní areály nekryté

-  Zimní stadion
-  Fotbalový stadion TS Bruntál
-  Městské koupaliště
-  Tenisový klub Bruntál – 5 antukových tenisových kurtů s budovou poskytující zázemí
-  Hřiště u mateřských školek pro malé děti
-  Paintball Bruntál
-  Dopravní hřiště Cihelní
-  Skate park
-  14 dětských venkovních hřišť v sídlištní zástavbě

Objekty sociálních a zdravotních služeb

-  Domov pro seniory (90 míst v jednom objektu)
-  Domov pro osoby se zdravotním postižením (77 míst ve dvou objektech)
-  Azylové domy (85 míst ve dvou objektech)
-  Chráněná bydlení (celkem 22 míst)
-  Nízkoprahová zařízení pro děti a mládež (2 zařízení)
-  Sociální poradny (4)
-  Centrum sociálních služeb pro seniory Pohoda

objekt		vytápění	zateplení	srážkové vody
byty s pečovatelskou službou	Okružní 1781/20	CZT	nezatepleno	do kanalizace
byty s pečovatelskou službou	Zeyerova 1929/18	CZT	Vnější stěny, podlahy i střecha/stropy	do kanalizace
Centrum sociálních služeb pro seniory Pohoda	Okružní 1779/16	CZT	nezatepleno	do kanalizace
Denní stacionář - sociální služby	Smetanova 1113/21a	CZT	nezatepleno	do kanalizace
nízkoprahové zařízení	Dr. E. Beneše 309/47	Plynový kotel	Vnější stěny, podlahy i střecha/stropy	do kanalizace
pečovatelská služba	Okružní 287/14	CZT	nezatepleno	do kanalizace
Nemocnice	Nádražní 1589/29	CZT	nezatepleno	do kanalizace

Budovy pro obchodní účely

objekt		vytápění	zateplení	srážkové vody
byt a nebytové prostory	nám. J. Žižky 39/2	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
byt a nebytové prostory	Zámecké náměstí 19/4	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
byty a nebytové prostory	nám. Míru 33/30, Opletalova 32/2	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
byty i nebytové prostory	nám. Míru 60/11	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
pivovar, restaurace, nebytové prostory	Ruská 1448/1	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
pronájem, PUZZLÍK dětská herna s kavárnou	Sladovnická 273/22	Plynový kotel	nezatepleno	do kanalizace
restaurace	Rýmařovská 1456/4	Kotel na TP (fosilní)	nezatepleno	do kanalizace
Společenský dům, restaurace	Ruská 649/14	CZT	nezatepleno	do kanalizace

Hospodářské objekty

-  Hospodářská správa města Bruntálu – provozuje správu bytového fondu a provádí opravy a údržbu bytů, zabývá se správou domů a nemovitostí jak pro svého zřizovatele, tak i pro jiné subjekty (společenství vlastníků, bytová družstva apod.). V současné době spravuje téměř 1800 bytů a více než 100 nebytových prostor ve městě Bruntál a to jak ve vlastnictví obce, tak i ve vlastnictví soukromých subjektů.
-  TEPLO Bruntál, a. s. - vyrábí a dodává teplo pro vytápění a pro ohřev vody, teplou vodu do objektů bytových domů a dalších objektů, má vlastní i pronajaté městské kotelny

Ostatní objekty

Stav ostatních objektů (nebytový dům, rodinné domy, WC aj.) odpovídá stáří budov a účelu jejich využití.

Budovy státních institucí

-  Státní pozemkový úřad
-  Katastrální úřad

-  Finanční úřad
-  Krajská veterinární správu pro Moravskoslezský kraj
-  Okresní soud v Bruntálu
-  Okresní státní zastupitelství
-  Okresní úřad práce
-  Územní odbor Policie ČR pro okres Bruntál
-  OSSZ Bruntál

5.1.2 Veřejná prostranství

Veřejná prostranství vytváří základní urbanistickou strukturu města. Uspořádání a kvalita veřejných prostranství má zásadní vliv na kvalitu života ve městě a je jednou z podmínek pro harmonický rozvoj města. Systematická péče o veřejný prostor tedy může být silným nástrojem pro ochranu hodnot města a jeho další kvalitativní rozvoj.

V posledních letech dochází v reakci na individualizaci společnosti k určité renesanci veřejných prostranství, která se stávají opět vyhledávaným místem setkávání a nenahraditelných sociálních kontaktů. Spolu s tím roste také poptávka po kvalitě prostředí. K veřejným prostranstvím patří, jak parky a prostranství mezi domy a prostory vnitrobloků, tak i ulice, chodníky, nebo parkoviště.

Vitalita veřejných prostranství je úzce spojena s využitím budov, které je obklopují, s vitalitou celého města. Kvalita veřejných prostranství může být impulsem pro nové využití budov v jeho okolí. Zásadním faktorem je však přítomnost dostatečného počtu lidí během celého dne. Město by tedy mělo usilovat o jistou intenzitu využití území - dostavbu proluk, ožívování brownfieldů, rozvoj pracovních příležitostí v místě oproti každodennímu odlivu lidí z města za prací jinam.

V Bruntálu se nachází několik **parků**, z nichž největší je městský park při ulici Švermova o rozloze 4,4 ha. Zámecký park o rozloze 2,5 ha je historicky nejstarším a krajinářsky také nejcenějším z parků. Tyto dva parky na území města doplňují park Pod Baštou a Riegrův sad.

Na území města je ještě několik dalších ploch s potenciálem parkových úprav – zalesněné malé území naproti novému hřbitovu, plocha zeleně před starým hřbitovem při ulici Brožíkova, prostranství kolem nemocnice, nebo území mezi ulicemi Čajkovského a Květná.

V územním plánu je také vyznačeno několik významnějších území krajinné zeleně, která by byla vhodná pro parkové úpravy, např. kolem Vodárenského potoka.

Po obvodech výrobních ploch a podél navržených i stávajících komunikací se místy nachází náhodně roztroušené interakční prvky zeleně, v ÚP nezaznamenané a neplánované, ale z důvodů krajinotvorných, ochranných a hygienických potřebné.

Veřejná prostranství v rámci souboru sdílených společných prostor (komunikace, náměstí, vnitrobloky apod.) v sídelní zástavbě mají dobrý potenciál stabilního městského mikroklimatu, lokálně dosud ne zcela využitý. Týká se to zejména:

-  náměstí Míru
-  prostranství kolem pivovaru Hasič
-  prostranství mezi ulicemi Květná a Revoluční
-  sídliště u ul. K.H.Máchy
-  areál Střední odborné školy

 obchodní zóna souběžně s ulicí tř. Práce



prostranství mezi ulicemi Květná a Revoluční

Náměstí Míru

Parkoviště jsou až na výjimky tvořena nepropustnými povrchy, v minimální míře stíněna vzrostlými stromy a opět až na výjimky (např. průleh pro zasakování dešťových srážek u parkoviště u objektu Petrin) bez jakýchkoliv adaptačních opatření pro zasakování dešťových srážek (např. parkoviště u Penny Marketu, P1 v ul. Požárníků, parkoviště u finančního úřadu apod).

Na území města je v souvislosti s neustálým růstem osobní motorové dopravy deficit parkovacích stání. Návrhy záchytných parkovišť zatím nejsou definovány.



Parkoviště u Finančního úřadu, je dostatečně prostorné pro uplatnění vhodných adaptačních opatření (stínění/výsadba stromů, zasakovací průleh, přeměna nepropustných povrchů na propustné atp.)

Karlovec

Území Karlovce je vyloženě přírodě blízkým prostředím bez významných veřejných prostranství.

Možné dopady změny klimatu v oblasti urbanizované krajiny:

-  Negativní dopady zvýšených teplot na lidské zdraví, zejména u ohrožených skupin (děti a senioři)
-  Posílení negativních dopadů znečištění ovzduší
-  Ohrožení majetku a zdraví obyvatel během přívalových povodní
-  Ohrožení schopnosti kanalizace odvádět dešťovou vodu
-  Zvýšení poptávky po chlazení budov, přesun energetické špičky ze zimy do léta
-  Narušení konstrukcí budov a zkrácení jejich životnosti
-  Zvýšení nákladů na údržbu městské zeleně
-  Snížení nákladů na údržbu komunikací v zimním období

5.2 Územní plánování a investiční činnost

Územní plánování je zásadním nástrojem pro rozvoj řešeného území. Město Bruntál má platný územní plán po 3. změně z října roku 2020.

Územní plánování ve veřejném zájmu chrání a rozvíjí přírodní, kulturní a civilizační hodnoty území, včetně urbanistického, architektonického a archeologického dědictví. Přitom chrání krajinu jako podstatnou složku prostředí života obyvatel a základ jejich totožnosti. S ohledem na to určuje podmínky pro hospodárné využívání zastavěného území a zajišťuje ochranu nezastavěného území a nezastavitelných pozemků. Zastavitelné plochy se vymezují s ohledem na potenciál rozvoje území a míru využití zastavěného území.

Územní plán vymezuje hlavní cíle rozvoje území obce, ochrany a rozvoje jeho hodnot podle následujících tematických okruhů:

-  V oblasti zlepšení sociální soudržnosti se zaměřit zejména na:
 - regeneraci stávajících ploch a přípravu nových ploch pro zařízení určené pro vzdělávání, sociální a zdravotní péči, kulturní vyžití a využívání volného času,
 - přípravu zastavitelných ploch pro bydlení
 - zlepšení kvality bydlení a veřejných prostranství, zvýšení atraktivity historické části města
-  V oblasti zlepšení hospodářského rozvoje se zaměřit zejména na:
 - přípravu ploch pro rozvoj výrobních aktivit, řemesla a služeb;
 - opětovně využití opuštěných a nevyužitých ploch (tzv. brownfields);
 - zlepšení obslužnosti území města a minimalizaci ekologických dopadů z dopravy
 - rozvoj technické infrastruktury a cestovního ruchu
-  V oblasti ochrany přírody, zdravého prostředí a hodnot v území se zaměřit zejména na:
 - ochranu přírodních hodnot, péči o zvláště chráněná území a vodní ekosystémy, založení ÚSES
 - údržbu zeleně a zvýšení jejího podílu jak v zastavěném území, tak i v nezastavěném území;
 - ochranu a regeneraci kulturních památek, ochranu území s archeologickými nálezy
 - snížení negativních vlivů z výroby a dopravy na životní prostředí;
 - regeneraci památkových objektů a historického jádra města
 - zlepšení průchodnosti krajiny realizací nových cest s využitím pro obsluhu krajiny a rozvoj turistického ruchu a využití volného času,
 - snížení erozního ohrožení území a rozsahu zornění půdy
 - záměnu klasických paliv za obnovitelné zdroje (biomasa, bioplyn a sluneční energii), napojení lokalit na centrální vytápění

Za hlavní prvky významným způsobem ovlivňující urbanistickou koncepci města lze, z hlediska potřeby adaptovat území města na změnu klimatu, považovat:

-  terénní reliéf s významnou dominantou Uhlířský vrch

- významnější vodoteče a vodní plochy: Černý potok, Kobylí potok, Kobylí rybník, Bukový rybník, vodní nádrže na Zeleném potoce – „vodní nádrž Bruntál“,
- významné plošné a liniové segmenty zeleně: les na Uhlířském vrchu, chráněná lípová alej na Uhlířském vrchu, městský park, doprovodná zeleň podél vodotečí, zeleň kolem Bukového rybníku, zámecký park, lesní masív na hranici s obcí Široká Niva (Skalný vrch), lesní masív – Bruntálský les, v Karlovci Černý les a Vysoký kámen.

Pro další rozvoj řešeného území vymezuje územní plán města zásady, které je nezbytné pro kvalitní urbanismus a život obyvatel respektovat.

Z hlediska kvality životního prostředí ve vztahu na změnu klimatu jsou v územním plánu zohledněny mj. následující opatření:

- opatření ke snížení negativních vlivů z **dopravy** (hluk, zplodiny): realizovat výsadbu vegetace podél přeložek silnic I. třídy, výsadbu realizovat v rámci vymezeného koridoru, v blízkosti ploch bydlení pro snížení hluku z dopravy realizovat protihlukové stěny,
- napojení **vodovodu** města Bruntálu na skupinový vodovod Bruntál, průmyslovou zónu města zásobovat přes vodojem Kozinec, zrušit vodojem Kasárna, zrušit vodárenská zařízení u zrušeného vodního zdroje u Vodárenského potoku,
- **odkanalizování** v okrajových částech sídla řešit systémem oddílné kanalizace s vyústěním stok dešťové kanalizace do recipientů a stok splaškové kanalizace do jednotné kanalizační sítě města,
- akceptovat záměr na **revitalizaci vodních toků a ploch** – Černý potok, Bukový potok, Kobylí potok, Vodárenský potok a Kobylí rybník, v rozsahu dle podrobných dokumentací,
- **rekultivovat vodní nádrže** na Zeleném potoce s cílem vytvořit podmínky k příměstské rekreaci, v rozsahu dle podrobných dokumentací,
- povolovat **zatrubnění** vodních toků pouze v nezbytně nutném rozsahu při řešení křížení komunikace s vodními toky; koryta potoků ponechat v přírodním průběhu,
- akceptovat a vhodně doplnit ve vymezených **veřejných prostranstvích** plochy pro volný pohyb osob a jejich krátkodobé setrvání (plochy zeleně s vhodným mobiliářem, plochy pěších prostranství, pro cyklistickou dopravu, apod.) popř. s upřednostněním pohybu pěších (obytné ulice).

Koncepce uspořádání krajiny vymezuje plochy lesní (na Uhlířském vrchu, v jihovýchodní a severní části k.ú. Bruntál – město a v k.ú. Karlovec) a plochy krajinné zeleně (na Uhlířském vrchu (chráněná lípová alej a remízky na alej navazující), kolem Bukového rybníku, v severní části na plochách bývalého vojenského prostoru, lemující vodní plochu m.č. Karlovec), nové plochy a hodnocení sídelní zeleně viz kap. 5.5.1. (urbanistická koncepce zeleně)

V nezastavěném území je podporováno:

- provádění pozemkových úprav směřujících k ochraně půdy proti větrné a vodní erozi; v kritických místech podél erozních ploch umisťovat větrolamy, podél vodotečí podporovat jako součást protierozních opatření změnu kultury z orné půdy na trvalé travní porosty
- postupná druhová diverzifikace dřevin v lesích všech kategorií s cílem zlepšit prostorovou strukturu lesů tak, aby se přiblížila co nejvíce k přírodě blízkému stavu
- ochrana a rozšíření ploch ostatní zeleně rostoucí mimo les. Při stavební činnosti v území bude tato zeleň chráněna a zásahy do ní minimalizovány.
- na svažitých pozemcích přeměna orné půdy na trvalé travní porosty.
- mimoprodukční funkce lesů a liniových výsadeb podél vodotečí a dopravních cest;
- v záplavových územích vodních toků přeměna orné půdy na trvalé travní porosty
- doplnění přeložek silnic I. třídy (v rámci podrobné dokumentace) liniovou zelení propojenou se stávajícími plochami zeleně s cílem vhodně zapojit dopravní stavby do krajiny;

V navrženém **územním systému ekologické stability (ÚSES)** jsou v územním plánu definovány podmínky k ochraně ploch ÚSES z hlediska přípustnosti a nepřípustnosti. Řešení krajiny a ochrany přírody akcentuje návrh dvou nových přírodních památek:

- 1) Vysoký kámen (639 m n.m.) - skalní společenstva a zachovalé suťové lesy, které představují prioritní biotop evropské soustavy Natura 2000
- 2) Vlkov (na severní hranici k.ú. Bruntál-město) - potoční olšiny a druhově pestré podmáčené a mezofilní louky s populacemi chráněných a ohrožených druhů rostlin: kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), mečík střecholistý (*Gladiolus imbricatus*), zvonečník hlavatý (*Phyteuma orbiculare*), kamzičník rakouský (*Doronicum austriacum*)

Investiční činnost

Investice byly v minulosti chápány jako prostředek k zajištění základních životních potřeb, jako např. zlepšení veřejné infrastruktury, dopravní dostupnosti, zásobování vodou, hygieny, komfortu bydlení, rekreace atp., bez doprovodných opatření, které by zajistily ochranu před dlouhodobým suchem, přívalovými dešti nebo velkými výkyvy teploty vzduchu. Tomu odpovídá stav infrastruktury, který je třeba začít měnit prostřednictvím řady adaptačních opatření.

Město Bruntál si je vědomo potřeby adaptace a adaptačních opatření začalo uplatňovat. Vhodným příkladem je vytvoření zasakovacího průlehu s rýhou u parkoviště multifunkčního zařízení Petrin v Bruntálu v roce 2019.

Probíhající změna klimatu vyžaduje do předchozích zvyklostí a zavedených způsobů řešení promítnout opatření, která budou výsledky lidské činnosti adaptovat na nové klimatické podmínky. V přípravě i následné realizaci investičních záměrů bude třeba zohlednit adaptační opatření bez ohledu na to, zdali se jedná o investice města, nebo soukromých investorů (obyvatel, firem, spolků, družstev apod.).

5.3 Zemědělství

Stávající míra využívání zemědělské půdy v podobě menších půdních bloků a její členění má poměrně značný vliv na ekologickou stabilitu území. Výrazně převažujícím druhem pozemku jsou trvale zatravněné porosty, které zaujímají v k.ú. Bruntál – město plných 40,6 %. Orná půda se vyskytuje jen na 11,8 % řešeného území a tím je i přes nižší procento lesů (19,2 % území) ekologická stabilita území vyšší. Významná část půdních bloků ve správním území města Bruntál je však odvodněna.

-  Velikost půdních bloků a způsob hospodaření na nich je díky vysokému zatravnění blízký režimu ekologického zemědělství, které zaručuje lepší funkci krajiny. Bloky orné půdy jsou převážně menší velikosti, výjimečně se nacházejí bloky středních výměr – jedná se bloky půdy za vodní nádrží Buková a mezi železnicí a ulicí Žlutý Kopec a v Karlovci)
-  V krajině se daří zachovávat drobné a liniové prvky zeleně, plošná zatravnění a překážky odtoku, které snižují erozi a odtok vody z krajiny.
-  Míra a intenzita erozních procesů je nižší díky převládajícímu mírně zvlněnému reliéfu krajiny a vysoké míře zatravnění půdních bloků
-  Vodní eroze se obecně vyskytuje v lokalitách se svažitéjšími plochami orné půdy (např. severně od Bukového potoka), větrná pak s rozsáhlejšími méně členěnými půdními bloky (východně od železnice k ulici Žlutý Kopec)
-  Potenciál k adaptaci na měnící se klima tkví v propojení členících prvků, výběžků lesních porostů a doplnění liniové zeleně, alejí a stromořadí. Harmonie kulturního a přírodního prostředí lze dosáhnout vhodnými způsoby členění půdních bloků (např. biopásy), doplněním doprovodné zeleně do krajiny a zvýšením její retenční schopnosti

Podle dat ČSÚ (ke dni 31.12.2021) tvoří v řešeném území

- orná půda 40,6 % (347 ha)
- trvalé travní porosty 9,1 % (1190 ha)
- a zahrady jen 2 % (58 ha)
- velký podíl plochy území tvoří ostatní plochy (16,7 %) a zastavěné plochy (3,8 %), která v součtu zabírají 600 ha půdy.

Možné dopady změny klimatu v oblasti zemědělství:

-  Snížení půdní úrodnosti
-  Zvýšení rizika eroze půdy
-  Vyšší výskyt chorob a škůdců rostlin i živočichů doposud typických pro teplejší oblasti
-  Pokračující úbytek organické hmoty v půdě, pokles půdní diverzity (edafonu), snížení sekvestrace uhlíku a retenční kapacity
-  Potenciální aktivizace sesuvů půd s ohledem na vyšší četnost a intenzitu přívalových srážek
-  Předpoklad zvýšení četnosti rizika povodní
-  Z důvodu dlouhodobého sucha může dojít k narušení vodních zdrojů, zhoršení kvality povrchových vod a nedostatku vody v zemědělství (snížení kvality a dostupnosti vodních zdrojů pro plodiny, zavlažování aj.)
-  Zhoršení estetické hodnoty krajiny, snižování biologické rozmanitosti a nízký podíl ekostabilizačních prvků v krajině (absence mimoprodukčních ploch na orné půdě)
-  Zvýšení nejistoty dosažení předpokládané zemědělské produkce
-  Zvýšení nákladů na jednotku zemědělské produkce
-  Častější výskyt jarních mrazíků
-  Prodloužení bezmrazového období o 20–30 dnů
-  Posunutí počátku vegetačního období na začátek března a konce do října – dlouhodobý nárůst teploty spojený se změnami rozložení teplot a srážek během roku (s rostoucí teplotou úzce souvisí i riziko sucha)

5.4 Lesní hospodářství

Lesní hospodářství prošlo historicky značnou obměnou. V dřevinné skladbě lesů byly původně smíšené porosty s převahou listnáčů z větší části přeměněny na smrkové monokultury. Všechny tyto lesy značně usychají a jsou ve velmi špatném zdravotním stavu.

Popis současného stavu:

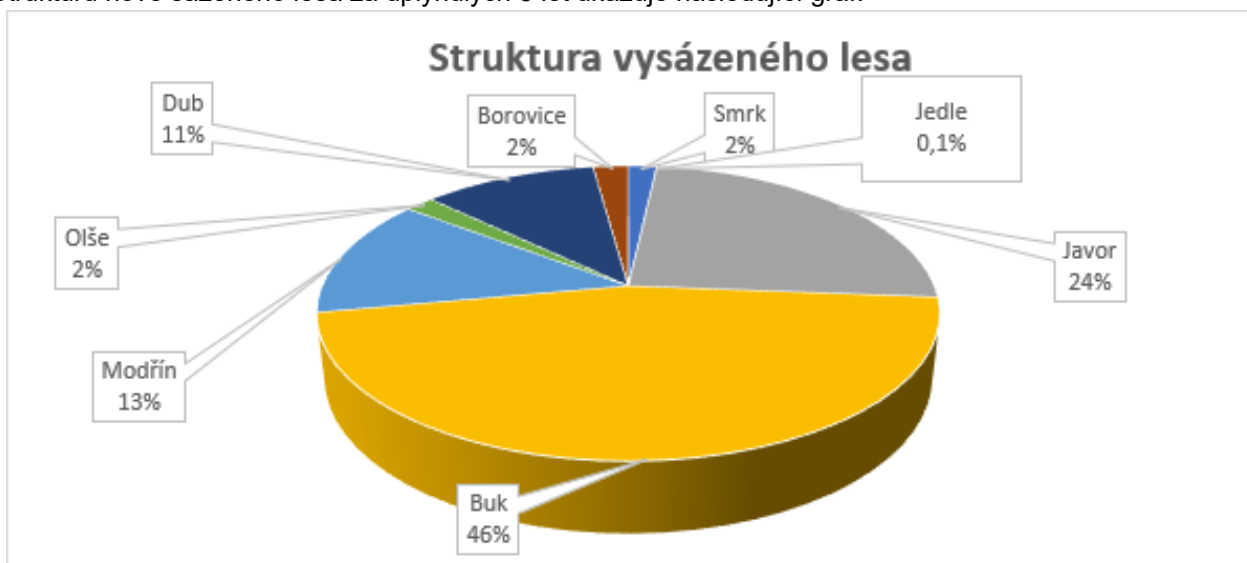
Kůrovcová kalamita navázaná na předchozí větrnou se nevyhnula ani Bruntálu a postihla dvě největší ucelené plochy lesních porostů v jihovýchodní části území Bruntálu a k.ú. Karlovec. Velká část těchto lesních porostů je odtěžena a postupně nahrazována novou výsadbou.

-  Nejhodnotnější územím z hlediska druhové rozmanitosti s vysokou biodiverzitou je lokalita opuštěného výcvikového prostoru bývalého vojenského areálu severně od průmyslové zóny (za společností OSRAM). Bývalý vojenský prostor má charakter lesostepi s řídce porostlými lesními celky složenými převážně z bříz a topolů přecházející v louky se solitárními keři šípku a hlohu. V tomto porostu neprobíhá hospodaření a je ekologicky stabilním územím.
-  Druhým větším lesním porostem, který odolal kalamitním situacím je lesní porost mezi Uhlířským vrchem a Vodárenským potokem.
-  Zbytek lesních porostů v řešeném území se vyskytuje na malých plochách o rozloze nejčastěji do 10 ha, v severní části území v blízkosti vodních ploch.

- Město je vlastníkem lesních porostů, jejich správu zajišťují Technické služby Bruntál s.r.o. Ve vlastních lesních porostech usiluje město Bruntál o přeměnu druhové a věkové skladby, která by zajistila lepší stabilitu lesního ekosystému.
- Lesní pozemky v řešeném území zabírají 564 ha, což je 19,2 % z celkové rozlohy území.

Společnost TS Bruntál obhospodařuje městské lesy o celkové rozloze 345,62 ha (PUPFL), z toho porostní půda je na 337,95 ha, bezlesí 6,74 ha, lesní pozemky 344,69 ha a jiné pozemky 0,93 ha. Lesy se nachází ve 4 katastrálních územích, v k.ú: Bruntál, Dlouhá Stráň, Karlovec a Mezina. Činnost v lesích je podřízena odstraňování následků kůrovcové kalamity a sucha, porosty se dosazují s cílem vyhnout se pěstování monokultur. Společnost se potýká s problémy zajištění pracovníků pro provádění pěstebních prací a nedostatkem sadebního materiálu. V průběhu let půjde o zpracování zbývajících smrkových porostů, popřípadě uvolňování bukových náletů. Péče o lesní porosty se řídí 10letým lesním hospodářským plánem počínaje rokem 2022.

Strukturu nově sázeného lesa za uplynulých 5 let ukazuje následující graf.



Obr. 18: Struktura nově vysázeného lesa za uplynulých 5 let

Možné dopady změny klimatu v oblasti lesního hospodářství:

- Snížení celkové ekologické stability lesů
- Vyšší poškození lesů při vichřicích, suchu, požárech a výskytu škůdců a houbových infekcí
- Zhoršení vodní bilance v období sucha a schopnosti zadržovat vodu
- Výrazně vyšší riziko vzniku lesních požárů
- Vyšší ohrožení poškození ohryzem a loupáním kůry zvěří v období sucha
- Nejohroženější jsou smrkové monokultury
- Snížení ekonomické výnosnosti lesního hospodaření

5.5 Biodiverzita a ekosystémové služby

Většina řešeného území patří biogeograficky k území Nízkojesenického bioregionu. Město Bruntál se nachází v jeho severozápadní části a současně rovněž na území menšího geomorfologického celku Bruntálské vrchoviny, severozápadně od Bruntálu leží CHKO Jeseníky.

Krajinná matrice je pestrá, s významným podílem zeleně, která částečně zajišťuje zvýšenou ekologickou stabilitu těchto krajin. Důležitá je také rozptýlená zeleň, která se nachází liniově podél polních cest a vodních toků, případně v malých skupinkách vázaných především na trvalé travní porosty. V území převažuje biota bukového a jedlo-bukového stupně.

Ochrana biodiverzity je zajišťována především formou lokálního **ÚSES** včetně interakčních prvků. Větší biodiverzitě prospívá zadržení vody v krajině, včetně revitalizačních opatření u vodních toků jako např. doplnění břehových porostů, zpřírodnění koryt a budování malých vodních nádrží. Pro udržení biodiverzity jsou významné i trvalé travní porosty s dřevinami a vhodným managementem.

- Necelá polovina řešeného území (40,8 %) je zatravněna trvalým travním porostem.
- Nejpestřejší luční biotop se nachází v prostoru bývalého vojenského cvičiště, které má charakter lesostepi s řídké porostlými lesními celky složenými převážně z bříz a topolů přecházející v louky se soliterními keři šípku a hlohu.
- V listnatých lesích a smíšených se občas vyskytuje jedle, třešeň, habr, v nelesní zeleni u toků rostou zejména jasany a olše, javory a vrby, v podrostech bez černý.
- Z původních velkých savců vázaných na pralesní hvozdy dnes zbyla v okolních lesích jen zvěř srnčí, černá a vysazená mufloní. Ve volné přírodě můžeme potkat zajíce, jezevce, lišku, kuny, lasice a lze spatřit i nepůvodní druh psíka mývalovitého, či na vodní toky vázané druhy ondatru a reintrodukovanou vydru říční.
- Ve vodách Černého potoka žije zejména pstruh potoční, jelec proudník, ale i chráněné druhy jako vranka obecná, střevle potoční, mihule potoční. Na břehu potoka je možné pozorovat i vzácného ledňáčka říčního.
- V části toku nad Bukovým rybníkem lze spatřit mřenku mramorovou, pstruha potočního a raka říčního. V rybníku nalezneme mnoho druhů ryb jako například kapra obecného, candáta obecného, cejna velkého, plotici obecnou, ale i škebli rybníčnou. Obdobně bohatý na druhy je Kobylí rybník se zástupci: perlín ostrobřichý, plotice obecná, lín obecný, tolstolobik bílý, štika obecná, dokonce i úhoř říční.
- Hospodářské lesy prochází výraznou druhovou a věkovou obnovou, orná půda zabírá pouze cca desetinu území, a tudíž se jedná o relativně stabilní prostředí.
- Na území města Bruntál se nachází následující památné stromy:
 1. Alej na Uhlířský vrch – více než 250 let stará lipová alej, k.ú. Bruntál.město
 2. Dub v Bruntálu - Dub letní (Quercus robur) k.ú.: Bruntál-město

Význačnými druhově pestrými lokalitami jsou:

-  **Přírodní památka Uhlířský vrch (672 m n.m.)** - stratovulkán, vrstvená čtvrtohorní sopka, chráněn je vrchol a lomem odrytá část sopky. Bývalý lom sloužil k těžbě tufů. Teplá, na živiny bohatá půda a vhodné mikroklima, zde umožnily vznik bohaté květeně a výskytu náročných teplomilných druhů rostlin. Roste zde např. smolnička lepkavá, rozchodník ostrý a rozchodník největší, jetel, bělolist rolní, tařice kališní, zářaza apod. Na území přírodní památky byl v roce 2005 zdokumentován výskyt 520 druhů motýlů a 63 druhů ptáků, z nichž 28 druhů zde přímo hnízdí, např. tuhák obecný (*Lanius collurio*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), cvrčilka říční (*Locustella fluviatilis*), lejsek šedý (*Muscicapa striata*), pěnice pokřovní (*Sylvia curruca*) a 12 druhů hnízdí v bezprostředním okolí např. cvrčilka zelená (*Locustella naevia*), strakapoud malý (*Dendrocopos minor*), žluva hajní (*Oriolus oriolus*)



PP Uhlířský vrch

- **Lom u Marburku**

V lomovém jezírku se vyskytují chráněné druhy obojživelníků a plazů – původně čolka velkého, čolka obecného, čolka horského, kuřky žlutobřiché, ropuchy obecné, skokana hnědého, slepýše křehkého – severního, slepýše křehkého - východního, ještěrky živorodé, ještěrky obecné, užovky obojkové a zmije obecné. Postupným zarůstáním lokality ale došlo k vymizení některých z nich. Aktuálně jsou relativně stabilní pouze populace čolka velkého, čolka obecného a ještěrky obecné, pokles nastal v počtu jedinců čolka horského, slepýše křehkého – severního, slepýše křehkého - východního, ještěrky živorodé. Ke zlepšení stavu populací probíhají revitalizační opatření - redukce dřevin, nánosů listů v litorálním pásmu, vyhloubení tůň atp.

-  **Slatina u Bruntálu** v k.ú. Bruntál – město, která je jediným zapsaným významným krajinným prvkem (VKP). Jedná se o rozsáhlý komplex mokřadních luk v mělkém záhlaví údolí levobřežního přítoku Černého potoka s fragmenty slatinné louky s výskytem ostřice odchylné – např. kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), mečík střechovitý (*Gladiolus imbricatus*) a živočichů – např. bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), modrásek bahenní (*Maculinea nausithous*). Další VKP jsou prvky tzv. ze zákona.

Stále významnějším faktorem působícím na stav druhové pestrosti je management přírodních stanovišť i produkčních ploch. Pokles biodiverzity je ovlivňován chemizací.

V řešeném území jsou vymezena, resp. do něho zasahují **biocentra a biokoridory** - prvky územního systému ekologické stability (ÚSES) tak, jak jsou vymezeny v územním plánu, ve výkresu B.I.4. a v oddílu I.A.5.:

K102 MB 1, 3, 4 Nadregionální biokoridory

RBC 108 Bruntálský les Regionální biocentrum

C 1–9, 12, 13 Lokální biocentra

K 1–7, 9–15, 17, 18 Lokální biokoridory

Možné dopady změny klimatu v oblasti biodiverzity:

- 🌿 Úbytek původních druhů rostlin a živočichů, zejména u migrujících druhů
- 🌿 Příchod nových invazních organismů
- 🌿 Zhroucení starých a vznik nových typů ekosystémů s dopady na ekosystémové služby
- 🌿 Posuny vegetačních pásem a změny ve kvalitě a rozšíření jednotlivých biotopů
- 🌿 Celkové ochuzení biologické rozmanitosti

5.6 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Území je soutokem Kobylího, Černého, Vodárenského a Bukového potoka, v němž páteřním tokem je Černý potok. Černý potok pramení na lesní louce v podhůří Jeseníků, Kobylí a Vodárenský potok západně a Bukový severozápadně od Bruntálu ve vzdálenosti jednotek km. Do města vtéká Černý potok od Starého Města, lemuje městský park a po 2,5 km Bruntál opouští u bývalého lomu u Marburku.

Vodní toky jsou vedeny hustě zastavěným územím, tudíž jsou tyto upraveny kvůli ochraně nemovitostí před povodněmi. Zejména se jedná o zahloubení a opevnění břehů, čímž jsou vodoteče zcela vyčleněny z koncepce města, přičemž by měly tvořit jeho hlavní zelenomodrou páteř pro zdravé mikroklima a relaxační zónu obyvatel.

Jihovýchodní částí území mimo zastavěnou oblast protéká v délce cca 1 km Stránský potok a severovýchodní částí potok Oborenský.



Koryto Černého potoka

Vodní plochy

Vodní plochy zaujímají v řešeném území poměrně velkou plochu 6 %. Největší vodní plochou je Slezská Harta, jejíž malá část se nachází v k.ú. Karlovec. K významným vodním plochám v území patří Kobylí rybník (nejblíže centru města) napájený Vodárenským a Kobylím potokem, Bukový rybník napájený Bukovým a Dubovým potokem, rybníky u čistírny odpadních vod na přítoku Černého potoka (z Kočova) a někdejší odkalovací nádrže v severní části území na Zeleném potoce.

Rybníky slouží k chovným a rekreačním účelům.

Mokřady

Nejvýznamnějším mokřadním ekosystémem v území je Slatina u Bruntálu (jediný VKP) - rozsáhlý komplex mokřadních luk v mělkém záhlaví údolí levobřežního přítoku Černého potoka zahrnující čtyři tůně.

Soustava menších mokřadních biotopů se nachází v prostoru bývalého vojenského cvičiště a malé mokřadní společenství v lomu u Marburku.

Vodní režim a odtokové poměry

Mezi největší problémy odtoku srážkových vod patří:

-  technicky upravené i zatrubněné úseky vodních toků, čímž je potlačen jejich příznivý vliv na mikroklima a snížena jejich estetická hodnota,
-  velké procento odvodněných zpevněných ploch, které jsou soustředěně odváděny do vodotečí,
-  nemovitosti umístěné v záplavovém území v důsledku historické zástavby v těsné blízkosti toku,
-  dlouhodobé zatížení Slezské Harty nárazovým znečištěním z povrchových splachů a z odlehčovacích komor na jednotné kanalizaci a zbytkovým fosforem na odtoku z ČOV.

Na území Bruntálu je zaznamenáno několik míst, které omezují odtokové poměry

-  2 místa na Bukovém potoce a 2 místa v blízkosti soutoku s Černým potokem
-  7 míst na Černém potoku a 1 místo na jeho soutoku s Kobylím potokem
-  5 míst na Kobylím potoku

Převážně se jedná o místa zúžení profilu toku, nebo jeho zatrubnění, kde hrozí jejich přehrazení nebo ucpání naplaveninami - viz povodňový plán – odtokové poměry

Povodně a protipovodňová opatření:

Město má zpracovaný Povodňový plán města Bruntálu, <https://www.edpp.cz/povodnovy-plan/bruntal> aktualizovaný k 26. 2. 2020.

Na katastrálním území města Bruntál se nachází jedno vodní dílo patřící do kategorie I. dle klasifikace TBD, a to vodní nádrž **Slezská Harta**, která však nepředstavuje bezprostřední riziko pro město stejně jako vodní nádrž Bruntál (kategorie III. dle TBD) na Zeleném potoce pod intravilánem města. Potenciální riziko z hlediska zvláštní povodně může představovat především **Kobyli rybník** na Vodárenském potoce, který se nachází přímo v intravilánu města a **Bukový rybník**, který se nachází na Bukovém potoce nad intravilánem.

Objekty ohrožené povodní:

Povodní je ohrožováno zhruba **45 budov**, které trvale obývá zhruba **cca 270 obyvatel**, z toho **18** patří do rizikové skupiny (starší 70 let, osoby ZTP). Při povodni významného rozsahu je potenciálně ohroženo dalších **77 budov a 1729 obyvatel**. Uvedené hodnoty jsou však proměnlivé v souvislosti s demografickým vývojem obce. Jedná se o objekty v sousedství Černého potoka od ulice Nádražní po ulici Zeyerova, mezi mosty na ulici Na Nábřeží a na ulici U potoka (U Marburgu). Tento úsek měří cca 1 100 m, jeho vybřežením hrozí zaplavení sídliště Květná (vč. ZŠ na ul. Okružní) a přilehlých ulic, zejména ulice Lidická (bytové a rodinné domy) a U potoka, kde se nachází zástavba s rodinnými domy.

Ohrožující objekt:

ČOV: V případě extrémních vodních stavů na Černém potoce může dojít k vyplavení čistírny odpadních vod a ke kontaminaci Černého potoka odpadními vodami

Kromě území ohroženého vyššími stavy a průtoky vodních toků představují riziko **přivalové srážky** a také **dlouhotrvající deště**, povodí je přesycené a hrozí nebezpečí splachů vody z okolních polí. Při intenzivních srážkách kanalizace nestíhá odvádět vodu, čímž dochází ke vzdouvání vody z kanalizace

Vodní hospodářství**Vodovody**

-  V Bruntálu je vybudovaný veřejný vodovod, který je v majetku města, od roku 2019 jej provozuje VaK Bruntál a.s. na základě smlouvy. Vodovod je součástí SV Bruntál.
-  Zdrojem pitné vody jsou ÚV Karlov a ÚV Leskovec a zůstane zachován i do budoucna. Z nich je voda dopravována přivaděči do řídicího VDJ Uhlířský Vrch 2 x 2800 m³ (600,00-595,60) i VDJ Kozinec 2 x 1 000 m³ (603,00-598,50).
-  Rozvodná vodovodní síť je provozována na dvě tlaková pásma. Řídicím VDJ HTP je vodojem na Uhlířském vrchu 2 x 2800 m³, ze kterého je zásobován přerušovací VDJ 2 x 250 m³ (588,50-585,00) pro dolní tlakové pásmo. Průmyslová zóna města je zásobována z ÚV Leskovec i ÚV Karlov přes VDJ Kozinec 2 x 1000 m³.
-  Místní zdroj – prameniště podzemní vody (štola na tzv. Vodárenském potoce) v Bruntálu pod Uhlířským Vrchem o vydatnosti 5 l/s je z důvodů nevyhovující kvality mimo provoz, byl zrušen a stejně tak i jeho ochranné pásmo.
-  Část rozvodné sítě je stará a vykazuje značné ztráty. Je nutná rekonstrukce hlavně historické části města. V okrajových částech, s novou výstavbou je vodovod po technické stránce vyhovující. S rozšířením stávající rozvodné sítě je uvažováno jen v lokalitách určených k nové zástavbě. Celková délka nově navržených řadů je cca 5 350 m.
-  Nouzové zásobování vodou za krizové situace: V případě přerušení dodávky pitné vody z veřejného vodovodu bude nutno zásobovat obyvatelstvo z cisteren. Při spotřebě 10-15 litrů vody na obyvatele a den bude nutno dodat 179,0m³ pitné vody.

- 🌿 **Karlovec:** nejsou zde žádné stávající inženýrské sítě, ani ve výhledu se neuvažuje s jejich vybudováním. Stávající objekty budou i nadále zásobovány pitnou vodou z vlastních studní.

Kanalizace

- 🌿 Město má vybudovanou soustavnou síť jednotné kanalizace, která sbírá splaškové a dešťové odpadní vody z objektů na městskou ČOV, která je situována na jižním okraji města na ul. Třída Práce. Páteř kanalizačního systému tvoří sběrače A, B, C a D. Stávající kanalizační systém je až na malou výjimku majetkem města, provoz a údržbu stokové sítě zajišťuje společnost Severomoravské vodovody a kanalizace, Ostrava a.s.
- 🌿 Celková délka stávající stokové sítě je dle evidence provozovatele 62 700 m. Stoková síť má 13 odlehčovacích komor, 6 kanalizačních shybek a cca 2 027 kanalizačních přípojek.
- 🌿 Významní producenti odpadních vod na území města: k těm větším průmyslovým podnikům patří Husqvarna Manufacturing CZ s.r.o., Macco Organiques, s.r.o., Global Tungstem & Powders, OSRAM Česká republika, s.r.o., Alfaplastik, a celá řada menších průmyslových a potravinářských závodů.
- 🌿 Technický stav stávající kanalizace odpovídá jejímu stáří. Stav je vyhovující až na centrální historickou část města, kde jsou v provozu stoky z počátku 20.-ho století (netěsné a málo kapacitní).
- 🌿 U nových ploch mají být dešťové vody přednostně řešeny vsakováním na vlastním pozemku, přebytek bude odváděn stávající kanalizací.

Čistírna odpadních vod

- 🌿 Na stávající ČOV **Bruntál** již proběhlo několik etap rekonstrukce zaměřené na intenzifikaci biologické stupně čištění, především v ukazateli dusíkatého znečištění a výměna, nebo doplnění již nevyhovujícího technologického zařízení
- 🌿 Pro odkanalizování stávající zástavby nenapojené na stokový systém ČOV je navrženo vybudovat gravitační splaškovou kanalizaci.
- 🌿 Výhledově, dle vzrůstajících nároků na parametry kvality přečištěné vypouštěné odpadní vody je nutno počítat s intenzifikací ČOV Bruntál.
- 🌿 **Karlovec:** Čištění odpadních vod je zajištěno přes septik/žumpu s přepadem do trativodu, kterým odpadní vody odtékají spolu s ostatními vodami do recipientu

Při řešení odvádění dešťových vod se vychází ze současně platných právních předpisů

- 🌿 přednostně jejich vsakováním,
- 🌿 není-li možné vsakování, jejich zadržování (a případně využití) a regulované odvádění dešťovou kanalizací do vod povrchových,
- 🌿 není-li možné oddělené odvádění, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace

Zadržování srážkových vod a jejich další využití:

Ze střech objektů: Přípravena je akumulace srážkových vod pro závlahu nového travnatého tréninkového hřiště fotbalistů Bruntál na parcele č. 3621/3 v k.ú. Bruntál-město prostřednictvím zachytávání srážek ze střechy zázemí zimní ledové plochy na parc. č. 3621/5 v k.ú. Bruntál-město.

V plochách: Výměna nepropustných povrchů za propustné je automaticky součástí jakéhokoliv projektu dopravní infrastruktury, především u ploch pro parkování. V roce 2022 město zahájilo opravy chodníků způsobem, při kterém spáduje vodu do zeleně, prostřednictvím snižování obrubníků (vytváření mezer) na vhodných místech (např. chodník v ulici Zeyerova, parc. č. 1458/1 v k.ú. Bruntál-město, nebo chodník na parc. č. 3857/4 v k.ú. Bruntál-město, nebo na dvoře Městského úřadu, kde je odvodnění části zpevněné plochy vpuštěno do zeleného ostrůvku.

Zadržování a zpomalování odtoku srážkových vod řeší také **Územní studie zadržení vody v krajině** na území Moravskoslezského kraje, kde jsou označeny lokality s potenciálem pro zadržení vody prostřednictvím přírodních blízkých opatření.

Možné dopady změny klimatu na vodní režim a vodní hospodářství:

-  Snížení množství povrchových i podzemních vod a poklesy průtoků vodních toků
-  Pokles hladiny podzemní vody a snížení vydatnosti vodních zdrojů, ohrožení dodávek pitné vody
-  Zhoršení jakosti a znečištění vody v období malých průtoků
-  Zvýšený smyv půdy při povrchovém odtoku za přívalových povodní
-  Nárůst průměrné roční teploty vody ve vodních tocích i nádržích a tím změna skladby společenstev vodních organismů
-  Narušení funkce vodohospodářské infrastruktury
-  Ohrožení schopnosti kanalizace odvádět vodu v případě přívalových povodní
-  Střety zájmů mezi odběrateli vody a ochrannou životního prostředí
-  Urychlení eroze půdy v důsledku extrémních srážkových událostí

Konkrétní dopady a problémy:

-  Vyschlé potoky
-  Nedostatek vody

5.7 Ochrana životního prostředí

Změna klimatu zvyšuje pravděpodobnost vzniku mimořádných událostí. Roste intenzita i četnost extrémních meteorologických jevů (extrémní teploty, srážky, vítr). Dlouhodobé sucho způsobuje nedostatek vody ve vodních zdrojích a omezení zásob podzemních vod, častěji se vyskytují povodně velkého rozsahu, sesuvy půdy v důsledku extrémních srážek, nebo také rozsáhlé lesní požáry.

Ve vztahu k výše zmíněným dopadům změny klimatu má ochrana životního prostředí velký význam a je tedy nezbytné minimalizovat negativní dopady možných mimořádných událostí a krizových situací také na zdraví a životy lidí a jejich majetek.

Z hlediska **ekologické stability** lze považovat rozvoj území za neudržitelný, pokud je koeficient ekologické stability (KES) menší než 1. Správní území obce Bruntál má velké množství trvalých travnatých ploch (40,6 %) a nízké zastoupení orné půdy (11,8 %). Hodnota KES pro Bruntál má hodnotu rovnu 2,1 a území je tak hodnoceno velmi dobře, jako vcelku vyvážená krajina, v níž jsou technické objekty relativně v souladu s dochovanými přírodními strukturami. KES nad 3,0 je již hodnocen jako území přírodní či přírodě blízké, jedná se tedy o území s dobrou ekologickou stabilitou.

Ochrana ovzduší

Kvalita ovzduší v Moravskoslezském kraji, zejména v oblasti Ostravska a Karvinska, je dlouhodobě nevyhovující. Je to dáno především vysokou koncentrací průmyslu v hustě zalidněném území.

Dominantním znečišťovatelem ovzduší je tranzitní doprava, která ve městě Bruntálu každoročně roste, na znečištění ovzduší se podílí také vytápění domácností (spalování nekvalitních tuhých paliv v zastaralých kotlích).

Tab. 3: Povodňové riziko: kontaminovaná místa a skládky

Název	Typ	Vodní tok
městská skládka TKO	skládka TKO	Zelený potok
Alfa Plastik a.s. Bruntál	výrobní / opravárenský / zemědělský areál	bezejmenná vodoteč
Bruntál, obalovna	výrobní / opravárenský / zemědělský areál	Oborenský potok
Bruntál - bývalá obalovna	jiné	Zelený potok
armáda		
Kasárna SA	vojenské výcvikové prostory / střelnice	Kobylí potok
střelnice Skrbovice	vojenské výcvikové prostory / střelnice	Dubový potok

Odpadové hospodářství

- Město Bruntál se řídí aktuální legislativou o odpadech, dle § 60 odst. 4 zákona č. 541/2020 Sb. město nejméně jednou ročně zveřejňuje informace o vybraných aspektech odpadového hospodářství obce.
- V Bruntálu jsou rozmístěny odlišné kontejnery, do nichž se odděleně třídí odpad - papír, plasty, sklo nápojový karton, kovy, textil, elektroodpad a bioodpad.
- Odpady lze odevzdat rovněž ve sběrném dvoře na ulici Polní, který provozuje společnost TS Bruntál.
- TS Bruntál současně zajišťuje i svoz a likvidaci odpadů ve městě TS Bruntál.

Tab. 4: Celková a měrná produkce SKO v Bruntálu

Název odpadu	2018	2019	2020
Směsný komunální odpad (t)	2 911	2 760	2 713
Směsný komunální odpad (kg/ob.)	174,11	165,83	165,96

Skládky

V regionu jsou v současné době v provozu tři zabezpečené skládky.

- Skládka Smolo v Horním Benešově (14 km), která zabezpečuje likvidaci ostatního i nebezpečného odpadu. Kapacita a životnost přesahuje rok 2030
- Skládka Elio Slezsko Holasovice (33 km), která je vlastněna částečně municipalitami tj. městy a obcemi včetně města Bruntál. Na skládku je směřováno cca 70% - 80% veškerých skládkovaných odpadů z města.
- Skládka AVELI ECO s.r.o. v Rejcharticích (30 km), kam putuje cca 10% odpadu z produkce města, skládka zabezpečuje likvidaci pouze ostatního odpadu.

Dotřídovací linka

Plastové odpady jsou z 90% dotřídovány na lince Petra Bukovjanová. Jedná se o jednoduché zařízení založené na ručním dotřídění plastového odpadu. Další 10% separovaného plastového je odbytováno firmě SMOLO s.r.o., která je následně dotřídí na vlastních zařízeních.

Papír je předáván firmě Suez, která jej dotřídí na vlastních dotřídovacích linkách nebo jej obchoduje v rámci vlastní obchodní politiky.

Sklo je předáváno firmě Frýdecká skládka, která je hlavním obchodníkem se skleněným odpadem v Moravskoslezském kraji. Sklo je poté dodáváno do Vetropacku Kyjov (zařízení na dotřídování).

Bioodpad

Kompostárna

Provozovatelem a majitelem je TS Bruntál s.r.o., odpad pochází z Města Bruntál, z okolních obcí a podnikatelských subjektů. Technologie zpracování: drtičem je odpad založen do krechtů, v průběhu zrání za

sledování teploty a vlhkosti dochází k překopávání překopávačem. Sítem je provedeno roztřídění. Výstupem z kompostárny je kompost zaregistrovaný jako hnojivo. Celková roční kapacita zařízení je 4 000 tun.

Staré zátěže / skládky

V řešeném území nejsou identifikovány staré zátěže a kontaminované plochy

Péče o zeleň a čistotu města

O zeleň, úklid a čistotu města se stará společnost TS Bruntál s.r.o. (Technické služby)..

Stav krajiny, lesnictví a zemědělství, biodiverzita a vodní režim

Popsáno samostatně v kapitolách 5.1. – 5.6.

Možné dopady změny klimatu na ochranu životního prostředí:

-  Lokální povodně v důsledku přívalových dešťů
-  Usychání městské zeleně a zvýšení nákladů na její údržbu
-  Nárůst průměrné roční teploty, která sníží biodiverzitu a ovlivní proměnu ekosystémů a skladbu jejich společenstev - ve vodních tocích i nádržích, významných krajinných prvcích, lesních společenstev aj.
-  Negativní dopady zvýšených teplot na lidské zdraví, zejména u ohrožených skupin
-  Posílení negativních dopadů znečištění ovzduší
-  Zvýšení nákladů na zavlažování a snížení nákladů na údržbu v zimním období
-  Úbytek původních druhů a příchod nových invazních organismů
-  Zhroucení starých a vznik nových typů ekosystémů s dopady na ekosystémové služby

5.8 Zdraví a hygiena

Hygiena ovzduší: viz kap. 5.7.ochrana životního prostředí

Hygiena hluku:

Hluková zátěž vychází zejména z dopravní situace ve městě a je negativně zatížena zejména kamionovou a tranzitní dopravou. Hlukové zóny v obci nejsou stanoveny

Železnice je stabilizována

Popis současného stavu:

Celkový počet obyvatel na území města byl 15.523 k 1. 1. 2022

-  Počet obyvatel v Bruntálu průběžně klesá, Za období 20 let (2001 – 2020) poklesl počet obyvatel o cca 2000 lidí, z toho meziročně mezi lety 2021 a 2022 o 385 osob. Na klesajícím počtu obyvatel se nejvíce podílí vysoký počet vystěhovalých a v posledních letech také negativní přirozený přírůstek (vyšší počet zemřelých, než narozených)
-  V budoucnu lze očekávat rychle rostoucí podíl obyvatel starších 65 let, což bude klást zvýšené nároky na poskytovanou zdravotní a sociální péči ve městě.

Tab. 5: Věkové složení obyvatel města Bruntál

Počet obyvatel celkem	v tom podle pohlaví		v tom ve věku (let)			Průměrný věk
	muži	ženy	0-14	15-64	65 a více	
15 523	7 480	8 043	2 353	9 909	3 261	43,1

Zdroj: www.czso.cz k 31.12.2021

Tab. 6: Průměrný věk obyvatel města Bruntál a index stárí

Roky	Průměrný věk (roky)			Index stárí (65+/0-14)		
	celkem	muži	ženy	celkem	muži	ženy
2021	43,1	41,2	44,9	138,6	109,2	170,4
2011	39,6	38,0	41,0	85,4	65,5	106,4
2001	35,6	34,3	36,9	51,8	37,3	66,4

Zdroj: www.czso.cz k 31.12.2021

Ohrožené skupiny obyvatel:

- Rizika vyplývající ze změny klimatu významněji ovlivňují především citlivé skupiny obyvatel - seniory a malé děti.
- Poměr počtu obyvatel ve věku 65 a více let se za uplynulých 20 let se více než 2,5 krát zvýšil vůči kategorii dětí ve věku 0-14 let. Zatímco v roce 2001 připadalo v Bruntálu na každých 100 dětí 52 seniorů, o dvacet let později je to již na 100 dětí 139 seniorů.
- Zjištěná podrobná skladba obyvatel dle věku a bydliště je využita v analýze, v části Mapování zranitelnosti města.
- Další významnou ohroženou skupinou jsou chronicky nemocní lidé – u těchto osob nelze jednoduše zjistit bydliště, a proto jsou zjišťována pouze zdravotnická a sociální zařízení, kde jsou tyto lidé již s vážnějšími zdravotními problémy koncentrováni.

Přehled sociálních pobytových zařízení na území města Bruntál:

- Domov pro seniory (90 míst v jednom objektu)
- Domov pro osoby se zdravotním postižením (77 míst ve dvou objektech)
- Azylové domy (85 míst ve dvou objektech)
- Chráněná bydlení (celkem 22 míst)

Možné dopady změny klimatu v oblasti zdraví obyvatel:

- Zvýšení znečištění ovzduší ozónem (zvýšení koncentrací přízemního ozonu), emisemi či pylovými částicemi, které mohou vyvolat zvýšení sezónního výskytu a trvání alergických onemocnění
- Zvýšené riziko přehřátí organismu, úpalu, dehydratace a výskytu zdravotních problémů (případně zvýšení úmrtnosti) zejména u rizikových skupin obyvatel se ztíženou schopností termoregulace (staří, nemocní a malé děti) a na kardiovaskulární, renální, respirační a metabolické poruchy
- Stres z extrémních jevů (kardiovaskulární, respirační poruchy, psychologické apod.)
- Zavlečení přenašečů subtropických chorob (v důsledku změn pro ně příznivějších klimatických podmínek)
- Změny ve výskytu infekčních nemocí
- Celospolečenský dopad infekčních a neinfekčních onemocnění na lidskou populaci z důvodu klimatických změn
- Zvýšení výskytu akutních průjemových onemocnění
- Důsledky povodní (nemoci přenášené vodou, infekční onemocnění z pitné vody, zvýšený výskyt komárů, roztočů a jimi přenášených nákaz)
- Vyšší poptávka po psychiatrických, sociálních službách a humanitární pomoci v důsledku extrémních jevů přímo či jako sekundární zdravotní dopady primárních onemocnění

5.9 Průmysl a energetika, doprava

Město Bruntál bylo založeno jako tzv. horní město se zaměřením na těžbu drahých kovů. Od druhé poloviny 18. století se Bruntál stal významným centrem textilního průmyslu. Textilní podniky bohužel potkala značná redukce výroby a zánik v důsledku přenesení textilní výroby mimo území ČR. V současné době je jedním z hlavních průmyslových odvětví výroba plastických hmot.

Stávající plochy průmyslové výroby jsou územně stabilizovány, v severní části města jsou kapacity pro jejich rozšiřování.

Nejvýznamnějším zaměstnavatelem na území města Bruntálu je společnost Osram Bruntál, který vyrábí komponenty pro světelné zdroje, wolframové prášky a speciální zdroje světla a v současné době zaměstnává kolem 900 zaměstnanců. Ostatní významné firmy na území Bruntálu se soustředí na výrobu a zpracování

plastů a na chemickou výrobu. Významným zaměstnavatelem v Bruntálu je také veřejný sektor zahrnující například městský úřad nebo technické služby.

Tab. 7: Významní zaměstnavatelé ve městě Bruntál

Název společnosti	Obor podnikání	Přibližný počet zaměstnanců
OSRAM Česká republika, s. r. o.	Výrobce osvětlení	900
Husqvarna Manufacturing CZ, s. r. o.	Výroba tvářecích nástrojů a výlisků z plastů	700
Alfa Plastik, a. s.	Výroba a montáž plastových výlisků	360
ALFUN, a. s.	Zpracování hliníkových a ocelových plechů	260
Macco Organiques, s. r. o.	Chemická výroba	135
Global Tungsten & Powders, s. r. o.	Výroba chemických látek a přípravků	100

Zdroj: Strategický plán města

Dalšími významnými společnostmi v řešeném území jsou:

-  Linaset a.s. – výroba plastových výlisků
-  API NOVO MACHINERY, s.r.o. – výroba balících strojů
-  KARETA s.r.o. – stavebnictví
-  BHG CZ s.r.o. – výroba obalů
-  MJM agro, a.s. – zemědělství

Největší počet ekonomických subjektů dle převládající činnosti má v počtu 359 subjektů sektor Specializované stavební činnosti a s větším odstupem následovaný činností v oblasti nemovitostí (217 subjektů), velkoobchod (203 subjektů) a maloobchod (197 subjektů) kromě motorových vozidel.

Podíl nezaměstnaných osob převyšuje celorepublikový průměr.

Tab. 8: Ekonomické subjekty podle vybraných právních forem v obcích vybraného okresu k 31. 12. 2022

	Obchodní společnosti		Družstva	Fyzické osoby			Celkem
	celkem	z toho akciové společnosti		soukromí podnikatelé podnikající dle živnostenského zákona	zemědělství podnikatelé	soukromí podnikatelé podnikající dle jiných zákonů	
Okres Bruntál	1 884	68	46	14 815	454	476	20 076
Bruntál	353	15	33	2 289	19	121	3 294

Energetika

-  Město Bruntál se nachází na distribučním území společnosti ČEZ Distribuce, a.s., zásobováno je elektrickou energií z distribuční sítě velmi vysokého napětí (110 kV) přes trafostanici (dále též TRS), která se nachází v ulici Opavská (trafostanice 110/22 kV) a s dalšími trafostanicemi VVN je propojena těmito vedeními:

- vedení č. 599; TRS Bruntál – TRS Krnov
- vedení č. 5606, TRS Bruntál – TR Horní Životice

- Rozvody VN jsou vedeny v podzemí v záhozu a na nadzemních sloupech (izolované či neizolované vedení). Část odběratelů je napojena přímo na síť VN (nejčastěji zaústění rozvodů do trafostanic v majetku odběratele s obchodním měřením na straně VN). Dále jsou kabelové rozvody na území města zaústěny do jednotlivých distribučních trafostanic (DTS). Jedná se o zděné trafostanice, či transformátory umístěné přímo na nadzemních sloupech. Majitelem těchto trafostanic je společnost ČEZ Distribuce, a.s.
- Z trafostanic je elektrická energie vedena kabelovým vedením (nadzemním i podzemním) k jednotlivým odběrným místům z distribuční sítě NN (0,4 kV).
- Elektrická energie je obyvateli využívána pro osvětlení, pohon elektrospotřebičů a k ohřevu teplé užitkové vody. V malé míře je elektrická energie rovněž využívána k vytápění.

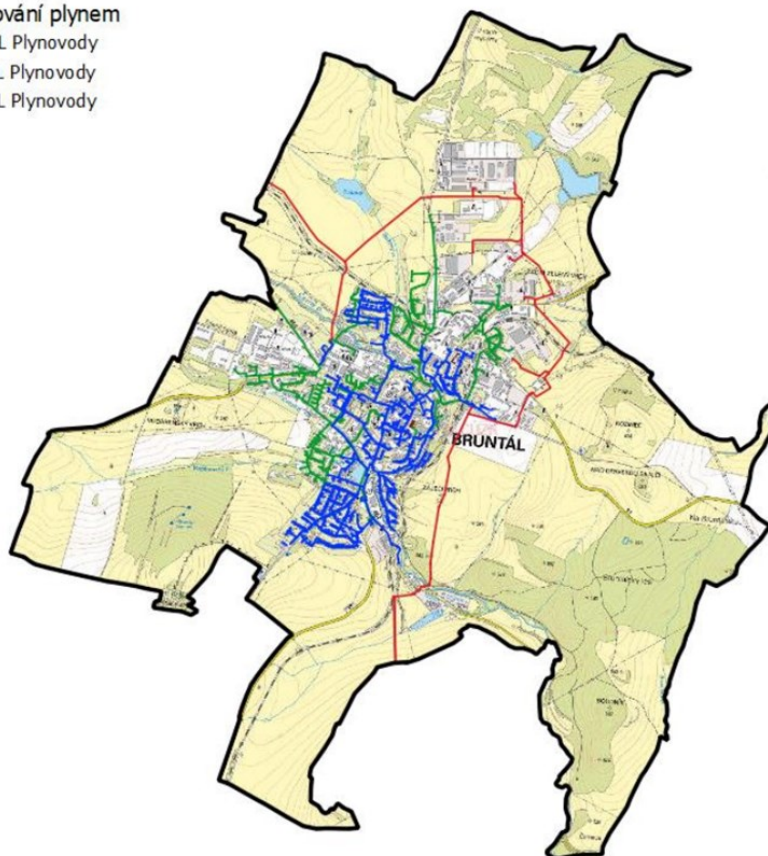
Zásobování plynem

- Zemní plyn je na území města dodáván z centrální soustavy VTL plynovodů.
- Ze severozápadu je přiveden VTL plynovod, který se v lokalitě za ulicí Sadová větví do dvou ramen. První vede směrem na jih do regulační stanice VTL/STL/NTL v ulici Jesenická, druhé vede severovýchodním směrem k průmyslovým areálům na severu města (areály jsou zásobovány VTL přípojkami) a dále kolem města východní stranou. Na jihu pokračuje plynovod směrem k obci Mezina. U ulice Žlutý kopec se nachází 2 regulační stanice VTL/STL/NTL.
- Centrální část města a rodinné domy v jižní části města jsou zásobovány zemním plynem především z NTL plynovodů. Severní část města je zásobována především z STL plynovodů, případně napojeny přímo na VTL rozvod (průmyslové areály na severu). Území města Bruntál je z velké části plynofikováno – viz obrázek níže.

- Distribuční soustavu provozuje společnost GasNet, která plánuje postupnou přestavbu NTL plynovodů na STL. Rozvoj plynofikace není ze strany distributora plánován. Případný rozvoj soustavy bude probíhat v intencích soukromých investorů.

Obrázek B-2: Mapa sítě zásobování zemním plynem

Zásobování plynem
 — NTL Plynovody
 — STL Plynovody
 — VTL Plynovody



Obr. 19: Mapa sítě zásobování zemním plynem města Bruntál

Zásobování teplem

Na území města se nachází rozsáhlá soustava zásobování tepelnou energií, kterou provozuje společnost TEPLA BRUNTÁL a.s. Zásobování teplem v řešeném území je založeno na systému centrálního zásobování (CZT) Hlavním využívaným palivem je uhlí, doplňkově pak zemní plyn

- SCZT CV 1 – Dolní - největší soustava, přenosová kapacita 28 MW, délka rozvodů 18,3 km, soustava zásobuje 142 odběrných míst, a to především v terciární sféře a v sektoru domácností (3 249 bytů)
- SCZT CV 2 – Smetanova - přenosová kapacita 10,9 MW, délka rozvodů 3,2 km, soustava zásobuje 20 odběrných míst, a to především v terciární sféře a v sektoru domácností (556 bytů).
- SCZT CV 4 – Květná 2 a SCZT CV 5 – Květná 3 – přenosová kapacita 10,4 MW, délka rozvodů 3,2 km, soustava zásobuje 38 odběrných míst, a to v sektoru domácností (celkem 950 bytů) a dále budovy především v terciární sféře.

Souhrnně lze označit stav soustavy zásobování teplem, zdroje tepelné energie i rozvody na území města za dobré, provozovatel soustavy provádí pravidelnou údržbu a modernizaci.

Dalšími držiteli licence na výrobu tepelné energie jsou společnosti

- KARLA spol. s r.o. (provoz jedné KGJ)
- OSRAM Česká republika s.r.o. (zásobování teplem pro 4 subjekty v průmyslovém areálu - OSRAM Česká republika s.r.o., Global Tungsten & Powders spol. s r.o., Husqvarna Manufacturing CZ s.r.o. a OEZ s.r.o.). Přenosová kapacita 2,3 MW, délka rozvodů 0,4 km)

Obnovitelné zdroje energie

Lokálními zdroji elektrické energie na území města jsou především fotovoltaické elektrárny. Několik desítek zdrojů je na území města provozováno **dle licence** na výrobu elektrické energie, počty a výkony těchto zdrojů lze přesně určit.

Dalšími fotovoltaickými elektrárnami jsou zdroje s výkonem do 10 kWp, které jsou provozovány **bez licence** na výrobu elektřiny, počet ani výkon těchto zdrojů není nijak evidován. Evidován je pouze počet fotovoltaických elektráren spolufinancovaných z dotačních titulů (např. Nová zelená úsporám). Takto podpořených projektů bylo na území města celkem 14.

Průmyslové, výrobní a jiné podniky usilují o obnovitelné zdroje energie, FVE je v rovině záměrů, dosud nejsou instalovány. Město jedná se společností ČEZ o pronájmu především parcely č. 3833/1 v k.ú. Bruntál-město za účelem umístění fotovoltaické elektrárny.

Místní energetická koncepce

Město Bruntál má zpracovanou místní energetickou koncepci (z r. 2022), která podrobně analyzuje zásobování teplem, plynem a energií, vč. zdrojů energií a jejich kapacit, spotřeby plynu, tepelné energie a elektrické energie u sledovaných objektů. Koncepce obsahuje analýzu celého systému z pohledu zásobování a spotřeby energie. Na analytickou část koncepce navazuje část návrhová, která popisuje jednotlivé rozvojové varianty systému. Z navržených variant je následně vybrána vhodná varianta pro další rozvoj. Na tuto variantu navazuje tzv. Energetický akční plán.

Tab. 9: Spotřeba dle jednotlivých energonositelů (území města Bruntál)

Energonositel	Jednotka	Spotřeba
Zemní plyn	MWh/r	131 939
Elektrická energie	MWh/r	65 010
Tuhá fosilní paliva	MWh/r	61 405
Biomasa	MWh/r	7 407
Kapalná paliva	MWh/r	1 071
Ostatní plynná paliva	MWh/r	1 377
Obnovitelné zdroje energie	MWh/r	986
Celkem	MWh/r	269 195

Zdroj: TEPLA BRUNTÁL a.s., ČHMÚ, ERÚ, ČSÚ, GasNet, odhad a výpočet zpracovatele

Doprava

Město Bruntál disponuje výraznou silniční a železniční sítí.

Nadregionální význam představují **silnice** I. třídy – č. I/11 (Ostrava – Bruntál – Hradec Králové), č. I/45 (Krahulčí – Bruntál – Krnov - Polsko) či silnice I. třídy v okrese Bruntál č. I/46 (Olomouc – Opava) a I/57 (Vsetín – Krnov - Polsko).

Železniční trať nadregionálního významu je trať č. 310 (Olomouc – Bruntál – Krnov). Ve městě se nachází nádraží určené pro osobní i nákladní dopravu.

Městská autobusová doprava ve městě má dvě pravidelné linky. V r. 2015 otevřelo město nový moderní dopravní terminál autobusového nádraží. Na jihozápadním kraji města je umístěn heliport v centrální hasičské stanici.

Problémem města je především značná intenzita dopravy v centru města, která je způsobena především velmi silnou tranzitní dopravou. V posledních letech se nejvíce zhustila doprava na silnici I/45, a to zejména po otevření hraničního přechodu ve Vysoké-Bartultovicích. Bruntálem projede týdně přes 45 tisíc osobních a nákladních aut.

Situaci ve městě by vyřešil jihovýchodní **obchvat města**, který by propojil hlavní tah směrem od Krnova na Olomouc. V roce 2024 by měla začít jeho výstavba.

Mimo městské autobusové dopravy projíždí městem také několik **cyklobusů, turistibusů a skibusů**, které projíždějí a spojují nejdůležitější místa Jeseníků. K návštěvě vrcholové části Jeseníků a Pradědu je možné využít celoroční kyvadlovou autobusovou dopravu.

Cyklistická doprava

Cyklotrasy a cyklostezky

-  Město chystá cyklostezku za lomem, u níž probíhá příprava projektové dokumentace. Jedná o opravu lesní cesty a současně první úsek cyklostezky okolo vodní nádrže Slezská Harta. Převážně celá trasa je vedena lesem po parcelách 3289, 3281/1, 3266/3, 3260/9 v k.ú. Bruntál-město, kde se dále napojuje na úsek č. 2 v obci Dlouhá Stráň, který již bude v režii Mikroregionu Slezská Harta.

Možné dopady změny klimatu na průmysl, energetiku a dopravu:

-  Změna v rozložení špičky poptávky po energii od zimního vytápění k letnímu chlazení
-  Nedostatek vody pro průmyslové podniky a elektrárny v případě sucha
-  Narušení dodávek energie na základě extrémních jevů typu vichřic, povodní a extrémů teplot
-  Možný únik nebezpečných látek do prostředí v průběhu extrémních jevů
-  Snížení produktivity zaměstnanců a zvýšení pracovních úrazů během vln horka
-  Ohrožení energetické soustavy vyplývající z extrémních meteorologických jevů a z extrémních přírodních podmínek
-  Zvýšené ohrožení kritické infrastruktury
-  Vznik nesjízdných úseků dopravních cest v důsledku jejich zaplavení, poškození či zničení
-  Snížení nákladů na zimní údržbu silnic, snížení dopadů ledovky
-  Vyšší nároky na kvalitu infrastruktury pro cyklistiku

6. ANKETA A POCITOVÁ MAPA

Do procesu tvorby této adaptační strategie byla zapojena také **veřejnost**.

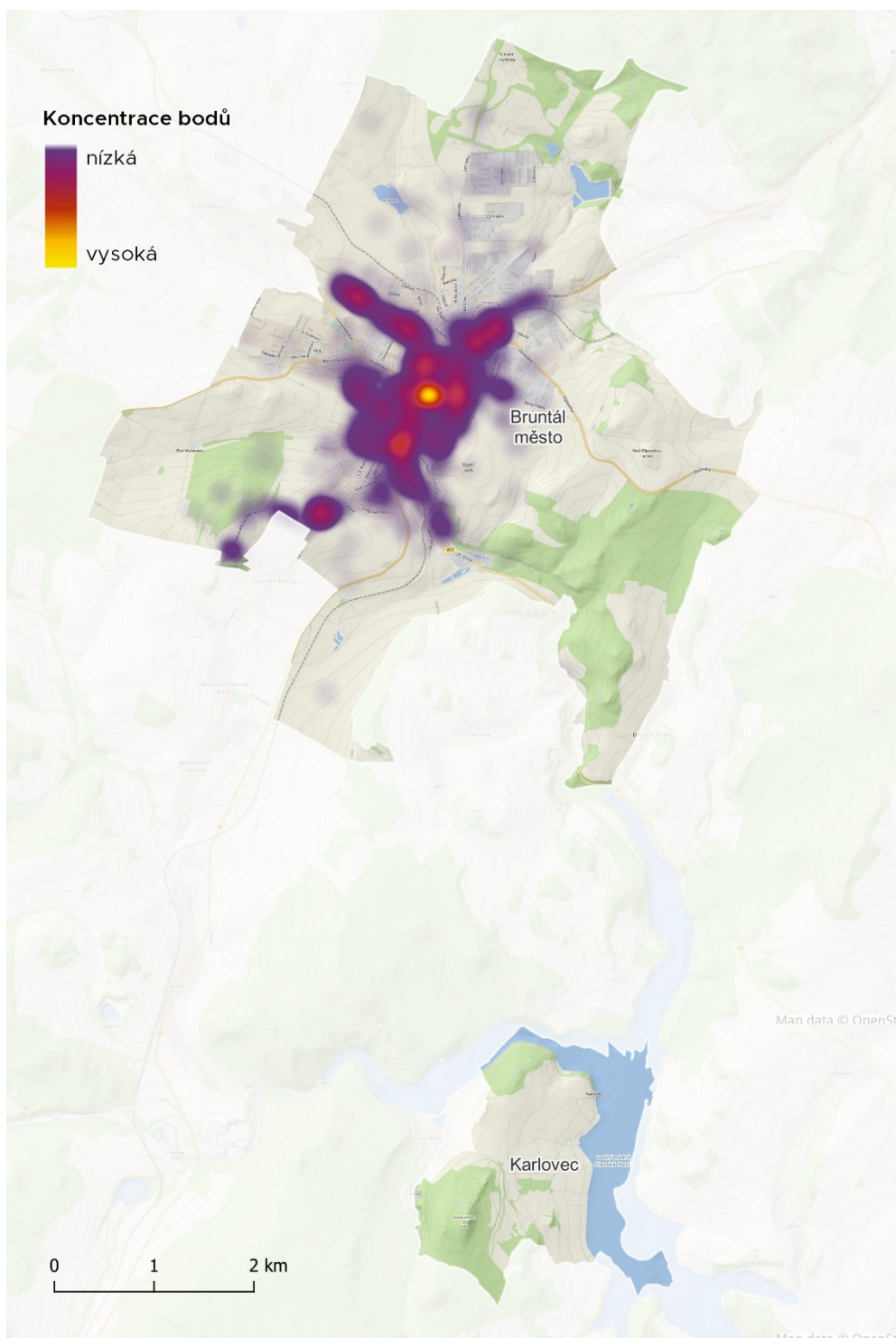
Obyvatelé měli příležitost ovlivnit podobu adaptační strategie vyplněním pocitové mapy a online dotazníku. Respondenti, kteří se aktivně zapojili, poskytli městu a zpracovateli strategie užitečnou zpětnou vazbu o vnímání kvalit veřejného prostoru z hlediska městského mikroklimatu i krajiny za hranicemi vlastního města. Podařilo se tak získat představu o povědomí, zájmu a míře podpory environmentálních témat ve městě Bruntál. Data jsou rovněž užitečná pro porovnání s vlastními analýzami a podněty pro možná adaptační opatření.

Pocitová mapa a anketa, která pocitovou mapu doplňuje, byla zveřejněna prostřednictvím webových stránek a sociálních sítí k datu 1. 6. 2023, sběr dat a odpovědí probíhal do 31. 7. 2023.

Svoje poznatky a stanoviska zaznačilo do pocitové mapy 48 respondentů prostřednictvím 1478 bodů. Anketu vyplnilo 49 respondentů.

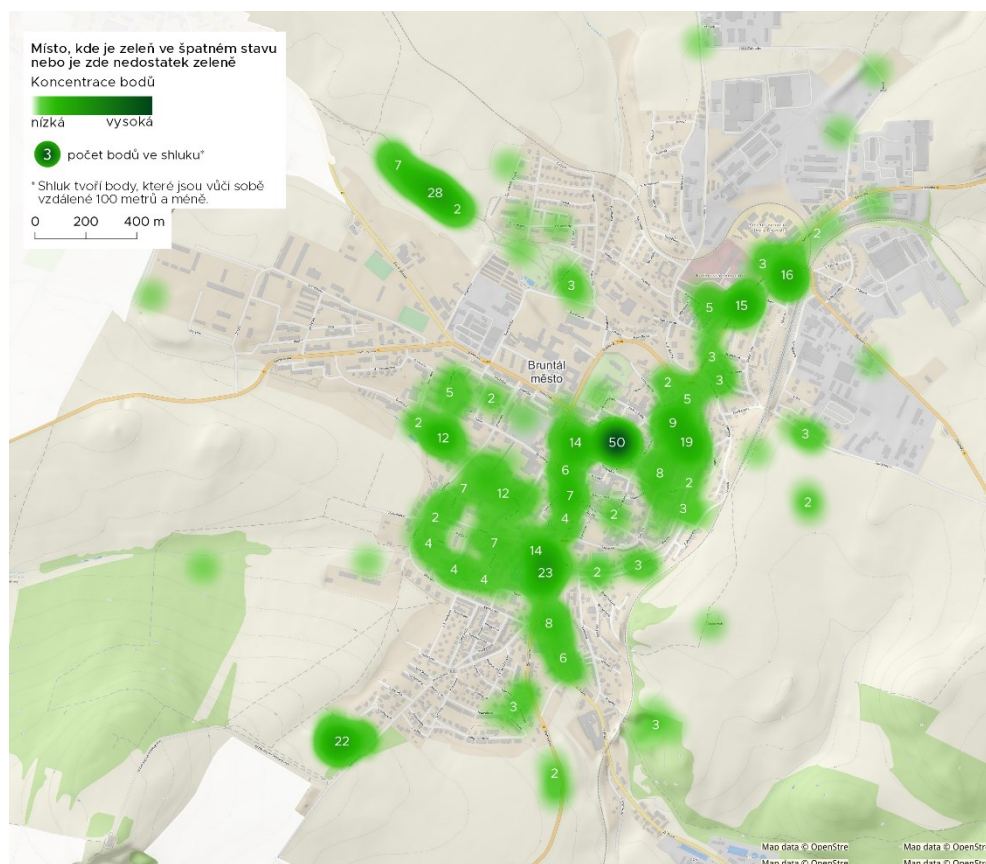
6.1 Pocitová mapa

Zaznačené body lze rozdělit do 5 kategorií, které jsou podrobněji rozepsané v kapitole 6.1.1 až 6.1.5. Následující mapa zobrazuje koncentraci všech zaznačených bodů na území města Třince. Většina bodů byla zaznačena v okolí centra města. Konkrétně lze zmínit například nám. Míru, okolí Kobylího rybníku a ZŠ Bruntál, Zámecký park nebo Městský park.



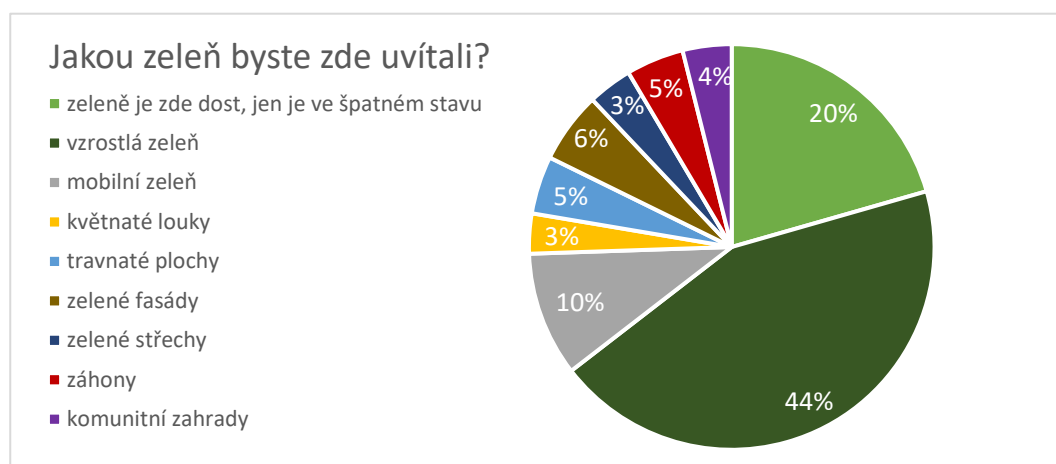
Obr. 20 Koncentrace zaznačených bodů v pocitové mapě na území města Bruntál

6.1.1 Místo, kde je zeleň ve špatném stavu nebo je zde nedostatek zeleně

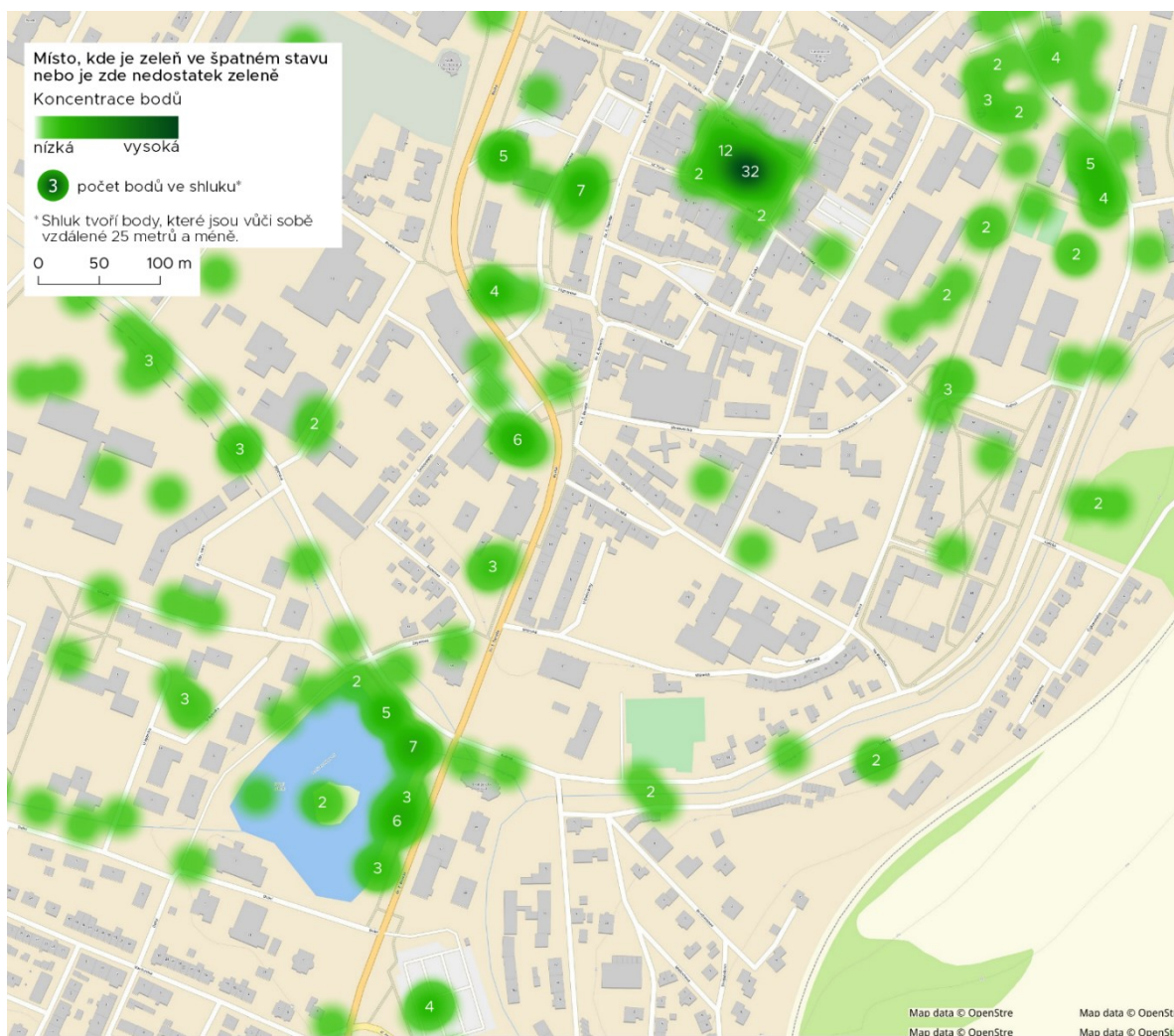


Obr. 21 Označená místa se zelení ve špatném stavu nebo míst, kde je zeleně nedostatek

Respondenti v této kategorii označili celkem 399 bodů, respektive míst, kde je zeleň ve špatném stavu nebo jí je nedostatek. Nejčastěji označovanou lokalitou bylo nám. Míru, kde je dle respondentů zeleně dostatek, ale je ve špatném stavu. Mezi další lokality patří inline dráha Bruntál u Černého potoka, okolí ulice Květná, Kobyli rybník a nový hřbitov. V těchto lokalitách by respondenti uvítali především vzrostlou zeleň. Tyto informace byly získány z doplňkového dotazu na konkrétní typ zeleně, který by v dané lokalitě respondenti uvítali. Jak ukazuje graf na obr. 22, vzrostlá vegetace byla nejčastěji zvolenou možností (44 %), následovala možnost, že zeleně je dost ale je ve špatném stavu (20 %) a mobilní zeleň představovala 10 % odpovědí.

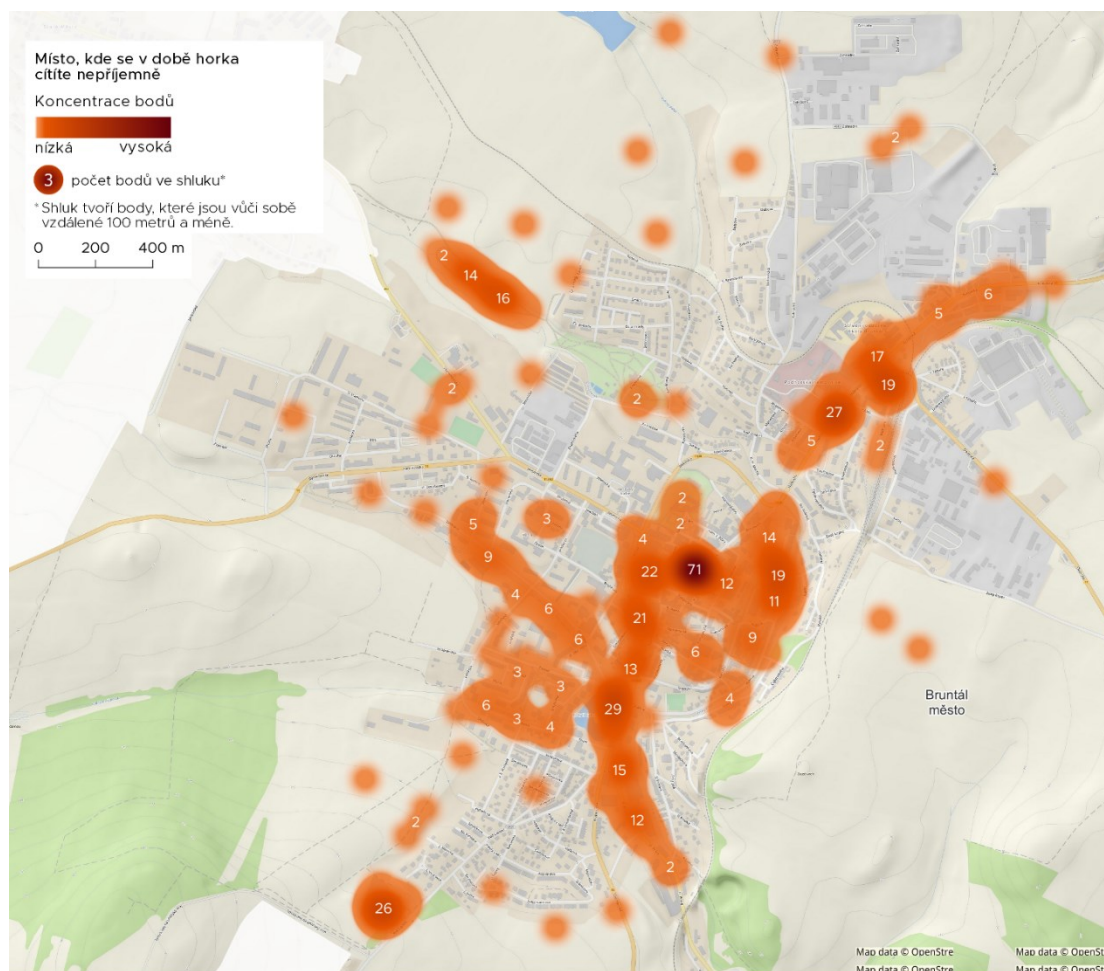


Obr. 22 Výsledky z doplňkového dotazu na konkrétní typ zeleně



Obr. 23 Označená místa v centru města se zelení ve špatném stavu nebo míst, kde je zeleně nedostatek

6.1.2 Místo, kde se v době horka cítíte nepříjemně



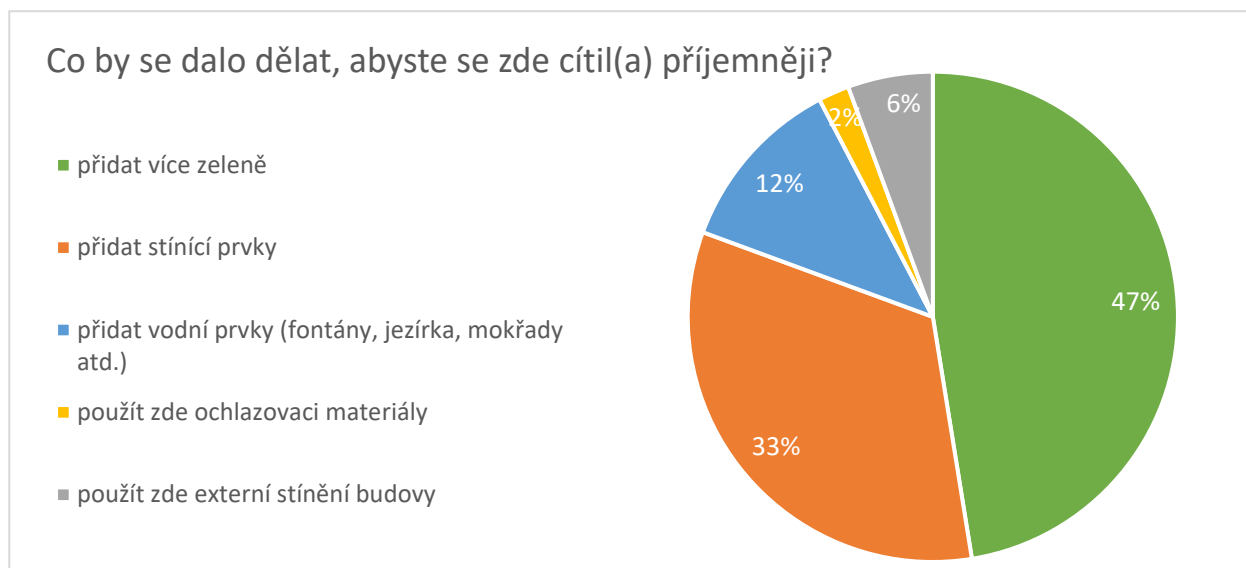
Obr. 24 Označená místa, kde se v době horka cítí lidé nepříjemně

U druhé otázky označili respondenti celkem 497 míst, kde se v době horka cítí nepříjemně. I zde bylo nejčastěji označovaným místem nám. Míru, kde by respondenti uvítali především více zeleně, stínící i vodní prvky. Dále lze zmínit ZŠ Bruntál na Okružní, Kobylí rybník, sídliště Dolní, inline dráhu Bruntál, Nový hřbitov, okolí Kauflandu, městský úřad a autobusové nádraží.

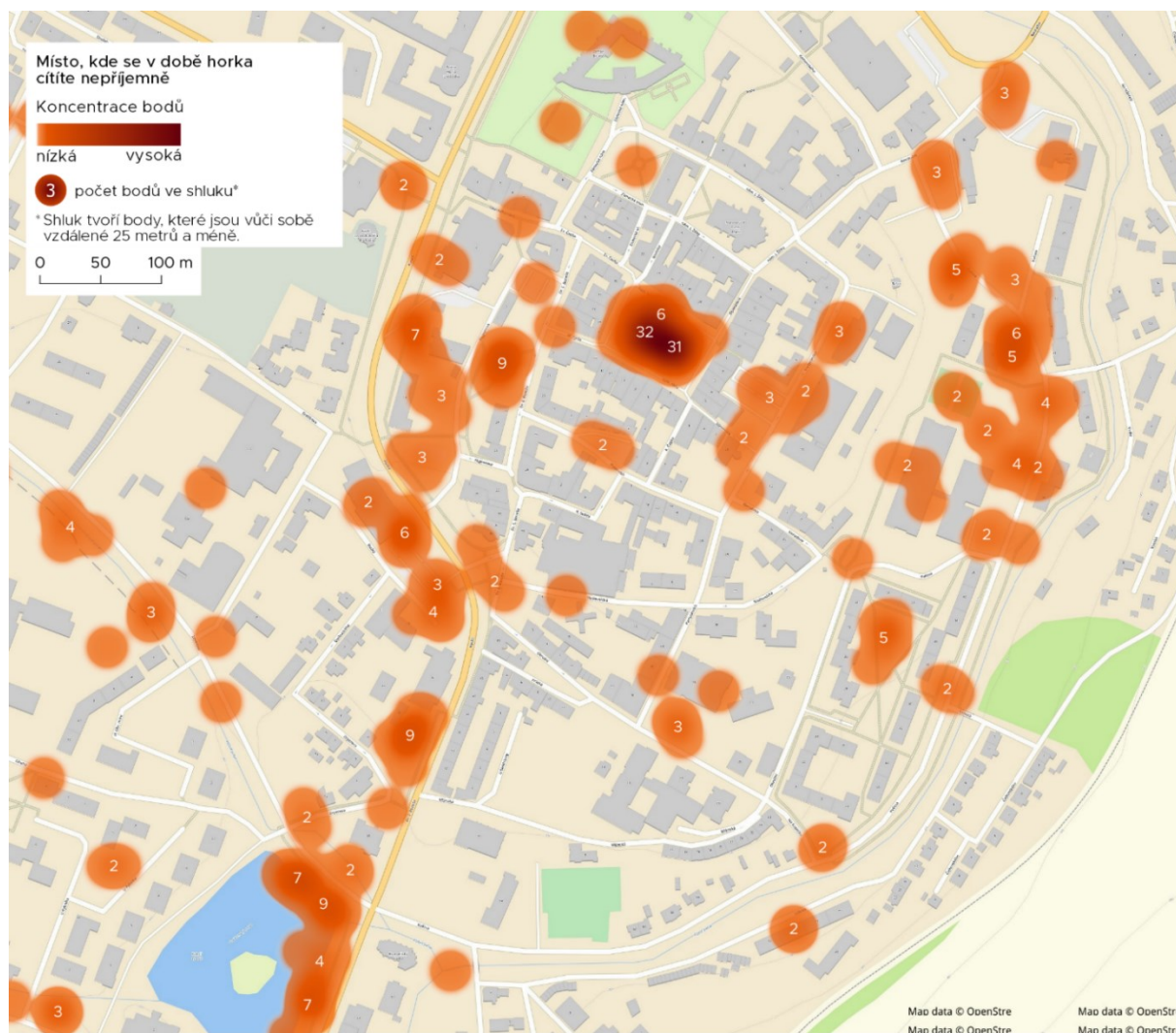
V místech, kde se lidé cítí nepříjemně mohli respondenti uvést, které opatření by v dané lokalitě uvítali. Zastoupení jednotlivých opatření je k vidění na obr. 25. Z dotazníku vyšlo, že lidé stojí především o:

- 🌿 Přidání více zeleně (47 %)
 - Náměstí Míru
 - Autobusové nádraží
 - Inline dráha Bruntál
 - Kobylí rybník
 - Nový hřbitov
 - Městský úřad
 - Sídliště Dolní
- 🌿 Přidání stínících prvků (33 %)
 - Náměstí Míru
 - ZŠ Bruntál na Okružní
 - Inline dráha Bruntál

- Nový hřbitov
- Autobusové nádraží
- 🌿 Přidání vodních prvků (12 %)
 - Náměstí Míru
 - Divadlo Bruntál
 - Podhorská nemocnice a.s.
 - Inline dráha Bruntál

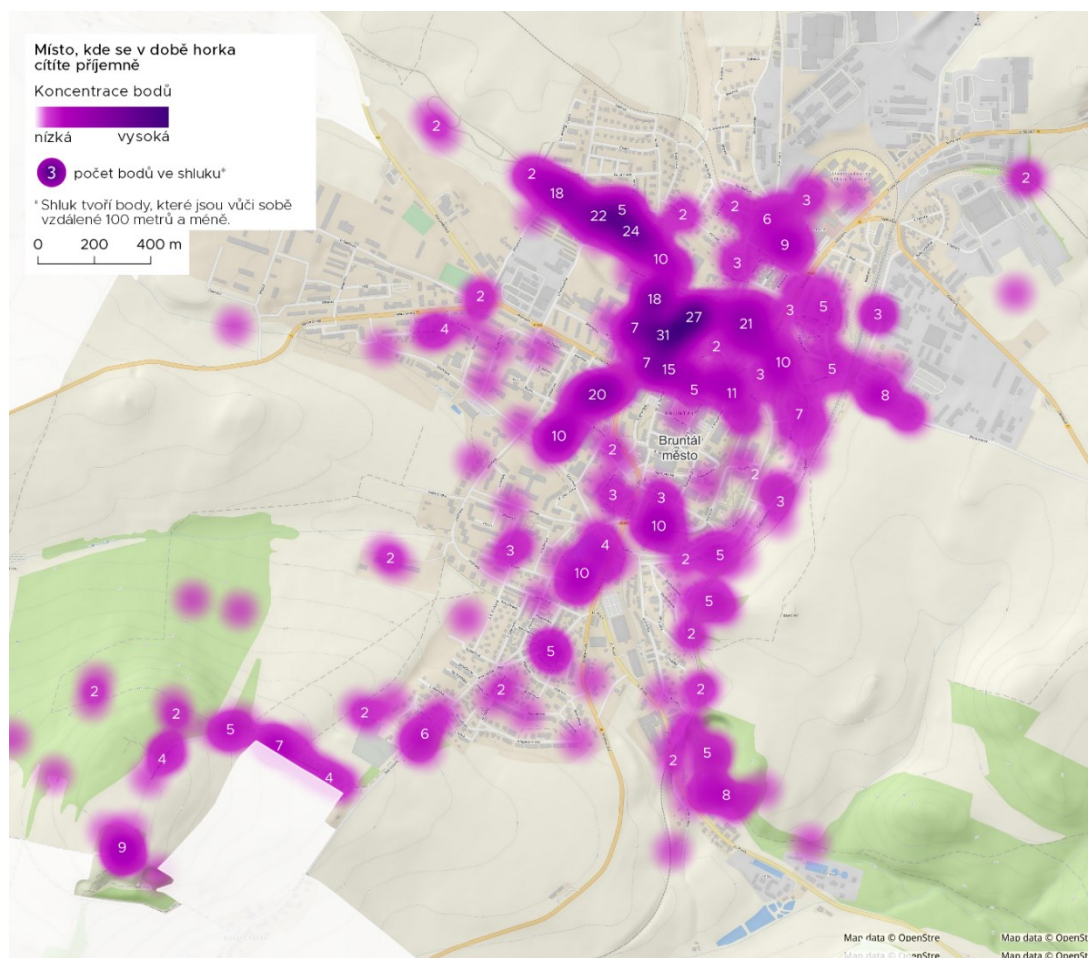


Obr. 25 Výsledky z doplňkového dotazu na konkrétní opatření, díky kterým by se v dané lokalitě lidé cítili v dobách horka příjemněji.



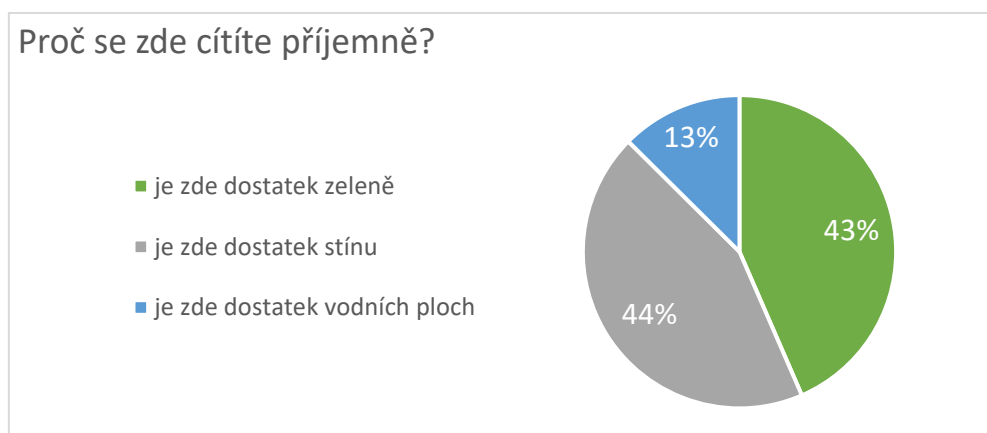
Obr. 26 Označená místa v centru města, kde se v době horka cítí lidé nepříjemně

6.1.3 Místo, kde se v době horka cítíte příjemně

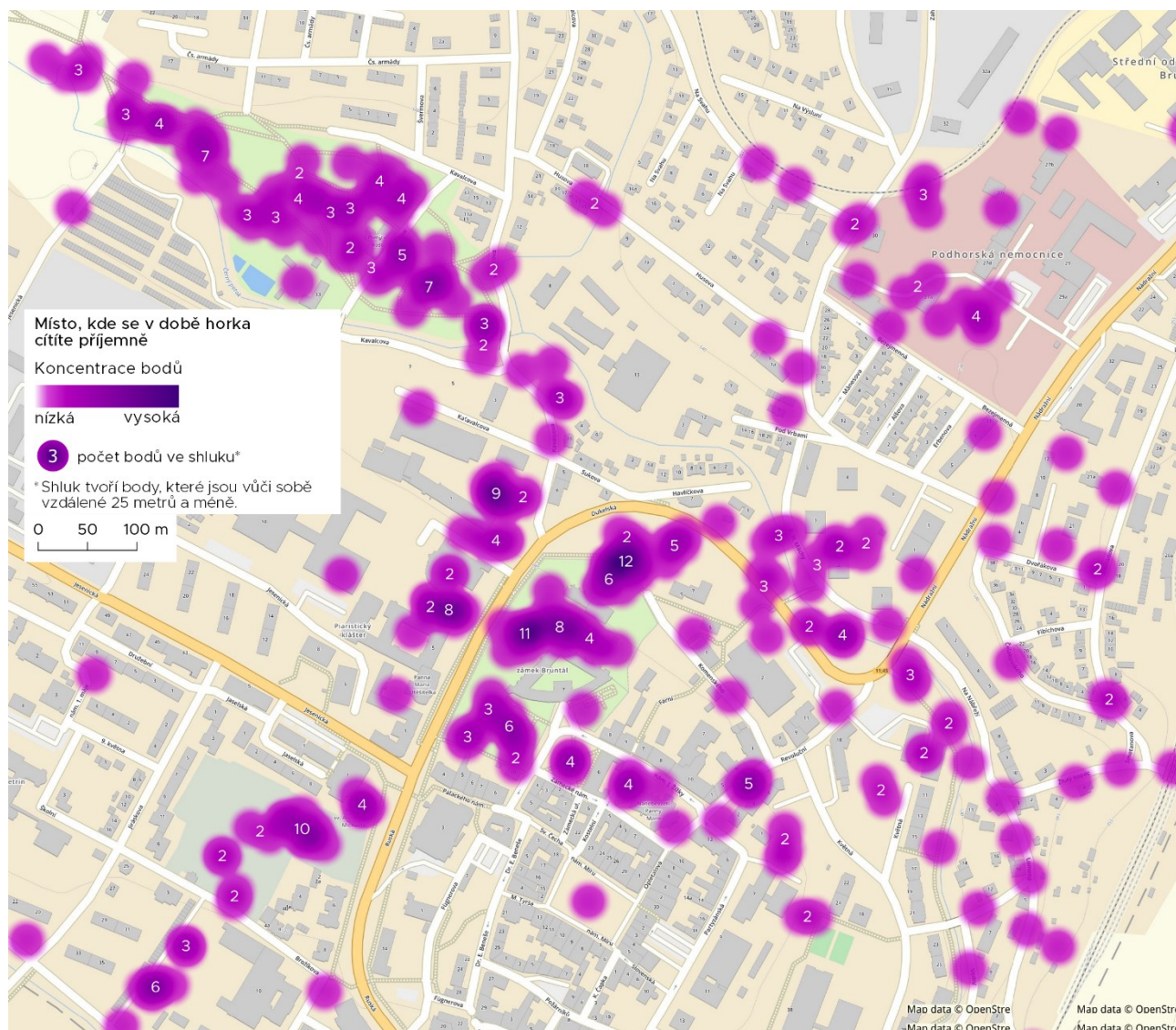


Obr. 27 Označená místa, kde se v době horka cítí lidé příjemně

V Bruntále bylo zaznačeno 491 míst, kde se lidé cítí v dobách horka příjemně. Obecně se jedná o místa s dostatkem vegetace, stínu nebo v okolí vodních ploch nebo toků. V městě Bruntále lze konkrétně zmínit například zámecký, městský a Saturnův park, hřbitov, okolí Podhorské nemocnice a.s., křížová cesta na Uhlířský vrch, okolí kostela Panny Marie Pomocné, Kobylí rybník a okolí Černého potoka. Respondenti si v těchto místech nejvíce váží dostatku stínu (44 %), dostatku zeleně (43 %) a dostatku vodních ploch (13 %).

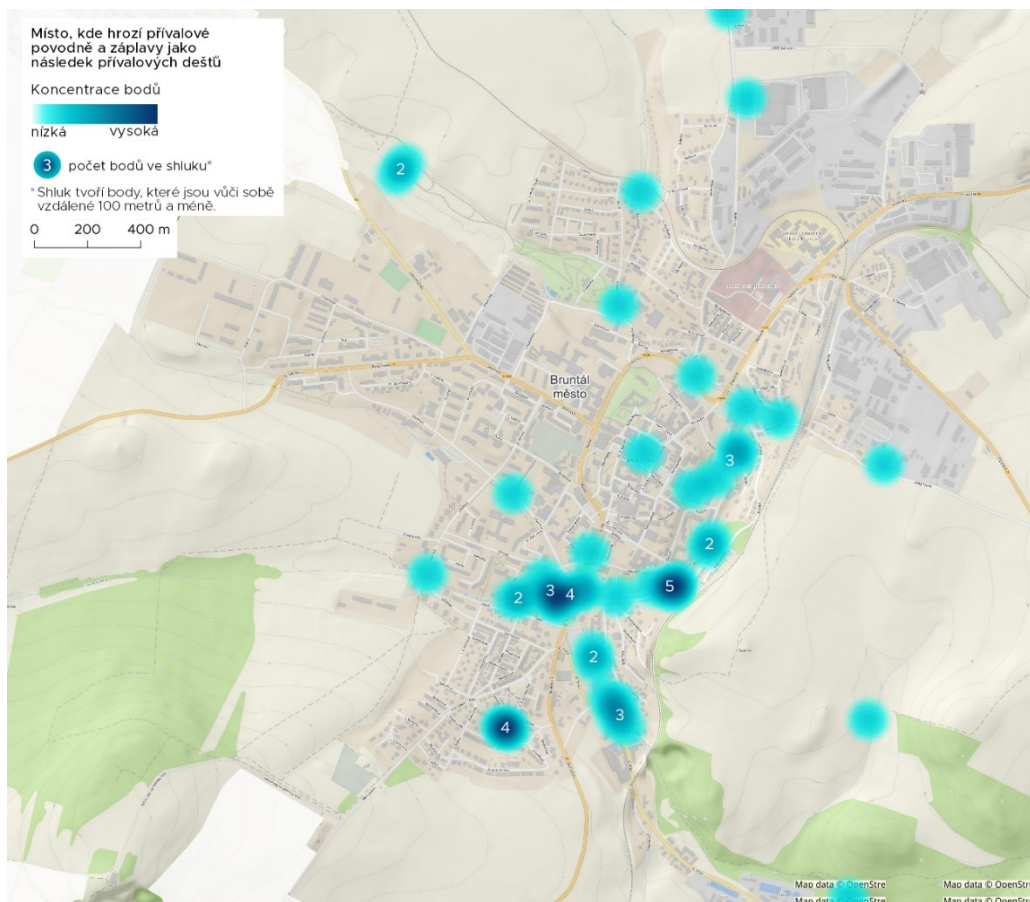


Obr. 28 Výsledky z dodatečného tážání na konkrétní faktory, kvůli kterým se zde lidé cítí v dobách horka příjemně



Obr. 29 Označená místa v centru města, kde se v době horka cítí lidé příjemně

6.1.4 Místo, kde hrozí přívalové povodně a záplavy jako následek přívalových dešťů

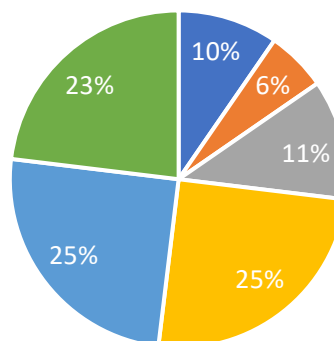


Obr. 30 Označená místa, kde hrozí přívalové povodně a záplavy jako následek přívalových dešťů

V tématu rizika přívalových povodní označili respondenti 48 míst. Mezi nejohroženější lokality dle respondentů patří okolí Černého potoka, kde se dle respondentů již dříve vyskytly problémy při přívalových srážkách. Zároveň bylo označeno 5 míst, které se potýkají se špatným stavem kanalizace a jsou tedy potenciálně

Proč zde hrozí povodně a záplavy?

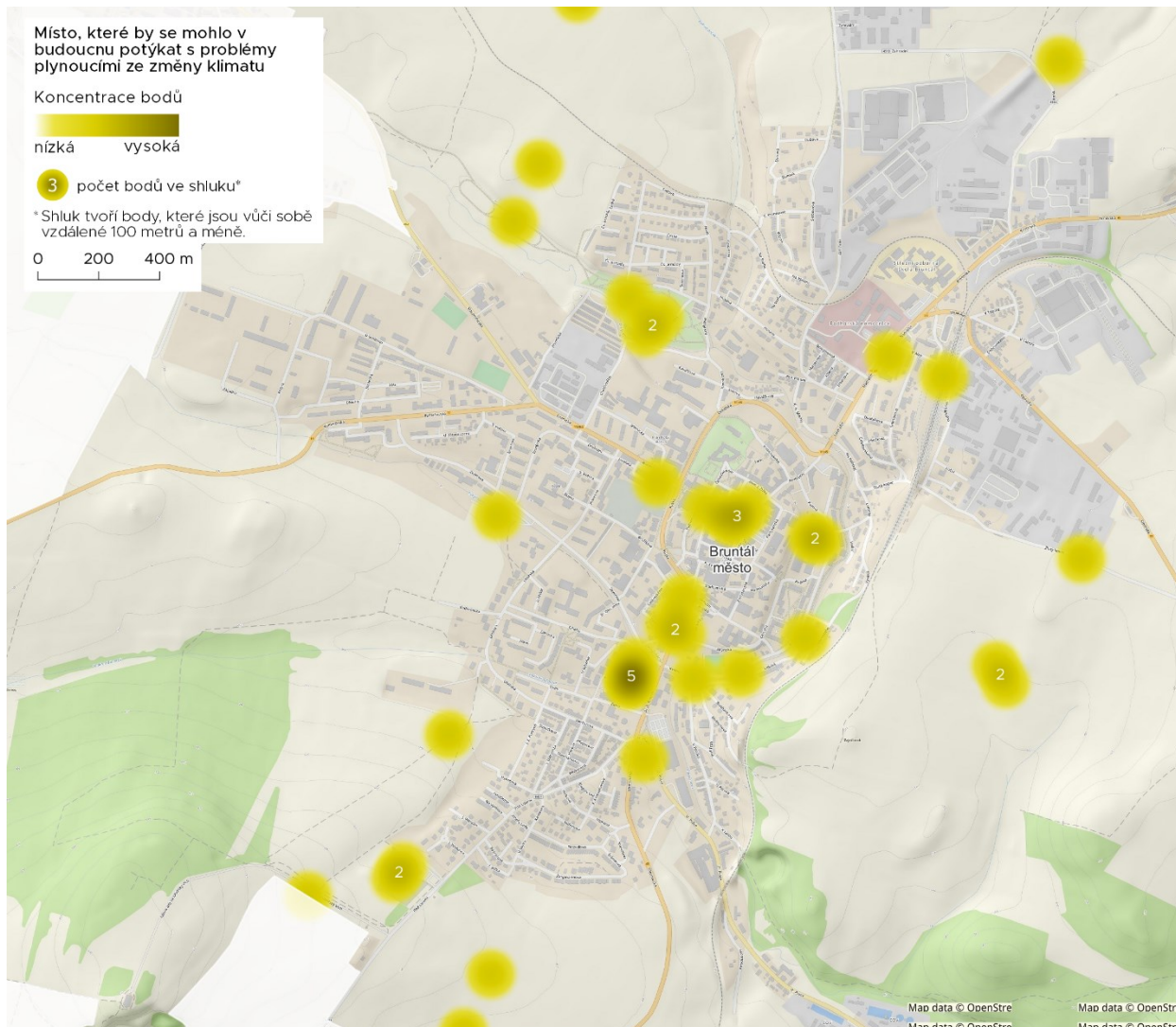
- kanalizace je zde ve špatném stavu a nestíhá odvádět vodu
- jedná se o místo, které je výrazně níž než zbytek terénu
- místo v údolí
- místo se nachází v blízkosti vodního toku
- již v minulosti byly s místem při přívalových deštích problémy



Obr. 31 Výsledky z dodatečného tážání na konkrétní faktory zvyšující riziko přívalových povodní

nebezpečné při přívalových srážkách. Jedná se o ulici Seifertova, ZŠ Bruntál na Okružní a křižovatka ulic Uhlířská a Vodárenská.

6.1.5 Místo, které by se mohlo v budoucnu potýkat s problémy plynoucími ze změny klimatu



Obr. 32 Označená místa, která by se mohla potýkat v budoucnu s problémy plynoucími ze změny klimatu

V poslední otázce bylo zaznamenáno celkem 43 míst, která by se v budoucnu mohla potýkat s problémy plynoucími ze změny klimatu. Ke každému místu mohli respondenti napsat poznámku, která specifikuje, o jaký problém by se mohlo jednat. Zatímco v extravilánu města je podle respondentů největší problém eroze, sesuvy půdy a velké zemědělské lány, v intravilánu převládá riziko horkých vln. Několik lidí rovněž vyslovilo obavy o vysychající rybník Kobylí.

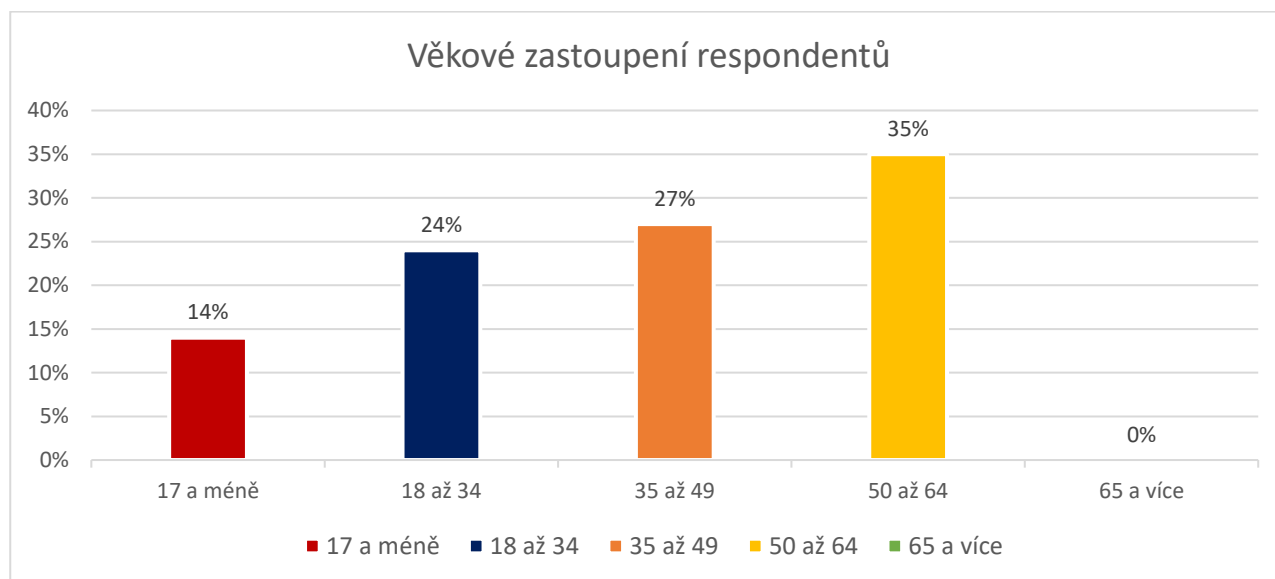
6.2 Anketa

6.2.1 Respondenti

Selekce respondentů probíhala samovýběrem – dotazník byl volně přístupný na internetu a mohl jej vyplnit kdokoli. Proto se nejedná o reprezentativní vzorek obyvatel města Bruntál. Samovýběr může být tendenční, dotazník pravděpodobněji vyplní lidé, kteří se o danou problematiku zajímají a záleží jim na ní. Přesto jsou získaná data velmi hodnotná a nabízí náhled na názory, návrhy a míry podpory některých adaptačních a mitigačních opatření alespoň části populace města. Online dotazník byl zveřejněn na webových stránkách města a výzva k vyplnění byla šířena skrze online i tištěná média a komunikační kanály na sociálních sítích. Sběr dat proběhl od 1. 6. do 31. 7. 2023. Dotazník pro město Bruntál vyplnilo 49 obyvatel.

Charakteristika respondentů

Přes 60 % souboru respondentů tvořily ženy, věkové rozložení respondentů zcela neodpovídá věkovému rozložení obyvatel města Bruntál, především protože došlo k podhodnocení věkové skupiny 65 let a více. Na vině by zde mohl být způsob sběru dat, který probíhal výhradně online. Nejvíce zastoupenou věkovou skupinou byli 50-64 letí, kteří tvořili přes 35 % všech respondentů. U účastníků průzkumu převažovalo středoškolské (35 %) a vyšší odborné (43 %) vzdělání.

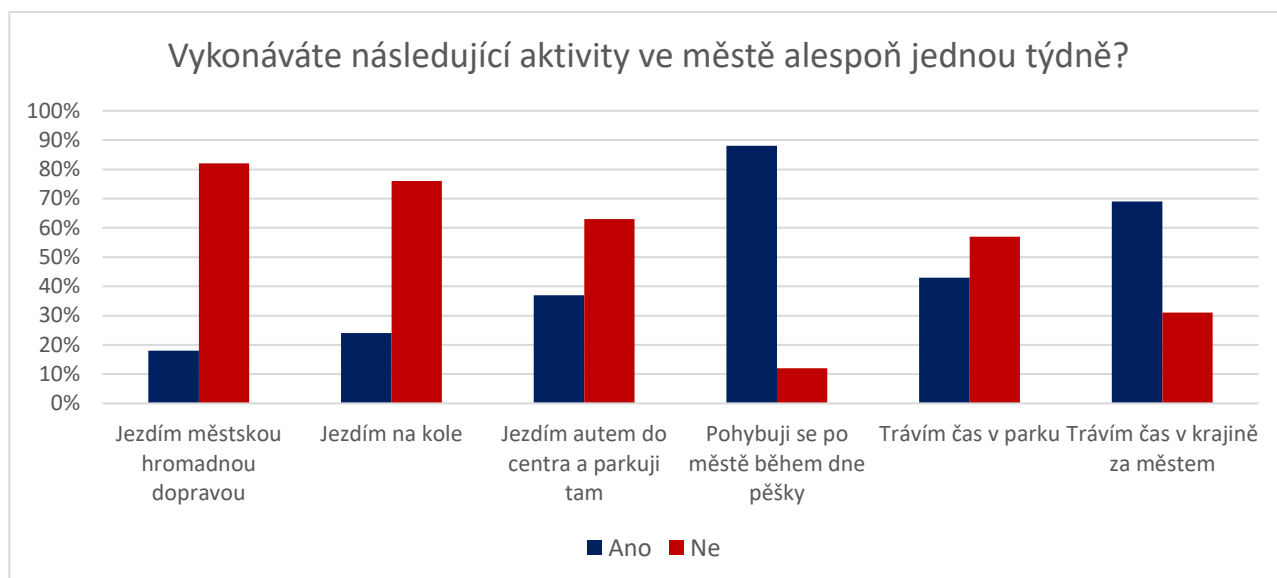


Bydliště respondentů (návaznost na pocitovou mapu a odpovědi v anketě)

Bydliště často determinuje místa, kde se ve městě respondenti nejčastěji nacházejí. Šetření poodkrylo, že nejvíc respondentů pocházelo z centra města a ze sídlišť, ať už se jednalo o sídliště Dolní, Květná či bytovou výstavbu na ulici Uhlířská a v jejím okolí. Účastníci průzkumu však pocházeli ze všech částí města, od oblastí na jihu města v okolí rybníka, přes ulice ve středu města jako je například Okružní či Lidická a ve východní části jako např. ulice Rýmařovská a Pionýrská až po severní část města nad koupalištěm (ulice Husova, Větrná apod.). Dva respondenti uvedli, že v Bruntálu nežijí, pouze dojíždí do města za prací.

Aktivita respondentů

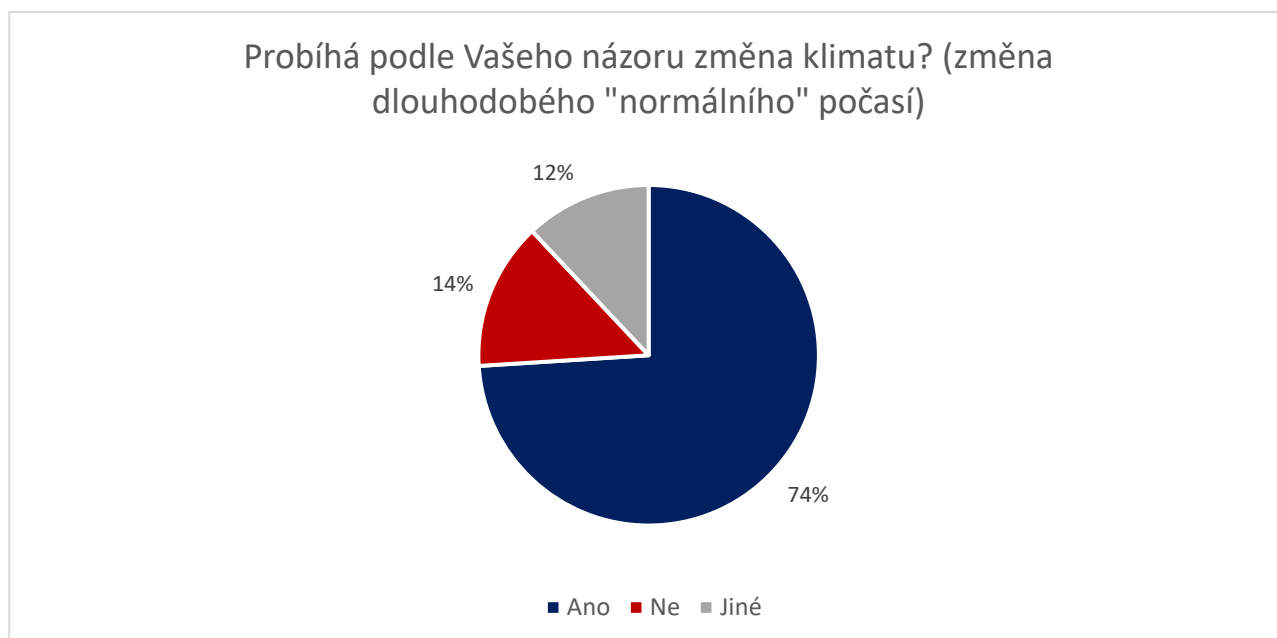
Téměř 90 % respondentů se během dne pohybuje po městě pěšky. Necelých 40 % jich jezdí do centra autem, téměř čtvrtina dotazovaných jezdí na kole a přibližně pětina jich využívá k pohybu po městě MHD. Přes 40 % respondentů tráví alespoň jednou týdně čas v parku a 70 % jich tráví čas v krajině za městem.



6.2.2 Přípravenost na změnu klimatu a její dopady

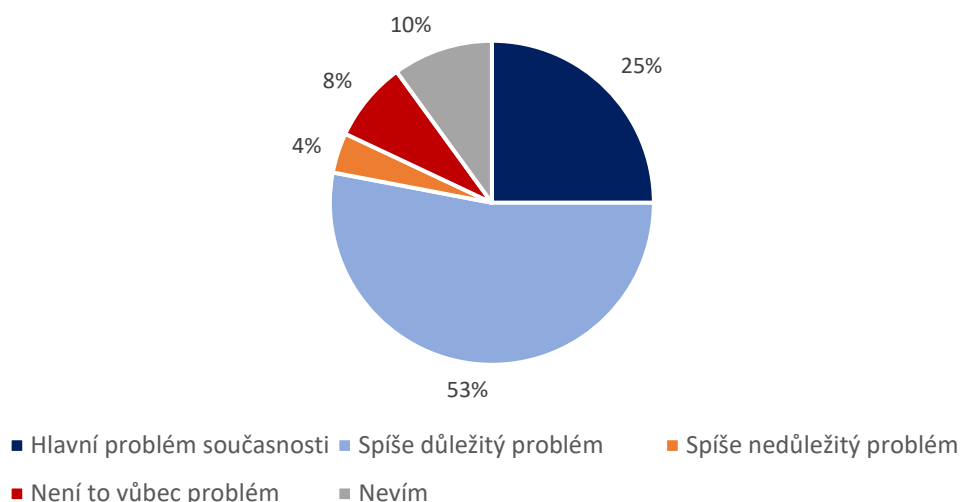
Změna klimatu

Pro efektivní adaptaci na klimatickou změnu je nutný konsensus o tom, že tato změna skutečně probíhá. Téměř tři čtvrtiny respondentů myslí, že klimatická změna probíhá. Oproti tomu 14 % dotazovaných je toho názoru, že klimatická změna neprobíhá a 12 % jich zvolilo možnost „jiné“.



Podstatné je také vědět, jak občané vidí praktické dopady klimatické změny na jejich životy, a za jak velké problémy je považují. Necelých 80 % respondentů považuje změnu klimatu a s ní spojené projevy za problém, konkrétně čtvrtina dotazovaných je považuje za hlavní problém současnosti a více než polovina vidí tyto změny jako „spíše důležitý problém“. Oproti tomu 12 % respondentů odpovědělo, že změna klimatu je nedůležitý problém a 10 % účastníků průzkumu zvolilo odpověď „nevím“.

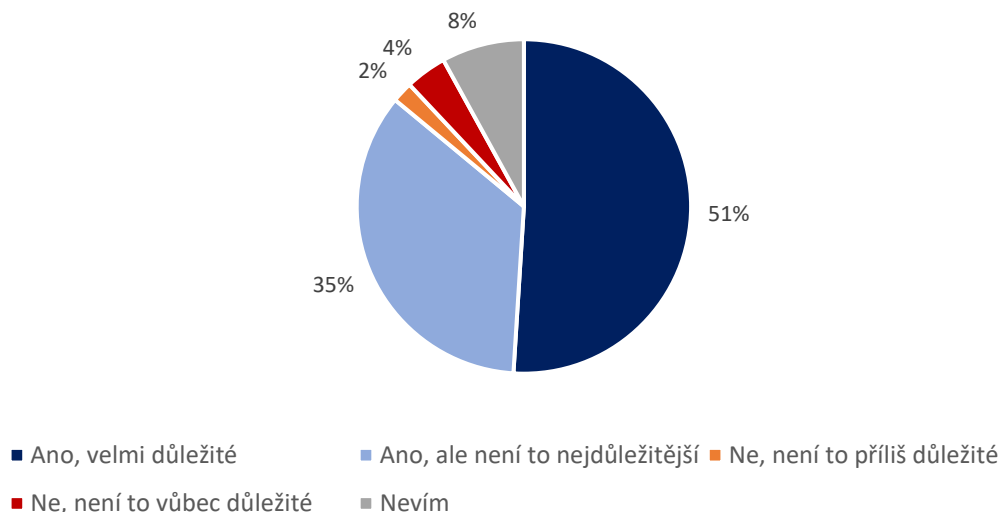
Za jak velký problém považujete změnu klimatu a s ní spojené častější sucho, vlny horka, přívalové deště, povodně, atd...?



Připravenost města na změnu klimatu

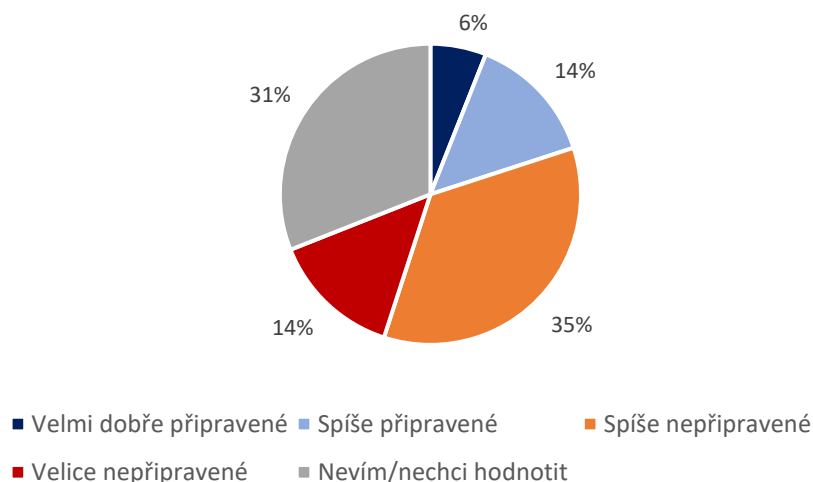
Přes 85 % respondentů si myslí, že je příprava Bruntálu na dopady změny klimatu důležitá. Dokonce více než polovina respondentů považuje tuto přípravu za velmi důležitou. Oproti tomu 6 % dotazovaných si myslí, že toto téma není důležité a zbylých 8 % zvolilo možnost „nevím“.

Myslíte si, že je důležité, aby se město připravovalo na tyto problémy (vlny horka, sucho, přívalové deště, povodně...)?



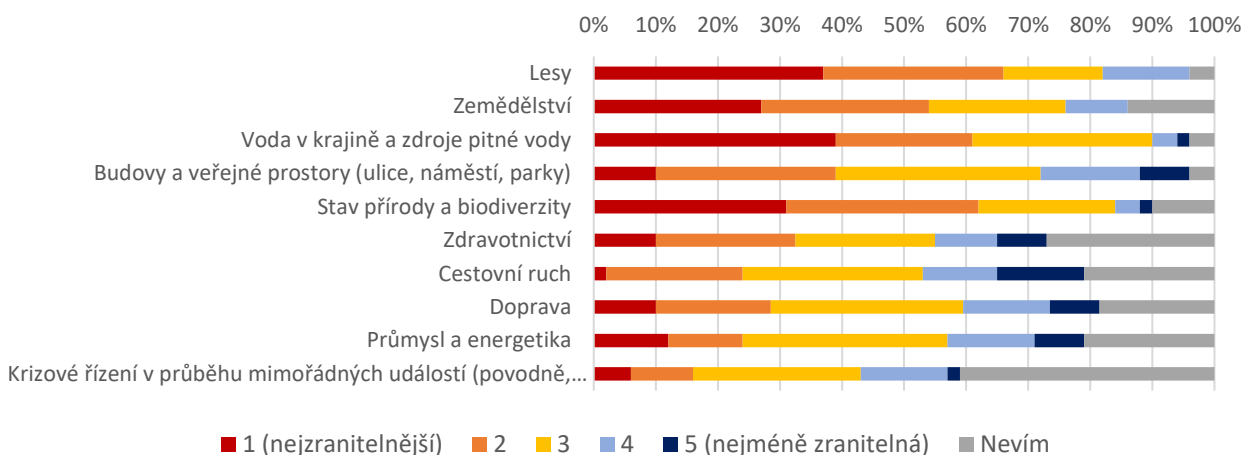
Další část dotazníku zkoumala, jak je město Bruntál dle svých obyvatel na problémy související se změnou klimatu připraveno. Jen pětina respondentů si myslí, že město Bruntál je na tyto problémy připraveno. Téměř polovina jich naopak uvedla, že město je na problémy spojené se změnou klimatu nepřipravené. 31 % respondentů zvolilo možnost „nevím/nechci hodnotit“.

Jak byste ohodnotil(a) připravenost města na problémy související se změnou klimatu (vlny horka, sucho, přívalové deště, povodně...)?



Jako oblast, která je nejvíce zranitelná a ohrožená změnou klimatu, vidí respondenti „Lesy“, přičemž tuto oblast považují za nejzranitelnější dvě třetiny dotazovaných. Jako další oblasti, které jsou dle respondentů nejméně připraveny, byly zvoleny „Stav přírody a biodiverzity“ s 62 %, „Voda v krajině a zdroje pitné vody“ s 61 % a „Zemědělství“ s 54 %. Známkování probíhalo na škále od 1 (nejzranitelnější) do 5 (nejméně zranitelná).

Jak byste v souvislosti se změnou klimatu ohodnotil(a) zranitelnost uvedených oblastí ve městě?

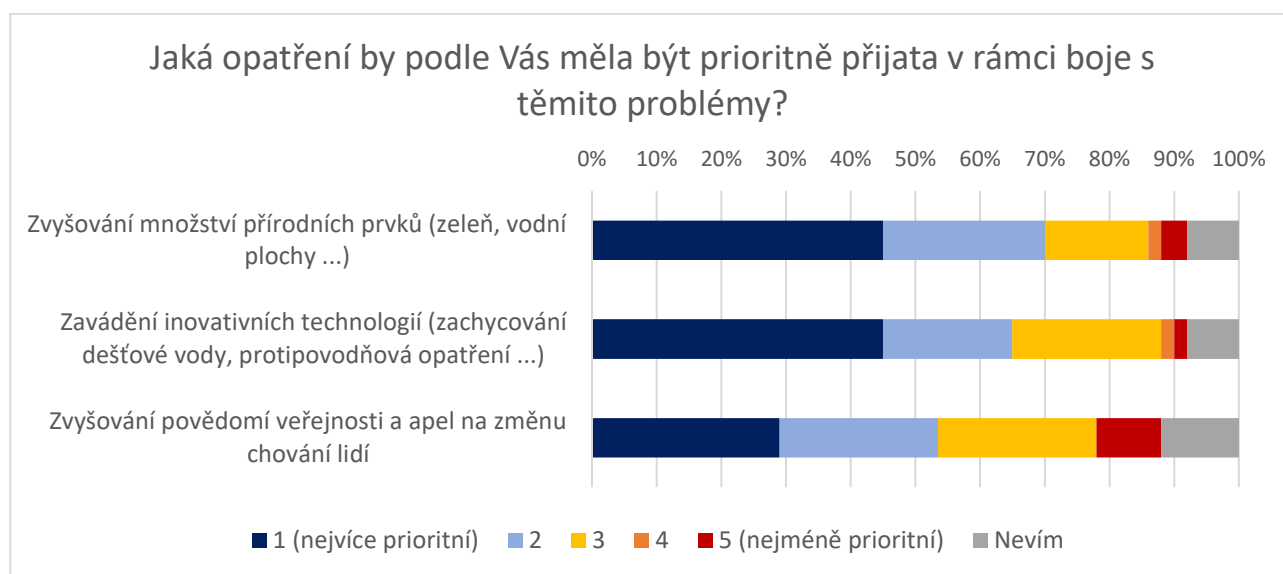


Na otevřenou otázku „Jakých konkrétních problémů spojených se změnou klimatu jste si ve městě všimli?“ mnoho respondentů upozornilo na **vlny veder** a **sucho** a s nimi spojené **usychání zeleně**. Často též zaznívalo, že ve městě **zeleně ubývá na úkor přibývajících zastavěných ploch** a v létě se tak ulice přehřívají. Dotazovaní dále upozorňovali na to, že **ubývá vody v krajině a vodních tocích**, jakož i na to, že **při přívalových deštích půda není schopná množství vody absorbovat** a voda tak odtéká bez dalšího využití, aniž by se zachytávala.

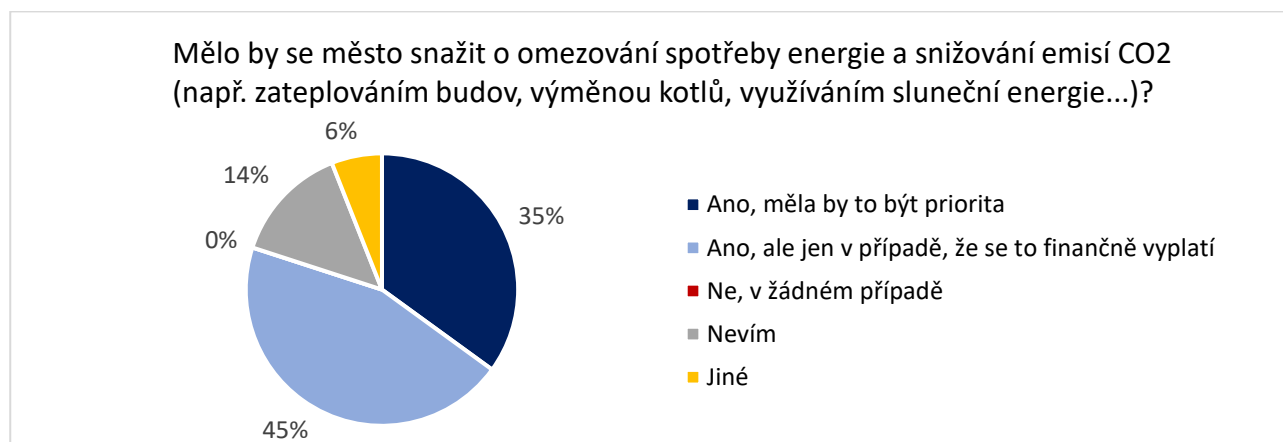
6.2.3 Vhodná opatření

Poslední část dotazníku se zaměřovala na možná opatření, která by mohla být přijata v rámci boje s problémy způsobenými změnou klimatu.

Nabízená opatření byla respondenty obecně hodnocena velmi pozitivně. Celých 70 % dotazovaných souhlasilo, že by prioritně mělo být přijato opatření „Zvyšování množství přírodních prvků (zeleň, vodní plochy...)“. Se zaváděním inovativních technologií, jako je zachycování dešťové vody a protipovodňová opatření, souhlasilo až 65 % dotazovaných. S nejnižším souhlasem se setkala opatření „Zvyšování povědomí veřejnosti a apel na změnu chování lidí“, se kterým souhlasilo 54 % respondentů. Hodnocení jednotlivých opatření probíhalo na škále od 1 (nejvíce prioritní) do 5 (nejméně prioritní).



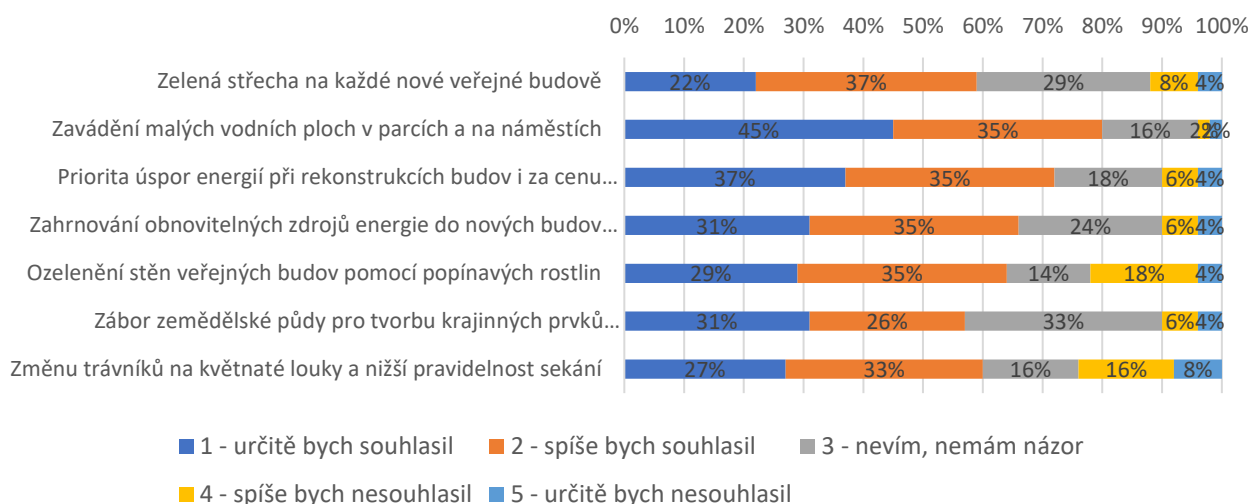
Až 80 % respondentů se shodlo, že město by se mělo snažit omezit spotřebu energie a snížit emise CO₂, přičemž 35 % respondentů si myslí, že by to měla být priorita města a 45 % si myslí, že by se o to město mělo snažit jen v případě, že se to finančně vyplatí. Žádný z dotázaných nebyl toho názoru, že by se o to město nemělo snažit v žádném případě. 14 % účastníků průzkumu zvolilo odpověď „nevím“ a 6 % dotazovaných zvolilo možnost „jiné“.



Účastníci ankety byli také požádáni, aby projevili svůj souhlas či nesouhlas s některými možnými opatřeními, zabývajícími se zmírňováním dopadů změny klimatu. Všechna opatření byla vnímána vesměs kladně, dotazovaní s nimi souhlasili. 80 % respondentů by souhlasilo se zaváděním malých vodních ploch v parcích a

na náměstích, 72 % by souhlasilo s prioritou úspor energií při rekonstrukcích budov i za cenu vyšších nákladů a dvě třetiny také se zahrnováním obnovitelných zdrojů energie do nových budov a staveb i za cenu vyšších nákladů.

Souhlasil(a) byste s některými z následujících opatření?



6.2.4 Shrnutí

Respondenti, kteří vyplnili dotazník o připravenosti města Bruntál na klimatickou změnu, se většinou shodli na tom, že je důležité, aby se město připravovalo na problémy spojené se změnou klimatu jako jsou sucho, vlny horka, přívalové deště, povodně atd. Dotazovaní upozorňují především na to, že se město potýká se suchem a vlnami veder. Poukazují na usychání zeleně a kácení stromů, s čímž souvisí i přehřívání města v letních měsících. Jako problém vidí úbytek vody v krajině, ale také nevyužívání dešťových srážek při přívalových deštích, když půda není schopná přisun vody absorbovat.

Prioritou by také mělo být snižování emisí oxidu uhličitého a omezování spotřeby energie, k čemuž by mohla nejvíce dopomoci právě zmiňovaná výsadba zeleně, zateplování budov nebo využívání solární energie.

Návrhová část



2

7. VIZE ADAPTAČNÍ STRATEGIE MĚSTA BRUNTÁL NA ZMĚNU KLIMATU

Předložená návrhová část adaptační strategie představuje druhou fázi zpracování koncepčního dokumentu Adaptační strategie na změnu klimatu města Bruntál. V **analytické části** byla vyhodnocena hlavní rizika vyplývající ze změny klimatu pro město a tato část je základním podkladem pro návrhy postupů a aktivit, jak se uvedeným rizikům bránit a adaptovat se na ně tak, aby byly i přes tyto změny zachovány odpovídající podmínky pro plnohodnotný život obyvatel města. Analytická část vychází ze základních tematických sektorů, které jsou řešeny v rámci národní Adaptační strategie ČR, přičemž popisuje přírodní a společensko-ekonomická specifika pro území města Bruntál v těchto sektorech.

Návrhová část adaptační strategie vytyčuje vizi, strategické a specifické cíle, které jsou formulovány se záměrem řešení hlavních identifikovaných rizik, očekávaných změn a dopadů v jednotlivých sektorech (oblastech). Navrhovaná opatření a aktivity vytyčí směr pro adaptaci města Bruntál na projevy změny klimatu.

VIZE MĚSTA

Bruntál je přívětivým městem adaptovaným na změnu klimatu.

Dostatek vitální a pestré vegetace, vodních prvků a vodních ploch zabezpečuje kvalitní a příjemné mikroklima pro obyvatele i návštěvníky všech částí města.

Město a jeho budovy jsou součástí komunitní energetiky, město a jeho obyvatelé odpovědně a efektivně hospodaří s vodou, energiemi a odpady, v maximální míře využívají obnovitelné zdroje energií, provozují a využívají nízkoemisní dopravu a směřují ke klimatické neutralitě v roce 2050.

Ekologicky obhospodařovaná krajina za hranicí sídelní zástavby je ekosystémem odolávajícím dopadům měnícího se klimatu a udržujícím si vlídný charakter venkovského prostředí.

Obyvatelé Bruntálu mají dostatek informací o stavu svého životního prostředí, zajímají se o něj, podporují a aktivně pomáhají jeho adaptaci na změnu klimatu.

8. STRATEGICKÉ A SPECIFICKÉ CÍLE

K řešení hlavních problémů a hrozeb identifikovaných v analytické části strategie jsou stanoveny 4 strategické a 10 specifických cílů, které budou naplňovány návrhy opatření.

Strategické cíle vychází z **vize města** (viz kap. 1.2) a na každý strategický cíl navazuje několik specifických cílů.

STRATEGICKÉ CÍLE	SPECIFICKÉ CÍLE
1. Adaptovat sídelní prostředí města a navazující krajinu na měnící se klima vyšším zapojením vitální a pestré vegetace, která sníží intenzitu přehřívání míst a zlepší ekosystémové služby v krajině.	1.1. Zlepšit mikroklimatické podmínky veřejného prostoru, ulic a vnitrobloků sídlišť zvýšením množství a biodiverzity vegetace, veškerou zeleň udržovat v co nejvyšší vitalitě.
	1.2. Snižovat množství a intenzitu přehřívání míst v zastavěném území a podporovat zvýšení podílu zeleně na území průmyslových a výrobních areálů a v jejich nejbližším okolí.
	1.3. Zvýšit ekologickou stabilitu krajiny a posílit její přírodní funkci v zájmu zachování ekologické rovnováhy, zlepšit ekosystémové služby v krajině s důrazem na přirozený vodní režim.
2. Snížit dopady extrémních hydrologických a klimatických jevů v sídelním prostředí a extravilánu města, zlepšit městské mikroklima a zodpovědně a ekonomicky hospodařit s vodou..	2.1. Zpomalovat a snižovat odtok vody z krajiny ke zmírnění dopadů rizik klimatických změn.
	2.2. Zlepšit vodní režim v sídelní zástavbě města v zájmu kvalitního městského mikroklimatu, jeho obyvatel a uživatelů
	2.3. Udržitelně rozvíjet vodohospodářskou infrastrukturu a efektivně využívat zachycené dešťové srážky.
3. Snižovat emise skleníkových plynů na území města Bruntál, zvyšovat energetickou soběstačnost města, rozvíjet ekologicky šetrnou dopravu a udržitelně hospodařit se zdroji.	3.1. Maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie, snižovat energetické nároky městských objektů, podporovat energetickou soběstačnost města i jeho obyvatel a šetrně hospodařit se zdroji a odpady.
	3.2. Zvýšit podíl ekologicky šetrné dopravy ve městě s důrazem na udržitelnost, minimalizaci emisí a dostupnost.
4. Zvyšovat informovanost laické a odborné veřejnosti o stavu životního prostředí ve městě a zapojovat je do realizace adaptačních opatření. Krizové řízení a odolnost vůči hrozbám přizpůsobit dopadům změny klimatu.	4.1. Vzdělávat obyvatele, firemní management a zaměstnance města v environmentálních tématech a zapojovat je do aktivit spojených s adaptací na změnu klimatu.
	4.2. Zajišťovat připravenost města v oblasti krizového řízení s přihlédnutím k nejzranitelnějším skupinám obyvatelstva.

9. NAVRHOVANÁ ADAPTAČNÍ A MITIGAČNÍ OPATŘENÍ

V úvodu každého z níže uvedených strategických cílů jsou pojmenována **rizika**, která byla identifikována jako hlavní projevy změny klimatu v Bruntálu, a která s daným cílem souvisí.

K naplnění stanovených cílů by mělo dojít prostřednictvím postupné realizace vhodných a doporučených **typových opatření v kombinaci s projekty a doporučeními** uvedenými v tabulkách.

Návrhy jsou rozděleny na:

-  **prioritní projekty** - plánované projekty (již ve fázi určité připravenosti, případně s významným potenciálem k blízké realizaci)
-  **zásobník dalších projektových záměrů** – projekty v různém stádiu přípravy s adaptačním a mitigačním potenciálem
-  **další aktivity a doporučení.**

Prioritní projekty i zásobník dalších projektových záměrů vychází ze stávajících strategických, územně - plánovacích a dalších dokumentů, z průzkumů v terénu a z informací zástupců odborů města, členů pracovní skupiny. Inspirací pro projektové záměry jsou i náměty z provedené pocitové mapy a ankety pro širokou veřejnost.

Cíle budou naplňovány pomocí **typových adaptačních a mitigačních opatření (uvedeny níže v tabulkách u každého strategického cíle)**, které jsou popsány v tzv. katalogových listech v Regionálním informačním systému adaptace (RISA) Moravskoslezského kraje.

Strategický cíl 1

Adaptovat sídelní prostředí města a navazující krajinu na měnící se klima vyšším zapojením vitální a pestré vegetace, která sníží intenzitu přehřívání míst a zlepší ekosystémové služby v krajině.

Město Bruntál a okolní navazující krajina mají příhodné podmínky pro potřebnou adaptaci jak po stránce malého zastoupení orné půdy a velkého zastoupení trvalých travních porostů, tak po stránce množství dešťových srážek během roku. Lesní porosty v důsledku větrné a kůrovcové kalamity prochází obnovou a mají tedy značný potenciál na jejich věkovou a druhovou proměnu. Tento cíl se tedy bude zaměřovat zejména na doplnění zeleně do sídelního prostředí, zlepšení funkce krajiny na trvalých travních porostech a obnovu lesních porostů.

Za tímto účelem byly vytyčeny **3 specifické cíle**:

- 1.1. Zlepšit mikroklimatické podmínky veřejného prostoru, ulic a vnitrobloků sídlišť zvýšením množství a biodiverzity vegetace, veškerou zeleň udržovat v co nejvyšší vitalitě.
- 1.2. Snižovat množství a intenzitu přehřívání míst v zastavěném území a podporovat zvýšení podílu zeleně na území průmyslových a výrobních areálů a v jejich nejbližším okolí.
- 1.3. Zvýšit ekologickou stabilitu krajiny a posílit její přírodní funkci v zájmu zachování ekologické rovnováhy, zlepšit ekosystémové služby v krajině s důrazem na přirozený vodní režim.

Identifikovaná rizika, na něž jsou specifické cíle orientovány:

vlny horka, dlouhodobé sucho, přívalové srážky, vítr, nežádoucí změny biotopů, nové nemoci a škůdci

Pro specifické cíle 1.1 až 1.3 budou využita zejména následující typová opatření:

	nadkategorie	kategorie (popř. opatření)	opatření
1 - BUDOVA	1 - zeleň	Zeleň jako součást budovy	Zelené fasády
			Zelené střechy
2 - PROSTRANSTVÍ	1 - zeleň	Stínění a chlazení pomocí zeleně	Stromy a keře na zpevněných plochách / v úzkých ulicích
			Stromy a keře v nezpevněných plochách, ve volné půdě
			Zeleň samopnoucí
			Zeleň na konstrukcích
			Vertikální zeleň v boxech
			Vertikální produkční zahrady
		Ochlazení vodou	Vodní herní prvky na veřejném prostranství
			Koupací biotop místo bazénů
			Chladicí místa jako místa setkávání (mlžítka)
	3 - stavba a technologie	Stínění	Stínění míst určených k pobytu (pískoviště, hřiště, zastávky veř. dopravy, posezení)
			Stíněné parkování snižující letní přehřívání
			Stínění pomocí fotovoltaických panelů
3 - KRAJINA	1 - zeleň	Údržba travnatých a květnatých ploch	Mozaikovitá seč
			Suchomilné trvalky
		Výsadby v krajině	Liniová zeleň (aleje, doprovodná zeleň,...)
			Plošná zeleň vč. keřového patra, plošné zatravnění, plošné zalesnění
			Solitérní stromy a skupinová zeleň
			Větrolamy a ochranná dřevinná výsadba
	4 - management	Péče o stávající krajinné prvky	
		Ponechání pozemku vlastnímu vývoji	

Specifický cíl 1.1

Zlepšit mikroklimatické podmínky veřejného prostoru, ulic a vnitrobloků sídlišť zvýšením množství a biodiverzity vegetace, veškerou zeleň udržovat v co nejvyšší vitalitě.

Pro veřejný prostor městských sídel je během jeho trvání charakteristická jak jeho neustálá proměna v důsledku vlastního rozvoje (s výstavbou se v plynoucím čase může rozšiřovat, ale i zmenšovat), tak i dočasná stagnace rozvoje města (veřejný prostor je zakonzervovaný). Požadavky na jeho kvalitu se vytváří a mění jak se změnami potřeb jeho uživatelů, tak i s měnícími se klimatickými podmínkami.

Ekosystém silně zastavěných území je v obecné rovině v porovnání s nezemědělskou zejména lesní krajinou značně nestabilní, a to zejména v důsledku různorodých potřeb jeho obyvatel spojených s bydlením (požadavek na klid), dopravou (požadavek na dojezd k vlastnímu bytu, který není v rovnováze s požadavkem na bydlení), pracovními možnostmi (docházkové vzdálenosti, nezbytnost dojíždění, frekventovaná doprava v místě) apod. Jejich naplňování pak do značné míry utváří charakter veřejného prostoru. V důsledku klimatických změn vyvstala potřeba stability ekosystému městského prostředí udržet a zlepšit, což lze realizovat prostřednictvím takových adaptačních opatření, která zlepšují místní mikroklima a tím pro obyvatele a návštěvníky města vytváří kvalitní a příjemné životní prostředí.

Město Bruntál již ve zlepšování mikroklimatu realizuje řadu let adaptační opatření týkající se výsadby zeleně, zlepšování zasakování dešťových srážek, zvyšování biodiverzity na vybraných lokalitách (trvalkové záhony, extenzivní trávníky apod.). Taková opatření jsou příkladná a nastoupený trend pozitivní. K dalšímu naplňování tohoto cíle jsou navrženy následující projekty.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 1.1.:

Prioritní projekty	
	Zlepšit mikroklima na promenádě Palackého náměstí prostřednictvím adaptačních opatření jako např. umístění mobilní zeleně, zasakovacích průlehlů, parkletů apod.
	Revitalizace vnitrobloku sídliště K. H. Máchy prostřednictvím adaptačních opatření jako např. výsadba vzrostlých stromů, vybudování altánu/pergoly, výsadba keřů, trvalkových záhonů, instalace vodního prvku (mlhoviště, pozemní fontána, pítka apod.)
	Revitalizace vnitrobloku sídliště Květná (u hotelu Slezan) prostřednictvím adaptačních opatření jako např. výsadba vzrostlých stromů, vybudování altánu/pergoly, výsadba keřů, trvalkových záhonů, instalace vodního prvku (mlhoviště, pozemní fontána, pítka apod.)
	Revitalizace vnitrobloku Čs. Armády
	Revitalizace Zámeckého náměstí prostřednictvím adaptačních opatření jako např. výsadba stromů podél chodníku (stínění), kvetoucích keřů a trvalkových záhonů (zvýšení biodiverzity, vazba na zámecký park), na základě budoucího zpracovaného projektu a dohodě s org. pam. péče.
	Realizace úprav parku Pod Baštou dle zpracované studie
	Revitalizace nám. Míru - výsadba vzrostlých stromů, trvalkové (např. vyvýšené) záhony, vodní zahrada apod.

-  Přeměna části **veřejného prostranství v sousedství nemocnice** mezi ulicemi Bezejmenná a Nádražní až k ulici Zahradní na park, vč. revitalizace stávajících parkových ploch. Nezbytná změna územního plánu.

Lokality k řešení



Zámecké náměstí – výsadba stromů podél ulice, doplnění trvalkových záhonů, kvetoucích keřů, v návaznosti na zámecké zahrady



Náměstí Míru – potřeba zlepšení mikroklimatu pro horké letní dny – vyšší zastínění plochy (stromy, pergoly), bloky trvalkových záhonů apod.



Vnitroblok sídliště Květná – vysazení stromů, květinových záhonů, stíněného posezení, kvetoucího lučního trávníku aj.



Prostranství před nemocnicí – částečně přeměnit na parčík propojený se zelení v okolí nemocnice, nezbytná úprava ÚP Bruntál



Územní studie veřejného prostranství Pod Baštou ve městě Bruntál



Promenáda Palackého náměstí - zapojení zeleně (mobilní či stacionární), květinových záhonů, parkletů apod.

Příklady dobré praxe:



Výsadba stromů
(ulice Jesenická, Bruntál)



Příklad možné revitalizace zeleně sídlištního vnitrobloku, Brezno, SR



Trvalkové květinové záhony
(sídliště Míru, Odry)



Trvalkové květinové záhony (sídliště Míru, Odry)

Zásobník dalších projektových záměrů

- 🌿 Výsadba stromů, případně osazení jiných prvků zastínění (pergola, altán apod.) **ve dvorním traktu městského úřadu**
- 🌿 Výsadba stromů v komplexu **hromadných garáží u koupaliště** (alej mezi garážovými bloky a solitery po jejich bocích)
- 🌿 Ozelenit další ulice a veřejná prostranství, např. mezi bytovými domy:
 - v ulicích Zeyerova, Rýmařovská a Pionýrská
 - Jiráskova
 - Jesenická
 - U rybníka
- 🌿 V aktualizaci **pasportu zeleně** stanovit travnaté plochy, které jsou vhodné k sečení s nižší intenzitou na vyšší výšku a změnit jejich druhovou skladbu ve prospěch pestré luční květeny
- 🌿 Vysazovat stromy, případně instalovat vhodné **stínící struktury na dětských hřištích**, vč. vodního prvku, např. mlhoviště apod.



Ulice Jesenická – lokálně doplnit zeleň (stromy, keře, trvalkové záhony, zapojit pergolu apod.)



*Vnitroblok sídliště v sousedství ZŠ při ul. Okružní
- lokálně doplnit zeleň (stromy, keře, trvalkové záhony)*

Další aktivity a doporučení

- 🌿 Zachovat a nesnižovat **podíl zelených ploch** ve městě
- 🌿 Provádět **pravidelnou údržbu** vzrostlých stromů, pečovat o nezastavěné plochy, trávníky apod., s cílem obnovit/zachovat schopnost vsakování a zadržování vody, zamezovat dalšímu zhutňování a degradaci půdy

	Při rekonstrukci a nové výstavbě dětských hřišť zajistit stínění herních prvků stromy případně dalšími stínícími strukturami (pergoly, plátěné stříšky apod.)
	Podpořit vznik komunitních zahrad , adopci ploch zeleně (předzahrádky, rumiště, ostatní plocha) pro jejich přeměnu v adaptované zelené plochy
	Nepropustné plochy parkovišť (nejen těch u supermarketů) a veřejných prostranství přeměnit na částečně propustné či propustné, doplnit je vzrostlými stromy, pásy se zelení , infiltračními plochami, průlehy, zvážít možnosti stínění s využitím mobilní zeleně, případně stínící zelené pergoly aj.
	Při rekonstrukcích a nové výstavbě parkovišť vysazovat stromy mezi parkovací místa (1 strom mezi každé 3 až 4 stání) nebo podél nich včetně výsadby keřů, případně záhonů trvalek.
	Zvolit, převést a přeměnit vybrané plochy intenzivně sečených trávníků na extenzivně udržované (případně květnaté louky) bez mulčování a dle potřeby s dosevem lokálně vhodných směsí lučních bylin.
	V místech tepelných ostrovů, kde nejsou prostorové možnosti pro výsadbu vzrostlých stromů, vytipovat budovy (optimálně ve vlastnictví města) vhodné k instalaci vertikální zeleně a zelených střech , např. na školách, výměňkových stanicích tepla, kotelnách, parkovacích domech (následně realizace na stávajících i nově budovaných stavbách), zaměřit se také na úpravu budov a okolí zařízení s vysokým výskytem ohrožených skupin (domovy seniorů, nemocnice, školy a školky atd.).
	Vytvořit mobiliář pro prvky zeleně v jednotném stylu , který bude respektovat urbanistickou hodnotu území a dotvářet celkový prostor.
	Městský mobiliář v odpočinkových partiích města volit tak, aby plnil svůj účel, např. pohodlné lavičky, které jsou spolu s prvky dětských hřišť (skluzavky apod.) z materiálů, které se v létě výrazně nezahřívají.
	Při rekonstrukcích i výstavbě nových komunikací uspořádat nadzemní i podzemní prostor tak, aby se do něj vešla stromořadí vzrostlých stromů, tj. zajistit i dostatečný prokořenitelný prostor a soulad s normou o prostorovém uspořádání inženýrských sítí (jako součást sadových úprav). U nových komunikací plánovat jak stromořadí, tak i ozelenění keří a trvalkami, aby tato zeleň působila jako protiprachová a protihluková bariéra . Zároveň je nezbytné stanovit dostatečnou šířku komunikace – bez této podmínky nelze účinná adaptační opatření v rámci komunikace realizovat - nezbývá dostatek prostoru ani pro zeleň, ani pro zasakovací zelené pásy.
	U nové výstavby požadovat dostatečné množství zeleně , zejména stínění stromy, maximálně využívat a zachovávat stávající zeleň, využívání zelených střech a fasád, upřednostňovat podzemní parkování. Pro výstavbu komerčních budov stanovit regulativy, požadavky, případně úlevy v případě zapojení těchto adaptací.
	Dbát na zachování vesnického charakteru okrajových částí města s rozvolněnou zástavbou a dostatečným množstvím zeleně, zajistit stínění komunikací, optimálně alespoň z J, JV a JZ strany,



Luční trávniky pomohou zadržet vodu, snižují vysychání půdy a zvyšují biodiverzitu (Brno, Ponávka), jsou vhodné do lokalit přechodových mezi zástavbou a krajinou, na zbytkové plochy v zástavbě, či v pruzích. Stávající druhově chudé travní porosty je třeba dosít vhodnou směsí semen lučních bylin a po sečení zajistit odvoz hmoty z plochy (nikdy nemulčovat)

Příklad možného směřování úprav prostranství, které je součástí městského tepelného ostrova:



Brezno, SR, návrh revitalizace náměstí M. R. Štefánika (plocha k občerstvení/setkávání po obvodu lemovaná stromy, znásobení stávajícího počtu stromů (stínění), změna pódia na posedové schody, instalace druhého vodního prvku – pochozí fontána)

Specifický cíl 1.2

Snižovat množství a intenzitu přehřívání míst v zastavěném území a podporovat zvýšení podílu zeleně na území průmyslových a výrobních areálů a v jejich nejbližším okolí.

Hustá zástavba s řídkým zastoupením zejména vzrostlé zeleně přináší českým městům zvýšené riziko přehřívání takovýchto částí města, která pak během letních vln horka způsobují lidem i živočichům tělesný diskomfort. Projevuje se to zejména v průmyslových zónách, výrobních areálech a rozlehlých obchodních centrech, kde se udržení komfortních životních podmínek (daných hlavně tepelným komfortem a přítomností zeleně) neobejde nezbytné zvýšené energetické a finanční nároky. Jejich postupnou renovací a přeměnou dochází k širšímu pozitivnímu vlivu na kvalitu městského prostoru.

V Bruntálu se tento cíl dotýká zejména průmyslových oblastí v severní a západní části města, obchodních center a ploch parkovišť.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 1.2.:

Prioritní projekty	
	Ozelenit prostor kolem pivovaru Hasič až k hlavní ulici (výsadba stromů, keřů, dešťová zahrada, zasakovací průlehy apod.)
	Revitalizovat a ozelenit městská parkoviště v nároží ulic U Rybníka a Dolní, v ulici U Hřiště, Dr. E. Beneše, v ulici Fügnerova při ulici Ruská – výsadba vzrostlých stromů (podél parkovišť a po každých třech až čtyřech parkovacích stání), přeměna nepropustných povrchů na propustné, výsadba další doprovodné zeleně, vytvoření vsakovacích vegetačních pásů, průlehy, trvalkových záhonů apod.
	Revitalizovat a ozelenit městské parkoviště na ulici Požárníků - výsadba vzrostlých stromů podsazených bylinným patrem

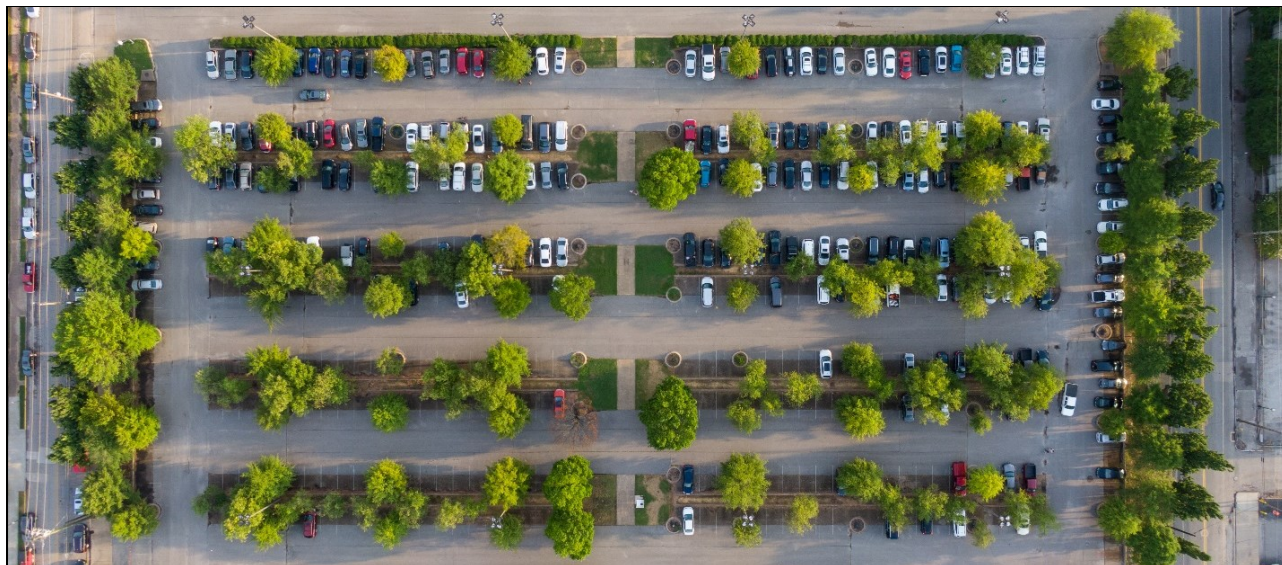


Okolí pivovaru Hasič – nezbytné úpravy okolí – ozelenění vzrostlými stromy, zapojení keřového patra, trvalkové záhony apod.



Parkování v ulici Pionýrská – možnost pro vsakovací průleh s přepadem do kanalizace, výsadbu několika stromů, přeměna povrchů na propustné, ad.

Povrchy komunikací a mikroklima: Přehřívání plochy lze ovlivnit vhodným zastíněním, optimálně vysokými vzrostlými stromy

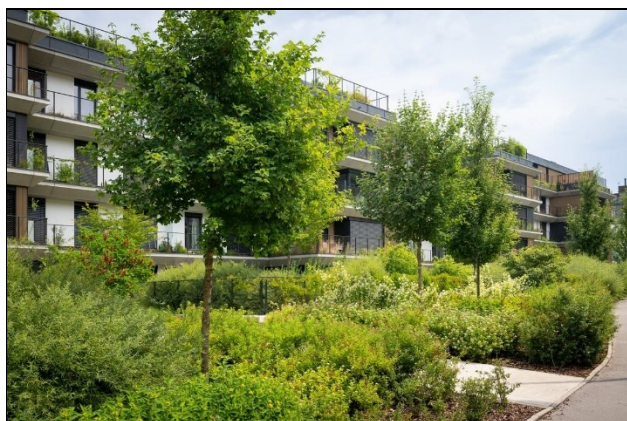


Letecký snímek parkoviště, na němž je patrná plocha zastínění a míra poskytovaného stínu vzrostlými stromy, v Bruntále se tomuto stavu vzdáleně blíží parkoviště před obchodním domem Kaufland

Zásobník dalších projektových záměrů

- Revitalizace areálu Střední odborné školy Bruntál – revitalizace vnitřních traktů školy (přeměna nepropustných povrchů na propustné, výsadba stromů, úprava trávníků, vsakovací průlehy apod.), realizace vertikálních vegetačních stěn, případně zelených střech (po posouzení statiky budov / únosnosti střech)

Příklady revitalizace vnitřních areálů:



Okolí bytového domu (Sakura, Praha)



Veřejné prostranství v univerzitním areálu (ČZU Praha)

Další aktivity a doporučení

-  Revitalizovat parkoviště obchodních domů Lidl, Penny Market, Billa, čerpací stanice Gold, OC Fastmall, Kaufland, OC Rybník, Potraviny V Zatačce – výsadba vzrostlých stromů (podél parkovišť a po každých třech až čtyřech parkovacích stání), přeměna nepropustných povrchů na propustné, výsadba další doprovodné zeleně, vytvoření vsakovacích vegetačních pásů, průlehů, trvalkových záhonů apod.
-  Vysazení **ochranné zeleně, stromů a keřů** při **hranicích** nebo jako **vnitřní ostrovy** v areálech:
 - průmyslové zóny při ulici U Stadionu
 - průmyslové zóny Styroprofile a.s.
 - průmyslové zóny ALFUN a.s.
 - průmyslové zóny OSRAM
 - průmyslové zóny URBANITY Campus Bruntál
-  Používat a doporučovat **stavební materiály ve světlejších odstínech** z důvodu snížení povrchové teploty fasád
-  Instalace **zelených/vegetačních střech** a **vertikálních zelených stěn** při revitalizaci průmyslových podniků a jejich nové výstavbě
-  Zapracovat do **územně plánovací dokumentace** (v plochách určených pro bytovou výstavbu, plochách výrobních, pro komerční účely, v územních rezervách apod.) povinnost investora eliminovat potenciální tepelné ostrovy vzniklé při zástavbě nového území zapojením **dostatečného množství** vzrostlé **zeleně**, vegetačních střech apod., která bude vzniku tepelných ostrovů bránit.

Zelené střechy: mají díky značnému množství rovných střech velký potenciál k využití



Zelená střecha bytového domu v Brně Bohunicích



Zelená střecha v Brně na ul. Svatopeterská

Vertikální zeleň: Využití vertikální zeleně přispívá ke zlepšení mikroklima i k ochraně vlastní budovy



Domov Pohoda, Bruntál



Kancelář Veřejného ochránce práv, Brno

Specifický cíl 1.3

Zvýšit ekologickou stabilitu krajiny a posílit její přírodní funkci v zájmu zachování ekologické rovnováhy, zlepšit ekosystémové služby v krajině s důrazem na přirozený vodní režim.

V důsledku probíhající klimatické změny dochází ke zvyšování teploty a čtenějším a intenzivnějším výkyvům počasí, tedy extrémům. Vlivem dosavadní lidské činnosti byly kdysi fungující ekosystémy silně narušeny, ustanovila se rovnováha nová, která je však poměrně křehká. Pro další koexistenci člověka s přírodou je nyní třeba strukturovaně a odborně pomoci životnímu prostředí na zvýšené teploty a čtenější extrémy prostřednictvím vhodných typových opatření adaptovat.

Stabilita různorodých a často na sebe navazujících ekosystémů je ovlivněna množstvím faktorů. Posilováním těch přínosných (směřují k udržení rovnováhy) a eliminací negativních (extrémů, které rovnováhu narušují) pak dochází ke zvyšování stability ekosystémů. V této souvislosti jsou základními prvky stabilizované krajiny chráněné ekosystémy, které musí být i do budoucna zachovány.

Na území města Bruntál se jedná o zachování

- přírodní památky Uhlířský vrch
- lom u Marburku
- Slatina u Bruntálu
- Území za průmyslovou zónou v severní části města

Návrh vhodných opatření je v souladu s analytickou částí - adaptační kapacita území (kap. 4.3.3.)

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 1.3.:

Prioritní projekty	
	Propojení lesní plochy Uhlířského vrchu s krajinnou zelení u Vodárenského potoku a zelení zastavěného území - vysazení aleje podél centrální pěšiny k Uhlířskému vrchu od sídliště Dolní mezi zahrádkářskou osadou a Vodárenským lesem; celou trvalou travnatou plochu, kterou pěšina prochází doplnit výsadbou soliterních stromů skupin stromů a remízků, vytvořením mezí se zapojení stromového i keřového patra a průlehů po vrstevnici. Proces zahájit vytvořením studie.
	Revitalizace lesního porostu při ulici Čajkovského a jeho propojení (alej, roztroušená zeleň, nový lesní porost) s lesním porostem nad ulicí Motlochova (východně od železnice), Zaječím vrchem a lomem Marburk. Proces zahájit vytvořením studie.
	Postupné založení a stabilizace prvků Územního systému ekologické stability (ÚSES) - založit lokální biokoridory K2, K5 - založit lokální biocentrum C4 - realizovat Regionální biocentrum RBC 108 Bruntálský les po stránce druhové a věkové struktury lesního porostu <i>Číselné označení ploch je uvedeno v ÚP Bruntál ve výkresu B.I.4. Výkres veřejně prospěšných staveb, opatření a asanací 1 : 5 000 a v oddílu I.A.5.</i>

Příklady vhodné stabilizace prvků ÚSES – biocentra a biokoridory



Stabilizace biocentra dolesněním (Brno, Medlánky)



Biokoridor s potenciálem jeho rozšíření (Brno, Medlánky)

Zásobník dalších projektových záměrů

-  Vytvoření **nové plochy krajinné zeleně** v prostoru mezi plochami výroby v severní části k.ú. Bruntál-město a soustavou vodních nádrží na Zeleném potoce. Proces zahájit vytvořením studie.
-  **Zalesnit** vybrané **plochy** v k.ú. **Karlovec** dle návrhu Územní studie krajiny SO ORP Bruntál.
-  Postupné založení a stabilizace prvků **Územního systému ekologické stability (ÚSES)** – biokoridory, biocentra, interakční prvky – v krajině lesnickými úpravami na základě jejich vytyčení v územním plánu města Bruntál:
 - Nadregionální biokoridory K102 MB 1, 3, 4
 - Lokální biocentra C 1 - 3, 5 - 9, 12, 13
 - Lokální biokoridory K 1, 3, 4, 6, 7, 9 - 15, 17, 18

Číselné označení ploch je uvedeno v ÚP Bruntál ve výkresu B.I.4. Výkres veřejně prospěšných staveb, opatření a asanací 1 : 5 000 a v oddílu I.A.5.



Přechod ze zástavby do krajiny – propojení prostřednictvím nově vysazených stromů s dostatkem prostoru pro solitérní růst s návazností na liniové a krajinné vegetační prvky, případně jejich zahušťováním směrem k lesním porostům.

Další aktivity a doporučení

- 🌿 Zachovat **biologicky cenné lokality**
 - na dolním toku **Vodárenského** potoka (výskyt zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin, vč. hnízdiště chřástala a křepelky) nedaleko Vodárenské ulice
 - potoční olšiny a druhově pestré podmáčené a mezofilní louky s populacemi chráněných a ohrožených druhů rostlin, např. kosatec sibiřský, zvonečník hlavatý v lokalitě **bývalého vojenského cvičiště**
- 🌿 Zabezpečit vytvoření **ochranného pásu zeleně podél plánovaného silničního obchvatu** a prostupnost krajiny přes obchvat zajistit bezkolizním způsobem.
- 🌿 Zabránit plošnému **zarůstání vrcholu Uhlířského vrchu** vzrostlou zelení, ideálně pastvou ovcí nebo koz,
- 🌿 Provádět **pravidelnou údržbu** vzrostlých stromů, pečovat o nezastavěné plochy, trávníky apod., s cílem obnovit/zachovat schopnost vsakování a zadržování vody, zamezovat dalšímu zhutňování a degradaci půdy
- 🌿 **Vysazovat aleje a stromořadí** v krajině za sídelní zástavbou dle návrhu Územní studie krajiny SO ORP Bruntál.
- 🌿 Při realizaci adaptačních opatření zohlednit doporučení uvedená v **Komplexní studii modro zelené infrastruktury** v Moravskoslezském kraji pro město Bruntál.
- 🌿 Postupné zalesňování městských lesů zasažených kůrovcem dle zásad opatření v lesích viz dále, níže.



Opatření ve volné krajině

- 🌿 **Biodiverzitu** v území zvýšit zapojením vhodných adaptačních opatření, vč. vytváření nových krajinných prvků a omezováním šíření invazních druhů.
- 🌿 **Přístupnost krajiny** podporovat zvelebením a pravidelnou údržbou **cestní sítě** (polní cesty, cyklostezky) nezpevněných nebo částečně zpevněných cest (na pozemcích města).
- 🌿 V krajině **navazující na sídelní zástavbu** vymezit místa vhodná pro založení mezí a remízků, samostatných skupin stromů a dalších vhodných krajinných prvků, provádět výsadbu a obnovu břehových porostů a výsadbu suchu odolné vegetace a druhově odpovídající vzrostlé zeleně
- 🌿 **Prostupnost krajiny** podporovat realizací **migračních koridorů**.
- 🌿 Zabezpečovat pravidelnou **údržbu** všech **liniových prvků**, stromořadí a alejí, pásů keřů, mezí apod. a doplňovat **krajinné prvky nové** (přednostně na pozemcích města) jak liniové, tak i plošná vegetace (např. remízky, shluky stromů ve volné krajině).
- 🌿 Pečovat o **ovocné dřeviny** v krajině a vysazovat nové.
- 🌿 Pečovat o **stávající prvky ÚSES** (pásky luk podél potoků a řek, mokřady lemující prameniště, břehové porosty s přirozeným složením dřevin, značnou věkovou i druhovou různorodostí a s dobře vyvinutou patrovitostí).

- 🌿 **Eliminovat šíření invazních druhů** rostlin i živočichů.
- 🌿 Upřednostňovat **další zástavbu v rámci současně zastavěného území** před expanzí výstavby za jeho hranice. nevymezovat nové zastavitelné plochy v lokalitách na styku sídel, zamezit zvýšení neprůchodnosti území,
- 🌿 Citlivě **rekultivovat** plochy zasažené projevy průmyslové činnosti.



Volná krajina: zasakovací pás

Opatření v lesích

- 🌿 Obnovit **přírozenou strukturu lesních porostů** - stanovištně původní dřeviny, porosty vícero pater, různorodá věková skladba – realizovat opatření, která povedou k **udržení jejich stability**. Přírozenou druhovou skladbu porostů podporovat preferencí původních listnatých i ovocných druhů dřevin se zapojením jedinců odolných suchu. V péči se zaměřit více na přírozenou obnovu, různověkost, biodiverzitu a samoobnovu.
- 🌿 **Těžbu a obnovu** lesního porostu provádět maloplošně po menších skupinách, zvyšujících různorodost a různověkost porostů – šetrné nepasečné hospodaření
- 🌿 **Předcházet riziku** vzniku **eroze lesní půdy**, eliminace odvodnění lesních pozemků, provádět šetrnou těžbu dřeva (např. těžbu a dopravu dřeva neřešit po spádnici), ponechání mrtvého dřeva v oblasti jako zdroje živin a akumulace vody v měřítku mikroklimatu
- 🌿 Podporovat **mimoprodukční** funkci lesa, specificky funkci rekreační
- 🌿 Při vypracování budoucích **lesních hospodářských plánů (LHP)** dbát na dodržování zásad moderního udržitelného lesnictví a do LHP promítnout zásady hospodaření v lesích dle Oblastního plánu rozvoje lesů (OPRL).



Lesy Klokočná, nepasečné hospodaření, věková různorodost

Opatření na zemědělské půdě

-  Eliminovat **erozní procesy** a podpořit vsak srážkové vody šetrným režimem hospodaření, vč. změn orby a osevních postupů, zatravnění, nerozorávání TTP aj. prostřednictvím vhodných adaptačních typových opatření na nestabilních zemědělských plochách
-  Zachovat a rozšiřovat plochy **trvalých travních porostů**, podporovat trvalé zalučnění zemědělských pozemků alespoň ve skladebných prvcích ÚSES
-  **Ozelenit parcely** v majetku města **mezi půdními bloky**, které podpoří prostupnost krajiny
-  Prosazovat **principy plošné ochrany** zemědělské půdy zejména v rámci procesu územního plánování, ve kterém se vymezují zastavitelné plochy
-  Při plánování výstavby přednostně zastavovat jiné než zemědělské pozemky, přednostně zastavovat lokality typu brownfield, **upřednostňovat ochranu zemědělského půdního fondu** před výstavbou a tím předcházet vzniku nových tepelných ostrovů
-  Hledat vhodný typ **podpory vlastníků/uživatelů problémových pozemků**, která by pomohla změnit způsob extenzivního hospodaření k ekologicky šetrnému, případně k vytváření prvků pro zadržení vody a eliminace eroze půdy v krajině.
-  Provést **revizi pachtovních smluv** u pozemků ve vlastnictví města a doplnit podmínky šetrného hospodaření na nich viz projekt živá půda, <https://www.ziva-puda.cz>



Zemědělská krajina: Vytvoření polní cesty doplněné výsadbou vzrostlých stromů pro oddělení velkých půdních bloků

Strategický cíl 2

Snížit dopady extrémních hydrologických a klimatických jevů v sídelním prostředí a extravilánu města, zlepšit městské mikroklima a zodpovědně a ekonomicky hospodařit s vodou.

Četnější a intenzivnější hydrologické a klimatické extrémy, které v budoucnu očekáváme, je možné zmírňovat a do jisté míry regulovat pomocí k tomu určených adaptačních opatření. Jejich smysl spočívá v zadržení dešťových srážek v čase tak, aby z krajiny odtékaly pomaleji, více se vsakovaly a lépe se v místě zapojovaly

do malého vodního cyklu.

Za tímto účelem byly vytyčeny 3 specifické cíle:

2.1. Zpomalovat a snižovat odtok vody z krajiny ke zmírnění dopadů rizik klimatických změn.

2.2. Zlepšit vodní režim v sídelní zástavbě města v zájmu kvalitního městského mikroklimatu, jeho obyvatel a uživatelů

2.3. Udržitelně rozvíjet vodohospodářskou infrastrukturu a efektivně využívat zachycené dešťové srážky.

Identifikovaná rizika, na něž jsou specifické cíle orientovány:

dlouhodobé sucho, vlny horka, přívalové srážky, nežádoucí změny biotopů

Pro specifické cíle 2.1 až 2.3 budou využita zejména následující opatření:

	nadkategorie	kategorie (popř. opatření)	opatření
1 - BUDOVA	1 - zeleň	Zeleň jako součást budovy	Zelené fasády
			Zelené střechy
	2 - voda	Hospodaření s vodou	Rekuperace teplé vody
			Příprava teplé vody
			Akumulace a využití dešťových vod
	4 - management	Spotřeba vody - měření a regulace	
2 - PROSTRANSTVÍ	1 - zeleň	Zasakování pomocí zeleně	Krajinné trávníky a extenzivní květnaté louky
			Parkový trávník
			Parterový trávník
			Tramvajové pásy extenzivní
			Tramvajové pásy intenzivní
	2 - voda	Zasakování přes propustné a polopropustné povrchy	Kameninové povrchy
			Porézní dlažba, propustný asfalt/beton
			Povrch z recyklované gumy
			Štěrkový trávník
			Vegetační dlažba
		Zasakování liniovými prvky	Vsakovací průleh
			Vsakovací průleh s regulovaným odtokem
			Průleh s regulovaným odtokem
			Povrchová vsakovací retenční rýha bez regulovaného odtoku
			Povrchová vsakovací retenční rýha s regulovaným odtokem
			Povrchová rýha s regulovaným odtokem
			Podzemní vsakovací rýha bez regulovaného odtoku
			Podzemní vsakovací rýha s regulovaným odtokem
			Podzemní rýha s regulovaným odtokem
			Dešťový záhon

		Retence dešťové vody	Vsakovací retenční nádrž bez regulovaného odtoku - zatravněná, osázená
			Vsakovací retenční nádrž s regulovaným odtokem - zatravněná, osázená
			Suchá retenční nádrž s regulovaným odtokem
			Retenční nádrž se stálou hladinou vody/zásobním prostorem (s regulovaným odtokem)
			Retenční nádrž mokřadního typu
			Podpovrchová retenční nádrž
	4 - management	Akumulace dešťové vody	Akumulační nádrž nadzemní
			Akumulační nádrž podzemní
		Údržba travnatých a květnatých ploch	Mozaikovitá seč
			Suchomilné trvalky
		Využití nepitné vody na zalévání (podzemní nebo povrchová voda)	
3 - KRAJINA	2 - voda	Vodní prvky v krajině	Retenční tůň
			Mokřad
			Retenční a sedimentační jímky
			Suchá nádrž
			Malá vodní nádrž
		Liniové protierozní prvky v krajině	Průleh
			Příkop
			Zasakovací pás
			Stabilizace dráhy soustředěného odtoku
			Hrázka
	4 - management	Revitalizace toku	
		Zrušení meliorací, případně jejich využití pro zadržování vody (zamezení odvodňování krajiny)	
		Cílené zlepšování půdních vlastností	
		Změny hospodaření na zemědělské půdě – půdoochranné	

		hospodaření, změny osevních postupů	
		Závlahy využívající nepitnou vodu	
		Retenční prostor v malé vodní nádrži	

Specifický cíl 2.1

Zpomalovat a snižovat odtok vody z krajiny ke zmírnění dopadů rizik klimatických změn

Jedním z důležitých dokumentů, který navrhuje potřebná opatření související s tímto specifickým cílem je Územní studie krajiny správního obvodu ORP Bruntál (USK Bruntál). V dokumentu jsou navržena opatření podporující vytvoření a revitalizaci tůní, mokřadů, liniových prvků vegetace aj.

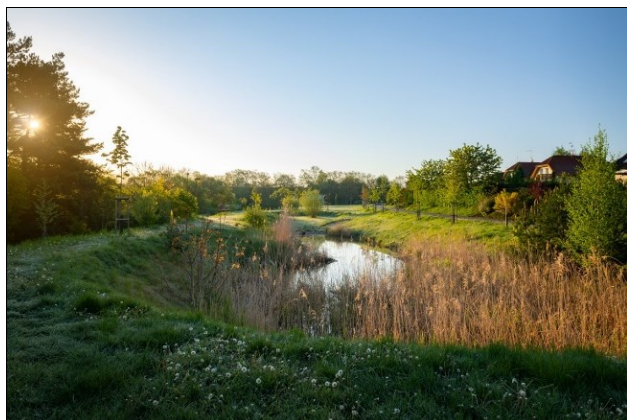
Zadržování a zpomalování odtoku srážkových vod řeší také Územní studie zadržení vody v krajině na území Moravskoslezského kraje, v níž jsou označeny lokality s potenciálem pro zadržení vody prostřednictvím přírodě blízkých opatření.

Několik kritických míst (místa zúžení profilu toku, nebo jeho zatrubnění apod.), které omezují odtokové poměry v potocích tekoucích městem, je uvedeno v povodňovém plánu města.

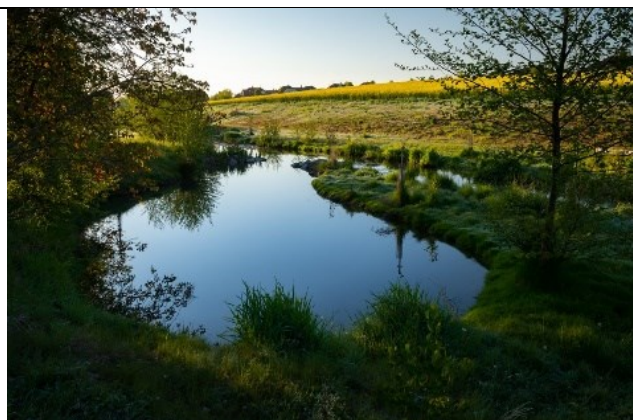
Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 2.1.:

Prioritní projekty	
	Projekčně zpracovat a realizovat revitalizaci Bukového a Dubového potoka – meandrování toků, přehrážky, údržba břehových porostů
	Vytvoření projektové dokumentace a realizace malé vodní nádrže na Dubovém potoce (dle USK Bruntál)
	Vytvoření studie pro realizaci adaptačních opatření pro zadržení vody v lokalitách dle USK Bruntál - SZ od Uhlířského vrchu - SV od Zaječího vrchu - na orné půdě východně od vrchu Kozinec Následná realizace opatření pro zadržení vody prostřednictvím adaptačních opatření
	Zpracovat studii revitalizace pramenné oblasti v linii Oborenského potoka v lokalitě plánovaného obchvatu s cílem zadržení vody prameniště a vody z komunikace soustavou retenčních prvků, vč. revitalizace potoka
	Vypracovat studii na revitalizaci části vodního toku Černého potoka pod in-line dráhou – rozvolnění do krajiny, zpomalení odtoku vody, rozsáhlejší meandrování toku

Příklad řešení zadržování vody v krajině



Revitalizací Litovického potoka byly vytvořeny meandry zpomalující odtok vody z krajiny



Vytvoření tůň v rámci revitalizace Litovického potoka

Zásobník dalších projektových záměrů

-  Vytvoření **malé vodní nádrže** na bezejmenném **toku** tekoucím z **Moravskoslezského Kočova** (dle ÚSK Bruntál)
-  Vytvoření **studie pro realizaci adaptačních opatření pro zadržení vody** v lokalitách dle ÚSK Bruntál
 - S od hranice Bruntálského lesa
 - u Černého potoka pod vrcholem Boudník
 - u hranice k.ú. Staré Město při silnici II/450
-  Vytvoření studie pro návrh **tůní** v k.ú. **Karlovec** dle návrhu ÚSK Bruntál s následnou prioritizací jejich budoucí realizace
-  Vypracovat studii na **revitalizaci** části vodního toku **Kobyliho potoka** od ulice Rýmařovská k hranici k.ú. – rozvolnění do krajiny, zpomalení odtoku vody, rozsáhlejší meandrování toku

Další aktivity a doporučení

-  Vytvoření **studií na zpomalování odtoku a retenci vody v krajině** na dalších územích vyznačených v návrhu celkového řešení ÚSK Bruntál a prioritizovat jejich naplnění dle účinnosti eliminace přívalových povodní, množství zadržených srážek, finanční náročnosti a pozitivního vlivu na okolní krajinu.
-  Vytvoření studie a následná realizace dostatečně kapacitních povrchových **retenčních nádrží** k zadržení odtoku vody z krajiny a protipožárnímu účelům **v lesních porostech v JV části** řešeného území (např. při bezejmenném přítoku Černého potoka)

Specifický cíl 2.2

Zlepšit vodní režim v sídelní zástavbě města v zájmu kvalitního městského mikroklimatu, jeho obyvatel a uživatelů

Vodní toky jsou ve městech a obcích často vedeny zastavěným územím, a tudíž i upraveny kvůli ochraně nemovitostí před povodněmi. Jedná se zejména o zahloubení a opevnění břehů, ale také o zatrubnění pod zastavěným územím, čímž vodoteče mnohdy bývají vyčleněny z konceptu města, ačkoliv by měly tvořit zelenomodrou páteř pro zdravé městské mikroklima a relaxaci obyvatel. Velké procento odvodněných zpevněných nepropustných ploch pak rovněž snižuje množství chladivého výparu srážek a dostatek vody pro městskou vegetaci. Pro nemovitosti v záplavovém území (díky historické zástavbě) a v blízkosti nedostatečně kapacitních kanalizací bývají značným rizikem přívalové deště, kdy kanalizace nestíhá odvádět vodu a dochází k jejímu vzdouvání z kanalizace.

V Bruntálu se opevnění břehů týká části Černého potoka a vlastní zatrubnění pak úseků Vodárenského a Kobylího potoka. Město se již řadu let snaží vodní režim ve městě zlepšovat, o čemž svědčí např. revitalizace Kobylího potoka, vč. jeho zpřístupňování obyvatelům města (posedové schody), nebo zadržování dešťových srážek prostřednictvím přeměny nepropustných povrchů parkovišť na propustné a zasakování dešťových srážek do průlehlů viz lokalita Petrin.

Cílem této části strategie je pokračovat v již započatém zlepšování vodního režimu městského prostředí a ochraně kvalitního mikroklima v zastavěném území, aby se lépe vyrovnávalo s čtenějšími hydrologickými extrémy.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 2.2:

Prioritní projekty	
	Zadržování srážkových vod ze střechy zázemí bývalé zimní ledové plochy do akumulární nádrže a jejich využití pro závlahu nového fotbalového tréninkového hřiště.
	Zachycovat dešťové srážky ze střechy ZŠ Bruntál v ulici Cihelní – vytvoření projektové dokumentace s následnou realizací
	Vybudovat vodní prvky (fontána, mlhoviště apod.) v lokalitách a areálech s čtenějším pobytem zranitelnějšího obyvatelstva (senioři, děti, ...), např.: - Nemocnice Bruntál - Dům s pečovatelskou službou, ul. 9. května - Domov POHODA, Okružní 1779/16
	Vytvořit (a po odzkoušení rozšířit) systém automatizované závlahy zeleně , jehož hlavním zdrojem vody budou dešťové srážky zachycené ze střechy/střech) bytových domů vnitrobloku na ulici Dělnická/Horní případně Pionýrská/Petrin v sousedství zavlažovacího systému.
	Revitalizovat městské parkoviště v nároží ulic U Rybníka a Dolní - přeměna nepropustných povrchů na propustné, vsakovací pásy, průlehy ad. s doplněním zeleně dle opatření pro cíle 1.1. a 1.2,

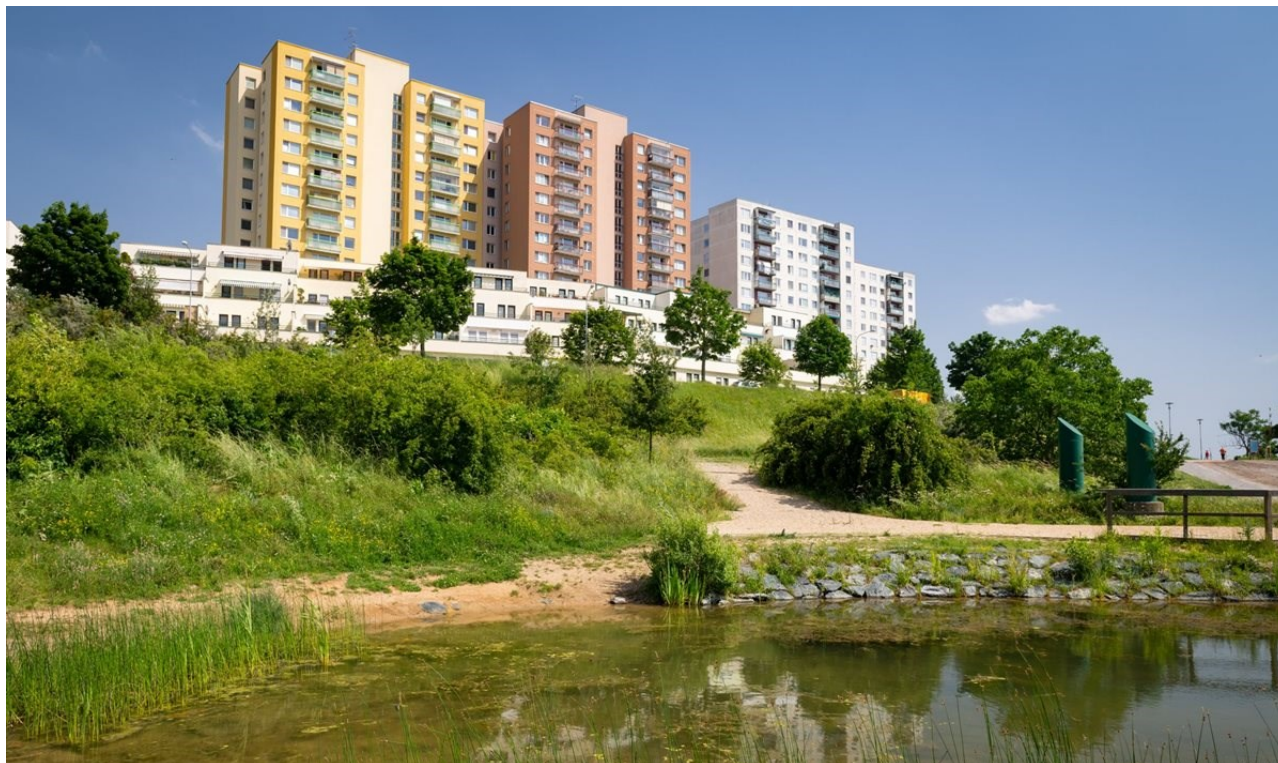
-  Revitalizovat městské **parkoviště Sladovnická** - přeměna nepropustných povrchů na propustné, vsakovací pásy, průlehy ad. s doplněním zeleně dle opatření pro cíle 1.1. a 1.2,
-  Revitalizovat **městské parkoviště** na ulici Požárníků - přeměna nepropustných povrchů na propustné, vsakovací pás / průleh
-  Do územního plánu města zpracovat **všeobecně závazná pravidla** pro hospodaření se srážkovou vodou dopadající na pozemní a dopravní stavby, které budou také řešit prostorové uspořádání cest a technické infrastruktury v nových nebo revitalizovaných plochách/ulicích. V rámci limitů využívání rozvojových ploch zahrnout do územního plánu požadavky na decentralizované zadržování a odvádění vod prostřednictvím průlehů, vsakovacích (i vegetačních) pásů, dešťových zahrad aj. zejména tam, kde je kapacita stokového systému omezená.

Příklady zadržování srážek ze střech objektů:

Způsoby zadržování a vsaku dešťových srážek do okolního terénu ze střech budov (ZŠ Uherský Brod)



Vodní biotop zásobovaný srážkovou vodou ze střech bytových domů v sousedství (Brno, Nový Lískovec)



Zásobník dalších projektových záměrů

-  Prostřednictvím studie prověřit možnost **revitalizace plochých střech** budov v majetku města (školy, školky, sportovní zařízení, kotelny, bytové, administrativní a jiné objekty) na střechy zelené – vegetační, extenzivní, podle výsledku revitalizace realizovat.
-  Revitalizovat městské **parkoviště v ulici Fügnerova při ulici Ruská** přeměna nepropustných povrchů na propustné, vsakovací pásy, průlehy ap. s doplněním zeleně dle opatření pro cíle 1.1. a 1.2,
-  Vypracování **studie pro jímání dešťových srážek z části střech** Domova Pohoda do akumulční nádrže pro závlahu zahrady.
-  Zachycovat **dešťové srážky ze střechy ZŠ Okružní**
-  Zachycovat dešťové srážky **ze střechy ZŠ Rýmařovská**
-  Zachycovat dešťové srážky **ze střechy ZŠ Jesenická**
-  Vytvoření studie a následná **revitalizace Černého potoka** – zpřístupnění toku obyvatelům a návštěvníkům města – úprava břehů, posedové schody, zapojení toku do rekreačních ploch města.

Příklady dobré praxe:



Posedové schody u revitalizovaného toku Kobyliho potoka (Bruntál)



Revitalizace ramene vodního toku (Chrudim)

Další aktivity a doporučení

-  Rozšiřovat **vodní prvky, pítka a brány s mlžícími tryskami** ve veřejných prostranstvích; veřejná pítka budovat tak, aby odtékající voda sloužila jako zálivka veřejné zeleně, případně jako pítko pro psy
-  **Nepropustné plochy parkovišť** (nejen těch u supermarketů) a veřejných prostranství přeměnit na částečně propustné či propustné, doplnit je vzrostlými stromy, pásy se zelení, infiltračními plochami, průlehy... a tím snížit dopady extrémů sucha a přívalových povodní způsobujících vzdouvání vody v kanalizačních vpustích
-  Odvádět **srážkovou vodu z komunikací a chodníků** v maximální míře do zeleně v jejich okolí s ohledem na kapacitu a schopnost půdy i vegetace pojmout dostatečné množství svedených srážkových vod.
-  U **rekonstrukcí a nově budovaných chodníků** realizovat zasakovací zelené pásy mezi chodníkem a vozovkou.
-  Vytvářet další **technická opatření** pro zjednodušení a zefektivnění nakládání s vodou při údržbě veřejných ploch a zeleně (např. instalace zálivkových vaků k exponovaným dřevinám atp.).
-  Zlepšit **hospodaření s dešťovou vodou** ve městě zachycováním srážkových vod prostřednictvím podzemních nádrží, průlehů, štěrkových loží apod. ze střech veřejných budov ve vlastnictví města, např. ZŠ a MŠ, domovů seniorů i bytových domů v rámci revitalizace sídlišť a rekonstrukce veřejného prostoru.
-  Podporovat **využití dešťové vody vlastníky a stavebníky** bytových domů a objektů k podnikání na území města (např. formou dotace města) k udržitelnému a efektivnímu hospodaření s vodou (budování akumulčních nádrží, zasakování srážkových vod do průlehů, dešťových zahrad apod.) s cílem snížit množství odebírané pitné vody z povrchových a podzemních zdrojů

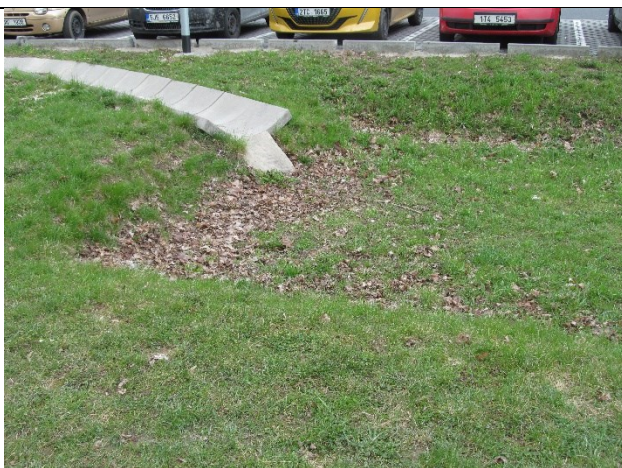
- Podporovat aktivity **velkých odběratelů vody** na území města (významných výrobních areálů): pro stavbu retenčních nádrží vytvářejících zásobu vody pro období sucha, zvyšování efektivity hospodaření s dešťovou vodou, aplikaci systémů na recyklaci šedé vody
- V rámci **zadávání zpracování územních studií**, dokumentů, územního plánu ad. vytvářet podmínky pro hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaném území i extravilánu, tj. dbát na dostatek ploch sídelní zeleně a vodních ploch určených pro zadržování a zasakování vody jak v intravilánu, tak extravilánu města (souvisí také se specifickým cílem 2.1)

Příklad dobré praxe:

Realizace odtoku srážkové vody z komunikace (Roudnice nad Labem)



Zasakování dešťových srážek u objektu Petrin v Bruntále



Specifický cíl 2.3

Udržitelně rozvíjet vodohospodářskou infrastrukturu a efektivně využívat zachycené dešťové srážky.

Cílem je zlepšit fungování vodohospodářské infrastruktury vzhledem k rizikům, která přináší klimatická změna. Naplnění je možné prostřednictvím snižování ztrát na vodovodní síti, vyšším využíváním srážkových vod, zkapacitněním stokové a dešťové kanalizace apod.

Město Bruntál v tomto cíli nemá aktuálně vytčeny prioritní projekty a potřeby v horizontu časového období, na které je adaptační strategie vytvořena.

Zásobník projektových záměrů	
	Provést rekonstrukci vodovodů v historické části města za účelem snížení ztrát na zastaralé vodovodní síti
	Provést rekonstrukci kanalizace v historické části města za účelem zkapacitnění a rekonstrukce zastaralé stokové sítě, dle možností
	Vytvořit koncept využití srážkové vody zadržené ve stávajících a budoucích retenčních nádržích , který bude řešit k jakému účelu (k zalévání zeleně, splachování toalet, kropení ulic, plnění hasičských cisteren apod.), v jakém rozsahu a objemu bude zadržovaná srážková voda využívána – viz kap. 2.2
Další aktivity a doporučení	
	Ekonomicky a hospodárně využívat akumulovanou dešťovou vodu v rámci veřejných budov ve vlastnictví města (pro zálivku, čištění městských povrchů a jejich ochlazování, jako alternativní zdroj užitkové vody ke splachování toalet, nebo k úklidu).
	Vždy zvažovat využití dalších technických opatření pro zjednodušení a zefektivnění nakládání s vodou při údržbě veřejných ploch a zeleně (např. instalace zálivkových vaků k exponovaným dřevinám atp.) při realizaci konkrétních opatření na konkrétních místech
	Podporovat využití dešťové vody vlastníky a stavebníky bytových domů a objektů k podnikání na území města (např. formou dotace města) k udržitelnému a efektivnímu hospodaření s vodou (budování akumulčních nádrží, zasakování srážkových vod do průlehů, dešťových zahrad apod.) s cílem snížit množství odebírané pitné vody z povrchových a podzemních zdrojů
	Podporovat aktivity velkých odběratelů vody na území města (významných výrobních areálů): pro stavbu retenčních nádrží vytvářejících zásobu vody pro období sucha, zvyšování efektivity hospodaření s dešťovou vodou, aplikaci systémů na recyklaci šedé vody
	V rámci zadávání zpracování územních studií, dokumentů, územního plánu ad. vytvářet podmínky pro hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaném území i extravilánu, tj. dbát na dostatek ploch sídelní zeleně a vodních ploch určených pro zadržování a zasakování vody jak v intravilánu, tak extravilánu města (souvisí také se specifickým cílem 1.1)
	Podpořit občany a firmy, aby instalovali systémy na recyklaci šedé vody u svých budov (administrativní podporou, komunikací se provozovatelem kanalizační sítě apod.)

Využití odpadní vody



Systém pro recyklaci šedých vod



Strategický cíl 3

Snižovat emise skleníkových plynů na území města Bruntál, zvyšovat energetickou soběstačnost města, rozvíjet ekologicky šetrnou dopravu a udržitelně hospodařit se zdroji.

Cílem je snížení množství emisí skleníkových plynů, které souvisí se spotřebou energie pocházející z fosilních zdrojů. Toho lze dosáhnout přechodem na obnovitelné zdroje energie nebo snížením spotřeby energií. Optimálním řešením je tato opatření kombinovat.

Město Bruntál může na svém území ovlivnit spotřebu ve svých budovách a zařízeních, má ale také určitý vliv na rezidenční sektor a na dopravu na svém území. Mělo by tedy podnikat opatření směřující k úsporám emisí na celém spektru dostupných možností.

Za tímto účelem byly vytyčeny 2 specifické cíle:

3.1. Maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie, snižovat energetické nároky budov, zařízení a městské infrastruktury ve všech sektorech. podporovat energetickou soběstačnost města i jeho obyvatel a šetrně hospodařit se zdroji a odpady.

3.2. Zvýšit podíl ekologicky šetrné dopravy ve městě s důrazem na udržitelnost, minimalizaci emisí a dostupnost.

Identifikovaná rizika, na něž jsou specifické cíle orientovány:

Tento strategický cíl nereaguje na rizika vyplývající ze změny klimatu. Namísto toho dopadům klimatických změn předchází.

Pro specifické cíle 3.1 a 3.2 budou využita zejména opatření:

	nadkategorie	kategorie (popř. opatření)	opatření
1 - BUDOVA	3 - stavba a technologie	Novostavba - budova s téměř nulovou spotřebou energie	
		Zateplení obvodového pláště budovy	
		Stavební otvory	
		Stínění na budovách	Aktivní stínění
			Pasivní stínění
		Zdroj vytápění - tepelné čerpadlo	Tepelné čerpadlo - obecné informace
			Tepelné čerpadlo - systém vzduch-vzduch
			Tepelné čerpadlo - systém vzduch-voda
			Tepelné čerpadlo - systém voda-voda
			Tepelné čerpadlo - systém země-voda
		Zdroje vytápění - kotle na dřevo/pelety, kondenzační kotle, elektrokotle, solární zařízení	
		Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	
		Způsoby vytápění a rozvody tepla	
		Chlazení	
		Větrání a rekuperace	
		Vnitřní osvětlení	
		Obnovitelné zdroje energie - fotovoltaická elektrárna	
		Obnovitelné zdroje energie - výroba tepla	
	4 - management	Energetický management budov	Energetický management dle ISO 50001:2019
			Energetický management základní
		Komunitní energetika	
		Vytápění - měření a regulace	
2 - PROSTRANSTVÍ	3 - stavba a technologie	Veřejné osvětlení	
		Alternativní pohony v dopravě	Vozidla na alternativní pohon - CNG
			Vozidla na alternativní pohon - vodík
			Vozidla na alternativní pohon - elektřina
			Vozidla na alternativní pohon - hybrid a plug-in hybrid
		Infrastruktura čisté mobility	Nabíjení
			Cyklistická infrastruktura
	4 - management	Čistá mobilita	Sdílené služby v dopravě
			Zpřístupnění pro pěší
			Udržitelný silniční provoz

Specifický cíl 3.1

Maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie, snižovat energetické nároky budov, zařízení a městské infrastruktury ve všech sektorech, podporovat energetickou soběstačnost města i jeho obyvatel a šetrně hospodařit se zdroji a odpady.

Značná část spotřeby energií souvisí s provozem budov a zařízení v majetku města. Je potřeba v maximální možné míře vyžívat moderní technologie, které umožní šetrnější provoz a omezí spotřebu fosilních paliv nutných pro provoz těchto budov. Vzhledem ke krajinářsky cennému okolí města (masiv Hrubého Jeseníku, krajinné dominanty Uhlířský vrch a Velký Roudný) a požadavku města Bruntál je z návrhu opatření vyloučena možnost využití větrných elektráren.

Hospodaření se zdroji a odpady se zabývá cirkulární ekonomika, jejíž aplikace vede k nižšímu využívání zdrojů a tím i celkově ke stabilnějšímu prostředí. To je poté odolnější i vůči klimatickým změnám. Ekonomické hospodaření se zdroji souvisí i s šetřením energiemi a fosilními palivy a snižuje tak podíl města a jeho obyvatel na prohlubování změny klimatu, resp. má pro zmírňování (mitigaci) klimatické změny pozitivní význam.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 3.1.:

Prioritní projekty	
	Projekty energetických úspor v budovách města vycházející z energetického managementu městských objektů
	Osazení FVE na budovu centra sociálních služeb pro seniory POHODA
	Vypracování strategie a funkčního konceptu komunitní energetiky , která bude řešit zapojení, výhodnost a proveditelnost projektů využití OZE, konkrétně pak osazení FVE na městské objekty budov: MěÚ Bruntál, ZŠ Jesenická 1284/10, Sportovní halu, Zeyerova 1502/14, ZŠ Cihelní 6
	Snížení energetické náročnosti GASTRO zařízení a zvýšení účinnosti technologických procesů v kuchyních ZŠ a MŠ
	Zateplení budov - Hospodářská správa, p.o., ul. Požárníků 130/10,12 - Kino, Jesenická 1755/1 - Sportovní hala, Zeyerova 1502/14 - Městských mateřských škol
	Zavedení institutu poradenství v oblasti segmentu energetiky při MÚ města Bruntál

Zásobník dalších projektových záměrů	
	Pokračovat v revitalizaci kontejnerových stanovišť a optimalizaci odpadového hospodářství
	Stanovit podmínky pro udržitelnost a ekologii u veřejných zakázek zadávaných městem.
	Zahrnutí požadavků na energetickou náročnost a soběstačnost nově stavěných budov do územního plánu.

-  Projekt podpory domácností při podávání žádostí o dotaci z programu Nová zelená úsporám (např. záloha na provedení opatření před vyplacením dotace, administrativní pomoc...).
-  Zahrnout systémy na recyklaci šedé vody do projektů realizovaných městem.
-  Dokončení rekonstrukce **veřejného osvětlení** s využitím úsporných svítidel.

Další aktivity a doporučení

-  Pravidelná aktualizace **místní energetické koncepce, její zpřesnění a konkretizace.**
-  Vedení **energetického managementu** budov v majetku města
-  Stavba nových **budov** města v **nízkoenergetickém** nebo **pasivním** standardu, variantou je stanovení požadavku na certifikaci nových budov environmentálními standardy např. LEED, BREEAM, DGNB, SBToolCZ nebo WELL (uvedené jsou používány v ČR)
-  Provéřit možnosti využití alternativních způsobů zateplování u památkově chráněných budov (např. vnitřní zateplení, replikace původního vzhledu fasády a ozdobných prvků na zateplené vrstvě budovy)
-  Prověření možností architektonicky šetrných řešení FVE (např. fotovoltaické tašky)
-  Podkladem pro výběr opatření by měly být skutečné potřeby, a nikoliv specifikace konkrétních dotačních titulů. Dotace využívat efektivně a v souladu s potřebami budov.
-  Z pohledu energií je vhodné věnovat pozornost veřejnému osvětlení. Při zpracování studií porovnávat varianty nejen s různými typy svítidel, ale i s různými SMART systémy, v okrajových částech města např. s autonomním řízením, vlastními solárními panely apod., řešit u těchto studií proveditelnosti nejenom ekonomickou návratnost, ale i uhlíkovou stopu řešení a vliv vyzařovaného světla na lidský organismus a životní prostředí.
-  V budoucnosti se počítá s velkým rozmachem komunitní energetiky. Město má v majetku velké množství budov s různými nároky na energie, s různým rozložením spotřeby během dne, různou plochou střech vhodnou k osazení FVE. Je tedy vhodné vytvořit ucelený systém (ať už jeden kompletní v rámci města nebo větší množství lokálních komunit), kde budou jednotlivé budovy sdílet energii mezi sebou a dorovnávat své okamžité potřeby. To umožní efektivnější využití vyrobené elektřiny.
-  K osazení FVE je možné využívat i budovy, které samy o sobě velké nároky na energie nemají (např. střecha autobusového nádraží, přístřešky sběrných dvorů...). V rámci komunitní energetiky bude možné tuto energii využít ve městě, aniž by bylo nutné ji nevýhodně prodávat distributorovi.



Střešní fotovoltaická elektrárna

Specifický cíl 3.2

Zvýšit podíl ekologicky šetrné dopravy ve městě s důrazem na udržitelnost, minimalizaci emisí a dostupnost.

Význam veřejné dopravy spočívá ve skutečnosti, že jednotlivými spoji lze zvládnout velké přepravní požadavky, přičemž výhodou jsou malé nároky na dopravní plochy, větší bezpečnost a relativně menší negativní ovlivňování životního prostředí.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 3.2.:

Prioritní projekty

-  Vybudovat **cyklostezku** za lomem na lesní cestě po parcelách 3289, 3281/1, 3266/3, 3260/9 v k.ú. Bruntál-město, kde se dále napojí na úsek č. 2 v obci Dlouhá Stráň.
-  Instalace AC **nabíjecích stanic** (na střídavý proud, pomalejší nabíjení) **k parkovacím místům** v rámci revitalizací prostorů panelových sídlišť.
-  Zavést systém detekce vozidel a předávání informací o hustotě provozu ve vybraných lokalitách města.

Zásobník dalších projektových záměrů

-  Budování nabíjecích stanic pro elektromobily a elektrokola v návaznosti na budovy občanské vybavenosti ve správě města
-  Dobudování sítě chodníků
-  Vybudování doprovodné infrastruktury pro možnost pravidelného dojíždění na kolech, koloběžkách do škol (uzamykatelné boxy na kola, koloběžky na sídlištích, stojany a boxy na kola při školách,

v 1. etapě průzkum potenciálu z pohledu spádových oblastí a dojezdových vzdáleností žáků a z hlediska prostorových možností ve školách.

 Vybudovat generel rozvoje cyklistické dopravy v intravilánu města Bruntál

 Pořízení elektrovozidel do vozového parku městského úřadu

Další doporučení a aktivity

 Při tendrech na zajištění městské hromadné dopravy v Bruntálu upřednostnit dopravní obslužnost města prostřednictvím elektrobusů, jednat o vybudování dobíjecí infrastruktury

 Zjistit poptávku po systému sdílení automobilů (carsharingu) s vozidlem bázaným na území Bruntálu. V rámci případné realizace systému nabízet také zapůjčení elektromobilu (také v rámci popularizace elektromobility). Lidé si mohou v praxi ověřit výhody i nevýhody elektřinou poháněných aut a zbavit se předsudků.

 Zjistit poptávku po systému sdílených kol a dle výsledku následně systém podpořit či realizovat.

 U dobíjecích stanic pro elektromobily by měl být k dispozici mix různých řešení. Konkrétně rychlodobíjecí DC stanice pro dálkovou dopravu na exponovaných výjezdech z města, středně rychlé DC stanice v místech občanské vybavenosti a pomalejší AC stanice v rezidenčních oblastech a prostorech pro stálé parkování



Renovace a obnova komunikací pro pěší a cyklisty

Strategický cíl 4

Zvyšovat informovanost laické a odborné veřejnosti o stavu životního prostředí ve městě a zapojovat je do realizace adaptačních opatření. Krizové řízení a odolnost vůči hrozbám přizpůsobit dopadům změny klimatu.

Znalost dopadů změn klimatu na životní prostředí ve městě i řešení jejich zmírňování v podobě ochranných adaptačních opatření posiluje mezi obyvateli a občany podnikajícími a pracujícími na území města větší odpovědnost. Proto je zapotřebí průběžně a trvale posilovat informovanost všech zainteresovaných (obyvatel, podnikajících subjektů a jejich managementu, vedení a zaměstnanců města, vč. osob odpovědných za krizové řízení) o stavu jejich životního prostředí a aktivně je zapojovat do realizace opatření na klimatické změny. To je vhodné podpořit různorodým spektrem výzev a cílených aktivit, které povedou k většímu zapojení obyvatel do činností směřujících ke zmírnění očekávaných dopadů klimatických změn. Zvýšené hrozby je pak třeba také pomítnout do managementu a plánů krizového řízení.

Za tímto účelem byly vytyčeny 2 specifické cíle:

4.1. Vzdělávat obyvatele, firemní management a zaměstnance města v environmentálních tématech a zapojovat je do aktivit spojených s adaptací na změnu klimatu.

4.2. Zajišťovat připravenost města v oblasti krizového řízení s přihlédnutím k nejzranitelnějším skupinám obyvatelstva.

Pro specifické cíle 4.1 a 4.2 budou využita zejména opatření:

	nadkategorie	kategorie (popř. opatření)	opatření
3 - KRAJINA	3 - stavba a technologie	Precizní zemědělství	
	4 - management	Péče o stávající krajinné prvky	
		Ponechání pozemku vlastnímu vývoji	
		Cílené zlepšování půdních vlastností	
		Změny hospodaření na zemědělské půdě – půdoochranné hospodaření, změny osevních postupů	

Specifický cíl 4.1

Vzdělávat obyvatele, firemní management a zaměstnance města v environmentálních tématech a zapojovat je do aktivit spojených s adaptací na změnu klimatu

V současném informačním prostoru se veřejnost může setkat s různou kvalitou i podrobností různorodých informací, jejichž relevantnost k danému problému je různorodá. Vzdělávání mládeže zajišťuje školský systém, prostor pro vzdělávání volnočasové ve vztahu k probíhající klimatické změně však není příliš zaplněn a důsledky klimatických změn pro příští desetiletí nejsou v obecném povědomí dostatečně známy a objasněny.

Cílem je tedy vzdělávat obyvatele (i firemní zaměstnance) v environmentálních tématech, která budou spojována také s environmentální problematikou města Bruntál a aktivně je zapojovat do aktivit spojených se změnou klimatu.

Vzdělávání je třeba pojmut více tematicky a se zaměřením na skutečné problémy v území města. Každý přenos informací by měl být doplněn příklady dobré praxe, optimálně z míst v blízkém okolí, pokud taková existují.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 4.1.:

Prioritní projekty	
	Tematické přednášky pro veřejnost na téma klimatické změny, adaptačních opatření v krajině a intravilánu města, znečišťování životního prostředí, budování a péče o zahrady (vč. komunitních zahrad), místní flora a fauna s návaznou diskusí se zástupci města a odbornou veřejností
	Realizace projektů environmentálního vzdělávání výchovy a osvěty (EVVO) pro širokou veřejnost, zaměřených na klimatickou změnu (akce pořádané u příležitosti Dne Země, např. s podtitulem Den pro klima, pořádání výstav, komunitní výsadba zeleně apod.)
	Příprava a vytištění komunikačních materiálů pro veřejnost - hospodaření s dešťovou vodou (zadržování a využití), příklady adaptačních opatření, výhody extenzivních trávníků aj.
	Osvěta veřejnosti a třetích stran (podnikatelský sektor) v oblasti odpovědného hospodaření s energiemi

Zásobník dalších projektových záměrů	
	Realizace naučných a poznávacích stezek, realizace veřejných přírodních či permakulturních záhonů s popisky, herní prvky hřišť s tematikou reagující na klimatické změny atd.)
	Nastavení rámce systematické spolupráce města se spolky a občany - např. podmínky, za jakých město poskytne dlouhodobý pronájem pozemků, podmínky, za jakých bude probíhat forma podpory atd.
	Regionální informační systém adaptace (RISA) – informační systém vznikne v rámci projektu IP LIFE a nabídne přístup k informacím o území (podpůrné informační, analytické a mapové služby), které mohou být využity jako podklady pro přípravu konkrétních adaptačních opatření v Moravskoslezském kraji. Systém umožní sběr a vyhodnocování informací o postupu adaptace v Moravskoslezském kraji.

Další aktivity a doporučení	
	Pravidelně informovat o tématice stavu a vývoje životního prostředí prostřednictvím městských zpravodajů, webu, soc. sítí.
	Zřízení informačního místa s tematikou klimatické změny (včetně informací a poradenství zaměřeného na dotační programy pro občany, spolky, podnikatelské subjekty).
	Vzdělávat zástupce a zaměstnance města – aktuality o klimatické změně a jejích dopadech na přírodu a životy lidí, inspirace z jiných měst a zahraničí.
	Vytvořit/zapojit vzdělávací program o klimatické změně a možných opatřeních pro školy (zahrnout do EVVO tematiku změny klimatu).
	Podpořit environmentální vzdělávání v rámci různorodých akcí města cíleně či jako součást – městské akce (i kulturní a sportovní), workshopy, přednášky,
	Realizovat aktivity, do nichž se občané mohou zapojit, např. zavedení projektu adopce ploch městské zeleně, úklidové akce, výsadby s veřejností, vycházky s arboristou apod.

	Provádění osvěty mezi domácnostmi se zaměřením na ekologicky šetrné vytápění, využití dešťové vody a další témata vč. metodické podpory při vyřizování dotační podpory.
	Podpořit preventivní programy, např. plýtvání potravinami, podpora regionálních produktů, využití lokálních, sezónních a rostlinných potravin.
	Realizace projektů cirkulární ekonomiky (knihovny věcí, správkárny, veřejné dílny, možnost pronájmu městské techniky).

Specifický cíl 4.2

Zajišťovat připravenost města v oblasti krizového řízení s přihlédnutím k nejzranitelnějším skupinám obyvatelstva

Krizové řízení, jeho dokumentace a agenda musí zahrnovat připravenost na četnější extrémy a výkyvy počasí, monitorovat rizika a podporovat adaptační opatření k jejich snižování.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 4.2.:

Prioritní projekty	
	Stanovit souhrn požadavků na opravy mostů a propustků, břehů toků, vč. revitalizace břehových porostů, určení lokalit řízeného rozlivu, vhodných úprav reflektujících povodňové vlny 10, 20 a 50. leté vody
Zásobník dalších projektových záměrů	
	Rozvoj informačních kanálů pro obeznámení občanů v případě krize (např. SMS zprávy, místní rozhlas, ...)
	Pravidelně revidovat povodňový a krizový plán s ohledem na aktuální zdroje informací, legislativu a komunikační technologie v návaznosti na rizika související se změnou klimatu
	Revidovat agendu a činnost krizového týmu co se týče četnosti zasedání, včasnosti a toku informací v souvislosti se zvýšenou četností hrozeb vyplývajících ze změny klimatu
	Monitorovat rizika a nastavit pravidla jejich zveřejňování (např. očekávané vlny horka, změna kvality vody, zvýšená hladina řeky, ...)
	Zdokonalovat informační systém včasné výstrahy pro širokou veřejnost
Další aktivity a doporučení	
	Pravidelně revidovat záložní zdroje elektřiny, vody a vytápění, pojištění majetku města proti živelným pohromám.
	Zvyšovat odolnost kritické infrastruktury (např. elektrorozvodna, úpravna vody, rozvody tepla, IZS apod.).
	Posilovat zdravotnické a sociální služby na území města a postupně zavádět adaptační a mitigační opatření reagující na rizika vyplývající ze změny klimatu u těchto zařízení
	Posilovat kapacitu stokového systému pro případy přívalových povodní
	Zajistit protipovodňovou ochranu, např. prostřednictvím podpory přirozeného rozlivu toků v místech tomu vhodných, systému adaptačních opatření (průlehy, přehrážky, retenční nádrže, suché hráze aj.) v místech soustředěného/zvýšeného či kumulativního odtoku vod z okolní krajiny.

Implementační část

3



10. IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA ÚROVNI MĚSTA

10.1 Východiska pro implementaci

Zpracováním Adaptační strategie začíná proces, který vede k naplnění vize a stanovených strategických a specifických cílů vedoucích k zajištění odolnosti města Bruntál vůči projevům klimatické změny. Implementací nazýváme proces uvedení Adaptační strategie a navrhovaných adaptačních opatření do praxe a realizace.

Klimatická neutralita se řadí k jednomu z nejvýznamnějších cílů, jehož dosažení znamená významný myšlenkový posun a řadu změn a úprav stávajících procesů. Tento komplexní proces je a bude dlouhodobě významně závislý na:

-  politické vůli, odhodlání a vstřícnosti vedoucích představitelů samosprávy k potřebám města, jejich vztahu k vizi a cílům adaptační strategie,
-  kvalitě systému přípravy a realizace projektů (pravidel),
-  organizační strukturu městského úřadu, kvalitě a míře podpory pracovníků pověřených a odpovědných za implementaci strategie,
-  možnostech financování konkrétních aktivit a projektů
-  komplexní komunikaci, osvětě a propagaci, včetně zapojení veřejnosti a relevantních partnerů
-  kontrolním (monitorovacím) mechanismům pro vyhodnocování a sledování postupu plnění Adaptační strategie, a zpětné vazbě,
-  dalších specifických aspektech (činnostech nositele Adaptační strategie), zejména s ohledem na vazbu a soulad činností se strategickými cíli a prioritami města).

Přijetím Adaptační strategie se politická reprezentace města hlásí k realizaci aktivit stanovených v tomto dokumentu. Politické vedení města a také Městský úřad Bruntál jsou přijetím Adaptační strategie jako strategického dokumentu města postaveni před kroky, které mají vést k jeho naplnění.

Implementace Adaptační strategie by měla maximálně využívat existující organizační struktury a institucionálního rámce veřejné správy. Pokud má být správně implementována, měla by být na úrovni města rozvinuta **role koordinátora strategie a role Řídící skupiny**, která by celý proces strategického plánování, realizace a vyhodnocení aktivit v prostředí města zastřešovala.

Úspěšná realizace aktivit a projektů vždy vyžaduje finanční prostředky, které pro ně musí být získány a správně alokovány.

10.2 Personální a organizační zabezpečení

Řídící struktura implementace adaptační strategie obsahuje:

-  Řídící skupinu
-  Koordinátora adaptace na klimatickou změnu (koordinátor)
-  Pracovní skupiny
-  Garanty realizace aktivit

10.2.1 Řídící skupina

Vrcholnou jednotkou řídicí struktury je Řídící skupina (ŘS), která je složená zejména z vrcholných představitelů města, odborníků a externích poradců z řad odborné veřejnosti. Frekvence setkávání ŘS je 2x ročně. Na

základě potřeby, zejména v případě aktualizace celé strategie, jsou schůzky voleny častěji. Činnost ŘS a další setkání potřebná pro efektivní uskutečnění ŘS plánuje koordinátor. Vedle stálých členů ŘS mohou být přizváni odborníci s hlasem poradním.

Charakter jednání Řídící skupiny je postaven na připravených, stručných vstupech koordinátora, garantů, odborníků, kteří seznamují členy ŘS s novými výsledky výzkumu a dobré praxe, postupem aktuálně řešených projektů a aktivit, návrhy dalších aktivit a jejich plány. ŘS informace přijímá a na jejich základě rozhoduje o dalších krocích a aktivitách, které dále nesou jednotliví garanti aktivit a projektů a koordinátor.

Do kompetencí ŘS patří:

-  identifikace problémů a příležitostí, doporučení a poskytování zpětné vazby při rozpracování a přípravě návrhových opatření Adaptační strategie,
-  zadání aktualizace mapy rizik, plánování opatření ke snížení dopadu či k eliminaci výskytu rizik a jejich zajištění
-  iniciace záměrů, které se budou zařazovat mezi prioritní projekty, poskytování informací k těmto projektovým záměrům, včetně návaznosti na další záměry a včetně ekonomických dopadů na rozpočet města a pověření odpovědného Garanta aktivity/projektu,
-  vytvoření pracovní skupiny, která bude pověřená rozpracováním konkrétní agendy, či řízením složitějších projektů (např. tvorba dalších strategických dokumentů, tvorba závazných materiálů města směřujícím k regulaci, či stanovení limitů souvisejících s podporou adaptace na klimatickou změnu, vč. materiálů závazných např. v evidenci územně plánovací činnosti apod.)
-  vyhodnocení postupu naplnění cílů Adaptační strategie,
-  aktualizace Adaptační strategie,
-  řízení a koordinace přípravy aktualizace Adaptační strategie,
-  schvalování metodického přístupu k přípravě a implementaci aktualizace Adaptační strategie,
-  projednávání postupu a rozsahu přípravy (aktualizace terénních dat, pohovorů se zastupiteli apod.) a následné implementace aktualizace Adaptační strategie,
-  vyhodnocení aktualizace doplňujících analýz s přijetím hlavních zásad aktualizace, změn do vize, cílů,
-  projednávání, připomínkování a schvalování průběžných verzí a finální verze aktualizace Adaptační strategie (vize, cíle a návrhová opatření) před předložením ke schválení radě/zastupitelstvu města.

10.2.2 Koordinátor adaptace na klimatickou změnu

Koordinátor je pracovníkem Odboru správy majetku, investic a dotací. Činnost koordinátora je klíčová ve směru k celkové politické reprezentaci města, pracovníkům městského úřadu a externím partnerům a spolupracovníkům.

Kompetence a odpovědnosti koordinátora:

-  koordinace přípravy podkladů pro ŘS,
-  organizační zajištění zasedání ŘS,
-  sběr informací o vyhodnocení konkrétních monitorovacích indikátorů od původců dat,
-  informování politické reprezentace města o postupu přípravy a implementaci Adaptační strategie a postupu dosažení jednotlivých cílů a jejich indikátorů,
-  sběr podnětů, aktivit a záměrů, které svým charakterem naplňují cíle adaptační strategie a jejich podpora a odborná pomoc s jejich přípravou, a to včetně projektů osadních výborů či externích partnerů města (podpora v rovině poskytnutí podkladů a různých dílčích jednání),
-  součinnost při zajišťování podkladů, informací a dokumentů relevantním stakeholderům.

Koordinátor adaptace na klimatickou změnu je jednou z mála osob, které věnují významnou pozornost problematice klimatické změny. Jeho role spočívá v tom, že koordinuje zapracování problematiky změny klimatu do všech investičních akcí a aktivit města. Spolu s ŘS identifikuje relevantní projektové záměry a

aktivity a v nejkratší možné době provede, nebo zajistí osvětu a konzultace s cílem zajistit soulad plánované aktivity/projektu se závazkem klimatické neutrality a zvyšováním odolnosti na klimatickou změnu.

10.2.3 Garant realizace projektu

Na úrovni jednotlivých projektů je stanoven garant realizace projektu – obvykle vedoucí dotčeného odboru, nebo jím pověřený referent dle rozhodnutí Řídící skupiny. V průběhu realizace projektu může být garantem akce určena i jiná osoba, bude-li to situace vyžadovat. Vždy je nutné, aby daný záměr měl konkrétního garanta coby odpovědnou osobu za celkovou přípravu, realizaci a předání informací o průběhu a výsledcích Řídící skupině.

Garant realizace aktivity může být stanoven i pro zajištění opatření, které vedou k omezení dopadu, či pravděpodobnosti výskytu identifikovaných rizik implementace adaptační strategie.

Garant realizace projektu by měl vyhovovat následujícím hlediskům:

-  zná výsledky a přínosy, kterých se má aktivitou dosáhnout,
-  přijímá odpovědnost za danou aktivitu a její výsledky,
-  zná časový horizont, do kterého se má aktivita dokončit,
-  rozumí způsobu financování aktivity a jejím podmínkám,
-  má prostor a mandát zajistit aktivity vedoucí k naplnění cílů projektu.

10.3 Financování

První rovinou financování Adaptační strategie je zajištění realizace prioritních projektů - přímé náklady. Druhá rovina pak zahrnuje financování vnitřních procesů spojených s adaptací na klimatickou změnu, tedy činnost grantů, projektové vedení, zajištění odborných informací a dalších interních aktivit – nepřímé náklady. Financování naplňování adaptační strategie je však možné částečně kryt z externích zdrojů financování, a to zejména v případě dodavatelsky zajištěných, investičních projektů. Mezi hlavní dotační tituly (národní, operační programy, komunitární programy a další finanční nástroje) se řadí zejména tyto:

Tab. 10 Přehled relevantních dotací a dalších externích zdrojů využitelných k financování aktivit naplňující cíle adaptační strategie

Státní programy:	Operační programy 2021–2027:
- NPŽP (SFŽP) - NZÚ (SFŽP) - EFEKT (MPO) - Programy SFPI (MMR) - Programy MZe ČR (SZIF, MZe) - TAČR	- OPŽP (SFŽP/MŽP) - OPTAK (MPO) - IROP (MMR) - OP přeshraniční spolupráce ČR – Polsko (MMR)
EU fondy, komunitární programy, EU nástroje:	Finanční nástroje a metody financování:
- Modernizační fond - LIFE - Interreg CENTRAL EUROPE - HORIZON	- ELENA (EPC) - další EIB nástroje (JESSICA, JASPERS) - EPC - PPP
Mezinárodní programy a dotační programy:	Ostatní finanční metody:
- Fondy EHP a Norska (tzv. Norské fondy) - Visegrad Fund	- Crowd-funding/Crowd-investing - NPO (do konce roku 2022)

10.4 Rizika a předpoklady úspěšné implementace

Cílem řízení rizik je předcházet situacím, které by mohly ohrozit úspěšnou realizaci Adaptační strategie. Základním nástrojem pro řízení rizik je tzv. Mapa rizik, která bude průběžně aktualizována a Řídící skupina bude dohlížet na plnění navržených cílů, opatření a aktivit, která jsou pro úspěšnost implementace zásadní.

Cílem analýzy rizik je omezit rizika implementace, vyhodnotit pravděpodobnost jejich vzniku a závažnost dopadů, naplánovat akce směřující ke snížení pravděpodobnosti vzniku rizikové události a akce směřující ke zmírnění negativních dopadů rizikové události, pokud už nastala. V některých případech je možné na identifikované riziko vědomě reagovat rozhodnutím o akceptaci rizika bez nějakých protiopatření, neboť ta jsou buď nemožná nebo příliš časově či finančně nákladná. Při definici rizik bude potřebné v maximální možné míře definovat všechna možná rizika týkající se implementace (popř. minimálně ta se středním a vysokým dopadem rizika). V rámci definování rizik bude zhodnocena pravděpodobnost jejich výskytu, významnost, dopad a budou navrženy kroky jejich eliminace nebo alespoň omezení rizik. Prvním krokem procesu snižování rizik je proto jejich analýza.

Analýza rizik je pro potřeby implementace chápána jako proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich výskytu a dopadu na jednotlivé aktivity v rámci implementace, tedy stanovení rizik a jejich závažnosti. Zhodnocení pravděpodobnosti výskytu a významnosti rizika bude provedeno na základě následujících parametrů.

Hodnota	Pravděpodobnost výskytu	Významnost
1	Téměř nemožná	Téměř nezatelná
2	Výjimečně možná	Drobná
3	Běžně možná	Významná
4	Pravděpodobná	Velmi významná
5	Hraničící s jistotou	Nepříjemná

Z hlediska efektivity řízení rizik bude pro každé riziko stanoven jeho dopad, resp. významnost dopadu. Ten je interpretovaný jednou konkrétní hodnotou, kterou tvoří součin bodového hodnocení Pravděpodobnosti výskytu rizika a Významnosti. Dopad rizika lze podle takto dosažených hodnot klasifikovat do 3 skupin (viz tabulka níže).

Skóre významnosti dopadu	Hodnota
Nízký dopad	1–5
Střední dopad	6–12
Vysoký dopad	13–25

Pro úspěšné řízení rizik je nejdůležitější zaměřit se na rizika nejzávažnější (rizika spadající do kategorie „Vysoký dopad“), která je nutné co nejdříve eliminovat nebo alespoň minimalizovat. Distribuce dosažených hodnot dopadu rizika u všech definovaných rizik bude znázorněna v Mapě rizik v tabulkové podobě níže.

Název rizika	Specifikace (popis) rizika	Dopad rizika	Pravděpodobnost výskytu	Význam	Dopad	Návrh na eliminaci rizika
Nedostatečná spolupráce při implementaci	Nedostatečná spolupráce mezi zapojenými aktéry, subjekty a jejich představiteli, do realizace Adaptační strategie a realizace prioritních projektů	Nedostatečná spolupráce při realizaci může způsobit nenaplnění vize, cílů a indikátorů Adaptační strategie	3	3	Střední dopad	· Opakované oslovení všech zapojených subjektů v případě malé spolupráce. · Apelování na aktivní zapojených subjektů a osob. · Průvodní motivační dopis a podpora vedení města nejlépe ve smyslu, jaká byla reflexe výsledků předchozího šetření
Nedostatečná koordinace postupů a kroků při implementaci	Nízká nebo nedostatečná podpora realizačního týmu implementace Adaptační strategie	Nízká nebo nedostatečná koordinace realizačního týmu při implementaci Adaptační strategie může způsobit nenaplnění vize, cílů a indikátorů Adaptační strategie	2	2	Nízký dopad	· Intenzivní a průběžná kontrola výstupů projektu. · Maximální zapojení zainteresovaných subjektů a osob
Nízká podpora při implementaci Adaptační strategie	Nízká priorita a podpora realizace Adaptační strategie	Ohrožení úspěšné realizace Adaptační strategie.	3	2	Střední dopad	· Aktivní vnímání a podpora tvorby Adaptační strategie ze strany vedení města, zapojených subjektů a osob.
Nedostatečné a nepřesné řízení při implementaci Adaptační strategie	Nekoordinované postupy při realizaci cílů a aktivit, které mají vliv na dobu dokončení účelu výstupů projektu.	Nekvalitní řízení může zapříčinit změny rozsahu zpracování konečného výstupu.	2	3	Střední dopad	· Dodržení harmonogramu indikátorů a harmonogramu realizace prioritních projektů. · Sestavení kvalitního realizačního týmu s odpovídajícími kompetencemi.
Nedostatečné využití navržených cílů a aktivit.	Implementace a pokyny k realizaci Adaptační strategie nejsou efektivní a aktuální.	Negativní dopad na implementaci a nesplnění cílů Adaptační strategie	2	4	Střední dopad	· Zajištění odpovídající implementace Adaptační strategie. · Zajištění odpovídající metriky u jednotlivých cílů.

11. PREVENCE NEGATIVNÍHO VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Adaptační strategie je dokumentem, jehož cílem je zvýšení kvality životního prostředí. Přesto mohou mít teoreticky i projekty či aktivity vycházející z vize města Bruntál, které směřuje ke zvýšené odolnosti na klimatickou změnu, negativní vliv na životní prostředí v kontextu posouzení vlivů na životní prostředí dle zákona č. 100/2001 Sb., nebo na soustavu Natura 2000 dle zákona č. 114/1992 Sb., a to v takovém případě, že by obecná doporučení platná a účinná na většině území města byla bezmyšlenkovitě nebo nevhodně realizována také v lokalitách, které vyžadují speciální péči a ochranu.

Zvláštní pozornost proto bude při plánování věnována těm aktivitám, které mají být realizovány v oblastech:

1. **Památkové ochrany** nebo v okolí nemovitostí spadajících pod památkovou ochranu podle zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů (ochranné památkové pásmo, nemovité kulturní památky, území s archeologickými nálezy) – v takovém případě bude garant aktivity vyžadovat v rámci před-projekční přípravy projednání záměru s odbornou organizací státní památkové péče proto, aby bylo vyloučené, že by mohla mít konkrétní aktivita negativní vliv na jejich památkové hodnoty.

2. Maloplošných zvláště **chráněných územích**, lokalit soustavy Natura 2000, územních systémů ekologické stability, významných krajinných prvků, přechodně chráněných ploch, dřevin rostoucích mimo les. V takovém případě bude případná aktivita směřující k realizaci vhodných adaptačních opatření projednána v předprojekční a projekční fázi s příslušným správcem, Agenturou ochrany přírody a krajiny či Krajským úřadem, případně dalšími příslušnými orgány.

12. NASTAVENÍ MONITORINGU A HODNOCENÍ

12. 1 Hodnocení Adaptační strategie

Sledování postupu implementace adaptační strategie a jeho hodnocení je důležitým úkolem Řídící skupiny. Vyhodnocení probíhá od nejnižší úrovně – tedy od vyhodnocení plnění jednotlivých aktivit a projektů, přes vyhodnocení jejich dopadu, a tedy změny monitorovacích indikátorů až po vyhodnocení celkového naplňování Adaptační strategie.

Výsledky hodnocení Adaptační strategie budou předkládány Koordinátorem ŘS, radě a zastupitelstvu města. Na základě vyhodnocování bude prováděna aktualizace strategie, a to minimálně jednou za deset let (případně častěji v případě mimořádného vývoje v oblasti změny klimatu, mimořádných organizačních či jiných změn na straně města a v jeho přírodním, společenském a hospodářském ekosystému).

Aktualizace bude zaměřená zejména na opakované vyhodnocení zranitelnosti na klíčové hrozby identifikované v analytické části strategie a zpracování nových trendů v oblastech rozvoje veřejného prostoru, dále také na aktualizaci provozně-technických údajů vycházejících z geografických informačních dat města a z dalších dat specifických pro vyhodnocení zranitelnosti města – tedy např. leteckých dat, družicových dat, sociodemografických, socioekonomických dat.

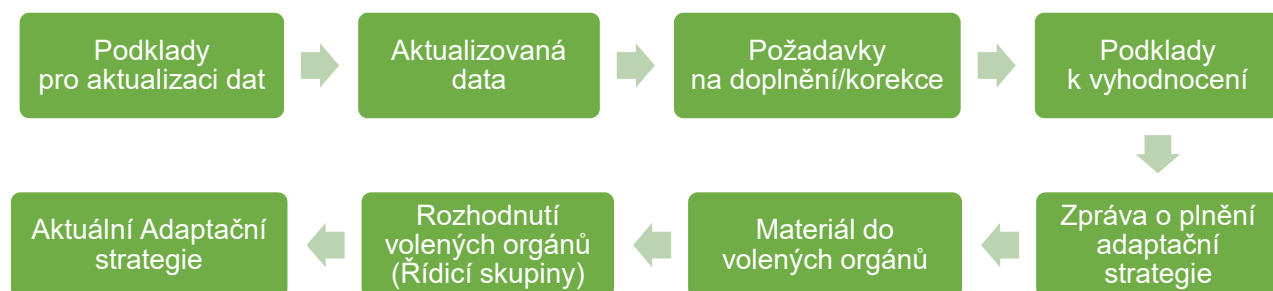
Pokud se vnější podmínky změní natolik, že bude třeba provést aktualizaci celého dokumentu dříve, pak by podnět k aktualizaci v dřívějším termínu měla vznést Řídící skupina po vyhodnocení všech aspektů. Samostatným důvodem pro aktualizaci v dřívějším termínu může být například aktuální rychlost procesů změn způsobených klimatickou změnou, změny legislativy, nové normy či trendy v ochraně zájmů životního prostředí a ochrany obyvatel.

Na stranách níže jsou popsány procesy hodnocení realizace cílů Adaptační strategie.

12.2 Proces evaluace Adaptační strategie

Tab. 11: Proces evaluace Adaptační strategie

Proces	Proces evaluace Adaptační strategie	Odpovědný útvar	Odbor správy majetku, investic a dotací
Požadavky/cíle (smysl) procesu	Kritéria efektivity procesu		Monitorování
Vyhodnocení plnění cílů a aktivit stanovených v Adaptační strategii	Strategické řízení a plánování s důrazem na dlouhodobě udržitelný rozvoj, udržení výkonových ukazatelů		Průběh plnění stanovených cílů, aktualizace údajů
Vstupy	Základní kroky průběhu procesu	Zodpovídá/ spolupůsobí	Výstupy
1. Podklady pro aktualizaci dat	Vyhledání, shromáždění dat o aktuálním stavu záměrů, finančním plnění, harmonogramu, realizaci, stavu indikátorů.	Koordinátor	Aktualizovaná data
2. Aktualizovaná data	Ověření relevance a komplexnosti vložených dat.	Koordinátor	Požadavky na doplnění/korekce
3. Požadavky na doplnění/korekce	Úprava a doplnění chybějících dat.	Příslušní poskytovatelé dat	Podklady k vyhodnocení
4. Podklady k vyhodnocení	Export evaluačních reportů (hodnotící zprávy o plnění cílů)	Koordinátor	Zpráva o plnění adaptační strategie
5. Zpráva o plnění adaptační strategie	Příprava hodnotícího shrnutí, návrh doporučení (nápravných opatření)	Koordinátor	Materiál pro ŘS
6. Rozhodnutí Řídicí skupiny	Realizace plánu beze změn / Realizace nápravných opatření	ŘS	Požadavky na: - aktualizaci Adaptační strategie, - iniciaci konkrétních aktivit a záměrů. Podklady pro volené orgány

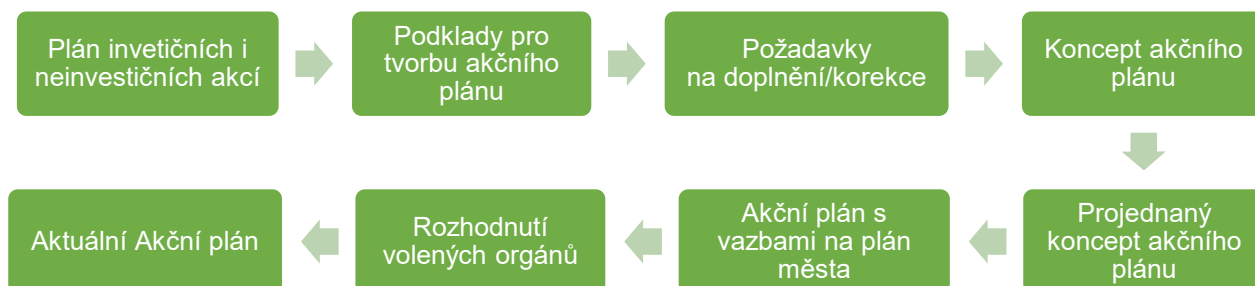


12.3 Proces aktualizace akčního plánu

Akční plán (AP) je dalším krokem v procesu přípravy realizace adaptačních opatření na změny klimatu. AP není součástí tohoto strategického plánu (viz vysvětlení v kap. 13), lze jej však následně zpracovat a realizovat. Pro případ dodatečného zpracování AP je zde popsán proces jeho aktualizace.

Tab. 12: Proces aktualizace akčního plánu

Proces	Proces aktualizace akčního plánu	Odpovědný útvar	Koordinátor AS
Požadavky/cíle (smysl) procesu	Kritéria efektivity procesu		Monitorování
Sestavení přehledu a popisu záměrů, které naplňují cíle a rozvojové aktivity stanovené v Adaptační strategii	Podklad pro strategické řízení města s ohledem na priority a efektivnost vynakládaných prostředků z rozpočtu města		Vazba na proces evaluace Adaptační strategie
Vstupy	Základní kroky průběhu procesu	Zodpovídá/ spolupůsobí	Výstupy
1. Plán investičních akcí Návrh rozpočtu Informace o možnostech externího financování	Shromáždění údajů o záměrech, finanční náročnosti v realizační i provozní fázi, harmonogramu, aktuálním stavu připravenosti.	Příslušný původce informace Koordinátor AS	Podklady pro tvorbu akčního plánu
2. Podklady pro tvorbu akčního plánu	Ověření relevantnosti záměrů	Koordinátor AS	Požadavky na doplnění/korekce
3. Koncept akčního plánu	Projednání s dotčenými radními za dané oblasti + projednání a schválení konceptu v ŘS	Koordinátor AS	Projednaný koncept akčního plánu
4. Projednaný koncept akčního plánu	Ověření vazby na rozpočet a rozpočtový výhled	Koordinátor AS	Akční plán s odsouhlasenými vazbami na krátkodobý a střednědobý finanční plán města
5. Akční plán	Představení relevantním stakeholderům	Koordinátor AS	Schválený Akční plán – pro orgány města



Akční plán bývá sestaven jako samostatný dokument obsahující přehled a stručný popis konkrétních akcí, které mají být na území města realizovány. Záměry obsažené v akčním plánu slouží jako podklad pro přípravu rozpočtu města na další kalendářní roky. První akční plán se sestavuje na období 5 let, jeho aktualizace je pravidelná a opakuje se každý rok. Zajištění shody na prioritních projektech, potřebných personálních zdrojích (garanti aktivit) a finančních zdrojích je klíčovým úkolem koordinátora AS a ŘS.

Aktualizace akčního plánu probíhá v následujících krocích:

Shromáždění údajů

1. Příslušný odbor městského úřadu pověřený aktualizací AP nejprve shromáždí potřebné informace k vlastní aktualizaci plánu - koordinátor AS shromáždí informace, nebo pozve garanty aktivit na ŘS
2. Současně s tím bude požadovat zprávu o plnění akcí určených k realizaci v posledním období (plněno/neplněno, pokud neplněno s uvedením důvodu)

T: do 30.dubna daného kalendářního roku

Příprava konceptu nového akčního plánu a report o plnění aktuálního plánu

1. Sesbírané podněty k novému akčnímu plánu (dle doporučené struktury) koordinátor AS roztřídí a shrne do jednoho dokumentu.
2. Koordinátor AS připraví informativní zprávu o realizaci akcí aktuálního akčního plánu s hodnocením týkajícím se zejména neplněných aktivit.

T: do 1. června daného kalendářního roku

Svolání Řídící skupiny

1. Řídící skupina projedná informativní zprávu o realizaci akcí aktuálního akčního plánu. U neplněných akcí posoudí důvod a přijme doporučení dalšího postupu.
2. Řídící skupina projedná návrhy jednotlivých akcí nového akčního plánu a rozhodne o zařazení či vypuštění akce, případně o doplnění či úpravě záměrů.

T: do 15. června daného kalendářního roku

Finalizace návrhu akčního plánu

1. Koordinátor dokončí návrh aktualizovaného akčního plánu
2. Po schválení akčního plánu uvědomí koordinátor AS všechny dotčené odbory a garanty aktivit, případně další relevantní stakeholdery

T: na prvním zastupitelstvu po letních prázdninách

Všechny finanční nároky na nejbližší období vyplývající z akčního plánu mající dopady do rozpočtu města, musí být zahrnuty do návrhu rozpočtu na další rok, případně rozpočtového výhledu (kontroluje Odbor správy majetku, investic a dotací).

12.3 Monitorovací indikátory

Tab. 13 Monitorovací indikátory

Indikátor	Jednotka	Perioda	Popis
IN1 – Rozloha nepropustných ploch přeměněných na plochy propustné	m ²	jednou ročně	Stávající nepropustné plochy v tomto případě zahrnují jak střešní, tak pozemní povrchy. Ty mohou být nahrazeny extenzivními či intenzivními zelenými střechami, respektive vsakovací dlažbou, mlatovými povrchy, zasakovacími rošty atd.
IN2 – Počet lokalit + počet opatření v lokalitě, kde se realizovala opatření modrozelené nebo šedé infrastruktury podporující adaptaci na změnu klimatu	Počet lokalit / počet adaptačních opatření v lokalitě	jednou ročně	Počet lokalit a počet adaptačních opatření v dané lokalitě s dokončenou realizací v daném roce. Těmi může být jak nová výsadba klimatické zeleně, tak drobné vodní prvky, stínící konstrukce apod. Započítávají se i projekty podporující ekologickou stabilitu (např. ÚSES) či biodiverzitu. Počet (v názvu indikátoru) povzbuzuje realizaci většího počtu menších opatření.
IN3 – Množství vzrostlých stromů	ks	jednou ročně	Indikátor sleduje množství stromů ve městě, k výpočtu dochází zvlášť pro zastavěnou část města a extravilán. Využívána jsou data z pasportu zeleně. Indikátor by měl mít rostoucí tendenci, zejména v zastavěné části území. Výpočet doporučujeme doplnit 1x za pět let družicovou analýzou vzrostlé zeleně.
IN4 – Množství nově vysázených stromů v intravilánu města	ks	jednou ročně	Indikátor sleduje počet nově vysázených stromů v intravilánu města. Počítá se čistý přírůstek, kácení se odečítá.
IN5 – Množství nově vysázených keřů v intravilánu města	m ² / ks	jednou ročně	Indikátor sleduje počet vysázených keřů a plochu, v níž byly vysázeny (kterou při svém vzrůstu zaujmou) v intravilánu města. Počítá se čistý přírůstek, kácení se odečítá. V ploše (m ²) se sleduje počet (ks) vysázených rostlin.
IN6 – Počet městem podpořených projektů s tematikou změny klimatu	projekt	jednou ročně	Zahrnuty jsou environmentálně prospěšné projekty s pozitivním dopadem v oblasti adaptace/mitigace klimatické změny, iniciované ze strany veřejnosti či zájmových spolků, kde město poskytuje finanční či nefinanční asistenci (např. pronájem zdarma). Nejedná se o projekty, kde město pouze přijímá záštitu či pomáhá s propagací.
IN7 – Uspořené emise skleníkových plynů	tCO ₂ ekv.	jednou za dva roky	Emise, které byly uspořeny v sektorech energetiky (výroba a užití elektřiny a tepla) a dopravy, a to buď prostřednictvím energetických úspor či náhrady stávajících zdrojů energie nebo dopravních prostředků za jejich nízkoemisní alternativy.
IN8 – Instalovaný výkon obnovitelných zdrojů energie	kW	jednou ročně	Sledování indikátorů převážně v rámci budov a pozemků v majetku města + projektů komunitní energetiky s podílem města
IN9 – Počet podaných projektových žádostí	projekt	jednou ročně	Jedná se o počet projektů, kde město zahájilo realizaci (žádost o externí financování – dotace, EPC projekty, PPP, inovativní finanční nástroje apod.). Hodnota indikátoru by měla být průběžně

			sledována vůči indikátoru IN2, aby byla zaručena kontinuální příprava dalších projektů k realizaci v nadcházejících letech.
IN10 – Počet akcí pořádaných na téma klimatické změny	akce	jednou ročně	Jedná se o počet pořádaných akcí (školení, přednášek, workshopů) a komunikace zástupců města, či přizvaných odborníků s veřejností na téma klimatické změny.

13. AKČNÍ PLÁN

Akční plán **není** součástí tohoto dokumentu.

Standardně se zpracovává jako samostatný dokument zahrnující přehled a stručný popis konkrétních akcí, které mají být na území města prioritně realizovány.

V akčním plánu bývají v maximální míře uvedeny projekty, které jsou v návrhové části AS u jednotlivých cílů definovány jako **prioritní**.

Struktura akčního plánu:

Záměry a projekty jsou začleněny pod jednotlivé strategické a specifické cíle a u každé z aktivit je, kromě názvu a popisu, uveden také stav přípravy/realizace, předpokládaný termín realizace, očekávané náklady, zdroj financování a odpovědnost, případně i doplňující poznámky.

Záměry obsažené v akčním plánu slouží jako **podklad pro přípravu rozpočtu města** na další kalendářní roky a jejich soupis je každoročně aktualizován.

Vytvoření akčního plánu je tedy dalším krokem v pořadí (po schválení adaptační strategie zastupitelstvem města), nadstavbou adaptační strategie, kterou je vhodné do budoucna realizovat.

Aktuálním předpokladem je jeho vytvoření ve spolupráci se společností **Moravskoslezské Investice a Development, a.s.** v následujícím roce či příštích letech.

Přílohy

Příloha 1

Doplňující informace k adaptaci a mitigaci

Příloha 2

Vazba cílů AS Bruntál a AS Moravskoslezského kraje



4

PŘÍLOHA Č.1:

DOPLŇUJÍCÍ INFORMACE K ADAPTACI A MITIGACI

Adaptace a adaptační opatření

Adaptační opatření dělíme do 3 hlavních skupin: modro-zelená opatření (ekosystémově založená, zeleň a hospodaření s vodou), šedá opatření (stavebně-technologická) a měkká opatření (organizační a společenská řešení).

Jednotlivá opatření mohou být připravována samostatně (oddělně modrá, zelená, šedá opatření), např. průleh pro zachycení dešťových srážek, nebo vysazení aleje stromů, případně v různých kombinacích, nebo jako celek. Spojením zelených a modrých opatření vznikne např. vodní plocha včetně doprovodné zeleně, do níž v návaznosti na opatření šedá vtéká srážková voda z přilehlé zpevněné plochy. U adaptačních opatření na budovách se takto může jednat např. o technické stínící prvky (šedá), zelené střechy nebo fasády (zelená) a nádrže na dešťovou vodu (modrá).

Modro – zelená opatření

Ekosystémově založená opatření

Zelená opatření patří v krajině k ekonomicky nejdostupnějším a nejúčinnějším a jde často o opatření nejvíce viditelná a populární mezi rezidenty i místními politickými autoritami. Zelená opatření zahrnují přírodní a přírodě blízká opatření, která mají další environmentální funkce, poskytují ekosystémové služby, napomáhají mírnit projevy změny klimatu a jsou přínosná pro obyvatele i přírodu. Příklady: zeleň ve veřejných prostorech i krajině (aleje, stromořadí, parky), zelené střechy a zdi, remízky, zahrady, mokřady, tůně a rybníky, revitalizace a otevírání vodních toků spojené s výsadbami zeleně, revitalizace břehových porostů atd.

Modrá opatření směřují k využívání, zachycování a infiltraci vody, která je využívána k ochlazování území a jako zdroj vitality vegetace. Bez ní sídelní zeleň strádá a neplní svou funkci.

Příklad: projekty akumulace a retence vody, opatření pro zvyšování propustnosti terénu a zasakování srážkové vody, využití stojatých a tekoucích vod ve městě, dešťové zahrady, zelené střechy, zelené zdi a možnosti kombinace modré a zelené infrastruktury. V sídlech jsou často řešení dražší než v krajině, ale jejich realizace zásadně zlepšuje životní prostředí a komfort obyvatel, stejně jako hodnotu nemovitostí.

Šedá opatření

Stavebně-technologická opatření

Zejména opatření na budovách a infrastruktuře. Tradiční šedá opatření měla nevýhodu v plnění zpravidla jen jedné funkce (například zajištění co nejrychlejšího odtoku srážkové vody z území). V současnosti se uplatňuje komplexní přístup a šedá opatření mají novou podobu, kombinuje se více s ekosystémovými opatřeními (někdy hovoříme o „hybridní“, „šedo-zelené“ infrastruktuře, která spojuje výhody šedých opatření s výhodami ekosystémově orientovaných opatření).

Příklad: termoizolace budov, stínění (vegetační i technické prvky), ventilace, klimatizační jednotky, ale také tradiční hráze, poldry, násypy, drenážní systémy, dešťové kanalizace, zadržovací nádrže. Budování vodních ploch a malých vodních nádrží bývá spojeno s technickými opatřeními, jako jsou hráze pro ochranu před povodněmi. Klíčová je aplikace prvků v hospodaření se srážkovou vodou včetně zpevněných propustných

a polopropustných povrchů. Taková opatření kombinovaná s šedými, s běžnou výstavbou, patří k hospodárným projektům zajišťujícím dlouhodobou udržitelnost investičních akcí v oblasti přírodě blízkých opatření.

Měkká opatření

Organizační a společenská řešení

Jde o široké spektrum opatření převážně nehmotné povahy. Jejich realizace nebývá finančně náročná, ale vyžaduje odhodlání a důslednost. Pozitivní výsledky se například ve vzdělávání a osvětě někdy dostaví až v dlouhodobém horizontu. Jiná opatření mohou mít okamžitý účinek: například zpoplatnění parkování na veřejných pozemcích v centru měst, dopravní omezení nebo regulace ve stavebnictví.

Zásadní jsou informační kampaně o dopadech změny klimatu a možnostech adaptace na tyto změny, environmentální poradenství, veškeré činnosti v oblasti environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (EVVO) nebo moderněji „vzdělávání k udržitelnému rozvoji“ (VUR).

Do měkkých opatření řadíme také sdílení informací a systémy včasného varování obyvatelstva před blížící se hrozbou (povodně), cvičení, školení, funkční systém krizového řízení. Velmi důležitým motivačním nástrojem jsou možnosti (i symbolické) finanční podpory ze strany obcí realizace adaptačních opatření realizovaných jednotlivci (může jít o příspěvek na projekční přípravu, spolufinancování dotačních projektů).

Stále častějším nástrojem jsou právní a procesní nástroje – od promítání adaptace do územního plánování, regulativů, územních studií a stavebních standardů po změny v oblasti environmentálně a sociálně odpovědného zadávání veřejných zakázek.

Nejdůležitější z hlediska adaptačních opatření jsou opatření snižující rizika plynoucí z extrémních výkyvů počasí.

Typickým příkladem extrémních výkyvů počasí jsou např. přívalové povodně. Obecně se zvyšující riziko povodní je v prostředí zastavěné oblasti posilováno rozšiřováním zastavěných (a tedy neprosakujících) povrchů v důsledku pokračující urbanizace a rozšiřování plochy sídla. Adaptační opatření v tomto ohledu doporučují rozšiřování vsakovacích zón a ploch, kde se může nadbytečná voda rozlít bez větších následků.

V budoucnosti lze zároveň očekávat trend častějšího výskytu velmi horkých letních měsíců, způsobujících rozsáhlá sucha a požáry. Adaptační opatření by měla cílit na zmenšování tepelných ostrovů, posilování modré a zelené infrastruktury a zvyšování podílu propustných povrchů.

Vyšší teploty mohou zároveň způsobovat závažné poškození kolejových tratí a silnic a ohrožovat tak komfort cestujících i kvalitu dopravní obslužnosti.

Očekávané mírnější zimy povedou ke snížení počtu dní s mrazem a sněhem, a tedy ke snížení nákladů na údržbu komunikací. S tím související pokračování pozorovaného trendu ve snižování energetické náročnosti zimního vytápění bude na druhou stranu vyvažováno zvyšujícími se nároky na ochlazování a klimatizaci v letních obdobích. Je tak pravděpodobné, že se celoroční špička poptávky po energiích postupně přesune ze zimního období na léto.

Mitigace a mitigační opatření

Z angličtiny převzaté slovo *mitigace* znamená *zmírňování*. Podstatou mitigace klimatické změny je tedy provádění opatření, která postup změn klimatu zmírní nebo zpomalí, především o snižování emisí skleníkových plynů. Současné klimatické změny jsou přímo spojovány s množstvím skleníkových plynů vypouštěných do atmosféry. Současná mitigační opatření se proto přímo soustřeďují na omezení množství skleníkových plynů, které do atmosféry vypouštíme. Zvláště na množství CO₂, který je z nich považován za nejvýznamnější.

Na klima samozřejmě působí velké množství vlivů, včetně různých cyklů sluneční aktivity nebo změn rotace Země či její polohy vůči ostatním tělesům sluneční soustavy. Významný vliv mají také některé přirozené přírodní procesy, jako např. sopečné erupce. Je však prokázáno, že za změnami, které pozorujeme v současnosti, stojí především činnost člověka a jeho spotřeba energie z fosilních paliv.

Na rozdíl od adaptačních opatření, která přinášejí přímý efekt zejména v místě jejich realizace, mitigační opatření se projevují globálně. Nemůžeme očekávat, že například uzavřením uhelné elektrárny zabráníme působení klimatické změny v jejím okolí. Snižíme tím pouze její vlastní příspěvek ke globálním změnám na celé planetě. To mnohdy vytváří dojem, že vlastním přičiněním nic nezmůžeme a zmírňování klimatických změn za nás musí vyřešit někdo jiný. Ve výsledku se ale počítá každé jednotlivé opatření, a i drobná snížení emisí mohou mít velký účinek, pokud jsou prováděna hromadně.

Svět zatím stále není na cestě k dosažení cílů v oblasti mitigace. Podle nejnovějších scénářů se jen do roku 2030 má navýšit množství skleníkových plynů v atmosféře o 10,6 % oproti roku 2010. Mezivládní panel pro změny klimatu (IPCC) při OSN uvádí, že pro naplnění výše uvedeného cíle udržet oteplení maximálně na 1,5 °C je třeba do roku 2030 snížit emise o 43 procent.

Zde nastupuje důležitá role místních samospráv. Na národní úrovni mohou být s úspěchem tvořeny obecné strategie a plány, realizace množství drobných opatření na úrovni každodenního využívání energií napříč celou zemí by však v rukou státu byla nereálná. Na druhou stranu osobní angažovanost jednotlivce, jakkoliv i ta je důležitá, nelze vyžadovat od každého. Zájmy motivace i možnosti jednotlivých lidí se velice liší. Místní samosprávy stojí na půli cesty mezi těmito extrémy. Mají dostatečnou organizační strukturu a podporu shora, aby mohly realizovat nákladná opatření, zároveň jsou dostatečně blízko obyvatelům, aby se mohly různými způsoby zapojovat do jejich každodenního života.

Mitigační opatření z pohledu města mají ještě jednu nespornou výhodu, přinášejí zásadní úsporu provozních nákladů. Za cenu jednorázové investice dochází k úspoře spotřebovaných energií, která se kromě snížení množství vypouštěného CO₂ projevuje dlouhodobou úsporou finančních prostředků z obecních (i soukromých) rozpočtů. Zvyšují také energetickou soběstačnost města, což se může pozitivně odrazit v jeho ekonomické úrovni a zmírnit dopady mimořádných událostí, které by měly vliv na zásobování energiemi.

Mitigace se v praxi dělí na dva základní směry:

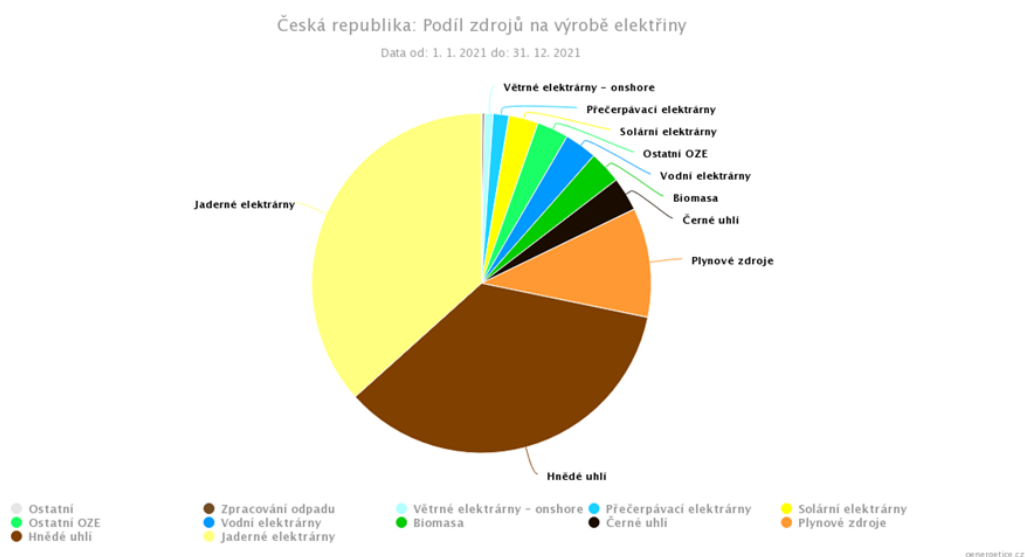
- úspory energií
- přechod na obnovitelné zdroje energie

Úspora energie můžeme dosáhnout snížením energetické náročnosti budov (zateplením pláště, výměnou oken, optimalizací nebo výměnou tepelného zdroje či zdroje chlazení apod.) nebo modernizací technologií (veřejné osvětlení apod.). Větší města obvykle disponují desítkami budov s různými nároky na energii, různým provozním režimem a s odlišnou historií oprav, rekonstrukcí a modernizací. Je proto potřeba vytvořit efektivní systém správy budov, který přehlednou formou umožní kontrolu a srovnávání nároků a jednotlivých objektů. K tomuto účelu se hodí tzv. systémy energetického monitoringu, ideálně s využitím systému automatizovaného

sběru údajů o spotřebě energie. Tento systém lze dále rozšířit i o možnost výrobu/spotřebu energií aktivně řídit.

Kromě tradičních mechanismů jsou k dispozici i nové způsoby financování úsporných opatření, jakými je například metoda EPC (Energy Performance Contracting, do češtiny překládáno jako energetické služby se zárukou). Fungují tak, že energetická společnost dodá technologii a zaručí se za velikost dosažených úspor na straně města. Investor (město) pak po sjednanou dobu platí za dodanou technologii z těchto uspořené peněz. Město tak má minimální výši úspor smluvně garantovanou, zatímco investor je motivován nasadit skutečně úsporné řešení, protože mu umožní maximalizovat svůj zisk. S tím, že zisk z dosažených úspor nad stanovený minimální rámec může být mezi město a poskytovatele rozdělen dle domluvy.

Část spotřebovávané energie můžeme nahradit vlastní výrobou z obnovitelných zdrojů, které mají výrazně nižší uhlíkovou stopu v porovnání s národním energetickým mixem viz Obr. 22. Může jít o umístění fotovoltaických panelů na střechy budov v majetku města nebo jím zřizovaných organizací. Vyrobená elektrická energie přitom bude primárně určena ke krytí spotřeby těchto budov. Případné přebytky vyrobené elektřiny lze zužít s využitím virtuální baterie, nebo vhodně dimenzovaného bateriového úložiště. Cena elektřiny z fotovoltaiky je v současnosti velice příznivá. Od tzv. solárního boomu v roce 2010, kdy v ČR vznikla většina instalací klesla jejich cena o 90 %. Naopak tržní cena elektřiny stoupá. Návratnost investic do OZE je tak velmi výhodná. Po překotném vývoji na trhu s energiemi během roku 2022 se v některých případech lze reálně při pořízení obnovitelných zdrojů energie přiblížit k návratnosti investice v horizontu dříve nemyslitelných 3–4 let.



Obr. 33: Podíl paliv a technologií na hrubé výrobě elektřiny v ČR za rok 2021. Zdroj: OEnergetice.cz, podle ENTSO-E Transparency Platform

Do budoucna se nabízí také alternativa využití vyrobené energie v rámci komunitní energetiky. Ta spočívá ve sdílení výroby a spotřeby energie mezi několika objekty nebo mezi různými provozovateli objektů. Nabízí tak lepší možnosti optimalizace a využití vyrobené energie než využívání OZE v rámci jedné budovy. Není tak nutné za nevýhodných podmínek dodávat vyrobenou energii do sítě ani ze sítě větší množství energie odebírat. Komunitní energetika podle českých zákonů v současnosti není dosud možná v plném rozsahu. Změnu však v tomto ohledu přinese aktuálně připravovaný nový energetický zákon, resp. novela energetického zákona a další předpisy (předpoklad těchto změn je nyní do roku 2024). V nové legislativě bude kladen důraz na využití OZE a různé možnosti jejich uplatnění. Z důvodu administrativní náročnosti a technické složitosti je

vhodné připravovat projekty, které komunitní energetiku využívají již nyní, přestože finální podoba nové legislativy dosud není známá.

Další oblastí, kde je možné dosáhnout značných úspor energií nebo paliv s vlivem na produkci CO₂ je doprava. Základem efektivních úsporných opatření je upřednostňování veřejné dopravy oproti individuální automobilové dopravě všude tam, kde může nabídnout dostatečně atraktivní alternativu. Zcela zásadní tak je provozování rychlé, efektivní a pohodlné městské hromadné dopravy společně se sítí dálkových spojů pokrývajících poptávku po každodenním dojíždění. Zároveň je potřeba průběžně modernizovat vozový park a zavádět nové, úspornější, technologie.

Důležitou vlastností moderního dopravního systému je blízká provázanost různých dopravních módů a jejich vzájemné doplňování. Uživatel tak volí konkrétní dopravní prostředek vždy pro účel dané cesty a má k dispozici širokou škálu možností. Navzájem se tak doplňuje železniční a autobusová doprava, taxi služba a sdílení automobilů společně s individuální automobilovou dopravou. Dále cyklodoprava, systémy sdílení kol a koloběžek, doplněné pěší dopravou. Cestující může pro různé části cesty využít různé druhy dopravy. Například od domu vyrazit automobilem k nejbližšímu nádraží, tam zaparkovat a pokračovat dále vlakem. Proto je u moderního dopravního systému nezbytné vytváření vzájemných vazeb ve formě pohodlných přestupních terminálů, P+R nebo K+R parkovišť či uzamykatelných cykloboxů.

Zároveň je nutné zajistit postupný přechod k nízkoemisním a bezemisním vozidlům. To se týká jak veřejné sféry dopravy, kde má město možnost přímo ovlivňovat vozový park v MHD a u svých městských organizací, tak i soukromé dopravy. Zde by město mělo v první řadě hrát roli v zajištění rozvoje infrastruktury, kterou nové formy dopravy v čele s elektromobilitou budou vyžadovat.

Výchozí cíle pro mitigaci

-  Klimaticko-energetické cíle České republiky jsou součástí několika strategických dokumentů. V oblasti mitigace je to Politika ochrany klimatu v České republice (zaměřuje se na období 2017 až 2030, s výhledem do roku 2050), která stanovuje cíl redukce 80 % emisí skleníkových plynů do roku 2050. Do roku 2030 jsou přitom cíle ČR snížení emisí o 43 % v rámci systému emisního obchodování ETS (netýká se obcí) a o 14 % v ostatních sektorech (včetně obcí, zahrnuje primární dopravu, budovy, zemědělství, odpadové hospodářství atd.), vše oproti stavu v roce 2005.
-  Platné cíle na úrovni EU (tzv. evropský právní rámec pro klima - EU Climate Law): snížení emisí do roku 2030 alespoň o 55 % oproti roku 1990, zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na 32 % a nárůst energetické účinnosti o 32,5 %. V roce 2021 přijala EU dle očekávání závazek dosažení klimatické neutrality do roku 2050. Vše má probíhat v souladu s cílem zachování tempa oteplení do 1,5 °C do roku 2050.
-  V průběhu roku 2021 proběhla komplexní revize klimaticko-energetické legislativy EU, s přímými dopady na národní legislativu v oblastech obnovitelných zdrojů energie a energetické účinnosti. Tento proces vyvrcholil v červnu 2021 tím, že Evropský parlament schválil tzv. evropský právní rámec pro klima, jehož součástí jsou i již výše zmíněné právně závazné cíle snížení emisí CO₂ o 55 % do roku 2030 a dosažení klimatické neutrality do roku 2050.

PŘÍLOHA Č.2: VAZBA CÍLŮ AS BRUNTÁL A AS MSK

Tab. 14: Vazba cílů AS Bruntál na AS Moravskoslezského kraje (MSK)

STRATEGICKÉ CÍLE	SPECIFICKÉ CÍLE	VAZBA NA ADAPTAČNÍ STRATEGII MSK
1. Adaptovat sídelní prostředí města a navazující krajinu na měnící se klima vyšším zapojením vitální a pestré vegetace, která sníží intenzitu přehřívání míst a zlepší ekosystémové služby v krajině.	1.1. Zlepšit mikroklimatické podmínky veřejného prostoru, ulic a vnitrobloků sídlišť zvýšením množství a biodiverzity vegetace, veškerou zeleň udržovat v co nejvyšší vitalitě.	4, 6.1, 7.1, 7.2, 8.2
	1.2. Snižovat množství a intenzitu přehřívání míst v zastavěném území a podporovat zvýšení podílu zeleně na území průmyslových a zemědělských areálů a v jejich nejbližším okolí.	4, 6.1, 7.1, 7.2, 8.2
	1.3. Zvýšit ekologickou stabilitu krajiny a posílit její přírodní funkce v zájmu zachování ekologické rovnováhy, zlepšit ekosystémové služby v krajině s důrazem na přirozený vodní režim.	1, 2.2, 3, 4, 7.1, 7.2, 8.2
2. Snížit dopady extrémních hydrologických a klimatických jevů v sídelním prostředí a extravilánu města, zlepšit městské mikroklima a zodpovědně a ekonomicky hospodařit s VODOU.	2.1. Zpomalovat a snižovat odtok vody z krajiny ke zmírnění dopadů rizik klimatických změn.	1.2, 3, 4.1, 4.2, 6.1, 7.1, 9.3
	2.2. Zlepšit vodní režim v sídelní zástavbě města v zájmu kvalitního městského mikroklimatu, jeho obyvatel a uživatelů	3.3, 4, 6.1, 7.1, 8.2, 9.3
	2.3. Udržitelně rozvíjet vodohospodářskou infrastrukturu a efektivně využívat zachycené dešťové srážky.	3.3, 6.1, 9.3
3. Snižovat emise skleníkových plynů na území města Bruntál, zvyšovat energetickou soběstačnost města, rozvíjet ekologicky šetrnou dopravu a udržitelně hospodařit se zdroji.	3.1. Maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie, snižovat energetické nároky městských objektů, podporovat energetickou soběstačnost města i jeho obyvatel a šetrně hospodařit se zdroji a odpady.	4.3, 6.1, 9.2
	3.2. Zvýšit podíl ekologicky šetrné dopravy ve městě s důrazem na udržitelnost, minimalizaci emisí a dostupnost.	7.1, 7.3, 7.4
4. Zvyšovat informovanost laické a odborné veřejnosti o stavu životního prostředí ve městě	4.1. Vzdělávat obyvatele, firemní management a zaměstnance města v environmentálních tématech a zapojovat je do aktivit spojených s adaptací na změnu klimatu.	6.3, 8.3, 10.2, 11.2

a zapojovat je do realizace adaptačních opatření. Krizové řízení a odolnost vůči hrozbám přizpůsobit dopadům změny klimatu.	4.2. Zajišťovat připravenost města v oblasti krizového řízení s přihlédnutím k nejzranitelnějším skupinám obyvatelstva.	3.2, 3.3, 5.1, 6.1, 9.1, 9.4, 10.1
---	---	------------------------------------

V obecné rovině jsou cíle AS Bruntál provázány také s následujícími cíli krajské adaptační strategie:

- 11.1 Zahnutí adaptačních principů do přípravy investičních záměrů a projektů,
- 11.3 Finanční podpora adaptačních opatření,
- 11.4 Koordinace rozvoje a územní plánování.

Tab. 15: Tematické oblasti, hlavní cíle a adaptační opatření v AS MSK

Tematická oblast	Hlavní cíl	Adaptační opatření
1) Lesní hospodářství	Zvýšit druhovou rozmanitost lesních porostů směrem k přirozené druhové skladbě, strukturální rozrůzněnost lesa a podíl přirozené obnovy druhově a geneticky vhodných porostů. Posílit mimoprodukční funkce lesních ekosystémů.	1.1 Pěstování druhově, prostorově a věkově rozrůzněných lesních porostů
		1.2 Zadržování vody v lesích a podpora přirozeného vodního režimu
		1.3 Podpora mimoprodukčních funkcí lesů
2) Ochrana přírody a krajiny, ekologická stabilita a zemědělství	Zajistit vhodný management a posílit odolnost přírodně hodnotných ploch a druhů vůči klimatické změně v krajině. Podpořit adaptaci zemědělské krajiny.	2.1 Doplnění plánů péče pro ZCHÚ o problematiku dopadů ZK, monitoring biodiverzity
		2.2 Podpora biodiverzity a adaptačních opatření v zemědělské krajině
		2.3 Ekonomická studie dopadů ZK na životaschopnost zemědělských podniků v MSK
3) Vodní hospodářství a vodní režim	Snížit deficit vodní bilance zvýšením retence vody v území a zpomalením povrchového odtoku. Zlepšit ekologický stav vodních toků, zkvalitnit hospodaření s odpadními vodami a zmírnit povodňová rizika.	3.1 Podpora retenčních schopností krajiny v ploše povodí
		3.2 Ochrana před povodněmi na tocích, přírodě blízká protipovodňová opatření a revitalizace vodních toků
		3.3 Zlepšování systémů odvádění, využití a čištění odpadních vod, hospodaření se srážkovými vodami
4) Urbanizovaná krajina - sídla	Snižovat efekt tepelného ostrova měst a podporovat ekosystémové služby pomocí přírodě blízkých řešení. Zajistit udržitelné nakládání s vodou na soukromém i veřejném majetku.	4.1 Zvyšování podílu propustných povrchů, vodních ploch a zeleně
		4.2 Snižování spotřeby vody a zadržování srážkové vody
		4.3 Adaptační opatření na budovách
5) Pohornická krajina	Přeměnit pohornickou krajinu Karvinska na prosperující území s pestrým a udržitelným životem, atraktivním pro obyvatele, investory a návštěvníky. Zachovat biodiverzitu, posílit ekosystémové funkce, zlepšit kvalitu vodních ploch a zajistit pestrou nabídku volnočasových aktivit. Využít nové moderní technologie a inovace. Při zajištění tohoto cíle organicky zakomponovat adaptační	5.1 Udržitelná péče o vodní toky, plochy a vodní zdroje
		5.2 Adaptované lesy jako vhodný prostor pro lidi v době horka
		5.3 Ochrana biodiverzity a ekologické stability
		5.4 Vytvoření podmínek pro využívání území v souladu s principy adaptace

Tematická oblast	Hlavní cíl	Adaptační opatření
	aspekty a efektivně využít adaptační potenciál území.	
6) Obyvatelstvo a zdraví	Zajistit příjemné prostředí v sídlech, zejména v letních měsících. Minimalizace zdravotní zátěže obyvatel, která je způsobena dopady klimatické změny. Aktivní zapojení obyvatel do řešení adaptační problematiky.	6.1 Realizace adaptačních opatření v sídlech
		6.2 Ukázkové přístupy pro citlivé skupiny obyvatel v zařízeních ve správě MSK
		6.3 Klimatická osvěta (informační kampaně a další aktivity)
7) Doprava	Zajistit bezpečnou, příjemnou a spolehlivou dopravní obslužnost v kraji pro všechny dopravní módy, preferovat nízkoemisní formy dopravy.	7.1 Zohlednění dopadů změn klimatu při projektování dopravních staveb a správě komunikací
		7.2 Údržba, obnova a nové výsadby zeleně podél dopravních komunikací
		7.3 Klimatizace vozidel hromadné dopravy
		7.4 Podpora udržitelných forem dopravy
8) Cestovní ruch	Podporovat rozvoj cestovního ruchu v kraji s ohledem na očekávané dopady klimatické změny (udržitelnost různých forem CR z hlediska vývoje klimatu).	8.1. Analýza perspektivy zimního cestovního ruchu v jednotlivých střediscích kraje
		8.2. Adaptační opatření v oblasti městského cestovního ruchu
		8.3. Osvěta v oblasti dopadů klimatické změny
9) Podnikání, průmysl a energetika	Zajistit bezpečnost zdrojů energie včetně návazné infrastruktury, průmyslových zařízení a podniků.	9.1 Zajištění bezpečnosti zdrojů a dodávek elektrické energie a tepla
		9.2 Snižování spotřeby energií
		9.3 Zajištění dostupnosti vody pro výrobu
		9.4 Prevence havárií a úniků nebezpečných látek do životního prostředí
		9.5 Zajištění pracovních podmínek pro zaměstnance
10) Mimořádné události a bezpečnost	Rozvoj připravenosti na řešení mimořádných událostí a krizové situace a podpora lokální odolnosti na klimatické změny.	10.1 Podpora a rozvoj připravenosti na řešení mimořádných událostí a krizových situací
		10.2 Resilience komunit, osvěta a prevence
11) Systémová opatření pro podporu adaptací	Implementace adaptačních opatření.	11.1 Zahnutí adaptačních principů do přípravy investičních záměrů a projektů
		11.2 Vzdělávání a osvěta
		11.3 Finanční podpora adaptačních opatření
		11.4 Koordinace rozvoje a územní plánování

PŘEHLED ZDROJŮ

- KPMG Česká republika, s.r.o., Strategie rozvoje města Bruntálu na období 2018 – 2023 s výhledem do roku 2030, červenec 2018
- Urbanistické středisko Ostrava, s. r. o., Územní plán Bruntál, úplné znění po změně č. 3, říjen 2020
- Sdružení Územní studie Bruntál - vedoucí společník G-Consult, spol. s r.o., Územní studie krajiny správního obvodu ORP Bruntál, 2019
- ENERGO-ENVI, s.r.o., Místní energetická koncepce pro město Bruntál
- FITE a.s. , Studie „Optimalizace obecního systému nakládání s komunálními odpady ve městě Bruntál“, duben 2021
- rmjm Prague, arch. Luca Aldrighi, Bc. Alice Kuchařová, Územní studie veřejného prostranství "Pod Baštou" ve městě Bruntál, 03/2020
- 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.ecosystems-services.cz/userfiles/page/323/0fe2c576078dc91229a5d0a3972a925a.pdf>
- Adaptační strategie Moravskoslezského kraje na dopady změny klimatu, 2020,
https://www.MSK.cz/cs/temata/zivotni_prostredi/adaptacni-strategie-moravskoslezskeho-kraje-na-dopady-zmeny-klimatu-4650/
- CI2, o.p.s., 2015: Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu. ISBN: 978-80-906341-0-7
- [Civitas per Populi, 2016](#): Metodika tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu,
http://adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/metodika_adaptace.pdf
- CzechGlobe, 2019: Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR.
- CzechGlobe, Opatření adaptace. [online] cit. 5. 5. 2020, <http://www.opatreni-adaptace.cz/003E>
- CzechGlobe, 2019: Očekávané klimatické podmínky v České republice,
https://www.klimatickazmena.cz/download/eb6693e9433c6f76162b9809e7713f8e/CliChE_I_2019_v3_final_2b.pdf
- České klima 2021 - Mapa českého veřejného mínění v oblasti změny klimatu, Katedra environmentálních studií FSS MU ve spolupráci s Green Dock, z.s.,
<https://webcentrum.muni.cz/media/3330992/czklima2021.pdf>
- ČSÚ. Aktuální údaje za všechny obce ČR (data mimo SLDB). Územně analytické podklady ČSÚ,
https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady
- MŽP, 2015. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, Praha.
- MŽP, 2021. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR
 - Aktualizace strategie pro období 2021–2030, Praha.
- MŽP, 2017: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. ČR. Praha
- MŽP, 2017b: Politika ochrany klimatu v ČR. Praha

Další odkazy:

- www.chmi.cz
- www.cistaodra.cz
- www.czso.cz
- www.edpp.cz
- www.faktaoklimatu.cz
- www.intersucho.cz
- www.klimatickazmena.cz
- <https://me.vumop.cz/app/>

- www.nature.cz
- www.smvak.cz

Datové zdroje:

- EURO-CORDEX, Copernicus Climate Change Service, 2021
- Modifikované data Copernicus, Sentinel-2 A a B pro roky 2016, 2018 a 2021
- Landsat-8, NASA pro roky 2016, 2018 a 2021
- Přispěvatelé OpenStreetMaps, 2023
- Konsolidovaná vrstva ekosystémů ČR (KVES ČR), AOPK ČR
- AGRIGIS.cz, MZE 2022
- Registr obyvatel

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obr. 1: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1961 – 2021	9
Obr. 2: Trend nárůstu teplot v ČR v jednotlivých měsících	10
Obr. 3: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v Bruntálu	14
Obr. 4: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v Bruntálu.....	15
Obr. 5: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v Bruntálu	15
Obr. 6: Modelované roční rozložení srážek v letech 2020(2030) -2100 v Bruntál	16
Obr. 7: Modelované sezónní rozložení srážek v letech 2020 (2030) -2100 v Bruntálu	17
Obr. 8: Teplota povrchu během nejteplejších dnů na území města Bruntál	27
Obr. 9: Ohrožení vegetace suchem na území města Bruntál pro roky 2016, 2018 a 2021 během vegetačního období	29
Obr. 10: Ohrožení orné půdy na území města Bruntál.....	31
Obr. 11: Rozmístění zranitelné populace ve městě Bruntál	33
Obr. 12: Analýza povrchů na území města Bruntál	35
Obr. 13: Analýza propustných povrchů na území města Bruntál	36
Obr. 14: Průměrné rozložení vegetace na území města Bruntál	38
Obr. 15: Zranitelnost vůči vlnám horka na území města Bruntál.....	40
Obr. 16: Zranitelnost vůči suchu na území města Bruntál.....	42
Obr. 17: Syntéza zranitelnosti území města Bruntál	44
Obr. 18: Struktura nově vysázeného lesa za uplynulých 5 let.....	59
Obr. 19: Mapa sítě zásobování zemním plynem města Bruntál.....	73
Obr. 20 Koncentrace zaznačených bodů v pocitové mapě na území města Bruntál.....	77
Obr. 21 Označená místa se zelení ve špatném stavu nebo míst, kde je zeleně nedostatek.....	78
Obr. 22 Výsledky z doplňkového dotazu na konkrétní typ zeleně.....	78
Obr. 23 Označená místa v centru města se zelení ve špatném stavu nebo míst, kde je zeleně nedostatek ..	79
Obr. 24 Označená místa, kde se v době horka cítí lidé nepříjemně	80
Obr. 25 Výsledky z doplňkového dotazu na konkrétní opatření, díky kterým by se v dané lokalitě lidé cítili v dobách horka příjemněji.	81
Obr. 26 Označená místa v centru města, kde se v době horka cítí lidé nepříjemně	82
Obr. 27 Označená místa, kde se v době horka cítí lidé příjemně	83
Obr. 28 Výsledky z dodatečného tázání na konkrétní faktory, kvůli kterým se zde lidé cítí v dobách horka příjemně	83
Obr. 29 Označená místa v centru města, kde se v době horka cítí lidé příjemně	84
Obr. 30 Označená místa, kde hrozí přívalové povodně a záplavy jako následek přívalových dešťů	85
Obr. 31 Výsledky z dodatečného tázání na konkrétní faktory zvyšující riziko přívalových povodní	85
Obr. 32 Označená místa, která by se mohla potýkat v budoucnu s problémy plynoucími ze změny klimatu ..	86
Obr. 33: Podíl paliv a technologií na hrubé výrobě elektřiny v ČR za rok 2021	149

Seznam tabulek

Tab. 1: Pravděpodobnost výskytu rizika a potenciálních dopadů	18
Tab. 2: Využití pozemků ve městě Bruntál	46
Tab. 3: Povodňové riziko: kontaminovaná místa a skládky	67
Tab. 4: Celková a měrná produkce SKO v Bruntálu	67
Tab. 5: Věkové složení obyvatel města Bruntál	69
Tab. 6: Průměrný věk obyvatel města Bruntál a index stáří	69
Tab. 7: Významní zaměstnavatelé ve městě Bruntál	71
Tab. 8: Ekonomické subjekty podle vybraných právních forem v obcích vybraného okresu k 31. 12. 2022 ..	71
Tab. 9: Spotřeba dle jednotlivých energonositelů	74
Tab. 10 Přehled relevantních dotací a dalších externích zdrojů využitelných k financování aktivit naplňující cíle adaptační strategie	134
Tab. 11: Proces evaluace Adaptační strategie	140
Tab. 12: Proces aktualizace akčního plánu	141
Tab. 13 Monitorovací indikátory	143
Tab. 14: Vazba cílů AS Bruntál na AS Moravskoslezského kraje (MSK)	151
Tab. 15: Tematické oblasti, hlavní cíle a adaptační opatření v AS MSK	152



**LIFE
COALA**

2023