



ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA ZMĚNU KLIMATU MĚSTA ORLOVÁ

V roce 2023 zpracoval ASITIS s.r.o.

Asitis 

 Orlová



OBJEDNATEL

Město Orlová, Osvobození 796, 735 14
Orlová - Lutyně

ZHOTOVITEL

ASITIS s.r.o., Vážného 99/10, 621 00
Brno-Řečkovice a Mokrá Hora

AUTOŘI

Mgr. Hana Trávníčková
Mgr. Jan Matouš
PhDr. Jan Závěšický
Ing. Martin Vokřál
Mgr. Bc. Filip Kratoš
Mgr. Miroslav Zítka
Bc. Petr Klimeš
Mgr. et Mgr. Simona Bočková

DATUM

květen 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

ANALYTICKÁ ČÁST

1. ÚVOD	9
1.1 CO S SEBOU PŘINÁŠÍ ZMĚNA KLIMATU?	9
1.2 CÍL STRATEGIE	11
1.3 POJETÍ STRATEGIE	12
1.4 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY OSN, EU, ČR A MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE	12
2. OČEKÁVANÉ ZMĚNY HLAVNÍCH KLIMATICKÝCH CHARAKTERISTIK	15
2.1 TEPLOTA	15
2.2 SRÁŽKY	17
2.3 VÍTR	18
3. RIZIKA SPOJENÁ SE ZMĚNOU KLIMATU	19
3.1 VLNY HORKA	22
3.2 SUCHO	22
3.3 NEŽÁDOUCÍ ZMĚNY BIOTOPŮ A NEPŮVODNÍ DRUHY	22
4. MAPOVÁNÍ A ANALÝZA ZRANITELNOSTI	23
4.1 ZÁKLADNÍ POJMY	23
4.2 METODIKA ZPRACOVÁNÍ DAT	24
4.3 PODROBNÁ ANALÝZA ZRANITELNOSTI	27
4.4 ZRANITELNOST MĚSTA ORLOVÁ	40
4.5 HODNOCENÍ VEGETACE	46
5. SOUČASNÝ STAV A ANALÝZA DOPADŮ ZMĚNY KLIMATU DLE SEKTORŮ	52
5.1 LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ	52
5.2 ZEMĚDĚLSTVÍ	53
5.3 VODNÍ REŽIM V KRAJINĚ A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ	54
5.4 BIODIVERZITA A EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY	55
5.5 URBANIZOVANÁ KRAJINA	56
5.6 ZDRAVÍ A HYGIENA	58

5.7 REKREACE A CESTOVNÍ RUCH	59
5.8 DOPRAVA	60
5.9 PRŮMYSL A ENERGETIKA	61
5.10 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A OCHRANA OBYVATELSTVA	62

6. HLAVNÍ ZÁVĚRY Z ANKETY PRO VEŘEJNOST 64

6.1 RESPONDENTI	64
6.2 PŘIPRAVENOST NA ZMĚNU KLIMATU A JEJÍ DOPADY	66
6.3 VHODNÁ OPATŘENÍ	69
6.4 SHRNUÍ	72

7. HLAVNÍ ZÁVĚRY Z ANALYTICKÉ ČÁSTI 73

Návrhová část

8. CÍL A VIZE ADAPTAČNÍ STRATEGIE MĚSTA ORLOVÁ NA ZMĚNU KLIMATU 76

8.1 VIZE	76
----------	----

9. STRATEGICKÉ A SPECIFICKÉ CÍLE 77

10. NAVRHOVANÁ ADAPTAČNÍ A MITIGAČNÍ OPATŘENÍ 78

10.1 ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ – VYSVĚTLENÍ POJMU	78
10.2 MITIGAČNÍ OPATŘENÍ – VYSVĚTLENÍ POJMU	79
10.3 KONKRÉTNÍ NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	82

11. SOUHRN NÁVRHOVÉ ČÁSTI 114

Implementační část

12. IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA ÚROVNI MĚSTA 122

12.1 VÝCHODISKA PRO IMPLEMENTACI	122
12.2 PERSONÁLNÍ A ORGANIZAČNÍ ZABEZPEČENÍ	122
12.3 FINANCOVÁNÍ	124
12.4 RIZIKA A PŘEDPOKLADY ÚSPĚŠNÉ IMPLEMENTACE	125

13. PREVENCE NEGATIVNÍHO VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	127
--	------------

14. NASTAVENÍ MONITORINGU A HODNOCENÍ	128
--	------------

14. 1 HODNOCENÍ ADAPTAČNÍ STRATEGIE	128
14.2 PROCES EVALUACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE	129
14.3 PROCES AKTUALIZACE AKČNÍHO PLÁNU	130
14.4 MONITOROVACÍ INDIKÁTORY	132

PŘEHLED ZDROJŮ	133
-----------------------	------------

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	135
---------------------------------	------------

PŘÍLOHA Č.1	139
--------------------	------------

VYHODNOCENÍ HLAVNÍCH KLIMATICKÝCH CHARAKTERISTIK NA ÚZEMÍ MĚSTA ORLOVÉ	139
--	-----

Abstrakt:

Změna klimatu se projevuje v mnoha oblastech, a to jak v krajině, tak i v sídlech. Zvyšující se teploty vzduchu, počty tropických dní, sucho, intenzivní deště a nárůst přívalových povodní jsou pouze některé z mnoha dopadů změny klimatu. Cílem této strategie bylo zvolit, navrhnout a lokalizovat vhodná adaptační opatření, jejichž budoucí realizace pomůže zachovat kvalitu života obyvatel v co nejvyšší míře i přes nepříznivé důsledky změny klimatu.

V analytické části byla zpracována prognóza vývoje teplot, počtu tropických dní a množství srážek do roku 2100 a byla identifikována lokální rizika z pohledu přehřívání území, dopadů sucha na vegetaci, propustnosti povrchů, vegetace v blízkosti budov, krajinného pokryvu či rozmístění zranitelné populace (děti a senioři). Výsledek zjišťování je promítnut do komentovaných mapových výstupů zranitelnosti města. Dopady změny klimatu byly analyzovány z pohledu následujících tematických oblastí (sektorů): lesní hospodářství, zemědělství, vodní režim v krajině a vodní hospodářství, biodiverzita a ekosystémové služby, urbanizovaná krajina, zdraví a hygiena, rekreace a cestovní ruch, doprava, průmysl a energetika a mimořádné události a ochrana obyvatelstva.

V návrhové části je stanoveno 5 strategických a 11 specifických cílů v oblasti modré, zelené a šedé infrastruktury, mitigace a podpůrných činností. Naplnění každého ze specifických cílů je definováno prostřednictvím prioritních projektů, zásobníku dalších projektů a souborem dalších doporučení. Do akčního plánu bylo zařazeno 34 prioritních projektů, jejichž prostřednictvím bude realizace adaptační strategie v nejbližších letech naplňována. Ve strategii je popsán proces implementace, monitoringu a hodnocení prostřednictvím vhodně zvolených indikátorů.

Abstract:

Climate change is affecting many areas, both in the landscape and in settlements. Rising air temperatures, more tropical days, drought, intense rainfall and increased flash flooding are just some of the many impacts of climate change. The aim of this strategy was to select, design and locate appropriate adaptation measures whose future implementation will help to maintain the quality of life of residents as much as possible despite the adverse effects of climate change.

In the analytical part, a forecast of the evolution of temperatures, the number of tropical days and precipitation up to 2100 was prepared and local risks were identified in terms of overheating, impacts of drought on vegetation, permeability of surfaces, vegetation near buildings, landscape cover or distribution of vulnerable populations (children and seniors). The result of the survey is reflected in the annotated vulnerability maps of the city. The impacts of climate change were analysed in terms of the following thematic areas (sectors): forestry, agriculture, landscape and water management, biodiversity and ecosystem services, urban landscape, health and sanitation, recreation and tourism, transport, industry and energy, and emergencies and civil protection.

The strategy part sets out 5 strategic and 11 specific objectives for blue, green and grey infrastructure, mitigation and support activities. The delivery of each of the specific objectives is defined through priority projects, a set of other projects and a set of additional recommendations. 34 priority projects have been included in the Action Plan to implement the adaptation strategy in the coming years. The strategy describes the process of implementation, monitoring and evaluation through appropriately selected indicators.

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 prokázán. 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 desítek 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.

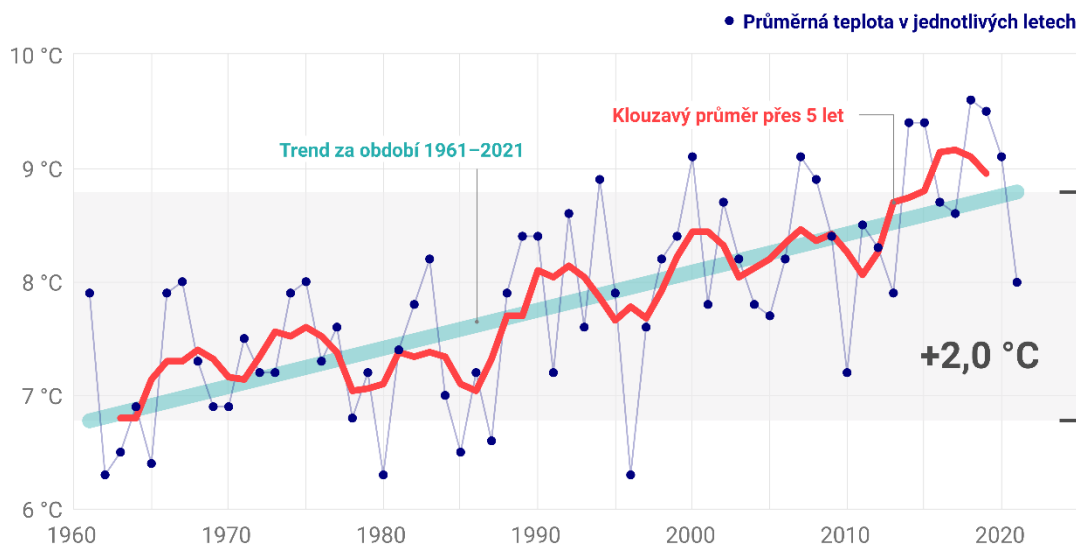
Celosvětově došlo podle IPCC oproti předindustriálnímu období již k oteplení o 1,07 °C.

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.



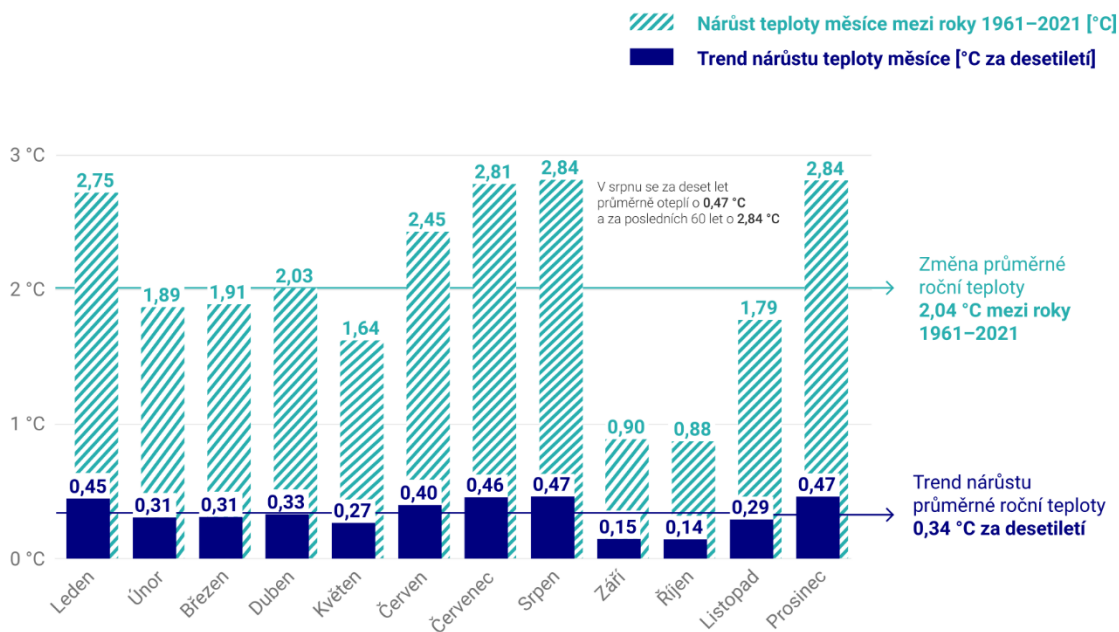
VERZE 2022-03-14 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/teplota-cr

zdroj dat: ČHMÚ

Obr. 1: Průměrná roční teplota v ČR od autora Fakta o klimatu, licencovaný pod CC BY 4.0.. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz

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](https://faktaoklimatu.cz)

Dopady změny klimatu se nevyhýbají ani řešenému území města Orlová 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 Frýdlant nad Ostravicí novým přírodním podmínkám vyplývajícím z měnícího se klimatu.

1.2 Cíl strategie

Hlavním cílem této strategie je přizpůsobit město Orlová novým přírodním podmínkám vyplývajícím z měnícího se klimatu.

Adaptační strategie je zpracována pro všechna katastrální území města Orlová 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.

1.3 Pojetí strategie

K tvorbě strategie přistupujeme s vizí vzniku nového **praktického dokumentu**, který bude městu Orlová 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. územní plán, urbanistické a architektonické 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 víceoborovým 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 upravujícím 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, mitigacím 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“), cílící 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 CO₂ekv (stav roku 2005) na 105 Mt CO₂ekv (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 kvalitě, 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.

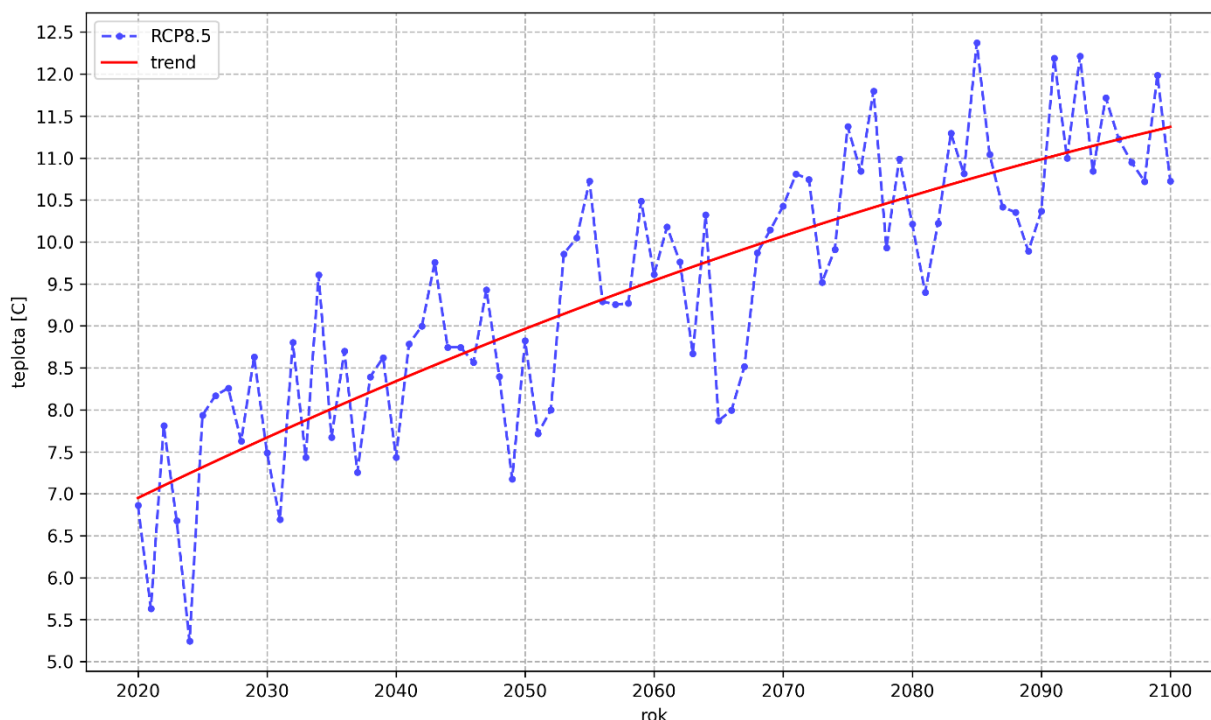


2. OČEKÁVANÉ ZMĚNY HLAVNÍCH KLIMATICKÝCH CHARAKTERISTIK

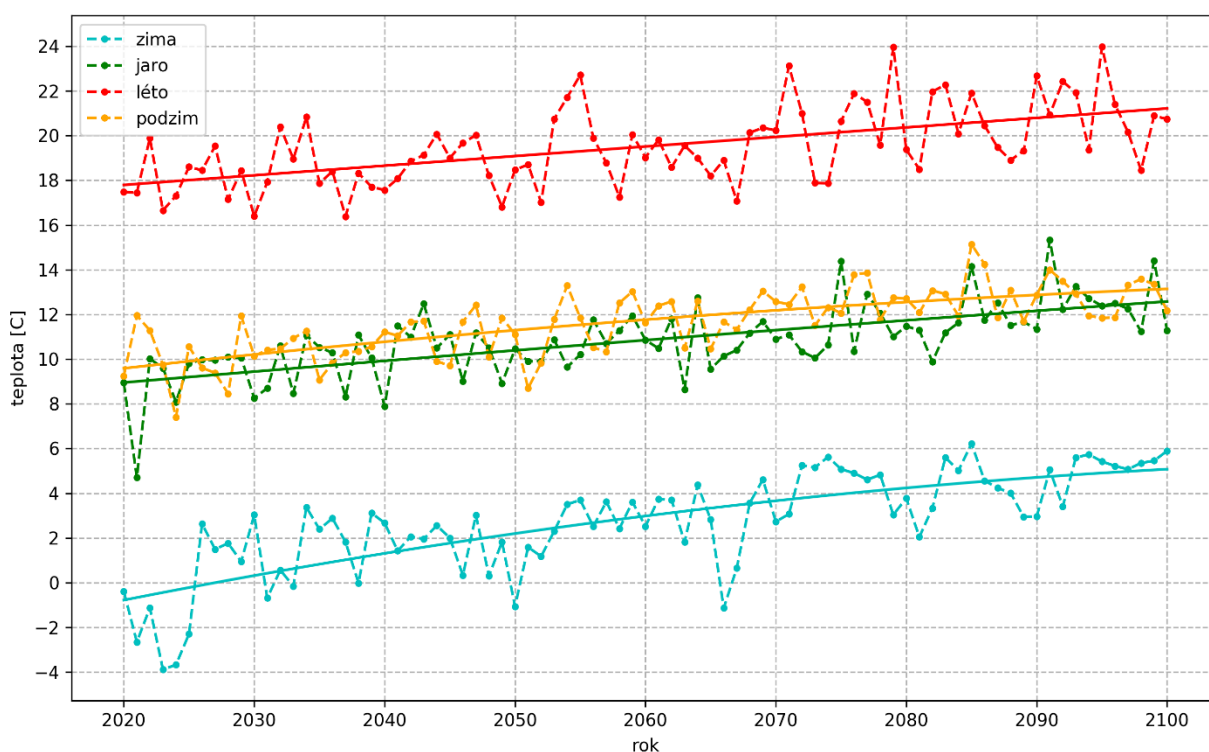
Na území města Orlové očekáváme významné změny v běžných ročních teplotách a objemu srážek. Níže popsané analýzy vychází z komplexních klimatických modelů, které se využívají k předpovědím budoucího vývoje klimatu. Odhady zde uvedené vychází z tzv. vyššího emisního scénáře (RCP8,5 – Representative Concentration Pathways), který předpokládá nárůst globálních emisí oxidu uhličitého (emisní scénáře jsou možné varianty budoucího vývoje emisí lidstva). 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 bude rozsah změn ještě vyšší, zejména po roce 2050. Při aktualizaci Adaptační strategie by proto mělo dojít také k aktualizaci této kapitoly.

2.1 Teplota

V Orlové dojde do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,7 °C, do roku 2050 pak o více než 1,8 °C. Nárůst bude postupně nejvíce patrný na jaře a v zimě. Do roku 2100 by celkově teplota mohla podle trendu narůst o 4,1 °C. K největším výkyvům, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020-2100 o více než 5,8 °C).

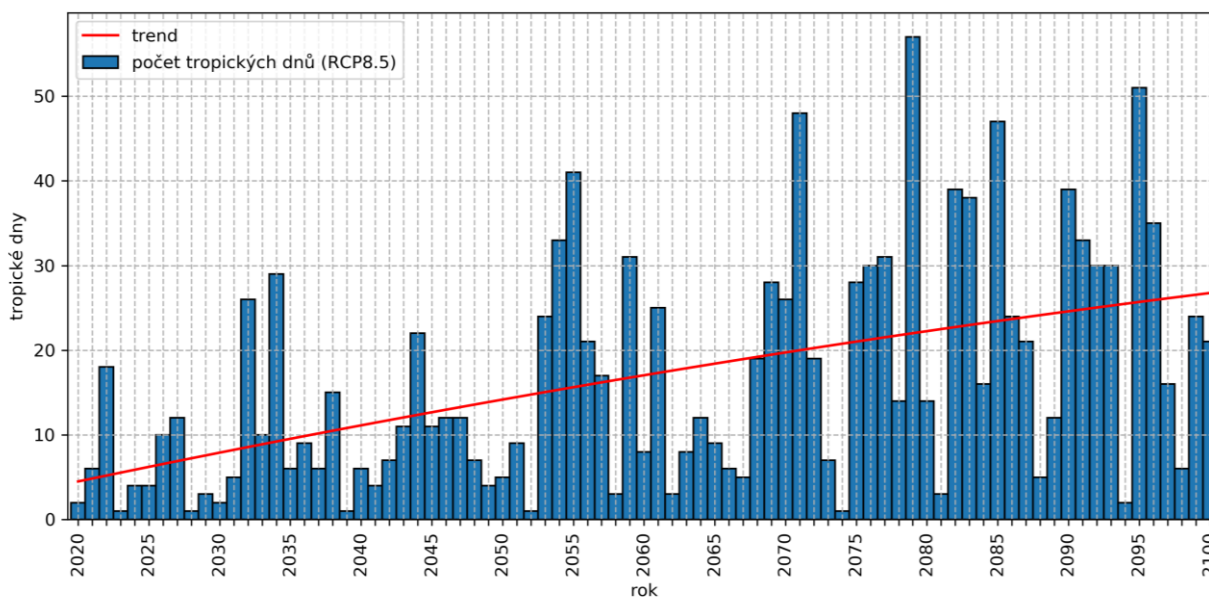


Obr. 3: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v Orlové. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5).



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

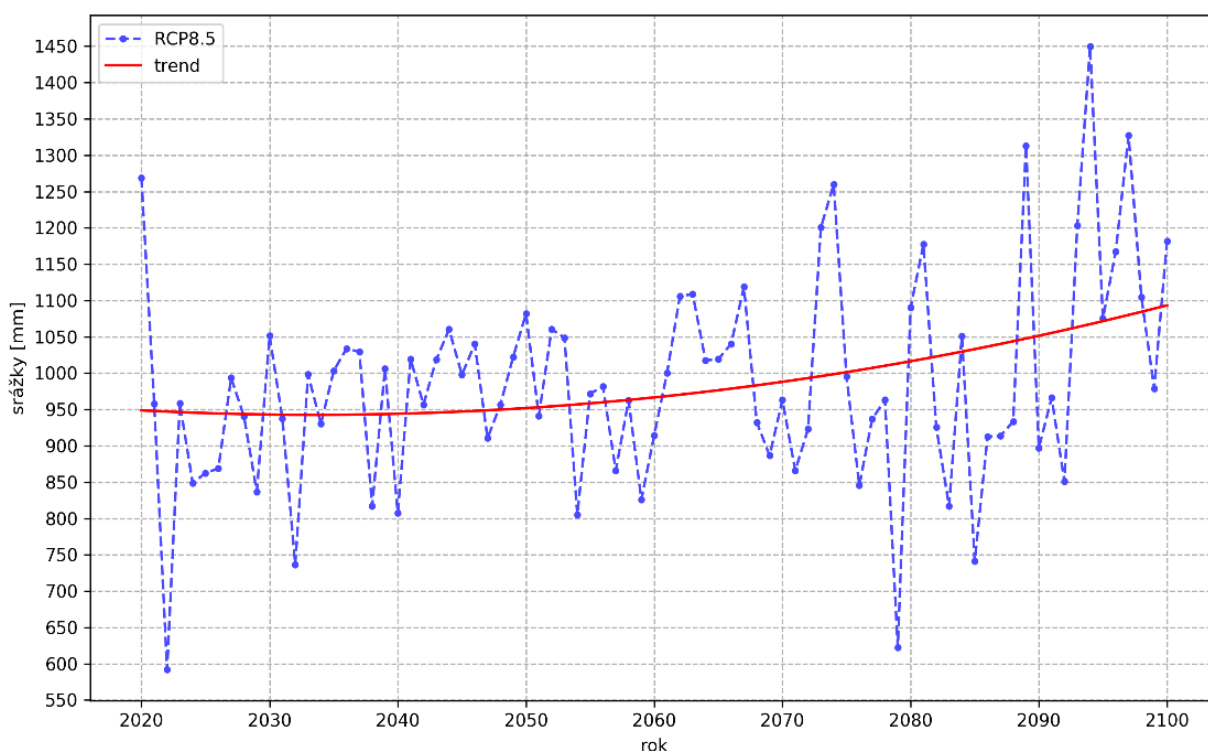
V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat počet tropických dní (s teplotou nad 30 °C), do roku 2030 bych jich mělo být o 75 % více, do roku 2050 více než 2x tolik. V polovině století tak můžeme očekávat v průměru 14 dní s teplotou nad 30 °C. Tento nárůst se poté odrazí i v častějším a delším výskytu vln horka, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse. V zimě naopak ubude ledových dní, kdy je teplota celý den pod 0°C.



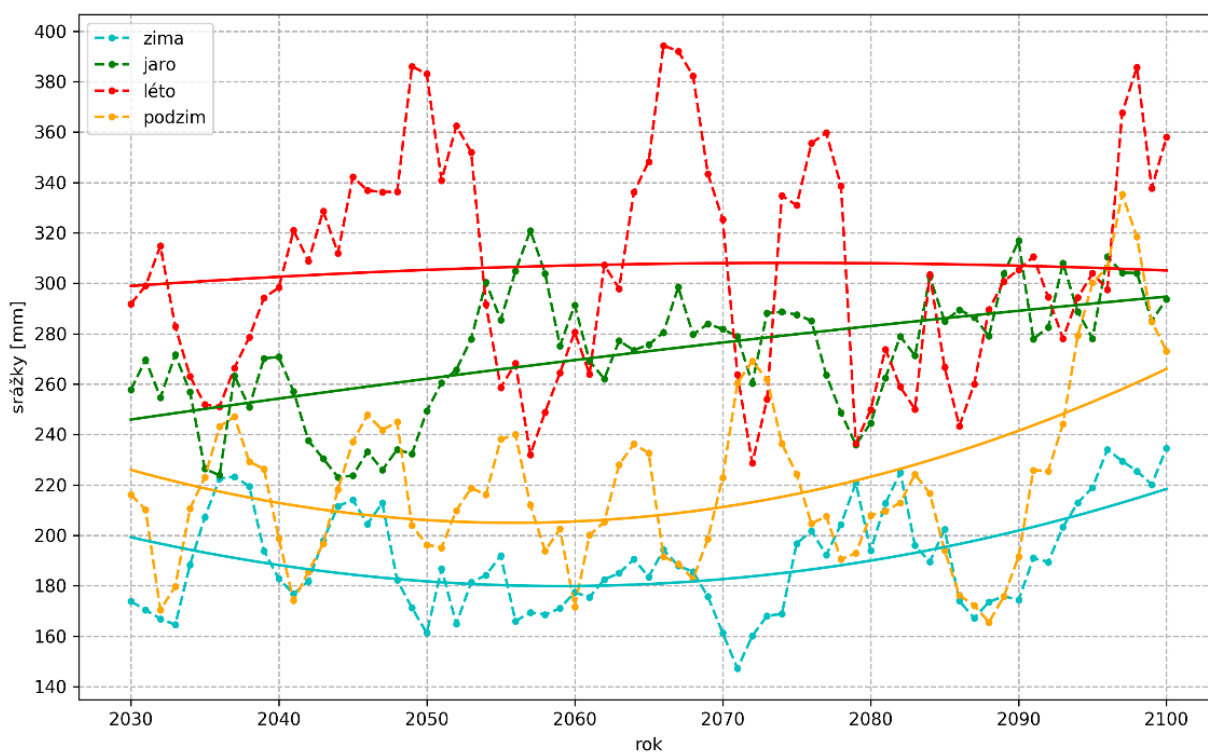
Obr. 5: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v Orlové. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5)

2.2 Srážky

Absolutní hodnoty srážek v modelu MPI ESM LR SMHI RCA4 jsou lehce nadsazené, model je však pro ČR nejvhodnější v informaci o budoucích trendech. Celkové množství ročních srážek se bude v Orlové sice zvyšovat, ale změní se především jejich rozložení během roku. Oproti létu se poměrně zvýší úhrny v ostatních třech sezónách, zejména od roku 2060. V létě bude vzestupný trend pouze mírný, později se obrátí a srážky budou klesat. Zvýšené množství deště v ostatních obdobích pravděpodobně nebude schopné kompenzovat významně vyšší odpar vody v létě. Díky tomu se prodlouží období bez deště. 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) způsobující přívalové povodně.



Obr. 6: Modelované roční rozložení srážek v letech 2020(2030) -2100 v Orlové. Zdroj: ASITIS, dle EURO-



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

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 Orlové 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 Orlové.

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

Riziko	Popis	Early warning mechanismy	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 hladinoměrů	Sledování předpokládaného rozsahu, informování a asistence občanům, organizace odklízecích prací, evakuace osob.	1	3

Riziko	Popis	Early warning mechanismy	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 hlásném profilu, průtoková měření	Specificky definuje Povodňový plán.	1	3
Extrémně silný vítr	Vítr o rychlosti nad 60 km/h	Předpověď počasí, výstrahy ČHMÚ	Zajištění nebezpečných předmětů, informování obyvatelstva	3	3
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, holomráz – 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	Snížování 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, 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	2	2
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 nepůvodním druhem původními, zamezení šíření nepůvodních druhů, stanovení nového managementu území	4	3

Riziko	Popis	Early warning mechanismy	Bezprostřední opatření v případě výskytu rizika	Pravděpodobnost výskytu	Velikost dopadů
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 Orlové**, 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.

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 Nežádoucí změny biotopů a nepůvodní druhy

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 Frýdlant nad Ostravicí je popsána v následující kapitole 4.2. Metodika zpracování dat.

Mapování zranitelnosti je pro města důležitým nástrojem, který umožňuje jednoduchou vizuální prezentaci složitého 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.ecosystems-services.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 Frýdlant nad Ostravicí**. 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

Přehřívání území

Mapy **průměrné teploty povrchu a 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 letních měsících (červen - srpen) v letech 2015 - 2021. Prostorové rozlišení vstupních dat je 30 m/px.

Dopady sucha na vegetaci

Mapa náchylnosti vegetace vůči vysychání vznikla na základě kombinace analýzy stability vegetace a její ochranné funkce. Do výpočtu byly zahrnuty snímky z multispektrálního senzoru družic Sentinel A a B z období 2017 až 2022 v měsících červenec a srpen. Konkrétně byl použit biofyzikální parametr CWC („Canopy Water Content“), který udává obsah vody v listové ploše vegetace. Vyšší hodnota tohoto indexu značí vyšší vitalitu a vyšší odolnost vůči vysychání. Bivariantní mapová vizualizace umožňuje kombinovat 2 proměnné, a to stabilitu vegetace a její ochranou funkci. Stabilita vegetace je vyjádřena jako pátý percentil CWC a ochranná funkce pomocí směrodatné odchylky hodnot CWC. Prostorové rozlišení této mapy je 20 m/px.

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. Data byla získána z registru obyvatel a jsou platná k roku 2022.

3. Adaptační kapacita

Analýza povrchů *

Tato analýza vychází z dat multispektrální družice Sentinel-2. Díky kombinaci **vrcholu vegetačního období** daného povrchu a **nejnižší hodnoty vegetačních indexů** lze klasifikovat **typ povrchu** včetně typu vegetace z hlediska její stability v průběhu roku. Prostorové rozlišení vstupních dat je 10 m/px.

Množství vegetace v blízkosti budov *

Na základě **analýzy povrchů**, respektive vegetace, lze spočítat množství vegetace v blízkosti budov. Pomocí zonální statistiky se vypočítá procentuální **podíl vegetace v okolí každé budovy**, na jehož základě se budova klasifikuje do dané kategorie.

Analýza propustných povrchů *

Mapa propustnosti povrchů vychází z **analýzy povrchu a schopnosti dané plochy vsakovat vodu**. Pro určení propustnosti byla využita data z multispektrálního senzoru MSI družic Sentinel-2 A a B poskytující informací o rozsahu vegetace, jejím množství, zastavěných i smíšených plochách. Prostorové rozlišení vstupních dat je 10 m/px.

Hodnocení vegetace



Vegetační index NDVI

Analýza rozložení vegetace vychází z dat multispektrálního senzoru Sentinelu 2 A a B z let 2017-2022. 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.



Vegetační index LAI

Vegetační index LAI vychází z dat multispektrálního senzoru Sentinelu 2 A a B z období 2017-2022. Tento vegetační index ukazuje množství listové plochy na určitou jednotku plochy. Díky tomu lze pomocí tohoto indexu hodnotit hustotu vegetace v území. Prostorové rozlišení vstupních dat je 20 m/px.



Vegetační index CWC

Vegetační index, respektive biofyzikální parametr CWC („Canopy Water Content“) udává množství vody ve vegetaci. Vychází z dat multispektrálního senzoru Sentinelu 2 A a B z období 2017 až 2022 v letních měsících (červenec a srpen). Prostorové rozlišení vstupních dat je 20 m/px.

*** Informace k datům pořízeným z multispektrálního senzoru družic Sentinel-2 A a B (pro mapy označené *):**

Pro vytvoření informací o aktuálním (2017–2022) rozsahu **vegetace, jejím množství, zastavěných i smíšených plochách** byla využita data z multispektrálního senzoru družic Sentinel-2 A a B. Snímky všech přeletů za celé období byly očištěné o oblačnost a byly z nich vypočteny **vegetační indexy NDVI** (normalizovaný vegetační index), **LAI** (index listové plochy) a **CWC** (obsah vody ve vegetaci).

V rámci datové analýzy byl použit **multitemporální přístup** a **adaptivní prahování**, které zaručují robustní a porovnatelný výsledek v čase (jiné období) i prostoru (jiné místo). Tento přístup považujeme pro strategii za **mnohem vhodnější** než analýzy jednotlivých, často leteckých snímků.

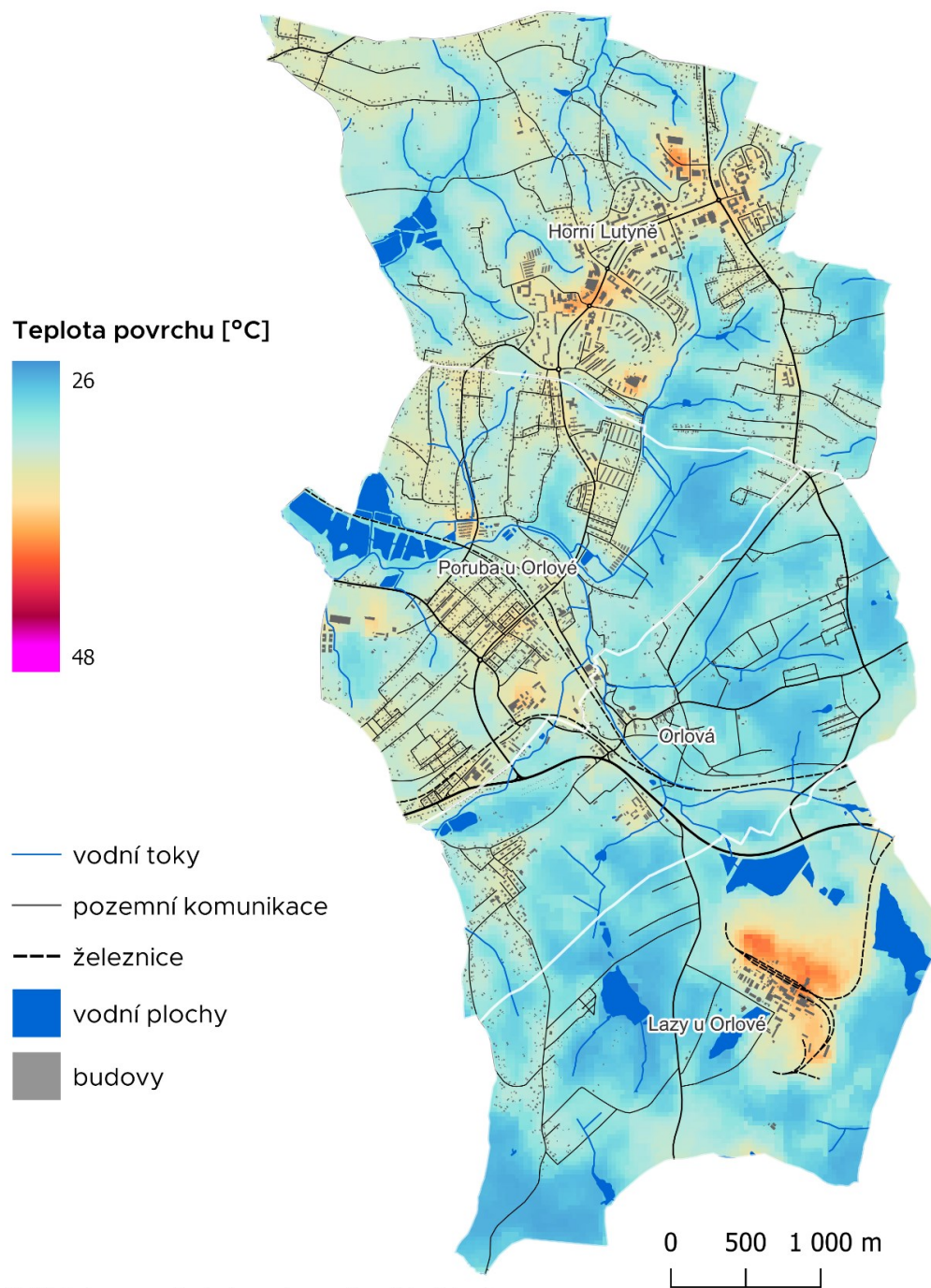
Pozn.: Multitemporální přístup značí tvorbu a analýzu časové řady uvedených vegetačních indexů pro roky 2017 až 2022. Každý index má specifické hodnoty a rozložení v oblasti města Orlová. Podle toho lze usuzovat míru zastoupení vegetace, její zdravotní stav apod.

Adaptivní prahování je metoda, kterou lze v souboru hodnot vegetačního indexu podle expertního odhadu určit přesnou hranici mezi vegetací a zbytkovou plochou. Takové určení je obvykle vytvářeno s přihlédnutím k situačním podmínkám (podnebí, roční období, počasí daného roku, charakter reliéfu a půd). Vznikají tak relativně vytržené "vegetační masky", které lze srovnávat v průběhu roku, meziročně, i v průběhu mnohem delších časových období.

4.3 Podrobná analýza zranitelnosti

4.3.1 Expozice

4.3.1.1. Teplota povrchu



*Bílá linie označuje hranice místních částí

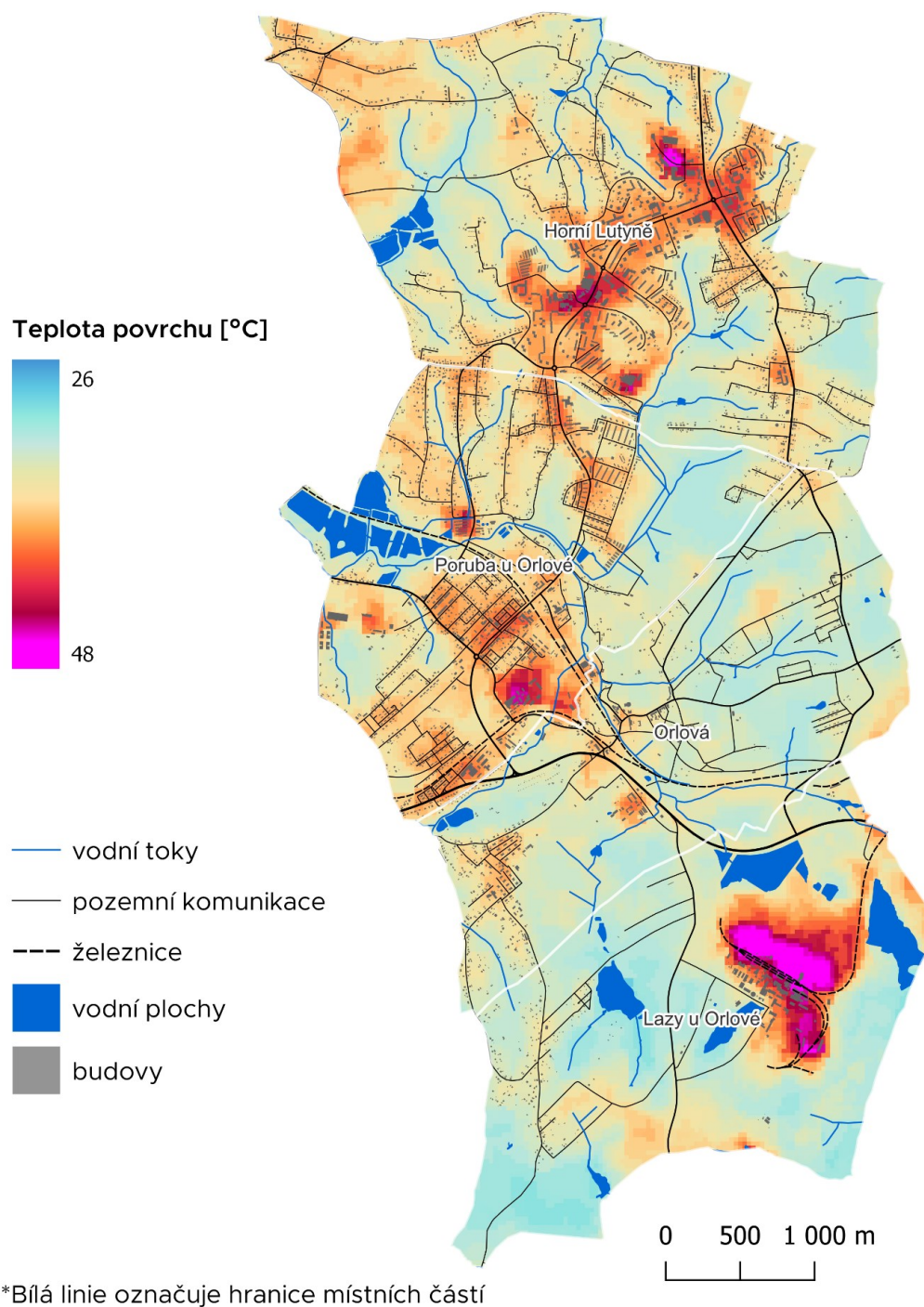
Obr. 8: Průměrná teplota povrchu během letních měsíců na území města Orlové. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2015-2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2022

V průměru se ukazují jako **nejteplejší hustě zastavěné plochy, a to především průmyslové oblasti a nákupní centra**, které mohou mít v létě i o 10 °C vyšší průměr než řídce zastavěné obytné části řešeného území. V řešeném území lze zmínit:

-  Areál černouhelného dolu Lazy – Lazy u Orlové
-  Okolí bývalého dolu Žofie – Poruba u Orlové
-  Kaufland a okolí OC Fastmall – Horní Lutyně
-  Blízké okolí hypermarketu Albert – Horní Lutyně
-  Garáže na ulici Zátíší – Poruba u Orlové

Průměrná teplota v zastavěném městě velmi závisí na hustotě zástavby a také na přítomnosti zeleně, která průměrnou teplotu povrchu snižuje. Zatímco místní části Horní Lutyně a Poruba u Orlové mají vyšší hustotu zástavby, Orlová Město a Lazy u Orlové mají nižší, s výrazně vyšším množstvím vegetace v blízkosti zástavby, což se rovněž odrazilo i na průměrné teplotě povrchu, kde je v průměru o 5 °C méně.

Nejnižší průměrné teploty se obecně vážou na vodní plochy (Kališček, Kout, rybníky podél Rychvaldské Lutyňky, Liberďok, Kozí Becirk atd.) a zejména na zalesněné plochy. V rámci řešeného území města Orlová lze identifikovat nejnižší průměrné teploty v letním období právě na území s lesním pokryvem.



Obr. 9: Teplota povrchu během nejteplejších dnů na území města Orlové. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2015-2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2022

Místa ohrožená přehříváním (teploty během nejteplejších letních dnů) se částečně liší od území, která mají průměrně vyšší teplotu.

K přehřívání jsou náchylné i některé nezastavěné plochy. Při porovnání průměrných teplot s teplotami nejteplejších dnů lze vidět, kde dochází ke kolísání teploty v průběhu léta. **Pole v období před sklizní své okolí významně ochlazují. Po sklizni naopak dochází k mírnému přehřívání holé půdy.** Oproti průměrným teplotám vykazují zemědělské plochy místy až o 10 °C vyšší teploty.

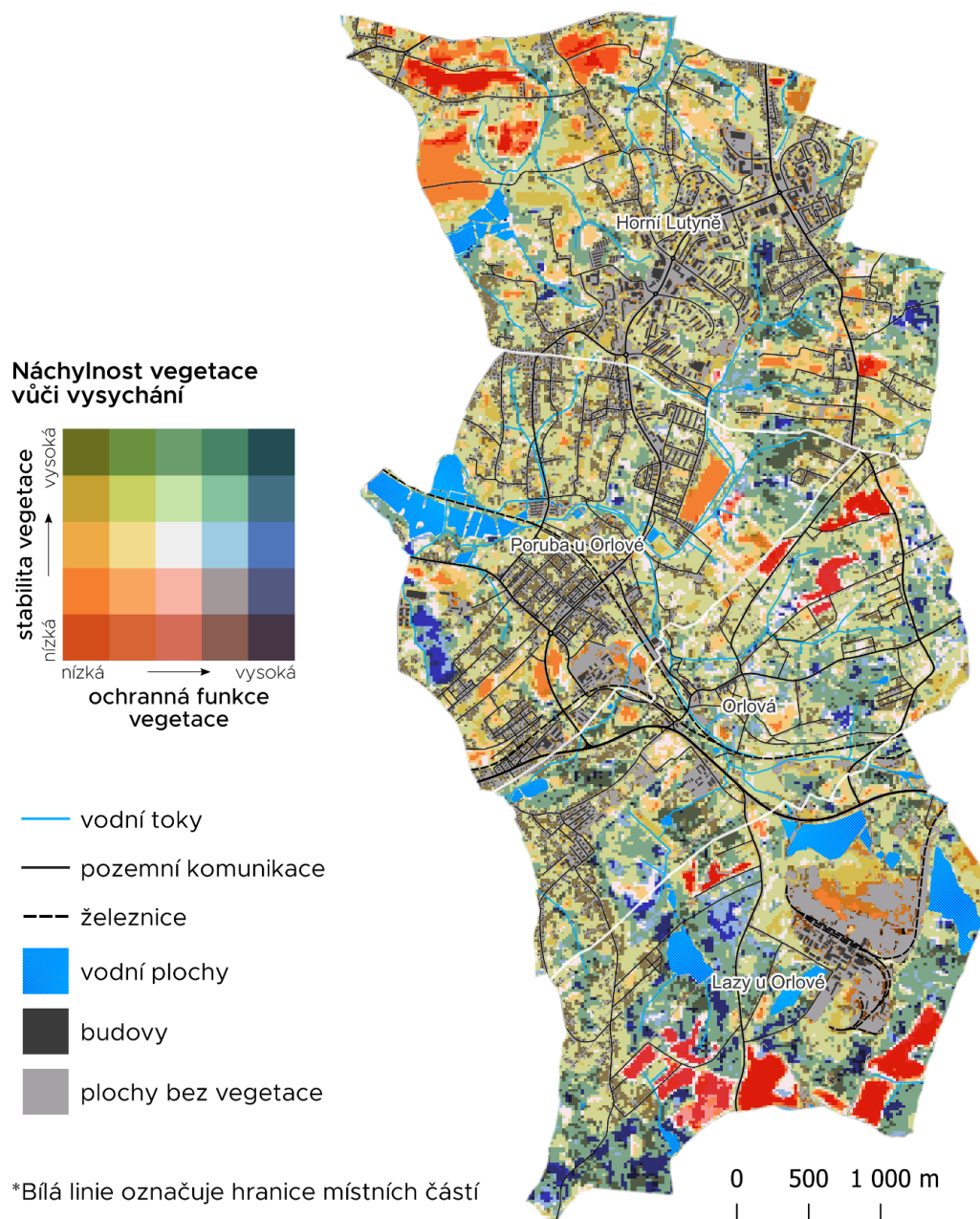
V zastavěném území města jsou obecně nejvíce přehřívána nákupní centra a průmyslové areály, kde kvůli převážně plechovým střechám dosahují teploty až k 50 °C. Problém se týká například:

-  Areál černouhelného dolu Lazy – Lazy u Orlové
-  Okolí bývalého dolu Žofie – Poruba u Orlové
-  Kaufland a okolí OC Fastmall – Horní Lutyně
-  Blízké okolí hypermarketu Albert – Horní Lutyně

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. Pohlcené teplo emituje do svého okolí, a přispívá tak k přehřívání zastoupených obytných zón.

V porovnání s mapou množství vegetace v blízkosti budov a ulic je zjevná korelace mezi nedostatkem až kritickým nedostatkem vegetace v blízkosti budov a přehříváním územím města. V místech, kde se nachází zalesněná plocha lze pozorovat významný ochlazující efekt.

4.3.1.2. Dopady sucha na vegetaci



Obr. 10: Náchylnost vegetace vůči vysychání na území města Orlové za období 2017 až 2022 v letních měsících (červenec a srpen). Zdroj: ASITIS

Analýza náchylnosti vegetace na sucho vychází z kombinace analýzy stability vegetace a její ochranné funkce. Do výpočtu byly zahrnuty snímky z multispektrálního senzoru družic Sentinel A a B z období 2017 až 2022 v měsících červenec a srpen.

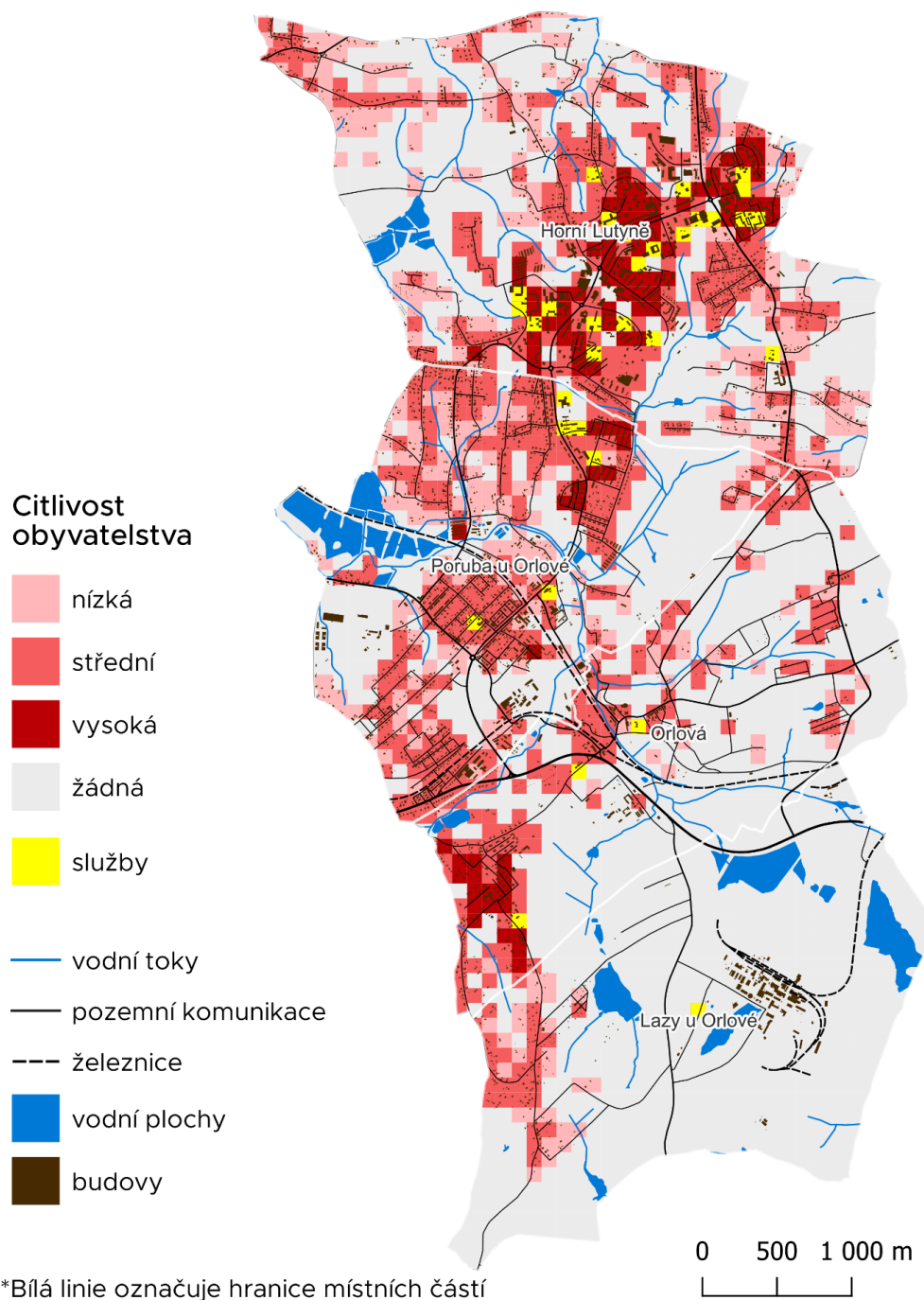
Z hlediska náchylnosti k vysychání jsou nejvíce ohroženy zemědělské plochy. Většina těchto ploch vykazuje velmi nízkou až střední stabilitu s nízkou ochrannou funkcí. Zde záleží na sklonu a orientaci svahu a

plodinách, které se na poli pěstují. Severozápadní svahy nejsou tolik vystaveny přímému slunečnímu svitu, proto si snadněji zachovávají svou vlhkost.

Nejhorší situace je na polích místní části Lazy u Orlové, konkrétně na jihu území. Pole zde mají velmi nízkou stabilitu i ochrannou funkci, avšak velmi záleží na tom, zda je pole před sklizní nebo po sklizni. Podobně ohrožená pole jsou i v místní části Orlová na severovýchodě území. Trvale travní porosty mají obecně vyšší stabilitu vegetace než pole, ale ochranná funkce vegetace vůči vysychání zůstává stále nízká. Rovněž je tomu v případě vzrostlé vegetace v zastavěném území a v jeho blízkém okolí, reprezentována zahradami, obecní zelení a menšími lesíky nebo stromořadím.

Nejlépe jsou na tom lesy na jihu řešeného území v místní části Lazy u Orlové, které mají vysokou stabilitu a střední až vysokou ochrannou funkci. I zde jsou ovšem hodnoty velmi proměnlivé. Zatímco jehličnaté lesy mají vysokou stabilitu i ochrannou funkci vůči vysychání, listnaté lesy mají stabilitu o něco nižší. Velkou roli na ochranné funkci vegetace hraje také hustota porostu.

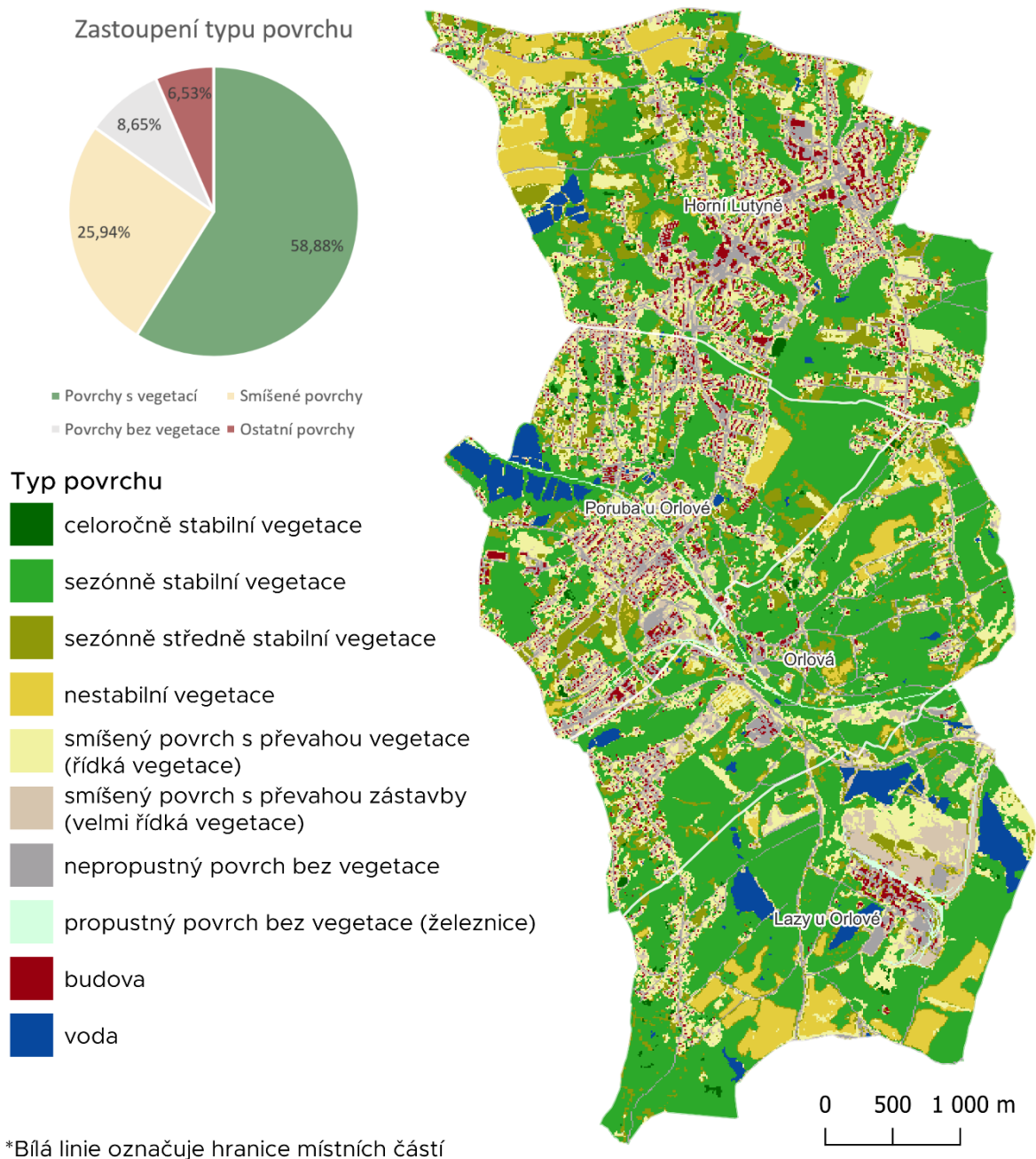
4.3.2 Citlivost



Obr. 11: Rozmístění zranitelné populace ve městě Orlová. Zdroj: ASITIS, 2021 na základě socioekonomických dat města, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2022

Mapa výše vyjadřuje míru ohrožení populace vůči vlnám horka. Vychází z analýzy distribuce lidí v rámci obce se zaměřením na zvlášť zranitelné skupiny. Vyznačuje tedy místa s vysokou hustotou osídlení a vysokým výskytem dětí (do 15 let) a starších osob (nad 65 let). Ohrožená vzdělávací a sociální zařízení jsou v mapě klasifikována do samostatné skupiny (služby). Jedná se o mateřské a základní školy, domovy pro seniory, dům s pečovatelskou službou a nemocnici.

4.3.3 Adaptační kapacita



Obr. 12: Aktuální analýza povrchů na území města Orlové pro rok 2022. Zdroj ASITIS na základě družicových dat Sentinel 2 z let 2021-2022, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2022

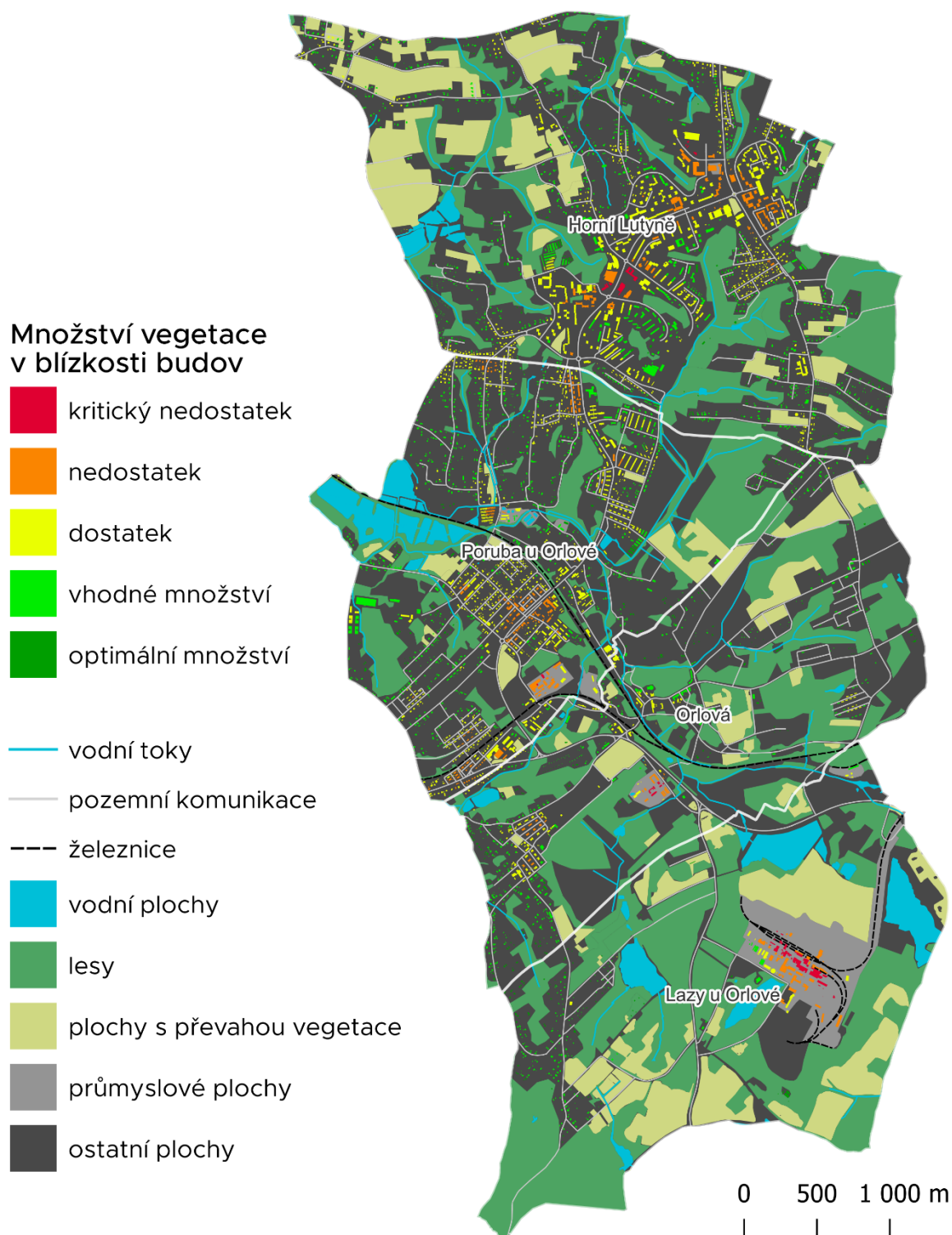
Pro vytvoření informací o aktuálním (pro rok 2021) rozsahu **vegetace, jejím množství, zastavěných i smíšených plochách** byla využita data z multispektrálního senzoru družic Sentinel-2 A a B. Snímky všech přeletů byly očištěny o oblačnost a byly z nich vypočteny požadované hodnoty vegetačních charakteristik. Je ovšem vhodné zmínit, že přiřazení povrchů do tříd se během roku mění v závislosti na stavu vegetace a zemědělských zásazích.

Aktuální klasifikace na Obr. 12 vychází z kombinace vrcholu vegetačního období daného povrchu a nejnižší hodnoty vegetačních indexů. Z celkové rozlohy území zabírají největší podíl plochy s hustou vegetací (58,9 %), a to především díky rozsáhlým listnatým lesům, které tvoří sezónně stabilní vegetaci. Tato složka zabírá 42 % území. Sezónně středně stabilní vegetace (louky, mýtiny a meze) tvoří 10,5 % z husté vegetace. Nestabilní vegetace zabírá celkem 5,6 % území a v území je reprezentována především jako pole, která se v průběhu roku mění podle konkrétní plodiny, doby osetí, vrcholu vegetační sezóny a sklizně. Nejmenší podíl na husté vegetaci má celoročně stabilní vegetace, která zabírá v území pouze 0,8 % a tvoří ji jehličnaté lesy.

Smíšený povrch je na území města Orlové zastoupen 26 %. Smíšený povrch lze dělit na povrch s převahou vegetace (18,2 %), který je reprezentován především městskými trávníky/ zahradami a povrch s převahou zástavby, který zabírá 7,8 % území. Zde se jedná zejména o území v okolí průmyslových podniků, poblíž nepropustných povrchů v zastavěných částech města.

Povrchy bez vegetace lze dělit dle jejich propustnosti. Nepropustný povrch je zastoupen v zastavěné části území ve formě ulic a ve formě betonových ploch v areálech průmyslových podniků a celkově zabírá 8,1 % území. Propustný povrch bez vegetace je reprezentován železnicí a v území tvoří 0,5 % z celkové plochy.

Ostatní plochy tvoří dohromady 6,5 % z celkové rozlohy území města Orlové. Do této kategorie se řadí budovy, které zabírají 3,5 % území a vodní plochy, které tvoří 3 % území.



*Bílá linie označuje hranice místních částí

Obr. 13: Analýza množství vegetace v blízkosti budov na území města Orlové. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Sentinel 2 z let 2021-2022, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2022

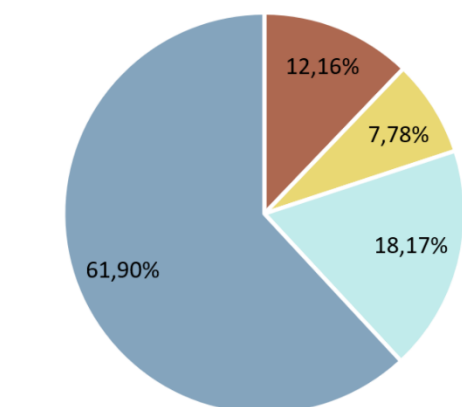
Mapa vyobrazující množství vegetace v blízkosti budov a ulic vychází z rozsahu vegetace, jejím množství, zastavěných i smíšených plochách. Na její vytvoření byla využita data z multispektrálního senzoru družic Sentinel-2 A a B.

Obečně lze konstatovat, že město Orlová je na tom z hlediska množství vegetace v blízkosti budov velmi dobře. Nízká hustota zástavby a velké množství lesů a jiné vegetace v bezprostřední blízkosti zástavby zajišťují dostatečné až optimální množství u většiny budov na všech katastrálních územích. Největší podíl budov s dostatkem až optimálním množstvím zeleně má místní část Horní Lutyně s hodnotou 95 %. Následuje Orlová s 94 %, Poruba s 87 % a nejméně (ne však málo) má místní část Lazy u Orlové (75 %), kde tuto hodnotu výrazně snižuje bývalý důl Lazy, kde není téměř žádná vegetace.

I přesto se v území nachází místa, která trpí nedostatkem a místy i kritickým nedostatkem vegetace v blízkosti budov. Mezi tato místa patří:

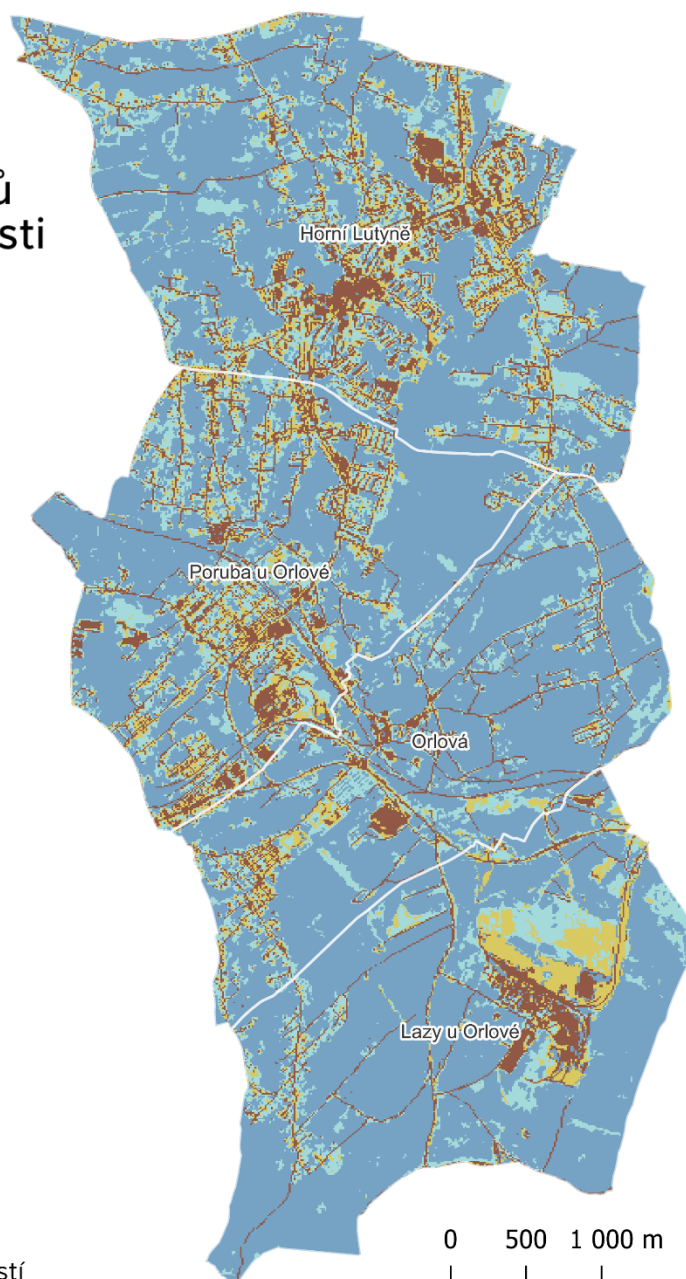
-  Areál černouhelného dolu Lazy – Lazy u Orlové
-  Roka Recycling s.r.o – Orlová
-  Okolí bývalého dolu Žofie – Poruba u Orlové
-  Budovy na ulici Jarní a Slezská – Poruba u Orlové
-  Budovy na ulici Hornická – Poruba u Orlové
-  Hypermarket Albert – Horní Lutyně
-  Obchodní pasáž na ulici Masarykova Třída – Horní Lutyně
-  Městský úřad Orlová – Horní Lutyně
-  Okolí OC Fastmall – Horní Lutyně
-  Sídliště a jeho okolí na ulici Na Výsluní – Horní Lutyně

Zastoupení povrchů z hlediska propustnosti



Propustnost povrchu

- nepropustný povrch
- převážně nepropustný povrch
- převážně propustný povrch
- propustný povrch



*Bílá linie označuje hranice místních částí

Obr. 14: Analýza propustných povrchů na území města Orlové v roce 2022. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Sentinel 2 z let 2020-2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap, 2022

Analýza schopnosti povrchu vsakovat vodu ukázala, že 61,9 % území je tvořeno propustným povrchem, který je zde reprezentován lesy a zemědělskou půdou.

Kategorie převážně propustných povrchů byla identifikována na 18,2 % území Orlové, zejména se jedná o území, které je tvořeno smíšeným povrchem s převahou vegetace, nebo na kterém se mimo vegetaci nachází také menší stavby a jiné objekty. Analýza propustnosti vychází z předpokladu přítomnosti vegetace, z toho důvodu jsou v této kategorii klasifikovány i louky a mýtiny v lesích. Převážně propustné povrchy tvoří

také podstatnou část plochy v rámci zastavěného území. Jedná se o zahrady, vnitrobloky, parky a vegetaci v blízkosti obytných domů, průmyslových areálů a komunikací.

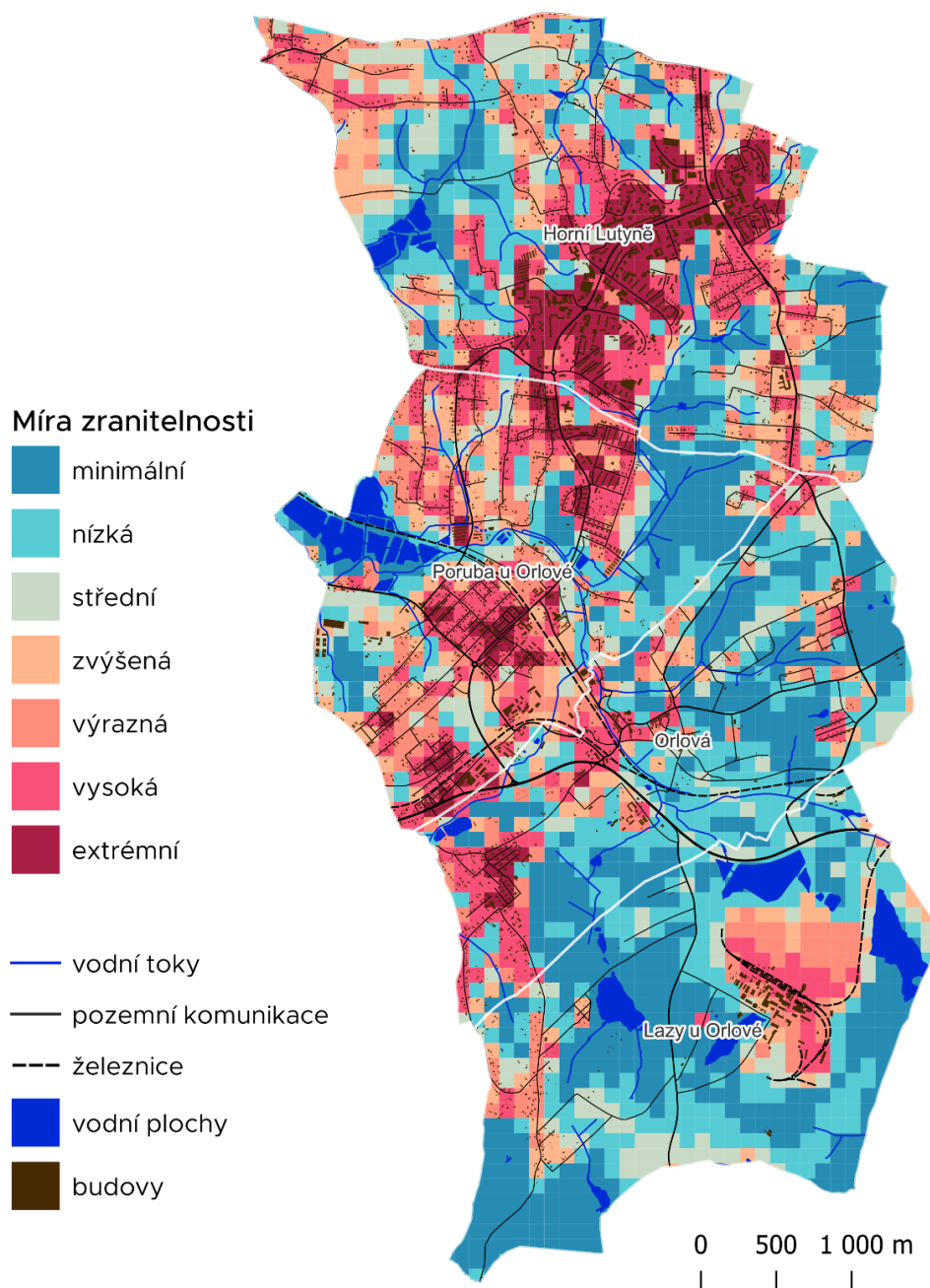
Převážně nepropustný povrch byl identifikován na 7,8 % území, a to zejména podél ulic, kde jsou silnice, chodníky a jiné nepropustné plochy spolu s izolovanými vegetačními prvky prezentovanými stromy, keři a trávniky.

Nepropustný povrch poté tvoří zbylých 12,1 % území města, jedná se o zastavěné plochy, budovy, komunikace, parkoviště a průmyslové areály.

4.4 Zranitelnost města Orlová

Tato část obsahuje nejdůležitější výsledky mapování zranitelnosti. Podrobnější informace a detailnější analýzy jsou součástí kapitoly Podrobná analýza zranitelnosti.

4.4.1 Zranitelnost vůči vlnám horka



*Bílá linie označuje hranice místních částí

Obr. 15: Zranitelnost vůči vlnám horka na území města Orlové. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2015-2021, družicových dat Sentinel 2 z let 2020-2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2022 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 samotným teplotním mapám (průměrná teplota povrchů a 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.

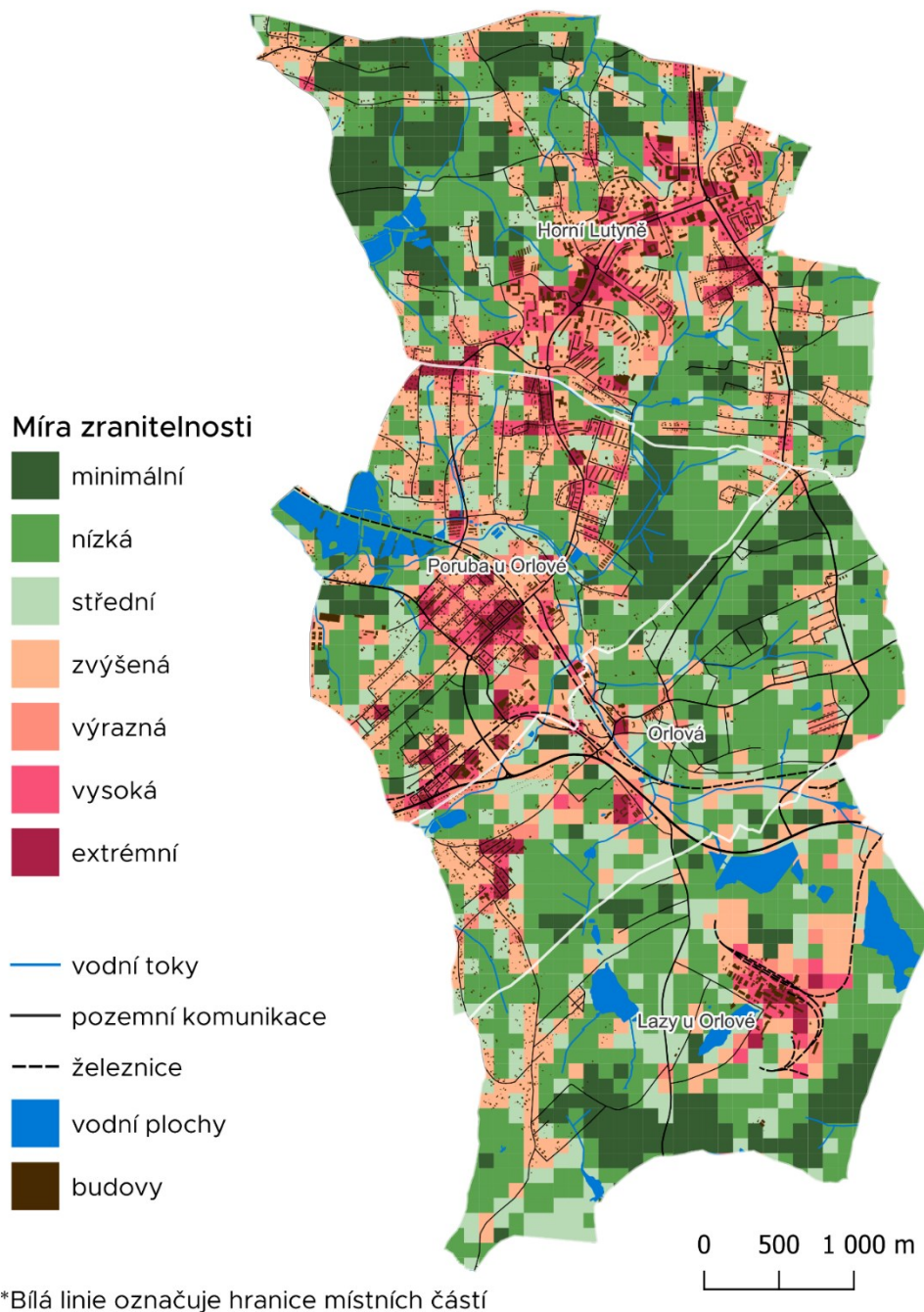
K extrémně zranitelným lokalitám patří:

-  Okolí Masarykovy třídy – Horní Lutyně
-  Sídliště na ulici Energetiků – Horní Lutyně
-  Sídliště mezi ulicemi Mládí a Topolová – Horní Lutyně
-  Panelové domy podél ulice Osvobození – Horní Lutyně
-  Sídliště na ulici Na Výsluní a Karla Dvořáčka – Horní Lutyně
-  Okolí ulice Hornická – Poruba u Orlové
-  Ulice A. Jirásky a Gagarinova – Poruba u Orlové
-  Ulice Jarní – Poruba u Orlové
-  Ulice v Zimním Dole – Orlová

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. Nejnižší 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 Orlové. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Sentinel 2 z let 2017-2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2022

Zranitelnost území vůči suchu vychází zejména z odolnosti zeleně vůči vysychání a z přítomnosti nepevných povrchů (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 (Obr. 14) daného území. Z hlediska citlivosti se nevztahuje na rozložení obyvatelstva, protože suchem je postižené celé území.

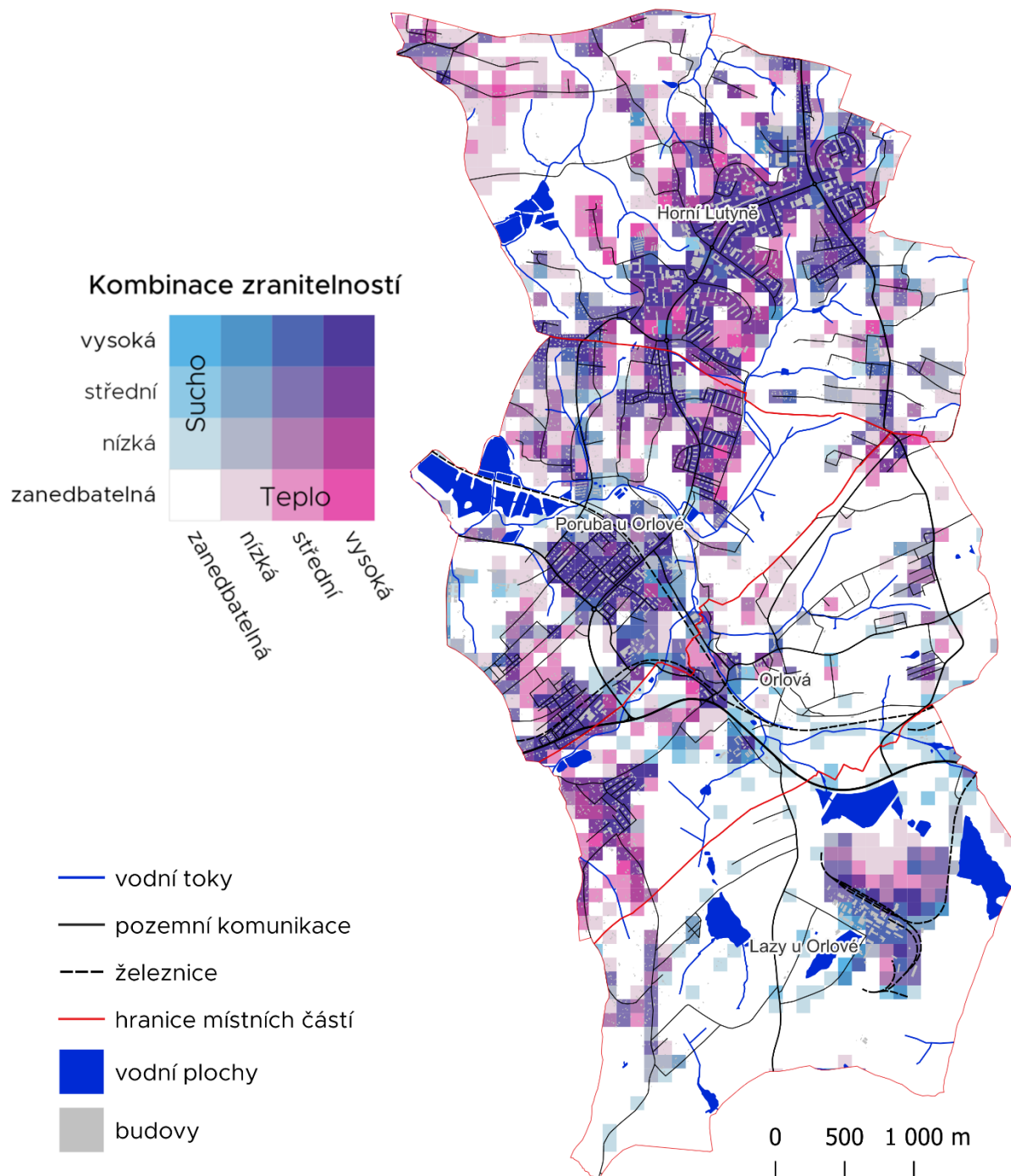
Z pohledu zranitelnosti vůči suchu se jako nejvíce ohrožené území ukazuje **zastavěná část území města**, kde je dostupnost vsakovacích ploch snížena. Výrazně zranitelná se proto jeví vegetace v části města, kde se **nacházejí trávníky a další nízká vegetace**, která **není chráněna** proti vysychání vzrostlou vegetací.

Mimo zastavěné území je stav výrazně lepší. V těsné blízkosti zástavby jednotlivých místních částí je sice střední až zvýšená zranitelnost vůči suchu, ale i díky rozsáhlým lesům a loukám je na většině zbylého území zranitelnost nízká nebo minimální.

Minimální zranitelností vůči suchu jsou obecně vystaveny **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 nebo les velmi nízkého vzrůstu nebo nevhodnou monokulturu.

Zemědělské plochy jsou na sucho 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 zemědělské plochy dochází zejména ve svazích, kde se voda nedokáže tak dobře akumulovat jako na rovných zemědělských plochách.

4.4.3 Celková zranitelnost města Orlová



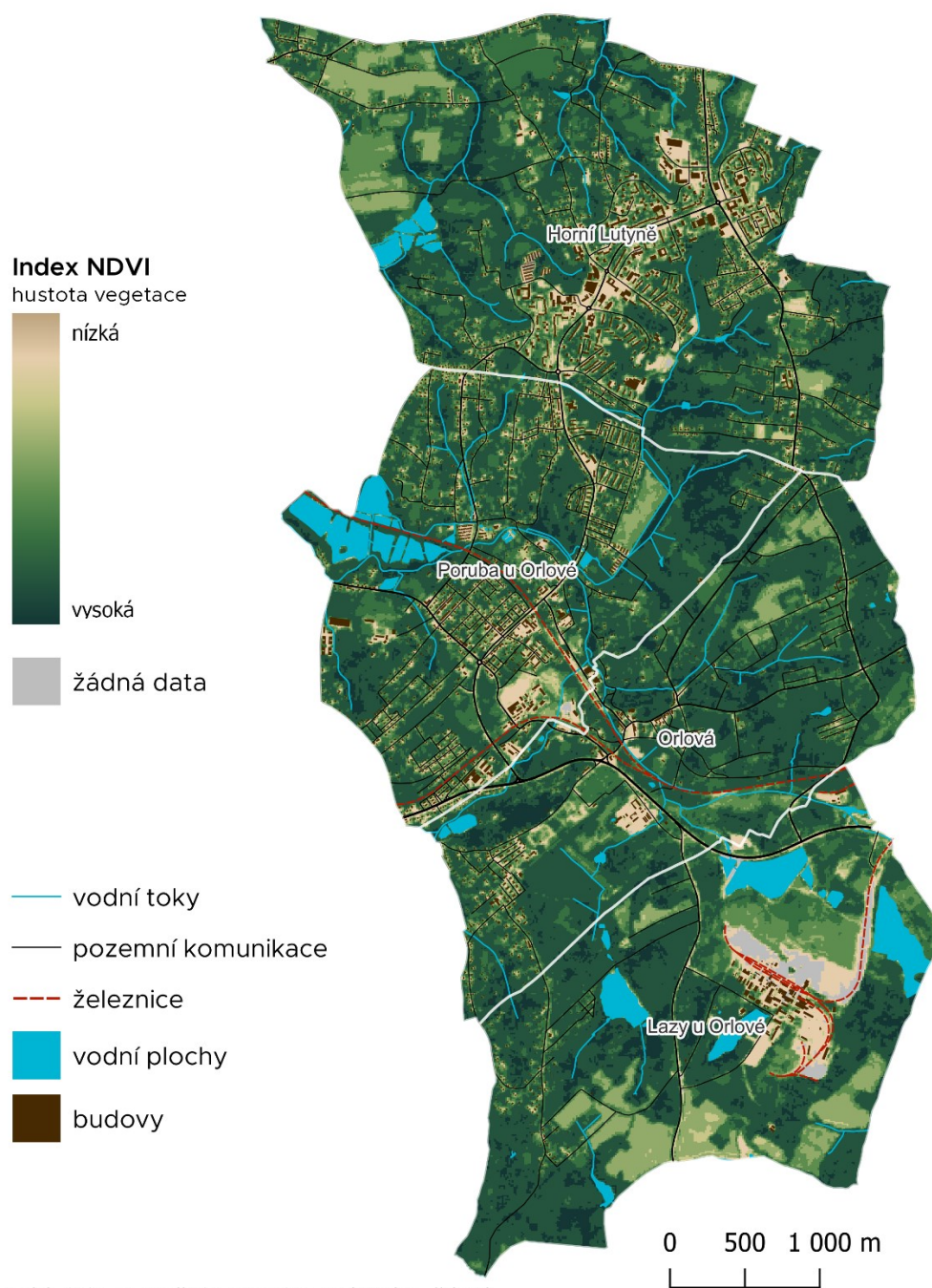
Obr. 17: Syntéza zranitelnosti území města Orlové, Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2015-2021, družicových dat Sentinel 2 z let 2017-2021, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2022 a socioekonomických dat města

Výsledná mapa ukazuje **nejzranitelnější místa v městě Orlová** podle míry jednotlivých hrozeb (vlny horka a sucho). Konkrétní ohrožené lokality a možné příčiny ohrožení jsou rozebrány dále u map jednotlivých ohrožujících faktorů. Ve vizualizaci je zohledněna jejich expozice, citlivost a adaptační kapacita. **Adaptační opatření je vhodné realizovat právě v místech s nejvyšším ohrožením.**

Mapa vychází z dat z let 2015-2021, přičemž předpokládáme, že místa již dnes ohrožená budou do budoucna pod ještě větším tlakem. Výsledná mapa kombinuje výstupy vizualizované pro zranitelnosti jednotlivých faktorů. Pro přehlednost a identifikaci nejzranitelnějších míst v rámci města Orlové ukazuje mapa pouze místa, která mají zvýšenou a vyšší zranitelnost.

4.5 Hodnocení vegetace

4.5.1 Vegetační index NDVI



Obr. 18: Průměrné rozložení vegetace na území města Orlová. Zdroj: vlastní zpracování, ASITIS, 2022

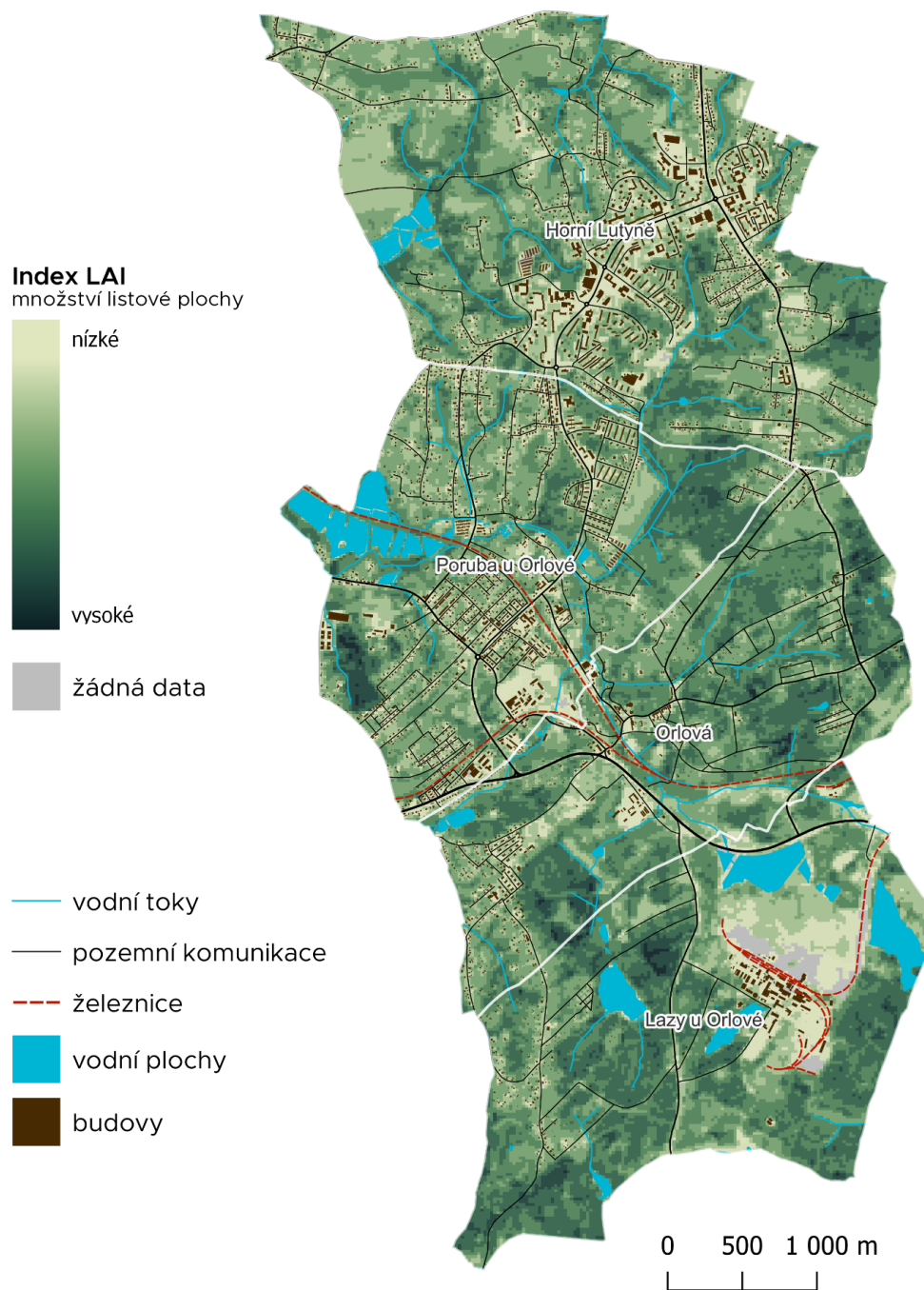
Průměrné rozložení vegetace v čase je vizualizováno na mapě výše. Index NDVI porovnává spektrální chování vegetace v blízkém infračerveném a červeném spektru světla. Díky tomu lze posoudit hustotu vegetace a vitalitu vegetace vůči suchu. Vysoké hodnoty, blíží se k maximální hodnotě 1 značí hustou zdravou 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.



Obr. 19: Výřez z mapy průměrného rozložení vegetace na města Orlová – jih místní části Lazy u Orlové. Zdroj: vlastní zpracování, ASITIS, 2022

I přesto může nastat značná proměnlivost vegetačního indexu v rámci plochy jednoho pole. Nižší hodnoty tak mohou značit sušší místa, a tedy i suchem stresovanou vegetaci. Na obrázku 19 lze vidět proměnlivost vegetačního indexu na poli jižně od areálu černouhelného dolu Lazy.

4.5.2 Vegetační index LAI

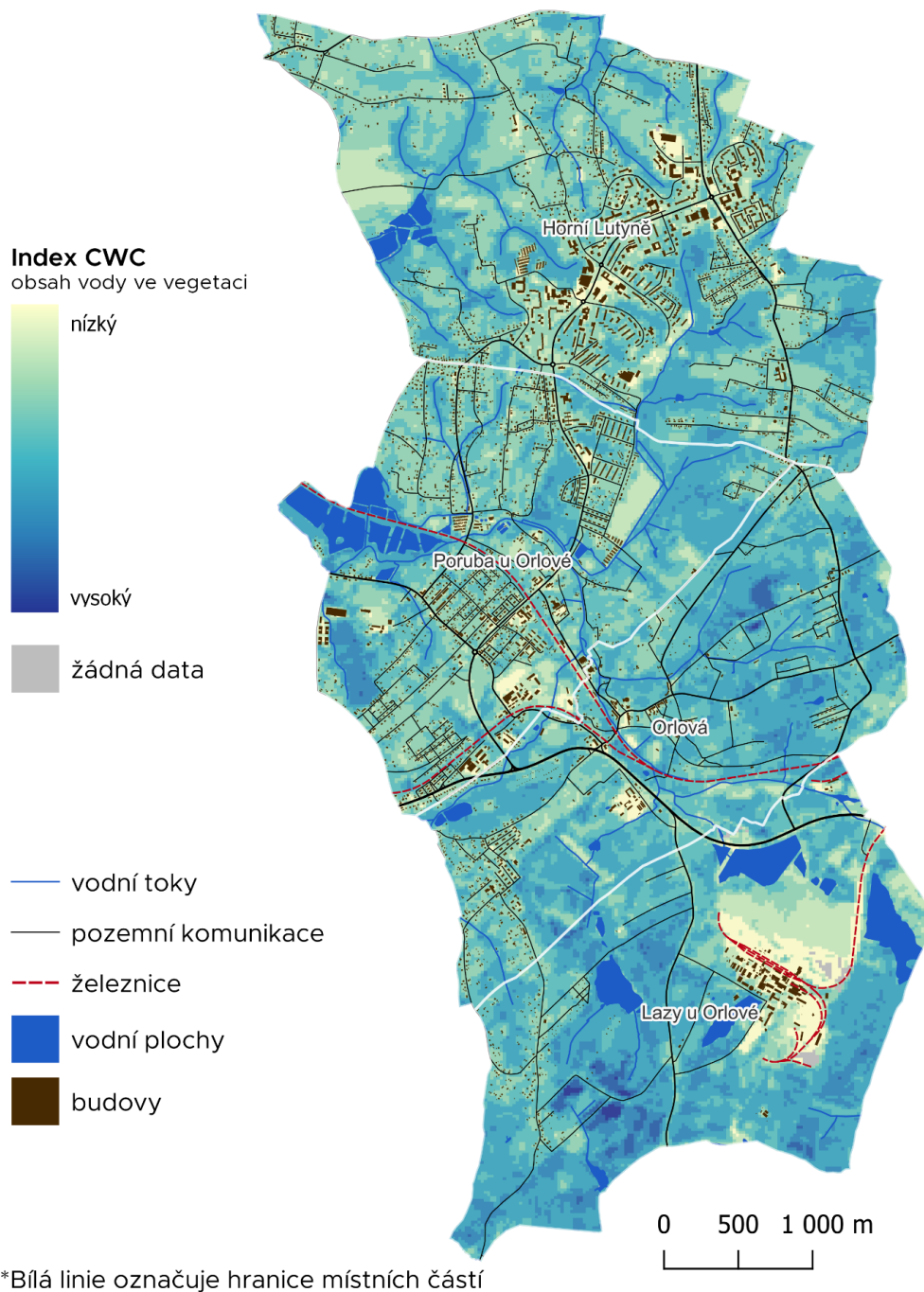


Obr. 20: Analýza vegetačního pokryvu v městě Orlová pro letní měsíce 2017–2022. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Sentinel-2 z let 2017–2022

Vegetační index LAI udává množství listové plochy vyskytující se nad určitou jednotkou povrchu půdy. Zjednodušeně lze říct, že čím vyšší hodnoty indexu, tím hustší vegetace. Oproti vegetačnímu indexu NDVI zobrazuje index LAI pouze hustotu vegetace bez zohlednění vitality vegetace. V případě lesních plochy index zvýrazňuje oblasti, kde jsou hustší porosty, jedná se zejména o jehličnaté lesy. Listnaté lesy, zemědělské plodiny nebo řídká vegetace dosahují nižších hodnot.

V řešeném území města Orlové lze pozorovat vyšší hodnoty především v místní části Lazy u Orlové a Orlová, kde je více větších lesních ploch než v případě Poruby u Orlové nebo Horní Lutyně. Dle obecných předpokladů mají zemědělské plochy průměrné hodnoty LAI nízké, jelikož zde dochází ke střídání období s vegetací a bez vegetace. Na Obr. 20 lze vidět poměrně málo vegetace v obydlených částech, včetně centra obce.

4.5.3 Vegetační index CWC



Obr. 21: Analýza množství vláh ve vegetaci na území města Orlová pro měsíce červenec a srpen v období 2017–2022. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Sentinel-2 z let 2017–2022

Na základě snímků z multispektrálního senzoru Sentinel A a B z období 2017 až 2022 v měsících červenec a srpen byla provedena analýza množství vláh ve vegetaci na území města Orlová. Pro tento účel slouží biofyzikální parametr CWC („Canopy Water Content“), který udává obsah vody v listové ploše vegetace. Vyšší hodnota značí vyšší vitalitu a vyšší odolnost vůči možnému vysychání.

Nejvyšších hodnot obecně nabývají jehličnaté a listnaté lesy, v řešeném území především místní části Lazy u Orlové, kde index CWC dosahuje nejvyšších hodnot. Naopak nejnižší hodnoty mají zastavěné plochy a jejich blízké okolí.



5. SOUČASNÝ STAV A ANALÝZA DOPADŮ ZMĚNY KLIMATU DLE SEKTORŮ

V této části analýzy popisujeme současný stav a očekávané dopady změny klimatu pro jednotlivé hospodářské oblasti na území města Orlové. V celé adaptační strategii se pracuje s katastrálním vymezením Orlové, které se dělí na čtyři části s celkovou rozlohou 2 467 ha:

-  Orlová 1 – Město, k. ú. Orlová
-  Orlová 2 – Lazy, k. ú. Lazy u Orlové
-  Orlová 3 – Poruba, k. ú. Poruba u Orlové
-  Orlová 4 – Lutyně, k. ú. Horní Lutyně

Orlová se nachází v nadmořské výšce 200-300 m. n. m. na území dřívějšího lužního pralesa mezi vyššími akumulacími terasami trojice řek Odry, Olše a Ostravice. Podnebí města je charakterizováno mírně teplou, vlhkou až velmi vlhkou klimatickou podoblastí s mírnou zimou. Typickým klimatickým znakem jsou poměrně vysoké srážky, které jsou podmíněny blízkostí návětrných svahů Beskyd a souvislostí se Slezskou nížinou.

Osu území tvoří Orlovská, Petřvaldská a Doubravská stružka a oblast je protkána množstvím dalších menších potoků a potůčků. Terén Orlové je značně členitý a přirozenou členitost území násobí jeho výšková a tvarová nestálost vlivem poddolování (týká se hlavně částí Orlová-Město a Lazy). Členitý terén příznivě ovlivnil tvář nové Orlové, komplikuje však odkanalizování území i jeho využitelnost.

Řešené území leží v české části Hornoslezské pánve provozně označované jako Ostravsko–karvinský revír, jež reprezentuje nejvýznamnější zásoby černého uhlí v ČR. Dlouhá desetiletí probíhající těžba výrazně poznamenala krajinu a důlní vlivy omezují v rozhodující míře možnosti investiční činnosti v území. Všechny části Orlové jsou v různé míře postiženy důsledky hlubinné těžby uhlí projevujícími se na povrchu poklesy a rozsáhlými plochami hald, odvalů, výsypek, kalových a popílkových nádrží (nejvýraznější vlivy dolování projevující se na povrchu jsou v dobývacím prostoru Dolu Karviná). Zástavba je v důsledku demolice kvůli poddolování fragmentovaná, doplňuje ji rekultivovaná krajina s městskými lesy a stejně tak plochy brownfieldů čekající na další využití. Díky fragmentaci zástavby je v řešeném území vysoký podíl zeleně, což je pozitivně hodnoceno obyvateli města, a zároveň je to i jeden faktorů, které napomáhají odolnosti území vůči dopadům klimatické změny.

Zdroj: Strategický plán rozvoje města Orlová na období 2017–2033

5.1 Lesní hospodářství

Území se nachází v provincii listnatých lesů podkarpatského úseku palearktické oblasti (eurosibiřské podoblasti). Původní lesní ekosystémy – lužní lesy a dubové bučiny – byly odstraněny a v současnosti se již vyskytují pouze fragmentárně, stávající plochy lesních porostů tedy mají přeměněnou druhovou skladbu. V některých částech řešeného území jsou zakládány v rámci rekultivačních úprav plochy zeleně formou lesnické rekultivace.

Popis současného stavu:

-  Lesní pozemky zabírají na řešeném území 368 ha, což je cca 15 % z celkové rozlohy, rozkládají se zejména v jižní a jihovýchodní části města.

- Lesní porosty se nachází i na pozemcích evidovaných v katastru jako ostatní plocha, reálný podíl lesních ekosystémů bude tedy na území města vyšší.
- Dle údajů Veřejné databáze <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/> se rozloha lesních pozemků v území za posledních 20 let zvýšila o 52 ha: 368,2 ha (2021), 366,9 ha (2011), 316,2 ha (2001)
- Mezi nejvýznamnější městské lesy patří např. Krajčok, Pohřebjanka nebo Lišťák. V Krajčoku se nachází řada památných stromů a vodních stružek.
- Obyvatelé Orlové lesoparky ve velké míře lesy využívají k rekreaci.

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 zvířet v období sucha
- Snížení ekonomické výnosnosti lesního hospodářství

5.2 Zemědělství

Popis současného stavu:

- Podle dat ČSÚ (ke dni 31.12.2021) tvoří zemědělská půda 34 % (973 ha) z celkové výměry a z toho:
 - orná půda 38 % (374 ha)
 - zahrady 40 % (391 ha)
 - trvalé travní porosty 11 % (109 ha)
 - ovocné sady 10 % (98 ha)
- V území nedochází k výrazným záborům a úbytku zemědělské půdy, ale v posledních letech došlo s útlumem zemědělské činnosti k úpravě ve smyslu využití půdy, resp. k úbytku orné půdy a nárůstu zahrad a trvalých travních porostů.
- Nejvíce je v území zastoupena půda II. a IV. třídy ochrany,
- Často se v území vyskytuje půda, na kterou se nevztahuje žádný typ ochrany (tuto půdu nelze zemědělsky využít) – převážně se taková půda vyskytuje na zalesněné ploše v okolí ulic Hraniční a Buková.
- Dle zpracované Územní studie – organizace odvádění vod a spojená rizika na území města Orlová (2019, dále v textu označovaná jako ÚS řešící organizaci odvodu vod) byla eroze na zemědělských plochách na území města Orlové vyhodnocena jako nízká a studie navrhuje 13 ploch, kde by měla být realizována opatření organizačního charakteru, která vycházejí ze základních principů obhospodařování půd.
- Dle webového portálu *Monitoring eroze zemědělské půdy*, který vznikl ve spolupráci Státního pozemkového úřadu a Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (<http://me.vumop.cz>), a který má za cíl zaznamenávat erozní události, vyhodnocovat příčiny jejich vzniku, spravovat a publikovat informace o těchto událostech, nejsou na území města Orlová v současnosti evidovány erozní události.
- Zemědělská půda není ohrožena větrnou erozí.
- Významné sesuvy půdy v území byly zaznamenány především v důsledku povodní v roce 1997.

Možné dopady změny klimatu v oblasti zemědělství:

- Vyšší výskyt chorob a škůdců rostlin i živočichů doposud typických pro teplejší oblasti
- Snížení půdní úrodnosti
- Zvýšení rizika eroze půdy
- 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, napájení 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)

5.3 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Popis současného stavu:

Vodní režim v krajině a zastavěném území

- Řešené území náleží do hlavního povodí řeky Odry, do úmoří Baltského. Základní povodí tvoří řeka Olše s přítoky – mezi nejvýznamnější lze zařadit Orlovskou a Petřvaldskou stružku. Přítoky Orlovské stružky jsou Doubravská, Lazecká stružka, potok Olšovec, Račok a Zimovůdka.
- Celá oblast je poměrně bohatá na vodní plochy (podíl vodních ploch z celkové výměry území města je 4,1 %). V Orlové – Lazech se nachází převážná část kalových nádrží, které jsou vesměs ve správě Dolu Karviná. Slouží k zabezpečení provozu technologie úpravy uhlí. Dalšími vodními plochami jsou nádrže Kozí Becirk, vodní nádrž Ignačok a Panský stav, vodní nádrž nad nádrží Bartošůvka a vodní plocha Gojičky. Na území města Orlové (na západním okraji k. ú. Orlová – Poruba) se mimo usazovacích nádrží nachází několik rybníků, které jsou využívány k intenzivnímu chovu ryb. Jedná se o rybníky Kout, Kališček a Dub, Prostřední rybník, Nový rybník a Špice, které patří Rybářství Rychvald s.r.o.
- Město má zpracovaný Povodňový plán a Protipovodňový varovný a monitorovací systém města Orlová
- Významným podkladem, který řeší problematiku vod na území celého města, a to jak řešení dešťových vod (vsakování, odvádění...) a souvisejících protipovodňových opatření, tak i splaškových vod, je Územní studie – organizace odvádění vod a spojená rizika na území města Orlová (2019). Dokument je určený pro plánovací a rozhodovací činnost zejména orgánů územního plánování, orgánů ochrany vod, orgánů ochrany přírody, stavebního úřadu a dalších orgánů podílejících se na rozhodování o území a změnách v území.

Vodní hospodářství

Vodovody

- Orlová je zásobena pitnou vodou z centrálních zdrojů OOV (Ostravský oblastní vodovod), z Karvinského přivaděče ze zdroje Kružberk a z Beskydského přivaděče ze zdroje Šance, na které je Orlová napojena přes vodojemy u ATS Orlová a Výhoda.
- Hlavními zdroji vody jsou vodárenské nádrže Kružberk a Slezská Harta.
- Kapacita vodních zdrojů a akumulace je postačující.
- Užitková voda je také primárně čerpána mimo území obce.

Kanalizace

- Převážná část kanalizačních sběračů na území Orlové, které odvádějí odpadní vody od cca 80 % trvale bydlících obyvatel, je provozována Akciovou společností SmVaK
- Na území Orlové jsou 2 ČOV

Zdroj: Strategický plán rozvoje města Orlová na období 2017–2033

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

5.4 Biodiverzita a ekosystémové služby

Ostravský bioregion je nejvlhčí nížinnou oblastí v České republice. Srážky se zpravidla dostavují při přechodu front, většinou při západním proudění s vlhkým atlantským vzduchem. Občas prochází územím i cyklóna, která vyvolává značné srážky.

Původní lužní lesy a dubové bučiny se již v území vyskytují pouze fragmentárně. V bylinném patře lipových dubohabřin můžeme nalézt například sasanku hajní, sasanku pryskyřníkovitou, prvosenku vyšší, orsej jarní, blatouch bahenní a mnoho dalších. Kolem vody se nachází společenstva rákosin a vysokých ostřic, která ve vodě navazují na společenstva vzplývavých rostlin zejména s nepukalkou plovoucí a ponořených rostlin s bublinatou jižní. V okolí Orlové se nachází velký počet odkalovacích, sedimentačních nádrží, jejichž flóra je vesměs chudá, místy s rozsáhlými porosty rákosin vhodnými pro vodní ptactvo.

Skladba fauny je výrazně poznamenána urbanizací a industrializací převážné části území vlivem dlouhodobého působení člověka. Ve fragmentech smíšených lesů hnízdí jestřáb lesní, včelojed lesní, holub doupňák, krkavec velký. V lužních lesích najdeme žluvu hajní a slavíka obecného. V nivních loukách hnízdí křepelka polní, vzácně zde žije chřástal polní. Na vzácných zamokřených loukách hnízdí kriticky ohrožení bahňáci. Z ryb se na území Karvinska vyskytují ostroretka stěhovavá a parma obecná, místy lipan podhorní. Dále bylo v oblasti Karvinska determinováno 15 druhů obojživelníků (např. skokan zelený, kuňka žlutobřichá, blatnice skvrnitá). Velmi bohatá je především rybníční avifauna zastoupená mimo jiné rákosníkem velkým, bukačem velkým či čírkou modrou. Do povodí Olše pronikají také savci, jako je vydra říční a bobr evropský.

Zdroj: https://www.mesto-orlova.cz/soubory_texty_lo/1_1-sprm-orlova_analyticka-cast-pdf.pdf, resp. <http://www.mesto-orlova.cz/cz/mesto/prirodni-charakteristika/>

Popis současného stavu:

- Na území Orlové částečně zasahuje Ptačí oblast Heřmanský stav — Odra — Poolší, konkrétně Orlovskými rybníky (k.ú. Poruba u Orlové – Špice, Dub, Nový rybník, Prostřední rybník, Kout, Kališšok) a rybníky podél vodního toku Rychvaldská Lutyňka v k.ú. Horní Lutyně. Tato oblast je součástí soustavy Natura 2000 a je chráněná dle § 45e odst. 1 a 2 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Předmětem ochrany ptačí oblasti jsou populace bukáčka malého, ledňáčka říčního, slavíka modráčka a jejich biotopy.
- Územní systém ekologické stability je vymezen ve schváleném územním plánu. Do řešeného území zasahuje v západním okraji katastrálního území Horní Lutyně ochranná zóna nadregionálního biokoridoru K98. V k. ú. Lazy je vymezeno regionální biocentrum č. 170 Mezi Doly, ze kterého je k západu vymezen regionální biokoridor č. 617. Regionální biokoridor je vymezen pro reprezentaci biotopů mezofilních hájových a bučinných a hygrofilních lesních a hydrofilních vodních. Další prvky ÚSES jsou lokální úrovně a jsou podrobně popsány v tabulkové části územního plánu
- Památné stromy na území města:
 - 100376 Skupina stromů - Skupina v lese Krajčok
 - 100384 Jednotlivý strom - Metasekvoje v Porubě
 - 100395 Skupina stromů - Metasekvoje v Lutyni
 - 105077 Jednotlivý strom - Dub v Porubě
- Na území Orlové se nachází jediný registrovaný významný krajinný prvek, kterým je Zámecký park v Orlové (založený v roce 1765, v němž se nacházejí velmi staré a vzácné stromy).
- Mezi neregistrované významné krajinné prvky lze řadit lesy (např. Krajčok, Pohřebjanka, Lišťák), vodní toky (např. Doubravská stružka, Rychvaldská stružka, Zimovůdka), nádrže (Kozí Becirk) či rybníky (Orlovské rybníky).
- Krajina je ovlivněna těžbou (tzn. poklesy a poklesovými kotlinami následně zatopenými vodou, navážky hlušiny a odkaliště). V těchto lokalitách po ukončených těžbách a následných rekultivacích vznikají nové biotopy nejen antropogenní fauny a flóry.
- Ekologicky cenným územím a velmi důležitým biotopem pro řadu druhů rostlin a živočichů jsou fragmenty lužních lesů.

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

5.5 Urbanizovaná krajina

Orlová leží v území ovlivněném rozvojovou dynamikou krajského města Ostravy a funkčními vazbami je též napojená na další velká města jako je Havířov, Karviná a Bohumín. Charakteristický je také dynamický rozvoj mezinárodní spolupráce se sousedícím polským regionem Horního Slezska.

Pro sídelní strukturu Orlové je determinující vysoká hustota osídlení a zejména rozsáhlé a dlouhodobé dopady těžby uhlí. Řešené území představuje městské, ale částečně i vesnické osídlení, rozptýlená zástavba se zde vyskytuje ve značném rozsahu, částečně i jako pozůstatek původní, mnohem rozsáhlejší zástavby – zemědělských a dělnických kolonií. Převažujícími funkcemi řešeného území jsou funkce obytná, obslužná, výrobní a částečně i rekreační.

Zdroj: https://www.mesto-orlova.cz/soubory_texty_lo/1_1-sprm-orlova_analyticka-cast-pdf.pdf

Popis současného stavu:

- **Orlová-Město** je bývalou centrální částí města. Člení se na několik částí, které měly historicky charakter domkářských osad, což je v patrné dodnes. Výjimkou je střední část zahrnující náměstí, zámecký park, kostel a částečně bývalou hlavní třídu. Zástavba je zde v důsledku demolice reagujících na poddolování velmi řídká. Významným prvkem této části města je Zámecký park a rekultivovaná krajina s městskými lesy (např. Krajčok), jež představují v průmyslové krajině důležitý ekologický element. Na pozůstatcích historického jádra bylo vyhlášeno ochranné pásmo, které zabírá cca 3,4 km² a zahrnuje cca 60 budov, jehož cílem je záchrana posledních objektů z bývalé urbanistické struktury města (např. farní kostel Narození Panny Marie, radnice č. p. 76, památník obětem stávký v roce 1925, socha sv. Josefa, socha sv. Benedikta, socha sv. Hedviky či socha sv. Jana Nepomuckého) a parku. Uvnitř tohoto pásma o rozloze 3,4 km² je regulována jakákoliv forma rekonstrukcí a výstavby. Mimo ochranné pásmo se nachází např. kostel Slezské církve evangelické a. v.
- Původní zástavba místní části **Lazy** ustoupila těžbě, a Lazy kromě zástavby v okrajové západní části podél ulice V Zimném dole představují zejména nově zalesněnou krajinu s odvaly důlní činnosti mezi Orlovou a Havířovem. V krajině bývalého města nalezneme osamocené pomníky a památníky, v polích a loukách zůstala dochována uliční síť bez zástavby.
- Sídlní zástavbu části **Poruba** představuje rozvolněná zástavba rodinných domů, bývalé dělnické kolonie v okolí dřívějších dolů a bývalé hornické sídliště. Poruba postrádá centrální prostor, neboť zde nebylo zřízeno náměstí, místo něj se vytvořily dva středobody Poruby na protilehlých kopcích (Orlice a Horník). Po připojení části **Lutyně** se po roce 1960 otevřela možnost k vybudování velkého sídliště, jež by poskytlo nový domov jak občanům Orlové žijícím v poddolovaných částech města, tak přistěhovalcům. Nová výstavba, která reagovala na provedené geologické průzkumy a přijatý územní plán rozvoje města, představovala výraznou proměnu dosavadní městské sídlní struktury. V průběhu 60., 70. a 80. let byly vystavěny bytové domy pro cca 25 tisíc obyvatel. V současnosti představují obyvatelé pěti sídlištních částí v Lutyni přibližně 76 % obyvatel Orlové. Vedle podílu na celkovém počtu obyvatelstva dominuje Lutyně také rozsahem občanské vybavenosti celoměstského i nadmístního charakteru, která se na jejím území nachází (úřady, banky, pošta, zdravotnická zařízení, střední školy, kulturní dům, kino, obchody, služby atd.).
- V Orlové se nachází několik ekonomicky nevyužitých ploch, tzv. brownfieldů. Dle územně analytických podkladů se jedná o Důl Žofie, Areál Václav, Důl Doubrava a Areál Plavící Jáma č. 2 (dle ÚAP i národní databáze brownfieldů).

<https://www.mesto-orlova.cz/cz/radnice/uzemni-planovani/uzemne-analyticke-podklady/>

Možné dopady změny klimatu v oblasti urbanizované krajiny:

- Negativní dopady zvýšených teplot na lidské zdraví, zejména u ohrožených skupin
- Posílení negativních dopadů znečištění ovzduší
- Ohrožení majetku a zdraví 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 v zimním období

5.6 Zdraví a hygiena

Popis současného stavu:

- Počet obyvatel v Orlové průběžně klesá, za posledních 20 let poklesl o 6 650 a za posledních 10 let o 1 690 (2001 – 34 856, 2011 – 29 896 obyvatel, 2021 – 28 206).
- V roce 2036 by se za předpokladu nulového migračního salda v jednotlivých letech měl počet obyvatel pohybovat s velkou pravděpodobností mezi 27 165 a 27 663 (*Zdroj: Strategický plán rozvoje města Orlová na období 2017–2033*)
- V budoucnu lze očekávat rychle rostoucí podíl obyvatel starších 65 let (viz tabulka), což bude klást zvýšené nároky na poskytovanou zdravotní a sociální péči ve městě.
- Nejvyšší počet obyvatel žije v Lutyni, druhou největší částí je Poruba, a v dalších dvou částech Město a Lazy žije méně než 10 % obyvatel.

Tab. 2: Predikce počtu dětí a seniorů ve městě Orlová bez vlivu migrace (*Zdroj: Strategický plán rozvoje města Orlová na období 2017 – 2033*)

Rok	2016*	2021	2026	2031	2036
predikce počtu dětí (0-14 let)	4 111	4 355	4 191	4 007	3 604
predikce počtu seniorů (65 a více let)	4 739	5 417	5 990	6 649	7 044

* skutečný stav

Zdroj: Vlastní predikce podle dat ČSÚ (úmrtnostní tabulky, věkové složení a pohyb obyvatelstva)

- Celé území města Orlové spadá do oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší, kde opakovaně dochází k překročení limitní hodnoty pro ochranu zdraví lidí, a to zejména v souvislosti s množstvím polévatého prachu. Ovzduší je velmi zatíženo dopravou a velkými okolními producenty škodlivých látek jako například ČEZ a.s. – elektrárna Dětmarovice nebo Dalkia ČR – teplárny Karviná. Velkou roli také hraje činnost hutních podniků na Ostravsku. V rámci okresu Karviná se Orlová řadí mezi oblasti se spíše nižší úrovní znečištění, která ale stále podstatně překračuje celorepublikový průměr. *Zdroj: Strategický plán rozvoje města Orlová na období 2017–2033*

Ohrožené skupiny obyvatel:

- Rizika vyplývající ze změny klimatu významněji ovlivňují především citlivé skupiny obyvatel - seniory a malé děti.
- Podíl obyvatel ve věku **0-14 let (14,7 % k 31.12.2021)** i podíl obyvatel ve věku **65 a více let** na celkovém počtu obyvatel (**19,0 %**) je v porovnání s Moravskoslezským krajem a ČR výrazně nižší (ČR 0-14 let 16 %, 65 a více let 19,9 %, Moravskoslezský kraj – 0-14 let 15,4 % a 65 a více let 20,4 %).
- 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 zdravotnických pobytových zařízení na území města Orlové:

- Nemocnice Karviná – Ráj, pracoviště Orlová, Masarykova tř. 900, 735 14 Orlová

Přehled sociálních pobytových zařízení na území města Orlové:

- Dům seniorů „Pohoda“ o.p.s., Mláďí 725, 735 14 Orlová (kapacita 31 míst)
- Domov pro seniory Orlová – CUSTODIUM, Janáčkova 829, Poruba, 735 14 Orlová

- Domov Vesna, příspěvková organizace, Kpt. Jaroše 999, 735 14, Orlová – Lutyně (kapacita 178 míst)
- Domov pro seniory SLEZSKÉ HUMANITY, obecně prospěšné společnosti v Orlové Lazy, č.p. 870, 735 11 (kapacita 55 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
- Změny ve výskytu infekčních nemocí
- Celospolečenský dopad infekčních a neinfekčních onemocnění na lidskou populaci z důvodu klimatických změn
- Zvýšení výskytu akutních průjemových onemocnění
- Zavlečení přenašečů subtropických chorob (v důsledku změn pro ně příznivějších klimatických podmínek)
- Důsledky povodní (nemoci přenášené vodou, infekční onemocnění z pitné vody, zvýšený výskyt komárů, roztočů a jimi přenášených nákaz)
- Stres z extrémních jevů (kardiovaskulární, respirační poruchy, psychologické apod.)
- Stres z tepla
- 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
- Vyšší poptávka po psychiatrických, sociálních službách a humanitární pomoci v důsledku extrémních jevů
- Sekundární zdravotní dopady primárních onemocnění (psychologické, ekonomické, sociální, právní)

5.7 Rekreační a cestovní ruch

Popis současného stavu:

- Město Orlová nemá významný rekreační potenciál, přesto se zde nacházejí místa, která stojí za pozornost.
- Významnou kulturní památkou je římsko-katolický farní kostel Narození Panny Marie. Z přírodních památek má největší turistický potenciál revitalizovaný Zámecký park v městské části Orlová-Město, který je kulturní památkou. V parku je několik velmi starých stromů, z nichž některé tu stály ještě před rokem 1765, kdy byl na území dnešního parku vystavěn barokní zámek. Zámek musel být v roce 1974 ze statických důvodů n. zbourán.
- Celé Karvinsko je z pohledu cestovního ruchu velmi negativně ovlivněno těžbou uhlí, která znehodnotila krajinu a životní prostředí. Území má ale velmi dobrý rozvojový potenciál a v rámci zpracované **Koncepce rozvoje pohornické krajiny Karvinska do roku 2030** (<https://poho2030.cz/wp-content/uploads/2019/10/koncepce-pohornicka-final.pdf>) jsou naplánovány různorodé projekty. Restrukturalizace území po předpokládaném ukončení těžby uhlí je vnímána jako velká příležitost pro zkvalitnění celého regionu. Návrhová část Koncepce uchopila pohornickou krajinu jako území v první řadě zapojené do infrastruktury okolních měst a sídel. Musí dojít k propojení oblasti a otevření krajiny pro místní obyvatele a návštěvníky, ať už v rámci „nových“ uzlových bodů nebo pěším či cyklo propojením. Důležité bude, aby lidé začali znovuobjevovat a zkoumat území za hranicemi měst. Následně se přidá revitalizace areálů dolů z hlediska vytváření nových ekonomických příležitostí a možností. V areálech dosud funkčních dolů se mohou vytvářet nové pracovní příležitosti a nabídky v souladu se společenskými trendy a směry. Další práce na Koncepci bude směřovat na naplňování jednotlivých prioritních oblastí a na realizaci pilotních i strategických projektů.
 - Pro dosažení úspěšné přeměny pohornické krajiny Karvinska do r. 2030 bylo definováno 5 prioritních oblastí, kterým je potřeba se systematicky a cíleně po celou dobu realizace věnovat:

- Prioritní oblast č. 1 – Propojení pohornické krajiny
- Prioritní oblast č. 2 – Koordinované řešení areálů dolů a brownfieldů
- Prioritní oblast č. 3 – Řešení uzlových bodů
- Prioritní oblast č. 4 – Inovativní projekty
- Prioritní oblast č. 5 – Marketing a volnočasové aktivity

-  Významným z hlediska každodenní rekreace je v nedávné době revitalizovaný lesopark Krajčok (naučná stezka s řadou tabulí, nově vydlážděné cesty, revitalizovaná studánka, odbahněný rybník, letní kino ...)
-  Na území města se nachází několik cyklotras. Páteř sítě tvoří dálková cyklotrasa 56 (Bohumín–Bukovec), která je součástí cyklistického okruhu Euroregionem Těšínské Slezsko, vedená správním územím přes k.ú. Horní Lutyně, Lazy u Orlové, Orlová a Poruba u Orlové. Dále se zde nachází Permoníkova cyklotrasa a cyklotrasa Petřvald–Orlová. Ve formě cyklostezky oddělené od silnice je pouze krátký úsek trasy 56 okolo centra Lutyně.
-  Na území města se nachází letní koupaliště, kde se již dlouhodobě plánuje rekonstrukce. K vodním plochám vhodným ke koupání ve městě a blízkém okolí patří Kozí Becirk, Pískovna Dolní Lutyně, Kališovo Jezero v Bohumíně a další.
-  K vodním plochám vhodným ke koupání mimo samotné město patří významná vodní nádrž Těrlicko vzdálená 13 km od města. Těrlická přehrada skýtá možnosti celoroční rekreace, v zimě lze při zamrznutí bruslit, v létě je přehrada využívána ke koupání, rybaření, projížďkám na loďkách či vodních lyžích. U jižního břehu přehrady a podél meandrů Stonávky při jejím ústí do přehrady vede naučná stezka Těrlické mokřady. 17 km jižně od města se nachází vodní nádrž Žermanická přehrada, která je významným rekreačním zázemím pro celé Ostravsko

Možné dopady změny klimatu na rekreaci a cestovní ruch:

-  Zvýšení zdravotních a bezpečnostních rizik pro návštěvníky a turisty
-  Negativní dopady na stav památek
-  Vyšší tlak na rekreační využití lesů, parků a vodních ploch
-  Zhoršování kvality vod v koupacích vodních plochách
-  Ohrožení vodních zdrojů (povrchových i podpovrchových)
-  Vyšší nároky na kvalitu infrastruktury pro cyklistiku

5.8 Doprava

Popis současného stavu:

-  Dopravní situace v Orlové je silně ovlivněna rozvolněným charakterem zástavby a polohou města mezi čtyřmi většími městy – Bohumínem, Karvinou, Havířovem a Ostravou, která je hlavním spádovým centrem pro celé okolí.
-  Místní částí Orlová-Město prochází silnice 1. třídy I/59 spojující Ostravu a Karvinou. Doplnují ji silnice 2. třídy, konkrétně II/470, která se odpojuje od I/59 v Orlové-Městě a pokračuje přes Rychvald směrem na Ostravu-Přívóz (směr na SZ). Silnice II/474 odbočuje z I/59 v místní části Lazy, směřuje na sever a protíná východní část katastru Orlové. V obci Dětmarovice se pak napojuje na silnici I/67 spojující Bohumín a Karvinou.
-  Silnice Slezská/Masarykova třída tvoří hlavní osu severojižního směru, která propojuje většinu urbanizovaného území Orlové (místní části Město, Porubu i Lutyni)
-  Městem Orlová neprochází žádná železniční trať sloužící k osobní dopravě. Nejbližší železniční stanice se nachází v Havířově, zastávky pak v Dětmarovicích a Dolní Lutyni. Město Orlová je největším městem bez funkčního vlakového nádraží.
-  Je zde ale rozsáhlá síť nákladních železničních vleček provozovaných společnostmi PKP CARGO INTERNACIONAL a.s. pro přepravu uhlí a jiného nákladu, příležitostně využívaných i pro vyhlídkové osobní jízdy.

- Veřejná hromadná doprava v Orlové je kompletně zajišťována autobusy. Jezdí zde pět autobusových linek MHD (linky č. 501–505). Neexistují žádné noční linky. V současnosti dopravu zajišťuje ČSAD Karviná a.s. převážně s vozidly s pohonem na naftu a dvěma vozidly na CNG pohon. MHD je plně integrovaná do systému ODIS a využívá jeho čipové karty (ODISKA). Na dopravce pro období 2024–2033 bude v blízké době veřejná soutěž.
- Na veřejné dopravě v Orlové se dále podílí příměstské autobusy v rámci dvou provozních souborů. V rámci souboru Orlovsko je provozováno 15 linek společností ČSAD Karviná a.s. Ze souboru Karvinsko zasahuje na území Orlové 6 linek a zajišťuje je ČSAD Havířov.
- Město pokrývá celkem 46 autobusových zastávek. Z toho 17 slouží jen pro MHD, 3 jen pro příměstskou dopravu a zbylých 26 pro oba systémy.
- V budoucnosti je plánováno vybudování meziměstské tramvajové trati s využitím dopravních koridorů stávajících nákladních vleček. Navržená je trasa Ostrava-Hranečnick – ZOO Ostrava – Rychvald – Orlová – Karviná. Aktuální studie navrhuje plné propojení s ostravskou tramvajovou sítí namísto původně zvažovaného systému vlakotramvaje. Investorem akce je MSK.
- Ve městě se nacházejí 2 nabíjecí stanice – v Porubě na parkovišti Penny marketu je rychlonabíjecí DC stanice E.ON, v Lutyni u nemocnice je DC nabíječka středního výkonu.
- Intenzita automobilové dopravy v posledních letech stagnuje. Mírně se změnila struktura vytiženosti jednotlivých silnic.
- Parkování v centru města je problematické.
- Na území města se nachází několik cyklotras. Páteř sítě tvoří dálková cyklotrasa 56 (Bohumín–Bukovec) doplněná Permoníkovou cyklotrasou v Orlové a cyklotrasou Petřvald–Orlová. Ve formě cyklostezky oddělené od silnice je pouze krátký úsek trasy 56 okolo centra Lutyně.

Možné dopady změny klimatu v oblasti dopravy:

- Vznik nesjízdných úseků dopravních cest v důsledku jejich zaplavení, poškození či zničení
- Zvýšení nehodovosti v důsledku snížené koncentrace během vln horka
- Snížení dopadů ledovky
- Snížení nákladů na zimní údržbu silnic
- Zvýšení spotřeby energií při provozu dopravních prostředků

5.9 Průmysl a energetika

Popis současného stavu:

- Město Orlová je úzce spojeno s důlním průmyslem. V současnosti však došlo k výraznému útlumu důlních činností. Velká část města je poddolovaná a částečně nestabilní. V důsledku demolic je proto zástavba města velmi řídká. Původní samostatná obec Lazy byla z velké části srovnána se zemí.
- Celá oblast Karvinska, kde se Orlová nachází, má významně znečištěné ovzduší. V rámci Karvinska je ale v Orlové ovzduší spíše nadprůměrně dobré.
- S útlumem těžby došlo k významnému oslabení primárního sektoru, který v minulosti zaměstnával cca 1/3 ekonomicky aktivního obyvatelstva. V současnosti kromě průmyslu zaměstnává obyvatelstvo hlavně obchod a služby. Největší zaměstnavatelé ve městě mají vazbu na veřejný sektor. Není zde žádný zaměstnavatel s více než 250 zaměstnanci.
- Na území města se nacházejí celkem 4 velké kogenerační jednotky provozované společností Green Gas DPB, a.s. a několik menších KVET jednotek provozovaných společnostmi Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s. a SMO, městská akciová společnost Orlová. Dohromady mají instalovaný elektrický výkon 4,426 MW a tepelný výkon 4,636 MW.
- Nachází se zde 2 velké fotovoltaické elektrárny provozované společností RAMA SUN, s.r.o., dohromady s instalovaným výkonem 0,202 MW.
- Společnost Green Gas DPB, a.s. vyrábí na území města Orlové a Poruby degazační plyn, celkem může ročně zpracovat cca 4 mil m3 plynu.

- Vytápění bytových domů je dominantně zajištěno pomocí CZT (90 %), z menší části zemním plynem (4 %) nebo jinými lokálními zdroji. Rodinné domy jsou ze 49 % vytápěny zemním plynem, 39 % připadá na tuhá paliva.
- Dominantním provozovatelem CZT je společnost SMO, městská akciová společnost Orlová. Její soustava zahrnuje horkovody a teplovody o souhrnné délce 10,7 km a zásobuje převážně bytové domy (8670 bytů) a budovy terciérního sektoru. Teplo do ní dodává elektrárna Dětmárovice.
- Samostatnou soustavu pro rozvod tepla provozuje Veolia Energie ČR (ulice Žofínská), vlastní soustavu má také areál Nemocnice s poliklinikou Orlová. Další dvě soustavy se nacházejí v areálu dolu Lazy a provozují je Veolia Průmyslové služby ČR, a.s. a Green Gas DPB, a.s.
- Většinu spotřeby elektrické energie vytvářejí domácnosti (< 50 %), následovány sektorem Obchod, služby, školství a zdravotnictví (cca 40 %). Ostatní sektory spotřebovávají dohromady méně než 10 % elektřiny.
- Pitná voda je zajištěna ostravským oblastním vodovodem napájeným ze zdrojů Kružberk a Slezská Harta. Kanalizaci spravuje společnost Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava. Na území Orlové jsou 2 ČOV.
- Město provozuje vlastní společnost na svoz odpadu. Ve městě jsou dva sběrné dvory provozované společností SMO, městská akciová společnost Orlová. V minulosti zde byl zaznamenán častý výskyt černých skládek.
- Na území města se nenachází žádná kompostárna, všechnen biologicky rozložitelný odpad je převážněn do kompostárny v Horní Suché. Ve městě také není třídící linka.
- V Orlové se nachází celkem 7 ZŠ na 9 pracovištích, 5 MŠ na 10 pracovištích, Gymnázium a obchodní akademie Orlová (pod správou MSK) a 4 soukromé SŠ.
- Mezi veřejné subjekty ve městě patří Nemocnice s poliklinikou Orlová a několik dalších zdravotnických zařízení, tři domovy pro seniory, domov pro osoby se zdravotním postižením, domov se zvláštním režimem, nízkoprahové zařízení pro děti a mládež, azylový dům a Dům kultury města Orlové.

Možné dopady změny klimatu na průmysl a energetiku:

- Změna v rozložení špičky poptávky po energii od zimního vytápění k letnímu chlazení
- Negativní dopady na výrobu vodní energie z důvodu nestabilního průtoku
- 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

5.10 Mimořádné události a ochrana obyvatelstva

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. Lze očekávat, že poroste také četnost a intenzita ohrožení energetické soustavy vyplývající z těchto extrémních meteorologických jevů. Ve středu zájmu je zmírnit nebo zabránit ohrožení lidského života, zdraví, životního prostředí a velkým škodám na majetku.

Ve vztahu k výše zmíněným dopadům změny klimatu má ochrana obyvatel a životního prostředí velký význam a je tedy nezbytné minimalizovat negativní dopady možných mimořádných událostí a krizových situací na zdraví a životy lidí a jejich majetek. Pokud bude v budoucnu docházet k větší frekvenci katastrof vyvolaných změnou klimatu, bude to představovat zvýšené nároky na civilní ochranu, zejména na zdroje, krizový a záchranný management, v širším kontextu pak na veřejnou správu.

Z tohoto důvodu vyžadují klimatické změny přijetí opatření, mezi která patří např. dovybavení složek integrovaného záchranného systému pro řešení mimořádných událostí, rozvoj systému varování a vyrozumění obyvatel, opatření v oblasti připravenosti orgánů krizového řízení a zvyšování odolnosti kritické infrastruktury.

Popis současného stavu:

-  Informace ke krizovým situacím a ochraně obyvatelstva ve městě jsou dostupné na <https://www.mesto-orlova.cz/cz/radnice/krizove-rizeni/>
-  Na území města funguje od roku 2020 nový varovný a informační systém o mimořádných událostech a krizových situacích, jako jsou např. rozvodnění místních toků, dopravní nehody či větší požáry
-  Město má zpracovaný povodňový plán a Protipovodňový varovný a monitorovací systém města Orlová
-  Rizikem v území jsou i sesuvná území

Možné dopady změny klimatu z hlediska mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva:

-  Častější mimořádné události, častější nutnost zásahů složek IZS
-  Ohrožení energetické soustavy vyplývající z extrémních meteorologických jevů
-  Zvýšené nároky na civilní ochranu, zejména na zdroje, krizový a záchranný management
-  Ohrožení energetické soustavy vyplývající z extrémních přírodních podmínek
-  Zvýšené ohrožení kritické infrastruktury

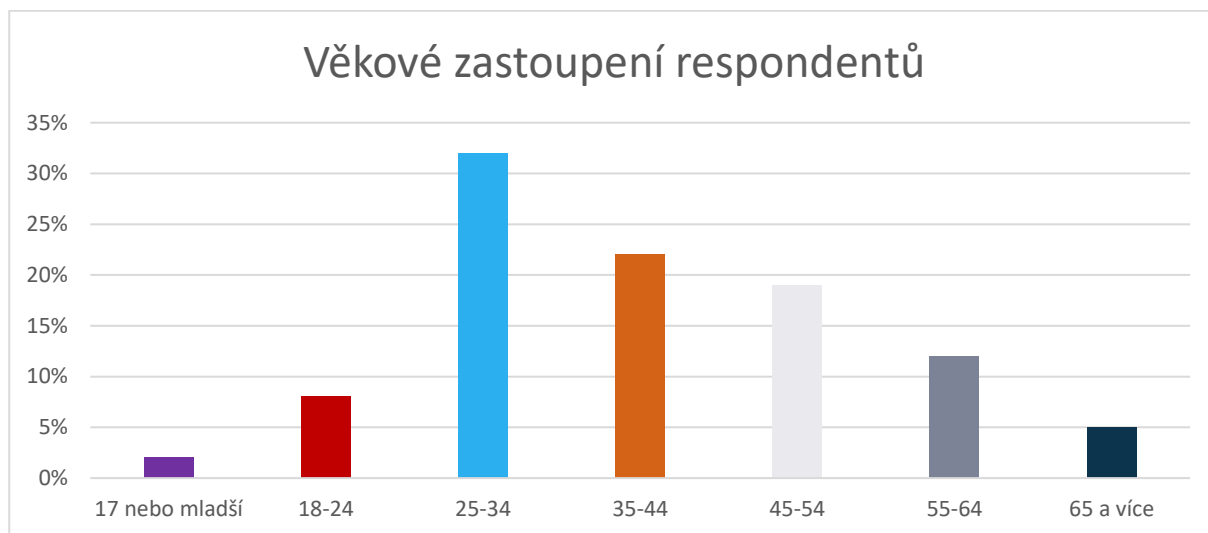
6. HLAVNÍ ZÁVĚRY Z ANKETY PRO VEŘEJNOST

Do procesu tvorby této adaptační strategie byla formou online dotazníku zapojena také široká veřejnost. Přes zpětnou vazbu získávají zhotovitelé adaptační strategie představu o povědomí, zájmu a míře podpory environmentálních témat ve městě Orlová, data jsou rovněž užitečná pro porovnání s vlastními analýzami a podněty pro možná adaptační opatření.

6.1 Respondenti

Selekce respondentů probíhala samovýběrem – dotazník byl volně přístupný na internetu a mohl jej vyplnit kdokoli. Proto se nejedná o reprezentativní vzorek obyvatel města Orlová. 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. Sběr dat proběhl od 20.9. do 31.10. 2022. Dotazník pro město Orlová vyplnilo 228 obyvatel.

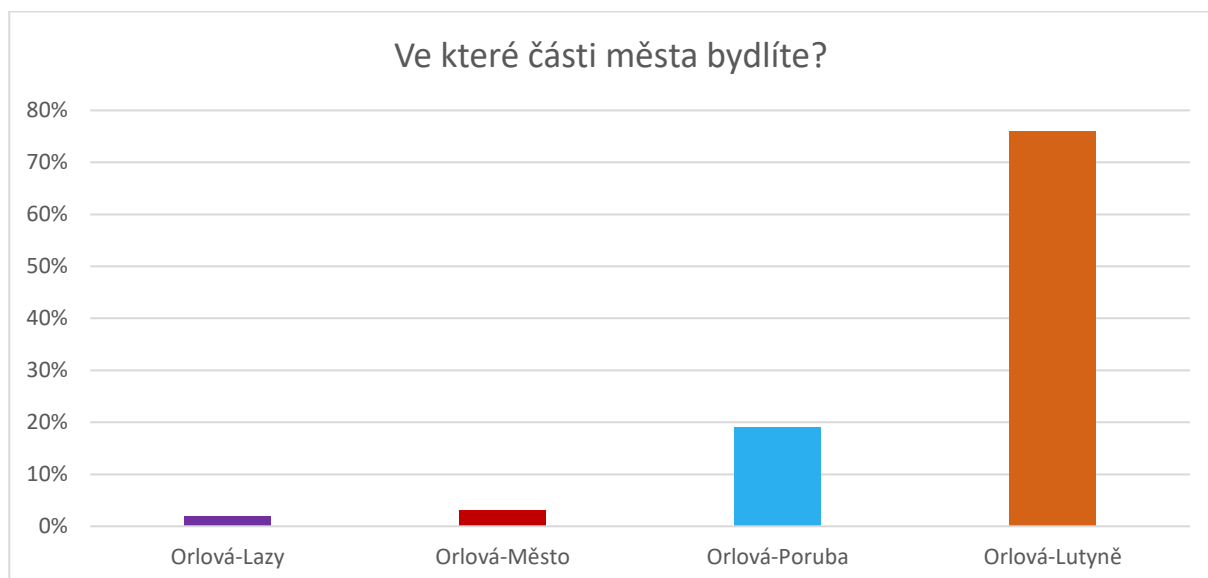
V získaném souboru tvořily ženy 64 % dotazovaných a muži 36 %. Věkové zastoupení respondentů bohužel nebylo příliš vyrovnané. Pouhá 2 % respondentů spadala do věkové kategorie „17 nebo mladší“, 8 % dotazovaných bylo ve věku 18-24 let. Nejsilněji zastoupené byly věkové skupiny 25-34 let (32 % respondentů) a 35-44 let (22 %). Respondentů ve věku 45-54 let bylo 19 %, ve věku 55-64 pak 12 %. Pouze 5 % dotazovaných bylo ve věku 65 a více. Toto nízké zastoupení nejstarších obyvatel je pravděpodobně dáno způsobem sběru dat, který probíhal online.



Obr. 22: Věkové zastoupení respondentů

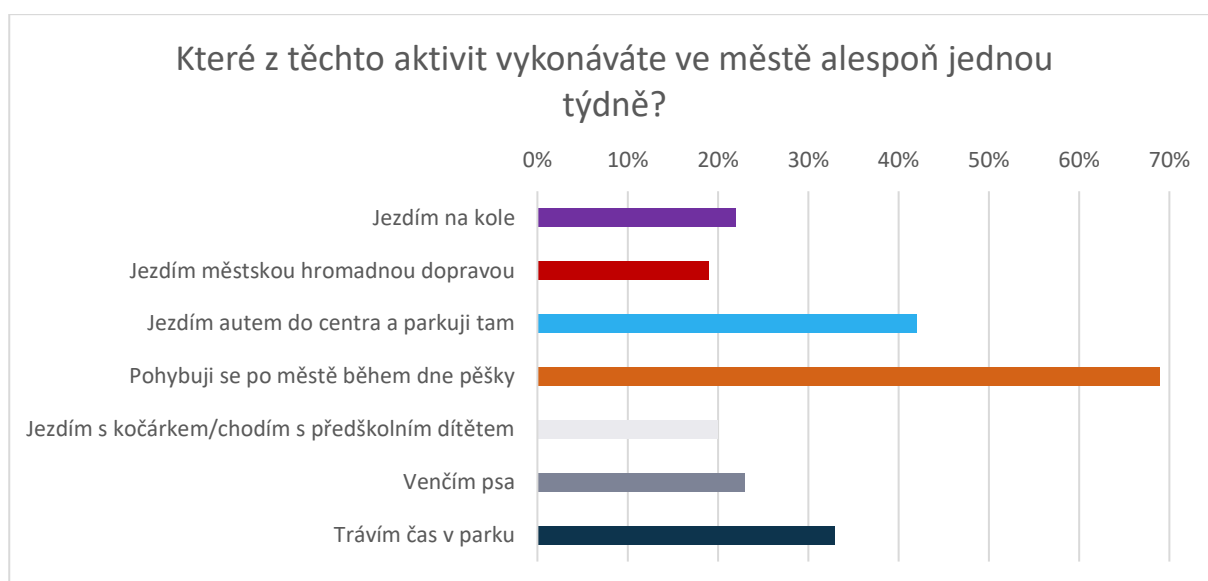
Většina respondentů, konkrétně 55 %, měla nejvyšší dosažené vzdělání středoškolské. Respondentů s ukončeným vysokoškolským vzděláním bylo 32 %, dalších 9 % dotazovaných dosáhlo vyššího odborného vzdělání a 3 % měla ukončeno pouze základní vzdělání.

Mezi demografickými otázkami byl také dotaz, ve které části města Orlová respondent bydlí. Naprostá většina respondentů (76 %) bydlí v části Orlová-Lutyně. 19 % jich pochází z části Orlová-Poruba, 3 % z části Orlová-Město a 2 % bydlí v části Orlová-Lazy.



Obr. 23: Rozložení respondentů v městských částech Orlové

Dotazovali jsme se také, jaké aktivity účastníci dotazníku ve městě vykonávají alespoň jednou týdně. Téměř 70 % respondentů se během dne pohybuje po městě pěšky. Více než 40 % účastníků průzkumu jezdí do centra autem a parkují tam, přes 30 % jich tráví čas v parku a více než 20 % jezdí na kole anebo venčí psy.



Obr. 24: Aktivita, které respondenti vykonávají alespoň jednou týdně

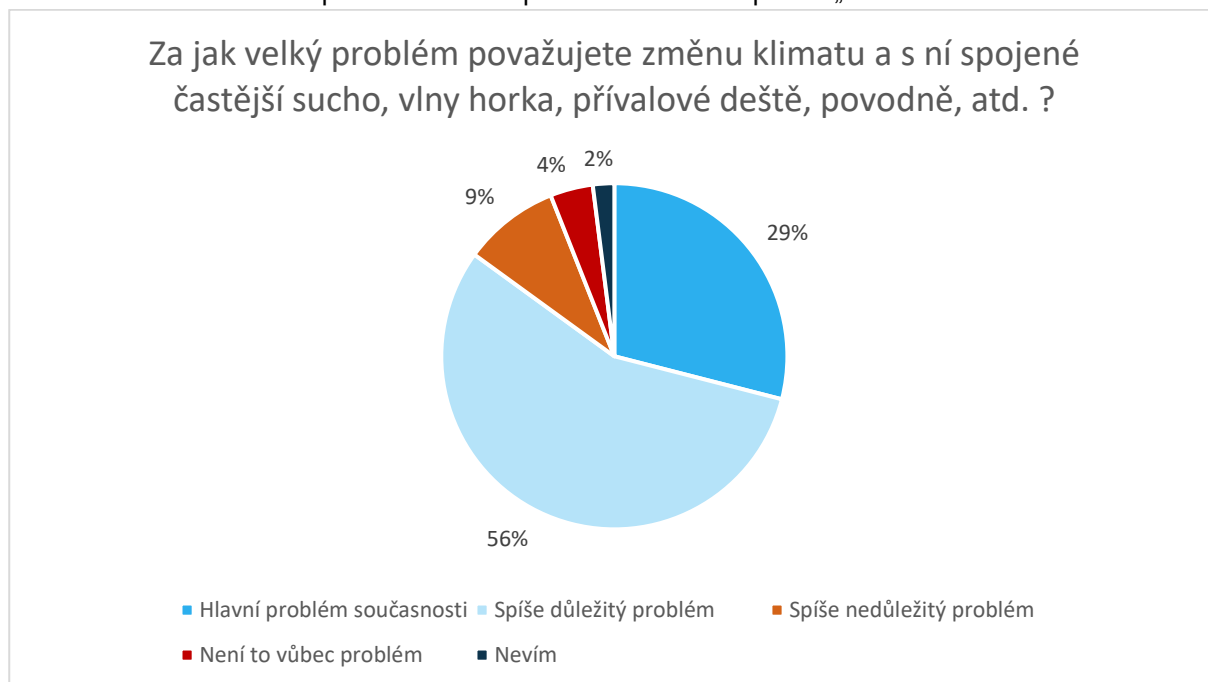
6.2 Připravenost na změnu klimatu a její dopady

Naprostá většina respondentů, konkrétně 87 %, si myslí, že klimatická změna probíhá. 13 % dotazovaných je opačného názoru, myslí si, že klimatická změna neprobíhá.



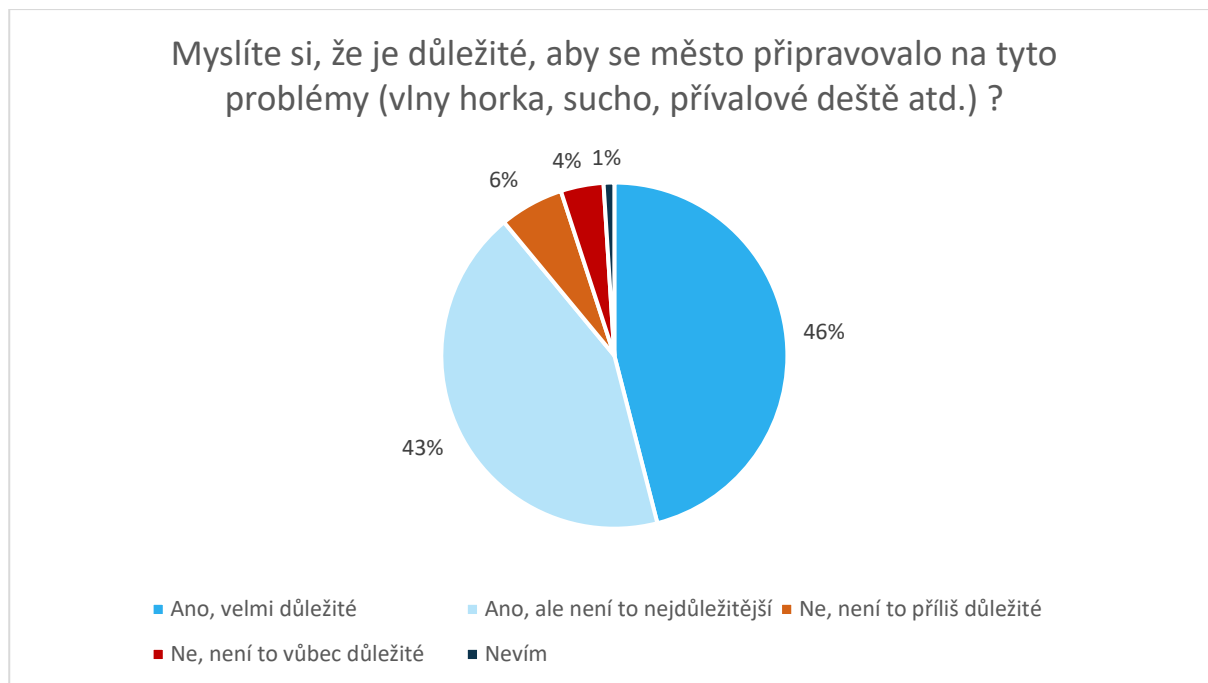
Obr. 25: Názor respondentů na změnu klimatu

Důležité je také vědět, jak občané vidí praktické dopady klimatické změny na jejich životy, a za jak velké problémy je považují. 85 % respondentů považuje změnu klimatu a s ní spojené projevy za problém, konkrétně 29 % dotazovaných je považuje za hlavní problém současnosti a 56 % vidí tyto změny jako „spíše důležitý problém“. Oproti tomu 9 % respondentů odpovědělo, že změna klimatu je „spíše nedůležitý problém“ a podle dalších 4 % to není vůbec problém. 2 % respondentů zvolila odpověď „nevím“.



Obr. 26: Jak velký problém je pro respondenty změna klimatu

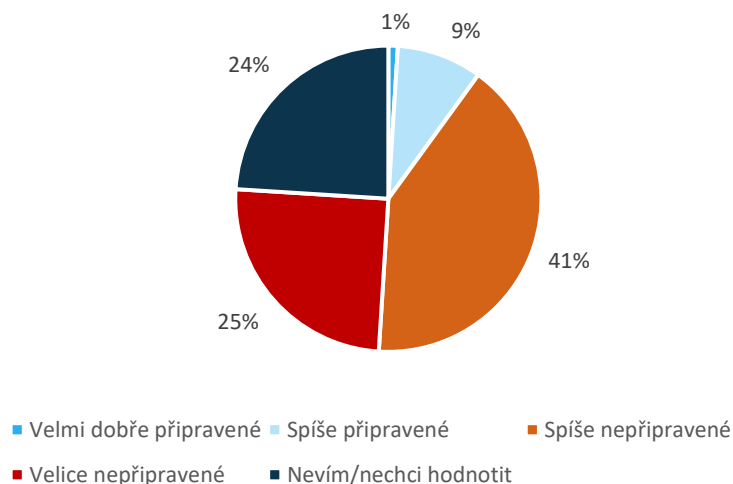
Příprava města na dopady změny klimatu je pro obyvatele Orlové důležitá. Velká část dotazovaných, konkrétně 46 %, si myslí, že je velmi důležité, aby se město připravovalo na problémy jako jsou vlny horka, sucho, přívalové deště, povodně a další. 43 % dotazovaných uvedlo, že je tato příprava sice důležitá, ale není nejdůležitější. Oproti tomu 6 % si myslí, že toto téma není příliš důležité a 4 % respondentů odpověděla, že není vůbec důležité. 2 účastníci průzkumu zvolili odpověď „nevím“.



Obr. 27: Názor respondentů na potřebu adaptace města Orlová na klimatickou změnu

Další část dotazníku se snažila zjistit, jak je město Orlová dle svých obyvatel na problémy související se změnou klimatu připraveno. Jen 10 % respondentů si myslí, že město Orlová je na tyto problémy připraveno. Až 66 % respondentů naopak uvedlo, že město Orlová je na problémy spojené se změnou klimatu nepřípravené. 24 % respondentů zvolilo možnost „nevím/nechci hodnotit“.

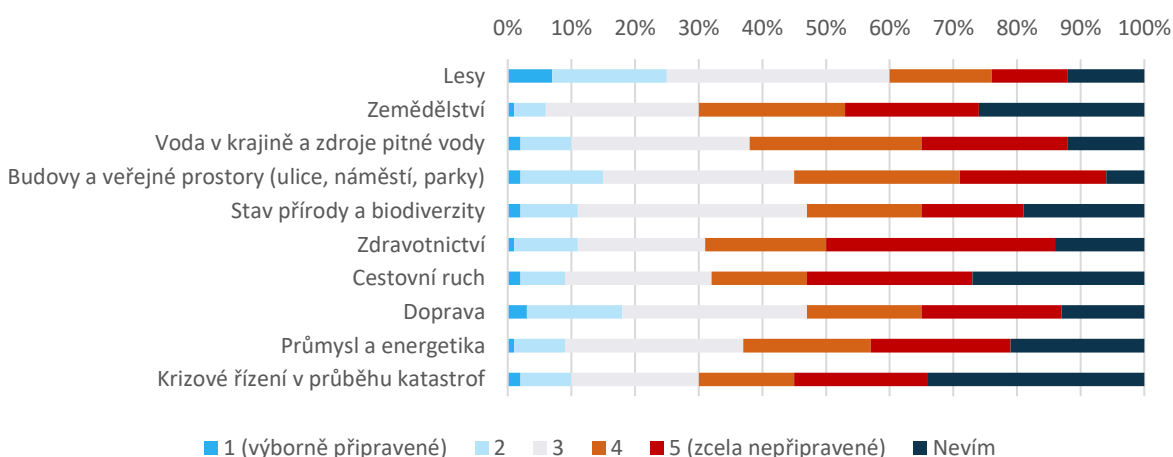
Jak byste ohodnotil*a připravenost města Orlová na problémy související se změnou klimatu (vlny horka, sucho, přívalové deště atd.)?



Obr. 28: Názor respondentů na připravenost města Orlová na problémy související se změnou klimatu

Jako oblast, která je nejvíce zranitelná a ohrožená změnou klimatu, vidí respondenti „Zdravotnictví“, tuto oblast považuje za nepřípravenou 55 % z nich. Jako další oblasti, které jsou dle respondentů nejméně připraveny, byly zvoleny „Voda v krajině a zdroje pitné vody“ s 50 %, „Budovy a veřejné prostory (ulice, náměstí, parky)“ se 49 % a „Zemědělství“ se 44 %. Naopak za nejvíce připravené považují „Lesy“ (25 %) a „Dopravu“ (18 %). Známkování probíhalo jako ve škole na škále od 1 (zcela připravené, nebudou žádné problémy, není třeba řešit) do 5 (zcela nepřípravené, budou velké problémy, je nutné řešit).

Jaké oblasti jsou podle Vás v Orlově nejvíce zranitelné a ohrožené změnou klimatu?



Obr. 29: Hodnocení respondentů nejvíce zranitelných a ohrožených oblastí změnou klimatu

Na otevřenou otázku „Jakých konkrétních problémů spojených se změnou klimatu jste si ve městě všimli?“ mnoho respondentů upozornilo na **vyšší teploty** a **sucho** a s nimi spojené **vlny veder, přehřívání města a usychání zeleně a také lesů** v okolí města. S tím souvisí také často se opakující výtky, že **péče o zeleň ve**

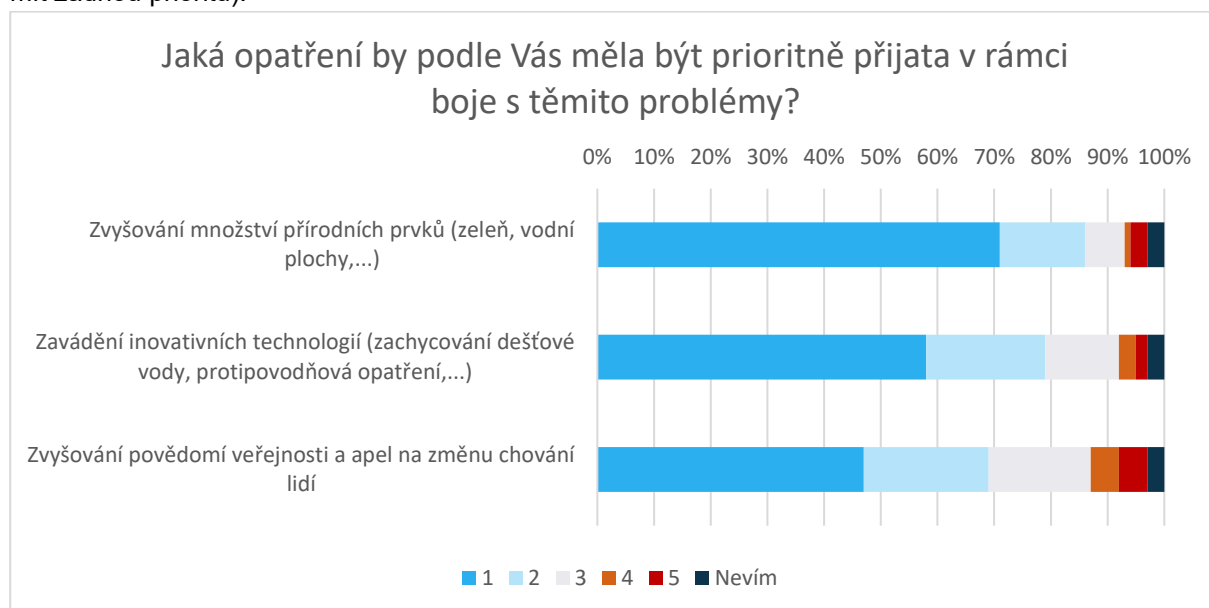
městě je nedostatečná nebo špatná (např. příliš časté sekání travnatých ploch v teplých a suchých měsících) či že je ve městě **zeleně nedostatek**. Dotazovaní dále upozorňovali na zvýšenou **prašnost**, na **úbytek vody v přírodě**, **nedostatek vodních ploch**, na **nedostatečné využívání dešťové vody** a na **nestíhající městské kanalizace během přívalových dešťů**. Opakovalo se též upozornění na **neustále přibývajících zastavěné plochy**, které přispívají k přehřívání města.

Respondenti byli tázáni na to, jaká místa ve městě a okolní krajině se podle nich v letních měsících **nejvíce přehřívají**. Z obecnějších odpovědí jednoznačně nejčastěji zaznívalo **centrum města a náměstí**, dále také **velké zastavěné plochy** (asfalt, beton, nepropustná dlažba...) a **parkoviště, ulice bez zeleně, dětská hřiště, či sídliště**. Mezi konkrétními místy bylo vzpomenu **Náměstí 28. října, Masarykova třída, sídliště Pátá etapa, ulice Okružní, ulice Zátíší**, či **okolí Městského úřadu a okolí supermarketů** (nejčastěji zmiňován Albert v centru, ale také Penny, Kaufland a Lidl).

Jako místa **ohrožená povodněmi** respondenti jmenovali **Lesopark, okolí vodního toku Vrbická Stružka a Rychvaldská Stružka**, městskou část **Orlová-Poruba a Orlová-Lazy**, dále pak **Masarykovu třídu, ulici Polní, ulici V Poli, ulici Zátíší, Staré náměstí, okolí ČOV, Zimný důl, či Fojtství**. Často však lidé upozorňovali na fakt, že město Orlová je z velké části vystavěno na kopci, a tudíž záplavy nepředstavují tak velké riziko.

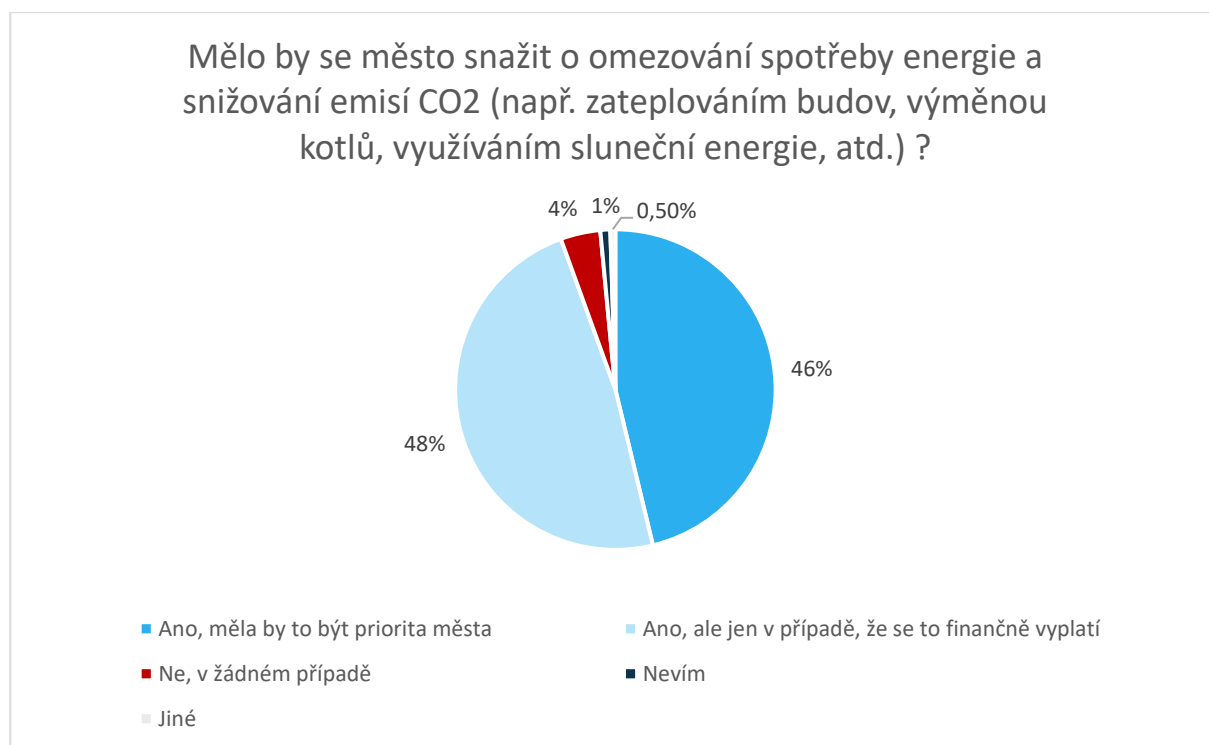
6.3 Vhodná opatření

Nabízená opatření, která by mohla být přijata v rámci boje s problémy způsobenými změnou klimatu, byla respondenty obecně hodnocena velmi pozitivně. Celých 86 % dotazovaných souhlasilo, že by prioritně mělo být přijato opatření „Zvyšování množství přírodních prvků (zeleně, vodní plochy...)“. Se zaváděním inovativních technologií, jako je zachycování dešťové vody a protipovodňová opatření, souhlasilo až 79 % dotazovaných. S nejnižším souhlasem se setkala opatření „Zvyšování povědomí veřejnosti a apel na změnu chování lidí“, se kterým však stále souhlasilo většinových 69 % respondentů. Hodnocení jednotlivých opatření mělo podobu „známkování“ na škále od 1 do 5 (1 - tato opatření by měla mít nejvyšší prioritu, 5 - tato opatření by neměla mít žádnou prioritu).



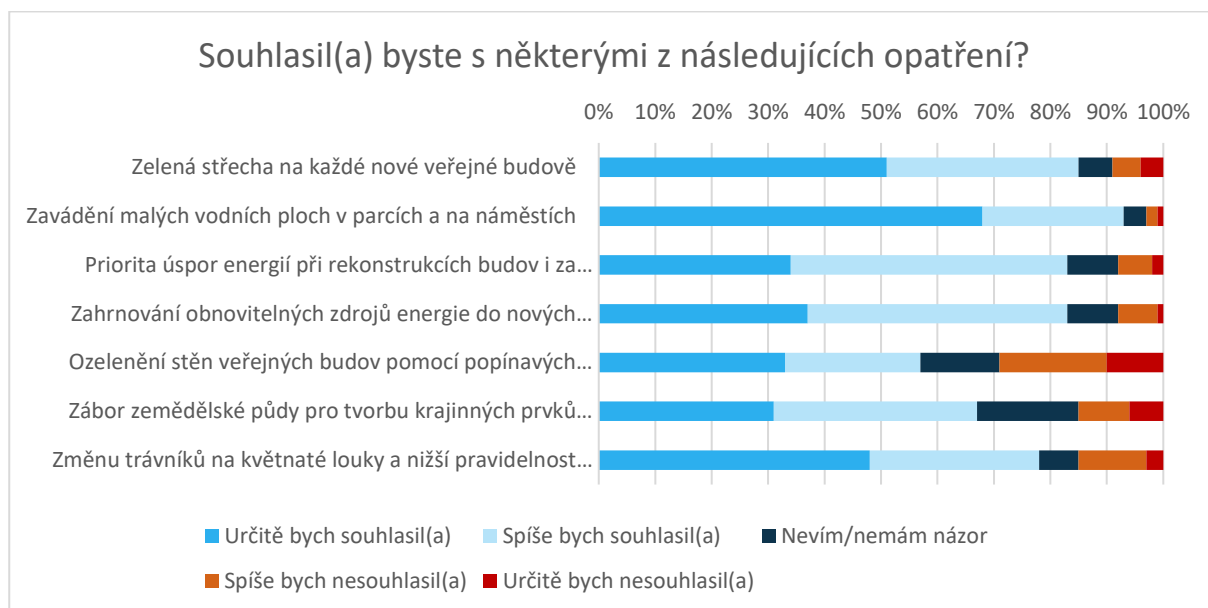
Obr. 30: Hodnocení opatření, která by měla být přijata v rámci boje s problémy spojenými s klimatickou změnou, respondenty

Většina respondentů, konkrétně 94 %, se shodla, že město by se mělo snažit omezit spotřebu energie a snížit emise CO₂, přičemž 46 % respondentů si myslí, že by to měla být priorita města a 48 % si myslí, že by se o to město mělo snažit jen v případě, že se to finančně vyplatí. Pouhá 4 % respondentů odpověděla, že město by se o to nemělo snažit v žádném případě. 1 % dotazovaných zvolilo odpověď „nevím“ a 1 dotazovaný zvolil možnost „jiné“, tento člověk souhlasil se zateplováním budov, ale měl výhrady k využívání sluneční energie.



Obr. 31: *Názor respondentů na snahy města zavádět mitigační opatření*

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. Nejvíce respondentů, konkrétně 93 %, by souhlasilo se zavedením malých vodních ploch v parcích a na náměstích. 85 % by souhlasilo se zřízením zelené střechy na každé nové veřejné budově, 83 % by souhlasilo také s prioritou úspor energií při rekonstrukcích budov i za cenu vyšších nákladů a rovněž se zahrnováním obnovitelných zdrojů energie do nových budov a staveb i za cenu vyšších nákladů.



Obr. 32: Názory respondentů na konkrétní adaptační a mitigační opatření

Respondenti byli tážani na to, **v jakých místech by uvítali zvýšení množství městské a krajinné zeleně** a přicházeli s obecnými, ale i konkrétními návrhy. V obecnějších odpovědích se opakovaly hlavně odpovědi **centrum města, náměstí, podél chodníků a silnic**, ale také **dětská hřiště, zastávky MHD** či **velká parkoviště** a **kolem supermarketů** (konkrétně zmíněn Albert, Kaufland, Penny, Lidl, Billa). Mnoho dotázaných by bylo pro **zvýšení zeleně všude, kde je to možné**, jiní byli naopak názoru, že **zeleně je v Orlové dost, ale je třeba se o ni lépe starat**. Velmi často se také opakovalo přání ozelenění městské části **Orlová-Lutyně**, což je zřejmě dáno především tím, že odtud pocházela většina respondentů. Z konkrétních míst bylo zmiňováno **Náměstí 28. října, Staré náměstí, Masarykovo náměstí, sídliště Pátá etapa**, či **ulice F. S. Tůmy**.

Snažili jsme se rovněž zjistit, zda mají obyvatelé Orlové nějaké konkrétní návrhy s místy, která oni sami považují za potenciálně problematická, co se týče klimatické změny. Na otázku „Napadá Vás nějaké další konkrétní místo, které by se mohlo v budoucnu potýkat s problémy plynoucími z klimatické změny? Co bychom s tímto místem měli udělat?“ jsme obdrželi rozličné odpovědi.

Mezi návrhy patřily:

-  Využití areálu bývalého koupaliště – navrhována relaxační zóna s vodními prvky a zelení, navrhována též přeměna na biotop či oprava a rekonstrukce na funkční koupaliště
-  Ozelenění Náměstí 28. října
-  Ozelenění sídliště Pátá etapa
-  Vysázení stromů u dětských hřišť a pořízení více laviček
-  Vysázení zeleně podél cest v městských částech Orlová 1 a 3
-  Přetvoření volných travnatých ploch (např. u autobusového nádraží, u nemocnice...) na louky
-  Revitalizace areálu dolu Fučík 5 – ozelenění a vytvoření vodní plochy
-  Vytvoření většího počtu vodních ploch v lesoparku
-  Zřízení parkovacích ploch mimo centrum města

6.4 Shrnutí

Respondenti, kteří vyplnili dotazník o připravenosti města Orlová 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 stávající zeleně či též na nedostatek zeleně, s čímž souvisí i přehřívání města v letních měsících. Problémy respondenti vidí také v neustálé přibývajících zastavěných plochách, v nevyužívání dešťové vody, v úbytku vody v krajině či nedostatku vodních ploch.

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.



7. HLAVNÍ ZÁVĚRY Z ANALYTICKÉ ČÁSTI

V analytické části Adaptační strategie byly vyhodnoceny očekávané změny hlavních klimatických charakteristik (teplota, srážky) a na základě podrobné analýzy území ze satelitních snímků a dalších dat byla zmapována zranitelnost území vůči hlavním rizikům vyplývajícím ze změny klimatu – vlny horka a sucho. V podrobné analýze bylo vyhodnoceno přehřívání území, dopady sucha na vegetaci, propustnost povrchů, vegetace v blízkosti budov, krajinný pokryv (landcover), rozmístění zranitelné populace (děti a senioři).

Analytická část dále posoudila současný stav a očekávané dopady změny klimatu v jednotlivých sektorech stanovených Adaptační strategií ČR – Zemědělství, Vodní režim v krajině a vodní hospodářství, Urbanizovaná krajina, Biodiverzita a ekosystémové služby, Zdraví a hygiena, Rekreatce a cestovní ruch, Doprava, Průmysl a energetika, Mimořádné události a ochrana obyvatelstva.

Očekávané změny hlavních klimatických charakteristik

-  Na území města Orlová **očekáváme významné změny v běžných ročních teplotách a množství srážek.**
-  Do roku 2030 dojde ke zvýšení průměrné teploty vzduchu o cca 0,7 °C, do roku 2050 o více než 1,8 °C a do roku 2100 by teplota mohla narůst až o 4,1 °C.
-  K největším výkyvům, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020–2100 až o 5,8 °C).
-  Průběžně je očekáván nárůst počtu tropických dní (s teplotou nad 30 °C). Do roku 2030 bych jich mělo být o 75 % více, do roku 2050 více než 2x tolik. V polovině století tak můžeme očekávat v průměru 14 dní s teplotou nad 30 °C.
-  Celkové množství ročních srážek se bude v Orlové sice zvyšovat, ale změní se především jejich rozložení během roku. Oproti létu se poměrně zvýší úhrny v ostatních třech sezónách, zejména od roku 2060. V létě bude vzestupný trend pouze mírný, později se obrátí a srážky budou klesat. Celkově lze očekávat srážkovou rozkolísanost, tedy střídání několika velmi suchých a poté několika srážkově vydatných let.

Hlavní hrozby

-  **Vlny horka** – mapa zranitelnosti vůči vlnám horka (kap. 4.4.1) 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.

Extrémně zranitelné lokality:

- Okolí Masarykovy třídy – Horní Lutyně
 - Sídliště na ulici Energetiků – Horní Lutyně
 - Sídliště mezi ulicemi Mládí a Topolová – Horní Lutyně
 - Panelové domy podél ulice Osvobození – Horní Lutyně
 - Sídliště na ulici Na Výsluní a Karla Dvořáčka – Horní Lutyně
 - Okolí ulice Hornická – Poruba u Orlové
 - Ulice A. Jirásky a Gagarinova – Poruba u Orlové
 - Ulice Jarní – Poruba u Orlové
 - Ulice v Zimném Dole – Orlová
-  **Sucho** – zranitelnost území vůči suchu vychází zejména z odolnosti zeleně vůči vysychání a z přítomnosti nepevných povrchů (vsakovacích ploch). Pokud není povrch schopný vsakovat vodu, pak také velmi rychle vysychá. Zranitelnost vychází z kombinace celkové expozice (obr. 9) a adaptační

kapacity daného území (obr. 14), nevztahuje se na rozložení zranitelných skupin obyvatelstva, protože suchem je postižené celé území.

Z pohledu zranitelnosti vůči suchu se jako nejvíce ohrožená ukazuje **zastavěná část území města**, kde je dostupnost vsakovacích ploch snížena. Výrazně zranitelná se proto jeví vegetace v části města, kde se **nacházejí trávníky a další nízká vegetace**, která **není chráněna** proti vysychání vzrostlou vegetací.

Mimo zastavěné území je stav výrazně lepší. V těsné blízkosti zástavby jednotlivých místních částí je sice střední až zvýšená zranitelnost vůči suchu, ale i díky rozsáhlým lesům a loukám je na většině zbylého území zranitelnost nízká nebo minimální.

Opatření a projekty řešené v návrhové části budou:

-  V souladu s výstupy analytické části Adaptační strategie – tj. s daty a mapami z podrobné analýzy zranitelnosti a v souladu s mapou celkové zranitelnosti („Syntéza zranitelnosti území města Orlové“ v kap. 4.4.3.), která zobrazuje nejohroženější místa ve městě pro jednotlivé hrozby (vlny horka, sucha) a vstupují do ní hodnoty vyjádřené v mapách podrobné analýzy zranitelnosti.
-  V souladu se zpracovanými dokumenty (viz Přehled zdrojů)
-  V souladu s průběžnými jednáními pracovní skupiny
-  Zohledňovat výstupy z dotazníkového šetření

Návrhová část



2

8. CÍL A VIZE ADAPTAČNÍ STRATEGIE MĚSTA ORLOVÁ NA ZMĚNU KLIMATU

Předložená návrhová část adaptační strategie představuje druhou fázi zpracování koncepčního dokumentu Adaptační strategie na změnu klimatu města Orlová. V analytické části byla vyhodnocena hlavní rizika vyplývající ze změny klimatu pro město Orlová 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 hodnotný život obyvatel města. Vychází ze základních tematických sektorů, které jsou řešeny v rámci národní Adaptační strategie ČR, přičemž popisuje přírodní a společensko-ekonomická specifika pro území města Orlová 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 přispívají k adaptaci města Orlová na projevy změny klimatu, Jednotlivá opatření a aktivity jasně a srozumitelně udávají kroky a postupy, které by mělo město Orlová zavést a uplatňovat na všech úrovních (nejen) veřejné správy.

8.1 Vize

Orlová

je přívětivým městem adaptovaným na změnu klimatu. Množství druhově pestré zeleně, vodních ploch, toků a vodních prvků zabezpečuje v dlouhodobém horizontu kvalitní a příjemné mikroklima pro obyvatele i návštěvníky všech urbanizovaných částí města.

Prostupná, mozaikovitá a revitalizovaná pohornická krajina, v níž byly eliminovány všechny bývalé zátěže hornické činnosti, je klimaticky stabilní a udržuje si vlídný charakter městske-venkovského prostředí.

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.

Obyvatelé Orlové se zajímají o stav jejich životního prostředí, podporují realizaci adaptačních opatření a aktivně s jejich naplňováním pomáhají.

9. STRATEGICKÉ A SPECIFICKÉ CÍLE

K řešení hlavních problémů a hrozeb identifikovaných v analytické části strategie je stanoveno **5 strategických a 11 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 modro-zelenou infrastrukturu města Orlová na měnící se klima, disponovat dostatkem stabilizované zeleně, dostatečně a účinně zadržovat srážkovou vodu	1.1. Snižit dopady extrémních hydrologických jevů v zastavěném území i ve volné krajině a zajistit posílení přirozeného vodního režimu prostřednictvím opatření pro zachycování, zadržování srážkové vody
	1.2. Udržet stabilitu funkčních ekosystémů a zvýšit odolnost ekosystémů méně funkčních a nestabilních v zájmu zachování ekologické rovnováhy krajiny
	1.3. Zajistit trvale kvalitní mikroklimatické podmínky ve veřejném prostoru města údržbou ploch zeleně v přírodě blízkém standardu s dostatečným množstvím vodních prvků
2. Dokončit proměnu pohornické krajiny města ve stabilní městsko-venkovský typ ekosystému	2.1. Revitalizovat lokality související s hornickým průmyslem pro jejich novou funkci do podoby adaptované na klimatickou změnu
	2.2. Aktivně spolupracovat na přeměně pohornické krajiny a utvářet ji ve prospěch socio-ekonomického rozvoje města
3. Zvyšovat podíl města Orlová na cirkulární ekonomice	3.1. Udržitelně rozvíjet vodohospodářskou infrastrukturu a efektivně využívat zachycené srážkové vody
	3.2. Šetrně nakládat se zdroji a odpady , zvýšit a zefektivnit jejich recyklaci.
4. Snižovat emise skleníkových plynů na území města Orlová	4.1. Maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie , snižovat energetické nároky budov, zařízení a městské infrastruktury ve všech sektorech a tím zvýšit energetickou soběstačnost města i jeho obyvatel.
	4.2. Rozvinout ekologicky šetrnou dopravu vytvořením moderního dopravního systému, kombinujícího veřejnou a individuální dopravu s důrazem na udržitelnost, minimalizaci emisí, dostatek pohodlí a snadnou dostupnost.
5. Zvyšovat podíl environmentálně odpovědných občanů a firem aktivně se podílejících na adaptaci města Orlová na změnu klimatu a posílit připravenost v oblasti krizového řízení	5.1. Vzdělávat obyvatele, zaměstnance města a management firem v environmentálních tématech a zapojovat je do aktivit spojených s adaptací na změnu klimatu
	5.2. Zajišťovat připravenost města v oblasti krizového řízení s přihlédnutím k nejzranitelnějším skupinám obyvatelstva

10. NAVRHOVANÁ ADAPTAČNÍ A MITIGAČNÍ OPATŘENÍ

10.1 Adaptační opatření – vysvětlení pojmu

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 nejedostupnějším a neúčinnějším 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, tůňe 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, náspy, 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.

10.2 Mitigační opatření – vysvětlení pojmu

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. Snížíme 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:

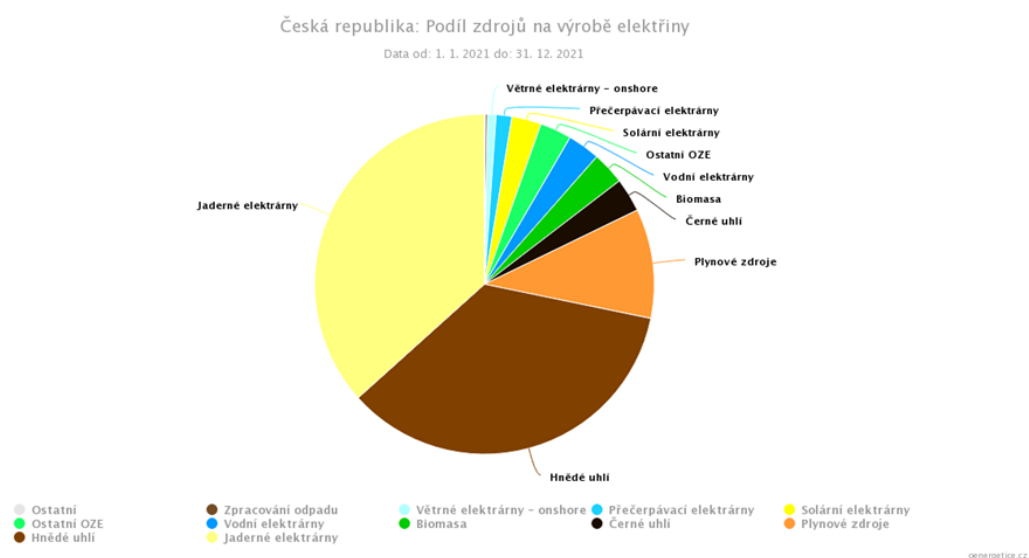
- úspory energií
- přechod na obnovitelné zdroje energie

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 výroby/spotřeby 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. 33. 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 využít 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 cyklo doprava, 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 primárně 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.

10.3 Konkrétní navrhovaná opatření

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

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

Navrhované projekty v tabulkách jsou přiřazeny k jednotlivým strategickým a specifickým cílům a jsou rozděleny na:

-  **prioritní projekty** – plánované projekty (již ve fázi určité připravenosti)
-  **zásobník dalších projektů** – projekty v různém stádiu přípravy s adaptačním a mitigačním potenciálem
-  **další aktivity a doporučení.**

Poznámka k tabulkám s navrhovanými projekty vedoucími k naplnění jednotlivých specifických cílů:

-  prioritní projekty se shodují s konečnou verzí Akčního plánu,
-  projekty z dalších dvou kategorií (Zásobník dalších projektů a Další aktivity a doporučení) lze do Akčního plánu v rámci implementačního procesu Adaptační strategie doplňovat (v rámci aktualizací Akčního plánu), a to v případě, že se již bude jednat o konkrétněji definované záměry, na úrovni projektu, ve vyšší fázi připravenosti daného záměru

Prioritní projekty i zásobník dalších projektů vychází ze stávajících strategických, územně – plánovacích a dalších dokumentů, z průzkumů v terénu a z informací zástupců odborů města, členů pracovní skupiny a občanských komisí. Inspirací pro Zásobník dalších projektů jsou i náměty z provedené ankety pro širokou veřejnost.

10.3.1 Strategický cíl 1.: Adaptovat modro-zelenou infrastrukturu města Orlová na měnící se klima, disponovat dostatkem stabilizované zeleně, dostatečně a účinně zadržovat srážkovou vodu

Stávající mozaikovitá a pestře členěná krajina urbanizovaného území města Orlové na všech 4 katastrálních územích je protknuta řadou stabilních a přírodě blízkých ekosystémů (lesní porosty, meandrující toky aj.) a je tak silným a dobrým základem pro adaptaci na probíhající změnu klimatu. Hlavní výzvou tohoto cíle je prostřednictvím typových opatření vhodně začlenit modro-zelenou infrastrukturu do těch územních celků, které jsou nestabilní a v méně stabilních ji vhodně zvolit a doplnit tak, aby lépe zadržovala srážkovou vodu a plnila funkci krajiny odolné probíhajícím klimatickým změnám.

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

- 1.1. Snížit dopady extrémních hydrologických jevů v zastavěném území i ve volné krajině a zajistit posílení přirozeného vodního režimu prostřednictvím opatření pro zachycování a zadržování srážkové vody
- 1.2. Udržet stabilitu funkčních ekosystémů a zvýšit odolnost ekosystémů méně funkčních a nestabilních v zájmu zachování ekologické rovnováhy krajiny
- 1.3. Zajistit trvale kvalitní mikroklimatické podmínky ve veřejném prostoru města údržbou ploch zeleně v přírodě blízkém standardu s dostatečným množstvím vodních prvků

Identifikovaná rizika, na něž jsou specifické cíle orientovány:

dlouhodobé sucho, vlny horka, příválové srážky, vítr

Strategický cíl bude naplňován pomocí typových opatření uvedených v:

Katalogu adaptačních opatření v krajině a na zemědělské půdě (ASITIS, červenec 2022)

Katalogu adaptačních opatření v zastavěném území obce (ASITIS, září 2022)

Pro specifické cíle 1.1. a 1.2. budou využita zejména opatření:

-  Obnova břehových porostů, mokřadů a meandrů
-  Výsadba vzrostlé zeleně podél komunikací
-  Ochranná zatravnění údolnic dle reliéfu krajiny případně doplněné hrázkami
-  Záchytné příkopy, průlehy, zasakovací pásy k zadržování a vsaku srážkových vod, ke snížení odtoku srážkových vod z krajiny a zajišťování protierozní ochrany – budování nových prvků v území, ale i využívání, obnova a údržba prvků stávajících
-  Meze, příležitostně doplněné keři a stromy, na vhodných místech remízy ke stabilizaci svahů s narušenou/ohroženou stabilitou a protierozní ochraně

- Zakládání vodních ploch (tůní, mokřadů, malých vodních retenčních nádrží) doplněných dle místních potřeb svodnými příkopy,
- Přeměna vybraných částí území na stabilní krajinnotvorné prvky (lesy, trvalé travní porosty, zahrady a vodní plochy)
- Změna a zvýšení pestrosti druhové a věkové skladby vegetace

Pro specifický cíl 1.3. budou využita zejména opatření:

- Revitalizace ploch nepropustných (zejména asfaltové plochy parkovišť, nevyužité plochy pro skladování apod.) na propustné a polopropustné (zatravněné i nezatravněné) za účelem zadržení srážkových vod a snížení jejich odtoku z území města prostřednictvím kanalizační sítě
- Budování zelených/štěrkových střech za účelem zlepšení mikroklimatu, ochlazování ovzduší
- Využití vertikální zeleně pro ochlazování území a zlepšení městského mikroklimatu
- Využívání, obnova a údržba stávajících a budování nových vsakovacích prvků (zasakovací pásy, průlehy, zachytné příkopy aj.)
- Plošné vegetační prvky, stromy / stromořadí, umělé mokřady, vodní plochy
- Výsadba vzrostlé zeleně a aplikace stínících struktur, vč. stínění a ochlazování budov
- Revitalizace stávajících a vytváření nových ploch veřejné zeleně
- Budování sítě odpočinkových a pobytových zón (se stíněním/zelení/lavičkou) a dle možností se zapojením pásů zeleně
- Zakládání vodních ploch (tůní, mokřadů, malých vodních retenčních nádrží s regulovaným odtokem) a vodních prvků pro ochlazování veřejných prostranství rozprašovanou vodou s cílem zlepšení mikroklimatu města
- Budování akumulčních nádrží u budov pro zachycení srážkové vody a její využití pro zálivku městských parků a zeleně, pro čištění městských povrchů, nebo jako alternativní zdroj užitkové vody ke splachování toalet, úklidu apod.
- Změna a zvýšení pestrosti druhové a věkové skladby vegetace
- Obnova a zakládání trávníků se sníženou intenzitou sečení na větší výšku trávy, ponechání pásů trávy kvůli hmyzu a kvetení – mozaikovitá seč (parks a veřejná prostranství)

Specifický cíl:

1.1. Snížit dopady extrémních hydrologických jevů v zastavěném území i ve volné krajině a zajistit posílení přirozeného vodního režimu prostřednictvím opatření pro zachycování a zadržování srážkové vody

V důsledku probíhající klimatické změny dochází ke zvyšování teploty a čtenější a intenzivnější 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 (viz výše) adaptovat.

Významným dokumentem, který navrhuje potřebná opatření z pohledu zadržení vody v krajině, směřování jejího odtoku, ale také v oblasti znečišťování a kontaminaci vod, odvádění vod (viz také specifický cíl 3.1), je Územní studie "Organizace odvádění vod a spojená rizika na území města Orlová". V ní jsou identifikovány plochy vhodné pro vsak dešťových srážek částečně vhodné a nevhodné.

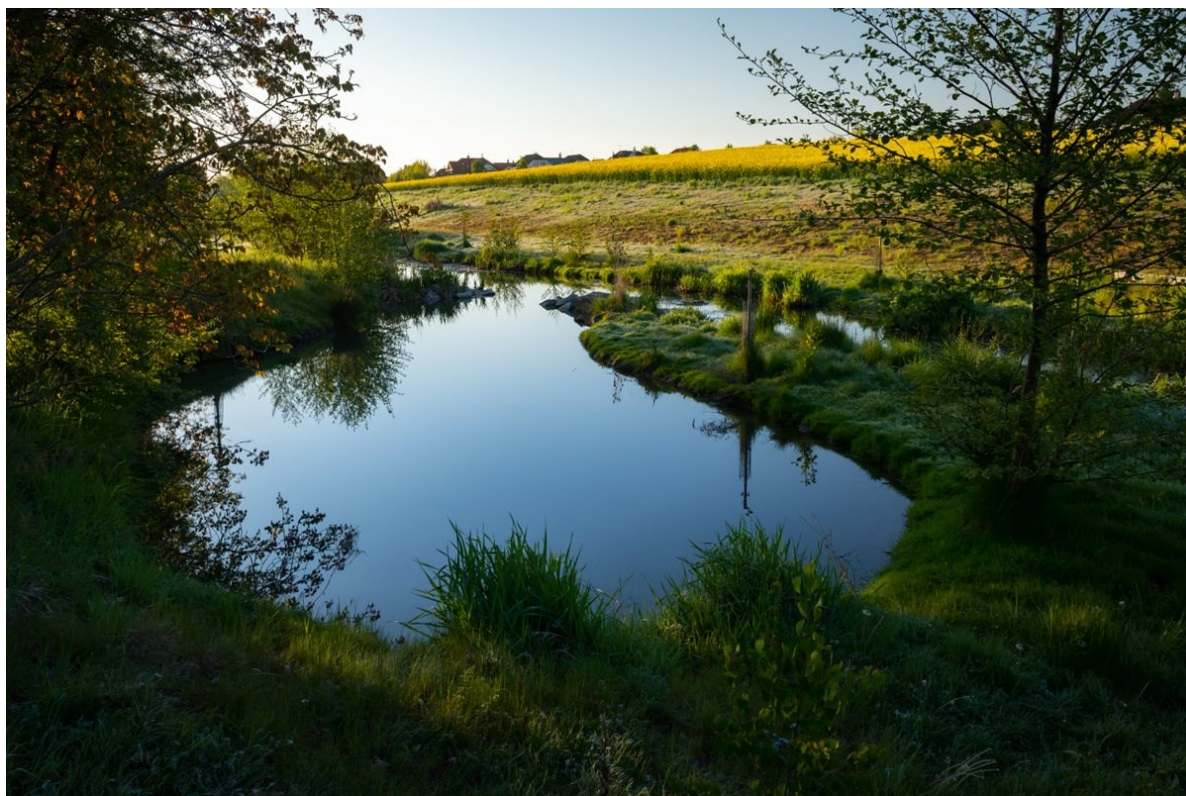
Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 1.1.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Vybudování retenční nádrže na zadržování srážkové vody v ul. Zachranářů v Orlové-Porubě • Vytvoření projektových dokumentací (dle prioritizace v ÚS řešící organizaci odvodu vod) pro: - retenční nádrž na ul. Adamusova (RND_3) a ul. Lesní 3 (RND_14) - tůň v nivě Orlovské stružky (NTM_2), Zimovůdky (NTM_12 a 13), bezejm. LB přítoku Zimovůdky v Krajčoku (NTM_39)
Zásobník dalších projektů	• Revitalizace panelového sídliště V. etapa – pokračování výměny nepropustných povrchů za propustné, nebo částečně propustné, dosazování zeleně (u revitalizací sídlišť i dalších veřejných prostranství lze souhrnně doporučit opatření uvedená v této kapitole v části „Pro specifický cíl 1.3 budou využita zejména opatření:“ • Odvodnění komunikace na ul. K Rybníku v Orlové/Porubě • Realizace revitalizace okolí nemocnice s navrženým typovým opatřením v PD pro vsak dešťových srážek • Vytvoření projektových dokumentací vyšší priority (dle prioritizace v ÚS řešící organizaci odvodu vod) pro: - revitalizaci toků Olšovce (RVT_7) a Chobotovky (RVT_9), úpravu koryta v ul. Lesní (RVT_10) - stabilizaci břehů v údolí Olmovce (SST_3) - vybudování přehrážky v údolí pod ul. Dětmarovická (PRH_10) a LP Glembovce v ul. Na Stráni (PRH_11) • Vytvoření projektových dokumentací nižší priority (dle prioritizace v ÚS řešící organizaci odvodu vod) pro vybudování: - záchytných dešťových nádrží (RNJ 1–5) - malých vodních nádrží v lokalitě Ztracená (MVN_1), Větrná (MVJ_3) a Luční (MVJ_6) - tůní v revitalizované nivě toku Na Vrbě, Zimovůdky a Olšovce (NTM_14 až 20), Lutyňky a Rychvaldské Lutyňky (NTM_31 a 32, 34, 36 a 37), v nivě Račoku (NTM_40 a 41) - přehrážek ve strži pod ul. Zelená (PRH_1), Rydułtowska (PRH_5 a 6) • Zachycování srážkové vody ze střechy zimního stadionu/budovy FK Slavia Orlová a její využití pro zavlažování tenisových kurtů/fotbalového stadionu
Další aktivity a doporučení	• U ploch zemědělské, zejména orné půdy ohrožené extrémny a erozí (dle prioritizace v ÚS řešící organizaci odtoku vod) určit vhodná typová adaptační opatření s cílem optimalizace vodního režimu a eliminace půdní eroze • 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 běhových porostů a výsadbu suchu odolné vegetace a druhově odpovídající vzrostlé zeleně • 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

Zadržování vody v krajině



Obr. 34: Revitalizací Litovického potoka byly vytvořeny meandry zpomalující odtok vody z krajiny



Obr. 35: Vytvoření tůň v rámci revitalizace Litovického potoka

Zadržování srážek ze střech veřejných budov



Obr. 36: Způsoby zadržování a zásaku dešťových srážek ze střech budov (ZŠ Uherský Brod)

Obr. 37: Způsoby zadržování a zásaku dešťových srážek ze střech budov (ZŠ Uherský Brod)



Obr. 38: Potenciál pro jímání dešťových srážek ze střech budov zimního stadionu a FK Slavia Orlová pro závlahu fotbalového trávníku, případně blízkých tenisových kurtů

Specifický cíl:

1.2. Udržet stabilitu funkčních ekosystémů a zvýšit odolnost ekosystémů méně funkčních a nestabilních v zájmu zachování ekologické rovnováhy krajiny

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 Orlová se jedná o zachování významného krajinného prvku (VKP) "Zámecký park v Orlové" a VKP ze zákona "údolní nivy"

-  v SZ části Horní Lutyně a) Rychvaldská Lutyňka, zakončená soustavou rybníků b) Lutyňka
-  ve středové části Orlové – údolní niva Zimovůdky a niva při Z okraji území kolem soustavy rybníků (Kališček...)

Návrh vhodných opatření navazuje na analytickou část – adaptační kapacitu území (kap. 4.3.3.)

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 1.2.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Postupná stabilizace prvků Územního systému ekologické stability (biokoridory, biocentra, interakční prvky) v krajině lesnickými úpravami na základě návrhu úprav a změn územního plánu Orlová, konkrétně: - zalesnění plochy označené č. 10 - dolesnění ploch č. 15, 18, 19, 20, 22, 24, 25 - lesní dosadba ploch č. 3 a 7 - založení biocentra a biokoridoru na ploše č. 12 a 13 - založení dřevinných porostů v plochách č. 9 a 14 - a úprava druhové skladby ekosystémů na ploše č. 1, 2 a 21 <i>Číselné označení ploch je uvedeno v návrhu změn v ÚP Orlová viz Koncepce uspořádání krajiny, s lokalizací v hlavním výkrese – Komplexním urbanistickém návrhu</i> • Odborné posouzení lesních porostů na území města (přednostně ve vlastnictví města) z pohledu věkové a druhové pestrosti porostu • Vysazení aleje stromů ke kostelu Narození p. Marie v návaznosti na zbytky zámecké aleje • Vybudování zasakovacího průlehu/nádrže Krajčok (BPO_2) dle prioritizace v ÚS řešící organizaci odtoku vody
Zásobník dalších projektů	• Vyjednat registraci dalších stabilních krajinných prvků dle Územní studie krajiny ORP Orlová (lokality 1 až 4) - lokalita Liberďok, Gdyně, vodní ekosystém jižně pod Doubravskou stružkou, soustava vodních nádrží Kalíščok – a zajistit jejich zachování a ochranu novou registrací mezi významné krajinné prvky. • Podél potoka Rajčula krajinářsky upravit koridor pro pěší a cyklisty spojující střed "staré" Orlové přes údolnici toků a parkový les s novým centrem. • V ploše plánované zástavby, např. rodinných domů v lokalitě Rajčula, udržet maximum stávající vzrostlé zeleně.
Další aktivity a doporučení	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). • 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
- Citlivě **rekultivovat** plochy devastované zejména projevy důlní činnosti.

Opatření v lesích

- V návaznosti na odborné posouzení stavu lesních porostů provést zásahy, které povedou k **udržení jejich stability prostřednictvím zvýšení jejich druhové a věkové pestrosti**. Přirozenou druhovou skladbu porostů podporovat preferencí původních listnatých i ovocných druhů dřevin se zapojením jedinců odolných suchu. V péči se zaměřit více na přirozenou obnovu, různověkost, biodiverzitu a samoobnovu.
- **Těžbu a obnovu** lesního porostu provádět maloplošně po menších skupinách, zvyšujících různorodost a různověkost porostů
- **Předcházet riziku** vzniku **eroze lesní půdy**, eliminace odvodnění lesních pozemků, provádět šetrnou těžbu dřeva (např. těžbu a dopravu dřeva neřešit po spádnicí), 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).

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, např. v J části v k.ú. Lazy, v SV části k.ú. Orlová a v S části k.ú. Horní Lutyně.
- 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

Stabilizace prvků ÚSES – biocentra a biokoridory



Obr. 39: Stabilizace biocentra dolesněním (Brno, Medlánky)



Obr. 40: Biokoridor s potenciálem jeho rozšíření (Brno, Medlánky)



Obr. 41: Dosazení aleje stromů ke kostelu Narození p. Marie v Orlové (uprostřed) v návaznosti na pozůstatek někdejší zámecké aleje (vlevo)

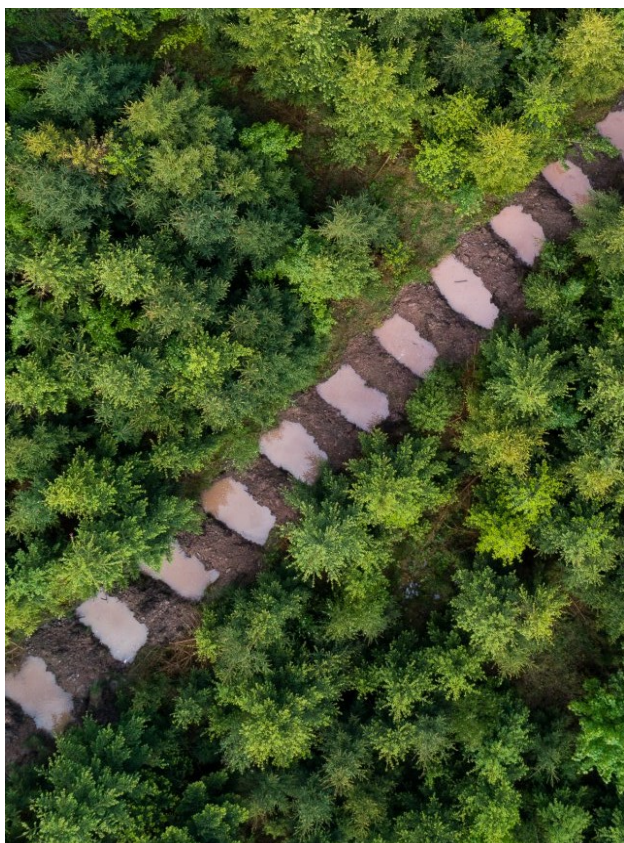


Obr. 42: Registrace soustavy vodních nádrží v lokalitě u vodní nádrže Kališček za významný krajinný prvek

Opatření v krajině



Obr. 43: Zemědělská krajina: Vytvoření polní cesty doplněné výsadbou vzrostlých stromů pro oddělení velkých půdních bloků



Obr. 44: Lesní krajina - zadržování vody v lesním porostu



Obr. 45: Volná krajina: zasakovací pás

Specifický cíl:

1.3. Zajistit trvale kvalitní mikroklimatické podmínky ve veřejném prostoru města údržbou ploch zeleně v přírodě blízském standardu s dostatečným množstvím vodních prvků

Veřejný prostor vzniká a proměňuje se v sídlech měst již od jejich vzniku. Náhled na jeho kvalitu se rovněž proměňuje z pohledu odlišného vnímání potřeb jeho uživatelů a ve vazbě na aktuální klimatické podmínky. Ekosystém v zastavěném území je v důsledku potřeb bydlení, dopravy, pracovních možností apod. značně nestabilní. Jeho stabilitu lze typovými opatřeními a jejich kombinací zvyšovat a udržovat tak pro obyvatele zastavěného území a jejich životní prostředí kvalitní mikroklima.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 1.3.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Manuál pro správu a údržbu sídelní zeleně na území města • Manuál pro investory k realizaci výstavby s uplatněním požadavků na plnění cílů stanovených v adaptační strategii (materiál, který by byl kvalitním nástrojem města a metodickou podporou při územním plánování, rozhodování při zadávání zakázek a pro úspěšnou spolupráci s investory (uplatnění adaptačních opatření, upřednostňování MZI, energetických a mitigačních opatření) • Vytvoření studie na Regeneraci panelového sídliště (tzv. I. Etapa) v Orlové – Lutyni, která bude reflektovat využití typových adaptačních opatření pro zadržování srážkových vod v území a zeleň • Projektová dokumentace na vybudování malé vodní nádrže – dle prioritizace v územní studii řešící organizaci odvodu vod • Revitalizace prostranství před nemocnicí v Orlové-Lutyni – výstavba veřejného parkoviště, komunikace pro pěší a zpevněných ploch, rekonstrukce stávajících zpevněných ploch a komunikací pro pěší. Součástí stavby je řešení odvodnění včetně vsakovacích objektů, výstavba veřejného osvětlení, výsadba stromů a keřů, obnova zeleně včetně povýsadbové péče po dobu tří let.
Zásobník dalších projektů	• Revitalizace historického centra v Orlové-Městě dle limitů regulačního plánu, v 1. etapě pro silniční síť, a odvod dešťových vod • Vytvořit plán dalších částí regenerace sídlišť v Lutyni (1. až 4. etapa) • Vysadit vzrostlé stromy z jižní strany dětského hřiště ZŠ Ke Studánce a jižní strany veřejně přístupného hřiště u ZŠ U Kapličky • Revitalizovat okolí kina Vesmír v Orlové-Lutyni – doplnit stínění vzrostlými stromy • Na prostranství za nemocnicí v Orlové-Lutyni vysadit stromořadí podél jižní části severně položeného chodníku • Zaměřit se na zlepšení mikroklimatu lokalit v Porubě - v okolí bývalého dolu Žofie, garáže na ulici Zátíší a v Horní Lutyni - okolí Kauflandu, OC Fastmall a hypermarketu Albert prostřednictvím typových opatření (viz 9.3.1.) • V aktualizaci pasportu zeleně stanovit travní plochy, které jsou vhodné k sečení s nižší intenzitou na vyšší výšku a změnit jejich druhovou skladbu ve prospěch pestré luční květeny • Ozelenit ulice a veřejná prostranství, která se významně přehřívají např. v těchto ulicích a náměstích: Masarykova třída, ul. F.S.Tůmy,

	Energetiků, Osvobození, Okružní, Hornická, Slezská ulice, kpt. Jaroše aj.
Další aktivity a doporučení	• 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, zvážit možnosti stínění s využitím mobilní zeleně, případně stínící zelené pergoly aj. • Zachovat a nesnižovat podíl zelených ploch ve městě • 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 • Podpořit vznik komunitních zahrad, adopci ploch zeleně (předzahrádky, rumiště, ostatní plocha) pro jejich přeměnu v adaptované zelené plochy • 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 pítka pro psy • 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.) • Budovat další technická opatření pro zjednodušení a zefektivnění nakládání s vodou při údržbě veřejných ploch a zeleně (např. instalace zálivkových vaků k exponovaným dřevinám atp.). • 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 letě výrazně nezahřívají. • Nalézt a vymezit plochy pro volný pohyb psů • Při rekonstrukcích i výstavbě nových komunikací uspořádat nadzemní i podzemní prostor tak, aby se do něj vešla stromořadí vzrůstných stromů, tj. zajistit i dostatečný prokořenitelný prostor a soulad s normou o prostorovém uspořádání inženýrských sítí (jako součást sadových úprav). U nových komunikací navrhnout jak stromořadí ze vzrůstných stromů, tak i ozelenění dřevinami a keřovým patrem, 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 – nezbyvá dostatek prostoru ani pro zeleň, ani pro zasakovací zelené pásy.

- U **nové výstavby** požadovat dostatečné množství zeleně, 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,

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



Obr. 46: Zelená střecha v Brně na ul. Svatopeterská



Obr. 47: Zelená střecha bytového domu v Brně Bohunicích

Vertikální zeleň

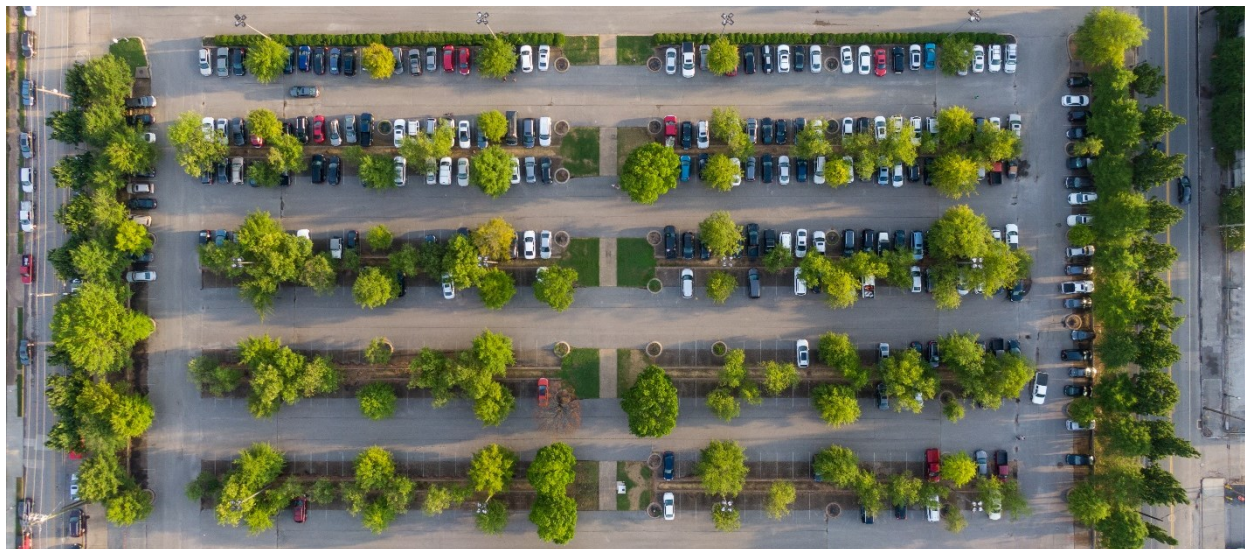


Obr. 48: Využití vertikální zeleně (zahrady) má pozitivní dopad na mikroklima i ochranu vlastní budovy (Brno, Kancelář Veřejného ochránce práv)



Obr. 49: Využití vertikální zeleně (zahrady) má pozitivní dopad na mikroklima i ochranu vlastní budovy (Brno, Kancelář Veřejného ochránce práv)

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



Obr. 50: Letecký snímek parkoviště, na němž je patrná plocha zastínění a míra poskytovaného stínu vzrostlými stromy



Obr. 51: Parkoviště u Masarykovy třídy /kruhový objezd 3/ v Orlové-Lutyni (foto vlevo) určené k revitalizaci, nezbytná výměna povrchů nepropustných na částečně propustné a propustné (viz foto vpravo – Orlová, ul. Osvobození), dále doplnit výsadbou vzrostlých stromů, k zasakování srážek využít rovněž zasakovací pásy, průlehy, štěrkové záhony apod.



Obr. 52: Orlová: renovovaný prostor náměstí 28. října (plocha k setkávání po obvodu lemovaná vzrostlými stromy, zapojený vodní prvek) s podzemním parkovištěm pod náměstím. V dopravně exponovaných lokalitách je podzemní parkoviště optimálním řešením dopravy v klidu.



Obr. 53: Orlová: Vizualizace plánované Revitalizace prostranství před nemocnicí v Orlové – Lutyni. Zdroj: webové stránky města Orlová



Obr. 54: Luční trávníky 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)

10.3.2 Strategický cíl 2.: Dokončit proměnu pohornické krajiny města ve stabilní městsko-venkovský typ ekosystému

Členitá pohornická krajina je odrazem historie hornické činnosti na území Orlové. Krajina je protknuta řadou stabilních a přírodě blízkých ekosystémů (lesní porosty, meandrující toky aj.) a je tak silným a dobrým základem pro adaptaci na probíhající změnu klimatu. V důsledku historického vývoje se v území nachází jak venkovská, tak i městská zástavba. Tato kombinace různě urbanizované krajiny v sobě nese předpoklady pro existenci množství rozličných druhů ekosystémů, které při jejich vhodném, dobře nasměrovaném propojení vytvoří na jedné straně prosperující území s pestrým a udržitelným životem, atraktivním pro obyvatele, investory a návštěvníky, a na straně druhé průchodnou, na změnu klimatu adaptovanou krajinu s druhově velmi pestrou florou a faunou.

Cíl bude naplněn, pokud se podaří efektivně využít adaptační potenciál území, zachovat a posílit biodiverzitu, ekosystémové funkce, zlepšit četnost a kvalitu vodních ploch a zajistit pestrou nabídku volnočasových aktivit. V areálech bývalých dolů se mohou vytvářet nové pracovní příležitosti a nabídky v souladu se společenskými trendy a směry. Musí také dojít k propojení oblasti a otevření krajiny pro místní obyvatele a návštěvníky, prostřednictvím pěších a cyklistických cest a stezek. Důležité bude, aby lidé začali znovuobjevovat a zkoumat území za hranicemi zástavby. K tomu se pak přidá i revitalizace areálů bývalých dolů z hlediska vytváření nových ekonomických příležitostí a možností.

Za účelem dokončení proměny pohornické krajiny byly vytyčeny **2 specifické cíle**:

- 2.1. Revitalizovat lokality související s hornickým průmyslem pro jejich novou funkci do podoby adaptované na klimatickou změnu
- 2.2. Aktivně spolupracovat na přeměně pohornické krajiny a utvářet ji ve prospěch socio-ekonomického rozvoje města

Identifikovaná rizika, na něž jsou specifické cíle orientovány:

dlouhodobé sucho, vlny horka, přívalové srážky, staré zátěže hornickým průmyslem

Strategický cíl bude naplňován pomocí typových opatření uvedených v:

Katalogu adaptačních opatření v krajině a na zemědělské půdě (ASITIS, červenec 2022), zejména v propojení sousedních ekosystémů, Katalogu adaptačních opatření v zastavěném území obce (ASITIS, září 2022), zejména u lokalit zatížených hornickým průmyslem a starých ekologických zátěží a opatření vedoucích k rozvoji rekreačního potenciálu území a jeho propustnosti.

Doporučená opatření pro revitalizaci bývalých hornických areálů:

-  Revitalizaci ploch zasažených hornickou činností směřovat ve vhodných místech do podoby přírodě blízkých ekosystémů, tedy těch, které jsou schopny fungovat, obnovovat se a udržovat rovnováhu bez vlivu člověka (lesostepní, luční, mokřadní, lesní aj. společenstva)
-  Revitalizovat nepropustné plochy postižené hornickou činností (již dále nevyužívané a nevyužitelné asfaltové a betonové nákladové, odstavné aj. plochy) na plochy částečně nebo plně propustné
-  Zadržování srážkových vod a vytváření nových retenčních podpovrchových i povrchových nádrží a vodních prvků ve vazbě na další funkční využití revitalizovaných objektů
-  Výsadba a vhodné zapojení vzrostlé druhově bohatší zeleně všech vegetačních pater;
-  zakládání trávníků kombinujících různou intenzitu sekání, u extenzivního sečení na větší výšku bylinného patra (podpora hmyzích společenstev, kvetení, snížení vysychání povrchu, zadržení vláhy) vč. používání mozaikovitě seče
-  Aplikovat využití stínících struktur v místech s vysokou absorpcí slunečního záření, řešit stínění budov, zavádět zelené vegetační střechy, případně stěny
-  Propojit lokality určené k revitalizaci a zasažené hornickou činností udržovanou a funkční cestní sítí pro pěší a cyklistickou dopravu

Doporučená opatření v krajině:

-  Zvýšit rovnováhu v krajině a její celkovou stabilitu propojením sousedních ekosystémů v plně funkční a ekologicky stabilní území atraktivní pro obyvatele i návštěvníky (a investory)
-  Zakládání, obnova a údržba trvale travnatých ploch (TTP) s kvěnatou luční vegetací
-  Zakládání a obnova trávníků s cílem snížení intenzity sekání, sečení na větší výšku trávy, ponechání pásů bylinného patra kvůli hmyzu a kvetení – mozaikovitá seč (parky a veřejná prostranství)
-  Zabezpečit druhově a věkově pestrout vegetaci všech vegetačních pater (bylinné, keřové i stromové) v rámci výsadby určené k přeměně pohornické krajiny
-  Propojit městskou zástavbu s venkovskou krajinou budováním a obnovou cest pro pěší za hranici městské zástavby, zejména pak v návaznosti na hustě obydlené části města (např. v rámci komplexních pozemkových úprav a realizace systému ÚSES)
-  Budování sítě odpočinkových zón (se stíněním/zelení/lavičkou)
-  Realizovat zadržování a jímání srážkových vod v krajině v souladu s krajinným reliéfem a v propojení na síť potoků
-  Vytvářet a budovat nové vodní plochy tak, aby byly průtočné a odolné vůči jejich možné eutrofizaci
-  Zajištění propustnosti území pro živočichy vytvořením migračních koridorů vymezených v územním plánu města

Další opatření:

-  Vysazovat ovocné sady, optimálně v návaznosti na osídlené území
-  Vysazovat ovocná stromořadí a aleje podél méně frekventovaných komunikací

Specifický cíl:

2.1. Revitalizovat lokality související s hornickým průmyslem pro jejich novou funkci do podoby adaptované na klimatickou změnu

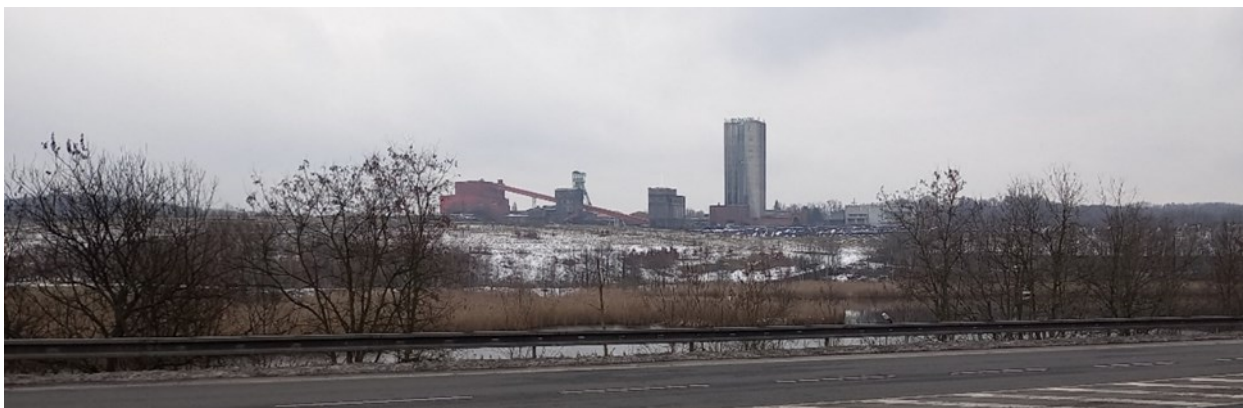
Lokality zasažené bývalou hornickou činností jsou pro pohornickou krajinu stálou a nemalou zátěží, ale také příležitostí a vhodným prostředím určeným ke zvelebení či naplnění novou funkcí. Při této činnosti je nezbytné zasažené místo revitalizovat tak, aby bylo adaptované na klimatickou změnu (vytvoření podmínek vzniku nového ekosystému pomocí typových opatření a jejich kombinací) a propojené s okolní krajinou, návaznými ekosystémy.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 2.1.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	- Nalezení nové funkce pro využití bývalých dolů Václav, Žofie, Lazy – zpracování projektové dokumentace a následně jejich revitalizace (reflektovat využití typových adaptačních opatření v oblasti modro-zelené infrastruktury – zadržování srážkových vod, vodní prvky, výsadby zeleně...) - Nalezení vhodné funkce pro území mezi ul. Ostravská, Hraniční a tokem Doubravská stružka – zapojení adaptačních typových opatření
Zásobník dalších projektů	Revitalizace a využití vodních nádrží historicky provázaných s hornickou těžbou
Další aktivity a doporučení	Propojení bývalých dolů a rybníků na udržovanou a funkční cestní síť pěších a cyklistických cest a stezek s využitím návrhů Územní studie krajiny ORP Orlová



Obr. 55: Dopravně dobře dostupné území mezi ul. Ostravská, Hraniční a tokem Doubravská stružka je třeba vhodně využít s ohledem na vodní plochy doporučené k registraci jako významný krajinný prvek.



Obr. 56: Brownfield bývalého důlního areálu Lazy; adaptační potenciál okolí postupně naplňován výsadbou nové vegetace ve svažitém terénu k vodní ploše Kdyně.

Specifický cíl:

2.2. Aktivně spolupracovat na přeměně pohornické krajiny a utvářet ji ve prospěch socio-ekonomického rozvoje města

Dokončením přeměny pohornické krajiny získají rezidenti i návštěvníci města kvalitní a stabilizované životní prostředí, které plně využívá svůj potenciál a je odolnější změnám klimatu, které právě probíhají.

Významným dokumentem řešícím budoucí utváření pohornické krajiny je Územní studie krajiny ORP Orlová (USK), v níž jsou navrženy vhodné záměry k její přeměně a stabilizaci. Jedná se zejména o vymezení území vhodných k rekreaci, návrh registrace nových významných krajinných prvků, vybudování zpevněných cest a cest vhodných pro pěší a cyklisty, nebo rámcový návrh krajinných stromořadí. Vhodné propojení území (prostřednictvím cyklostezek a pěšin) na významné přírodní lokality - krajinné prvky, vč. zamýšlených nových VKP, a prvky ÚSES pomůže proměně pohornické krajiny v městsko-venkovský charakter sídla.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 2.2.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Projekčně dopracovat dílčí návrhy studie na propojení městského lesoparku se zámeckým parkem v linii toku Zimovůdky pro pěší a cyklisty. • Rozšíření veřejné zeleně s vybaveností v kategorii parků ve směru od současného parkového lesa ke středu zástavby (dle návrhu ÚP) - mezi ul. Kpt. Jaroše a Osvobození - do plochy pod ul. U Centrumu směrem k parkovému lesu • Zpracování studie na využití území s rekreačním potenciálem navržených v Územní studii krajiny ORP Orlová (údolí Zimovůdky s lesem Krajčok, vodní plocha Kozí Becirk a okolí) - revitalizace a zpřístupnění ploch ve prospěch aktivního trávení volného času a odpočinku se zahrnutím oprav a rozšíření cestní sítě, vybudování posezení, rozhledových míst, lesních hřišť, přístupu k vodě apod.
Zásobník dalších projektů	• Více zpřístupnit lesní porosty navazující na sídliště a jejich prostřednictvím propojit se zástavbou rodinných domů (Školní – Masarykova - Sousedská; Sadová - K lesu, Polní - Rydultovská apod., F.S.Tůmy - Dětmarovická, les Krajčok ap.) • Doplnit lesní porosty navazující na rezidenční zástavbu zejména o druhy a kultivary s výrazným efektem v porostních pláštích – odlišné koruny,

	výrazné podzimní zbarvení, doplnění jehličnatými druhy. V lesích příměstských udržovat dostatečný rozsah pasek a palouků s možným umístěním rekreačního a sportovního vybavení. • Renovovat a obnovit komunikace pro pěší a cyklisty dle návrhu Územní studie krajiny ORP správního obvodu Orlová napříč (Z-V) částí Lazy a Z části Orlové a Poruby
Další aktivity a doporučení	• Vysazovat ovocné sady, optimálně v návaznosti na osídlené území • Vysazovat ovocná stromořadí a aleje podél méně frekventovaných komunikací



Obr. 58: Přechod ze zástavby do krajiny – propojení prostřednictvím nově vysazených stromů



Obr. 57: 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



Obr. 59: Renovace a obnova komunikací pro pěší a cyklisty

10.3.3 Strategický cíl 3.: Zvyšovat podíl města Orlová na cirkulární ekonomice

Cirkulární ekonomika je téma, které úzce souvisí se životním prostředím a stavem v jakém se nachází. Aplikace cirkulární ekonomiky vede k menšímu využívání zdrojů a tím i celkově ke stabilnějšímu prostředí. To je poté odolnější i vůči klimatickým změnám. Zároveň však mají tato opatření i pozitivní význam pro zmírňování (mitigaci) klimatické změny. Šetření se zdroji souvisí i s šetřením energiemi a fosilními palivy a snižuje tak podíl města a jeho obyvatel na vyvolání změny klimatu.

Za tímto účelem byly vytyčeny **2 specifické cíle**:

- 3.1. Udržitelně rozvíjet vodohospodářskou infrastrukturu a efektivně využívat zachycené srážkové vody
- 3.2. Šetrně nakládat se zdroji a odpady, zvýšit a zefektivnit jejich recyklaci.

Identifikovaná rizika, na něž jsou specifické cíle orientovány:

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

Pro specifický cíl 3.1 budou využita zejména následující opatření:

-  Podpora hospodaření s dešťovou vodou (HDV) - zelené střechy, šterkové střechy, vertikální zeleň (zelené fasády), plošné vegetační prvky, stromy / stromořadí, umělé mokřady, vodní plochy, propustné a polopropustné povrchy (zatravněné i nezatravněné), vsakovací zařízení (povrchová i podzemní), přirozený/revitalizovaný vodní tok, retenční objekty s regulovaným odtokem (povrchové a podzemní), retenční prostory na stokové síti a zlepšení jejich využití řízením odtoku v reálném čase, akumulární nádrže u budov (akumulované srážkové vody jsou zdrojem pro zálivku městských parků a zelené infrastruktury, mohou sloužit také pro čištění městských povrchů a jejich ochlazování anebo jako alternativní zdroj užitkové vody ke splachování toalet anebo k úklidu)
-  Budování systémů na recyklaci šedé vody – šedou vodou se nazývá splašková odpadní voda z domácnosti, která neobsahuje moč či fekálie – například z dřezů, umyvadel, sprch, myček, praček atd. Tato voda nebývá příliš znečištěná a k dalšímu použití vyžaduje pouze základní čistící procesy. Po upravení, které zamezí růstu bakterií v šedé vodě, je tuto vodu možné používat jako vodu provozní (tzv. bílou) – například pro splachování toalet nebo zalévání zahrad. Recyklace šedé vody snižuje spotřebu pitné vody. Tím nejen šetří významný přírodní zdroj, ale zároveň snižuje i náklady na vodné a stočné

Pro specifický cíl 3.2 budou využita zejména opatření:

-  Zvýšení míry separace odpadu pomocí osvětových nástrojů a zlepšení dostupnosti kontejnerů na tříděný odpad
-  Zvýšení motivace ke třídění odpadu, např. systém Pay-as-you-throw, kdy se velikost poplatku za opady odvíjí od množství vyprodukovaného směsného (nevytříděného) odpadu.
-  Re-use centra pro znovuvyužití nepotřebných věcí (např. nábytku)
-  Vybudování městské kompostárny – minimalizace nákladů na převoz bioodpadu mimo území Orlové
-  Podpora bezobalových prodejen nebo bezobalového sortimentu v běžných prodejnách (např. drogerie)
-  Preference bezobalových spotřebních produktů u městem vlastněných společností, v příspěvkových organizacích a na městském úřadu.
-  Podpora využití přebytečného jídla, například zapojením restauračních zařízení do projektu Nesněženo.
-  Využívání recyklovaných stavebních materiálů
-  Preference stavebních materiálů s vysokou mírou znovu využitelnosti
-  Zřízení moderní třídící linky pro materiálové využití tříděného odpadu na území města

Specifický cíl:

3.1. Udržitelně rozvíjet vodohospodářskou infrastrukturu a efektivně využívat zachycené srážkové vody

Významným dokumentem, který navrhuje potřebná opatření související s tímto specifickým cílem, je Územní studie "Organizace odvádění vod a spojená rizika na území města Orlová". V dokumentu jsou navržena např. opatření k zabránění znečišťování a kontaminaci vod, opatření ke snížení zátěže z urbanizovaných území a eliminace škodlivých účinků neřízeného odvádění vod, opatření k předcházení vzniku zátěže z území určeného k urbanizaci, retenční nádrže a zpomalovací prvky na výústích dešťové kanalizace.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 3.1.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Zhotovení PD splaškové kanalizace – 1. v ul. Odlehlá, K Venuši, 2. v ul. V Zahrádkách, U haldy a Záchranářů – jih, 3. v ul. Okrajová v Orlové – Porubě • Doplnění vodovodních řadů v oblasti ulice Ztracená – tzv. VI. Etapa, vytvoření projektové dokumentace, trasování ve spolupráci se SmVaK. • Zpracování Koncepce hospodaření s dešťovou vodou, která bude řešit k jakému účelu (k zalévání zeleně, splachování toalet, kropení ulic, plnění hasičských cisteren apod.) a v jakém rozsahu a objemu bude využívána srážková voda zadržená v retenčních nádržích a malých vodních nádržích – viz Specifický cíl 1.1.
Zásobník dalších projektů	• Pro rozptýlenou zástavbu připravit systém výstavby tlakové kanalizace a jejího provozu, zejména pak údržby a servisu tlakových domovních čerpacích stanic. • Zahájit projektovou přípravu ČOV v ul. Ztracená u toku Rychvaldská Lutyňka (pro cca 1150 EO) • Zhotovit PD záchytných retenčních nádrží na jednotné stokové síti (RNJ 1–5) dle prioritizace v ÚS organizace odtoku vod • Zahájit projektovou přípravu dokumentace výstavby vodovodních řadů v oblasti ulice Luční • Provéřit kapacitu čistíren odpadních vod (ČOV) z pohledu přívalových srážek a prověřit aktuální schopnosti ČOV čistit natékající vody v dostatečné kvalitě • Na chystaném novém parkovišti před nemocnicí definovat využití vody z připravované podzemní retenční nádrže zachycující dešťové srážky z parkoviště • Zachycování srážkové vody ze střechy zimního stadionu/budovy FK Slavia Orlová a její využití pro zavlažování tenisových kurtů/fotbalového stadionu • Snížit odtok vody do kanalizačních vpustí výměnou nepropustných povrchů za propustné na parkovištích (např. zatravnovací dlaždice) na veřejných prostranstvích, vnitroblocích domů aj. • Zlepšit hospodaření s dešťovou vodou ve městě zachycováním srážkových vod prostřednictvím podzemních nádrží, průlehů, štěrkových loží apod. ze střech veřejných budov ve vlastnictví města Orlová, např. ZŠ a MŠ, domov seniorů VESNA ad. a bytových domů v rámci revitalizace sídliště a rekonstrukce veřejného prostoru.

Další aktivity a doporučení

- 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.
- 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 průlehlů, 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)



Obr. 60: Vodní biotop zásobovaný srážkovou vodou ze střech bytových domů v sousedství (Brno, Nový Lískovec)

Specifický cíl:

3.2. Šetrně nakládat se zdroji a odpady, zvýšit a zefektivnit jejich recyklaci.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 3.2:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Revitalizace kontejnerových stanovišť a optimalizace odpadového hospodářství • Stanovit podmínky pro udržitelnost a ekologii u veřejných zakázek zadávaných městem
Zásobník dalších projektů	• Podpořit záměr přeměny bývalého důlního areálu Lazy na prostor pro průmysl ze segmentu cirkulární ekonomiky, tj. pro recyklaci materiálů, výzkum a vývoj řešení náhrady jednorázových materiálů a výrobků. Kumulací firem do jednoho areálu dojde ke snížení nákladů na logistiku a skladování. • Vybudování Re-use centra v rámci sběrného dvoru, či samostatně na výborně dostupném a přístupném místě • Vybudování kompostárny na území Orlové
Další aktivity a doporučení	• Optimalizovat svoz odpadů • Optimalizovat provozní hodiny recyklačních dvorů v návaznosti na mimopracovní dobu obyvatel města • Využívat motivační systém pay-as-you-throw

- Zahrnout systémy na recyklaci šedé vody do projektů realizovaných městem
- Podpořit občany a firmy, aby instalovali systémy na recyklaci šedé vody u svých budov (administrativní podporou, komunikací se SmVaK apod.)
- 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).
- Svádět dešťovou vodu z chodníků do okolní zeleně všude tam, kde jsou k tomu vhodné podmínky a postupná přeměna nepropustných povrchů na částečně, či plně propustné, za účelem vsakování do půdy
- V rámci zadávání zpracování územních studií, územního plánu a dalších dokumentací 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

Využití odpadní vody



Obr. 61: Systém pro recyklaci šedých vod



Obr. 62: Systém pro recyklaci šedých vod

10.3.4 Strategický cíl 4.: Snižovat emise skleníkových plynů na území města Orlová

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. Cílem je tato opatření nakombinovat. Město 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**:

- 5.1. Maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie, snižovat energetické nároky budov, zařízení a městské infrastruktury ve všech sektorech a tím zvýšit energetickou soběstačnost města i jeho obyvatel.
- 5.2. Rozvinout ekologicky šetrnou dopravu vytvořením moderního dopravního systému, kombinujícího veřejnou a individuální dopravu s důrazem na udržitelnost, minimalizaci emisí, dostatek pohodlí a snadnou dostupnost.

Identifikovaná rizika, na něž jsou specifické cíle orientovány:

Tento strategický cíl nereaguje na rizika vyplývající ze změny klimatu. Namísto toho klimatickým změnám předchází.

Pro specifický cíl 4.1 a 4.2 budou využita zejména opatření:

-  Využívání střešní fotovoltaiky a jiných obnovitelných zdrojů energie
-  Modernizace energetických obálek budov (zateplování, výměna oken)
-  Modernizace způsobů vytápění, přednostní využívání tepelných čerpadel, případně ohřevu vody pomocí fotovoltaiky. Výběr řešení s ohledem na produkované množství emisí
-  Stavba nízkoenergetických a pasivních budov
-  Omezení plýtvání energiemi (optimalizace zařízení, snížení teploty vytápění na málo exponovaných místech)
-  Efektivní využívání centrálního zásobování teplem (CZT) s průběžnou modernizací systému
-  Osvěta veřejnosti a třetích stran (podnikatelský sektor) v oblasti odpovědného hospodaření s energiemi
-  Systematické plánování a vyhodnocování spotřeb energie v jednotlivých objektech a zařízeních. Aplikace energetického managementu (včetně automatizovaného sběru dat a jejich vyhodnocení)
-  Aktivní řízení spotřeby v budovách na základě získaných dat v energetického managementu, předpovědi počasí a dostupnosti a cen elektřiny na spotové burze
-  Podpora domácností ve využívání dotací na úsporná opatření
-  Využívání speciálních metod (např. EPC) pro financování energeticky úsporných opatření
-  Využívání moderních LED svítidel v rámci veřejného osvětlení (s dodržením požadavků na osvětlení šetrné k životnímu prostředí a lidskému spánku)
-  Vypínání nebo tlumení VO v nočních hodinách, vypínání osvětlení památek v nočních hodinách
-  Maximální regulace osvětlení reklamních ploch
-  Upřednostňování veřejné dopravy před individuální dopravou
-  Zavádění prvků multimodální dopravy (např. P+R parkoviště, integrované jízdenky, sdílená kola, koloběžky či automobily)
-  Podpora cyklistiky jako každodenní dopravy
-  Využívání nízkoemisních a bezemisních vozidel
-  Příprava infrastruktury pro elektromobilitu
-  Zřízení energetické komunity (energetického společenství) včetně zapojení soukromých subjektů a obyvatel města

Specifický cíl:

4.1. Maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie, snižovat energetické nároky budov, zařízení a městské infrastruktury ve všech sektorech a tím zvýšit energetickou soběstačnost města i jeho obyvatel.

Značná část spotřeby energií souvisí s provozem budov a zařízení v majetku města. Je potřeba v maximální možné míře vyžít moderní technologie, které umožní šetrnější provoz a omezí spotřebu fosilních paliv nutných pro provoz těchto budov.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 4.1.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Osazení FVE na budovu Zimního stadionu, FK Slávie • Osazení FVE na budovu ZŠ Ke Studánce 1050 • Rekonstrukce VO na ul. Kpt. Jaroše • Projekty energetických úspor na budovách města ○ Zimní stadion ○ Budova TJ FK Slavia Orlová ○ ZŠ Jarní 400 ○ ZŠ Slezská 200 ○ Energetiků 940 (včetně demolice budovy A) ○ Požární zbrojnice Orlová-Poruba ○ Masarykova třída 1000 (výměna oken) ○ Bytové domy 960–962 v Lutyni ○ Dům seniorů Pohoda ○ Budova MÚ Osvobození 796 (zateplení střechy) • Snížení energetické náročnosti gastro zařízení a zvýšení účinnosti technologických procesů v kuchyních ZŠ a MŠ • Rekonstrukce osvětlení divadelního sálu
Zásobník dalších projektů	• Projekt podpory domácností při podávání žádostí o dotaci z programu Nová zelená úsporám (např. záloha na provedení opatření před vyplacením dotace, administrativní pomoc...) • Zahnutí požadavků na energetickou náročnost a soběstačnost nově stavěných budov do územního plánu • Celková rekonstrukce VO s využitím úsporných svítidel • Analýza možností umístění malého modulárního jaderného reaktoru (SMR) na území Orlové (v dlouhodobém horizontu) • Analýza možnosti konverze plynové distribuční sítě pro částečnou příměs vodíku
Další aktivity a doporučení	• Pravidelná aktualizace Územní energetické koncepce • 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) • Zapojení Orlové do Paktu starostů a primátorů, což obnáší závazání se ke snížení emisí o 55 % vůči vybranému referenčnímu roku do roku 2030, vypracování podrobného plánu pro udržitelnou energii a klima (SECAP) a pravidelné hodnocení stavu • Provéřít možnosti využití alternativních způsobů zateplování u památkově chráněných budov (např. vnitřní zateplení, replikace původního vzhledu fasády a ozdobných prvků na zateplené vrstvě budovy) • Provéření 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. střechy nástupišť autobusového nádraží, přístřešky sběrných dvorů...). V rámci komunitní energetiky bude možné tuto energii využít ve městě, aniž by bylo nutné ji nevhodně prodávat distributorovi.



Obr. 63: Střešní fotovoltaická elektrárna

Specifický cíl:

4.2. Rozvinout ekologicky šetrnou dopravu vytvořením moderního dopravního systému, kombinujícího veřejnou a individuální dopravu s důrazem na udržitelnost, minimalizaci emisí, dostatek pohodlí a snadnou 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 4.2.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Příprava zavedení tramvajové dopravy na území města, včetně územní studie, která navrhne začlenění trati do městského prostoru • Cyklistické propojení Horní Lutyně • Řešení statické dopravy a průběžná revitalizace parkovišť na území celého města, např. na ulicích: ○ Školní ○ Osvobození ○ U Kapličky ○ Okružní ○ Lesní ○ Adamusova • Instalace AC nabíjecích stanic k parkovacím místům v rámci revitalizací veřejných prostranství panelových sídlišť • Systém detekce vozidel a předávání informací o hustotě provozu v centru Orlové/Lutyně
Zásobník dalších projektů	• Budování nabíjecích stanic pro elektromobily v návaznosti na budovy občanské vybavenosti ve správě města • Dobudování sítě chodníků • Zavedení systému sdílení automobilů (carsharingu) s vozidlem bázaným na území Orlové • Zázemí pro denní dojíždění na kolech na základních školách – v 1. etapě průzkum potenciálu z pohledu spádových oblastí a dojezdových vzdáleností žáků a z hlediska prostorových možností ve školách • Pořízení elektrovozidel do vozového parku městského úřadu • Další rozšiřování sítě cyklostezek na území města
Další aktivity a doporučení	• Při tendrech na zajištění městské hromadné dopravy v Orlové upřednostnit dopravní obslužnost města prostřednictvím elektrobuses, jednat o vybudování dobíjecí infrastruktury • V rámci systému sdílení automobilů (carsharingu) je možné nabízet také zapůjčení elektromobilu. To může sloužit i jako nástroj popularizace elektromobility. Lidé si mohou snadno ověřit v praxi výhody i nevýhody elektřinou poháněných aut a zbavit se předsudků • Systém sdílených kol je možné provozovat ve spolupráci s okolními městy (např. Havířov) tak, aby bylo možné s jednotlivými vozidly přejíždět mezi městy • 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

10.3.5 Strategický cíl 5.: Zvyšovat podíl environmentálně odpovědných občanů a firem aktivně se podílejících na adaptaci města Orlová na změnu klimatu a posílit připravenost v oblasti krizového řízení.

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.

Doporučená typová opatření pro naplnění specifických cílů 5.1. a 5.2.:

-  Zveřejňování informací o klimatické změně a adaptačních opatřeních města
-  Zapojení/participace občanů na řešení problémů adaptace na změnu klimatu a osvětě o nich
-  Zapojení škol a mimoškolních vzdělávacích zařízení
-  Zapojení zájmových organizací a stakeholderů, komisí města
-  Nastavení způsobu a principů vzájemné spolupráce
-  Vytvoření tematických okruhů a řešení programu jejich uplatnění/realizace
-  Informování občanů o možných rizicích hrožících ve městě prostřednictvím kampaní a osvětových akcí
-  Revize agendy a činnosti krizového týmu ve vztahu k rizikům vyplývajícím ze změny klimatu
-  Pravidelná aktualizace krizového plánu v souvislosti s riziky vyplývajících ze změny klimatu
-  Monitoring rizik a nastavení pravidel jejich zveřejňování (např. očekávané vlny horka, změna kvality vody, zvýšená hladina řeky...)
-  Rozvoj informačních kanálů pro obeznámení občanů v případě krize (např. SMS zprávy, místní rozhlas...)
-  Zvýšení informovanosti o dotačních možnostech snižujících dopady změny klimatu
-  Pravidelná kontrola protipovodňových opatření (opravy mostů a propustků, zanášení svodných příkopů apod.)
-  Koordinace realizace opatření vedoucích ke snižování dopadů změny klimatu

Specifický cíl:

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

Vzdělávat obyvatele a firmy v environmentálních tématech 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 5.1.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)

- Tematické přednášky pro veřejnost na téma klimatické změny, adaptačních opatření v krajině a intravilánu, 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 příležitostí Dne Země, např. s podtitulem Den pro klima, pořádání výstav, komunitní výsadba zeleně apod.) • Zpracování osvětových materiálů pro veřejnost na téma klimatické změny – materiály na téma hospodaření s dešťovou vodou (zadržování a využití), příklady a výhody adaptačních opatření, příklady dobré praxe aj.
Zásobník dalších projektů	• Realizace naučných a poznávacích stezek, realizace veřejných přírodních či permakulturních záhonů s popisky, herní prvky hřišť s tematikou 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, web, 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:

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

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

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle 5.2.:

Prioritní projekty (projekty do akčního plánu)	• Zpracování souhrnu požadavků a nároků na jednotlivé prvky sídelní (mostky, propustky, vodní zdroje, kapacity kanalizace) i krajinné infrastruktury (břehové porosty ...) z důvodu připravenosti na extrémní jevy (přívalové srážky, sucho, vlny horka) • Instalace senzorů na území města, součástí budou také senzory sledující klimatické charakteristiky
Zásobník dalších projektů	• Pravidelná revize povodňového a krizového plánu s ohledem na aktuální zdroje informací, legislativu a komunikační technologie v návaznosti na rizika související se změnou klimatu • Revize agendy a činnosti krizového týmu co se týče četnosti zasedání, včasnosti a toku informací v souvislosti se zvýšenou četností hrozeb vyplývajících ze změny klimatu • Monitoring rizik a nastavení pravidel jejich zveřejňování (např. očekávané vlny horka, změna kvality vody, zvýšená hladina řeky...) • Pravidelná aktualizace informačního systému včasné výstrahy pro širokou veřejnost • Rozvoj a využití informačních technologií pro komunikaci s občany v případě krizových situací (např. SMS zprávy, mobilní aplikace, místní rozhlas...)
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. zvýšením kapacity koryt v problémových úsecích formou realizace nových zdí a hrází podél toku, podpora přirozeného rozlivu (tam, kde je to možné).

11. SOUHRN NÁVRHOVÉ ČÁSTI

Návrhová část dokumentu reaguje na zjištění v analytické části, v níž byly vyhodnoceny výchozí podmínky a stav území spolu s identifikací problematických lokalit, v nichž bude nezbytné přijímat opatření ke zlepšení stávajícího stavu.

Celkově lze hodnotit řešené území z hlediska vegetačního pokryvu a ekologické stability v dobrém stavu. Páteří vodního režimu jsou malé toky, stružky a vodní díla související s důlní těžbou, historická kaliště. Fakt, že územím neprotéká žádný významný tok snižuje pravděpodobnost velké povodně při enormních přívalových deštích. V intravilánu města je potenciál pro zadržování srážkových vod, který z hlediska návrhů velmi dobře řeší dokumentace „Územní studie – organizace odvádění vod a spojená rizika na území města Orlová“.

V území byly zaznamenány zranitelnější lokality, které se pojí zejména se sídlištní zástavbou v okolí ulic Masarykova třída a Slezská. Velmi zranitelné a málo adaptované na klimatickou změnu jsou areály bývalých dolů. Areály mají velký podíl zpevněných nepropustných povrchů, které se v letním období enormně přehřívají, tmavší povrchy nemají dostatečné stínění, absenteje modrá i zelené infrastruktura.

Analýza zranitelnosti města Orlová na dopady klimatické změny (viz analytická část strategie - kap. 4 a 7) pomohla stanovit nejzranitelnější místa z hlediska podstatných očekávaných rizik (**sucho, vlny horka a biodiverzita**) pro řešené území.

Na základě této analýzy podložené

-  satelitním snímkováním,
-  souhrnem návrhů Územní studie o organizaci odvádění vod (viz výše), schváleného územního plánu a dalších dokumentací,
-  komunikaci s pracovní skupinou a
-  terénním šetřením

byly stanoveny cíle (strategické, specifické) a v rámci cílů navržena **řešení**, které pomohou snížit dopady klimatické změny. Řešení se opírají o **soubor projektů a doporučení** spočívající ve využití **typových adaptačních opatření**.

Z „Katalogu adaptačních opatření“, který je přílohou této adaptační strategie, byla pro eliminaci nejvýznamnějších rizik (viz kap. 3) zvolena následující typová adaptační opatření:

Vlny horka a sucho:

Tato rizika přichází především v letních měsících, sucho se objevuje častěji také na začátku jara v důsledku teplejších zim a nižších zásob sněhu v krajině v předjaří.

Vhodná typová adaptační opatření:

-  Zelená fasáda extenzivní/intenzivní/ semi-intenzivní, zelená střecha extenzivní/intenzivní
-  Výsadba stromů / skupin stromů / stromořadí / alejí, budování nových veřejných parků
-  Budování komunitních zahrad
-  Zatravňování a přeměny intenzivních trávníků v extenzivní
-  Budování vodních prvků – nové retenční nádrže / fontána / mlhoviště
-  Budování tůní a mokřadů
-  Revitalizace břehových porostů / říčních koryt
-  Stínění ulic pomocí technických prvků v možné a vhodné kombinaci se zelení
-  Externí stínění budov
-  Pasivní a nízkonákladové budovy
-  Kropení chodníků
-  Použití materiálů, které uvolňují do okolí méně tepla (ochlazovací materiály)
-  Vytváření průlehů, mezí, svodných příkopů, hrázek v krajině

Biodiverzita

Biodiverzita rostlinných a živočišných druhů neboli rozmanitost živých organismů, tvoří provázaný celek, je určována jak klimatickými podmínkami, tak i dalšími faktory prostředí / ekosystémů. Na proměně biodiverzity se podepisuje činnost člověka i probíhající změna klimatu.

Vhodná opatření k zachování či zvýšení biodiverzity:

-  Zelené fasády a střechy
-  Výsadba stromů / skupin stromů / stromořadí / alejí / keřů,
-  Budování nových veřejných parků
-  Budování komunitních zahrad
-  Přeměna travních porostů z intenzivně sečených na extenzivní, na květnaté louky
-  Výsadba trvalkových záhonů, pnoucí zeleně
-  Budování vodních prvků – nové vodní plochy, tůně a mokřady
-  Revitalizace břehových porostů / říčních koryt
-  Zvýšení prostupnosti krajiny a propojení extravilánu se zastavěnou částí města

Přehled hlavních ohrožených lokalit s možnými a vhodnými adaptačními opatřeními je uveden v následující tabulce. Adaptační opatření mají za cíl zmírnit dopady možných rizik na kvalitu života obyvatel města i jeho návštěvníků.

(Pozn.: Vysvětlení pojmů adaptační a mitigační opatření je uvedeno v samostatných kapitolách návrhové části – kap. 10.1 a 10.2., podrobný popis typových adaptačních opatření je uveden v Katalogu adaptačních opatření, kde jsou uvedeny i příklady dobré praxe).

Tab. 3: Souhrnný přehled nejvíce zranitelných lokalit a krajinných struktur s návrhem řešení jejich adaptace na klimatickou změnu

ID	PROBLÉMOVÉ LOKALITY zjištěné z analýzy zranitelnosti	NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ pro ohrožené lokality
1	Sídliště V. etapa – ulice Na Výsluní, Karla Dvořáčka, F.S. Tůmy (vč. parkoviště)	Přeměna nepropustných povrchů na propustné (zejména parkoviště), výsadba zeleně (či mobilní zeleň), zelené (či jiné) zasakovací pásy mezi parkovacími stánými, zelené střechy, stínící prvky, pítka, mlžení, ochlazování lokality
2	Kaufland a okolí OC Fastmall, autobusové nádraží – Horní Lutyně	Zejména stínící prvky, dále pak přeměna nepropustných povrchů na propustné, výsadba vzrostlých stromů, keřů, zelené střechy, mobilní zeleň, zasakovací průlehy a pásy, použití ochlazovacích materiálů, stínění budov a ploch s koncentrací uživatelů (bus nástupiště)
3	Nemocnice a její nejbližší okolí, vč. obchodní zóny (Lídl, Teta)	Realizovat připravenou revitalizaci prostranství v severní části areálu nemocnice, rozšířit o výsadbu stromů při cestách v jižní části areálu, přeměna části ploch v blízkosti lesního porostu v luční porost / extenzivní sečení, zelené střechy, použití ochlazovacích materiálů, stínění budov, přeměna nepropustných povrchů parkovacích stání na propustné
4	Masarykova třída mezi kruh. objezdem 4 a 5	Výsadba stromů do volných ploch kolem komunikace (případně mobilní zeleň) přeměna nepropustných ploch na propustné (zejména parkoviště), doplnění vzrostlých stromů do sídliště mezi ulicemi Školní a U Moravy
5	Blízké okolí hypermarketu Albert, Sídliště na ulici Energetiků – Horní Lutyně	Přeměna nepropustných povrchů na propustné (zejména parkoviště), zasakovací průlehy a pásy, výsadba stromů do volných ploch podél Masarykovy třídy, dosadba několika stromů před gymnáziem, zelené (či jiné) zasakovací pásy mezi parkovacími stánými, zelené střechy, stínící prvky, pítka
6	Masarykova třída mezi kruh. objezdem 2 a 3	Výsadba stromů do volných ploch kolem komunikace, revitalizace návazných parkovišť - přeměna nepropustných povrchů na propustné, zasakovací průlehy a pásy
7	Sídliště mezi ulicemi Na Stuchlíkovci, Mláď a Topolová – Horní Lutyně	Přeměna nepropustných povrchů na propustné (zejména parkoviště), zelené (či jiné) zasakovací pásy mezi parkovacími stánými, výsadba zeleně, zelené střechy, stínící prvky, lokální vodní prvky, výsadba stromů a keřů – přeměna do parkové úpravy jihovýchodně od ulice Topolová
8	Okolí ulice Hornická (až k ulici Slezská – Poruba u Orlové	Nová parkovací stání – propustné povrchy (na širokou spáru), dosadba vzrostlých stromů mezi domy, zelené (či jiné) zasakovací pásy mezi parkovacími stánými, zelené střechy, stínící prvky

9	Slezská ulice – ulice A. Jirásky a Gagarinova – Poruba u Orlové	Výsadba stromů do volných ploch kolem komunikace, revitalizace návazných parkovišť, zejména parkoviště u Penny Marketu, přeměna nepropustných povrchů na propustné, zasakovací průlehy a pásy, vybudování parčíku mezi Gagarinova a Čs. armády
10	Garáže na ulici Zátíší – Poruba u Orlové	Zvážit možnosti ovlivnění tohoto tepelného ostrova uprostřed zeleně - přestavba garáží (na stávajících by pravděpodobně kvůli statice nešlo využít zelených střech, zvážit změnu barevnosti střech (nátěr bílou barvou), stínění vysazením vzrostlých stromů z východní a jižní strany bloku, další doplnění zeleně z pohledu velmi omezeného prostoru nelze vhodně navrhnout
11	Areál černouhelného dolu Lazy – Lazy u Orlové	Rekultivace nevyužívaných prostranství, přeměna nepropustných ploch na propustné, ochlazovací materiály – změna materiálů a barevnosti střešních krytin, zelené střechy, zelené stěny, výsadba stromů, vodní prvky
12	Okolí bývalého dolu Žofie – Poruba u Orlové	Rekultivace nevyužívaných prostranství, výsadba stromů a zapojení další zeleně, revitalizace vhodných území v kvetoucí louky, extenzivní sečení, vybudování vodních prvků, přeměna nepropustných ploch na propustné, zelené stěny, ochlazovací materiály - změna materiálů a barevnosti střešních krytin, zelené střechy
13	Krajina navazující na sídelní zástavbu	Vymezení míst vhodných pro založení mezí a remízků, samostatných skupin stromů a dalších vhodných krajinných prvků, vč. následné realizace, krajinnou vegetaci doplňovat na svazích v linii vrstevnic, provádět výsadbu a obnovu břehových porostů a výsadbu vegetace odolné suchu, chránit před invazními druhy
14	Zemědělské plochy, zejména v období bez pokrytí vegetací:	Budování prvků zvyšujících retenci srážkových vod a jejich vsak v krajině, prvků snižujících erozi půd, uplatňování přírodě blízkého hospodaření na zemědělské půdě, péče o kvalitu půdy, tvorba nových a údržba stávajících krajinných prvků
15	Lesní porosty a ekosystémy	Podpora různověké struktury lesních porostů, udržení jejich celistvosti; do/vysazovat stromy a keře odolnější suchu a vhodnější pro teplejší klima, zajištění prostupnosti – zpřístupnění lesních porostů navazujících na sídliště,
16	Sídlištní zástavba – Horní Lutyně	Zadržování dešťových srážek do retenčních nádrží (a jejich následné využití např. ze zimního stadionu pro zavlažování fotbalového trávníku), odvádění vod v městském území do oddělené dešťové kanalizace, zlepšit prostupnost území, např. vytvořit novou místní komunikaci mezi ulicemi Osvobození a Na Stuchlíkovci, ke komunikaci pak dovést a napojit prodloužení ulice Na Vyhliďce

17	Krajina mimo sídelní zástavbu	Doplnit krajinnou vegetaci o stromořadí, aleje podél komunikací - ovocné i neovocné stromy, na mezích doplnit keře, místy ovocné stromy, do krajiny vhodně usadit solitérní stromy a skupiny stromů, chránit před invazními druhy
18	Zastavěné a nezastavěné území – Lazy	Revitalizace toku Chobotovky a Olšovce, vč. břehových porostů
19	Území mezi ul. Ostravská, Hraniční a tokem Doubravská stružka	Nalezení vhodné funkce pro využití území, při komerční činnosti zapojení adaptačních typových opatření, při funkci krajinyotvorné – volba vhodného krajinného uspořádání, položení základů nového ekosystému a zlepšení funkce stávajících krajinných prvků
20	Území s rekreačním potenciálem navržených v Územní studii krajiny ORP Orlová (údolí Zimovůdky s lesem Krajčok, vodní plocha Kozí Becirk a okolí)	Přístupnost – revitalizace a zpřístupnění obyvatelům a návštěvníkům – opravy a rozšíření cestní sítě, posezení, rozhledová místa, lesní hřiště, přístup k vodě apod

V rámci návrhů na přizpůsobení města probíhajícím klimatickým změnám jsou také okruhy řešení vedoucí ke 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 stavem je tato opatření zkombinovat.

V řešeném území má město Orlová potenciál ovlivnit spotřebu energií ve svých budovách a zařízeních, přičemž určitý vliv má i na rezidenční sektor a dopravu na svém území.

Podstatné návrhy možných řešení jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 4: Souhrnný přehled problémových okruhů s vazbou na mitigační opatření a návrhů vhodných míst a způsobů pro jejich aplikaci.

ID	PROBLÉMOVÉ OKRUHY	SPECIFIKACE / LOKALIZACE VHODNÝCH ŘEŠENÍ
1	Fotovoltaika	Osazení FVE na budovy – Zimní stadion, FK Slávie, ZŠ Ke Studánce 1050. K osazení FVE lze využívat i budovy, které velké nároky na energie nemají (např. střechy nástupišť autobusového nádraží, přístřešky sběrných dvorů...). V rámci chystané komunitní energetiky bude možné tuto energii využít ve městě.
2	Osvětlení	Rekonstrukce VO na ul. Kpt. Jaroše Rekonstrukce osvětlení divadelního sálu
3	Energetické úspory na budovách města	Zimní stadion a Budova TJ FK Slavia Orlová ZŠ Jarní 400, ZŠ Slezská 200 Energetiků 940 (včetně demolice budovy A) Požární zbrojnice Orlová-Poruba Masarykova třída 1000 (výměna oken) Bytové domy 960–962 v Lutyni Dům seniorů Pohoda Budova MÚ Osvobození 796 (zateplení střechy)
4	Snížení energetické náročnosti provozů	Gastro zařízení a zvýšení účinnosti technologických procesů v kuchyních ZŠ a MŠ.
5	Šetrně nakládat se zdroji a odpady, recyklace odpadů	Revitalizace kontejnerových stanovišť, optimalizace odpadového hospodářství
6	Komunitní energetika	Vytvoření uceleného systému (kompletního v rámci města nebo větší množství lokálních komunit), kde budou jednotlivé budovy města sdílet energii mezi sebou a dorovnávat své okamžité potřeby v rámci efektivity vyrobené elektřiny. Pravidelná aktualizace Územní energetické koncepce.
7	Ekologicky šetrná motorová doprava	Příprava zavedení tramvajové dopravy na území města, včetně územní studie, která navrhne začlenění trati do městského prostoru. Pořízení elektrovozidel do vozového parku městského úřadu. Zavedení systému sdílení automobilů (carsharingu) s vozidlem bázovaným na území Orlové.
8	Doprava v klidu (parkování)	Řešení statické dopravy na území města, na ulicích: - Školní

		- Osvobození - U Kapličky - Okružní - Lesní - Adamusova
9	Nabíjecí elektrostanice	Instalace AC nabíjecích stanic k parkovacím místům v rámci revitalizací veřejných prostranství panelových sídlišť. Budování nabíjecích stanic pro elektromobily v návaznosti na budovy občanské vybavenosti ve správě města.
10	Cyklistická doprava	Cyklistické propojení Horní Lutyně. Zázemí pro denní dojíždění na kolech na základních školách. Další rozšiřování sítě cyklostezek na území města.

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.

Implementační část



3

12. IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA ÚROVNI MĚSTA

12.1 Východiska pro implementaci

Zpracováním Adaptační strategie začíná proces, který vede k naplnění vize a stanovených strategických a specifických cílů vedoucích k zajištění odolnosti města Orlová 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 struktuře 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 a jeho akčním plánu. Politické vedení města a také Městský úřad Orlová 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.

12.2 Personální a organizační zabezpečení

Řídící struktura implementace adaptační strategie obsahuje:

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

12.2.1 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 naplánovány 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 projektových záměrů, které se budou zařazovat do Akčního plánu, 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 Akčního plánu 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 a akční plán) před předložením ke schválení radě/zastupitelstvu města.

12.2.2 Koordinátor adaptace na klimatickou změnu

Koordinátor je pracovníkem Odboru rozvoje a investic. 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, Akčního plánu 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.

12.2.3 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, aby odpovídající osobou 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.

12.3 Financování

První rovinou financování Adaptační strategie je zajištění realizace projektů akčního plánu – 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. 5: Přehled relevantních dotací a dalších externích zdrojů využitelných k financování aktivit naplňujících cíle adaptační strategie

Státní programy:	Operační programy 2021–2027:
• NPŽP (SFŽP) • NZÚ (SFŽP) • EFEKT (MPO) • Programy SFRB (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)

12.4 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 neznatelná
2	Výjimečně možná	Drobná
3	Běžně možná	Významná
4	Pravděpodobná	Velmi významná
5	Hraničící s jistotou	Nepřijatelná

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 Akčního plánu	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 akčního plánu. · 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.

13. 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 Orlová, 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 před-projekční a projekční fázi s příslušným správcem, Agenturou ochrany přírody a krajiny či Krajským úřadem, případně dalšími příslušnými orgány.

14. NASTAVENÍ MONITORINGU A HODNOCENÍ

14. 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 zapracování 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.

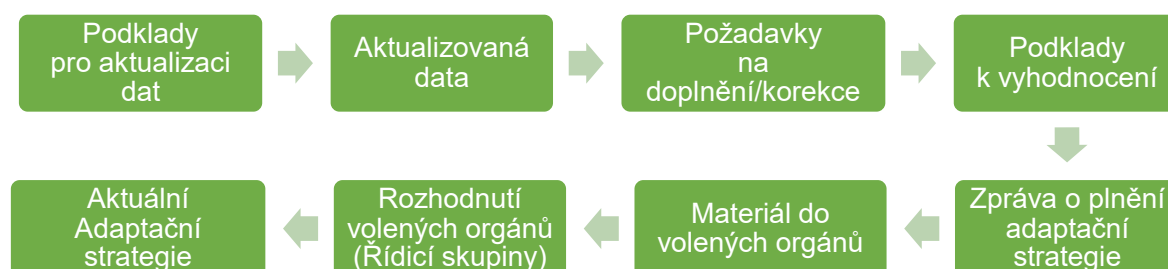
Pokud se vnější podmínky změní natolik, že bude třeba provést aktualizaci celého dokumentu dříve, pak by podnět k aktualizaci v dřívějším termínu měla vznést Řídící skupina po vyhodnocení všech aspektů. Samostatným důvodem pro aktualizaci v dřívějším termínu může být například aktuální rychlost procesů 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 Adaptační strategie a Aktualizace akčního plánu.

14.2 Proces evaluace Adaptační strategie

Tab. 6: Proces evaluace Adaptační strategie

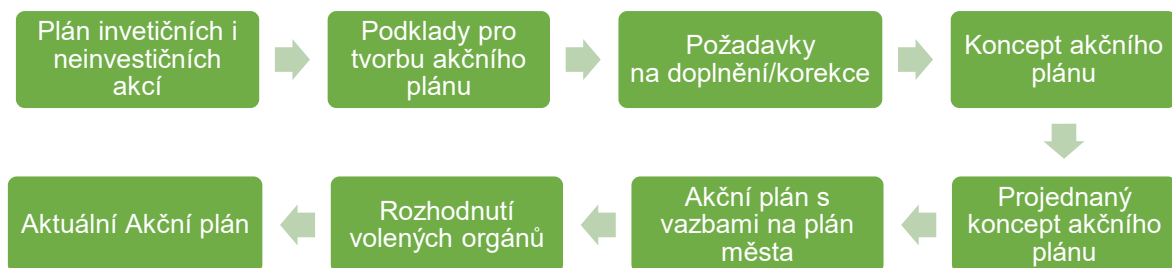
Proces	Proces evaluace Adaptační strategie	Odpovědný útvar	Odboru s rozvoje a investic
Požadavky/cíle (smysl) procesu	Kritéria efektivity procesu		Monitorování
Vyhodnocení plnění cílů a aktivit stanovených v Adaptační strategii	Strategické řízení a plánování s důrazem na dlouhodobě udržitelný rozvoj, 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 (zprávy o plnění akčního plánu)	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, Akčního plánu, iniciaci konkrétních aktivit a záměrů. Podklady pro volené orgány



14.3 Proces aktualizace akčního plánu

Tab. 7: 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 je sestaven jako samostatný dokument obsahující přehled a stručný popis konkrétních akcí, které mají být na území města Orlové realizovány. Záměry obsažené v akčním plánu slouží jako podklad pro přípravu rozpočtu města na další kalendářní roky. První akční plán je sestaven na období 5 let a k jeho aktualizaci bude docházet každoročně. Zajištění shody na prioritních projektech a potřebných personálních zdrojů (garantů aktivit) a finančních zdrojů je klíčovým úkolem koordinátora AS a ŘS.

Aktualizace akčního plánu bude probíhat v následujících krocích:

 Shromáždění údajů

1. Odbor životního prostředí shromáždí informace potřebné pro aktualizaci akčního plánu – Koordinátor AS shromáždí informace, nebo pozve guaranty 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 upozorněním především na neplněné aktivity.

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 guaranty 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 rozvoje a investic).

14.4 Monitorovací indikátory

Tab. 8: 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 a 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 – Počet vzrostlých stromů	strom	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 – Počet nově vysázených keřů a stromů v intravilánu města	počet	jednou ročně	Indikátor sleduje počet nově vysázených keřů a stromů v intravilánu města a počítá se jako čistý přírůstek – kácení se odečítá.
IN5 – 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.
IN6 – 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.
IN7 – 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
IN8 – 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.
IN9 – 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.

PŘEHLED ZDROJŮ

- 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](http://adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/metodika_adaptace.pdf): Metodika tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu, http://adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/metodika_adaptace.pdf
- CityOne 2017: Koncepce Smart City Orlová – rozvojová strategie města
- 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
- 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
- Energo-envi 2019: Územní energetická koncepce města Orlová 2020 – 2044
- 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
- Návrat tramvají na Karvinsko. Kraj plánuje trať z Ostravy přes Orlovou, Moravskoslezský deník, dostupné online na: https://moravskoslezsky.denik.cz/zpravy_region/navrat-tramvaji-na-karvinsko-kraj-planuje-trat-z-ostravy-pres-orlovou-20220911.html
- Od zranitelnosti k resilienci – Adaptace venkovských oblastí na klimatickou změnu, 2016
- Plán dopravní obslužnosti Orlová na období 2021 až 2026
- Plán rozvoje vodovodů a kanalizací města Orlová, 2020
- Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/guidances/planning-for-adaptation-to-climate-change-guidelines-for-municipalities>
- Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050, 2020, [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/\\$FILE/OPZPUR-SPZP_2030-20211203.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/$FILE/OPZPUR-SPZP_2030-20211203.pdf)
- Strategický plán rozvoje města Orlová na období 2017–2033
- Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu, 2013, aktualizace 2021, [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/adaptacni_strategie_eu/\\$FILE/OEOK-EU_Adaptation_Strategy-20130806.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/adaptacni_strategie_eu/$FILE/OEOK-EU_Adaptation_Strategy-20130806.pdf)
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>
- Tramvajová rychlodráha okolo šikmého kostela má jezdit za deset let, idnes zpravodajství, dostupné online na: https://www.idnes.cz/ostava/zpravy/tramvajova-trat-karvina-priprava-sikmy-koste.A220929_685635_ostava-zpravy_pjen
- 5. úplná aktualizace územně analytických podkladů ORP Orlová, https://www.mesto-orlova.cz/soubory_clanek/13405_1.pdf
- Územní plán Orlová, Úplné znění po změnách č. 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 7
- Územní studie krajiny správního obvodu ORP Orlová, 2018
- Územní studie - organizace odvádění vod a spojená rizika na území města Orlová, 2019

Další odkazy:

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

Datové zdroje:

- Modifikované data Copernicus, Sentinel-2, 2017-2021
- Modifikované data Copernicus, Sentinel-1, 2017-2021
- Landsat-8, NASA 2015-2021
- EURO-CORDEX, Copernicus Climate Change Service, 2021
- Příspěvatelé OpenStreetMaps, 2022
- DMR 5G, ČÚZK
- Sentinel2 Global Land Cover (10 m) <http://s2glc.cbk.waw.pl/>
- Urban Atlas 2018 <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2018>
- DIBAVOD - A02 vodní tok (jemné úseky), A05 vodní nádrže <https://www.dibavod.cz/27/struktura-dibavod.html>
- Registr obyvatel

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obr. 1: Průměrná roční teplota v ČR od autora Fakta o klimatu, licencovaný pod CC BY 4.0.	10
Obr. 2: Trend nárůstu teplot v ČR v jednotlivých měsících od autora Fakta o klimatu, licencovaný pod CC BY 4.0.	11
Obr. 3: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v Orlové.	15
Obr. 4: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v Orlové.	16
Obr. 5: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v Orlové.	16
Obr. 6: Modelované roční rozložení srážek v letech 2020(2030) -2100 v Orlové.	17
Obr. 7: Modelované sezónní rozložení srážek v letech 2020(2030)-2100 v Orlové.	18
Obr. 8: Průměrná teplota povrchu během letních měsíců na území města Orlové.	27
Obr. 9: Teplota povrchu během nejteplejších dnů na území města Orlové.	29
Obr. 10: Náchylnost vegetace vůči vysychání na území města Orlové za období 2017 až 2022 v letních měsících (červenec a srpen).	31
Obr. 11: Rozmístění zranitelné populace ve městě Orlová.	33
Obr. 12: Aktuální analýza povrchů na území města Orlové pro rok 2022.	34
Obr. 13: Analýza množství vegetace v blízkosti budov na území města Orlové.	36
Obr. 14: Analýza propustných povrchů na území města Orlové v roce 2022.	38
Obr. 15: Zranitelnost vůči vlnám horka na území města Orlové.	40
Obr. 16: Zranitelnost vůči suchu na území města Orlové.	42
Obr. 17: Syntéza zranitelnosti území města Orlové,	44
Obr. 18: Průměrné rozložení vegetace na území města Orlová.	46
Obr. 19: Výřez z mapy průměrného rozložení vegetace na města Orlová – jih místní části Lazy u Orlové.	47
Obr. 20: Analýza vegetačního pokryvu v městě Orlová pro letní měsíce 2017–2022.	
Obr. 21: Analýza množství vláhy ve vegetaci na území města Orlová pro měsíce červenec a srpen v období 2017–2022.	50
Obr. 22: Věkové zastoupení respondentů	64
Obr. 23: Rozložení respondentů v městských částech Orlové.	65
Obr. 24: Aktivita, které respondenti vykonávají alespoň jednou týdně	65
Obr. 25: Názor respondentů na změnu klimatu	66
Obr. 26: Jak velký problém je pro respondenty změna klimatu.	66
Obr. 27: Názor respondentů na potřebu adaptace města Orlová na klimatickou změnu.	67
Obr. 28: Názor respondentů na připravenost města Orlová na problémy související se změnou klimatu	68
Obr. 29: Hodnocení respondentů nejvíce zranitelných a ohrožených oblastí změnou klimatu	68
Obr. 30: Hodnocení opatření, která by měla být přijata v rámci boje s problémy spojenými s klimatickou změnou, respondenty	69
Obr. 31: Názor respondentů na snahy města zavádět mitigační opatření	70
Obr. 32: Názory respondentů na konkrétní adaptační a mitigační opatření	71
Obr. 33: Podíl paliv a technologií na hrubé výrobě elektřiny v ČR za rok 2021.	81

Obr. 34: Revitalizací Litovického potoka byly vytvořeny meandry zpomalující odtok vody z krajiny	86
Obr. 35: Vytvoření tůň v rámci revitalizace Litovického potoka	86
Obr. 36: Způsoby zadržování a zásaku dešťových srážek ze střech budov (ZŠ Uherský Brod)	87
Obr. 37: Způsoby zadržování a zásaku dešťových srážek ze střech budov (ZŠ Uherský Brod)	87
Obr. 38: Potenciál pro jímání dešťových srážek ze střech budov zimního stadionu a FK Slavia Orlová pro závlahu fotbalového trávníku, případně blízkých tenisových kurtů	87
Obr. 39: Stabilizace biocentra dolesněním (Brno, Medlánky)	90
Obr. 40: Biokoridor s potenciálem jeho rozšíření (Brno, Medlánky)	90
Obr. 41: Dosazení aleje stromů ke kostelu Narození p. Marie v Orlové (uprostřed) v návaznosti na pozůstatek někdejší zámecké aleje (vlevo)	90
Obr. 42: Registrace soustavy vodních nádrží v lokalitě u vodní nádrže Kališček za významný krajinný prvek.....	90
Obr. 43: Zemědělská krajina: Vytvoření polní cesty doplněné výsadbou vzrostlých stromů pro oddělení velkých půdních bloků	91
Obr. 44: Lesní krajina - zadržování vody v lesním porostu	91
Obr. 45: Volná krajina: zasakovací pás	91
Obr. 46: Zelená střecha v Brně na ul. Svatopeterská	94
Obr. 47: Zelená střecha bytového domu v Brně Bohunicích.....	94
Obr. 48: Využití vertikální zeleně (zahrady) má pozitivní dopad na mikroklima i ochranu vlastní budovy (Brno, Kancelář Veřejného ochránce práv)	94
Obr. 49: Využití vertikální zeleně (zahrady) má pozitivní dopad na mikroklima i ochranu vlastní budovy (Brno, Kancelář Veřejného ochránce práv)	94
Obr. 50: Letecký snímek parkoviště, na němž je patrná plocha zastínění a míra poskytovaného stínu vzrostlými stromy	95
Obr. 51: Parkoviště u Masarykovy třídy /kruhový objezd 3/ v Orlové-Lutyni (foto vlevo) určené k revitalizaci, nezbytná výměna povrchů nepropustných na částečně propustné a propustné (viz foto vpravo – Orlová, ul. Osvobození), dále doplnit výsadbou vzrostlých stromů, k zasakování srážek využít rovněž zasakovací pásy, průlehy, šterkové záhony apod.....	95
Obr. 52: Orlová: renovovaný prostor náměstí 28. října (plocha k setkávání po obvodu lemovaná vzrostlými stromy, zapojený vodní prvek) s podzemním parkovištěm pod náměstím.	96
Obr. 53: Orlová: Vizualizace plánované Revitalizace prostranství před nemocnicí v Orlové – Lutyni.	96
Obr. 54: Luční trávníky 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).....	97
Obr. 55: Dopravně dobře dostupné území mezi ul. Ostravská, Hraniční a tokem Doubravská stružka je třeba vhodně využít s ohledem na vodní plochy doporučené k registraci jako významný krajinný prvek.....	99
Obr. 56: Brownfield bývalého důlního areálu Lazy; adaptační potenciál okolí postupně naplňován výsadbou nové vegetace ve svažitém terénu k vodní ploše Kdyně.	100

<i>Obr. 57: Přechod ze zástavby do krajiny – propojení prostřednictvím nově vysazených stromů .</i>	101
<i>Obr. 58: 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.....</i>	101
<i>Obr. 59: Renovace a obnova komunikací pro pěší a cyklisty</i>	101
<i>Obr. 60: Vodní biotop zásobovaný srážkovou vodou ze střech bytových domů v sousedství (Brno, Nový Lískovec)</i>	105
<i>Obr. 61: Systém pro recyklaci šedých vod</i>	106
<i>Obr. 62: Systém pro recyklaci šedých vod</i>	106
<i>Obr. 63: Střešní fotovoltaická elektrárna</i>	109
<i>Tab. 1: Pravděpodobnost výskytu rizika a potenciálních dopadů</i>	19
<i>Tab. 2: Predikce počtu dětí a seniorů ve městě Orlová bez vlivu migrace.....</i>	58
<i>Tab. 3: Souhrnný přehled nejvíce zranitelných lokalit a krajinných struktur s návrhem řešení jejich adaptace na klimatickou změnu</i>	116
<i>Tab. 4: Souhrnný přehled problémových okruhů s vazbou na mitigační opatření a návrhů vhodných míst a způsobů pro jejich aplikaci.....</i>	119
<i>Tab. 5: Přehled relevantních dotací a dalších externích zdrojů využitelných k financování aktivit naplňující cíle adaptační strategie.....</i>	124
<i>Tab. 6: Proces evaluace Adaptační strategie</i>	129
<i>Tab. 7: Proces aktualizace akčního plánu.....</i>	130
<i>Tab. 8: Monitorovací indikátory</i>	132

Přílohy

Příloha 1

Vyhodnocení hlavních klimatických charakteristik na území města Orlové

Příloha 2

Mitigační opatření na budovách města
(tabulka ve formátu .xlsx)

Příloha 3

Katalog adaptačních opatření v krajině a na zemědělské půdě (ASITIS, červenec 2022)

Katalog adaptačních opatření v zastavěném území obce (ASITIS, září 2022)



Příloha č.1

Vyhodnocení hlavních klimatických charakteristik na území města Orlové

Pro lepší pochopení možných dopadů klimatické změny je vhodné se podívat také na historická data. Na následujících stranách jsou popsány základní klimatické ukazatele a jejich vývoj v období 2012 až 2021. Pro porovnání jsou zahrnuta rovněž data z období 1963 až 1972. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z nejbližší meteorologické stanice Bohumín, Záblatí.

Teplota

Teplota vzduchu je zásadní faktor ovlivňující hydrologickou bilanci především proto, že s rostoucí teplotou roste potenciální evapotranspirace a prodlužuje se tak i délka období, kdy ovlivňuje hydrologickou bilanci. Dochází tedy k dřívějšímu nástupu vegetačního období a k celkově rychlejšímu úbytku vody z povodí výparem. Pokud by tendence suchých období pokračovala nebo s růstem teploty vzduchu dále zesilovala, může docházet k častějšímu vzniku nedostatku povrchové i podpovrchové vody (vodních zdrojů) i v dnes bilančně příznivých oblastech. Rostoucí průměrná teplota společně se změnou distribuce srážek může významně ovlivňovat výnosy některých plodin, významně ovlivňuje kvalitu povrchové vody, zvyšuje tepelný stres zvířat, rostlin a ohrožuje i lidskou populaci (především starší a nemocné jedince).

Stoupající teploty vzduchu a počty tropických dní se nejvíce projevují v husté zástavbě, průmyslových oblastech města a nákupních centrech. Příčinou nadměrného tepla v urbanizované krajině jsou změny radiační a tepelné bilance oproti venkovské krajině. Charakteristickým projevem těchto změn jsou vyšší teploty vzduchu v městské krajině oproti okolní krajině - tzv. tepelný ostrov města. V důsledku kombinace vysoké tepelné expozice a dalších faktorů zažívají lidé ve městech podstatně častěji **stres z tepla**, který ohrožuje především staré a nemocné jedince. Přehřívání povrchu městských ploch má dopady také na **tepelný komfort v budovách, dopravních prostředcích a na ulicích**.

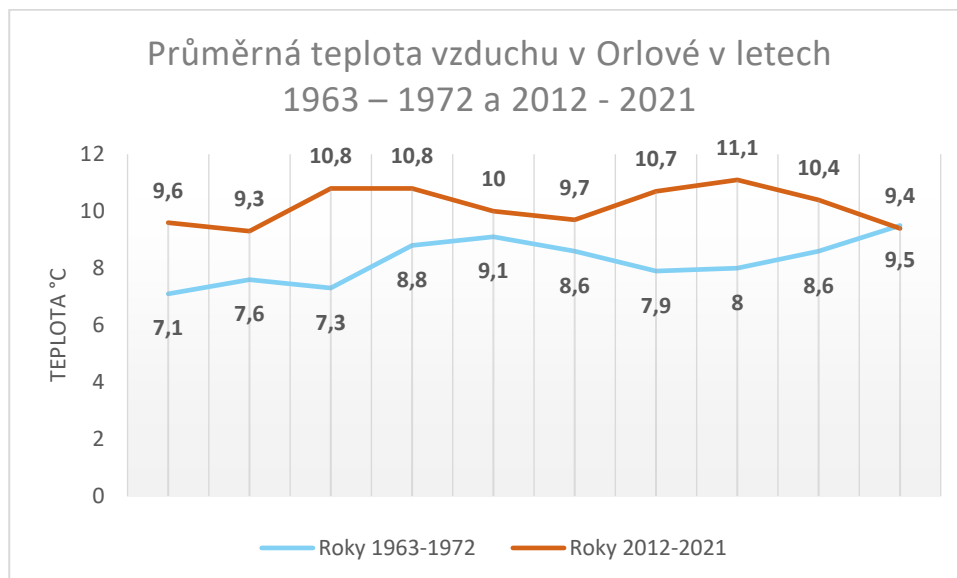
Tabulka 1: Průměrná denní teplota vzduchu v Orlové v jednotlivých měsících v letech 1963–1972 a 2012–2021

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Průměrná teplota v roce
1963	-10,5	-7,4	0,3	8,7	13,2	17,1	18,8	18	14,7	8,5	8	-4,3	7,1
1964	-4,7	-1,8	-0,8	8,5	13,1	18	17,8	15,6	12,8	8,1	4,7	-0,4	7,6
1965	-0,3	-4,6	2,2	6,9	10,9	16	16,5	15,4	14,4	7,6	1	1,7	7,3
1966	-4,9	3,6	3,4	9,9	12,8	16,5	16,8	16,5	13,4	12,5	3,5	1,3	8,8
1967	-1,9	1,2	5,1	7,3	13,3	16,3	19,2	17,6	15,7	11,9	4,4	-0,7	9,1
1968	-2,7	1,4	4,5	10	12,7	17,9	17,3	17,1	14,1	9,3	5,2	-3,2	8,6
1969	-3,9	-1,6	0,3	8,4	15,8	16,5	18,5	16,6	14,4	9,3	6,3	-6,1	7,9
1970	-3,4	-2,5	2	8	12,2	17,5	17,9	17,2	12,5	8,6	6,2	0,3	8
1971	-2,6	1,1	0,9	9,2	15,4	15,9	18,7	19,1	11,4	8,2	2,8	2,9	8,6
1972		1,4	5,8	9,2	13,6	17,2	18,8	16,6	11,5	6,4	5,1	-1	9,5
2012	-0,3	-5,3	5,7	10,8	15,8	18,5	20,6	19,6	14,9	9,1	6,7	-1,1	9,6

2013	-2,2	-0,2	0,3	9,9	14,3	17,3	20,5	19,7	12,6	11,1	5,7	2,7	9,3
2014	0,9	4,4	7,7	11,2	13,9	17,2	20,8	17,3	15,5	11	7,3	1,9	10,8
2015	1,6	1,3	5,5	9,6	13,6	17,9	21,6	22,7	15,4	8,8	7	4,2	10,8
2016	-1	4,8	4,9	9,7	15	19	19,8	18,4	16,4	8,1	4,8	0,4	10
2017	-4,5	1,3	7,3	8	14,6	19,3	19,3	20,1	13,4	10,5	5	2,5	9,7
2018	2,5	-2,9	2,1	15,1	17,2	18,3	20,2	21,5	15,7	11,1	5,8	1,9	10,7
2019	-1,1	3,7	7,1	11	12,2	22,4	19,6	20,4	14,6	11,2	7,9	3,8	11,1
2020	1,3	5,2	5,6	10,8	11,7	17,7	18,9	19,7	15,2	10,5	5,3	3	10,4
2021	-0,3	-0,2	4,3	6,9	12,8	19,9	21,2	17,5	14,9	9,7	5,4	0,6	9,4

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Bohumín, Záblatí

Značný nárůst průměrných teplot se projevil v zimních měsících (leden, únor, prosinec), kde se významně zvedla teplota v porovnávaných dvou 10letých časových řadách. Průměrná teplota v zimních měsících za období let 1963-1972 činila -1,9 °C a za období let 2012-2021 vystoupala na +1,0 °C, což představuje rozdíl 2,9 °C. Výrazný nárůst průměrných teplot nastal i v létě (červen, červenec, srpen), kdy se průměrná teplota zvýšila o 2,5 °C.



Obr. 1: Průměrná teplota vzduchu v Orlové v letech 1963-1972 a 2012-2021; vlastní zpracování ASITIS z dat ČHMÚ.

V porovnání sledovaných období 1963-1972 a 2012-2021 lze pozorovat výrazný nárůst průměrné denní teploty. Zatímco pro období 1963-1972 byla průměrná denní teplota vzduchu 8,3 °C, v období 2012-2021 byla v průměru 10,2 °C, což představuje navýšení o téměř 2 °C.

Tabulka 2: Maximální denní teplota vzduchu v Orlové v jednotlivých měsících v letech 1963–1972 a 2012–2021

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Průměrná maximální teplota v roce
1963	-7	-3,3	4,3	15	19,3	23	26,4	24,2	21	12,9	11,7	-1,8	12,1
1964	-1,2	1,9	2,7	14,7	20,3	24,5	24,7	21,6	19,6	12,8	7,2	1,5	12,5
1965	2,4	-0,7	7,5	11,6	15,7	21,9	22,1	22,2	21,3	13,9	4,9	4,2	12,3
1966	-2,4	7,1	7,4	16,2	19,7	23,2	22,5	22,7	19,4	18,5	6,3	3,6	13,7
1967	0,5	4,9	9,8	12,1	19,4	22,7	26,2	25	21,7	17,8	8	1,6	14,1
1968	0,1	5,3	9,4	16,6	19	24,2	23	23,2	19,6	13,6	8	-0,1	13,5
1969	-0,2	1,3	3,8	14,5	22,4	22	24,6	22,3	21,2	15,4	9,8	-3,6	12,8
1970	-0,5	1,1	5,8	12,9	18,5	23,3	23,7	22,9	19,1	12,7	9,1	2,2	12,6
1971	1,3	3,8	5,1	14,6	21,6	22,1	24,5	26,2	16,6	13,8	5,9	4,8	13,4
1972		5,9	12	13,4	18,6	22,8	24,1	21,8	17,1	10,3	8,1	3,1	14,3
2012	2,3	-2,1	11	16,1	21,8	23,8	26,6	25,7	20,7	14,4	10,5	1,7	14,4
2013	-0,2	2	4	14,8	19,3	21,9	26,4	26,3	18,1	16,5	8,6	5,6	13,6
2014	3,5	9,4	13,2	16,9	19,4	22,9	27,1	22,9	20,5	15,9	10,4	4,2	15,5
2015	4,2	4,7	10,7	15,2	18,8	23,3	28	30,1	20,9	13,5	10,8	7	15,6
2016	1,6	8,3	8,9	15,2	20,9	25,2	25,9	24,1	22,7	11,8	8	2,8	14,6
2017	-1,1	4,7	12,3	12,7	20,3	25,2	25,6	26,4	17,6	14,8	8	4,8	14,3
2018	5,1	-0,3	6,3	21,4	23,2	23,9	26	27,9	22,1	16,7	9,5	3,8	15,5
2019	1,4	8,1	12,2	16,4	17,1	28,2	26	26,7	20	16,7	12	6,3	15,9
2020	3,5	8,8	11	17,4	17	22,3	25	25,9	20,7	14,2	8,1	5,6	14,9
2021	2,5	3,5	9,2	11,7	17,9	25,7	26,8	22,6	20,2	15,2	8,6	2,8	13,9

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Bohumín, Záblatí

Nárůst maximálních průměrných teplot v letních měsících (červen, červenec, srpen) byl v období 1963-1972 v průměru +23,5 °C, v období let 2012-2021 vystoupala teplota vzduchu na +25,5 °C, což je navýšení tepoty o 2 °C. Průměrná maximální teplota v zimních měsících za období let 1963-1972 byla +1,2 °C a za období let 2012-2021 vystoupala na +3,9 °C, což je významné navýšení tepoty o 2,7 °C v zimě.

Tabulka 3: Minimální denní teplota vzduchu v Orlové v jednotlivých měsících v letech 1963–1972 a 2012–2021

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Průměrná minimální teplota v roce
1963	-14,6	-11,3	-3,5	4,1	9	12,5	13	13	10,5	4,9	4,8	-6,8	3
1964	-7,9	-4,8	-3,2	4,3	8,3	13,5	12,5	11,7	8	4,5	2,8	-2,1	4
1965	-2,7	-7,6	-1,9	3,2	7,4	11,9	13,2	10,8	9,1	3,3	-1,9	-0,7	3,7

1966	-7,9	0,8	0,6	5,5	7,3	11,3	12,5	12,3	9,5	9,1	1,2	-0,6	5,1
1967	-4	-1,5	2,1	4,1	9,5	12,8	15,1	13,6	11,3	7,1	0,8	-3,8	5,6
1968	-5,7	-1,6	0	3,3	7,5	11,9	12,2	12,6	10,1	5,8	2,9	-6	4,4
1969	-7,5	-4,2	-2,7	2,8	9,4	11,8	13,2	12,2	8,5	4,8	3	-8,2	3,6
1970	-6,2	-6,1	-1,4	3,9	6,9	12,3	12,6	13	7,6	4,9	3,4	-1,4	4,1
1971	-6,7	-1	-2,7	4,7	9,9	11	12,4	12,5	6,8	3,6	-0,3	1,2	4,3
1972		-2	0,6	5,4	8,7	11,8	14	12,6	7,2	3,1	2,5	-3,6	5,5
2012	-2,3	-8,6	1	5,2	9,1	13,3	15,4	14,1	10,3	5,4	3,6	-4,1	5,2
2013	-4,2	-1,8	-2,5	5	9,9	13,1	14	13,4	8,5	6,8	3,1	0,4	5,5
2014	-1,7	0,5	2,6	6,2	9,1	11,3	15,2	13,3	11,6	7,5	4,8	-0,4	6,7
2015	-1,1	-1,6	1,1	4,1	8,8	12	15,1	15,6	11	4,8	3,9	1,7	6,3
2016	-4,1	1,9	1,6	4,5	9,3	13,1	14,7	13,2	11,4	5,2	1,9	-1,8	5,9
2017	-7,8	-1,6	3	4	9,5	12,9	14,2	14,5	10,4	7,3	2,6	-0,3	5,7
2018	0,1	-5,2	-2	8,5	11	14	14,5	15,1	10,7	6,6	2,8	-0,2	6,3
2019	-3,7	0	2,8	5,7	7,9	15,9	14,2	15,3	10,4	6,7	4,1	1,3	6,7
2020	-0,8	2,1	1,4	3,1	6,2	13,4	13,5	15	10,6	7,9	3	0,7	6,3
2021	-2,6	-3,8	0,2	2,7	8,2	13,3	16,1	13,6	10,4	5,1	2,9	-2	5,4

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Bohumín, Záblatí

Minimální teplota se chová podobně jako maximální teplota ve sledovaných obdobích. Průměrné minimální teploty dosahovaly v zimních měsících v průměru -4,6 °C v období 1963-1972 a v letech 2012-2021 vzrostla teplota vzduchu na průměrnou minimální teplotu -1,7 °C, což představuje významné navýšení teploty o 2,9 °C.

Srážky

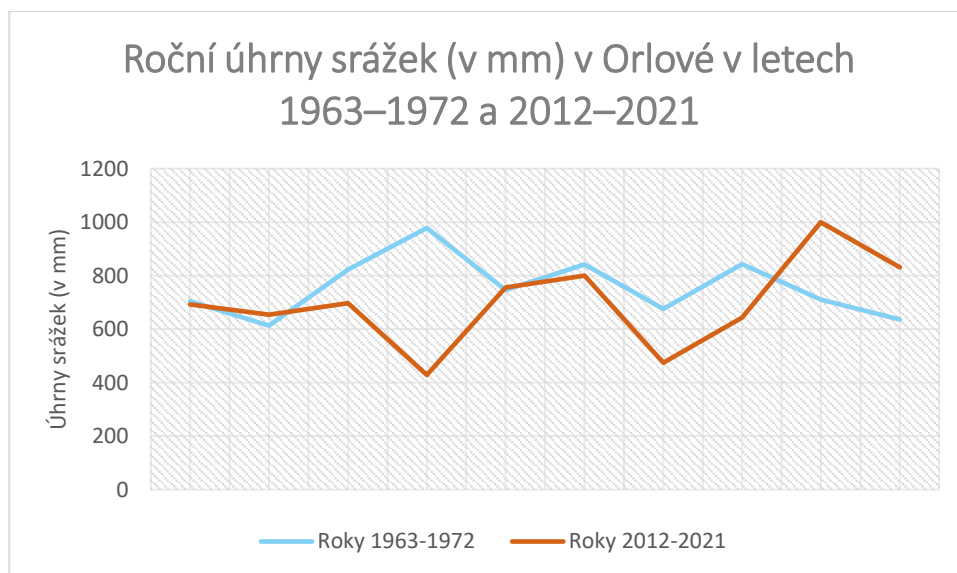
Množství průměrných srážek v průběhu celého roku i v rámci jednotlivých sezónních cyklů se v důsledku změny klimatu významně mění. Častěji dochází k výskytu extrémních, nadměrných srážek a s tím související změně vlhkosti vzduchu, zvyšujícímu se výparu (evapotranspirace). Průměrné množství srážek se tak v rámci celého roku (zejména v jarním a letním období) snižuje. Množství srážek ovlivňují nejvíce zejména hospodářské sektory jako zemědělství, lesnictví, výnosy plodin a s tím související produkci potravin. Významný vliv mají průměrné srážky i na biodiverzitu krajiny a kvalitu a dostatek zásob vody v rámci rozložení v průběhu celého roku (ve vodních tocích, půdě).

Tabulka 4: Měsíční úhrny srážek (v mm) v Orlové v letech 1963–1972 a 2012–2021

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Roční úhrn srážek v roce
1963	54	53,4	50,4	50,9	107,6	67,8	32	89,3	63,1	75,4	49	11,4	704,3
1964	14,9	37,4	60,9	49,9	53,1	49,5	66,7	101,9	19,1	73,9	43,7	42,1	613,1
1965	92	58,6	36,2	67,7	139,8	134,6	93,8	55,4	60	3,3	29,7	51,3	822,4
1966	55,4	57,2	50,2	59,5	119,8	105,1	210,4	107,6	23	79,3	63,9	46,9	978,3
1967	47,5	30,2	48,5	70,2	99	91,5	84	68,9	77,2	30	54,5	45,3	746,8
1968	46,3	35,2	23,9	43	98,3	145,2	141,2	145,3	60,4	27,1	42,9	32,7	841,5

1969	39,8	46,6	43,8	11	53,7	114,8	142,6	98,3	13,7	25,4	47,2	38,5	675,4
1970	38,3	56,5	32,1	80,6	46,8	81,8	135	118,9	37,6	82,3	81	52,2	843,1
1971	17,4	55,7	73,4	46,7	74	68,7	67,8	100,1	57,2	35,7	63,7	50,3	710,7
1972	35,7	10	10,5	94,8	76,5	127,2	93,6	80,4	62	7,7	36,8	0,8	636
2012	47,9	43	19,7	46,1	42	116,6	50,6	77,8	66,6	103,6	46,3	32,4	692,6
2013	77,6	50,3	64,5	25,3	112,5	120,5	18,4	35,7	87,8	18,3	28	15,1	654
2014	24,5	14,7	24	47,1	84,5	82,4	81,4	135,7	95,4	52	32,4	23	697,1
2015	70,2	28	21,6	33	74,8	35	31,9	18,8	32,5	24,8	45,7	12,6	428,9
2016	33,8	67,2	25,8	58,4	36,1	71,1	178,4	84,1	30,3	95,8	44,1	30,2	755,3
2017	17,2	36,8	46,5	102,4	48,9	50,6	143	51,3	159,2	75,2	54,7	14,7	800,5
2018	27	21,4	19,2	5	61,9	92	43,1	55,1	47,1	39,6	11,7	50,9	474
2019	54,8	30,7	29	37,7	107,8	7,6	71,2	73,3	81,6	60,9	37,9	51	643,5
2020	14	44,2	34,2	7	135,3	140,6	118,5	160,9	132,4	161,4	23,9	27,4	999,8
2021	50,1	35,9	24,3	81,4	137,6	69,7	79,5	203,9	40,9	23,9	47,8	36,5	831,5

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Bohumín, Záblatí

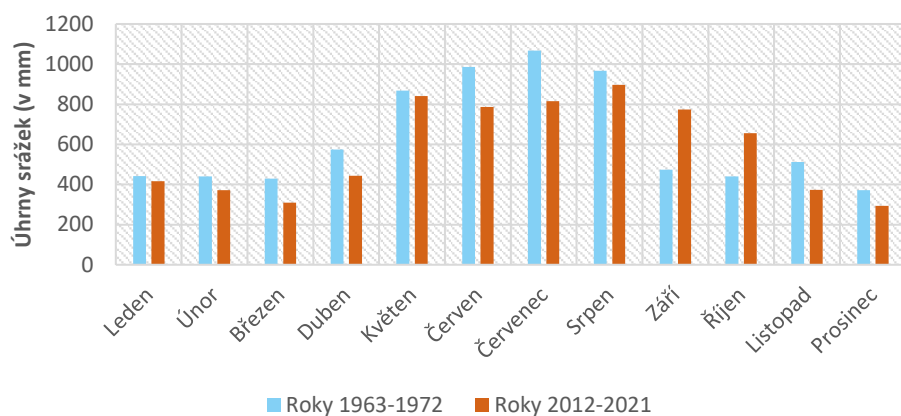


Obr. 2: Roční úhrny srážek (v mm) v Orlové v letech 1963-1972 a 2012-2021; vlastní zpracování ASITIS z dat ČHMÚ.

K větší změně v rozložení srážek došlo v porovnání úhrnu celkových srážek za rok, kdy došlo v letech 2012-2021 (697,7 mm) k úbytku 59,4 mm oproti období let 1963-1972 (757,2 mm).

V průměru za rok není zaznamenáván výrazný rozdíl v úhrnu srážek v zimních měsících (leden, únor, prosinec), kde se snížilo množství srážek v porovnávaných dvou 10letých časových řadách pouze o 6 mm. Významnější je pokles průměrných denních úhrnů srážek v letním období (červen, červenec, srpen), kdy rozdíl mezi sledovanými 10letími je 17,4 mm.

Měsíční úhrny srážek (v mm) v Orlové pro období 1963–1972 a 2012–2021



Obr. 3: Suma měsíčních úhrnů srážek (v mm) v Orlové pro období 1963-1972 a 2012-2021; vlastní zpracování ASITIS z dat ČHMÚ.

V průběhu roku významně ubylo srážek v měsících červen a červenec (rozdíl o 200 až 250 mm ve sledovaných obdobích) a větší úhrn srážek v porovnání sledovaných let je naopak v měsících září a říjen (a to až o 300 mm větší úhrn srážek). Po zbytek měsíců není tak výrazný rozdíl v rozložení srážek.

Vítr

Průměrná rychlost větru na našem území ve výšce 10 m se pohybuje okolo 3–3,5 m/s. V ČR se průměrná rychlost větru v posledním desetiletí snižuje. Neznamená to ale, že škod způsobených větrem v budoucnu ubude, protože je předpoklad, že díky extrémním klimatickým výkyvům, budou častější silnější poryvy větru. Rychlost větru se vyjadřuje v m/s nebo v km/h (1 m/s = 3,6 km/h) a měří ve výšce 10 m nad zemí, zpravidla za období 10 minut. Vítr mimo jiné ovlivňuje teplotní poměry a jeho zesilováním se zvyšuje intenzita výparu z vodních ploch i půdy, čímž dochází ke snižování jejich teploty.

Tabulka 5: Průměrná rychlost větru (m/s) v Orlové v jednotlivých měsících v období 1963–1972 a 2012–2021

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Roční průměrná rychlost větru
1963	1,6	1,5	1,3	1,5	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,2	1,3
1964	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3
1965	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,3	1,3	1,2
1966	1,3	1,1	1,5	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,2
1967	1,5	1,3	1,2	1,3	1,3	1,1	1	1,4	1,7	2,3	2,2	3,6	1,7
1968	2,3	1,6	2,6	1,9	1,7	1,8	1,8	1,2	1	1,8	1,5	1,2	1,7
1969	1,8	1,3	1,6	1,4	1,5	1,9	1,4	1,2	1,1	1,5	2,5	1,4	1,6
1970	1,8	2,2	2,3	1,7	1,5	1,5	1,4	0,8	1,3	2	2,1	1,9	1,7
1971	1	1,5	1,8	1	0,8	1,2	0,6	1	1,6	1,6	1,8	1,4	1,3

1972		0,6	2,1	1	2,9	3,7	2	2	1	1,5	4,2	2,9	2,2
2012	2,5	2	1,9	2	1,4	1,3	1,4	1	1,1	1,3	1,7	1,6	1,6
2013	1,8	1,4	2,1	1,8	1,5	1,1	1,1	1,3	1,3	1,6	1,8	2,7	1,6
2014	2	1,5	1,8	1,5	1,5	1	1,1	1,1	1	1,2	1,9	2,2	1,5
2015	2,3	1,7	2	1,8	1,2	1,2	1,5	1,4	1,3	1,2	2,1	2,7	1,7
2016	2,1	2,3	1,9	1,6	1,5	1,2	1	1	0,8	1	1,9	2,5	1,6
2017	1,9	1,7	1,8	1,7	1,1	1	1,3	1,1	1,3	1,7	1,8	2,4	1,6
2018	2	1,5	2	1,9	1,4	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,6	2	1,6
2019	2,1	2	2	2	1,3	1,3	0,9	0,9	1	1,1	1,7	2,1	1,5
2020	2,4	2,6	2	1,6	1,3	1,1	0,7	0,7	0,9	1,4	1,4	2	1,5
2021	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,1	1,1	1,1	1	1,4	1,6	1,5	1,5

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Bohumín, Záblatí

V průběhu sledovaných let (1963-1972; 2012-2021) nenastala v Orlové žádná výrazná změna v průměrné rychlosti větru (m/s). V průměru vítr dosahoval rychlost 1,55 m/s.

Sníh

Se změnou klimatu je možné předpokládat pokles frekvence výskytu, délky trvání a výšky sněhové pokrývky. **Nízká nebo žádná sněhová pokrývka vede k redukci rostlinných druhů vázaných na sníh**, změny v mocnosti sněhové pokrývky a v délce jejího trvání negativně ovlivňují horské (chladnomilné) druhy a společenstva, mění délky vegetačního období a mají negativní dopad na teplotně citlivé druhy (oslabení, vyhynutí). V neposlední řadě **změny ve výskytu sněhové pokrývky povedou ke změnám hydrologické bilance krajiny**, které se mohou projevit v rostoucí četnosti výskytu a intenzity sucha (v jarním období).

Tabulka 6: Maximální výška sněhové pokrývky v Orlové v letech 1963–1972 a 2012–2021 (cm)

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Maximální výška sněhové pokrývky (cm)
1963	36	66	32	0	0	0	0	0	0	0	0	6	66
1964	5	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16
1965	28	32	27	0	0	0	0	0	0	0	6	13	32
1966	26	5	1	0	0	0	0	0	0	0	9	3	26
1967	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12	12
1968	23	3	7	0	0	0	0	0	0	0	6	15	23
1969	14	12	7	0	0	0	0	0	0	0	3	17	17
1970	16	22	27	27	0	0	0	0	0	0	0	14	27
1971	24	14	20	0	0	0	0	0	0	4	20	3	24
1972		15	4	0	0	0	0	0	0	0	10	0	29
2012	18	17	0	0	0	0	0	0	0	9	0	8	18
2013	30	22	7	42	0	0	0	0	0	0	3	0	42
2014	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
2015	19	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	19
2016	10	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10

2017	10	26	0	4	0	0	0	0	0	0	4	13	26
2018	5	11	3	0	0	0	0	0	0	0	4	2	11
2019	13	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
2020	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
2021	28	19	3	4	0	0	0	0	0	0	5	7	28

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Bohumín, Záblatí

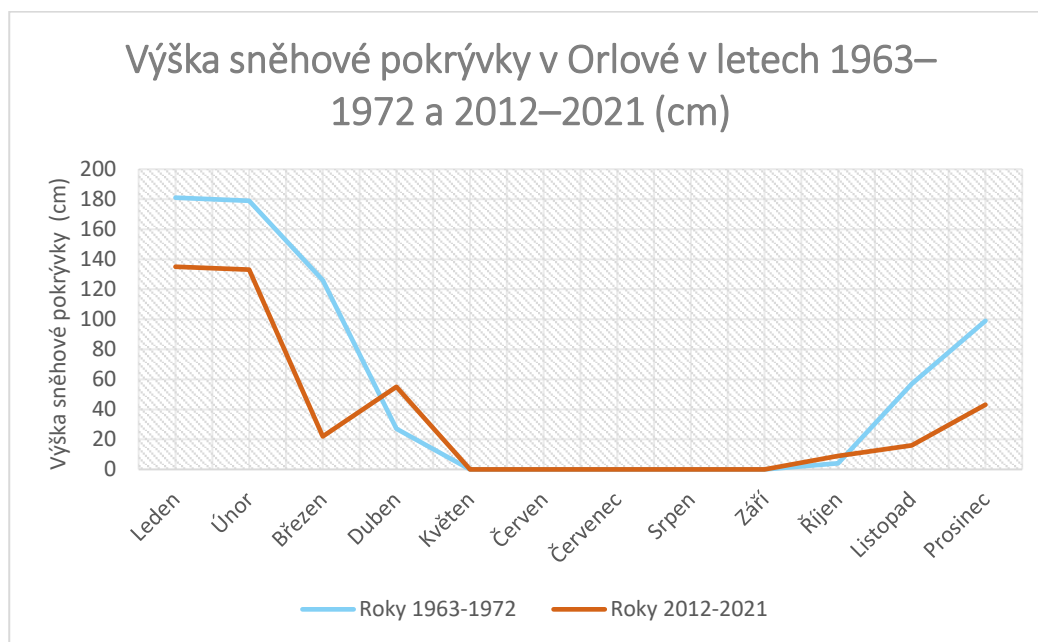
Celková výška sněhové pokrývky celkově poklesla o 35 % v porovnání uváděných sledovaných období.

Tabulka 7: Celková výška sněhové pokrývky v Orlové v letech 1963–1972 a 2012–2021 (cm)

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Celková výška sněhové pokrývky (cm)
Roky 1963-1972	181	179	126	27	0	0	0	0	0	4	57	99	272
Roky 2012-2021	135	133	22	55	0	0	0	0	0	9	16	43	179
Rozdíl	46	46	104	-28	0	0	0	0	0	-5	41	56	93

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Bohumín, Záblatí

Výška sněhové pokrývky v porovnání sledovaných období změnila zejména v brzkém jarním období (březen), kdy v letech 1963-1972 bylo za sledované období v úhrnu 126 cm a v letech 2012-2021 pouze 22 cm sněhové pokrývky. Naopak v dubnu bylo sledováno navýšení množství sněhové pokrývky oproti předešlým rokům.



Obr. 4: Výška sněhové pokrývky (v cm) v Orlové v letech 1963-1972 a 2012-2021; vlastní zpracování ASITIS z dat ČHMÚ.



**LIFE
COALA**

2023