Pakt starostů a primátorů
v oblasti Klimatu a Energetiky

# ADAPTAČNÍ A MITIGAČNÍ STRATEGIE MĚSTA OLOMOUCE

## Analytická část – Závěrečná zpráva

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU

(2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO OLOMOUC

Norway grants

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY

**Společně pro zelenou Evropu**
Tento projekt byl podpořen grantem z Norských fondů.

Norway grants
STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY
**Společně pro zelenou Evropu**
Tento projekt byl podpořen grantem z Norských fondů.

## ŘEŠITELSKÝ TÝM

Vedoucí týmu: Ing. Michal Branc, Ph.D
Specialita v oblasti energetik: Ing. Michal Žlebek
Specialita v oblasti dopravy: Ing. Pavel Havránek
Specialita v oblasti krajinného plánování: Ing. Igor Kyselka
Specialita v oblasti městské zeleně: Ing. Igor Kyselka
Specialita v oblasti urbanismus a architektura veřejného prostoru: Ing. Arch. Antonín Hladík
Specialita v oblasti vodohospodářské stavby: Ing. Jiří Vysoudil
Specialita v oblasti posuzování vlivu na životní prostředí: Mgr. Zdeněk Frélich

## DOPROVODNÝ ŘEŠITELSKÝ TÝM

**EKOTOXA s.r.o. - odpovědný řešitel projektu**

Ing. Štěpán Vizina
Ing. Jiří Jedlička
Ing. Čestmír Kantor
Ing. František Jurečka
Bc. Jan Ausficír

**E-Expert, s.r.o.**

Ing. Vladimír Lollek
Ing. Jiří Výtisk
Ing. Jan Výtisk

**RADDIT consulting s.r.o.**

RNDr. Radim Misiaček
Mgr. Renata Vojkovská

**Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.**

RNDr. Leoš Pelikán, PhD.
Ing. Eva Havlíčková
Ing. Roman Čampula

**Město Olomouc – odborní garanti objednatele**

Ing. Martin Luňáček
Ing. arch. Jana Křenková
Ing. Roman Luczka
Ing. Zdeněk Bogoč
Ing. Ludmila Žaláková
Ing. Miroslav Pauch

## OBSAH

1 Souhrn pro vedení města ... 4
1.1 Strategie SECAP ... 6
1.2 Bilance emisí $CO_2$ v letech 2010 a 2019 ... 7
1.3 Integrace SECAP a ostatních rozvojových strategií města ... 11
1.4 Priority SECAP ... 12
2 Inventarizace emisi $CO_2$ (BEI) a vývoj do roku 2030 ... 13
2.1 Počet obyvatel ... 15
2.2 Datové zdroje ... 16
2.3 Emisní faktory ... 17
2.4 Metodické poznámky ... 18
2.5 Konečná spotřeba energie ... 18
2.6 Místní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie ... 21
2.7 Místní dálkové vytápění a chlazení ... 21
2.8 Mobilní zdroje ... 21
2.9 Celkové analytické zhodnocení Bilance emisí $CO_2$ ... 29
3 Adaptace na změnu klimatu ... 33
3.1 Hlavní dokumenty související s oblasti adaptací na evropské, národní a regionální úrovni ... 33
3.2 Projevy a dopady změny klimatu ... 35
3.3 Tepelný ostrov města a termální satelitní snímky ... 45
3.4 Predikce hlavních hrozeb, rizik pro město Olomouc – souhrn ... 52
4 Vyhodnocení zranitelnosti a hlavních rizik ... 53
4.1 Vyhodnocení zranitelnosti a hlavních rizik – metodický postup ... 53
4.2 Budovy a veřejná prostranství ... 54
4.3 Zdraví a hygiena ... 57
4.4 Cestovní ruch ... 60
4.5 Doprava a dopravní infrastruktura ... 63
4.6 Průmysl a energetika ... 69
4.7 Mimořádné události a ochrana obyvatelstva ... 74
4.8 Ochrana životního prostředí ... 76
4.9 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství ... 81
4.10 Zeleň, biodiverzita a ekosystémové služby ... 90
4.11 Lesní hospodářství ... 94
4.12 Zemědělství ... 96
4.13 Územní plánování, rozvoj a investiční činnost ... 101
4.14 základní potřeby adaptací na území města olomouce ... 104
4.15 Typová opatření ... 108
5 Seznam obrázků ... 113
6 Seznam tabulek ... 115
7 Přehled použitých zdrojů ... 116
8 Seznam vybraných použitých zkratek ... 118

# 1 SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA

Statutární město Olomouc se oficiálně zapojilo do iniciativy Pakt starostů a primátorů dne 16. 11. 2020. Pro znalost situace byla pro město vytvořena bilance emisí v letech 2010 (BEI – Baseline Emission Inventory) a průběžné emisní bilance k roku 2019. Bilance jsou nezbytným předpokladem pro zpracování Akčního plánu, neboť poskytnou znalosti o povaze subjektů produkujících emise $CO_2$ na území města, a pomohou tak zvolit příslušná opatření. Bilance provedená v následujících letech umožní určit, zda opatření zajišťují dostatečné snížení emisí $CO_2$ a zda jsou nutná opatření další. Formálního závazku ve snížení emisí $CO_2$ má být dosaženo právě prostřednictvím implementace akčního plánu pro udržitelnou energii a klima (SECAP).

**Závazky vyplývající z přistoupení k Paktu ze strany města Olomouc**

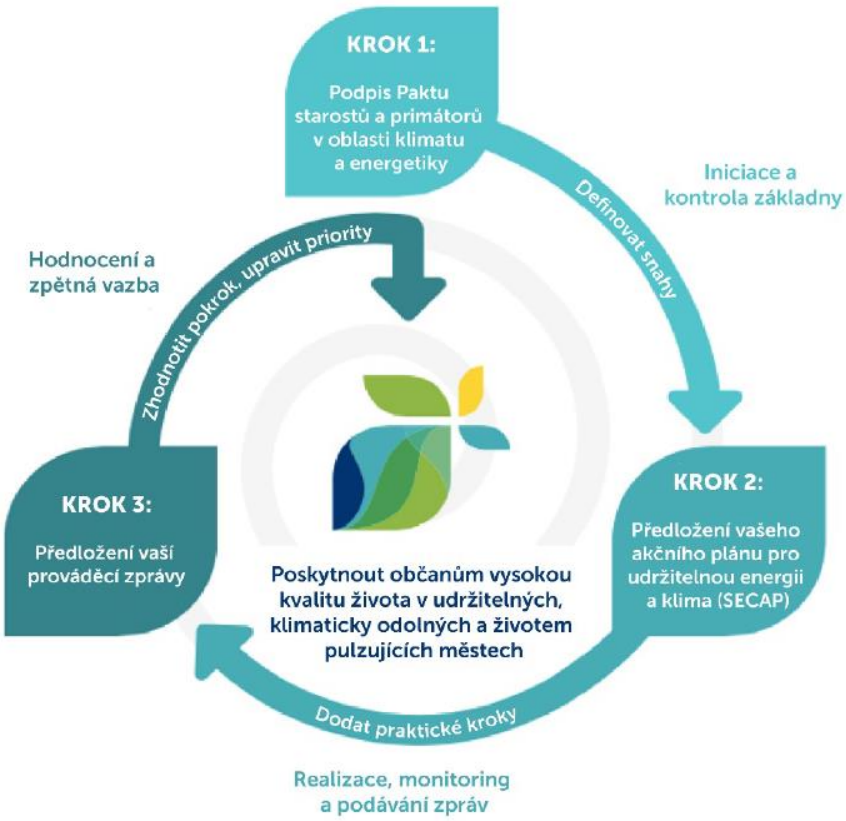
Pakt starostů a primátorů je evropská iniciativa zaměřená na orgány místní a regionální správy, které se dobrovolně zavazují ke zvýšení energetické účinnosti a používání obnovitelných zdrojů energie na území, jež spravují. Signatáři Paktu se zavazují ke splnění a překročení cíle Evropské unie emise $CO_2$ do roku 2030 o 40 %.

Z textu Paktu, podpůrných materiálů, příkladů ostatních měst a metodických doporučení vyplývá, že město musí zabezpečit pro úspěšné zvládnutí přistoupení k Paktu starostů a primátorů řadu kroků, které zatím nemuselo zajišťovat:

a) Stanovit (spočítat) možný cíl do roku 2030 (potřeba snížit emise $CO_2$ na území města pomocí provádění akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu v oblastech činnosti souvisejících s mandátem města), **emise $CO_2$ v započtených sektorech musí být do roku 2030 alespoň o 40 % nižší oproti výchozímu stavu.**
b) Připravit bilanci základních emisí jako základ akčního plánu udržitelné energie a klimatu;
c) Vypracovat Akční plán v souladu s metodikami Evropské komise;
d) Tento závazek a akční plán ratifikovat používanými postupy;
e) Přizpůsobit administrativní strukturu města a alokovat (realokovat) lidské zdroje tak, aby bylo možné provést potřebné akce;
f) Po předložení akčního plánu alespoň jednou za dva roky předložit prováděcí zprávu k účelům hodnocení, monitorování a ověřování (město potřebuje mít nastaveny mechanismy pro sledování, vyhodnocování plnění SECAP – v potřebných formátech);
g) Organizovat Dny energie nebo Dny signatářů Paktu/Úmluvy starostů a primátorů ve spolupráci s Evropskou komisí a dalšími zúčastněnými stranami, a umožnit tak občanům přímo využívat příležitostí a výhod, které nabízí inteligentnější využívání energie;
h) Pravidelně informovat místní média o postupu akčního plánu – nastavit sledování plnění aktivit a projektů tak, aby bylo možné zprávy podávat;
i) Účastnit se výroční konference starostů EU o udržitelné energii v Evropě a podílet se na ní;
j) Šířit poselství Paktu/Úmluvy na vhodných fórech, a především povzbuzovat další primátory k účasti v Paktu/Úmluvě.

Orgány místní samosprávy připojující se k iniciativě Paktu starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky se zavazují, že **předloží Akční plán pro udržitelnou energii a klima (SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan)** do dvou let od formálního podpisu, včetně začlenění otázek adaptace do příslušných politik, strategií a plánů. SECAP je založen **na bilanci základních emisí (BEI – Baseline Emission Inventory) a na vyhodnocení rizik a zranitelnosti týkajících se klimatu (RVA - Climate Change Risk and Vulnerability Assessment),** které poskytují analýzu současné situace. Tyto prvky slouží jako základ pro definování komplexního souboru opatření, která orgány místní samosprávy chtějí přijmout za účelem dosažení cílů v oblasti zmírnění změny klimatu a adaptace. **Signatáři se zavazují, že budou podávat zprávy o pokroku každé dva roky.**

**Obrázek 1** Rozpis postupu Paktu starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky




**Zdroj: Směrnice Paktu starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky o podávání zpráv, Verze 1.0 (červenec 2016)**

Šablona akčního plánu pro udržitelnou energii a klima (SECAP), která bude použita signatáři Paktu starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky, zahrnuje části uvedené v *Tabulka 1*.

**Tabulka 1** Obsah SECAP a monitorovacích šablon

| | SECAP | Monitoring |
|---|---|---|
| Strategie | ➢ Zaměřuje se na vizi, cíle ohledně celkového snížení emisí $CO_2$, cíle ohledně adaptace, přidělování pracovníků a finančních možností, a zapojení zainteresovaných subjektů a občanů. | ➢ Zaměřuje se na případné změny celkové strategie, aktualizované údaje o přidělování pracovníků a finančních možností, a na identifikaci překážek realizace opatření. |
| Bilance emisí | ➢ Zaměřuje se na množství konečné spotřeby energie a související emise $CO_2$ podle nosiče energie a sektoru v základním roce. | ➢ Zaměřuje se na množství konečné spotřeby energie a související emise $CO_2$ podle nosiče energie a sektoru ve sledovaném roce – hlavním cílem je sledovat vývoj emisí $CO_2$ v průběhu času. |
| Zmírňující opatření | ➢ Zaměřuje se na seznam klíčových zmírňujících opatření s cílem realizovat celkovou strategii, společně s časovými rámci, přidělenými | ➢ Zaměřuje se na monitorování stavu realizace klíčových zmírňujících opatření. Alespoň tři realizovaná nebo probíhající opatření musí být |

| | SECAP | Monitoring |
|---|---|---|
| | odpovědnostmi, určeným rozpočtem a odhadovanými dopady. | předložena jako příklady dobré praxe. |
| Hodnotící zpráva | ➢ Zaměřuje se na pochopení oblastí adaptačního cyklu, v němž signatář dosáhl pokroku. | ➢ Zaměřuje se na sledování pokroku oproti šesti krokům adaptačního cyklu a na tvorbu celkového obrazu adaptačních snah signatáře. |
| Rizika a zranitelnost | ➢ Zaměřuje se na zranitelnost, rizika a dopady týkající se klimatu a na jejich posuzování. | ➢ Zaměřuje se na zachycování informací, které byly dosud shromážděny ohledně zranitelnosti a rizik týkajících se klimatu a ohledně dopadů, které jsou děleny podle sektoru. |
| Adaptační opatření | ➢ Zaměřuje se na akční plán(y) a jednotlivá (klíčová) opatření, včetně různých relevantních parametrů (tj. sektor, časový rámec, zainteresované subjekty a náklady). | ➢ Zaměřuje se na sledování akčního plánu/plánů a jednotlivých opatření přijatých za účelem splnění cílů a zvýšení odolnosti vůči zjištěným klimatickým dopadům. |

**Zdroj: vlastní zpracování**

## 1.1 STRATEGIE SECAP

*Návrh strategie bude doplněn a aktualizován při zpracování návrhové části.*

Olomouc chce snížit pomocí navrhovaných opatření ve spotřebě paliv a energie a využitím obnovitelných zdrojů energie jak emise $CO_2$, tak emise znečišťujících látek do ovzduší, chce posílit svou energetickou soběstačnost. Chce být také adaptována na očekávané změny klimatu – ve městě a okolní krajině chce vytvořit dostatečné množství udržované a vzájemně propojené veřejné zeleně, která bude doplňována vodními prvky (zelená a modrá infrastruktura). Při rekonstrukcích a nové výstavbě budov chce uplatňovat požadavky na nízkou spotřebu energie a případné využití obnovitelné energie a také vhodná adaptační opatření, která zároveň zvyšují kvalitu bydlení. Město chce odpovědně nakládat se svými zdroji, chránit je a efektivně využívat. Tímto bude zlepšována kvalita života obyvatel a přitažlivost města.

## 1.2 BILANCE EMISÍ $CO_2$ V LETECH 2010 A 2019

Základním rokem, proti kterému je navržen cíl ve snížení emisí $CO_2$, je rok 2010. Bilance spotřeby paliv a energie je zúžena v souladu s metodikou Evropské komise (EK) pouze na ty sektory (tzv. sledované sektory), které město může svými aktivitami ovlivnit. Mezi sektory, které město samo může svými aktivitami ovlivnit patří:

- Budovy, vybavení a zařízení v majetku města včetně jím ovládaných organizací
- Veřejné osvětlení
- Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, městská policie, ...)
- Městská silniční doprava – veřejná městská doprava

Konečná spotřeba energie ve sledovaných sektorech, které je schopno město přímo ovlivnit, byla ve statutárním městě Olomouc na úrovni **7,7 %** v roce 2010 a **5,7 %** v roce 2019 vůči celkové spotřebě paliv v daných sektorech na území města.

K základní bilanci emisí za rok 2010 byla vypracována průběžná bilance konečné spotřeby paliv a energie a průběžná bilance emisí $CO_2$ (MEI) v roce 2019. Od roku 2010 do roku 2019 poklesla konečná spotřeba paliv a energie ve sledovaných sektorech města o **10,5 %** a emise $CO_2$ klesly o **14,3 %.**

Výchozí rok porovnání byl stanoven na rok 2010 (BEI 2010), a to především na základě dostupnosti dat pro budovy, vybavení a zařízení v majetku města ale rovněž pro ostatní sektory. Zdroji dat pro ostatní sektory jsou především hlavní distributoři energií na území města Olomouce (Veolia Energie ČR, a.s., OLTERM TD Olomouce, a.s., ČEZ Distribuce, a.s., GasNet, s.r.o.), jež se řídí zákonem pro archivaci dokumentů tohoto typu po dobu deseti let.

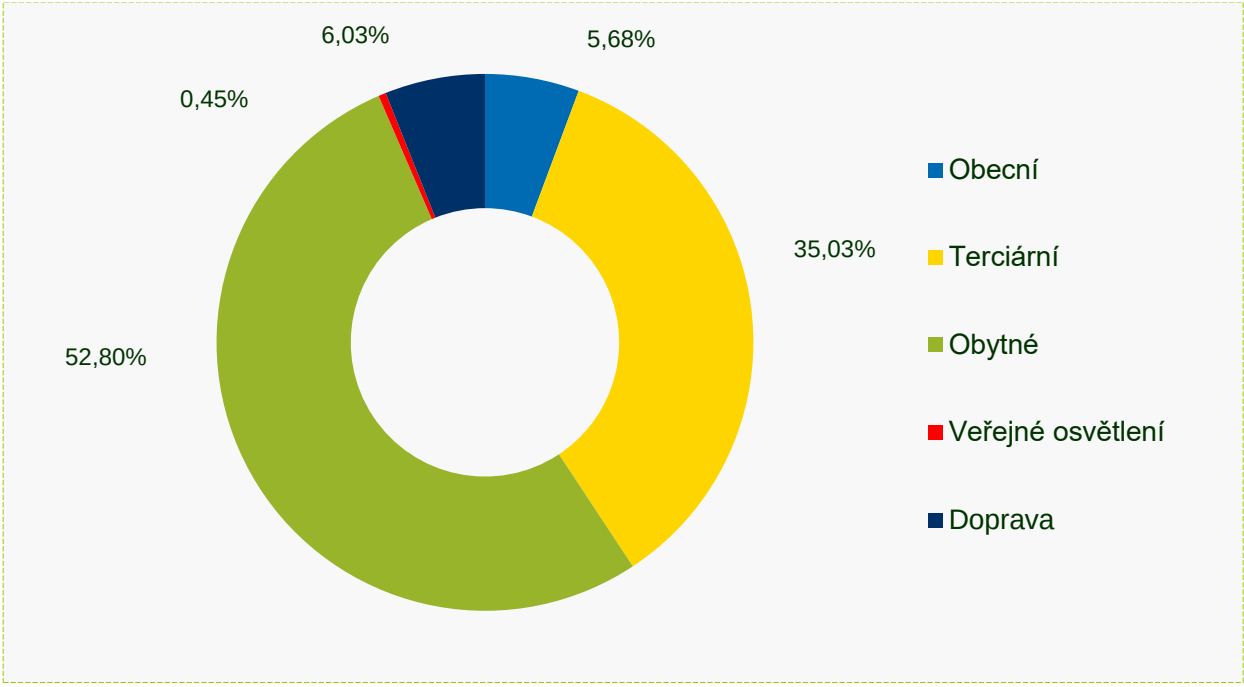
**Porovnávací rok 2019 (MEI 2019) byl zvolen z důvodu, že je posledním rokem, jež nebyl ovlivněn vypuknutí pandemie Covid-19. Pro rok 2020, období pandemie, se předpokládá markantní pokles spotřeby energií především v dopravním sektoru ale rovněž i v sektorech zbývajících.**

**Tabulka 2** Sektory zařazené do SECAP v souladu s metodikou EK, konečná spotřeba MWh/rok

| Konečná spotřeba energií | BEI 2010 | MEI 2019 | Předpoklad 2030 |
|---|---|---|---|
| Budovy, vybavení a zařízení v majetku města | 89 290 | 46 459 | |
| Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení | 550 127 | 517 315 | |
| Domy pro bydlení | 830 320 | 720 594 | |
| Veřejné osvětlení | 7 110 | 7 812 | |
| Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, městská policie …) | 3 342 | 5 468 | |
| Městská silniční doprava: veřejná městská doprava | 21 593 | 20 383 | |
| Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava | 69 924 | 88 741 | |
| **Celkem** | **1 571 706** | **1 406 772** | |
| **Vývoj oproti výchozí bilanci** | | **- 164 934** | |

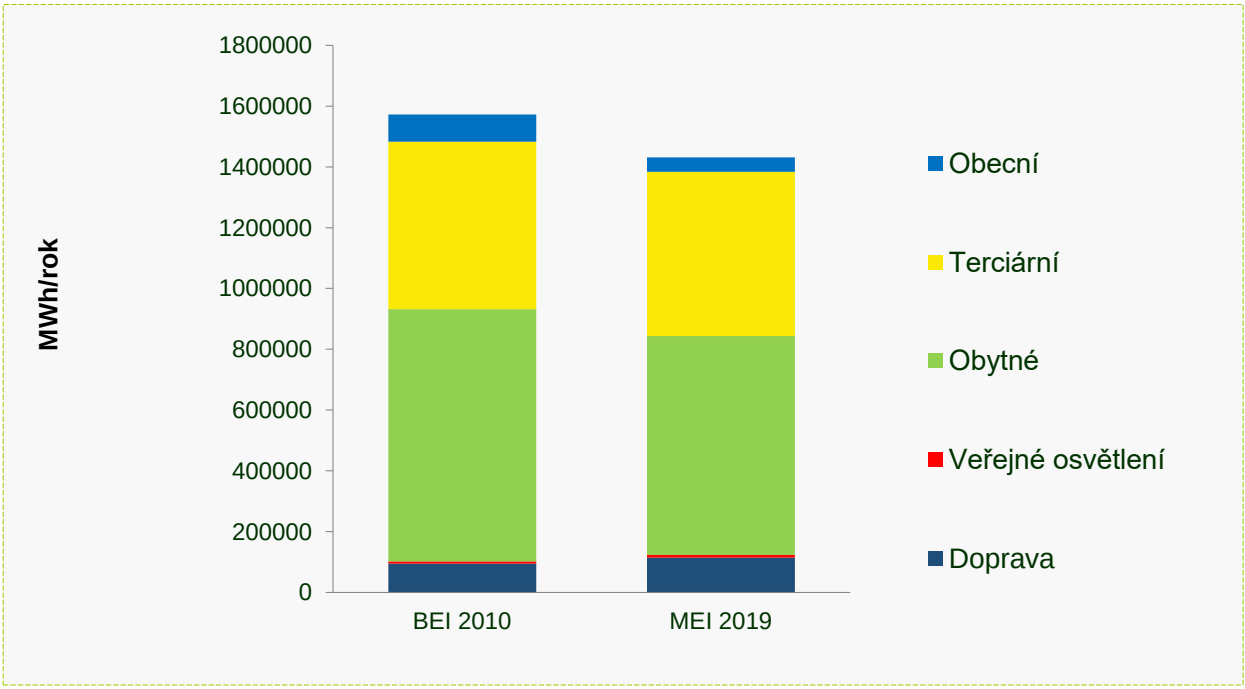
**Zdroj: vlastní zpracování**

**Obrázek 2** Struktura konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP, výchozí rok 2010




**Zdroj: vlastní zpracování**

**Obrázek 3** Vývoj konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP v letech 2010 a 2019



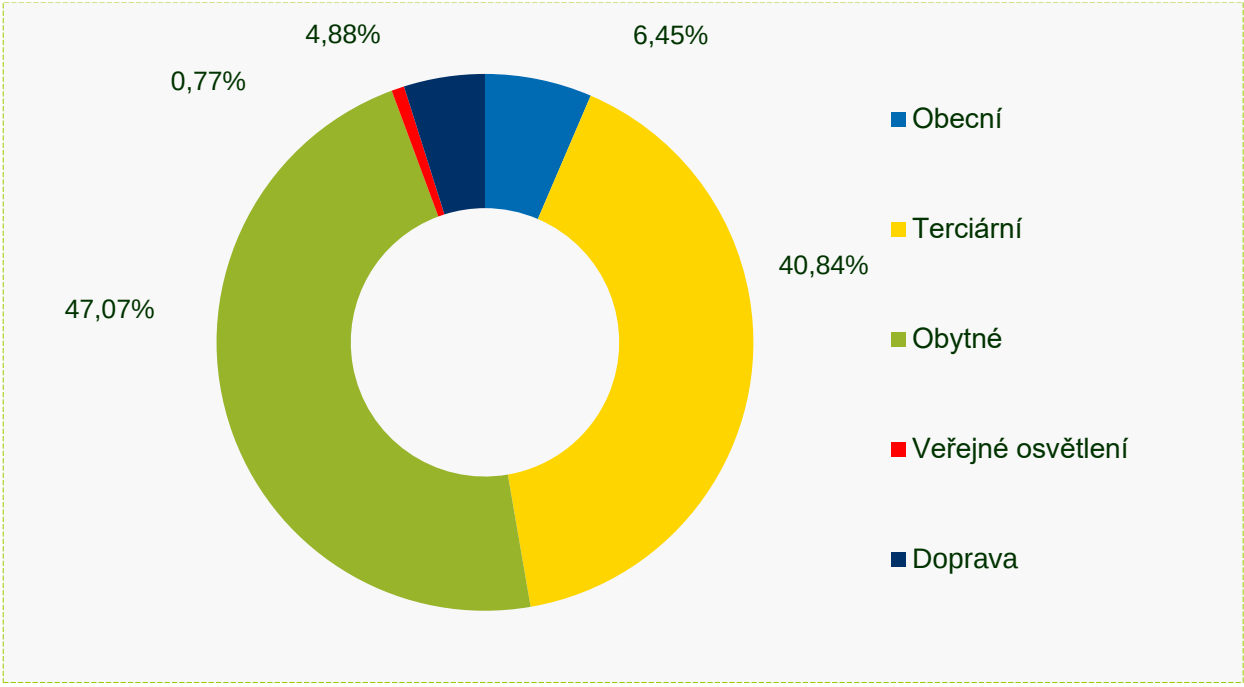

**Zdroj: vlastní zpracování**

**Tabulka 3** Bilance emisí $CO_2$ v letech 2010, 2019 a 2030 t $CO_2$/rok

| Emise $CO_2$ | BEI 2010 | MEI 2019 | Předpoklad 2030 |
|---|---|---|---|
| Budovy, vybavení a zařízení v majetku města | 32 970 | 16 971 | |
| Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení | 208 728 | 181 479 | |
| Domy pro bydlení | 240 770 | 207 033 | |
| Veřejné osvětlení | 3 939 | 3 344 | |
| Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, městská policie …) | 839 | 1 367 | |
| Městská silniční doprava: veřejná městská doprava | 6 761 | 5 846 | |
| Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava | 17 364 | 21 982 | |
| **Celkem** | **511 372** | **438 022** | |
| **Vývoj oproti výchozí bilanci $CO_2$** | | **- 73 350** | |
| **Vývoj oproti výchozí bilanci $CO_2$ vyjádřen v procentech** | | **- 14,3 %** | |

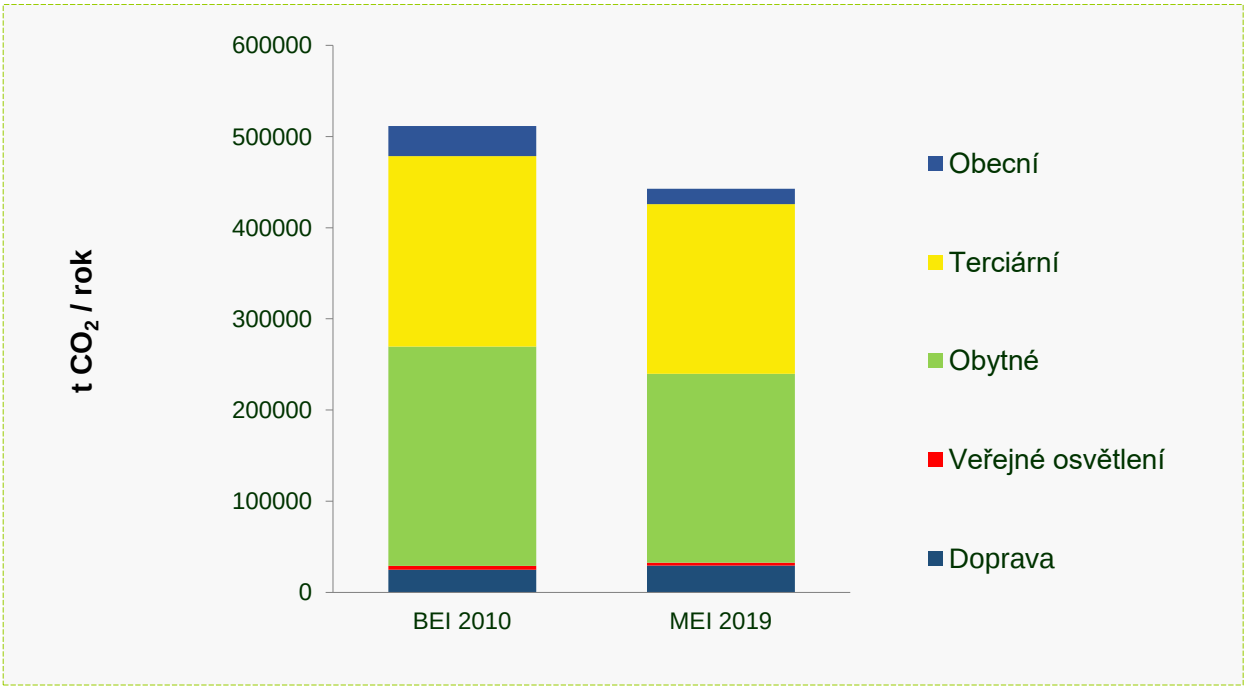
**Zdroj: vlastní zpracování**

**Obrázek 4** Struktura emisí $CO_2$ sektorů zahrnutých do SECAP, výchozí rok 2010




**Zdroj: vlastní zpracování**

**Obrázek 5** Vývoj v emisích $CO_2$ v letech 2010 a 2019




**Zdroj: vlastní zpracování**

## 1.3 INTEGRACE SECAP A OSTATNÍCH ROZVOJOVÝCH STRATEGIÍ MĚSTA

SECAP je vytvářen v souladu se strategickými a rozvojovými cíli statutárního města Olomouce a zároveň v souladu s principy ochrany životního prostředí, zejména ovzduší. Zásadními dokumenty, které vymezují budoucí rozvoj města, jsou:

a) **Strategický plán rozvoje města Olomouc na období 2017–2023** (dále jen „Strategický plán“) je základním střednědobým strategickým rozvojovým dokumentem města. Dokument vymezuje základní rozvojové priority města ve všech aspektech udržitelného rozvoje, ve složce ekonomické, sociální i environmentální. Zvláštní pilíř je pak věnován posílení Olomouce jako funkčního centra a zajištění kvalitní veřejné správy. Strategický plán je stěžejním nástrojem pro zajištění efektivního strategického řízení rozvoje města. Správně prováděné strategické řízení přispívá k rozvoji území a napomáhá bránit devastaci území. Dále pomáhá „nacházet správné věci“ (správné investice, správný rozsah veřejných služeb atd.), „provádět je správně“ (efektivně, hospodárně, účelně) a „správně je komunikovat“ (s občany, veřejností, s partnery, ale také dovnitř úřadu a organizací města). Strategické řízení je také jedním z předpokladů dosahování cílů a dobrých výsledků. V neposlední řadě pak přispívá k získávání i šetření financí. Strategický dokument navazuje na stávající místní koncepce i na základní koncepce vytvořené na krajské, národní i evropské úrovni. Strategický plán mj. vytváří rámec pro dílčí koncepční dokumenty, které budou v následujících letech ve městě Olomouci vznikat.
   - Postupná modernizace a zlepšování stavebně-technického stavu škol a školských zařízení i jejich vybavení (energeticky úsporná opatření, rekonstrukce sportovišť, školních jídelen atd.) – výměna výplně otvorů, zateplení obvodových plášťů budov
   - Velká část domácností napojena na ekologický centrální zdroj tepla (Veolia Energie ČR, a.s. a OLTERM&TD Olomouc, a.s. s podílem města 34 %)
   - Výstavba, rekonstrukce a sanace veřejný ploch kromě rekreačních
   - Modernizace bytových domů
   - Modernizace, rekonstrukce technického vybavení domů

b) **Územní energetická koncepce statutárního města Olomouc**

Územní energetická koncepce statutárního města Olomouce byla zpracována v období 2002-2003. Koncepce je v souladu se zákonem 406/2000 Sb. (zákon o hospodaření energií), se státní energetickou politikou, se státní politikou životního prostředí. Snižuje energetickou náročnost národního hospodářství, snižuje závislost města na dovozech energie, zlepšuje stav životního prostředí v městě Olomouci a přispívá k ochraně klimatu Země.

Energetická koncepce se skládá z šesti kapitol:

1. Rozbor trendů vývoje poptávky po energii
2. Analýza výrobních a distribučních energetických systémů
3. Hodnocení využitelnosti potenciálu obnovitelných zdrojů
4. Prognóza vývoje energetické poptávky
5. Energetické modelování
6. Návrh energetického managementu

Jedná se o dokument, který již nebyl aktualizován a pozbyde platnosti během cca 2 let.

c) **Plán udržitelné městské mobility Olomouc (PUMMO)** je strategický dokument, jehož cílem je zlepšit dopravu a život ve městech. Pomocí širokého zapojení obyvatel a odborníků pomáhá vytvořit dlouhodobý plán pro všechny druhy dopravních prostředků i zvýšení bezpečnosti dopravy a zlepšení veřejného prostoru i životního prostředí

## 1.4 PRIORITY SECAP

Bilance emisí $CO_2$ vycházející z konečné spotřeby paliv a energie byla využita pro nastavení priorit ve snižování emisí $CO_2$. Byly analyzovány jednotlivé sektory, zařazené do SECAP, jejich podíl na konečné spotřebě paliv a energie a také podíl na emisích $CO_2$. Návazně byl propočten potenciál snížení emisí v těchto sektorech, který bude realizován navrženými opatřeními.

Pokud by město rozhodovalo mezi konkurenčními projekty, pak jsou prioritou:

- veškerá opatření, jejichž přínosem je současně snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší
- opatření v oblasti úspor energie, která jsou ekonomicky návratná po dobu své životnosti, zejména opatření ve spotřebě elektrické energie (vnitřní i venkovní osvětlení), která má vysoký emisní faktor a úspory v elektřině přinášejí významné úspory emisí $CO_2$
- místní výroba elektřiny a tepla z obnovitelných a alternativních zdrojů energie, která je buď bezemisní (sluneční energie, tepelná čerpadla) nebo splňuje přísné požadavky na emise znečišťujících látek do ovzduší (např. při spalování biomasy)
- výroba elektrické energie v KVET
- nová výstavba s nízkými nároky na energii na vytápění a klimatizaci – minimalizace nárůstu spotřeby energie vlivem nové zástavby – a současně využívání obnovitelných zdrojů a aplikace adaptačních opatření v nové zástavbě a při rekonstrukcích stávajících objektů

# 2 INVENTARIZACE EMISI $CO_2$ (BEI) A VÝVOJ DO ROKU 2030

Z požadavků vyplývá, že pro vytvoření inventury emisních zdrojů $CO_2$ by měl být počáteční bod rok 1990. Bohužel v devadesátých letech minulého století probíhala inovace a restrukturalizace energetických zdrojů na kterou po roce 2000 navázal široký rozvoj přenosových a distribučních soustav. Z tohoto důvodu je skoro nemožné získat potřebná data již od roku 1990. Tato studie považuje za výchozí bod rok 2010.

Postup pro stanovení emisní bilance vychází z požadavků metodiky JRC, která doporučuje provést výpočet bilance v následujícím pořadí:

- konečná spotřeba energie,
- emise $CO_2$ nebo ekvivalentu $CO_2$ odpovídající této konečné spotřebě,
- místní výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE) a odpovídající emise $CO_2$ nebo ekvivalentu $CO_2$,
- místní dálkové vytápění a chlazení, kombinovaná výroba elektřiny a tepla (CHP) a odpovídající emise $CO_2$ nebo ekvivalentu $CO_2$.
- doprava

Inventura emisí $CO_2$ byla provedena pro celé katastrální území statutárního města Olomouc. Pro porovnání cílové skupiny emisí byly nejprve podchyceny emise $CO_2$ z veškeré spotřeby paliv a energie na území statutárního města Olomouc. Návazně byla konečná spotřeba celkem redukována o sektory, které dle metodiky Paktu starostů a primátorů do bilance nepatří. Spotřeba paliv a energie v zařazených sektorech byla následně přepočtena na emise $CO_2$ pomocí emisních faktorů podle IPCC. Emisní faktory pro elektřinu a CZT byly stanoveny ze skutečné struktury paliv pro jejich výrobu.

Inventura emisí byla zpracována pro odpovídající roky:

- 2010 – výchozí rok srovnávací emisní inventury
- 2019 – aktuální stav hospodaření s energií

Základní inventura emisí $CO_2$ (baseline emissions inventory – BEI) zahrnuje pouze sektory, které může statutární město Olomouc svou činností ovlivnit, a pro které jsou do Akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu (SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan) zařazena opatření ke snížení emisí $CO_2$ – viz následující ***Tabulka 4.***

**Tabulka 4** Sektory zařazeny do srovnávací bilance dle metodiky JRC

| Sektor | Zařazeno do bilance | Poznámka |
|---|---|---|
| **Konečná spotřeba energie v budovách, zařízeních, vybavení a průmyslu** | | |
| Budovy, vybavení a zařízení v majetku města | ANO | Tyto sektory zahrnují veškerou spotřebu energie v budovách, zařízeních a spotřebičích, která není zahrnuta v dalších sektorech – například spotřeba energie v úpravě pitné vody, čištění odpadních vod apod. Zahrnuje se sem také spalování komunálního odpadu, pokud z něho není vyráběna energie. |
| Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení | ANO | |
| Domy pro bydlení | ANO | |
| Veřejné osvětlení | ANO | |
| Průmysl zařazený v emisním obchodování | NE | Emise z těchto zdrojů zařazeny do bilance nebyly |
| Ostatní průmysl | NE | |
| **Konečná spotřeba paliv a energie v dopravě** | | |
| Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, | ANO | Tento sektor zahrnuje emise veškeré přepravy těchto vozidel na všech komunikacích na území |

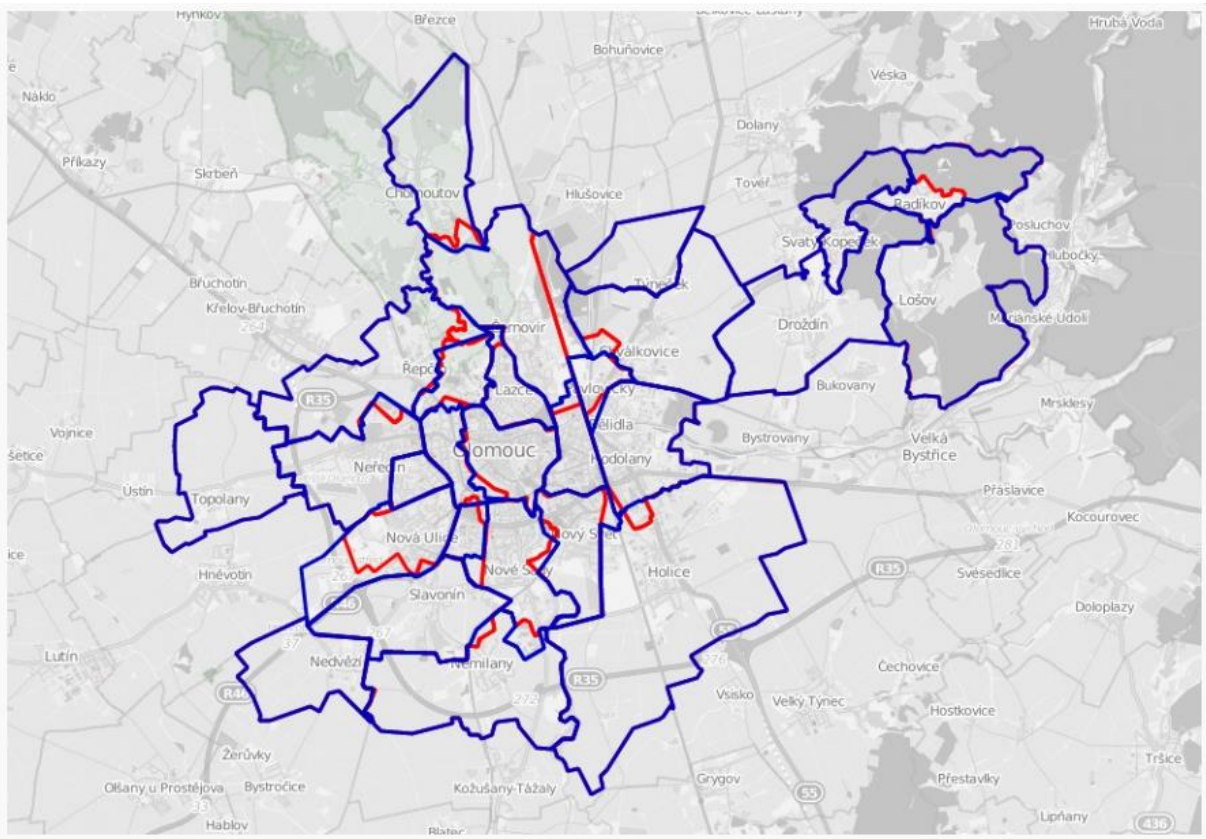
| Sektor | Zařazeno do bilance | Poznámka |
|---|---|---|
| doprava odpadu, městská policie …) | | města. |
| Městská silniční doprava: veřejná městská doprava | ➢ ANO | ➢ Tento sektor zahrnuje silniční přepravu na komunikacích v majetku města |
| Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava | ➢ ANO | |
| Ostatní silniční doprava | ➢ NE | ➢ Tento sektor zahrnuje silniční přepravu na komunikacích uvnitř správního území města, které nespadají do kompetence města /silnice I, II a III třídy, rychlostní komunikace a dálnice). |
| Městská kolejová doprava | ➢ ANO | ➢ Tento sektor zahrnuje městskou kolejovou přepravu na území města - např. tramvaje, metro a lokální vlaky. |
| Ostatní železniční doprava | ➢ NE | ➢ Tento sektor zahrnuje dálkovou, meziměstskou, regionální a nákladní železniční dopravu, která se může na území města vyskytovat. Tento sektor neslouží ale pouze teritoriu města, ale širší oblasti (není zahrnuto v případě města Olomouc). |
| Letectví | ➢ NE | ➢ Spotřeba paliv a energie v budovách a zařízeních pro dopravu (letiště, přístavy) bude zahrnuta do spotřeby terciárního sektoru, nebude ale zahrnovat spotřebu pro letadla a mobilní prostředky (v Olomouci nezahrnutá). |
| | ➢ | |
| Lodní doprava | ➢ NE | ➢ Nefunguje jako součást městské přepravy. |
| Místní lodní přeprava | ➢ NE | |
| **Ostatní zdroje emisí (nevztahují se ke spotřebě paliv a energie)** | | |
| Technologické emise ze zdrojů podléhajících emisnímu obchodování v rámci ETS | ➢ NE | ➢ Nejsou zařazeny |
| Technologické emise ze zdrojů nepodléhajících emisnímu obchodování a směrnici o ETS | ➢ NE | ➢ Nejsou zařazeny |
| Zemědělství (např. fermentace, nakládání s hnojem, aplikace hnojiv | ➢ NE | ➢ Nejsou zařazeny |
| Čištění odpadních vod | ➢ NE | ➢ Vztahuje se na emise, které nesouvisí se spotřebou energie; např. na emise $CH_4$ a $N_2O$. |
| Zpracování odpadů, nakládání s odpady | ➢ NE | ➢ Vztahuje se na jiné emise, např. skládkového plynu, metanu – $CH_4$ ze skládek. Spotřeba energie těchto zařízení a související emise jsou zahrnuty v kategorii budovy a zařízení |

| Sektor | Zařazeno do bilance | Poznámka |
|---|---|---|
| **Výroba energie** | | |
| Spotřeba paliv na výrobu elektrické energie | ➢ ANO | ➢ Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o výkonu <20 MWt, které nejsou zahrnuty do emisního obchodování. |
| Spotřeba paliv na výrobu tepla/chladu | ➢ ANO | ➢ |

## 2.1 POČET OBYVATEL

Město Olomouc je šestým nejlidnatějším městem v ČR. Jeho rozloha činí 10 336 ha. Současný počet obyvatel je přibližně 100 000, přičemž v celé aglomeraci žije 450 000 lidí. Počet obyvatel a vyjádření energie a emisí $CO_2$ per capita v *Tabulka 25* je pouze informativní údaj.

**Obrázek 6** Mapa Olomouce s městskými částmi




Zdroj: Olomouc.eu

Počet obyvatel v bilančních letech dle ČSÚ:

1) 2010 – 100 362 obyvatel
2) 2019 – 100 523 obyvatel

## 2.2 DATOVÉ ZDROJE

**Tabulka 5** Zdroje dat a informací pro sestavení konečné spotřeby paliv a energie ve vybraných sektorech na území statutárního města Olomouce

| Zdroj dat a informací | Poskytovatel |
|---|---|
| Významné, bodově evidované stacionární zdroje znečišťování ovzduší, vyjmenované v příloze č.2 k zákonu č.201/2012 (REZZO 1 a REZZO 2) | **ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav)**<br>➢ provozovatelé – spalovací zdroje a technologie nad 0,3 MWt instalovaného příkonu |
| Malé, plošně sledované stacionární zdroje znečišťování ovzduší (REZZO3) | **ČHMÚ**<br>➢ Modelový výpočet spotřeby paliv na základě dat ze SLDB na území města Olomouce a z údajů od dodavatelů zemního plynu a tepla ze soustavy CZT – zdroje a lokální topeniště s příkonem pod 0,3 MWt |
| Doprava | **Magistrát města Olomouce**<br>➢ Spotřeby pohonných hmot a najeté kilometry vozového parku Magistrátu města Olomouce, městských organizací a akciových společností SMOl<br>➢ Ostatní městská silniční doprava byla zpracována na základě Dopravního modelu, který byl vytvořen Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. (CDV) v rámci Plánu udržitelné mobility města Olomouce v roce 2016. |
| SLBD | **ČSÚ**<br>➢ Údaje ze sčítání lidu, domů a bytů za roky 2010 a 2019 |
| Elektrická energie | **ČEZ Distribuce, a. s.**<br>➢ Dodávka elektrické energie na území statutárního města Olomouce v členění dle sektorů národního hospodářství (odvětvové členění dle CZ-NACE)<br>➢ Technické služby města Olomouce, a.s. |
| Tepelná energie | **Veolia Energie ČR, a.s. (Teplárna Olomouc)**<br>**OLTERM TD Olomouc, a.s.**<br>➢ Dodávka tepla [GJ/r] na území statutárního města Olomouce v členění dle sektorů národního hospodářství (odvětvové členění dle CZ-NACE), podíl spotřeby paliva na výrobu tepla a elektřiny v KVET, roky 2010 a 2019 |
| Zemní plyn | **GasNet, s.r.o.**<br>➢ Dodávka spotřeby zemního plynu na území statutárního města Olomouce v členění dle sektorů národního hospodářství (odvětvové členění dle CZ-NACE), dle kategorie (OM statutárního města Olomouce, domácnosti, maloodběr, VOSO) |
| Spotřeba paliv a energie v budovách statutárního města Olomouce | ➢ **Magistrát města Olomouce** – odbory Magistrátu, jednotlivé obchodní společnosti a příspěvkové organizace města – individuální šetření pomocí dotazníku, software Energy Broker |
| Emisní faktory pro dováženou elektrickou energii (nevyráběnou na území statutárního města | ➢ Emisní faktory pro výpočet projekcí emisí $CO_2$ byly použity národní a byly převzaty z MPO (2021) |

| Zdroj dat a informací | Poskytovatel |
|---|---|
| Olomouce) | |
| Emisní faktory paliv pro stacionární zdroje | ➢ IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2021)<br>➢ Dodavatelé SCZT Veolia Energie ČR, a.s. (Teplárna Olomouc), OLTERM TD Olomouc, a.s. |
| Zařízení využívající obnovitelné zdroje energie | ➢ Individuální šetření – přehled údajů o licencích udělených ERÚ (2021) |

**Zdroj: vlastní zpracování**

## 2.3 EMISNÍ FAKTORY

Emisní faktory byly stanoveny ze zdroje IPCC, z Databáze emisních faktorů paliva. Emisní faktor IPCC by měl být nahlášen v nulové hodnotě, pokud biopaliva/biomasa splňují kritéria udržitelnosti (u) = udržitelné. Emisní faktory pro fosilní palivo budou použity v případě, že jsou biopaliva neudržitelná, (nu) = neudržitelné. V daném případě jsou veškerá obnovitelná paliva považována za udržitelná, tedy s „nulovým“ emisním faktorem. Veškerá vyhodnocená data v bilanci emisí (BEI, MEI) využívají emisní faktor t $CO_2$/MWh.

**Tabulka 6** Emisní faktory paliv pro stacionární zdroje (IPCC)

| Palivo | EF [t $CO_2$/MWh] | EF ekv. *) [t $CO_2$/MWh] |
|---|---|---|
| **Fosilní palivo** | | |
| Zemní plyn | ➢ 0,202 | ➢ 0,202 |
| Zkapalněný ropný plyn (propan-butan) | ➢ 0,227 | ➢ 0,227 |
| Zkapalněný zemní plyn | ➢ 0,231 | ➢ 0,232 |
| Topný olej | ➢ 0,267 | ➢ 0,268 |
| Motorová nafta | ➢ 0,267 | ➢ 0,268 |
| Benzín | ➢ 0,249 | ➢ 0,250 |
| Hnědé uhlí | ➢ 0,364 | ➢ 0,365 |
| Černé uhlí | ➢ 0,354 | ➢ 0,356 |
| Ostatní fosilní paliva (koks) | ➢ 0,385 | ➢ 0,385 |
| **Obnovitelné zdroje energie** | | |
| Rostlinný olej | ➢ $0{,}000^{(u)}$ - $0{,}287^{(nu)}$ | ➢ $0{,}001^{(u)}$ - $0{,}302^{(nu)}$ |
| Biopalivo | ➢ $0{,}000^{(u)}$ - $0{,}255^{(nu)}$ | ➢ $0{,}001^{(u)}$ - $0{,}255^{(nu)}$ |
| Ostatní biomasa **) | ➢ $0{,}000^{(u)}$ - $0{,}197\text{-}0{,}403^{(nu)}$ | ➢ $0{,}007^{(u)}$ - $0{,}197\text{-}0{,}410^{(nu)}$ |
| Solární/termální | ➢ - | ➢ - |
| Geotermální | ➢ - | ➢ - |

*) Zohledňuje emise $CH_4$ a $N_2O$ ze spalování u stacionárních zdrojů

**) Ostatní biomasa obsahuje bioplyn, komunální odpad, dřevo, dřevní odpad, ostatní primární tuhá biomasa

**Zdroj: IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2021)**

**Tabulka 7** Emisní faktory elektřiny a tepelné energie (SCZT)

| Palivo | EF [t $CO_2$/MWh] 2010 | EF [t $CO_2$/MWh] 2019 |
|---|---|---|
| Elektřina (MPO, 2021) | 0,554 | 0,428 |
| SCZT (Veolia Energie, 2021) | 0,360 | 0,380 |

**Zdroj: MPO, Veolia Energie ČR, a.s. (Teplárna Olomouc)**

## 2.4 METODICKÉ POZNÁMKY

Konečná spotřeba energie stacionárních zdrojů byla stanovena z několika různých zdrojů dat následujícím způsobem:

1) V prvním kroku byly stanoveny dodávky energie do území města po sektorech. Zdrojem údajů byly hlavní dodavatelé energie (Veolia Energie ČR, a. s., OLTERM TD Olomouc, a.s., ČEZ Distribuce, a. s., GasNet, s.r.o.).
2) Ve druhém kroku byly zjištěny spotřeby energie v objektech města. Zdrojem údajů bylo město a individuální šetření formou online dotazníku v organizacích města.
3) Ve třetím kroku byla provedena analýza dat z databáze významných stacionárních zdrojů znečištění ovzduší (REZZO 1–3). Zdrojem dat byl ČHMÚ, který poskytl data ze Souhrnné provozní evidence. Z REZZO 1 a 2 byly upřesněny spotřeby paliv některých objektů města a zdrojů elektřiny a tepla na území města. Z REZZO 3 byla převzata spotřeba tuhých a kapalných paliv v domácnostech. REZZO je jediným dostupným zdrojem údajů o spotřebě tuhých a kapalných paliv. Proto odtud byla převzata konečná spotřeba těchto paliv, v případě REZZO 1 a 2 agregovaná po odvětvích. Spotřeby paliv v kotelnách provozovaných bytovými družstvy (BD) a společenstvími vlastníků bytových jednotek (SVJ) byly z terciárního sektoru převedeny do sektoru domácností.
4) Ve čtvrtém kroku byly spotřeby energie v objektech města odečteny od celkových dodávek energie do terciárního sektoru, čímž byla stanovena spotřeba té části terciárního sektoru, kterou město nemůže přímo ovlivnit.
5) V pátém kroku byla stanovena spotřeba elektrické energie na veřejné osvětlení. Zdrojem dat byly Technické služby města Olomouce, a.s.
6) V posledním kroku byla stanovena spotřeba obnovitelných zdrojů energie. Byly využity především údaje o instalovaných zdrojích z Atlasu zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie a dále informace získány pomocí individuálního šetření na základě přehledu licencí udělených ERÚ.

## 2.5 KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE

### 2.5.1 STACIONÁRNÍ ZDROJE – BUDOVY, VYBAVENÍ A ZAŘÍZENÍ V MAJETKU MĚSTA

Vstupem pro zpracování emisní bilance za roky 2010 a 2019 byly údaje o spotřebě elektřiny, zemního plynu a tepelné energie ze soustavy zásobování teplem v objektech v majetku SMOl (Obecní budovy, vybavení/zařízení), získaných individuálním šetřením, a to ve spolupráci s odborem strategie a řízení magistrátu města Olomouce. Zdrojem vstupních dat byl rovněž software energetického managmentu města Energy Broker. U významných subjektů bylo provedeno místní šetření a data získána v jeho průběhu. Následující tabulka uvádí spotřebu za rok 2010 a 2019. V této výši byla spotřeba zařazena do bilance konečné spotřeby paliv a energie (BEI 2010 a MEI 2019).

Větší rozdíl ve výrobě tepla/chladu v letech 2010 a 2019 je způsoben odběrem tepelné energie některých soukromých domů přes smlouvu na Správu nemovitostí Olomouc, a.s. a její IČ.

**Tabulka 8** Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních v majetku města

| Konečná spotřeba paliv majetek města [MWh] | BEI 2010 | MEI 2019 | Předpoklad 2030 |
|---|---|---|---|
| Zemní plyn | 12 737 | 8 242 | |
| Elektřina | 14 629 | 16 332 | |
| Teplo/chlad | 61 924 | 21 885 | |
| Topný olej | 0 | 0 | |
| Nafta | 0 | 0 | |
| Propan – butan | 0 | 0 | |
| Hnědé uhlí | 0 | 0 | |
| Černé uhlí | 0 | 0 | |
| Koks | 0 | 0 | |
| Biopalivo | 0 | 0 | |
| Solární teplo | 0 | 0 | |
| Geotermální teplo | 0 | 0 | |
| **Celkem** | **89 290** | **46 459** | |

**Zdroj: vlastní zpracování**

### 2.5.2 STACIONÁRNÍ ZDROJE – TERCIÁRNÍ SEKTOR (MIMO MAJETEK MĚSTA) – BUDOVY, VYBAVENÍ A ZAŘÍZENÍ

Spotřeby energie v objektech města byly následně odečteny od celkových dodávek energie do terciárního sektoru, čímž byla stanovena spotřeba té části terciárního sektoru, kterou město nemůže přímo ovlivnit.

**Tabulka 9** Konečná spotřeba energie v ostatním terciárním sektoru

| Konečná spotřeba paliv terciární sektor [MWh] | BEI 2010 | MEI 2019 | Předpoklad 2030 |
|---|---|---|---|
| Zemní plyn | 155 151 | 142 590 | |
| Elektřina | 193 193 | 226 365 | |
| Teplo/chlad | 194 990 | 146 821 | |
| Topný olej | 607 | 0 | |
| Nafta | 0 | 0 | |
| Propan – butan | 0 | 0 | |
| Hnědé uhlí | 0 | 0 | |
| Černé uhlí | 0 | 0 | |
| Koks | 0 | 0 | |
| Biopalivo | 0 | 0 | |
| Solární teplo | 0 | 0 | |
| Geotermální teplo | 0 | 0 | |
| Ostatní biomasa | 6 186 | 1 539 | |
| **Celkem** | **550 127** | **517 315** | |

**Zdroj: vlastní zpracování**

### 2.5.3 STACIONÁRNÍ ZDROJE – DOMY PRO BYDLENÍ

Spotřeba energií a paliv pro sektor domácností byla vyhodnocena ze zdroje dat ČHMÚ kategorie REZZO 3 a informací o dodávce zemního plynu pro sektor domácností od distributora zemního plynu. Trh s ostatními palivy je velmi roztříštěný a REZZO 3 je jediným zdrojem souhrnných údajů o spotřebě tuhých a kapalných paliv pro sektor domácností pro vytvoření emisní bilance $CO_2$, a proto odtud byla převzata konečná spotřeba těchto paliv.

**Tabulka 10** Konečná spotřeba energie v obytných budovách

| Konečná spotřeba paliv obytné budovy [MWh] | BEI 2010 | MEI 2019 | Předpoklad 2030 |
|---|---|---|---|
| Zemní plyn | 295 377 | 229 912 | |
| Elektřina | 102 362 | 104 452 | |
| Teplo/chlad | 327 853 | 287 575 | |
| Topný olej | 52 | 104 | |
| Nafta | 0 | 0 | |
| Propan – butan | 209 | 1 160 | |
| Hnědé uhlí | 8 931 | 8 907 | |
| Černé uhlí | 8 392 | 8 435 | |
| Koks | 222 | 228 | |
| Biopalivo | 0 | 0 | |
| Solární teplo | 0 | 0 | |
| Geotermální teplo | 0 | 0 | |
| Ostatní biomasa | 86 922 | 79 821 | |
| **Celkem** | **830 320** | **720 594** | |

**Zdroj: vlastní zpracování**

### 2.5.4 STACIONÁRNÍ ZDROJE – VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Zdrojem dat pro veřejné osvětlení na území statutárního města Olomouce byla společnost Technické služby města Olomouce, a.s. Průběžně mezi léty 2010–2019 byla provedena montáž LED svítidel a výměna svítidel, která již obsahovala systém stmívání předřadníku. V některých lokalitách je rovněž instalována centrální regulace napětí pro rozvaděč VO.

V současné době se již instalují moderní LED svítidla dle světelného výpočtu pro danou komunikaci. Měrná spotřeba těchto svítidel je nižší než pro svítidla klasická, avšak jejich počet se v daném mezidobí mírně zvýšil, což má za následek nárust spotřeby elektrické energie v tomto sektoru. Nicméně z důvodu měnícího se emisního faktoru pro výrobu elektrické energie v České republice, výsledné emise $CO_2$ do ovzduší pro sektor veřejného osvětlení klesají.

**Tabulka 11** Konečná spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení

| Konečná spotřeba veřejné osvětlení [MWh] | BEI 2010 | MEI 2019 | Předpoklad 2030 |
|---|---|---|---|
| Elektřina | 7 110 | 7 812 | |
| **Počet svítidel [ks]** | **12 619** | **13 225** | |

**Zdroj: Technické služby města Olomouce, a.s.**

## 2.6 MÍSTNÍ VÝROBA ELEKTŘINY Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Zdrojem údajů o místní výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů energie na území statutárního města Olomouce byl, na základě seznamu licencí, Energetický regulační úřad (ERÚ). Výroba elektrické energie pak byla zjištěna na základě individuálního šetření. Z celkového počtu 29 dotázaných respondentů, odpovědělo 12, z nichž 2 získali licenci k výrobě elektrické energie mimo monitorovací období.

**Tabulka 12** Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů na území statutárního města Olomouc [MWh]

| Konečná hodnota produkce elektřiny z OZE [MWh] | BEI 2010 | MEI 2019 | Předpoklad 2030 |
|---|---|---|---|
| Větrné elektrárny | 0 | 0 | |
| Fotovoltaické elektrárny | 14 | 237 | |
| Malé vodní elektrárny | 0 | 0 | |
| **Celkem** | | | |

**Zdroj: ERÚ, vlastní zpracování – odpověď 12 respondentů**

## 2.7 MÍSTNÍ DÁLKOVÉ VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

Místní emisní faktory pro dodávku tepla (vytápění) ze soustav centralizovaného zásobování teplem (SCZT) byly vypočteny ze skutečné dodávky tepla, odpovídající spotřeby paliva na výrobu tepla a vypočtených emisí $CO_2$ (s využitím emisních faktorů viz následující ***Tabulka 13***. Podkladem byly provozní údaje výrobců a dodavatelů paliv Veolia Energie ČR, a.s. SZTE Olomouc a OLTERM TD Olomouc, a.s. v hodnoceném období, letech 2010 a 2019.

Z celkového množství tepelné energie pro SCZT bylo v roce 2010 vyrobeno 7,6 % z obnovitelných zdrojů energie. V roce 2019 se pak jednalo pouze o 0,46 %. Společnost OLTERM TD Olomouc, a.s. k výrobě tepelné energie pro SCZT obnovitelné zdroje nevyužívá.

Do budoucna společnost Veolia Energie ČR, a.s. SZTE Olomouc připravuje zcela novou koncepci pro hlavní zdroj s cílem využití paliva s nízkým nebo nulovým emisním faktorem.

**Tabulka 13** Místní dálkové vytápění na území statutárního města Olomouc

| | BEI 2010 | MEI 2019 | Předpoklad 2030 |
|---|---|---|---|
| Dodávka tepla z neobnovitelných zdrojů energie [MWh] | 540 325 | 454 182 | |
| Dodávka tepla z obnovitelných zdrojů energie [MWh] | 44 442 | 2 099 | |
| Emisní koeficient t $CO_2$/MWh | 0,36 | 0,38 | |

**Zdroj: Veolia Energie ČR, a.s. (Teplárna Olomouc)**

## 2.8 MOBILNÍ ZDROJE

### 2.8.1 POPIS MOBILNÍCH ZDROJŮ NA ÚZEMÍ MĚSTA OLOMOUCE

Pro analýzu vozového parku města a městské hromadné dopravy (MHD) byly použity informace dodané městem, organizacemi spravujícími vozový park a MHD. Ostatní silniční doprava byla zpracována na základě Dopravního modelu vytvořeného v rámci Plánu udržitelné mobility města Olomouce (CDV, 2016).

#### 2.8.1.1 VOZOVÝ PARK STATUTÁRNÍHO MĚSTA OLOMOUCE A JÍM ZŘÍZENÝCH ORGANIZACÍ

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí $CO_2$ z provozu vozidel v majetku Statutárního města Olomouce (SMOl) a jím zřízených organizací byly údaje o spotřebách pohonných hmot, najetých kilometrech a odhadech podílu jízdy ve městě k roku 2010 a 2019. Jedná se o data ve vozových parcích:

- Magistrát města Olomouce
- Technické služby města Olomouce, a.s.
- Výstaviště Flora Olomouc. a.s.
- AQUAPARK OLOMOUC, a.s.
- Lesy města Olomouce, a.s.
- Správa nemovitostí Olomouc, a.s.
- Moravské divadlo Olomouc
- Zoologická zahrada Olomouc
- Knihovna města Olomouce
- Hřbitovy města Olomouce
- Sluňákov – centrum ekologických aktivit města Olomouce, o.p.s.
- Městská policie Olomouc
- OLTERM & TD Olomouc, a.s.
- ostatních vozidel DPMO (služební a užitková vozidla)

Všechny organizace nedisponují vozovým parkem (VP), Moravská filharmonie nevlastní, ani neprovozuje žádný automobil. A ne od všech organizací bylo možné získat data za rok 2010, ale dle oslovených organizací provoz vozidel zůstal obdobný, proto údaje o spotřebě PHM a najetých kilometrech pro rok 2010 byly převzaty z roku 2019. Jsou to organizace: Lesy města Olomouce, a.s., Správa nemovitostí Olomouc, a.s., Moravské divadlo Olomouc a OLTERM & TD Olomouc, a.s.

Městská policie Olomouc a Magistrát města Olomouce (MMOl) poskytly údaje svého vozového parku od roku 2015, dřívější data nebyla k dispozice, ale provoz vozidel zůstal obdobný, proto údaje o spotřebě PHM a najetých kilometrech pro rok 2010 byly převzaty z roku 2015. Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací SMOl jsou uvedené v ***Tabulka 14****CHYBA! NENALEZEN ZDROJ ODKAZŮ.***.

**Tabulka 14** Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací SMOl za rok 2010 a 2019

| PHM | Jednotky | BEI 2010 | MEI 2019 |
|---|---|---|---|
| Benzín | l/rok | 68 914,85 | 89 967,33 |
| Nafta | l/rok | 272 152,35 | 464 190,41 |
| LPG | kg/rok | 0,00 | 10,00 |
| CNG | kg/rok | 0,00 | 1 289,82 |
| Elektřina | MWh/rok | 0,00 | 2,36 |

**Zdroj: Magistrát města Olomouce a organizace zřizované SMOl (2021)**

#### 2.8.1.2 VOZOVÝ PARK MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY

Městskou hromadnou dopravu (MHD) ve městě Olomouci zajišťuje Dopravní podnik města Olomouce, a.s. (DPMO), který také poskytl údaje o svém vozovém parku. DPMO provozuje 68 tramvají, 77 autobusů na naftový pohon a od roku 2018 byl zařazen do provozu 1 elektrobus. Údaje o spotřebě pohonných hmot městské hromadné dopravy jsou uvedené v *Tabulka 15.*

**Tabulka 15** Údaje o spotřebě pohonných hmot městské hromadné dopravy pro rok 2010 a 2019

| PHM | Jednotky | BEI 2010 | MEI 2019 |
|---|---|---|---|
| Nafta | l/rok | 1 732 818,41 | 1 635 279,04 |
| Elektřina | MWh/rok | 4 302,34 | 4 069,69 |

**Zdroj: Dopravní podnik města Olomouce, a.s. (2021)**

#### 2.8.1.3 VOZOVÝ PARK MĚSTSKÉ OSOBNÍ A PODNIKOVÉ SILNIČNÍ DOPRAVY

Ostatní městská silniční doprava byla zpracována na základě Dopravního modelu, který byl vytvořen Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. (CDV) v rámci Plánu udržitelné mobility města Olomouce v roce 2016. Popis sítě hodnocených silničních úseků a stanovené intenzity dopravy jsou podrobně popsány v kapitole „Intenzity silniční dopravy a dynamické skladby vozového parku“

### 2.8.2 INTENZITY SILNIČNÍ DOPRAVY A DYNAMICKÉ SKLADBY VOZOVÉHO PARKU

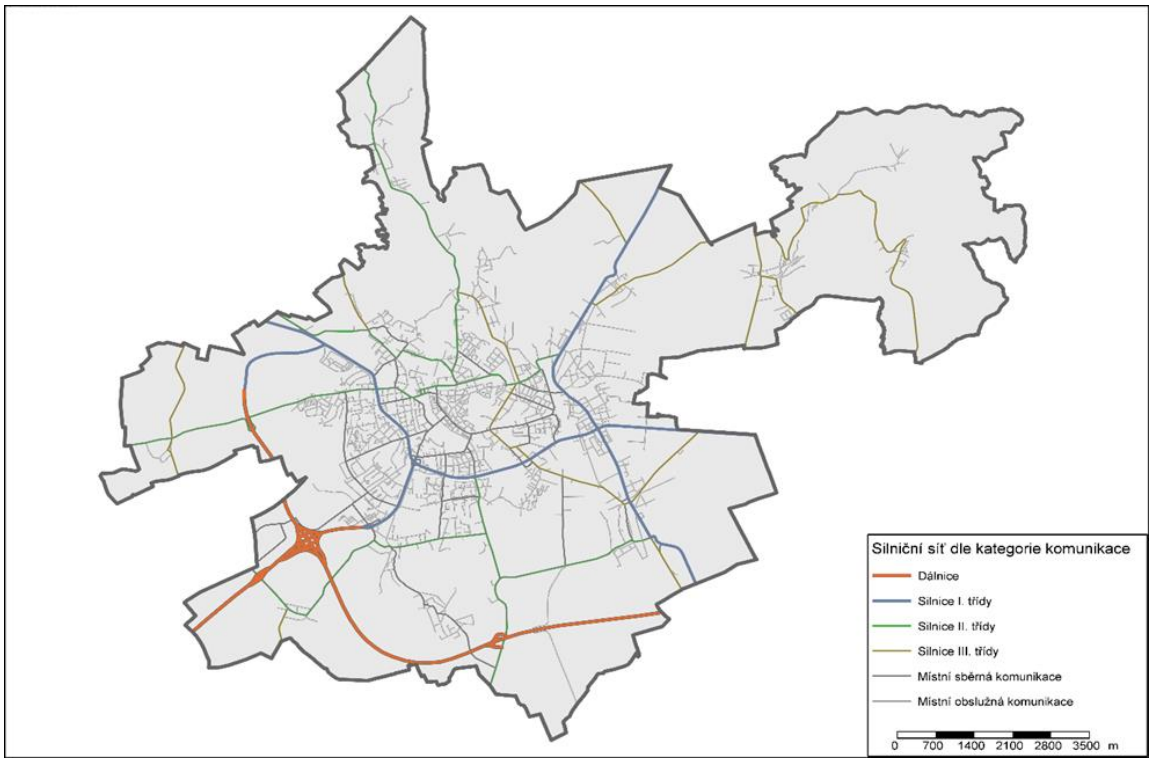
#### 2.8.2.1 SÍŤ HODNOCENÝCH SILNIČNÍCH ÚSEKŮ

Pro stanovení vývoje intenzit dopravy bylo nejprve nutné vymezit dotčenou silniční síť, na které je možné stanovit průběh intenzit v závislosti na jednotlivých zpracovávaných časových horizontech pro roky 2010 a 2019. Dopravní síť tvoří základ pro modelování dopravního zatížení, přičemž její rozsah a podrobnost je závislá na požadavcích na přesnost modelu (

Obrázek 7). Délka silniční sítě v dopravním modelu Olomouce činí necelých 700 km na katastrálním území města. Z pohledu délky hran jsou nejpočetnější obslužné komunikace (cca 400 km), dálnice jsou v porovnání zastoupeny jen 30 km. Každé hraně je přidělena příslušná rychlost, kapacita, počet jízdních pruhů a informace o tom, které dopravní prostředky se na ní mohou pohybovat. Dopravní model obsahuje čtyři módy osobní dopravy (OV, VHD,

pěší, kolo) a dva módy nákladní dopravy (LNV, TNV). Vozy veřejné hromadné dopravy jsou rozdělené na autobusy MHD, regionální dopravy, tramvajové vozy a vlaky. Do výpočtu byly zahrnuty komunikace v rozsahu Celostátního sčítání dopravy (CSD), tj. dálnice, silnice I. třídy, silnice II. a část silnic III. třídy, doplněné o silnice místní. Dálnice a silnice I. třídy jsou v majetku státu (správu provádí Ředitelství silnic a dálnic ČR), silnice II. a III. třídy v majetku kraje (správcem je Správa a údržba silnic Jihočeského kraje) a město tak vlastní pouze komunikace zahrnuté do kategorie místních.

**Obrázek 7** Silniční síť na území města Olomouce




**Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. (2021)**

#### 2.8.2.2 STANOVENÍ INTENZIT SILNIČNÍ DOPRAVY

Intenzity silniční dopravy vychází z dopravního modelu Centra dopravního výzkumu, v.v.i. Silniční dopravní intenzity v dopravním modelu odpovídají stavu v roce 2016. Z toho vyplývají nutná přizpůsobení v podobě přepočtu dopravních intenzit pro roky 2010 a 2019. Intenzity silniční dopravy jsou rozdělené na osobní (OV), lehké nákladní (LNV), těžká nákladní vozidla (TNV). Městská hromadná doprava je uvedena v samostatném sektoru.

#### 2.8.2.3 PŘEPOČET DOPRAVNÍCH INTENZIT NA ROK 2010

Přepočet dopravních intenzit na rok 2010 byl proveden dle českých technických podmínek Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání) z roku 2012 (Bartoš a kol., 2012). Intenzity z roku 2016 byly poníženy dle koeficientů v technických podmínkách na základě typu komunikace a dopravního módu (*Tabulka 16***Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Mezi LNV jsou zařazeny osobní vozidla a nákladní vozidla do 3.5 tuny. Místní komunikace sběrné a obslužné byly přepočítány dle koeficientů silnic II. a III. třídy.

**Tabulka 16** Koeficienty vývoje intenzit dopravy na rok 2010

| Rok | Dálnice | | Silnice I. Třídy | | Silnice II. + III. třídy | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | LNV | TNV | LNV | TNV | LNV | TNV |
| 2016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2010 | 0,81 | 0,93 | 0,87 | 0,97 | 0,89 | 0,99 |

**Zdroj: TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy (2012)**

#### 2.8.2.4 PŘEPOČET DOPRAVNÍCH INTENZIT NA ROK 2019

Přepočet z roku 2016 na rok 2019 byl přepočten dle předpokládaného vývoje mezioblastních vztahů na základě českých technických podmínek TP 225 - Prognóza intenzit automobilové dopravy) (Ministerstvo dopravy, 2018), která udává vývoj automobilové dopravy podle délky cesty, typu vozidla a časového horizontu (*CHYBA! NENALEZEN ZDROJ ODKAZŮ.CHYBA! NENALEZEN ZDROJ ODKAZŮ.*). Vozidla jsou v těchto technických podmínkách rozděleny na osobní, lehká a těžká nákladní.

**Tabulka 17** Koeficienty vývoje mezioblastních vztahů na rok 2019

| Rok | Délka cesty do 5 km | | | Délka cesty do 20 km | | | Délka cesty nad 20 km | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OV | LNV | TNV | OV | LNV | TNV | OV | LNV | TNV |
| 2016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2010 | 1,08 | 1,11 | 1,05 | 1,08 | 1,11 | 1,05 | 1,07 | 1,11 | 1,05 |

**Zdroj: TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy (2018)**

Celkové dopravní výkony v hodnocené síti komunikací jsou uvedené v *Tabulka 18, Tabulka 19, Tabulka 20*. Nejvyšší dopravní výkony jsou realizovány na státních komunikacích, nejnižší na komunikacích místních.

**Tabulka 18** Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii osobních vozidel

| Komunikace dle vlastníka | BEI 2010 | MEI 2019 |
|---|---|---|
| Státní | 613,57 | 772,83 |
| Krajské | 292,31 | 351,60 |
| Místní | 284,68 | 347,77 |

| | | |
|---|---|---|
| **Celkem** | **1 190,56** | **1 472,20** |

Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., (2021)

**Tabulka 19** Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii lehkých nákladních vozidel

| Komunikace dle vlastníka | BEI 2010 | MEI 2019 |
|---|---|---|
| Státní | 57,59 | 72,10 |
| Krajské | 17,17 | 21,13 |
| Místní | 14,32 | 17,84 |
| **Celkem** | **89,08** | **111,08** |

Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., (2021)

**Tabulka 20** Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii těžkých nákladních vozidel

| Komunikace dle vlastníka | BEI 2010 | MEI 2019 |
|---|---|---|
| Státní | 113,57 | 120,71 |
| Krajské | 15,11 | 15,77 |
| Místní | 6,50 | 6,88 |
| **Celkem** | **135,18** | **143,36** |

Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., (2021)

#### 2.8.2.5 DYNAMICKÁ SKLADBA VOZOVÉHO PARKU OSOBNÍ A SILNIČNÍ DOPRAVY

Pro stanovení dynamické skladby vozového parku (VP) byly použity informace z analýz vozového parku na základě sčítání dopravy v roce 2010 a 2015 dle ATEM (Píša a kol., 2010; Karel a kol. , 2016). Pro modelové účely byl vybrán profil Olomouc – silnice R35. Dynamické skladby byly upraveny podle dlouhodobých poznatků z emisních měření, údajů ze zahraničních metodik i podle aktuálních poznatků z měření emisí v reálném provozu (Karel a kol. , 2017) následovně:

- Dle studií ŘSD (Karel a kol. , 2016) malá část automobilů zcela neplní emisní předpisy z důvodu nevyhovujícího technického stavu vozidla (např. nefunkční katalyzátor či filtr částic). Těmto automobilům byla přiřazena kategorie „před EURO“. Jedná se o 2 %, z kategorií vozidel EURO 1 až EURO 5.
- Část vozidel v zastoupení emisních předpisů EURO 5 - 6 produkuje v reálném provozu na komunikaci vyšší množství emisí (Dieselgate). V souladu s metodikou MŽP (Máca a kol., 2014) byly těmto vozidlům s naftovým pohonem přiřazeny emisní hodnoty odpovídající úrovni EURO 3. Jejich podíl je odhadnut na 30 % z celkového počtu automobilů emisní úrovně EURO 5 a 10 % emisní úrovně EURO 6.

Dynamická skladba VP pro rok 2015 (dle ATEM) byla dále upravena s použitím modelových grafů firmy ATEM s.r.o. (Karel a kol. , 2016) s prognózou vývoje dynamické skladby na rok 2019, které respektují prognózu Vize silniční dopravy v roce 2030, předpoklady Národního akčního plánu ČR a Národního plánu čisté mobility.

Dynamické skladby vozového parku (VP) pro město Olomouc byly rozděleny na kategorie osobních vozidel – kategorie M1 (OV), lehkých nákladních automobilů – kategorie N1 (LNV) a těžkých nákladních automobilů – kategorie N2, N3 (TNV), dále byla rozdělena podle typu paliva a Euro norem. Na základě výše popsaných mechanismů byly odvozeny dynamické skladby VP pro roky 2010 a 2019 (***Tabulka 21*** a ***Tabulka 22****CHYBA! NENALEZEN ZDROJ ODKAZŮ.*). Paliva byla uvažována: benzín, nafta, LPG, CNG a elektro.

**Tabulka 21** Dynamická skladba vozového parku v roce 2010 (%)

| Kategorie vozidla | Palivo | Euro 0 | Euro 1 | Euro 2 | Euro 3 | Euro 4 | Euro 5 | Euro 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OV | Benzín | 4.11 | 2.06 | 8.45 | 11.82 | 22.62 | 1.09 | 0.00 |
| OV | Nafta | 4.07 | 2.04 | 8.36 | 12.03 | 22.40 | 0.76 | 0.00 |
| OV | LPG | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| OV | CNG | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.00 |
| LNV | Benzín | 0.59 | 0.37 | 0.53 | 2.70 | 11.91 | 0.02 | 0.00 |
| LNV | Nafta | 3.05 | 1.90 | 2.75 | 14.09 | 62.03 | 0.07 | 0.00 |
| TNV | Nafta | 5.45 | 2.59 | 15.23 | 44.92 | 27.59 | 4.22 | 0.00 |

**Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., (2021)**

**Tabulka 22** Dynamická skladba vozového parku v roce 2019 (%)

| Kategorie vozidla | Palivo | Euro 0 | Euro 1 | Euro 2 | Euro 3 | Euro 4 | Euro 5 | Euro 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OV | Benzín | 0.94 | 0.79 | 1.80 | 1.98 | 6.83 | 10.82 | 9.69 |
| OV | Nafta | 1.92 | 1.62 | 3.68 | 8.65 | 13.95 | 15.46 | 17.80 |
| OV | LPG | 0.02 | 0.06 | 0.14 | 0.17 | 0.66 | 0.88 | 0.74 |
| OV | CNG | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.09 | 0.35 | 0.43 | 0.36 |
| OV | Elektro | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| LNV | Benzín | 0.14 | 0.12 | 0.28 | 0.33 | 1.06 | 1.88 | 1.54 |
| LNV | Nafta | 2.76 | 2.38 | 5.42 | 10.57 | 20.74 | 25.72 | 27.06 |
| TNV | Nafta | 3.10 | 1.20 | 3.20 | 10.20 | 18.10 | 24.10 | 40.10 |

**Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., (2021)**

### 2.8.3 VÝPOČET SPOTŘEBY ENERGI A PRODUKCE EMISÍ $CO_2$ V DOPRAVĚ

#### 2.8.3.1 METODIKA VÝPOČTU

Pro výpočet energie a emisí $CO_2$ vozového parku MMOl, organizací zřízených SMOl a městské hromadné dopravy (MHD) byla použita data o spotřebách PHM v základních scénářích (2010 a 2019). Energetická a emisní bilance ze silniční dopravy vychází z dopravních intenzit a dynamické skladby vozidel na komunikacích města Olomouce.

#### 2.8.3.2 SPOTŘEBA ENERGIE A PRODUKCE EMISÍ $CO_2$ PŘI PROVOZU VOZIDEL V MAJETKU STATUTÁRNÍHO MĚSTA OLOMOUCE A JÍM ZŘÍZENÝCH ORGANIZACÍ

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí $CO_2$ z provozu vozidel v majetku SMOl a jím zřízených organizací byly údaje o spotřebách pohonných hmot a odhadem podílu jízdy ve městě v časové posloupnosti od roku 2010. Spotřeby pohonných hmot byly přepočteny s ohledem na podíl jízdy ve městě. Zde se vycházelo z expertního odhadu rozdílu mezi průměrnou spotřebou v městském provozu a v provozu mimo město, založeného na základě výsledků měření spotřeby v reálném provozu ve výzkumných projektech a studiích (JRC- Joint Research Centre, TNO-Netherlands Organisation for Applied Scientific Research). S pomocí tohoto rozdílu ve spotřebě a provozovateli vozidel odhadnutého podílu jízdy po městě byla stanovena průměrná spotřeba v městském provozu a z ní vypočtena celková spotřeba PHM v městském provozu za rok. Výsledná spotřeba PHM byla přepočtena na spotřebovanou energii pomocí konverzních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SECAP (2018). Výpočet produkce emisí $CO_2$ byl proveden na základě emisních faktorů jednotlivých paliv uvedených v metodice SECAP (2018), přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná ve vozových parcích

za daný rok. U výpočtu emisí $CO_2$ byl zohledněn přídavek biopaliv do benzínu a nafty ve scénářích od roku 2010 (biopaliva nejsou zahrnuta do emisí $CO_2$).

#### 2.8.3.3 SPOTŘEBA ENERGIE A PRODUKCE EMISÍ $CO_2$ V MĚTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVĚ

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí $CO_2$ z městské hromadné dopravy byly údaje o spotřebách pohonných hmot, odhadech podílu jízdy ve městě, zpracované dopravcem, v časové posloupnosti od roku 2010. Výsledná spotřeba PHM byla dále přepočtena na spotřebovanou energii pomocí konverzního faktoru pro motorovou naftu, uvedeného v metodice SECAP (2018). Ze spotřebované energie byl proveden výpočet produkce emisí $CO_2$ na základě emisních faktorů uvedených paliv (SECAP, 2018), přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná vozidly MHD. U výpočtu emisí $CO_2$ byl zohledněn přídavek biopaliv do motorové nafty ve scénářích od roku 2010.

#### 2.8.3.4 SPOTŘEBA ENERGIE A PRODUKCE EMISÍ $CO_2$ Z OSTATNÍ SILNIČNÍ DOPRAVY

Vstupem pro výpočet spotřeby energie ze silniční dopravy byly údaje o intenzitách dopravy a dynamické skladbě vozidel na místních komunikacích na území města Olomouce v jednotlivých letech. Vzhledem k tomu, že emisní faktory $CO_2$ jsou v metodice SEAP uvedeny v jednotkách vztahujících se k množství spotřebované energie, je nutné nejprve provést výpočet spotřebovaného paliva. Ke stanovení množství spotřebovaného paliva byly použity vztahy pro výpočet rychlostně závislých faktorů spotřeby jednotlivých emisních kategorií vozidel dle metodiky EMEP/EEA (2019). Údaje o průměrné rychlosti dopravního proudu vychází z dopravního modelu. Výsledná spotřeba PHM byla přepočtena na spotřebovanou energii a emise $CO_2$ pomocí konverzních a emisních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SECAP (2018). U výpočtu spotřeby energie i emisí $CO_2$ byly ve scénářích od roku 2010 sledovány samostatně fosilní část benzínu a nafty a přídavek příslušných biopaliv. Přepočet na roční spotřebu energie a emisí byl proveden na základě přepočtu denních dopravních výkonů na roční dle týdenních variací dopravy, kdy byl zohledněn pokles intenzit dopravy o víkendech a státních svátcích (EMEP/EEA, 2019).

#### 2.8.3.5 VÝSLEDNÁ SPOTŘEBA ENERGIE A PRODUKCE EMISÍ $CO_2$

Do bilancí BEI a MEI započítáváme dopravu na všech komunikacích na území města pro vozidla v majetku města a jím zřízených organizací a vozidla veřejné hromadné dopravy, neboť město má nad těmito vozidly plnou kontrolu. Doprava soukromými a komerčními vozidly se započítává pouze na městských komunikacích, neboť na krajských a státních komunikacích nemá město možnost tuto dopravu ovlivňovat. V ***Tabulka 23*** je uvedena celková roční spotřeba energie v sektoru doprava v členění podle vlastníka vozidel, v ***Tabulka 24*** je uvedena celková roční produkce emisí $CO_2$ v sektoru doprava.

**Tabulka 23** Celková roční spotřeba energie [MWh] v sektoru doprava

| Vozidla dle vlastníka | BEI 2010 | MEI 2019 |
|---|---|---|
| Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací | 3 342,00 | 5 467,60 |
| Vozidla městské hromadné dopravy | 21 593,26 | 20 383,23 |
| Soukromá a komerční vozidla | 69 923,95 | 88 740,79 |
| **Celkem** | **94 859,21** | **114 591,62** |

**Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., (2021)**

**Tabulka 24** Celková roční produkce emisí CO2 [t] v sektoru doprava

| Vozidla dle vlastníka | BEI 2010 | MEI 2019 |
|---|---|---|
| Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací | 839,38 | 1 367,23 |

| | | |
|---|---|---|
| Vozidla městské hromadné dopravy | 6 761,43 | 5 846,05 |
| Soukromá a komerční vozidla | 17 364,07 | 21 981,51 |
| **Celkem** | **24 964,89** | **29 194,79** |

**Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., (2021)**

## 2.9 CELKOVÉ ANALYTICKÉ ZHODNOCENÍ BILANCE EMISÍ $CO_2$

**Tabulka 25** Emise skleníkových plynů a konečná spotřeba energie na jednoho obyvatele

| Rok | t $CO_2$ /obyvatel | MWh / obyvatel |
|---|---|---|
| BEI 2010 | 5,1 | 15,7 |
| MEI 2019 | 4,4 | 14,0 |

**Zdroj: vlastní zpracování**

**Tabulka 26** Šablona SECAP, konečná spotřeba energie [MWh], BEI 2010

| Sektor | | KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE [MWh] | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Fosilní paliva | | | | | | | | Obnovitelné zdroje energie | | | | | |
| | | Elektřina | Teplo/chlad | Zemní plyn | Zkapalněný plyn | Topný olej | Motorová nafta | Benzín | Hnědé uhlí | Uhlí | Ostatní fosilní paliva | Rostlinný olej | Biopalivo | Ostatní biomasa | Solární termální | Geotermální | Celkem |
| BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obecní budovy, vybavení/zařízení | | 14629 | 61924 | 12737 | | | | | | | | | | | | | 89290 |
| Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení | | 193193 | 194990 | 155151 | | 607 | | | | | | | | 6186 | | | 550127 |
| Obytné budovy | | 102362 | 327853 | 295377 | 209 | 52 | | | 8931 | 8392 | 222 | | | 86922 | | | 830320 |
| Veřejné osvětlení | | 7110 | | | | | | | | | | | | | | | 7110 |
| Průmysl | Jiná než ETS | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | ETS (nedoporučuje se) | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Mezisoučet | | 317294 | 584767 | 463265 | 209 | 659 | 0 | 0 | 8931 | 8392 | 222 | 0 | 0 | 93108 | 0 | 0 | 1476847 |
| DOPRAVA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obecní vozový park | | | | | | | 2575 | 610 | | | | | 157 | | | | 3342 |
| Veřejná doprava | | 4302 | | | | | 16397 | | | | | | 894 | | | | 21593 |
| Soukromá a komerční doprava | | | | 94 | 29 | | 35748 | 31300 | | | | | 2753 | | | | 69924 |
| Mezisoučet | | 4302 | 0 | 94 | 29 | 0 | 54720 | 31910 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3804 | 0 | 0 | 0 | 94859 |
| OSTATNÍ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zemědělství, lesnictví, rybářství | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| CELKEM | | 321596 | 584767 | 463359 | 238 | 659 | 54720 | 31910 | 8931 | 8392 | 222 | 0 | 3804 | 93108 | 0 | 0 | 1571706 |

**Zdroj: SECAP Template**

**Tabulka 27** Šablona SECAP, bilance emisí $CO_2$ [Emise $CO_2$ [t]], BEI 2010

| Sektor | | Emise $_{CO2}$ [t] | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Fosilní paliva | | | | | | | | Obnovitelné zdroje energie | | | | | |
| | | Elektřina | Teplo/chlad | Zemní plyn | Zkapalněný plyn | Topný olej | Motorová nafta | Benzin | Hnědé uhlí | Uhlí | Ostatní fosilní paliva | Rostlinný olej | Biopalivo | Ostatní biomasa | Solární termální | Geotermální | Celkem |
| **BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obecní budovy, vybavení/zařízení | | 8105 | 22293 | 2573 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **32970** |
| Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení | | 107029 | 70196 | 31341 | 0 | 162 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **208728** |
| Obytné budovy | | 56709 | 118027 | 59666 | 47 | 14 | 0 | 0 | 3251 | 2971 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **240770** |
| Veřejné osvětlení | | 3939 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **3939** |
| Průmyslová odvětví | Jiná než ETS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | ETS (nedoporučuje se) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **Mezisoučet** | | 175781 | 210516 | 93580 | 47 | 176 | 0 | 0 | 3251 | 2971 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **486407** |
| **DOPRAVA** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obecní vozový park | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 688 | 152 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **839** |
| Veřejná doprava | | 2383 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4378 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **6761** |
| Soukromá a komerční doprava | | 0 | 0 | 19 | 7 | 0 | 9545 | 7794 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **17364** |
| **Mezisoučet** | | 2383 | 0 | 19 | 7 | 0 | 14610 | 7946 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **24965** |
| **OSTATNÍ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zemědělství, lesnictví, rybářství | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **JINÉ SEKTORY NESOUVISEJÍCÍ S ENERGIÍ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nakládání s odpady | | | | | | | | | | | | | | | | | **0** |
| Nakládání s odpadními vodami | | | | | | | | | | | | | | | | | **0** |
| Jiné sektory nesouvisející s energií | | | | | | | | | | | | | | | | | **0** |
| **CELKEM** | | **178164** | **210516** | **93599** | **54** | **176** | **14610** | **7946** | **3251** | **2971** | **85** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **511372** |

**Zdroj: SECAP Template**

**Tabulka 28** Šablona SECAP, konečná spotřeba energie [MWh], MEI 2019

| Sektor | | KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE [MWh] | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Fosilní paliva | | | | | | | | Obnovitelné zdroje energie | | | | | |
| | | Elektřina | Teplo/chlad | Zemní plyn | Zkapalněný plyn | Topný olej | Motorová nafta | Benzín | Hnědé uhlí | Uhlí | Ostatní fosilní paliva | Rostlinný olej | Biopalivo | Ostatní biomasa | Solární termální | Geotermální | Celkem |
| BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obecní budovy, vybavení/zařízení | | 16332 | 21885 | 8242 | | | | | | | | | | | | | 46459 |
| Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení | | 226365 | 146821 | 142590 | | | | | | | | | | 1539 | | | 517315 |
| Obytné budovy | | 104452 | 287575 | 229912 | 1160 | 104 | | | 8907 | 8435 | 228 | | | 79821 | | | 720594 |
| Veřejné osvětlení | | 7812 | | | | | | | | | | | | | | | 7812 |
| Průmyslová odvětví | Jiná než ETS | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | ETS (nedoporučuje se) | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Mezisoučet | | 354961 | 456281 | 380744 | 1160 | 104 | 0 | 0 | 8907 | 8435 | 228 | 0 | 0 | 81360 | 0 | 0 | 1292180 |
| DOPRAVA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obecní vozový park | | 2 | | 17 | 0.1 | | 4365 | 792 | | | | | 291 | | | | 5468 |
| Veřejná doprava | | 4070 | | | | | 15372 | | | | | | 942 | | | | 20383 |
| Soukromá a komerční doprava | | 14 | | 1111 | 1892 | | 54397 | 27300 | | | | | 4027 | | | | 88741 |
| Mezisoučet | | 4086 | 0 | 1128 | 1892.1 | 0 | 74134 | 28092 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5260 | 0 | 0 | 0 | 114592 |
| OSTATNÍ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zemědělství, lesnictví, rybářství | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| CELKEM | | 359047 | 456281 | 381872 | 3052 | 104 | 74134 | 28092 | 8907 | 8435 | 228 | 0 | 5260 | 81360 | 0 | 0 | 1406772 |

**Zdroj: SECAP Template**

**Tabulka 29** Šablona SECAP, bilance emisí $CO_2$ [Emise $CO_2$ [t]], MEI 2019

| Sektor | | Emise $CO_2$ [t] | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Fosilní paliva | | | | | | | | Obnovitelné zdroje energie | | | | | |
| | | Elektřina | Teplo/chlad | Zemní plyn | Zkapalněný plyn | Topný olej | Motorová nafta | Benzín | Hnědé uhlí | Uhlí | Ostatní fosilní paliva | Rostlinný olej | Biopalivo | Ostatní biomasa | Solární termální | Geotermální | Celkem |
| **BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obecní budovy, vybavení/zařízení | | 6990 | 8316 | 1665 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **16971** |
| Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení | | 96884 | 55792 | 28803 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **181479** |
| Obytné budovy | | 44705 | 109279 | 46442 | 263 | 28 | 0 | 0 | 3242 | 2986 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **207033** |
| Veřejné osvětlení | | 3344 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **3344** |
| Průmyslová odvětví | Jiná než ETS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | ETS (nedoporučuje se) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **Mezisoučet** | | 151923 | 173387 | 76910 | 263 | 28 | 0 | 0 | 3242 | 2986 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **408828** |
| **DOPRAVA** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obecní vozový park | | 1 | 0 | 3 | 0.03 | 0 | 1166 | 197 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1367** |
| Veřejná doprava | | 1742 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **5846** |
| Soukromá a komerční doprava | | 6 | 0 | 224 | 429 | 0 | 14524 | 6798 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **21982** |
| **Mezisoučet** | | 1749 | 0 | 228 | 429.51 | 0 | 19794 | 6995 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **29195** |
| **OSTATNÍ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zemědělství, lesnictví, rybářství | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **JINÉ SEKTORY NESOUVISEJÍCÍ S ENERGIÍ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nakládání s odpady | | | | | | | | | | | | | | | | | **0** |
| Nakládání s odpadními vodami | | | | | | | | | | | | | | | | | **0** |
| Jiné sektory nesouvisející s energií | | | | | | | | | | | | | | | | | **0** |
| **CELKEM** | | **153672** | **173387** | **77138** | **693** | **28** | **19794** | **6995** | **3242** | **2986** | **88** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **438022** |

**Zdroj: SECAP Template**

# 3 ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU

Analytická část je základní součástí celkové Adaptační strategie města. Slouží jako východisko a odůvodnění pro zaměření cílů a opatření v Návrhové části. Shrnuje podstatné informace o městě Olomouc ve vztahu k řešenému tématu. Strukturována je dle požadavků Zadávací dokumentace. Jednotlivé výstupy jsou vzájemně provázané a doplňují se.

## 3.1 HLAVNÍ DOKUMENTY SOUVISEJÍCÍ S OBLASTI ADAPTACÍ NA EVROPSKÉ, NÁRODNÍ A REGIONÁLNÍ ÚROVNI

### 3.1.1 EVROPA

#### 3.1.1.1 STRATEGIE EU PRO PŘIZPŮSOBENÍ SE ZMĚNĚ KLIMATU

Hlavním dokumentem EU v oblasti adaptací je Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Jedná se o základní materiál, ze kterého vycházejí národní strategie jednotlivých členských států. Představuje střednědobou strategii (pro období 2013 až 2020) pro zvýšení odolnosti EU vůči negativním dopadům změny klimatu na všech úrovních. V únoru roku 2021 byl schválen nový dokument pod názvem „Vytvoření Unie odolné vůči změně klimatu – nová strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu“. Cílem této strategie je realizovat vizi Unie odolné vůči změně klimatu do roku 2050 tak, že učiní přizpůsobení se změně klimatu inteligentnějším, systematičtějším a rychlejším a posílí mezinárodní opatření.

Dalším důležitým dokumentem je Pařížská dohoda, která byla přijata smluvními stranami Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu v roce 2015. Dohoda provádí ustanovení Úmluvy a po roce 2020 nahrazuje Kjótský protokol.

### 3.1.2 ČESKÁ REPUBLIKA

#### 3.1.2.1 STRATEGIE PŘIZPŮSOBENÍ SE ZMĚNĚ KLIMATU V PODMÍNKÁCH ČR

Hlavním dokumentem České republiky řešící adaptaci na změny klimatu je Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (také zvaná Adaptační strategie ČR), přijatá vládou ČR v roce 2015.

Cílem Adaptační strategie ČR je zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. Je připravena na roky 2015-2020 s výhledem do r. 2030. Adaptační strategie ČR předkládá adaptační opatření pro jednotlivé hospodářské oblasti.

#### 3.1.2.2 NÁRODNÍ AKČNÍ PLÁN ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU

V roce 2017 byl vládou ČR schválen Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (dále NAP), který má zajistit realizaci výše uvedené Adaptační strategie ČR. Hlavním cílem NAP je zvýšit připravenost ČR na změnu klimatu: 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.

Akční plán je strukturován podle projevů změny klimatu, a to z důvodu významných mezisektorových přesahů jednotlivých projevů změny klimatu a potřeby meziresortní spolupráce při předcházení či řešení jejích negativních

dopadů, kterými jsou hlavně: dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, zvyšování teplot, extrémní meteorologické jevy, vydatné srážky, extrémně vysoké teploty (vlny veder), extrémní vítr, přírodní požáry.

#### 3.1.2.3 DALŠÍ SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY V ČR

Problematika změny klimatu je také jednou z důležitých priorit Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050 a Koncepce environmentální bezpečnosti a Bezpečnostní strategie České republiky 2015-2020 s výhledem do roku 2030. V neposlední řadě je problematika adaptace na klimatickou změnu také důležitou součástí Strategie regionálního rozvoje ČR 2021+.

### 3.1.3 DOKUMENTY NA ÚROVNI MĚSTA OLOMOUC

**Při zpracování analytické části adaptací byly použity primárně tyto dokumenty:**

- Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017
- Koncepce veřejných prostranství ve městě Olomouci: Generel veřejných prostranství, 2020
- Koncepce vodního hospodářství města Olomouce, 2014
- Generel cyklistické dopravy na území města Olomouce, aktualizace dokumentu proběhla v roce 2017
- Strategie zeleně a management údržby ve městě Olomouci, 2020
- Strategie ITI Olomoucké aglomerace, 2016
- Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018
- Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích, 2020
- Povodňový plán statutárního města Olomouce, 2019
- Studie protierozních opatření na ZPF, 2010
- Studie odtokových poměrů, 2019
- Plán veřejných zakázek Statutárního města Olomouce na rok 2021
- Územně analytické podklady ORP Olomouc, aktualizace 2016
- Územní plán města Olomouce, 2020
- Plán udržitelné městské mobility Olomouc, 2018
- Studie urbanistického a ekologického začlenění koryta řeky Moravy do struktury města Olomouce, 2002
- Studie protipovodňové ochrany na řece Bystřici v Olomouci a Bystrovanech, 2004
- Územní energetická koncepce statutárního města Olomouce, 2003
- Územní studie rozvoje cyklistické dopravy v Olomouckém kraji, 2009
- Územní studie Holického lesa, 2010
- Územní studie Výstaviště Flora Olomouc, 2018

## 3.2 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU

Projevy a dopady změny klimatu jsou pro poznání základních souvislostí stručně popsány na úrovni evropské, podrobněji na úrovni ČR a dále je provedena detailní predikce přímo pro oblast Olomouce.

### 3.2.1 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU V EVROPĚ

Aktuální poznatky o průběhu klimatické změny pravidelně shrnují hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změnu klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, dále jen IPCC). Podle hodnotící zprávy IPPC z roku 2013 se průměrná globální teplota vzduchu mezi roky 1880 až 2012 pohybuje okolo 0,85 °C nad úrovní před začátkem průmyslové revoluce a nadále se zvyšuje (IPCC, 2013). Za posledních 28 let (1991–2018) narostla teplota vzduchu oproti průměru období 1961–1990 o 0,9°C (EEA Report, 2017). Do roku 2100 je podle European Environment Agency (EEA Report, 2017) předpokládán nárůst teplot vzduchu oproti konci 20. století mezi 1 °C až 5 °C (v závislosti na použitém modelu a jednotlivých emisních scénářích).

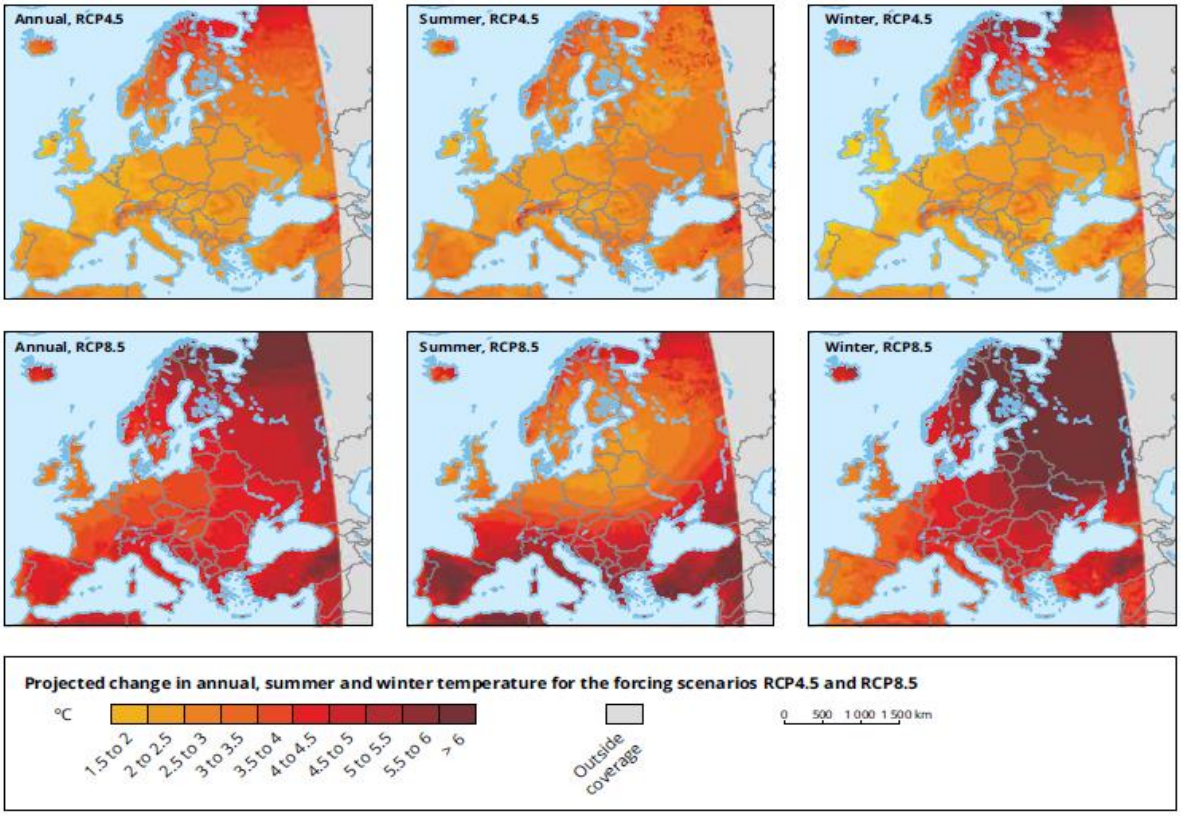
**Mezi obecné závěry pro Evropu patří (EEA Report, 2017):**

- V celé Evropě pravděpodobně narůstají průměrné teploty.
- V jižních regionech Evropy srážkové úhrny klesají, zatímco v severní Evropě rostou.
- Dochází k tání ledovců v horských polohách a zmenšuje se plocha sněhové pokrývky.

V tomto přehledu jsou uváděny predikce regionálních a globálních modelů pro tři různé emisní scénáře (RCPs, Representative Concentration Pathways), popisují různé směry vývoje ve 21. století pro emise skleníkových plynů a jejich koncentrace v atmosféře, emise látek znečišťujících ovzduší a využívání půdy:

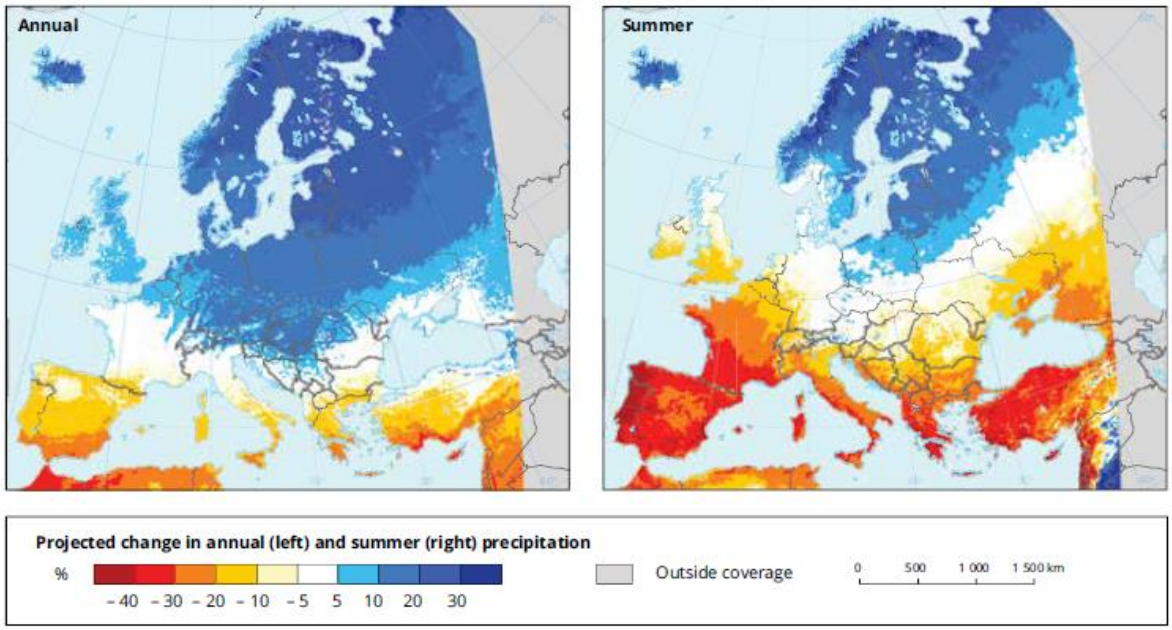
- **Nízké emise (nebo také RCP 2.6)** – značí razantní omezení vývoje koncentrace skleníkového plynu oxidu uhličitého v nadcházejících letech;
- **Střední emise (RCP 4.5)** – značí tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst;
- **Vysoké emise (RCP 8.5)** – značí scénář s velmi vysokými emisemi oxidu uhličitého v budoucích letech, které nebudou nijak omezeny v budoucích letech (např. www.klimatickazmena.cz).

**Obrázek 8:** Predikované změny průměrné roční teploty vzduchu (vlevo), průměrné teploty vzduchu v létě (uprostřed) a v zimě (vpravo) ve °C pro dva emisní scénáře na základě výpočtů v rámci projektu EURO-CORDEX: RCP 4.5 (nahoře) a RCP 8.5 (dole). Mapky ukazují změnu teplot v období 2071–2100 oproti období 1971–2000.




Zdroj: EEA Report (2017)

**Obrázek 9:** Predikované změny ročního úhrnu srážek (vlevo) a úhrnu srážek v letních měsících (vpravo) (v %) pro emisní scénář RCP 8.5 na základě výpočtů v rámci projektu EURO-CORDEX. Mapky ukazují změnu úhrnů srážek v období 2071–2100 oproti období 1971–2000.




Zdroj: EEA Report (2017)

### 3.2.2 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU V ČESKÉ REPUBLICE

Problematikou změny klimatu na úrovni ČR se v posledních letech zabývalo několik výzkumných projektů. V následující části jsou použity především závěry z těchto projektů a studií:

- Projekt CzechAdapt (Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti a adaptačních opatřeních na území ČR). Výstupy tohoto projektu jsou přehledně uvedeny na webových stránkách www.klimatickazmena.cz .
- Projekt Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření (Pretel, 2011).
- Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, aktualizace 2019).

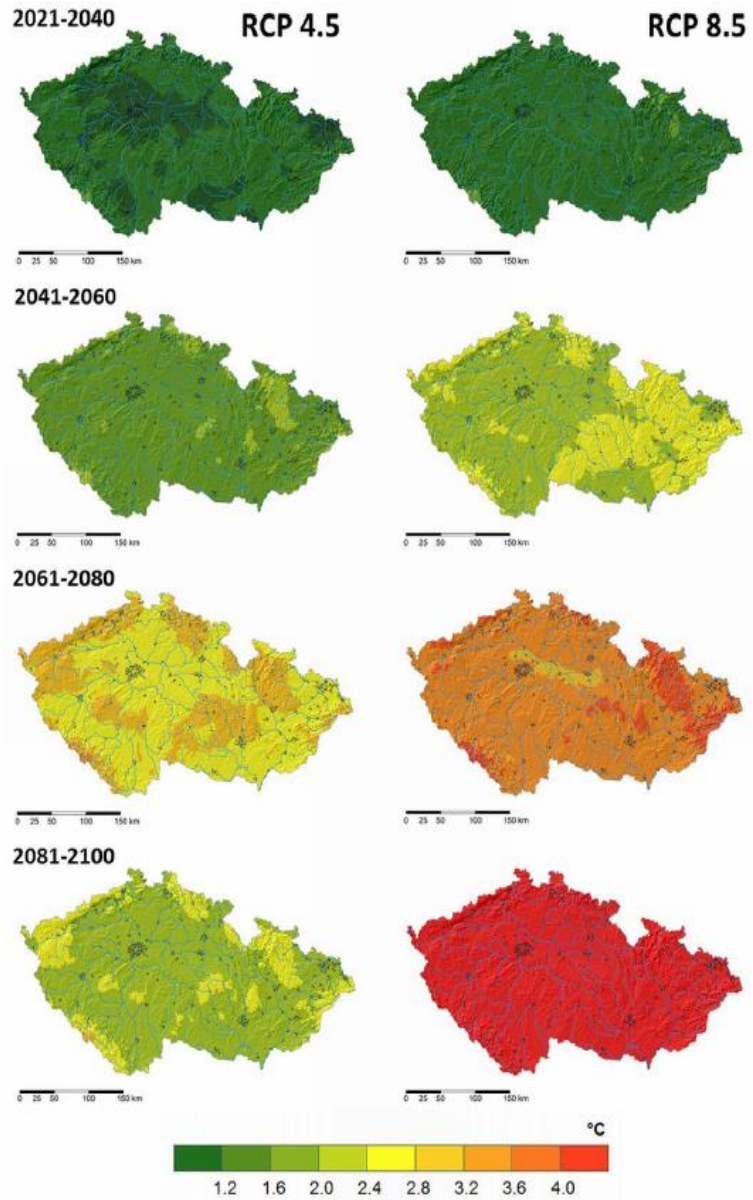
#### 3.2.2.1 TEPLOTA VZDUCHU

Dle Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019) je od 60. let 20. století pozorován postupný nárůst teplot vzduchu, který nabral na intenzitě především od 20. let minulého století. Průměrná teplota vzduchu byla v letech 2001–2016 bylo o 1,1 °C teplejší (8,4 °C) než je průměrná teplota v normálovém období 1961–1990 (7,3 °C). K největšímu oteplení došlo zejména ve velkých městech jako je Praha a Brno.

V posledních dvou desetiletích došlo na území ČR ke zvýšení průměrných počtů dní s vysokými teplotami (letní a tropické dny, tropické noci), a logicky ke snížení průměrných počtů dní s nízkými teplotami (mrazové, ledové a arktické dny). Tento trend bude pokračovat. Výskyt těchto dní s mezními hodnotami se bude pochopitelně v rámci ČR vyskytovat rozdílně v závislosti na lokalitě.

Podle dostupných experimentů se roční teplota vzduchu v ČR do konce 21. století oproti období 1981–2010 zvýší o 2 °C (podle středního scénáře RCP 4.5) nebo o 4 °C v případě negativního RCP 8.5, zatímco podle pozitivního scénáře RCP 2.6 dojde ke konci 21. století k postupné stabilizaci klimatu a „návratu“ k rozsahu teplot z období 1981–2010. Teploty budou i nadále nejvyšší v oblasti jižní a střední Moravy, v Ostravské pánvi a v Polabí, ke zvýšení dojde bez větších rozdílů na území celé ČR (***Obrázek 10***).

**Obrázek 10:** Dlouhodobé průměry ročních teplot (°C) pro 2 emisní scénáře v období 1961–2100 (podle modelu HadGEM2-ES)




**Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)**

### 3.2.2.2 SRÁŽKY

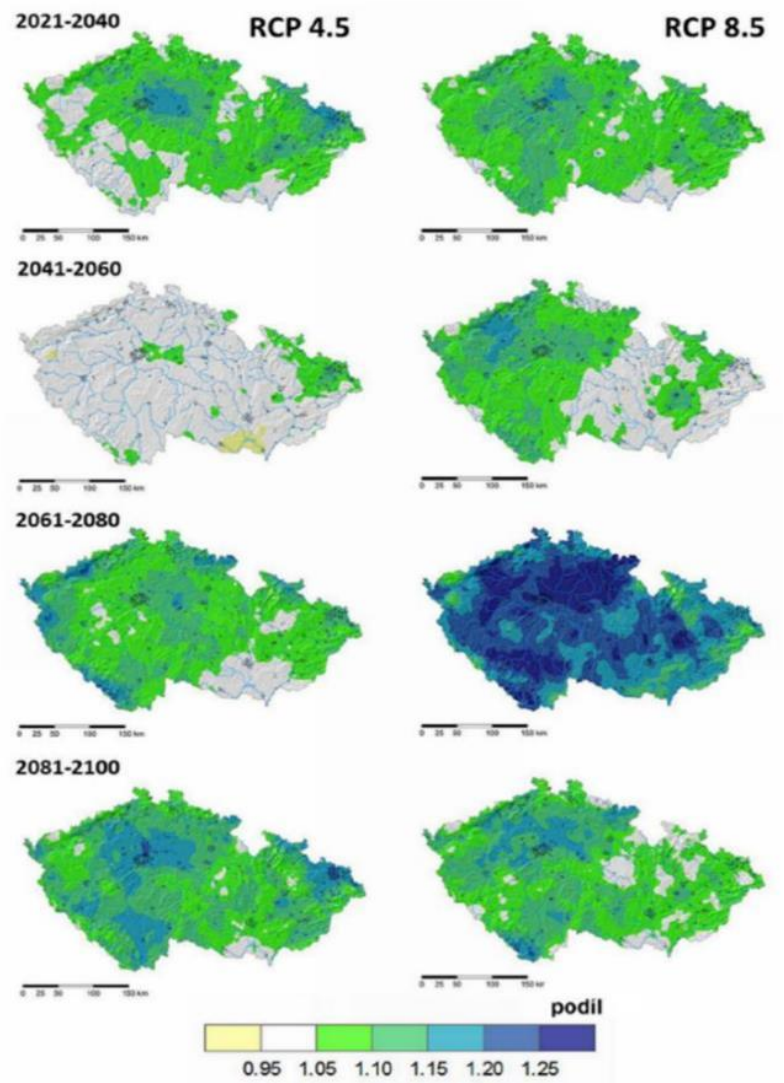
Srážky v ČR jsou velmi variabilní. Dochází k významnému střídání suchých a vlhkých let, period a měsíců. Z tohoto důvodu srážky nevykazují statisticky významný trend. Dochází ale ke změně charakteru srážek. Statisticky významně v ČR roste počet dní s vyššími úhrny srážek, které jsou většinou způsobeny bouřkovou činností v letním období. Zároveň však dochází k nárůstu počtu a délky epizod beze srážek nebo s malým množstvím srážek. V normálovém období 1961–1990 byl průměrný roční úhrn 682 mm, zatímco v období 1981–2010 činil roční úhrn 703 mm a v letech 2001–2016 dokonce 712 mm. Obecně spadne nejvíce srážek v letních měsících. V porovnání s normálovým obdobím dochází k nejmenší změně v jarních měsících, kdy jsou srážkové úhrny v těchto obdobích téměř stejně.

Výrazné srážkové situace (např. přívalové srážky) jsou vždy prostorově nehomogenní. Četnost jejich výskytu se v posledních dvou desetiletích zvyšovala. Důležitý je také výskyt bezesrážkových období[1]. Scénáře předpokládají nárůst počtu dní v bezesrážkovém období. Toto se týká jak celého roku, tak vegetačního období (EKOTOXA, 2015).

Množství srážek se do konce 21. století pravděpodobně zvýší o 7–13 % pro RCP 4.5 a 6–16 % pro RCP 8.5, zatímco scénář RCP 2.6 předpokládá vyšší srážky pouze v období 2021–2060. Predikované změny ve srážkových úhrnech nejsou prostorově konzistentní (*Obrázek 11*). I když jsou rozdíly mezi obdobími a emisními scénáři velké, podle modelu HadGEM2-ES by k nejmenšímu nárůstu srážek mělo dojít na jižní Moravě.

Predikovaný nárůst teplot vzduchu bude mít vliv i na výrazný pokles množství sněhu nejprve v nižších polohách a později (např. v období 2041–2060) i ve středních a vyšších polohách. Do budoucna má sice dojít k nárůstu zimních srážek, ale vzhledem k vyšším teplotám vzduchu půjde většinou o déšť. Bude tedy i výrazně klesat počet dní s výškou nového sněhu.

**Obrázek 11:** Poměr průměrných ročních úhrnů srážek (mm) pro dva emisní scénáře v období 1961–2100 (podle modelu HadGEM2-ES).




**Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)**

[1] minimálně pět po sobě jdoucích dnů, kdy v jednotlivých dnech nebyla naměřena žádná srážka

### 3.2.2.3 EXTRÉMNÍ JEVY

V této části uvedené informace vychází z „Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR“ (ČHMU, 2019). Mezi extrémní jevy, které souvisí se změnou klimatu a jejími projevy, patří v rámci České republiky zejména tyto:

- povodně velkého rozsahu a přívalové povodně,
- dlouhodobé sucho,
- extrémní meteorologické jevy (extrémní srážky, teploty a vlny veder, vítr),
- přírodní požáry,
- svahové nestability.

Důležité je vnímat také kombinaci těchto trendů. Extrémní meteorologické jevy, jako jsou (extrémní srážky, teploty, vítr) a jejich důsledky (povodně velkého rozsahu, dlouhodobé sucho, přírodní požáry aj.) působí v posledních letech v celé Evropě vzrůstající škody. Nelze jednoznačně určit, jakou roli hraje v těchto trendech změna klimatu, avšak velké množství vědeckých studií se shoduje na tom, že změna klimatu patří mezi klíčové faktory. Výskyt těchto jevů je současně **nepravidelný a obtížně předvídatelný**. Z hlediska jejich dopadů na obyvatelstvo a životní prostředí se zvyšuje význam systému včasného varování.

**Základní trendy jsou obdobné jako na úrovni evropské (viz výše). Stručná charakteristika je zde:**

Extrémní vítr, bouřky - predikován nárůst četnosti tohoto jevu společně s nárůstem způsobených škod o 30–100 % oproti současnému stavu (EEA Report, 2017). Nebyl vysledován žádný jednoznačný statistický trend.

Extrémní srážky (povodně) - výskyt silných srážek je stále častější a jejich intenzita narůstá. Současně se vyskytují v nepravidelných intervalech a intenzitách. Chybí jednoznačné podklady, jak přímo samotná změna klimatu ovlivňuje četnost povodní, výskyt silných dešťových srážek a následných přívalových povodní. S těmito jevy souvisí také riziko eroze a sesuvů. Budoucí vývoj je obtížně předvídatelný.

Extrémní teploty a vlny veder[2] - s narůstající průměrnou teplotou se prodlužuje četnost, délka a intenzita vln veder a teplých období a ubývá počet extrémně chladných dní a nocí. Očekává se nárůst výskytu a intenzity kladných teplotních extrémů. Pravděpodobnost výskytu vln veder bude průběžně narůstat. Při nárůstu průměrné teploty o 2° C se mohou zvednout teplotní maxima o více než 6° C.

Přírodní požáry - s ohledem na klesající množství srážek a nárůst teplot vzduchu v jarních a letních měsících, a s tím souvisejícím obdobím sucha ve střední Evropě, se počítá s nárůstem výskytu a intenzity přírodních požárů. Ke zvýšenému výskytu přírodních požárů ve střední Evropě došlo např. v průběhu srážkově výrazně podprůměrného letního období roku 2015.

Dlouhodobé sucho - dopady sucha jsou pomalejší a jsou rozloženy do větší zeměpisné oblasti než škody, které vyplývají z jiných přírodních katastrof. Důsledky sucha se mohou projevit až po několika letech kumulovaného deficitu srážek. Typickým příkladem je dramatické odumírání zejména smrkových monokultur spojených s kůrovcovou kalamitou.

Z výše uvedených predikcí vyplývá, že díky nárůstu průměrných (a maximálních letních) teplot, nižším počtem dní se sněhovou pokrývkou a úbytkem srážek v letním období se bude **v ČR zvyšovat riziko suchých období.** Mezi nejzranitelnější oblasti patří zejména jižní a střední Morava, střední Čechy, Polabí a Poohří. Jedná se o oblasti v nižších nadmořských výškách, kde již dnes panuje negativní evapotranspirační bilance a výhledy změny klimatu zde

[2] období, kdy průměr maximální denní teploty vzduchu přesahuje 30 °C. Přičemž denní maximální teplota vzduchu přesahuje 30 °C alespoň tři dny po sobě a během celého období neklesne pod 25 °C

ukazují na zhoršení celkové hydrologické bilance a větší zranitelnost vodních zdrojů. Dopady sucha na krajinu nejsou pouhou výslednicí průběhu meteorologických jevů, ale jsou výrazně ovlivněny i způsobem hospodaření v krajině a negativními následky degradace půd.

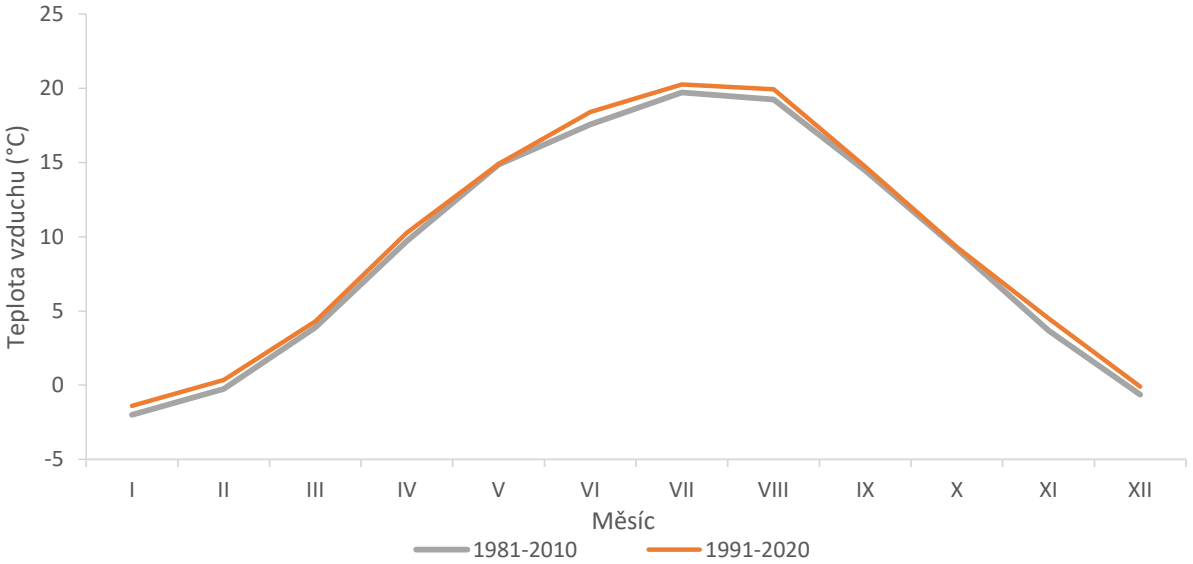
### 3.2.3 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU VE MĚSTĚ OLOMOUCI

V následující části jsou použita data pocházející primárně z ČHMÚ.

#### 3.2.3.1 TEPLOTA VZDUCHU

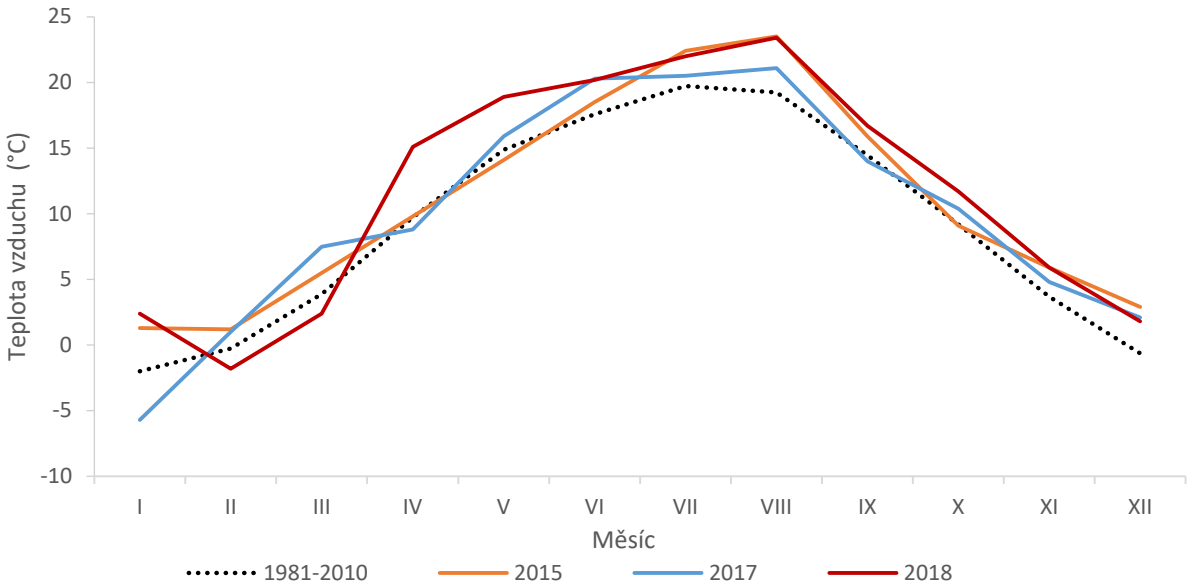
Z grafů je patrný nárůst průměrných ročních teplot vzduchu v posledních desetiletích. Zatímco v období 1981–2010 byla průměrná roční teplota vzduchu 9,1 °C (data ze stanice Olomouc – Slavonín), v období 1991–2020 průměrná roční teplota vzduchu dosahovala 9,6 °C (data ze stanice Olomouc – Holice).

**Obrázek 12** Průměrné měsíční teploty v Olomouci (°C) v obdobích 1981–2010 a 1991–2020




**Zdroj: Průměrné měsíční teploty vzduchu ze stanic Olomouc – Slavonín a Olomouc – Holice (Měsíční a roční data dle zákona 123/1998 Sb., ČHMÚ)**

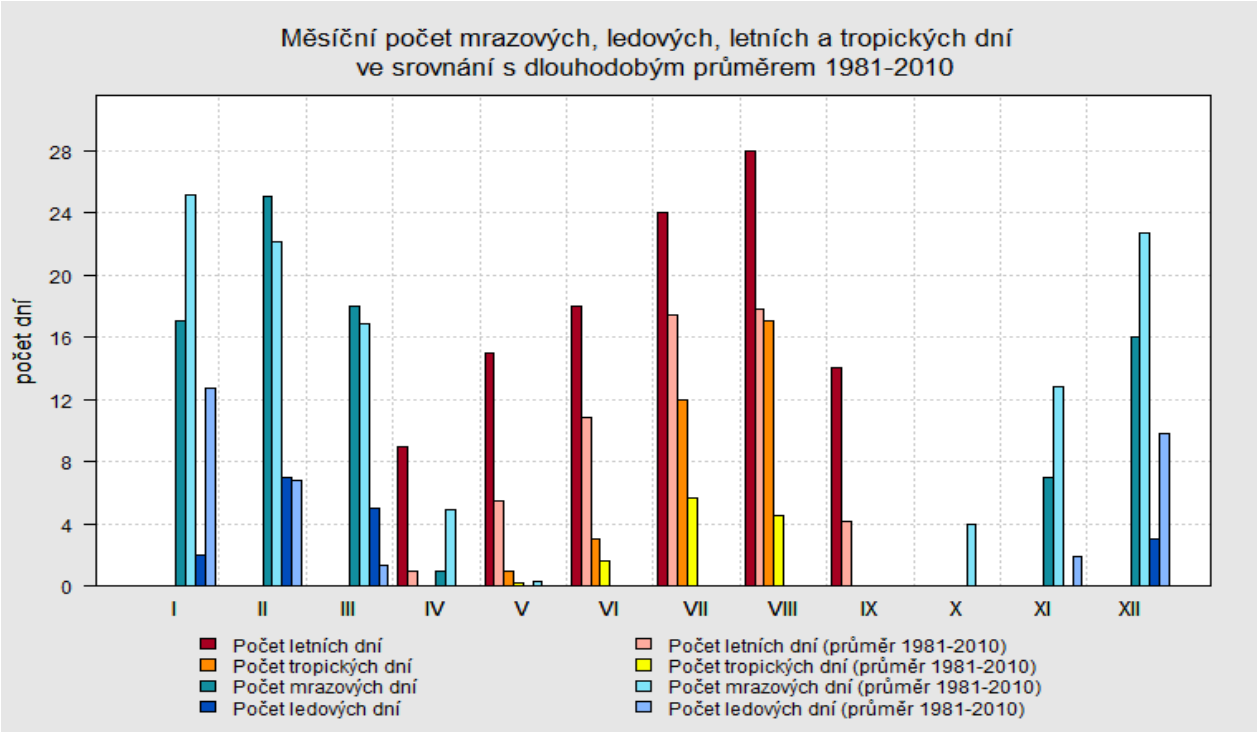
**Obrázek 13** Průměrné měsíční teploty vzduchu v Olomouci (°C) v letech 2015, 2017 a 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010




**Zdroj: Průměrné měsíční teploty vzduchu ze stanic Olomouc – Slavonín a Olomouc – Holice (ČHMÚ, Měsíční a roční data dle zákona 123/1998 Sb.)**

### 3.2.3.1.1 DALŠÍ TEPLOTNÍ CHARAKTERISTIKY

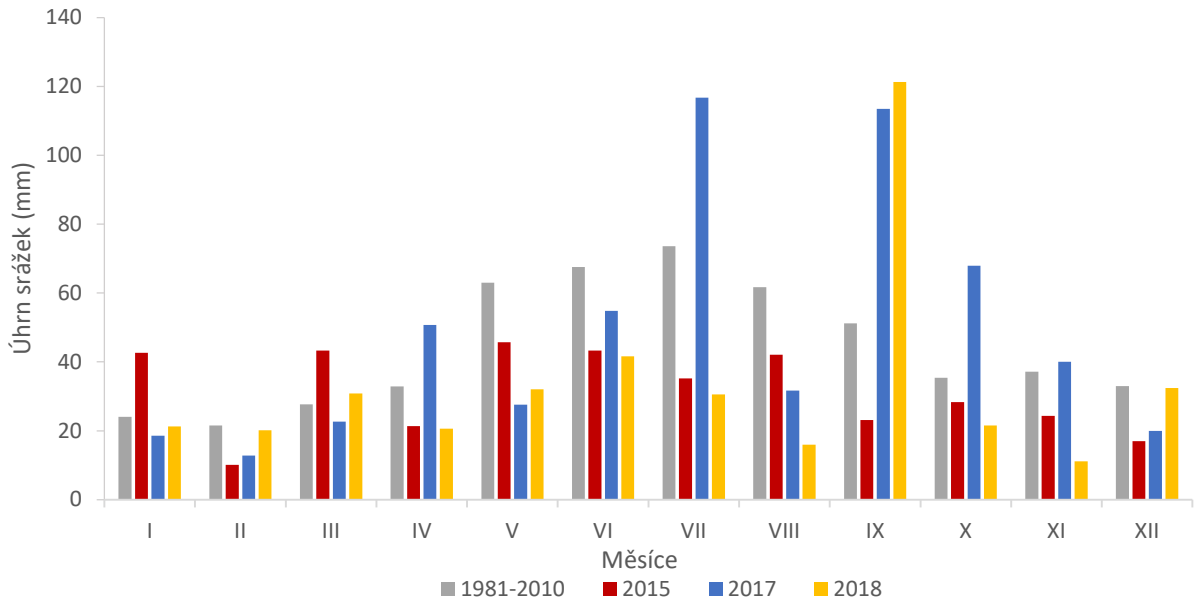
**Obrázek 14** Průměrný počet charakteristických dní v Olomouci v roce 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010




**Zdroj: Měsíční přehledy ze stanic Olomouc – Slavonín a Olomouc – Holice (ČHMÚ, Měsíční přehledy pozorování)**

#### 3.2.3.2 SRÁŽKY

**Obrázek 15** Měsíční úhrny srážek v Olomouci (mm) v letech 2015, 2017 a 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010




**Zdroj: Průměrné měsíční teploty vzduchu ze stanic Olomouc – Slavonín a Olomouc – Holice (ČHMÚ, Měsíční a roční data dle zákona 123/1998 Sb.)**

### 3.2.4 POVODŇOVÉ STAVY V MINULOSTI

Původní zástavba města byla situována na výše položených plochách, které nebyly ohrožovány povodněmi, a voda z řeky byla využívána v obranném systému města. S pozdějším růstem města však docházelo postupně k zastavování údolní nivy řeky Moravy, včetně jejího levostranného přítoku Bystřice.

V průběhu 20. století byla Olomouc zasažena záplavami 11krát. Po povodních bylo koryto Moravy vždy postupně upravováno na vyšší kapacitu, avšak další povodní byla opět kapacita řeky překonána. Povodeň v červenci 1997 překonala všechny dosud historicky známé velké průtoky, když kulminace dosáhla v Olomouci Q = 784 $m^3/s$, což přibližně odpovídá 500-leté vodě.

V posledních letech způsobil největší problémy tzv. „bleskovými povodněmi“ malý vodní tok Nemilanka v místní části Slavonín.

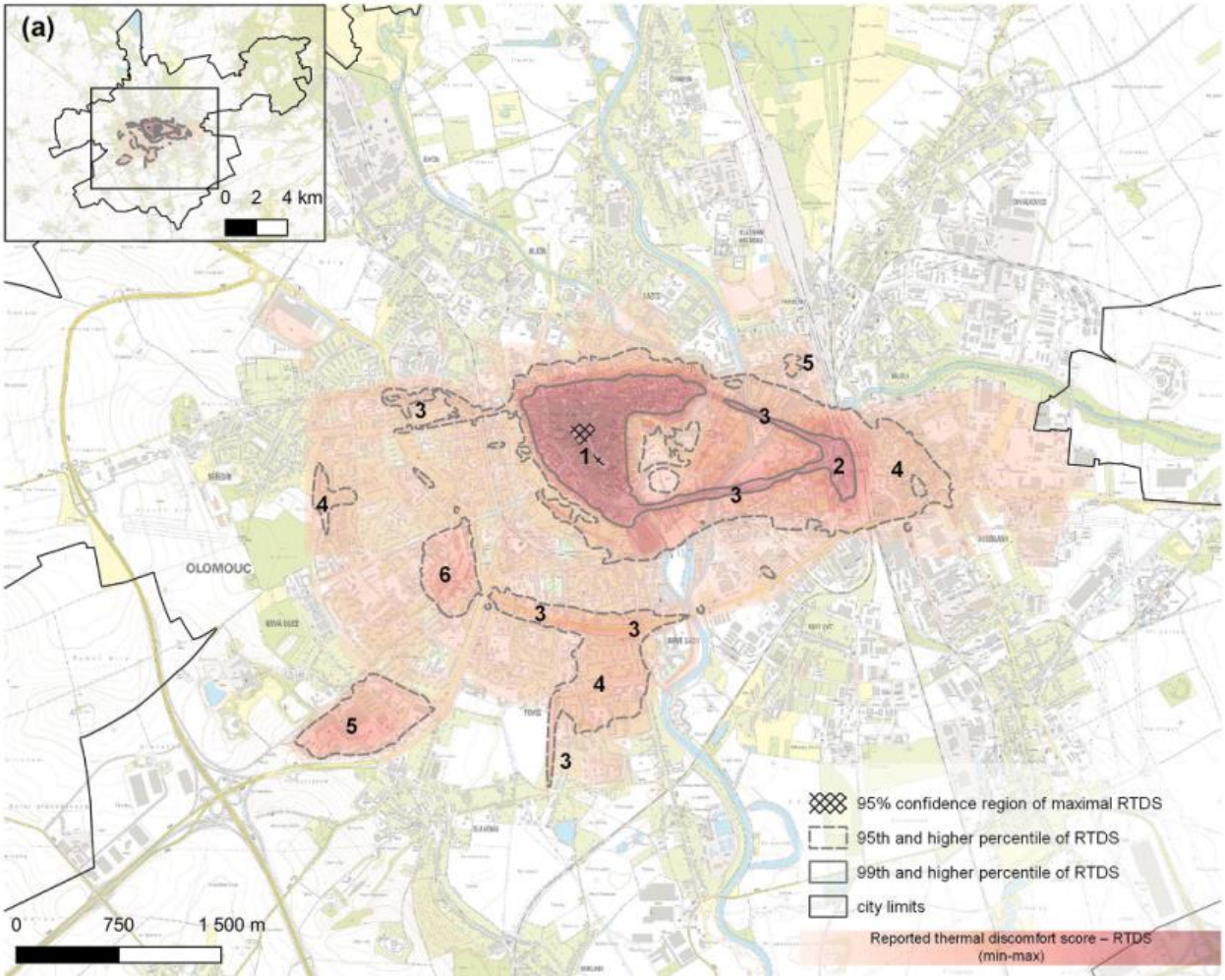
### 3.2.5 VÝSKYT SESUVŮ

Na území města nejsou registrována žádná sesuvná území, a to především díky mírné terénní sklonitosti (Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017).

### 3.2.5.1 POCITOVÁ MAPA

V roce 2020 a 2021 probíhalo na území města participativní hodnocení stresu z tepla pod záštitou UPOL. V průběhu zpracování analytické části Adaptační a mitigační strategie města Olomouce jsou k dispozici pouze prvotní výstupy, které byly publikovány (Lehnert a kol., 2021).

**Obrázek 16** Termální diskomfort identifikovány pocitovou mapou v Olomouci. Identifikované hotspoty: 1 – centrum města, 2 – terminál veřejné dopravy, 3 – páteřní komunikace, 4 – rezidenční čtvrti, kompaktní zástavba, 5 – nákupní centra, 6 – fakultní nemocnice, 7 – průmyslové a logistické areály




**Zdroj: Lehnert a kol., 2021**

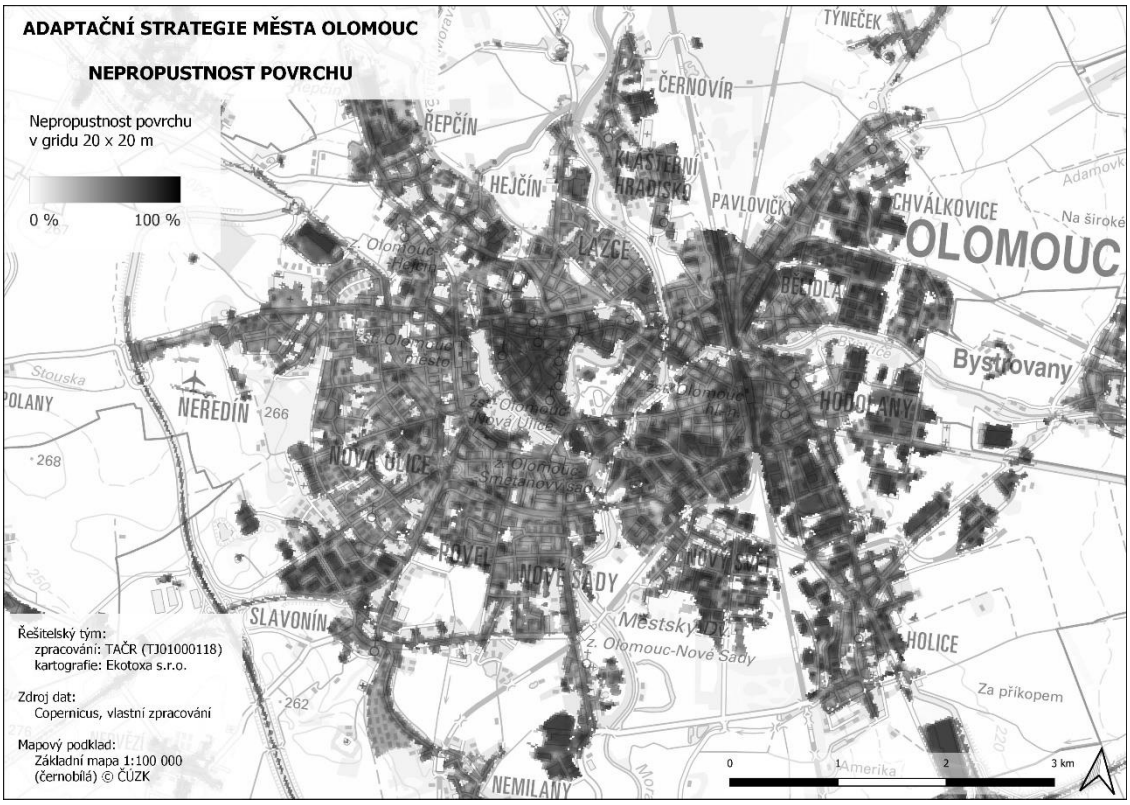
## 3.3 TEPELNÝ OSTROV MĚSTA A TERMÁLNÍ SATELITNÍ SNÍMKY

### 3.3.1 PROBLEMATIKA MĚSTSKÉHO TEPELNÉHO OSTROVA

Pro vyhodnocení tepelných ostrovů města Olomouc byly využity výstupy z **projektu Identifikace lokalit ohrožených teplotním stresem – nástroj pro udržitelné plánování měst (TJ01000118)**, který byl podpořený z programu Zéta Technologickou agenturou ČR byl, a který byl realizován v letech 2018– 2019.

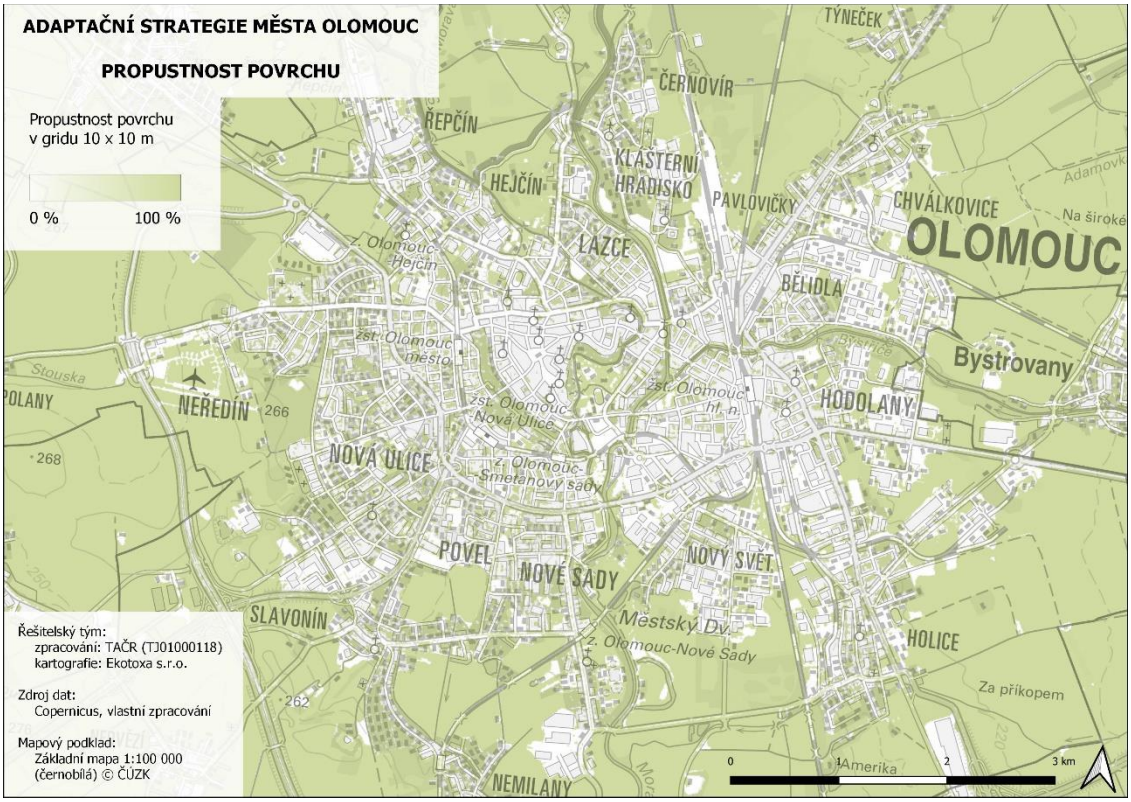
Jeho cílem bylo vytvořit nástroj pro identifikaci a typologii lokalit s vysokým stupněm ohrožení teplotním stresem. Výsledná typologie lokalit vychází z tzv. Mapy náchylnosti, která definuje míru náchylnosti ke klimatické změně její výstup pro Olomouc je zobrazen na ***Obrázek 17***. Mapa náchylnosti je syntézou následujících prostorových analýz:

**Obrázek 17** Analýza nepropustnosti povrchů na území města Olomouce



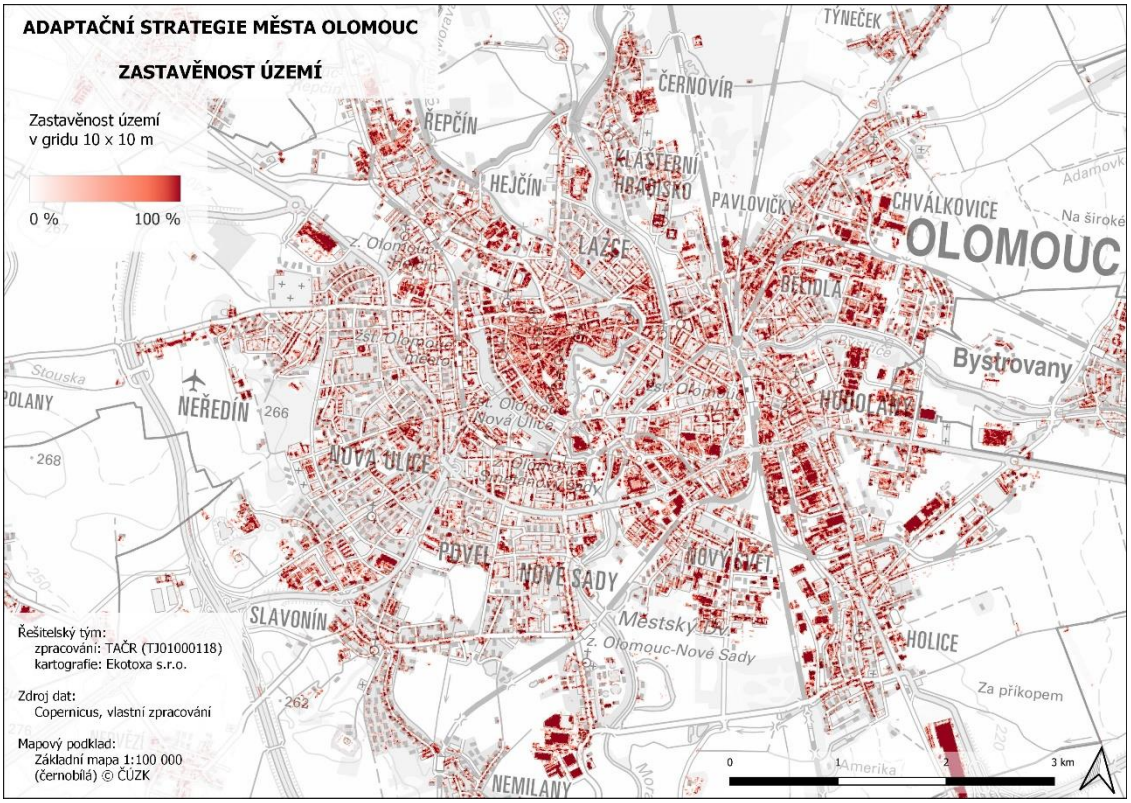

**Zdroj: TAČR TJ01000118 (UPOL, CzechGlobe), vlastní zpracování**

**Obrázek 18** Analýza propustnosti povrchů na území města Olomouce




**Zdroj: TAČR TJ01000118 (UPOL, CzechGlobe), vlastní zpracování**

**Obrázek 19** Analýza zastavěnosti území města Olomouce

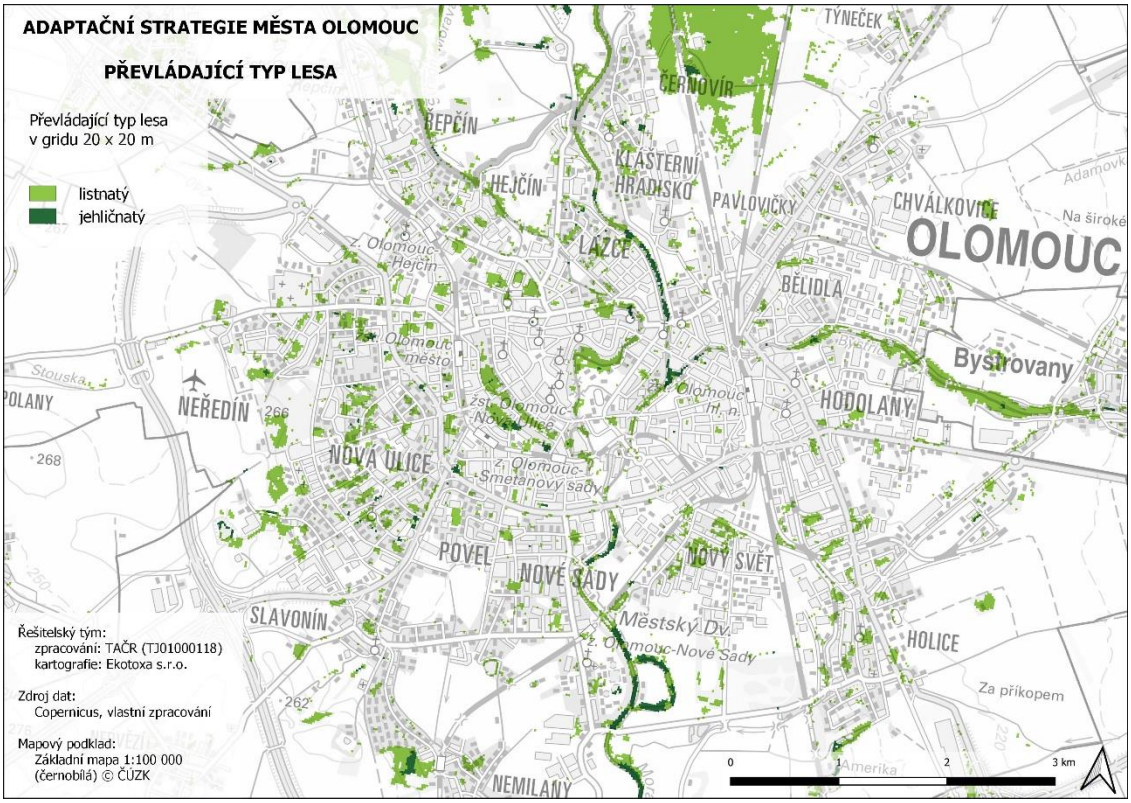



**Zdroj: TAČR TJ01000118 (UPOL, CzechGlobe), vlastní zpracování**

**Obrázek 20** Analýza zalistění ploch na území města Olomouce

**Zdroj: TAČR TJ01000118 (UPOL, CzechGlobe), vlastní zpracování**

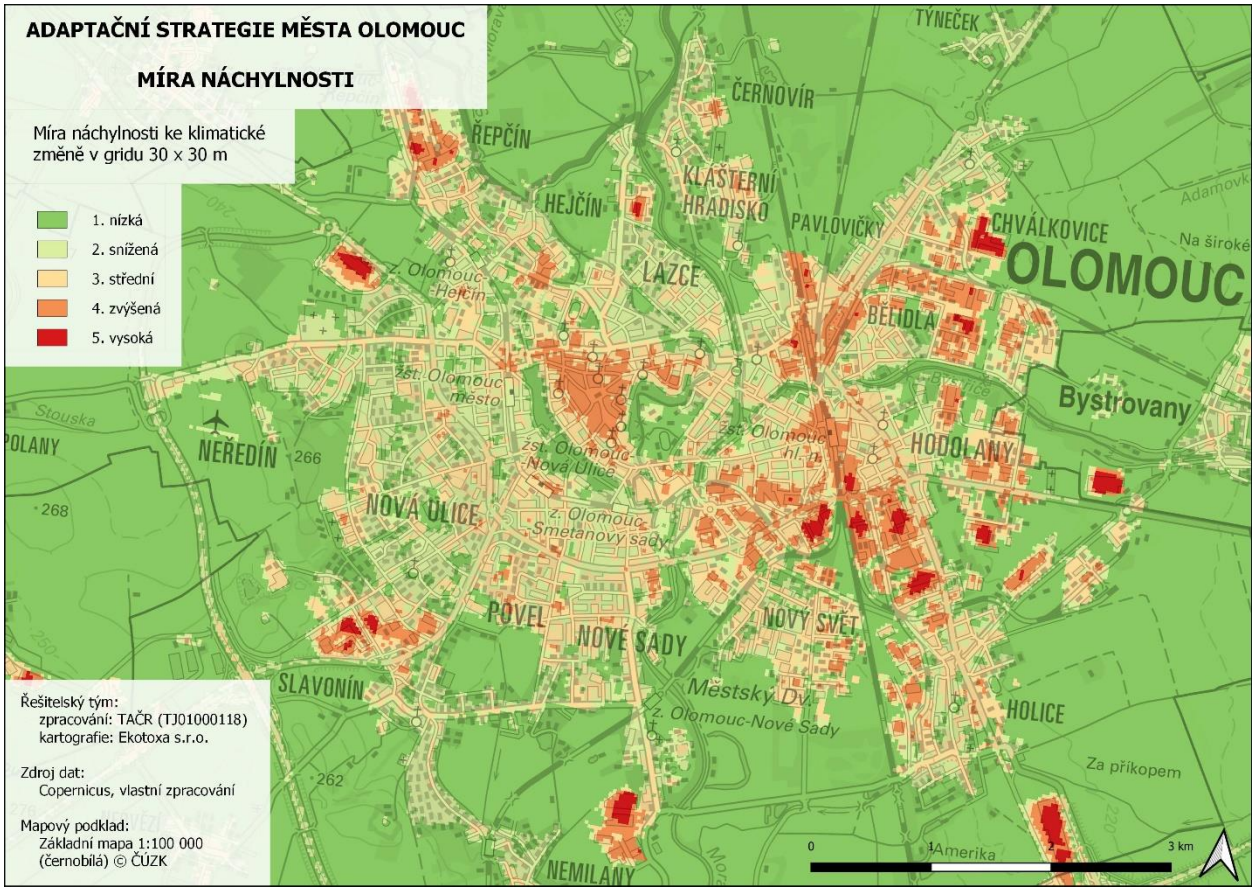
**Obrázek 21** Analýza převládajícího typu lesa na území města Olomouce




**Zdroj: TAČR TJ01000118 (UPOL, CzechGlobe), vlastní zpracování**

Výsledná mapa náchylnosti pro území města Olomouc:

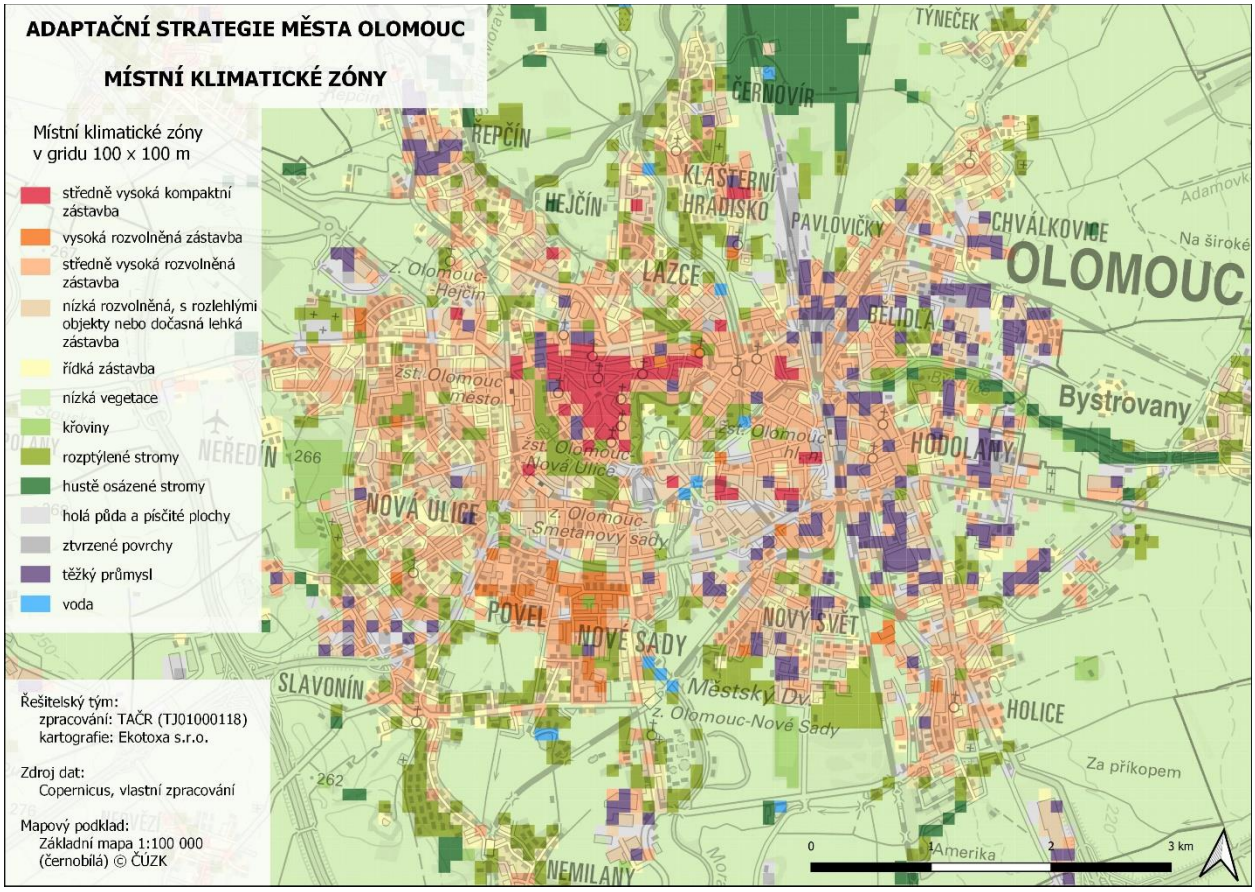
**Obrázek 22** Mapa míry náchylnosti ke klimatické změně území města Olomouce




**Zdroj: TAČR TJ01000118 (UPOL, CzechGlobe), vlastní zpracování**

Na základě výše uvedených prostorových analýz a charakterizace lokalit ohrožených teplotním stresem bylo území města rozděleno do 13 místních klimatických zón, viz ***Obrázek 23***.

**Obrázek 23** Mapa míry náchylnosti ke klimatické změně území města Olomouce

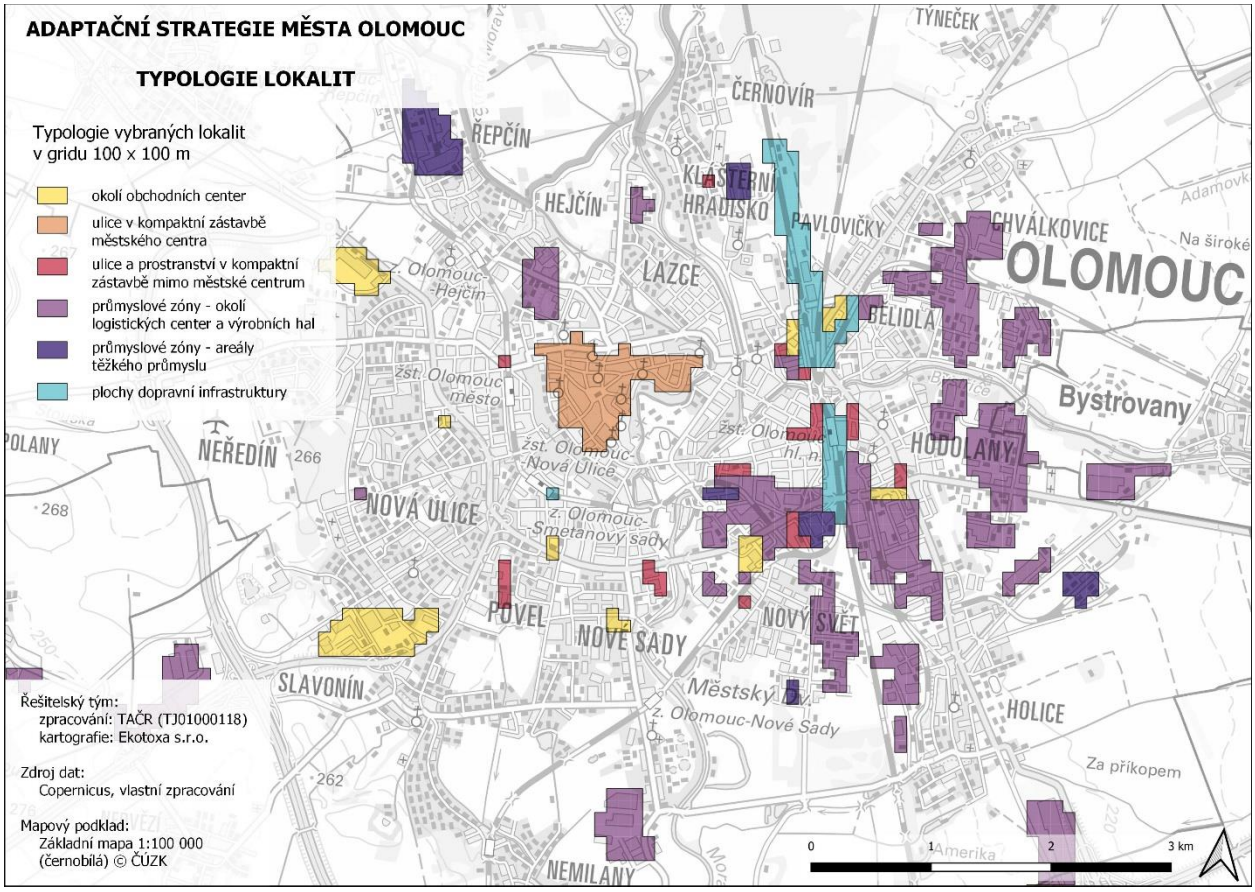



**Zdroj: TAČR TJ01000118 (UPOL, CzechGlobe), vlastní zpracování**

Vybrané lokality byly následně typizovány na základě svých vlastností (zástavba budovami, nepropustnost povrchů, propustnost povrchů, přítomnost vzrostlých stromů) do 6 kategorií, přičemž pro jednotlivé kategorie byly sestaveny karty s popisem, specifikami a návrhem vhodných adaptačních opatření (*bude využito v návrhové části*).

Je třeba zdůraznit, že veškerá adaptační opatření je nutné chápat jako vzájemně funkčně propojený celek, který je třeba přizpůsobit místně specifickým podmínkám území vybraného pro realizaci. Adaptační opatření v projektu TAČR jsou v daných zónách hodnoceny z hlediska teplotního stresu (nikoli např. z hlediska retence srážkové vody, koncentrace emisí).

**Obrázek 24** Mapa míry náchylnosti ke klimatické změně území města Olomouce

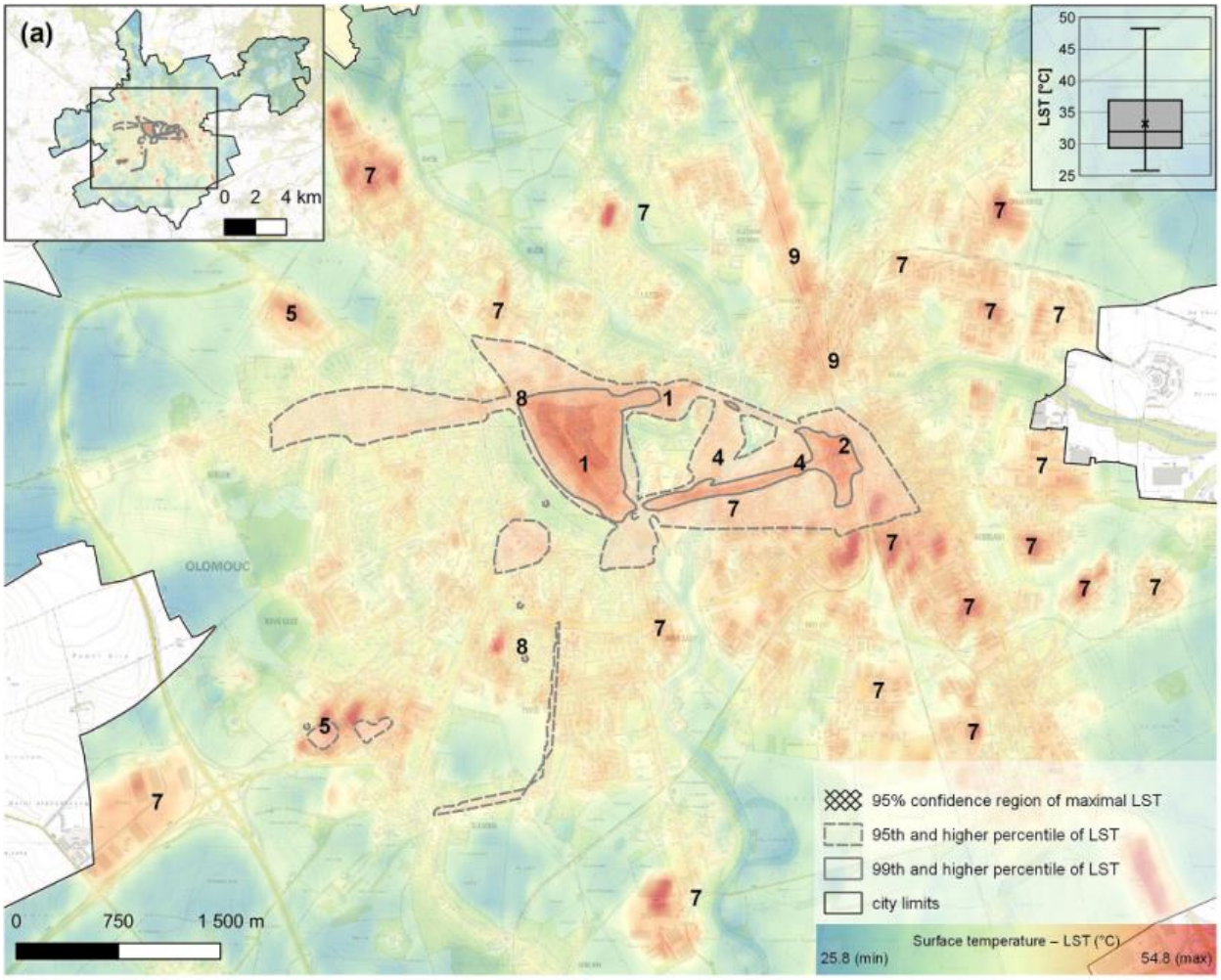



**Zdroj: TAČR TJ01000118 (UPOL, CzechGlobe), vlastní zpracování**

### 3.3.2 SATELITNÍ SNÍMKY - TEPLOTY ZEMSKÉHO POVRCHU

V rámci vědeckého článku Lehnert a kol. (2021) byl prezentován i satelitní snímek z družice LANDSAT ze dne 3. července 2015, ze kterého je patrné prostorové rozložení teplot povrchů v průběhu velmi teplého letního dne, kdy dosahuje teplota povrchu v některých případech přes 50 °C. Nejvyšší teploty jsou v místech zpevněných ploch a nevhodných povrchů, viz ***Obrázek 25***.

**Obrázek 25** Povrchové teploty dle snímku LANDSAT ze dne 3. července 2015. Identifikované hotspoty: 1 – centrum města, 2 – terminál veřejné dopravy, 3 – páteřní komunikace, 4 – rezidenční čtvrti, kompaktní zástavba, 5 – nákupní centra, 6 – fakultní nemocnice, 7 – průmyslové a logistické areály, 8 – sportovní a rekreační areály, 9 – železniční infrastruktura.




**Zdroj: Lehnert a kol., 2021**

## 3.4 PREDIKCE HLAVNÍCH HROZEB, RIZIK PRO MĚSTO OLOMOUC – SOUHRN

**Změna klimatu na území Olomouce – hlavní změny a trendy**

Teploty

- Postupný nárůst průměrných ročních teplot vzduchu oproti referenčnímu období 1981–2010: o cca 1 °C do roku 2040 (pro všechny tři scénáře), do roku 2100 o 2 °C (scénář RCP4.5) nebo o 4 °C (scénář RCP8.5). Scénář RCP 2.6 předpokládá v 2. polovině 21. století „návrat“ k teplotám z období 1981–2010.
- K nejvýraznějšímu oteplení bude docházet v zimních měsících – do roku 2100 bude teplota vzduchu o 2.4–4.9 °C vyšší (v závislosti na použitém scénáři).
- Delší a intenzivnější vlny veder z důvodu vyšších teplot vzduchu v letních měsících.
- Do konce 21. století dojde k nárůstu počtu letních a tropických dní.
- Výrazný úbytek počtu ledových a mrazových dní do roku 2100.
- Efekt městského tepelného ostrova, který zvyšuje povrchovou teplotu až o 2 °C a zesiluje účinky teplotních změn především v letním období.
- Výrazně vyšší teploty povrchů v centru města, u obchodních center a dalších průmyslových nebo rozsáhlejších obchodních a parkovacích plochách.

Srážky a další jevy:

- Mírné zvýšení ročních úhrnů srážek s výraznou proměnlivostí mezi regiony i emisními scénáři během 21. století.
- Četnější období beze srážek.
- Výrazné zkrácení délky trvání sněhové pokrývky a pokles množství sněhu.
- Riziko četnějších a intenzívnějších přívalových srážek.
- Častější a intenzivnější výskyt extrémních meteorologických jevů – povodní, přívalových srážek, období sucha, požárů.
- Riziko aktivace sesuvů vlivem povodní a přívalových srážek.

Důležité je vnímat také kombinaci těchto trendů, tj. zejména nárůst přívalových srážek a meteorologických extrémů, změnu v distribuci srážek v průběhu roku včetně snížení počtu dní se sněhovou pokrývkou nebo snížení množství srážek v létě a na jaře. Se zvýšením teplot souvisí i zvýšená evapotranspirace, která je v některých oblastech spojena s intenzivnějším a častějším výskytem sucha.

# 4 VYHODNOCENÍ ZRANITELNOSTI A HLAVNÍCH RIZIK

## 4.1 VYHODNOCENÍ ZRANITELNOSTI A HLAVNÍCH RIZIK – METODICKÝ POSTUP

Hodnocení zranitelnosti a hlavních rizik vychází zejména z metodiky Planning for Adaptation to Climate Change: Guidelines for Municipalities (ISPRA, 2013) a Metodiky tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu (CI2, 2015).

**Zranitelnost** je v kontextu změny klimatu definována IPCC (IPCC, 2007) jako míra vnímavosti systému vůči nepříznivým vlivům změny klimatu, včetně klimatické proměnlivosti a extrémů. Mezi faktory, které ovlivňují zranitelnost, patří:

- expozice města vůči negativním dopadům změny klimatu,
- citlivost městských systémů (např. infrastruktury, budov či dopravy) ke klimatické změně,
- adaptační kapacita.

Jednotlivé uvedené pojmy lze definovat takto:

- **Expozice - intenzita**, délka a/nebo rozsah vystavení sledovaného systému narušení v podobě projevů změny klimatu.
- **Citlivost** - zvyšuje nebo snižuje míru ovlivnění systému projevem změny klimatu.

Kombinace expozice a citlivosti představuje **potenciální dopady**, které se mohou ve městě projevit v souvislosti s klimatickou změnou – ty mohou být pozitivní i negativní.

- **Adaptační kapacita** - schopnost systému (města) přizpůsobit se měnícímu se prostředí, zmírnit potenciální škody a zvládat následky nepříznivých událostí spojených s dopady klimatické změny.
- **Analýza zranitelnosti** - metoda identifikující zranitelné oblasti, části území nebo činnosti a posuzující míru zranitelnosti, která se v daném prostoru váže k jednotlivým hrozbám.

## 4.2 BUDOVY A VEŘEJNÁ PROSTRANSTVÍ

### 4.2.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Nárůst teplot a častější výskyt období beze srážek ovlivňuje nejen volnou krajinu, ale i městské prostředí. Tyto jevy mohou negativně ovlivňovat pohodu života obyvatel a kvalitu městské zeleně. Proto je nutné věnovat zvýšenou pozornost stavu zeleně, revitalizaci a vytváření nových vodních prvků, zefektivňovat nakládání s vodou a věnovat zvýšenou pozornost podpoře mikroklimatu ve městě.

Město Olomouc má zpracovánu celou řadu dokumentů a studií, které se problematikou veřejného prostranství a městského prostředí zabývají. Jedná se například o:

- Koncepce veřejných prostranství ve městě Olomouci: Generel veřejných prostranství, 2020
- Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017
- Strategie zeleně a management údržby ve městě Olomouci, 2020
- Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018
- Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích, 2020

**Mezi nejproblematičtější oblasti s adaptačním potenciálem podle Generelu veřejných prostranství (2020) patří:**

- Nedostatek zeleně v ulicích, zejména historického a širšího centra, který vyžaduje nutnost jednat se správci sítí o výsadbě v ochranném pásmu sítí. K úbytku zeleně dochází i vlivem nekoordinovaných stavebních zásahů.
- Vysoký podíl zpevněných ploch na území města. Jedná se např. o velká nákupní centra a jejich okolí (OC Haná, Galerie Šantovka, Olomouc City nebo Olympia), průmyslové areály nebo brownfieldy.
- Širší centrum města, kudy je veden tranzit, je zatíženo vysokými intenzitami automobilové dopravy.
- Parkování v centru města – historické centrum je zahlceno parkujícími vozidly, a to včetně atraktivních veřejných prostranství. Území na hranici parkovací zóny v centru a u nádraží je přetíženo parkujícími vozy (řidiči se vyhýbají placení parkovného), zatímco stávající kapacity parkovacích domů (ul. Koželužská, Namiro) nejsou plně využívány.
- Problém deficitu parkovacích stání na sídlištích – dochází k minimalizaci veřejných prostranství, které jsou z velké části využita pro dopravu v klidu.
- Méně kvalitních pobytových veřejných prostorů na sídlištích, zanedbaný stav některých veřejných prostranství v historickém centru.
- Nedostatečné využití rekreačního potenciálu řek a nábřeží. Břehy neplní roli celoměstsky významného veřejného prostou, na mnoha místech jsou nevyužity a málo přístupné.
- Nízká míra propojení jednotlivých typů dopravy (kolo, MHD, příměstská doprava) vedoucí ke snížení zájmu o využití těchto méně zátěžových způsobů přepravy.

Problematický stav některých veřejných prostranství a budov je z části zapříčiněn nízkou mírou naplňování vytvořených strategických dokumentů a koncepcí (roztříštěnost správy majetku a postupné realizace), podinvestovaností veřejných prostranství a zeleně, dlouhou přípravou projektů a jejich následné realizace. Statutární město má zpracovaný Dlouhodobý investiční plán za cca 9 miliard Kč. Vzhledem k aktuální zadluženosti města (společně s pandemií Covid-19) však není reálné tento plán naplňovat (Koncepce veřejných prostranství ve městě Olomouci: Generel veřejných prostranství, 2020).

### 4.2.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Vyšší výskyt dnů beze srážek (období sucha).<br>➢ Četnější výskyt přívalových srážek.<br>➢ Postupný nárůst teplot, četnější a intenzivnější výskyt teplotních extrémů. |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Množství nepropustných povrchů ve městě.<br>➢ Množství a stav zeleně a údržba zeleně.<br>➢ Způsob odvádění a využití dešťových vod.<br>➢ Dlouhodobě opuštěné a nevhodně využívané objekty a zanedbaná veřejná prostranství (např. v historickém centru).<br>➢ Množství a stav pobytových veřejných prostorů na sídlištích. |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Uplatňování koncepčních a strategických dokumentů (realizace opatření) řešící veřejná prostranství, budovy a městskou zeleň v souvislostech a jako celek.<br>➢ Realizovat opatření v rámci modrozelené infrastruktury a hospodaření s dešťovou vodou včetně zelených střech a fasád.<br>➢ Zajištění kvalitní péče a údržby zeleně (např. povýsadbová péče, kvalifikovaný ořez stromů, zavlažování zeleně v obdobích sucha).<br>➢ Efektivní spolupráce subjektů v rámci veřejných prostranství a budov (např. se správci sítí).<br>➢ Revitalizace brownfieldů, opuštěných areálů a budov. |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Zvýšená zátěž organismu a případně i úmrtnost v období vln veder.<br>➢ Zhoršený zdravotní stav a chřadnutí dřevin v důsledku dlouhotrvajícího sucha.<br>➢ Vysoké teploty (přehřívání některých ploch) v jarních a letních měsících.<br>➢ Zvýšený odtok srážkové vody, přetížení kanalizační sítě a eroze po přívalových deštích. |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Chronicky nemocní (např. kardiaci), senioři, těhotné ženy, děti.<br>➢ Pobytová zařízení (zdravotnická, sociální, vzdělávací).<br>➢ Centrum města a jeho širší okolí, nákupní centra, průmyslové areály, parkoviště a další lokality s velkým množstvím zpevněných ploch.<br>➢ Lokality bez zeleně nebo se zelení ve špatném stavu. |

**Budovy a veřejná prostranství – souhrnný komentář**

Nárůst teplot a častější výskyt období beze srážek ovlivňuje nejen volnou krajinu, ale i městské prostředí. Proto je nutné věnovat zvýšenou pozornost stavu zeleně, revitalizaci a vytváření nových vodních prvků, zefektivňovat nakládání s vodou a věnovat zvýšenou pozornost podpoře mikroklimatu ve městě. Město Olomouc má zpracovánu celou řadu dokumentů a studií, které se problematikou veřejného prostranství a městského prostředí zabývají.

Ve městě je stav některých veřejných prostranství a budov, což je zapříčiněno mnoha faktory – např. nízkou mírou naplňování vytvořených strategických dokumentů a koncepcí, podinvestovaností veřejných prostranství a zeleně, dlouhou přípravou projektů a jejich následné realizace.

Velký potenciál představuje zahrnutí adaptačních opatření v rámci rekonstrukcí a revitalizací veřejných prostranství a budov.

Při přípravě rekonstrukcí veřejných objektů a prostranství je vhodné prověřit a zahrnout např. zelené střechy, zastínění budov, systémy pro nakládání s dešťovou vodou, použití propustných povrchů nebo obnovitelné zdroje energie.

## 4.3 ZDRAVÍ A HYGIENA

### 4.3.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Ve městě Olomouci bylo k 31. 12. 2020 evidováno 100 514 obyvatel, z toho bylo 47 671 mužů 52 843 žen. Průměrný věk obyvatel je 42,8 let (oproti roku 2002 nárůst o 3,2 let), u mužů 40,9 let a u žen 44,5 let (ČSÚ – Územně analytické podklady, 2021). Trend demografického stárnutí se projevuje i v Olomouci. Roste index stáří i průměrný věk. Ve srovnání s vybranými městy (Liberec, České Budějovice, Hradec Králové, Ústín n. Labem, Přerov, Prostějov) je však intenzita stárnutí i hodnoty ukazatelů spíše nižší. Město Olomouc vykazuje z hlediska vývoje počtu obyvatel obdobné trendy jako ostatní vybraná města České republiky. V letech 1961–1991 v Olomouci počet obyvatel narůstal, ačkoliv v letech 1980–1991 byly přírůstky počtu obyvatel výrazně nižší než v předchozích letech. V letech 1991–2001 byl evidován úbytek obyvatel. Obdobně tomu bylo i v letech 2001–2011. Nejnižšího počtu obyvatel dosáhlo město Olomouc v roce 2012. Od roku 2013 však počet obyvatel opět roste (Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017).

Vývoj počtu obyvatelstva v Olomouci i jiných srovnatelných městech byl ovlivněn procesem geografického rozšiřování města, tj. suburbanizací (zejména rezidenční). Pokles počtu obyvatel v jádrových městech klesal od poloviny 90. let a populační růst tak vykazovaly obce v zázemí těchto měst. Výrazný nárůst počtu obyvatel byl zaznamenán v celém zázemí Olomouce, nejvyšší intenzita suburbanizace je patrná zejména v jeho severním a severovýchodním zázemí. Proces suburbanizace se v posledních letech v zázemí města Olomouce daří mírně snižovat.

Udržitelnost kvality života obyvatel Olomouce bude záviset na schopnosti města adaptovat se na probíhající demografické změny (stárnutí obyvatel v následujících desetiletích), což znamená zejména zvyšování nároků na užívání, prostupnost a bezbariérovost města a sociální kohezi. Město bude muset v souvislosti s očekávaným nárůstem potenciálně sociálně či zdravotně zranitelnějších skupin obyvatelstva adaptovat infrastrukturu, prostředí, sociální a zdravotní služby.

### 4.3.2 POBYTOVÁ SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ, LŮŽKOVÁ ZDRAVOTNICKÁ A SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ

V Olomouci funguje široké spektrum zdravotních zařízení od léčebny pro duševně nemocné přes středisko záchranné služby až po transfuzní stanice. Největším zdravotnickým zařízením v Olomouckém kraji je Fakultní nemocnice Olomouc, která společně s Univerzitou Palackého patří mezi největší zaměstnavatele – tyto instituce jako jediné na území města zaměstnávají více než 3 000 zaměstnanců. Tato nemocnice je šestou největší nemocnicí v České republice. Území města je zabezpečeno leteckou záchrannou službou (heliporty Hněvotínská Olomouc, Fakultní nemocnice Olomouc). V Olomouci funguje také Vojenská nemocnice Olomouc, příspěvková organizace Ministerstva obrany s nadregionální působností, jejíž podstatná část je umístěna v objektech Klášterního Hradiska. V rámci Vojenské nemocnice Olomouc se nachází Léčebna dlouhodobě nemocných – Středisko komplexní péče o veterány. Dále se v Olomouci nachází Národní telemedicínské centrum, které slouží jako koordinační a vzdělávací centrum v rámci nového odvětví medicíny – eHealth, resp. telemedicíny.

Pokrytí zdravotní péče z hlediska samostatných ordinací je ve městě Olomouci v porovnání s velikostně obdobnými městy nadstandardní. V porovnání s podobně velkými městy bylo v Olomouci v roce 2014 nejvíce samostatných ordinací praktických lékařů pro děti a dorost (27) i pro dospělé – 63, což je stejně jako v Českých Budějovicích (Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017). V Olomouci se nachází specializovaná ordinace praktického lékaře pro osoby bez přístřeší, které provozuje Charita Olomouc. Suverénně nejvíce z porovnaných velkých měst je v Olomouci specialistů. V Olomouci zcela chybí infekční oddělení (nejbližší se nachází

v Prostějově). Je zde také široká síť lékáren – v roce 2014 se jednalo o 50 lékáren (Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017).

Problematika poskytování sociálních služeb na území města je od roku 2005 řešena na bázi komunitního plánování. V prosinci 2015 byl schválen 4. komunitní plán sociálních služeb Olomoucka na období 2016–2019), v lednu 2020 pak 5. komunitní plán sociálních služeb Olomoucka na období let 2020-2022. V roce 2018 v ORP Olomouc působilo celkem 102 registrovaných sociálních služeb. Na území města Olomouce jsou poskytovány všechny druhy služeb vyjma průvodcovské a předčitatelské služby, terapeutické komunity a tísňové péče. Dále Město Olomouc zřizuje na svém území kolem 20 klubů pro seniory, kde je registrováno přes 1 200 členů. V Olomouci se nachází Hospic na Svatém Kopečku, jehož kapacita je 30 lůžek.

### 4.3.3 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Hlavní předpokládané dopady klimatické změny, které se odrazí na zdravotním stavu obyvatelstva, jsou spojené se zvyšující se průměrnou teplotou a s rostoucím počtem a intenzitou vln veder.

Vyšší teploty jsou obecně náročné pro seniory, kteří častěji podléhají úpalu, kardiovaskulárním příhodám, renálnímu, respiračnímu či metabolickému selhání. Dalšími ohroženými skupinami jsou chronicky nemocní jedinci a malé děti. Proto je nutné se zaměřit také na místa, kde jsou tito lidé koncentrováni, tedy na pobytová sociální zařízení, lůžková zdravotnická zařízení a na školská zařízení.

Vysoké teploty zároveň poskytují vhodné prostředí pro šíření infekčních nemocí. To se týká i onemocnění způsobená v důsledku konzumace zkažených potravin (salmonelóza, leptospiróza). V souvislosti se změnou klimatu, tedy oteplováním a posunem areálu původního výskytu druhů, se v České republice setkáváme častěji s komáry a klíšťaty, kteří jsou vektory různých nemocí (např. klíšťová encefalitida, Lymská borelióza, anaplazmóza, malárie). Zároveň vzrůstají počty případů nemocí, se kterými by se obyvatelé setkali spíše v subtropických oblastech.

S obdobími dlouhotrvajícího sucha je spojeno především ohrožení zásob pitné vody, ale také vody pro užitkové účely, zhoršení kvality vod pro koupání a rekreační účely. Snížení hladiny vodních toků v průběhu roku snižuje samočistící schopnost toku a má negativní vliv na vodní organismy. Při druhém extrému – povodních – dochází k přímému ohrožení života, zdraví lidí a materiálním škodám. Ohrožena jsou nejen vymezená záplavová území, ale v případě extrémních srážek také oblasti, kde je snížený odtok srážkových vod (např. v zastavěném území nebo v místech s nevhodným podložím pro vsakování).

V případě vyššího počtu letních dní dochází k prodloužení pylové sezóny, a tedy zvýšení rizika pro alergiky, astmatiky a osoby s respiračními obtížemi. V zimních měsících (v důsledku snížených nároků na topení) mohou klesat emise z vytápění a lokálně zlepšit kvalitu ovzduší.

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Extrémní hydrometeorologické jevy (vlny veder, povodně, přívalové srážky, období sucha).<br>➢ Častější období beze srážek.<br>➢ Postupný nárůst teplot, četnější a intenzivnější výskyt teplotních extrémů. |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Oblasti města náchylné na přehřívání – s vysokým podílem zpevněných ploch (centrum města, obchodní centra, parkoviště atd.).<br>➢ Skupiny obyvatel citlivé na vysoké teploty. |

| | |
|---|---|
| | ➢ Oblasti s výrazným povodňovým rizikem. |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Nastavení omezeného režimu v obdobích s výskytem vln veder.<br>➢ Používání stínících a vodních prvků.<br>➢ Podpora přírodě blízkých protipovodňových opatření (např. IV. etapa protipovodňového plánu).<br>➢ Podpora zeleně a kvality zeleně ve městě (naplňování cílů vypracovaných koncepčních materiálů a studií).<br>➢ Opatření vedoucí ke snížení prašnosti v případě bouracích prací a nové výstavby.<br>➢ Klimatizace v dopravních prostředcích a interiérech budov. |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Zvýšená zátěž organismu a případně i úmrtnost v období vln veder.<br>➢ Zhoršení zdravotního stavu v důsledku pylové sezóny, výskytu infekčních nemocí.<br>➢ Ohrožení majetku a obyvatel v důsledku povodní.<br>➢ Snížené zásobování pitnou a užitkovou vodou v obdobích sucha. |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Chronicky nemocní (např. kardiaci), senioři, těhotné ženy, děti.<br>➢ Pobytová zařízení (zdravotnická, sociální, vzdělávací).<br>➢ Části města s velkým podílem nepropustných ploch (náchylná k přehřívání).<br>➢ Záplavové oblasti a lokality v blízkosti vodních toků.<br>➢ Neklimatizované prostory a dopravní prostředky. |

**Zdraví a hygiena – souhrnný komentář**

V Olomouci funguje široké spektrum zdravotních zařízení od léčebny pro duševně nemocné přes středisko záchranné služby až po transfuzní stanice. Největším zdravotnickým zařízením v Olomouckém kraji je Fakultní nemocnice Olomouc, která je šestou největší nemocnicí v České republice. V Olomouci se rovněž nachází vojenská nemocnice a široká síť samostatných ordinací. V Olomouci se rovněž nachází okolo 20 klubů pro seniory a Hospic na Svatém Kopečku s kapacitou 30 lůžek.

Hlavním problémem spojeným se změnou klimatu je nárůst průměrných teplot v teplé části roku a rostoucí počet a intenzita vln veder. Nejohroženějšími skupinami jsou senioři, chronicky nemocní a malé děti s nedokonale vyvinutým termoregulačním systémem. Demografický vývoj naší společnosti způsobí do budoucna zvyšování počtu obyvatel patřících k rizikovým skupinám (seniorů).

Zmírnit zdravotní problémy obyvatel lze snížením extrémních teplot ve městě stíněním, dostatečným množstvím zelených a vodních ploch (např. v rámci modrozelené infrastruktury, protipovodňových opatření, kvalitní péče o zeleň). Důležitou roli v těchto obdobích hraje i vytvoření tepelné pohody v interiérech – v obydlích, školských, zdravotnických a sociálních zařízeních, a také dopravních prostředcích.

Důležité je také včasné varování citlivých skupin před extrémními hydrometeorologickými jevy, včetně informací o doporučeném chování.

## 4.4 CESTOVNÍ RUCH

### 4.4.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Olomouc je po hlavním městě Praha druhou nejrozsáhlejší, nejstarší a nejvýznamnější památkovou rezervací České republiky. Na území města se nachází přes 380 nemovitých kulturních památek. Zároveň se zde nacházejí lokality s plošnou památkovou ochranou, tj. Městská památková rezervace Olomouc, ochranné pásmo Městské památkové rezervace Olomouc, ochranné pásmo bývalého panského dvora Klášterní Hradisko, ochranné pásmo areálu poutního kostela Navštívení Panny Marie na Sv. Kopečku a ochranné pásmo kolem měšťanské střelnice.

Mezi nejvýznamnější památkově chráněné objekty patří Sloup Nejsvětější Trojice, který byl v roce 2000 zařazen na Seznam světového dědictví UNESCO, a 5 národních kulturních památek: Olomoucký hrad s kostelem sv. Václava (od roku 1962), Klášterní Hradisko, Kostel sv. Mořice v Olomouci, Soubor barokních kašen a sloupů v Olomouci (všechny od r. 1995) a Vilu Primavesi v Olomouci (od r. 2010). Olomoucký hrad a Arcidiecézní muzeum získaly označení Evropské dědictví (Strategický plán pro rozvoj města Olomouce, 2017).

Město Olomouc prošlo od roku 2007 zásadní proměnou, která ovlivnila i rozvoj cestovního ruchu a návštěvnost města. Jednalo se např. o zpřístupnění kulturních a historických památek či jejich částí (Arcibiskupský palác, Korunní pevnůstka, katedrála sv. Václava, radnice, bastionové a fortové pevnosti), otevření nových muzeí či rekonstrukce stávajících, výstavbu nových návštěvnických objektů a doprovodné infrastruktury v ZOO Olomouc nebo rekonstrukci veřejných prostranství v centru města a jeho okolí (Dolní náměstí, revitalizace městských parků včetně Rozária a Výstaviště Flóra).

Významná příměstská rekreační oblast se rozprostírá v nejvýše položené severovýchodní části území (k.ú. Svatý Kopeček, Lošov a Radíkov) a tvoří typickou dominantu (zejména poutní chrám Navštívení Panny Marie a ZOO Olomouc). ZOO Olomouc je dlouhodobě nejnavštěvovanější destinací Olomouckého kraje (Strategický plán rozvoje města Olomouce). Limitujícím faktorem rozvoje ZOO i celé lokality Sv. Kopečku je v současné době absence kapacitně vyhovujícího parkoviště pro osobní automobily. Doprava i parkování se zde často stávají zcela neúnosné a místo v nejexponovanějších časech nedostupné. Do severní části města okrajově zasahuje další oblíbená rekreační oblast CHKO Litovelské Pomoraví s přírodními rezervacemi Plané loučky, Chomoutovské jezero a s přírodní památkou Bázlerova pískovna. Vstupní branou Litovelského Pomoraví od Olomouce je centrum ekologických aktivit města Olomouce Sluňákov (subjekt statutárního města Olomouce, který ale leží na území obce Horka nad Moravou).

Další důležitou destinací Olomouce je Výstaviště Flora s tradicí zahradnických výstav. I když se do městských parků a Výstaviště Flora v minulosti investovaly nemalé finanční prostředky, šlo v zásadě o rekonstrukce a revitalizace stávajících objektů. V současnosti výstaviště disponuje plochou cca 4 400 m², což je podle autorů Strategie rozvoje cestovního ruchu města Olomouce 2014–2020 z pohledu konkurenceschopnosti a současných trendů (hovoří se o potřebě až 10 tis. m²) nedostatečné. Omezujícím faktorem růstu návštěvnosti také zůstávají nedostatečné parkovací kapacity v průběhu výstav.

Územím města prochází nebo v něm začíná a končí řada značených turistických tras a cyklostezek. Největší hustota značených turistických tras se nachází v lokalitě Svatého Kopečku a jeho okolí. Turistická trasy v okolí Svatého Kopečku jsou v zimě v případě příznivých sněhových podmínek využívány pro běžecké lyžování. Městem rovněž prochází národní dálkové cyklotrasy Jantarová stezka (č. 5) a Moravská stezka (č. 4). Městem jsou tyto cyklotrasy z větší části vedeny po nově vybudovaných úsecích bez přítomnosti motorové dopravy. V Tovačově se na Moravskou stezku napojuje Cyklostezka Bečva (tzv. cyklodálnice, C1). Síť cyklistických tras na území Olomouce doplňuje celá řada cyklotras lokálního významu.

Přestože se v oblasti rozvoje cykloturistiky (většinou ve vazbě na cyklistickou dopravu) za posledních více jak 10 let podařilo zrealizovat několik významných projektů, brání jejímu dalšímu rozvoji celá řada faktorů: město Olomouc (stejně jako celá oblast Střední Moravy) není vnímáno jako cyklistická destinace vhodná pro dovolenou na kole, město není cyklostezkami napojeno na tzv. cyklodálnice (na Cyklostezku Bečva a cyklostezku kolem řeky Moravy z Kroměříže k Baťovu kanálu a dále na jih). V Olomouci je zároveň nedostatečná infrastruktura pro elektrokola.

### 4.4.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Ve městě Olomouci turisté nejvíce pociťují zvýšené teploty v období letních veder. Problematické by mohlo být také zajištění dostatečné zásoby vody pro koupaliště a celkově zhoršená kvalita povrchových vod pro koupání v letním období. Nedostatek zásoby vody pro závlahu městské zeleně, ale také sportovních areálů (fotbalová hřiště) může vést ke snížení atraktivity pro návštěvníky a sportovce. Extrémní přívalové deště mohou mít vliv na atraktivitu lokality po události – škody na památkách a infrastruktuře, naopak v období veder to je jednoznačně teplotní komfort návštěvníků a turistů ve městě.

V blízkosti města Olomouce se nachází Ski areál Hlubočky, Ski areál Hrubá Voda a bobová dráha. V důsledku klimatických změn (nedostatek sněhových srážek v zimním období) je činnost těchto areálů značně ohrožena. V případě používání umělého sněhu hrozí nejen akutní nedostatek vody pro zasněžování, ale také může dojít k legislativnímu omezení (tj. povolení k nakládání s povrchovými nebo podzemními vodami).

Nelze opomenout významný faktor, který v současné době ovlivňuje cestovní ruch – pandemie COVID-19. Mezi potenciální pozitivní dopady lze zařadit zvýšený zájem turistů o turistické cíle v České republice, zájem o přírodní atraktivity a méně exponovaná místa. Negativní dopady představuje doložený větší turistický tlak na chráněná území, omezení setkávání a pořádání hromadných akcí, pokles zahraničních návštěvníků, celkové ohrožení podnikání v oblasti cestovního ruchu (ubytování, gastronomické služby) a citlivost turistů na ceny.

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Výskyt extrémních jevů (přívalové srážky, vlny veder).<br>➢ Dny beze srážek v jarních a letních měsících a s tím související výskyt sucha.<br>➢ Nedostatek sněhových srážek v zimním období (zimní sporty, zásoba spodní vody). |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Nedostatečné množství a kvalita zeleně (např. vzrostlé stromy) na turisticky atraktivních místech.<br>➢ Projevy nepříznivého počasí, extrémní události (povodně, vítr, vlny veder)<br>➢ COVID-19 a s ním spojený tlak na chráněná území a rekreační oblasti (příměstské lesy, parky atd.), ale také větší zájem o domácí turistiku (v ČR) a o udržitelnou turistiku. |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Přírodně blízká protipovodňová opatření (v rámci IV. etapy protipovodňového plánu). Zpřístupnění a zatraktivnění okolí řeky Moravy a Bystřice.<br>➢ Propojení sídelní a krajinné zeleně (např. pomocí naučných stezek, cyklostezek).<br>➢ Doplnění stínících a vodních prvků ve městě. |

| | |
|---|---|
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Změna rozložení návštěvníků v prostoru a čase.<br>➢ V letních měsících vysoké teploty v turisticky exponovaných místech (zejména v centru města).<br>➢ Nutnost závlahy v jarních a letních měsících v případě nedostatku srážek (pro zálivku zeleně).<br>➢ Nedostatek sněhu pro zimní sporty (v případě Ski areálů nedaleko Olomouce – Hlubočky a Hrubá Voda). |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Provozovatelé letních kulturních akcí.<br>➢ Veřejné prostory bez možností zastínění, ochlazovacích prvků (vodní prvky, klimatizace) a funkční zeleně.<br>➢ Majetek a technická infrastruktura v blízkosti vodních toků.<br>➢ Provozovatelé zimních zařízení. |

**Cestovní ruch – souhrnný komentář**

Olomouc je po hlavním městě Praha druhou nejrozsáhlejší, nejstarší a nejvýznamnější památkovou rezervací České republiky. Mezi nejvýznamnější památkově chráněné objekty patří Sloup Nejsvětější Trojice, který je na Seznamu světového dědictví UNESCO, a 5 národních kulturních památek.

Významná příměstská rekreační oblast se rozprostírá v nejvýše položené severovýchodní části území a tvoří typickou dominantu (zejména poutní chrám Navštívení Panny Marie a ZOO Olomouc), přičemž ZOO Olomouc je dlouhodobě nejnavštěvovanější destinací Olomouckého kraje. Limitujícím faktorem rozvoje ZOO, celé lokality Sv. Kopečku, ale např. i Výstaviště Flora je v současné době absence kapacitně vyhovujícího parkoviště pro osobní automobily. Doprava i parkování se v těchto místech stávají zcela neúnosné a místo v nejexponovanějších časech nedostupné.

Územím města prochází nebo v něm začíná a končí řada značených turistických tras a cyklostezek. Městem rovněž prochází národní dálková cyklotrasa Jantarová stezka a Moravská stezka. Síť cyklistických tras na území Olomouce doplňuje celá řada cyklotras lokálního významu.

Změny klimatu se budou projevovat především v častějším výskytu letních veder, která budou mít vliv na pohodu návštěvníků zejména v centru města. V tom případě je nutné návštěvníkům nabídnout dostatek stínu, pitnou vodu, možnost ochlazení a podporovat kvalitu městské zeleně. Problematické z hlediska cestovního ruchu budou také extrémní hydrometeorologické jevy (přívalové deště, bleskové povodně, vítr) a nepředvídatelné události (viz dopady pandemie COVID-19).

## 4.5 DOPRAVA A DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

### 4.5.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

#### 4.5.1.1 SILNIČNÍ DOPRAVA

Olomouc jako krajské město je důležitým dopravním uzlem, zároveň má strategický význam díky propojení tří největších měst České republiky – Prahy, Brna a Ostravy. Kostru silniční sítě v zázemí města tvoří především dálnice D1, D46 a D35. Významné cíle nákladní dopravy jsou převážně lokalizovány v blízkosti těchto dálnic, přesto je Olomouc vlivem mýta a vzdáleností nákladní dopravou zatížena. Po zavedení mýtného systému se zvýšil počet řidičů kamionů, kteří objíždí placené úseky přes město. Protože se situace dlouhodobě nelepšila, rozhodla rada města o razantnějším omezení kamionové dopravy spočívajícím ve vymezení území (centrum města) se zákazem vjezdu pro vozidla s celkovou hmotností nad 6 tun (s platností od prosince 2016).

Chybějícími úseky na D1 jsou 0136 Říkovice – Přerov a 0137 Přerov – Lipník nad Bečvou. Dobudováním dojde ke zlepšení dopravní obslužnosti a zároveň snížení dopravní zátěže kraje, potažmo i města Olomouce. U silnic I. třídy je jako klíčový problém hodnocena absence východní tangenty ve městě Olomouci (silnice I. třídy). Pozitivní je, že byla alespoň částečně dokončena přeložka rychlostní silnice R35 (jižní a západní část obchvatu Olomouce).

Město se potýká se silným silničním provozem, komunikace v centru města jsou velmi zatížené. Mezi nejproblémovější patří silnice II. třídy č. 448. Problém s dopravní infrastrukturou označily jako jednu z hlavních bariér rozvoje města významné podnikatelské subjekty v Průzkumu podnikatelského prostředí (2016).

#### 4.5.1.2 ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA

Olomoucí prochází II. a III. železniční koridor. Na úrovni kraje je město přirozeným dopravním uzlem. Hlavní vlakové nádraží se nachází relativně blízko centra města a je dobře dostupné městskou hromadnou dopravou (MHD). Zastávka MHD Hlavní nádraží patří mezi nejfrekventovanější zastávky v Olomouci, druhou nejzatíženější je zastávka Náměstí Hrdinů. Olomouc má velmi dobré spojení s Prahou, což představuje významnou konkurenční výhodu. Časová dostupnost mezi Olomoucí a Prahou se za posledních 15 let výrazně snížila (v současnosti se čas spojení pohybuje mezi 2 až 2,5 h). Naopak problémové je vlakové spojení do Brna. Olomoucké hlavní nádraží patří k jednomu z nejvíce vytížených v České republice, denně jím projdou desítky tisíc cestujících.

#### 4.5.1.3 MĚSTSKÁ A VEŘEJNÁ DOPRAVA

MHD na území města i v některých okolních obcích zajišťuje zejména Dopravní podnik města Olomouce, a.s.. Celkový počet přepravených osob v posledních letech spíše klesá (s výjimkou roku 2015), nicméně zde došlo ke zvýšení počtu linek, obslužnosti a zkvalitnění vozového parku. Mezi lety 2011–2015 došlo k posílení tramvajové dopravy a město dále počítá s jejím rozšířením. V následujících letech je nutné pokračovat v obnově vozového parku, a to zejména autobusů. Problémem je vozovna Dopravního podniku v historickém centru města, která je v současné době na hranici své kapacity (např. nedostatek prostoru pro vozy MHD). MHD v Olomouci je součástí Integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje (IDSOK).

#### 4.5.1.4 CYKLISTICKÁ A PĚŠÍ DOPRAVA

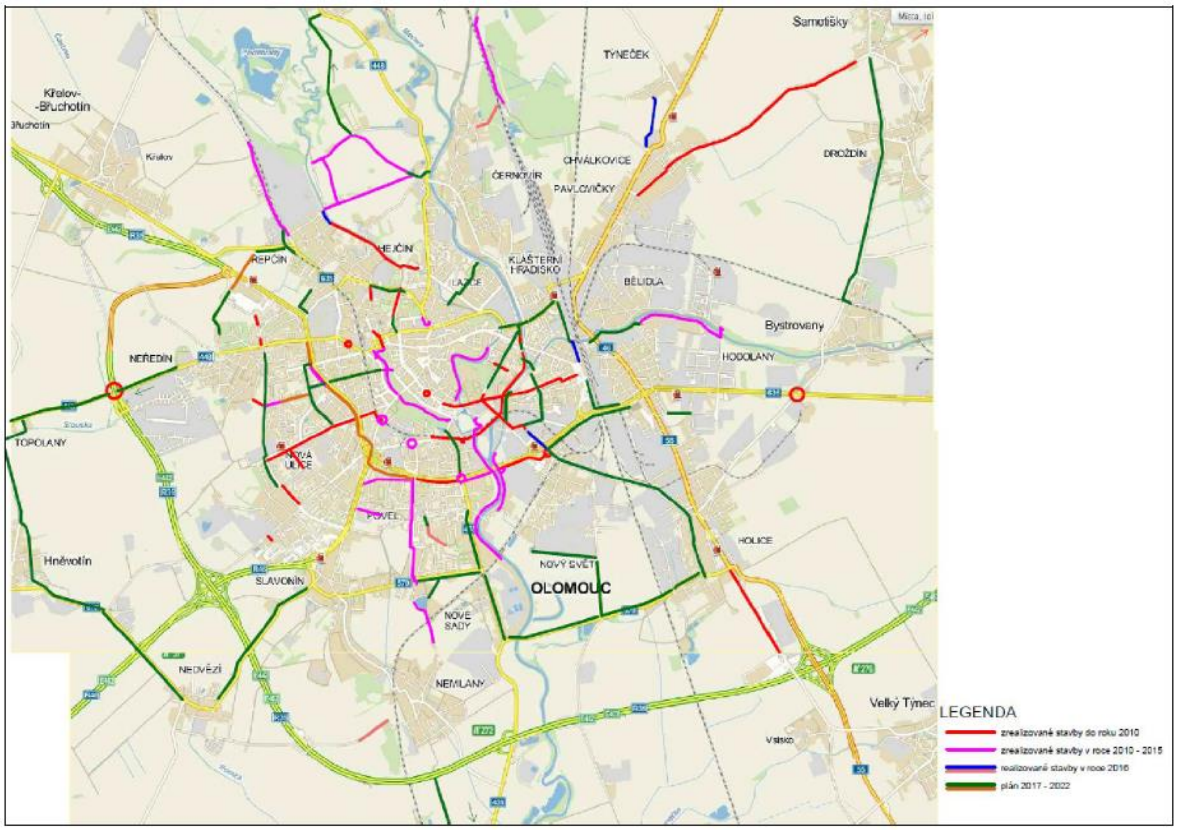
Ve městě i v jeho blízkém okolí jsou příhodné podmínky pro cyklistickou dopravu. Tento způsob dopravy tak může mít velký potenciál v rámci podpory cestovního ruchu i jako způsob měkké formy dopravy. Rozvoj sítě cyklostezek zažil v posledních letech velký růst, a to především díky prostředkům z Evropské unie. Velké investice do cyklistické infrastruktury proběhly v letech 2010–2016, kdy došlo k realizaci 17 km cyklistických komunikací.

Územím města prochází řada cyklostezek včetně dvou národních dálkových cyklotras (cyklotrasy I. třídy) - Jantarová stezka a Moravská stezka. Obě stezky se kříží ve Smetanových sadech, odkud dále vedou souběžně až do místní části Nemilany, kde se od sebe opět oddělují. Tyto dálkové cyklistické trasy na území Olomouce doplňuje celá řada cyklotras lokálního významu (cyklotrasy IV. třídy) včetně tras realizovaných v městských parcích.

Pro území Olomoucké aglomerace byla zpracována Vyhledávací studie cyklistických komunikací v rámci ITI Olomoucké aglomerace, která zpřesňuje tuto potřebu cyklistické infrastruktury pro dojížďku do práce, do školy a na úřady s ohledem na propojenost různých druhů dopravy. Ze závěrů studie vyplývá, že Olomoucká aglomerace představuje oblast se značným potenciálem pro rozvoj cyklistické dopravy i účely každodenního pohybu obyvatel. Nicméně vykazuje řadu nedostatků. Klíčovým problémem je zejména propojení mezi cyklistickou dopravou a dalšími druhy dopravy (zejména silniční a železniční). Zároveň nejsou vybudovány dostatečně kvalitní a bezpečné cyklistické komunikace a podpůrná doplňková infrastruktura. Tyto nedostatky pak vedou ke slabé provázanosti těchto druhů dopravy, snížení bezpečnosti a zvýšeného rizika nehod.

Na území města jsou stezky pro cyklisty budovány v souladu s Generelem cyklistické dopravy na území města Olomouce (aktualizace dokumentu proběhla v roce 2017). Město se také stalo jedním ze signatářů tzv. Uherskohradišťské charty, která sdružuje města ČR přátelská k cyklistům a hlásí se k aktivní podpoře cyklistické dopravy. V rámci svého závazku deklarovaném při podpisu charty zřídilo funkci cyklokoordinátora.

**Obrázek 26:** Realizované stavby v Olomouci v rámci sítě cyklistických komunikací.




**Zdroj: Strategický plán rozvoje města Olomouc, 2017**

Na základě analytické části Strategie ITI Olomoucké aglomerace byly identifikovány přechody v obcích Olomoucké aglomerace (a tedy i Olomouce), které neodpovídají dnešním požadovaným normám. Nově navržené bezpečnostní prvky se týkají především přechodů pro chodce, lépe řešených křižovatek, oddělení cyklistické infrastruktury od silnic pro motorová vozidla atd. V rámci ITI Olomoucké aglomerace má být prioritou i okolí dopravních terminálů, kde dochází k přestupu z jednoho dopravního prostředku na druhý. Plánované bezpečnostní úpravy by měly mít i bezbariérové prvky. Město Olomouc má zpracovanou koncepci hlavních bezbariérových tras, které zpravidla odpovídají hlavním silničním komunikacím. V oblasti pěší dopravy město Olomouc realizuje projekt s názvem Bezbariérová Olomouc, který má zpřístupnit město všem obyvatelům i návštěvníkům města. Bezbariérové úpravy veřejného prostoru se týkají hromadné dopravy, pěší dopravy, přístupnosti veřejných budov, ale i informovanosti a nabídky volnočasových aktivit.

### 4.5.1.5 DOPRAVA V KLIDU (PARKOVÁNÍ)

Centrum města Olomouce je regulovanou parkovací zónou z roku 1997 s cenovou hladinou nastavenou v roce 2011. Jedná se o zastavěnou oblast historického jádra města o výměře 90 ha, kde lze parkovat na vyznačených veřejných prostranstvích a toto stání je regulováno poplatkem a maximální délkou stání na 2 hodiny. Uprostřed oblasti je pěší zóna s vjezdem jen na povolení. Další parkování nabízejí podzemní parkoviště a parkovací domy s kapacitou přibližně 2 000 parkovací míst (Central Parking Olomouc, s.r.o., Podzemní parkoviště v objektu Namiro, Parkoviště Galerie Šantovka).

Průzkum statické dopravy proběhl v rámci tvorby Plánu udržitelné městské mobility Olomouc (PUMMO). Podle tohoto průzkumu mezi oblasti s největší kapacitou patří Heyrovského, Družební/Nové Sady-jih (více než 1000 parkovacích míst). Výrazný nedostatek (až 500 legálních míst) je v oblasti Družební/Nové Sady-jih, a okolo 500 míst v oblasti Norská I., Lazce I., Českobratrská a Kpt. Nálepky. Průběhu obsazenosti v jednotlivých částech dne

je patrné, že ráno vozidla zatěžují oblasti okolo centra resp. uvnitř prstence Foerstrova/Albertova/Velkomoravská/Kavaleristů/hlavní nádraží. Naopak na noc se centrum odlehčí a přitíží se sídliště v oblasti jihozápadě od Foerstrova/Albertova.

Do budoucna je třeba řešit parkování v centru města, sídlištích, u významných turistických atrakcí a ve vazbě na přestupní dopravní terminály, a omezit tak automobilovou dopravu v exponovaných oblastech města.

### 4.5.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Zranitelnost dopravy budou ovlivňovat extrémy počasí, jako jsou náhlé intenzivní srážkové či sněhové úhrny, záplavy či vlny veder, které mohou mít výrazný vliv na silniční i železniční dopravu. Frekventovanější výskyt extrémních projevů počasí bude způsobovat častější vznik nesjízdnosti dopravních úseků v důsledku jejich zaplavení, fyzického poškození či zničení, zatarasení popadanými stromy následkem vichřice apod.

Jedním z důležitých kroků vedoucím k postupnému řešení dopravní problematiky města je podpora veřejné, pěší a cyklistické dopravy a přechod na alternativní (elektro, vodík, CNG) pohony.

Vlny veder v letních měsících mohou navýšit nehodovost v důsledku snížené koncentrace a zároveň způsobit škody na silniční infrastruktuře (např. rozměklý asfalt, popraskaná vozovka) (MŽP, 2015).

Zvýšení teplot a častější fluktuace vysokých a nízkých teplot zároveň zvyšují nároky na klimatizaci a temperování vozidel veřejné, osobní i nákladní dopravy. Během letních měsíců budou růst požadavky na klimatizaci za účelem chlazení prostoru, které je však energeticky náročnější. Z těchto důvodů lze očekávat zvýšenou spotřebu energií při provozu dopravních prostředků v rozsahu 1 až 10 % (odhad MD). Z hlediska emisí skleníkových plynů a znečišťujících látek do ovzduší je vhodná podpora elektrobusů.

Potenciál má využití telematických a inteligentních dopravních systémů, jež by zahrnovaly informace o stavu a sjízdnosti, řízení plynulosti dopravy, navádění na parkovací místa apod. Požadavky na zvýšení plynulosti a bezpečnosti provozu na vybraných úsecích prostřednictvím inteligentních dopravních systémů a telematiky byly zakomponovány i do Strategie ITI Olomoucké aglomerace. Město má zpracovaný plán velkých oprav na roky 2017–2021, jehož prioritou jsou opravy komunikací s výrazně zhoršeným stavebně–technickým stavem.

Ve městě je nevyhovující stav zastávek MHD a některých komunikací z hlediska teplého počasí. Vhodné je zastínění důležitých uzlů a zastávek veřejné dopravy, které předchází namáhání konstrukcí, vozidel i silnic. Zejména v místech s vysokou koncentrací cestujících je adekvátní zastřešování a výsadba vhodné vegetace, přičemž je nutné systémově řešit také vedení sítí technické infrastruktury.

Vhodná je **eliminace nepropustných povrchů** (zejm. parkovací plochy) a odvádění dešťových vod z komunikací především během přívalových srážek – tj. zasakování namísto odvodu do kanalizace. U parkovacích ploch lze rovněž využít fotovoltaiky v kombinaci se zastíněním. Parkovací plochy je žádoucí řešit také v kombinaci se zelení, která má stínící a ochlazující účinek.

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Rostoucí letní teploty, výskyt teplotních extrémů.<br>➢ Četnější výskyt extrémních jevů (povodně, přívalové srážky). |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Vysoká intenzita dopravy v centru města a dalších navazujících komunikací.<br>➢ Nedostatek parkovacích míst v některých sídlištích, tlak na nová |

| | |
|---|---|
| | parkovací místa – související zábory zeleně a nové zpevněné povrchy.<br>➢ Nespojitá síť cyklistických a pěších tras v intravilánu města, ne zcela bezpečné a komfortní úseky pro cyklisty a chodce ve městě (včetně bezbariérových prvků – viz koncepce hlavních bezbariérových tras).<br>➢ Přetíženost některých dopravních uzlů (např. Hlavní nádraží nebo Náměstí Hrdinů).<br>➢ Problematické umístění vozovny Dopravního podniku v historickém centru města, která je na hranici své kapacity |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Opatření v rámci Strategie ITI Olomoucké aglomerace, Generelu cyklistické dopravy, Vyhledávací studie cyklistických komunikací v rámci ITI Olomoucké aglomerace a dalších dokumentů zabývající se dopravou.<br>➢ Opatření v rámci modrozelené infrastruktury a nakládání s dešťovými vodami.<br>➢ Dobudování chybějících komunikací (úseků na D1, východní tangenty ve městě Olomouci).<br>➢ V rámci pěší opatření v rámci koncepce hlavních bezbariérových tras, pokračovat v projektu Bezbariérová Olomouc.<br>➢ Přesunutí vozovny Dopravního podniku na vhodnější místo (mimo historické centrum, využití brownfieldů – např. Neředín). |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Přehřívání dopravních prostředků, důležitých dopravních uzlů a přilehlého okolí (zastávky apod.)<br>➢ Zvyšování výměry zpevněných ploch (zejména parkovacích ploch) s odvodem dešťových vod do kanalizace a přehříváním těchto ploch.<br>➢ Zvyšování výměry zpevněných ploch na úkor městské zeleně. |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Cestující v neklimatizované MHD (zejména děti, staří lidé a chronicky nemocní).<br>➢ Cestující pod nedostatečně zastíněnými zastávkami a v blízkosti dopravních uzlů.<br>➢ Zeleň v blízkosti dopravních staveb. |

**Doprava a dopravní infrastruktura – souhrnný komentář**

Olomouc jako krajské město je důležitým dopravním uzlem, zároveň má strategický význam díky propojení tří největších měst České republiky – Prahy, Brna a Ostravy. Kostru silniční sítě v zázemí města tvoří především dálnice D1, D46 a D35. Město se potýká se silným silničním provozem, komunikace v centru města jsou velmi zatížené. Problém s dopravní infrastrukturou označily jako jednu z hlavních bariér rozvoje města významné podnikatelské subjekty v Průzkumu podnikatelského prostředí (v roce 2016). Olomoucí prochází II. a III. železniční koridor. Význam hlavního vlakového nádraží Olomouce je umocněn relativní blízkostí centra města. Olomoucké hlavní nádraží patří k jednomu z nejvíce vytížených v České republice, denně jím projdou desítky tisíc cestujících.

Ve městě i v jeho blízkém okolí jsou příhodné podmínky pro cyklistickou dopravu. Tento způsob dopravy tak může mít velký potenciál v rámci podpory cestovního ruchu i jako způsob měkké formy dopravy. Nicméně vykazuje řadu nedostatků. Klíčovým problémem je zejména propojení mezi cyklistickou dopravou a dalšími druhy dopravy (zejména silniční a železniční).

Důležitým tématem je modernizace vozového parku MHD, kdy kromě moderních prvků a bezbariérovosti by měla být standardem také klimatizace. Doporučit lze využití vozů na CNG nebo elektrobusů. Z hlediska adaptací je zde vhodné myslet rovněž na zastínění, optimálně prostřednictvím vhodně umístěné zeleně.

Velkým tématem města je parkování, kdy parkovacích míst je v některých lokalitách města (sídliště) nedostatek. Příležitostí k mitigační strategie města Olomouce a doplnění další analytické část. Při tvorbě nových parkovacích ploch je žádoucí alespoň částečně zachovávat stromové vegetace a současně zasakování a využití dešťových vod (v souladu se zpracovanými dokumenty). V některých lokalitách s nedostatkem volných ploch je vhodnějším řešením parkovací dům.

Doprava je také zdrojem skleníkových plynů ($CO_2$) a měla by proto být realizována také opatření na snížení

## 4.6 PRŮMYSL A ENERGETIKA

### 4.6.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

#### 4.6.1.1 PRŮMYSL

Zejména mezi lety 1998–2002 vzniklo v Olomouci relativně velké množství prostorů pro průmyslovou výrobu a další podnikatelské aktivity. Objekty budované v tomto období většinou nevznikly tzv. „na zelené louce“, ale jako revitalizace tzv. území brownfieldů (průmyslová zóna Keplerova), nebo jako intenzifikace využití územních rezerv v návaznosti na původní areály (průmyslové zóny Pavelkova, Železniční, Šlechtitelů). V současnosti průmyslové zóny zabírají více než 200 ha (Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017).

Všechny městem podporované podnikatelské zóny jsou již zcela obsazené. Prostory pro podnikání nabízejí momentálně pouze soukromí vlastníci, a to výhradně v rámci stávajících a připravovaných nájemních hal (Technologický park Olomouc – Hněvotín, P3 Olomouc, BIA Service park Bystrovany, Řepčín–Kopaniny). V Olomouci je v posledních letech poptávka po menších pozemcích do vlastnictví firem (zejména pro lehkou výrobu a služby), pro kterou neexistuje odpovídající nabídka. Již několik let se město snaží připravit menší průmyslovou zónu v místě bývalých kasáren Neředín (brownfield), a to na pozemcích ve vlastnictví města. Areál bývalých kasáren je rovněž jednou z variant, kde by mohla v budoucnu vzniknout nová vozovna Dopravního podniku.

**Průmyslové zóny v Olomouci:**

- Průmyslová zóna Šlechtitelů – výroba a služby, plocha 17 ha.
- Technologický park Olomouc – Hněvotín – podnikatelské a technologické parky, plocha 50 ha.
- Průmyslová zóna Železniční – výroba, sklady, výrobní služby, plocha 17 ha.
- Průmyslová zóna Keplerova – plocha 17 ha.
- Průmyslová zóna Pavelkova – plocha 10,5 ha.
- P3 – areál výroby a služeb – plocha 10,5 ha.

**Zdroj: www.olomouc.eu/podnikatel**

Podle informačního portálu statutárního města Olomouce (www.olomouc.eu/podnikatel) k tradičním dlouhodobě významným podnikatelským subjektům na území města patří zejména: závody potravinářského průmyslu NESTLÉ ČESKO s. r. o. – závod Zora a OLMA Olomouc, a. s.. Dále se jedná o tradiční podniky M. L. S. Holice s. r. o. (elektroprůmysl), FARMAK, a. s. (farmaceutický průmysl), ISH PUMPS Olomouc a. s. (strojírenský průmysl), Sigma Group a. s. (výroba čerpadel), UNEX a. s. (Moravské železárny a. s.), TOS Olomouc s. r. o. (strojírenský průmysl), K+S Czech Republic a. s. – výrobní závod Solné mlýny a GRIOS s. r. o. (Okresní opravárenský a průmyslový podnik KOVO-DŘEVO).

Průmyslové areály jsou v období vln veder zatíženy vlivem množství zpevněných povrchů a emisemi z dopravy. Možnosti zvýšení atraktivity průmyslových zón lze spatřovat ve zlepšení kvality dopravního napojení a zajištění parkovacích míst pro pracovníky průmyslových zón. Vedle rozšiřování nabídky parkovacích míst je nutné připomenout otázku a potenciál záchytných parkovišť na okraji města.

#### 4.6.1.2 BROWNFIELDY

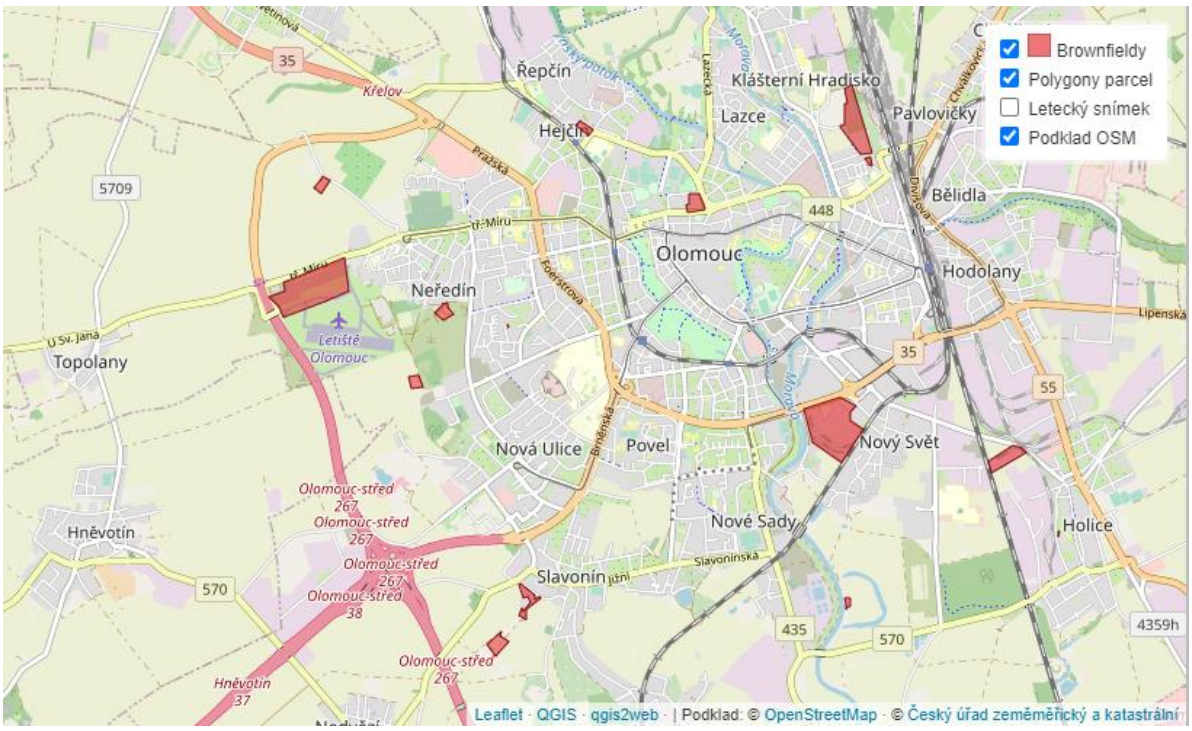
Město Olomouc aktivně řeší problémy s nevyužitými areály, tzv. brownfieldy. Většina ploch ve městě z kategorie brownfield je postupně revitalizována a obsazována podnikatelskými subjekty. V roce 1998 bylo evidováno 63 ploch typu brownfieldů, zatímco v roce 2011 těchto ploch bylo pouze 35 (na základě mapování nevyužitých areálů pro potřeby Územního plánu sídelního útvaru). Většinu ploch tvořily průmyslové, armádní a zemědělské brownfieldy. Většina opětovně využitých brownfieldů našla uplatnění v oblasti průmyslu a služeb. K další revitalizaci bylo v rámci Strategie ITI Olomoucké aglomerace vytipováno 6 brownfieldů o celkové rozloze 80 ha (v letech 2014 – 2015). Podle Datového portálu statutárního města Olomouce se v současnosti na území města nachází 16 lokalit označených jako brownfield **(**https://data.olomouc.eu/brownfields/).

**Tabulka 30** Seznam brownfieldů na území města Olomouce

| Název lokality |
|---|
| ➢ Sladovny Prostějov<br>➢ Černá cesta, „Teskáče“<br>➢ Svatoondřejský rybník<br>➢ Na Ostrově, ADM<br>➢ VOP<br>➢ ZD Okružní<br>➢ Hasiči prachárna<br>➢ Kropáčov<br>➢ Tomkova 40<br>➢ Kasárna Neředín<br>➢ Staroměstská kasárna<br>➢ Slavonín – Zadní díly<br>➢ Karafiátova, výměníková stanice<br>➢ U Cukrovaru, uhelna a výsypka popela<br>➢ Zemědělské družstvo, Slavonín<br>➢ Výměníková stanice, Trnkova |

**Zdroj: Datový portál statutárního města Olomouce, Mapa brownfieldů v Olomouci (https://data.olomouc.eu/brownfields/)**

**Obrázek 27** Brownfieldy v roce 2020 na území města Olomouce




**Zdroj: Datový portál statutárního města Olomouce, Mapa brownfieldů v Olomouci (https://data.olomouc.eu/brownfields/)**

### 4.6.1.3 STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE

Podle databáze SEKM se na území města nachází 74 lokalit se starou ekologickou zátěží. V roce 2017 bylo vyhodnoceno pouze 18 lokalit, zbývající lokality ještě hodnoceny nebyly. Z tohoto počtu byla převážná část typu skládka TKO (tuhého komunálního odpadu), přičemž 5 z těchto starých ekologických zátěží bylo v prioritě A – problémové a 11 s potenciálním problémem. Podle informací z odboru životního prostředí jsou však data v databázi SEKM v řadě případů neaktuální (Strategický plán rozvoje města Olomouc, 2017).

### 4.6.1.4 ENERGETIKA

Město má zpracovánu Územní energetickou koncepci statutárního města Olomouce, která byla dokončena v roce 2003 a v současné době již není aktuální. Město Olomouc má v plánu koncepci aktualizovat.

Podle informací z Územního plánu je zásobování elektrickou energií zajištěno z distribuční soustavy 110 kV a 22 kV. Elektrická energie je pro město distribuována distribuční soustavou 110 kV do transformačních stanic 110/22 kV Hodolany, Olomouc-sever a Holice. Pro obsluhu jihozápadní části města a navazujícího území za hranicemi města byla vybudována transformační stanice 110/22 kV Hněvotín. Zároveň je pro tyto účely navržena i transformační stanice 110/22 kV Slavonín. Dodavatelem elektřiny je společnost ČEZ Distribuce, a. s..

Teplo pro Olomouc je vyráběno v teplárně na uhlí. Teplo je k odběratelům přiváděno soustavou horkovodů a parovodů. V roce 2015 položila teplárenská společnost Veolia Energie ČR, a. s. (dříve Dalkia) v Olomouci poslední část potrubí a završila tak rozsáhlý projekt. Kromě výměny potrubí a zvýšení spolehlivosti dodávek tepla bylo hlavním účelem také snížení emisí díky efektivnější výrobě tepla.

Veolia Energie ČR zásobuje energií nejen domácnosti, ale také klíčové průmyslové podniky města (ADM Prague, OLMA, Nestlé Česko, Farmak, Leroy Somer, MAFRA). Veolia Energie ČR je většinovým vlastníkem městské

akciové společnosti OLTERM & TD Olomouc, která zásobuje teplem téměř 28 tisíc domácností (z toho přes 500 domácností mimo Olomouc).

Zemní plyn je k odběratelům přiváděn prostřednictvím sítě plynovodů. Celé území města je plynofikováno. Město je napojeno na síť hlavních vysokotlakých (VTL) plynovodů - hlavními VTL plynovody jsou dva řády DN 500 a DN 300 na západě a částečně severu, řad DN 500 na jihu a jihovýchodě a DN 300 ve východní části města. Dodavatelem plynu pro konečné odběratele je společnosti Innogy Česká republika, a. s..

### 4.6.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Do budoucna se předpokládá častější výskyt období vysokých teplot s nižšími srážkovými úhrny v letním období. S tím souvisí i tepelný ostrov města. Zejména velké zpevněné plochy průmyslových areálů jsou nejvíce přehřívány. Zde je potřeba řešit jejich adaptaci na vysoké teploty, tak aby negativně neovlivňovaly mikroklima ve městě. Dalším výrazným rizikem je zásobování vodou pro technologické procesy. Velké zpevněné plochy areálů, jsou většinou nepropustnými povrchy pro vsak dešťových vod. Srážkové vody jsou často bez využití odváděny jednotnou kanalizací do centrální ČOV, nebo do vod povrchových a prozatím není jejich využití pro majitele areálů příliš finančně atraktivní.

V případě letních veder je obtížnější zajistit optimální pracovní podmínky pro zaměstnance (dodržet nároky na klimatizaci výrobních hal). V budoucnu hrozí také riziko častějšího výskytu extrémních projevů počasí. Povodně mohou, mimo přímého dopadu zvláště v případě bleskových povodní, ovlivňovat také dodávky elektřiny a tepla.

K adaptačním opatřením, která lze uplatnit v průmyslových areálech, patří zelené střechy a fasády, retence dešťové vody a její případné využití (vodní prvky, pro zálivku zeleně), opětovné využití vod používaných ve výrobních procesech, propustné povrchy na parkovištích, výsadba zeleně včetně zajištění následné údržby. Tyto i další opatření jsou součástí vypracovaných dokumentů, kterými město Olomouc disponuje (např. Koncepce vodního hospodářství města Olomouce, Hospodaření se srážkovým vodami – cesta k modrozelené infrastruktury a Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích).

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Vlny veder a dlouhodobé sucho.<br>➢ Častější výskyt extrémních hydrometeorologických jevů (např. přívalové srážky a z nich plynoucí „bleskové povodně“ a eroze). |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Velké množství nepropustných ploch, přehřívané střechy průmyslových areálů.<br>➢ Nízká retenční schopnost zpevněných povrchů průmyslových areálů, zvýšené riziko odtoku (povodně, eroze).<br>➢ Nevyužitá dešťová voda – v současnosti je v Olomouci jednotná kanalizační síť pro odpadní vody i pro dešťovou vodu.<br>➢ Nemovitosti a technická infrastruktura v záplavovém území (řek Moravy a Bystřice a drobných vodních toků). |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Realizovat opatření v rámci modrozelené infrastruktury a hospodaření s dešťovou vodou (vycházející ze zpracovaných dokumentů), které snižují povrchový odtok vody z průmyslových areálů.<br>➢ Kvalitní péče o stávající zeleň, výsadba nové zeleně.<br>➢ V rámci revitalizace brownfieldů co nejvíce zachovat stávající zeleň |

| | |
|---|---|
| | (zejména vzrostlé stromy) uvnitř a v okolí areálů.<br>➢ Realizovat přírodě blízká protipovodňová a protierozní opatření (např. v rámci IV. etapy protipovodňové ochrany, opatření v blízkosti drobných vodních toků).<br>➢ Aktualizovat Energetickou koncepci SMO z roku 2003. |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Povodně – přerušení dodávek elektrické energie, kontaminace povrchových vod, přerušení provozu atd..<br>➢ Jed. kanalizace – přetížení, odvod dešťové vody bez dalšího využití.<br>➢ Výskyt sucha – nedostatek vody pro provoz průmyslových objektů.<br>➢ Vlny veder – zhoršené pracovní podmínky pro zaměstnance. |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Oblasti náchylné k přehřívání – místa s vysokým podílem zpevněných ploch, tj. průmyslové zóny, nákupní centra atd.<br>➢ Zástavba a TI v blízkosti řeky Moravy, Bystřice a drobných vodních toků.<br>➢ Průmyslové provozy – přerušení výroby v důsledku nedostatku vody. |

**Průmysl a energetika – souhrnný komentář**

Většina ploch ve městě z kategorie brownfield je postupně revitalizována a obsazována podnikatelskými subjekty. Všechny městem podporované podnikatelské zóny jsou již zcela obsazené. Prostory pro podnikání nabízejí momentálně pouze soukromí vlastníci, a to výhradně v rámci stávajících a připravovaných nájemních hal.

Město má zpracovánu již neaktuální Územní energetickou koncepci z r. 2003, kterou je vhodné aktualizovat.

Zejména velké zpevněné plochy průmyslových areálů jsou nejvíce přehřívány. V současné době není v průmyslových areálech využit potenciál oddělení srážkových vod a jejich možného využití pro užitkové a technologické účely, či alespoň zadržení a odlehčení jednotné kanalizace. K adaptačním opatřením, která lze uplatnit v průmyslových areálech, patří zelené střechy a fasády, retence dešťové vody a její případné využití (vodní prvky, pro zálivku zeleně), opětovné využití vod používaných ve výrobních procesech, propustné povrchy na parkovištích, výsadba zeleně včetně zajištění následné údržby.

## 4.7 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A OCHRANA OBYVATELSTVA

### 4.7.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Extrémními jevy vyskytující se v souvislosti se změnou klimatu a jejich účinky mohou ohrožovat životy obyvatel, majetek i stav životního prostředí. Obecně mezi tyto jevy patří extrémní srážky a přívalové povodně či povodně velkého rozsahu, nebo naopak vysoké teploty a vlny veder a dlouhodobé sucho, přírodní požáry, extrémní vítr, eroze půdy a svahové nestability.

Jednoznačné zpřesnění budoucího výskytu těchto jevů na území města je velmi problematické. V obecnějším souhrnu platí, že se očekává mírný nárůst výskytu extrémního větru a bouřek, četnější výskyt povodní – zejména v důsledku přívalových srážek a zvyšování rizika suchých období a požárů.

#### 4.7.1.1 POVODNĚ

Problematika povodní je blíže popsána v kapitole „Vodní režim a vodní hospodářství“. Aktuální povodňová rizika a stav protipovodňové ochrany je podrobněji popsán v kapitole Vodní hospodářství. Zde proto uvádíme pouze doplňující údaje.

Pro území města Olomouce je zpracován digitální povodňový plán, který byl dokončen v roce 2014. Obdobně je digitální povodňový plán zpracován pro území ORP Olomouc. Digitální povodňový plán představuje elektronické zpracování textové, datové a grafické části těchto plánů. Digitální povodňový plán řeší komplexně ochranu města před povodněmi v době povodňových situací. Obsahuje (mimo jiné) úvodní část, věcnou a organizační část, grafickou část, kontakty na členy povodňové komise a další kontakty na subjekty povodňové ochrany. Součástí grafické části jsou např. souhrnné mapy, přehled hlásných profilů a srážkoměrných stanic, přehled vyhlášených záplavových území nebo protipovodňová opatření. Povodňové plány představují komplexní podklad pro organizaci protipovodňové ochrany v průběhu povodňových situací.

Digitální povodňový plán města Olomouce je k dispozici na: http://olomoucky.dppcr.cz/web_500496/index.html, pro území ORP Olomouc pak na: http://olomoucky.dppcr.cz/web_7107/.

Informace o protipovodňových opatřeních lze najít na: https://protipovodnovaopatreni.olomouc.eu.

#### 4.7.1.2 SESUVY

Na území města nejsou registrována žádná sesuvná území, a to především díky mírné terénní sklonitosti (Strategický plán rozvoje města Olomouce).

#### 4.7.1.3 VÍTR A POŽÁRY

Ojediněle je na území města hlášen výskyt extrémních větrů (bouře, větrné smršťě). Tento jev může způsobovat materiální škody, omezení v dopravě, výpadky dodávek energií, polomy v lesích (zvláště pokud jsou porosty oslabeny dlouhodobým suchem, podkorním hmyzem) i ohrožení životů. Důležité je však zmínit větrnou erozi, která je viditelná zvláště v místech větších zemědělských celků, a to často v kombinaci s vodní erozí.

Se zvyšujícími se teplotami hrozí také zvýšené riziko výskytu přirozených požárů. Na území města a jeho okolí jsou přírodními požáry ohroženy jak lesní společenstva, tak i travní porosty na zemědělské půdě a v určitou část roku (zpravidla v období sklizně) i porosty dalších polních kultur. Vzhledem k charakteru krajiny a hustotě osídlení nedosahují požáry katastrofických rozměrů a následků ve srovnání se suššími (jižní Evropa) nebo

lesnatějšími oblastmi (Švédsko) Evropy. Zvyšující se prevence a kvalita technické základny stabilizovala rozlohu požárů, ale jejich počet v ČR se v posledních deseti letech (2009–2018) zvyšuje.

### 4.7.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Častější výskyt extrémních hydrometeorologických jevů (např. přívalové srážky a z nich plynoucí „bleskové povodně“ a eroze).<br>➢ Zvýšená prašnost v období sucha.<br>➢ Zvýšená větrná eroze na zemědělských pozemcích.<br>➢ Zvýšené riziko požárů. |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Nešetrný způsob hospodaření na lesních a zemědělských pozemcích.<br>➢ Častější výskyt suchých epizod zvyšuje náchylnost lesních porostů i dřevin v městském prostředí k úhynu, případně požáru.<br>➢ Úpravy a údržba vodních toků na území města a v jeho okolí.<br>➢ Aktivity v záplavovém území řek Moravy a Bystřice a drobných vodních toků (zástavba, zajištění problematických úseků). |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Přírodě blízká protipovodňová opatření.<br>➢ Opatření podporující zadržování vody ve volné krajině.<br>➢ Uplatňování principů MZI a hospodaření s dešťovou vodou.<br>➢ Vhodně nastavený způsob zemědělského a lesnického hospodaření.<br>➢ Spolupráce subjektů hospodařících na zemědělských a lesních pozemcích, zajišťujících údržbu vodních toků a děl atd. |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Povodňové události a častější riziko bleskových povodní (i v místech, kde se nenachází vodní tok, spojeno s erozí půdy a sesuvy).<br>➢ Zvyšující se riziko požárů v období dlouhotrvajícího sucha.<br>➢ Chřadnutí lesních porostů a dřevinné vegetace na území města.<br>➢ Nárůst eroze a degradace půd. |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Lesní porosty v období dlouhotrvajícího sucha.<br>➢ Velké půdní bloky ohrožené erozí.<br>➢ Lidé a majetek nacházející se v záplavovém území.<br>➢ Lidé a majetek v blízkosti malých vodních toků (ohrožení tzv. bleskovými povodněmi). |

**Mimořádné události a ochrana obyvatelstva – souhrnný komentář**

Klimatické změny jsou akcelerátorem mimořádných událostí jako jsou povodně, sesuvy, eroze půdy a požáry. Velká část zastavěného území Olomouce se nachází v údolní nivě řeky Moravy. Na protipovodňová opatření na řece Moravě navazují opatření na dalších vodních tocích: na Mlýnském potoce (rameno Moravy), na řece Bystřici a na malých vodních tocích (Nemilanka, Stouska, Adamovka, Křelovský potok a další). V posledních letech způsobil největší problémy tzv. „bleskovými povodněmi“ vodní tok Nemilanka v místní části Slavonín. Pro území města i jeho okolí je zpracován digitální protipovodňový plán.

V důsledku predikovaných častějších výskytů sucha a extrémního větru je možné také zvýšení prašnosti ve městě, zvláště v období plánované výstavby, což může negativně působit především na osoby s dýchacími obtížemi. Ojediněle je na území města hlášen výskyt extrémních větrů (bouře, větrné smršťě). Tento jev může způsobovat materiální škody, omezení v dopravě, výpadky dodávek energií, polomy v lesích (zvláště pokud jsou porosty oslabeny dlouhodobým suchem, podkorním hmyzem) i ohrožení životů.

V souvislosti se suchem je nutné předcházet vzniku požárů. Na území města a v jeho okolí jsou přírodními požáry ohroženy lesní společenstva, travní porosty na zemědělské půdě a v určitou část roku (zpravidla v období sklizně) i porosty dalších polních kultur.

## 4.8 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

### 4.8.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

#### 4.8.1.1 CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ A NATURA 2000

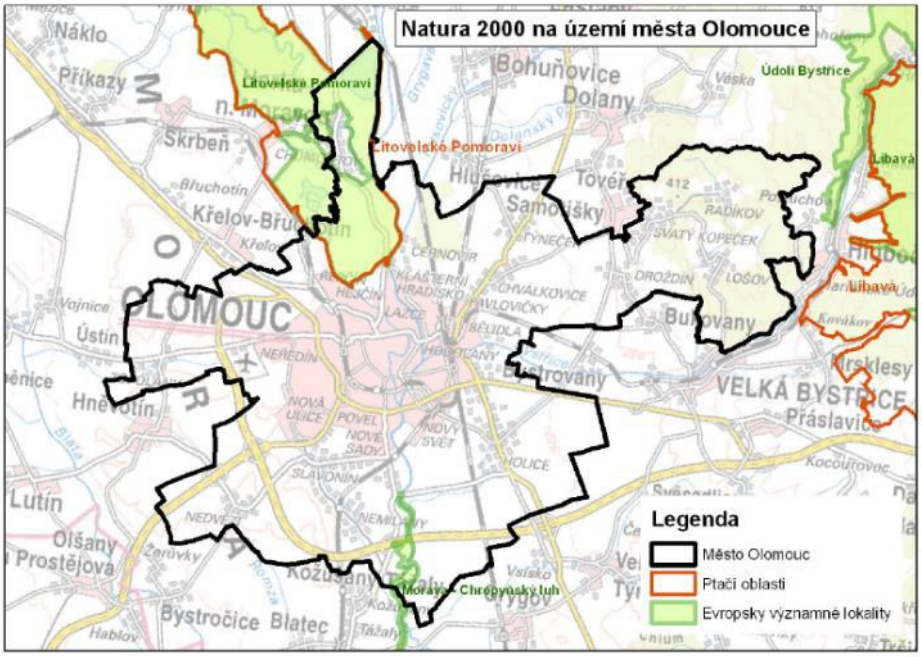
##### 4.8.1.1.1 NATURA 2000

Na území města Olomouce se nachází následující evropsky významné lokality (EVL) a ptačí oblasti:

- Ptačí oblast Litovelské Pomoraví.
- Evropsky významná lokalita Litovelské Pomoraví.
- Evropsky významná lokalita Morava – Chropyňský luh.

Rozložení těchto a dalších evropsky významných lokalit a ptačích oblastí na území nebo v bezprostřední blízkosti města Olomouce je znázorněno na následující mapě.

**Obrázek 28** Ptačí oblasti a evropsky významné lokality na území města Olomouce a v jeho blízkosti




Zdroj: AOPK ČR, 2021

##### 4.8.1.1.2 ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

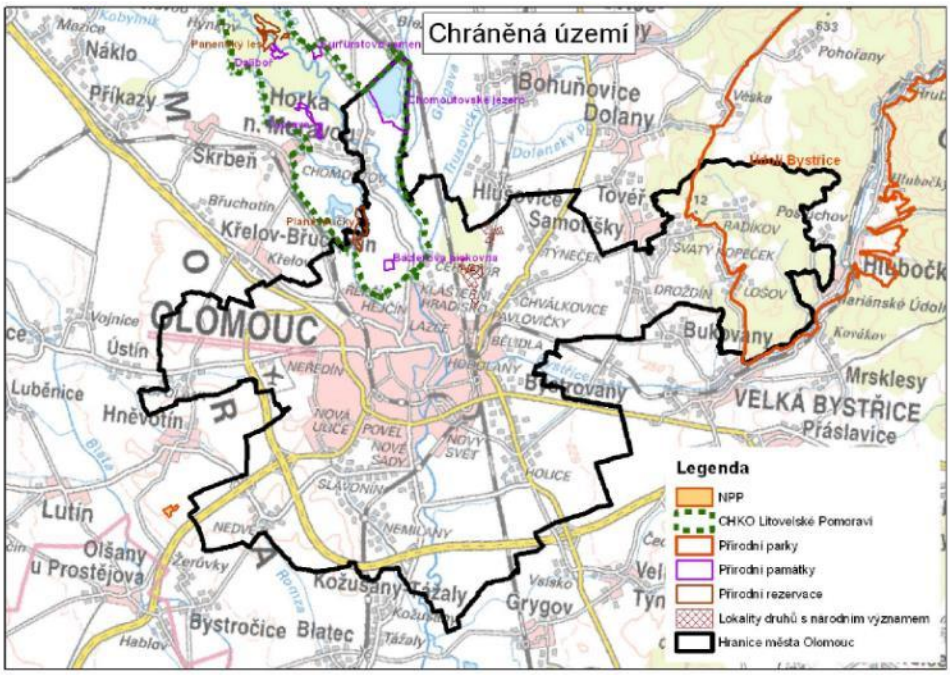
Na území města Olomouce zasahuje chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví a dále se zde nacházejí tato maloplošná zvláště chráněná území:

- přírodní rezervace Plané loučky (na území CHKO Litovelské Pomoraví),
- přírodní rezervace Chomoutovské jezero (na území CHKO Litovelské Pomoraví),
- přírodní památka Bázlerova pískovna (na území CHKO Litovelské Pomoraví).

Kromě těchto území sem zasahuje také přírodní park Údolí Bystřice. Osu území tvoří údolní niva řeky Bystřice. V sevřeném údolí Bystřice se zachovaly lesy, které mají často přirozenou druhovou skladbu. V severní části

města – Černovíru – se rovněž nachází lokalita výskytu druhu s národním významem, neboť se zde vyskytuje velmi vzácná kriticky ohrožená matizna bahenní, pro kterou je zajištěn záchranný program. Lokalizace těchto chráněných území je znázorněna na následující mapě.

**Obrázek 29** Zvláště chráněná území a přírodní park na území města Olomouce a v jeho blízkosti




**Zdroj: AOPK ČR, 2021**

### 4.8.1.2 ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY

Na území města Olomouce se nacházejí všechny tři úrovně ÚSES: lokální, regionální a nadregionální. Nadregionální a regionální ÚSES vychází ze Zásad územního rozvoje (ZÚR) Olomouckého. Na území města je zastoupen nadregionálním biokoridorem s vodní a nivní osou procházejícími údolní nivou Moravy přes město, s vloženými regionálními biocentry Černovírský les (při severním okraji města) a Kožušany (na jižním okraji správního území města). Regionální úroveň ÚSES je na území města kromě obou zmíněných biocenter vložených do trasy nadregionálního biokoridoru zastoupena částí regionálního biocentra Plané loučky (mezi Chomoutovem a Řepčínem) navazujícím regionálním biokoridorem na odlehčovacím ramenu Moravy jižně od Chomoutova a regionálním biokoridorem na toku Bystřice. Na tyto prvky navazuje lokální ÚSES.

Problémem při realizaci ÚSES, interakčních prvků a další zeleně jsou často vlastnické vztahy, kdy tyto plochy jsou navrženy na soukromých pozemcích. Velký potenciál je v komplexních pozemkových úpravách, které nebyly doposud na území města Olomouce realizovány (s výjimkou k.ú. Nedvězí u Olomouce – dle LPIS). Zpracování komplexních pozemkových úprav je velice významným předpokladem pro realizaci prvků ÚSES v krajině.

### 4.8.1.3 VÝZNAMNÉ KRAJINNÉ PRVKY

Na území města Olomouce je registrován jeden významný krajinný prvek (VKP), a to:

- Památná lipová alej (Olomouc – Svatý Kopeček) – s cílem ochrany a zachování památné lipové aleje podél poutní cesty na Sv. Kopeček, která je jednou z nejvýznamnějších krajinotvorných dominant města.

Mimo registrované VKP se v území nacházejí i další významné krajinné prvky ze zákona jako jsou lesy, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy.

### 4.8.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Největší negativní vliv na mokřadní biotopy a lužní lesy má postupné vysychání chráněných lokalit a snižování hladiny podzemní vody způsobené „přežívajícími“ melioračními zásahy z minulosti a regulací většiny vodních toků. Vyšší počty zvěře se negativně projevují na odrůstání zmlazujících dřevin. Lesní porosty tvrdého luhu jsou degradovány nevhodným lesním hospodářstvím, kdy jsou často vysazovány stejnověké monokultury hlavních dřevin.

Se změnou klimatu souvisí i zvýšený výskyt invazních druhů. V blízkosti vodních toků se masivně šíří např. netýkavka žláznatá, křídlatka japonská, topinambur nebo zlatobýl kanadský. Z živočichů se v Olomouci a jeho blízkosti vyskytuje norek americký, klíněnka jírovcová a další živočichové.

Vzhledem k předpokladu častějšího výskytu sucha nabývají na významnosti opatření pro zadržení vody v krajině (přírodě blízká protipovodňová opatření, zachování vodní bilance v povodí, zabránění vysychání drobných vodních toků) a ve městě (podpora výstavby vsakovacích nádrží, rozlivů vody v říční nivě ve vhodných oblastech bez zástavby, nastavení optimálních podmínek hospodaření v krajině a na lesních pozemcích v okolí města). Z hlediska vodních ekosystémů představuje další riziko vybudování kanálu Dunaj-Odra-Labe. Územní plán pro koridor vodní cesty vymezuje územní rezervu o celkové šířce 200 m. Výrazné riziko pro vodní ekosystémy hrozí i v případě prodloužení Baťova kanálu.

Podíl lesních porostů v okolí města se pohybuje pod průměrem. Je vhodné nadále rozvíjet rekreační potenciál příměstských lesů (posun směrem od dříve převládající produkční funkce lesů) a podporovat propojení mezi městskou zelení a lesními porosty. Na území města je významný podíl zemědělské půdy, která se potýká s častějším výskytem sucha a větrnou a vodní erozí.

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Extrémní jevy (přívalové srážky a povodně a eroze, výskyt sucha).<br>➢ Vlivem teplejšího počasí vyšší výskyt invazních druhů (škůdci, nemoci). |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Střety ochrany přírody s dalšími zájmy a subjekty na území města (výstavba, vlastníci a uživatelé pozemků, komunikace s úřady atd.).<br>➢ Snížená retenční schopnost krajiny, vysychání krajiny a vodních toků.<br>➢ Protipovodňová a protierozní ochrana v blízkosti vodních toků. |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Realizace komplexních pozemkových úprav společně s realizací ÚSES, interakčních prvků a další zeleně, a to i na soukromých pozemcích.<br>➢ Podporovat retenční schopnost krajiny, zabránit vysychání drobných vodních toků.<br>➢ Podporovat přírodě blízká protipovodňová a protierozní opatření.<br>➢ Podporovat mimoprodukční funkce lesů a přírodě blízké hospodaření v lesích.<br>➢ Podporovat vhodný management chráněných území a městské zeleně.<br>➢ Respektovat chráněná území při plánování rozvojových záměrů, např. v oblasti rekreace, nové zástavby nebo protipovodňové ochrany. |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Odumírání a chřadnutí dřevin v důsledku dlouhotrvajícího sucha (vlivem sucha jsou dřeviny náchylnější k různým škodlivým činitelům – kůrovec, václavka, atd.).<br>➢ Šíření invazních druhů rostlin a živočichů. |

| | |
|---|---|
| | ➢ Zhoršení podmínek (např. vysychání, změna vodního režimu aj.) pro předměty ochrany ve zvláště chráněných územích. |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Zvláště chráněná území.<br>➢ Lužní lesy, mokřadní biotopy atd. |

**Ochrana životního prostředí – souhrnný komentář**

Řada přírodně hodnotných území v okrajových částech města včetně CHKO Litovelské Pomoraví a přírodního parku Údolí Bystřice kromě ochrany přírodních hodnot slouží k rekreaci místních obyvatel a zvyšují atraktivitu území z hlediska cestovního ruchu.

U řady chráněných lokalit v okolí města může docházet k vysychání a snižování hladiny podzemní vody způsobené „přežívajícími“ melioračními zásahy z minulosti a regulací většiny vodních toků. Vyšší počty zvěře se negativně projevují na odrůstání zmlazujících dřevin. Vlivem změny klimatu dochází k většímu výskytu invazních druhů rostlin (např. bolševník velkolepý, křídlatka japonská, zlatobýl kanadský) a živočichů (norek americký, klíněnka jírovcová).

Vzhledem k předpokládanému častějšímu výskytu sucha hrají důležitou roli opatření pro zadržení vody v krajině (přírodě blízká protipovodňová opatření, zabránění vysychání drobných vodních toků) i ve městě (výstavba vsakovacích nádrží, rozliv vody ve vhodných oblastech bez zástavby). Ekologickou stabilitu lze podporovat i realizací Územního systému ekologické stability (ÚSES) a obnovou krajinných struktur (remízky, meze, aleje, pásy zeleně podél toků) a realizací přírodě blízkých protipovodňových a protierozních opatření.

Současně s růstem města se snižuje propojenost s okolní krajinou. Propracovaný systém zeleně (a vodních ploch) rovněž zlepšuje klima v letním období a je účinným adaptačním opatřením na změny klimatu.

## 4.9 VODNÍ REŽIM V KRAJINĚ A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

Problematika vodního režimu v souvislosti se změnou klimatu je poměrně složitá, a z toho důvodu je zde rozpracována do několika dílčích podkapitol. Jako hlavní podkladové dokumenty pro zpracování vodního režimu v krajině byly využity: Strategický plán rozvoje města Olomouce, Koncepce veřejných prostranství ve městě Olomouci, Koncepce vodního hospodářství města Olomouce, Územní plán města Olomouce, Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, Studie odtokových poměrů a další dokumenty.

### 4.9.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Hlavními vodními toky na území města jsou řeky Morava a Bystřice (levostranný přítok řeky Moravy). Při severním okraji města se do Moravy vlévá Oskava. Z dalších toků se na území města nachází např. Adamovka, Nemilanka, Trusovický potok, Mlýnský potok a Hamerský náhon.

Podle nařízení vlády č. 262/2012 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu patří území města (mimo k. ú. Lošov a Radíkov) mezi zranitelné oblasti.

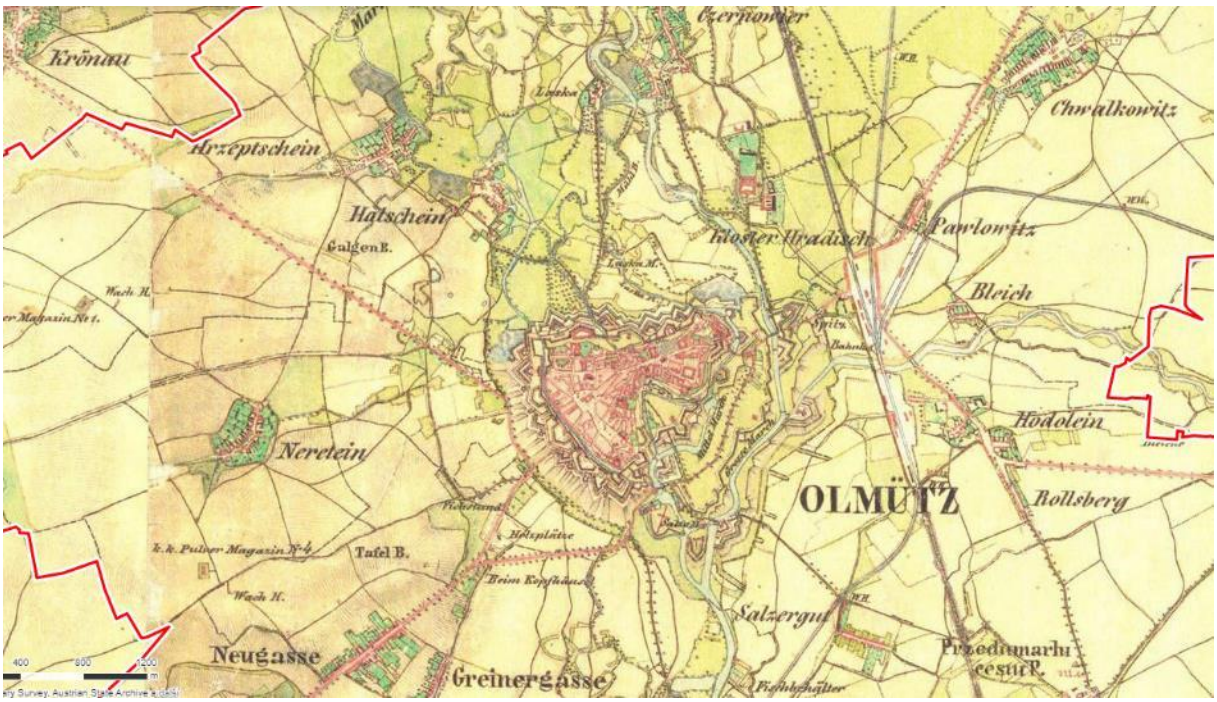
Nejvýznamnější vodní plochou na území města je přírodní památka Chomoutovské jezero vzniklé těžbou štěrkopísku. Těsně za hranicemi města se nachází přírodní koupaliště Poděbrady (k.ú. Horka nad Moravou), kterou využívají obyvatelé Olomouce k rekreaci. Nedaleko Holického lesa se nachází bývalá pískovna o rozloze 1,5 ha zvaná Amerika. Ta je vyhledávaným místem zejména rybářů a plavců.

Územní plán města vymezuje v souladu s nadřazenou dokumentací jako koridor územní rezervu pro koridor vodní cesty Dunaj – Odra – Labe.

#### 4.9.1.1 VODSTVO – SROVNÁNÍ S HISTORICKÝM STAVEM

Velká část zastavěného území města Olomouce se nachází v údolní nivě řeky Moravy. Původní zástavba města byla situována na výše položených plochách, které nebyly ohrožovány povodněmi, a voda z řeky byla využívána v obranném systému města. S pozdějším růstem města však docházelo postupně k zastavování údolní nivy tak, že řeka Morava byla sevřena v novém centru do úzkého prostoru. Tento nepříznivý trend vývoje města určil v základních obrysech dnešní stav, a to již v 19. století.

**Obrázek 30** Olomouc na mapě II. vojenského mapování




**Zdroj:** www.mapy.cz

### 4.9.1.2 POVODNĚ

V průběhu 20. století byla Olomouc zasažena záplavami 11krát. Po povodních bylo koryto Moravy vždy postupně upravováno na vyšší kapacitu, avšak další povodní byla opět kapacita řeky překonána. Povodeň v červenci 1997 překonala všechny dosud historicky známé velké průtoky, když kulminace dosáhla v Olomouci Q = 784 $m^3/s$ (jedná se zhruba o 500-letou povodeň). Protipovodňová ochrana Olomouce (s výjimkou Chomoutova) je budována na průtok Q = 650 $m^3/s$, což odpovídá zhruba 380-leté povodni.

Protipovodňovou ochranou města se zabývá řada studií – např. Technicko-ekonomická studie zvýšení kapacity koryta řeky Moravy v Olomouci (2000) nebo Studie urbanistického a ekologického začlenění koryta řeky Moravy do struktury města Olomouce (2002). Míra ochrany Olomouce (navrhovaný povodňový průtok) a územní ochrana jsou zakotveny také v platném územním plánu města z roku 2014.

Protipovodňová ochrana města Olomouce je průběžně realizována na 14 km řeky Moravy na území Olomouce, přičemž se počítá s realizací nezbytné ochrany pouze v zastavěné části města. Nad a pod Olomoucí ponechává stávající rozlivové plochy, které při zaplavení vodou minimalizují příval vody do koryta Moravy. Z důvodu náročnosti přípravy a realizace byla stavba protipovodňových opatření rozdělena do několika etap (I. až IV.). V letech 2006 a 2007 byla realizována I. etapa, která řešila zkapacitnění Moravy v lokalitě jezu Olomouc vybudováním obtokového kanálu. V letech 2012 a 2013 byla budována etapa II. A, která řešila protipovodňová opatření od konce I. etapy nad mostem v ulici Velkomoravská až po železniční most na Nových Sadech (úsek dlouhý 1,4 km). V současné době probíhá technicky náročná etapa II. B, která navazuje na již dokončené etapy I. a II. A.

Protipovodňová ochrana městské části Chomoutov nebyla přiřazena k žádné etapě, protože není časově ani technicky provázaná s realizací protipovodňových opatření v ostatních částech města. Toto opatření je zatím řešeno na úrovni studie a investičního záměru. V územním plánu je zakotvena ochrana Chomoutova průlehem a částečným ohrazováním na úroveň průtoku Q = 476 $m^3/s$ (jako veřejně prospěšná stavba). Jako územní

rezerva jsou v územním plánu vedeny koridory pro hráze, které by zajistily vyšší míru ochrany Chomoutova (na průtok Q = 650 $m^3/s$).

Na protipovodňová opatření na řece Moravě navazují opatření na dalších vodních tocích: na Mlýnském potoce (rameno Moravy), na řece Bystřici a na malých vodních tocích ve správním území Olomouce (Nemilanka, Stouska, Adamovka, Křelovský potok a další).

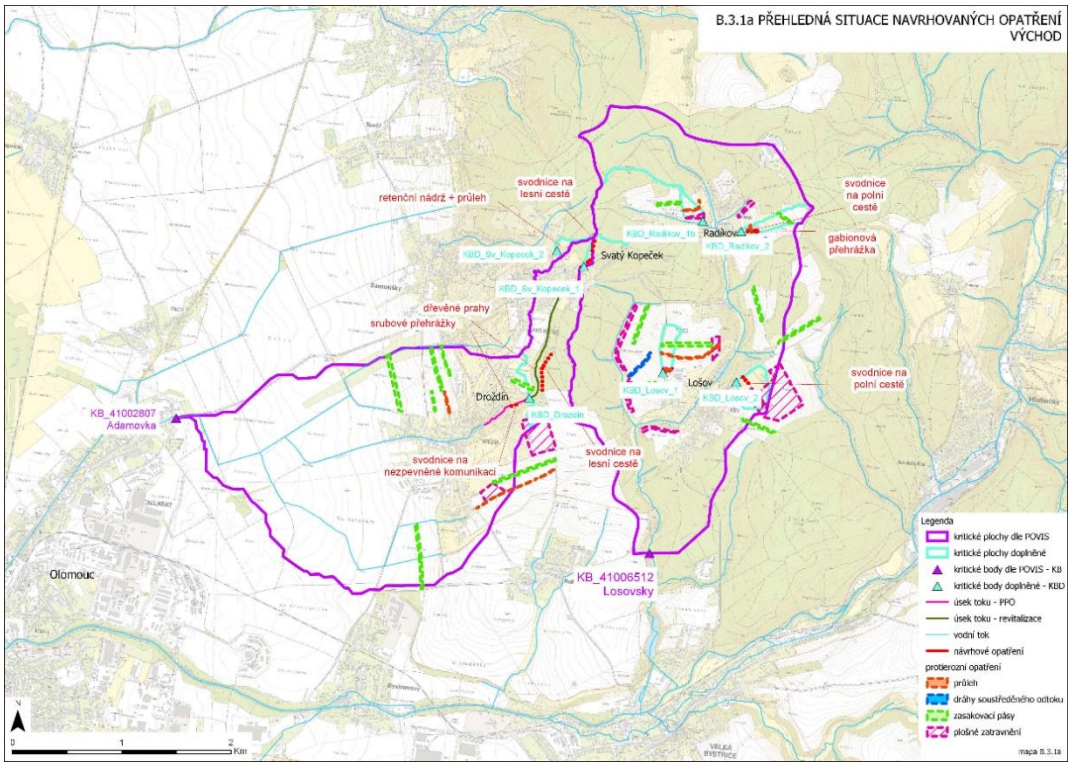
Protipovodňová ochrana je zapracována do územního plánu města z roku 2014. Zde se pro zajištění ochrany města před povodněmi a pro podporu retenční schopnosti krajiny vymezují koridory protipovodňových opatření a koncepční prvky, poldry a průlehy na plochách vodních a vodohospodářských.

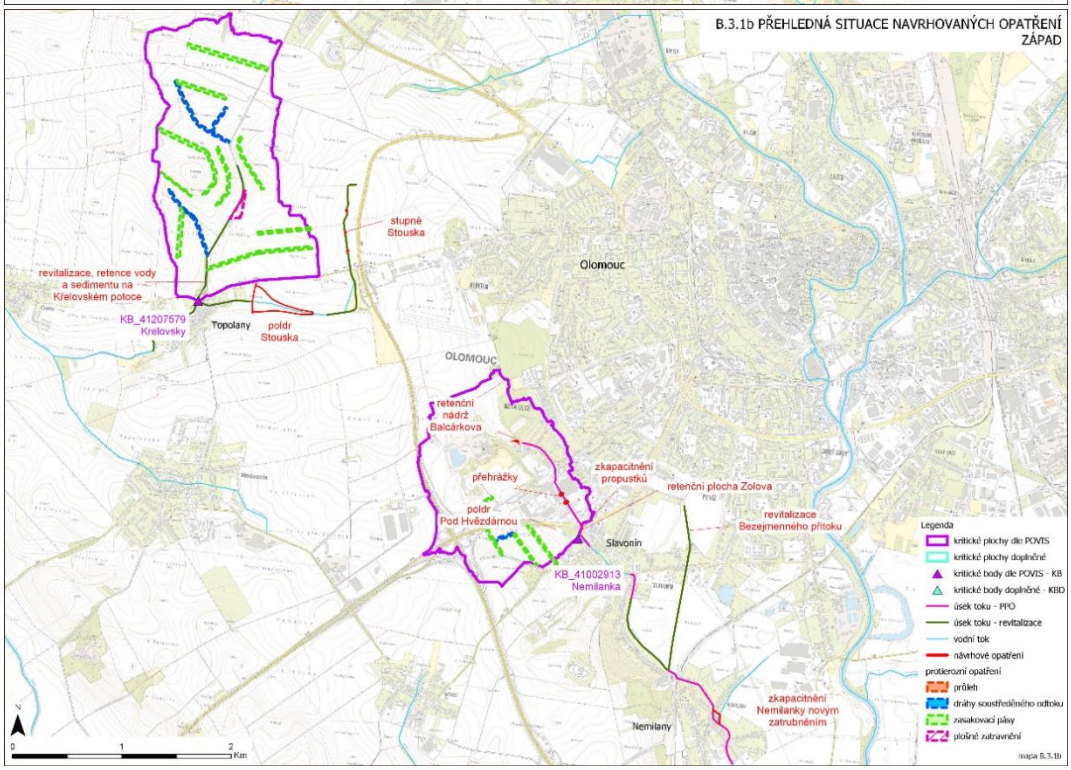
Protože jsou některé části města ohrožovány povodněmi (a erozí) z přívalových srážek, nechalo si Město Olomouc si v roce 2014 (VRV) zpracovat studii Riziková území při extrémních přívalových srážkách. Cílem této studie bylo určit a vyhodnotit lokality, u kterých je potenciální riziko zvýšeného nebezpečí negativních následků z lokálních přívalových srážek, a navrhnout zde konkrétní opatření. Některé návrhy opatření byly převzaty ze Studie protierozních opatření na zemědělském půdním fondu na území města (2010) a Koncepce vodního hospodářství města Olomouce (2014). V rámci studie se počítá s úpravou kritických úseků vodních toků Adamovky, Stousky, Nemilanky a Křelovského potoka, výstavbou tří poldrů v k. ú. Topolany a Slavonín a dalších přírodně blízkých opatření v ohrožených lokalitách. V roce 2019 si město Olomouc nechalo zpracovat Studii odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření na území města Olomouce. Studie analyzuje odtokové poměry v povodí vodních toků a v přispívajících plochách kritických bodů s vysokým rizikem. Tato studie řeší problematiku odvedení srážkových vod na dotčených katastrech a místních částech Olomouce a zahrnuje čtyři lokality kritických bodů: Lošovský, Adamovka, Nemilanka, Křelovský. V rámci studie proveditelnosti byla provedena analýza a následně i návrh opatření na stanovených úsecích vodních toků Adamovka, Nemilanka, Stouska a Křelovský potok (***Obrázek 31***).

Výstupem jednotlivých studií proveditelnosti bude zapracování konkrétních návrhů v úrovni dokumentace pro územní rozhodnutí, posouzení jejich reálnosti včetně majetkoprávní analýzy, kalkulace nákladů a udržitelnosti projektu. Na podkladě studií proveditelnosti může město následně požádat o dotaci na samotnou realizaci.

V rámci Koncepce vodního hospodářství města Olomouce (2014) byla identifikována místa (kritické body), pod kterými leží potenciálně ohrožená zástavba, a přispívající plochy náchylných ke vzniku povodní. Celkem bylo identifikováno 34 kritických bodů v městských částech Droždín, Holice, Chválkovice, Nemilany, Lošov, Radíkov, Řepčín, Slavonín, Svatý Kopeček, Topolany a Týneček (***Obrázek 32)***.

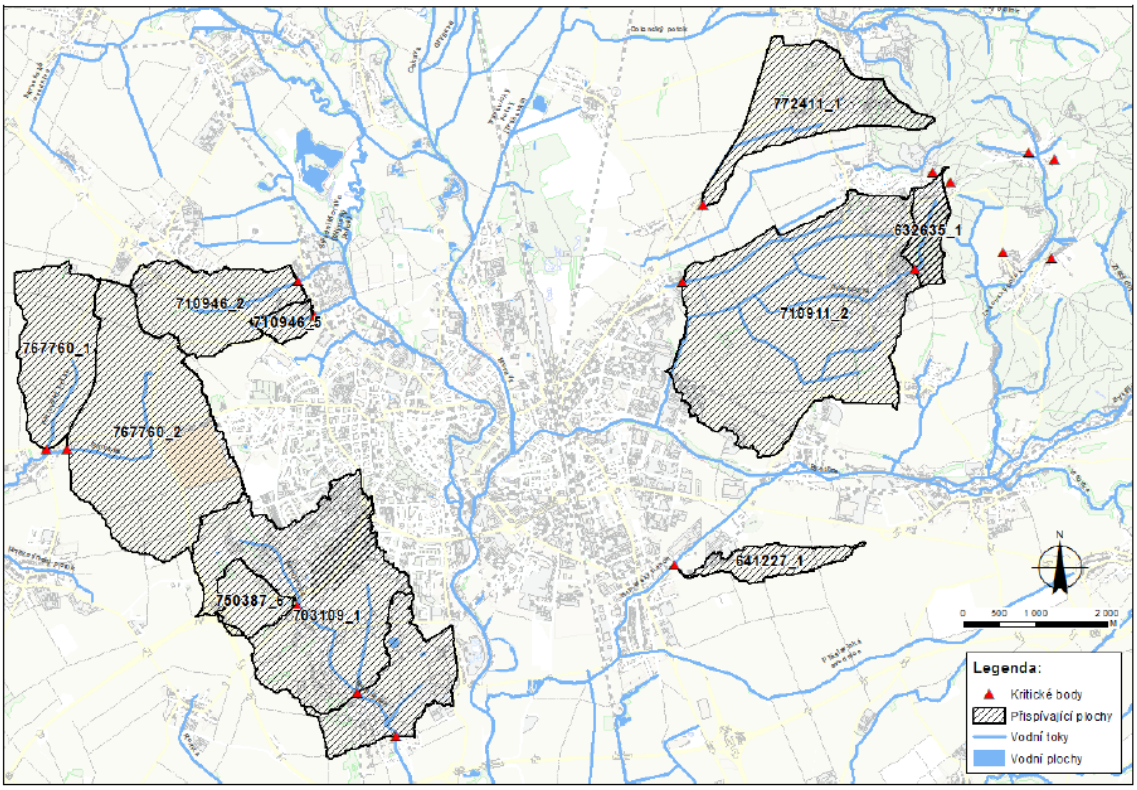
**Obrázek 31** Navrhovaná opatření ve východní (nahoře) a západní (dole) části řešeného území v rámci Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření na území města Olomouce




**Zdroj: Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření na území města Olomouce, 2019**

**Obrázek 32** Mapa kritických bodů a přispívajících ploch identifikovaných v rámci studie Riziková území při extrémních přívalových srážkách




**Zdroj: Koncepce vodního hospodářství města Olomouce, 2014**

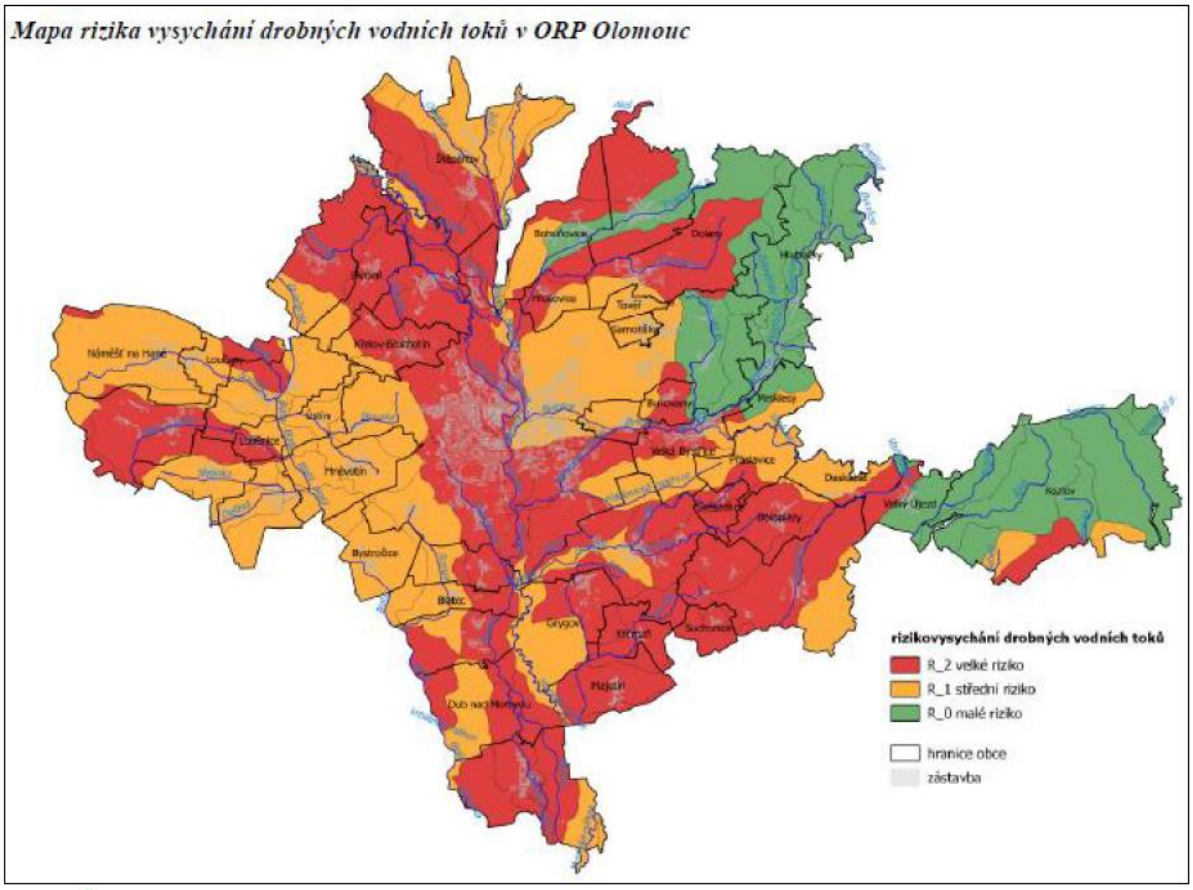
Pro území města Olomouce je zpracován digitální povodňový plán, který byl dokončen v roce 2014. Obdobně je digitální povodňový plán zpracován pro území SO ORP Olomouc. Digitální povodňový plán představuje elektronické zpracování textové, datové a grafické části těchto plánů.

### 4.9.1.3 SUCHO

Město Olomouc je výrazně ohrožováno zejména zemědělským a hydrologickým suchem. Hydrologické sucho se na území města a v jeho okolí projevuje nejen na drobných tocích, ale i na řece Moravě.

Problematikou vysychání vodních toků se zabýval např. projekt podporovaný Technologickou agenturou ČR (č. TA02020395) – Vysychání toků v období klimatické změny: predikce rizika a biologická indikace epizod vyschnutí jako nové metody pro management vodního hospodářství a údržby krajiny. Výstupy projektu poukazují na to, že většina drobných toků v ORP Olomouc podléhá střednímu a velkému riziku vysychání, což platí i pro území města Olomouce.

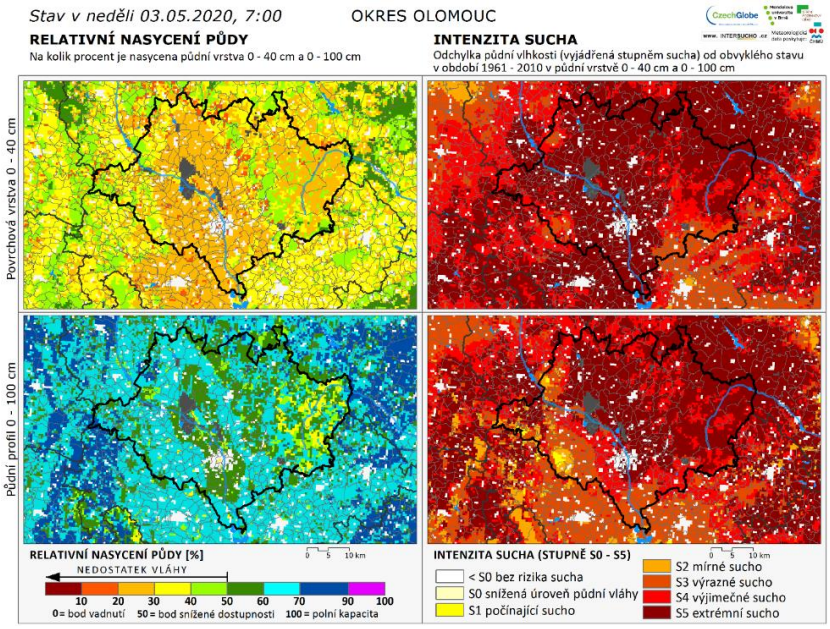
**Obrázek 33** Riziko vysychání drobných vodních toků v ORP Olomouc




**Zdroj: Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017**

Další informace týkající se sucha lze najít v kapitole „Projevy a dopady změny klimatu ve městě Olomouci“.

**Obrázek 34** Operativní monitoring - Relativní nasycení půdy a intenzita sucha ke dni 19. 7. 2015 pro okr. Olomouc



**Zdroj: intersucho.cz**

#### 4.9.1.4 ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Na veřejný vodovod je v Olomouci napojeno 99 % obyvatel (respektive domácností). Délka vodovodní sítě města Olomouce je téměř 300 km, podle vyhodnocení stavu majetku je 47 % ve stavu opotřebení.

Vodárenská soustava Olomouc je v současné době tvořena podskupinami Olomouc, Litovel a vodovody ze skupiny Pomoraví. Dodavatelem vody a provozovatelem vodovodů je společnost MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a. s. (člen skupiny Veolia Voda), která zásobuje pitnou vodou Olomouc (včetně části Slavonína, Svatého Kopečka, Radíkova, Lošova, Droždína, Chomoutova, Týnečka, Topolan a Nedvězí).

Pro zásobování obcí v celém ORP Olomouc pitnou vodou má zásadní význam fakt, že část území leží v chráněné přirozené oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) Kvartér řeky Moravy a to, že se zde nacházejí další významné vodní zdroje. Vody z nich jsou přivedeny buď přímo do vodojemů, nebo na úpravny vody. Z těchto zdrojů jsou zásobovány vodou všechny obce ORP, včetně Statutárního města Olomouce.

Součástí Koncepce vodního hospodářství statutárního města Olomouce (2016) je i Plán obnovy vodovodní sítě, který je zpracován v několika variantách. Tento plán bere v úvahu i koordinaci s plánem rekonstrukce kanalizace a koncepční potřebou, kdy vychází ze simulace postupného stárnutí vodovodní sítě a její rekonstrukce v následujícím období (30, resp. 100 let).

Město Olomouc má vypracovány Městské standardy vodovodní sítě sloužící pro přípravu a realizaci nových objektů a obnovu současného zařízení pro zásobování pitnou vodou.

#### 4.9.1.5 NAKLÁDÁNÍ S ODPADNÍMI A DEŠŤOVÝMI VODAMI

Na veřejnou kanalizaci je napojeno téměř 96 % obyvatel (respektive domácností), stejný podíl je napojen na ČOV. Délka kanalizační sítě města Olomouce je 325 km, dle vyhodnocení stavu majetku je 39 % ve stavu opotřebení. Ústřední ČOV se nachází v městské části Nové Sady, na kterou jsou jednotnou kanalizační soustavou odváděny odpadní vody z většiny městských částí. Městské části Lošov a Městské části Lošov a Radíkov jsou napojeny na ČOV Lošov. Provozovatelem těchto ČOV i stokové sítě společnost MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a.s.

ÚP Olomouc vytváří územní podmínky pro odkanalizování města při respektování širších vazeb na okolí. Část řešeného území leží v CHOPAV Kvartér řeky Moravy a na severu v CHKO Litovelské Pomoraví. Z těchto dokumentů vyplývají omezení některých činností a přísnější ukazatele přípustného znečištění odpadních vod.

Součástí Koncepce vodního hospodářství statutárního města Olomouce (2016) je i Plán obnovy kanalizační sítě, který je zpracován v několika variantách. Tento plán, na rozdíl od vodovodní sítě, nebere v úvahu koordinaci s dalšími plánovanými investicemi (vodovod, komunikace, další sítě atd.) a koncepční potřeby (zkapacitnění). Plán vychází ze simulace postupného stárnutí kanalizační sítě a její rekonstrukce v následujícím období 100 let, přičemž podrobně je dokladováno pouze prvních 30 let. Kromě technických vstupů a výstupů jsou vyhodnoceny i finanční parametry - především investiční náklady.

Podobně jako u vodovodní sítě, má město Olomouc i u kanalizační sítě vypracovány Městské standardy kanalizační sítě.

#### 4.9.1.6 MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA A HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI

Město Olomouc disponuje koncepčními dokumenty, které řeší téma hospodaření s dešťovou vodou a modrozelené infrastruktury v kontextu adaptace města na klimatickou změnu:

- Koncepce vodního hospodářství města Olomouce,
- Hospodaření se srážkovým vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře

- Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích.

V následujících letech město Olomouc plánuje naplňovat cíle těchto dokumentů.

Hlavním přínosem modrozelené infrastruktury je v první řadě prevence proti záplavám a suchu, ale také mnoho dalších přínosů, které jsou podrobně popsány níže v textu a v kapitole „Základní potřeby adaptací na území města Olomouce“.

**Cílem modrozelené infrastruktury je přispět k:**

- Zachování hydrologické bilance v urbánním prostoru.
- Zlepšení kvality vody zavedením vhodného způsobu čištění (filtrace, sedimentace).
- Snížení povrchového odtoku a kulminačních průtoků zařazením lokálních retencí anebo pomocí zvýšení množství propustných povrchů.
- Snížení potřeby trubních rozvodů a s tím spojených nákladů na jejich zbudování a rekonstrukce.
- Integraci objektů sloužících k hospodaření s dešťovou vodou do městského prostředí způsobem, který zvýší jeho estetické kvality a zajistí další využití, (např. k rekreačním účelům).

**Zdroj: Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018**

### 4.9.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ V některých částech města hrozí bleskové povodně a eroze z přívalových srážek.<br>➢ Vznik povodní z dlouhodobějších intenzivních dešťů (zejména na řece Moravě a Bystřici).<br>➢ Nízké průtoky ve vodních tocích.<br>➢ Zvýšený výpar – záporná vodní bilance krajiny (častější výskyt sucha). |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Nedostatečná průtočná kapacita koryt vodních toků, problémová zatrubnění, problémové objekty zužující průtočný profil.<br>➢ Nedostatečná údržba koryt drobných vodních toků.<br>➢ Nevhodné chování pobřežníků (ukládání snadno odplavitelného materiálu).<br>➢ Nedostatečná retenční schopnost povodí. |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Přírodě blízká protipovodňová a protierozní opatření na řece Moravě, Bystřici a malých vodních tocích (např. v rámci IV. etapy protipovodňové ochrany, Koncepce vodního hospodářství).<br>➢ Realizovat opatření v rámci modrozelené infrastruktury a hospodaření s dešťovou vodou (vycházející ze zpracovaných dokumentů).<br>➢ Podporovat opatření k zadržení vody v krajině na území města a v jeho okolí (např. v rámci projektů komplexních pozemkových úprav a spoluprací dotčených subjektů).<br>➢ Snížení spotřeby pitné vody díky využívání srážkové vody. |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Hmotné škody na majetku v problémových lokalitách.<br>➢ Hmotné škody na technické infrastruktuře (inženýrské sítě) – výpadky dodávek elektrické energie, zahlcení jednotné kanalizace srážkovou a splaškovou vodou atd. |

| | |
|---|---|
| | ➢ Ohrožení zdraví a životů obyvatel.<br>➢ Zvýšené riziko vysychání krajiny vlivem rychlého odtoku vody z povodí.<br>➢ Zvýšený výskyt odumírání dřevin v sídelní i volné krajině (vlivem sucha jsou dřeviny náchylnější k různým škodlivým činitelům – kůrovec, václavka, chalara, vítr atd.). |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Zástavba v okolí řek Moravy a Bystřice.<br>➢ Zástavba v okolí malých vodních toků (zejména při přívalových deštích) – v rámci Koncepce vodního hospodářství bylo identifikováno 34 kritických bodů<br>➢ Technická infrastruktura v okolí řek Moravy a Bystřice a malých vodních toků. |

**Vodní režim v krajině a vodní hospodářství – souhrnný komentář**

V průběhu 20. století byla Olomouc zasažena povodněmi několikrát, přičemž povodeň v červenci 1997 překonala všechny dosud historicky známé velké průtoky. Z důvodu náročnosti přípravy a realizace byla stavba protipovodňových opatření rozdělena do několika etap (I. – IV.). V současné době probíhá etapa II. B, která navazuje na dokončené etapy I. A II. A. Na protipovodňová opatření na řece Moravě navazují opatření na dalších vodních tocích: na Mlýnském potoce (rameno Moravy), na řece Bystřici a na malých vodních tocích ve správním území Olomouce (Nemilanka, Stouska, Adamovka, Křelovský potok a další). Na některých částech města hrozí bleskové povodně a eroze z přívalových srážek.

Nejvíce jsou vodní i větrnou erozí ohroženy zemědělské půdy. Kromě toho jsou zemědělské a lesní pozemky a vodní toky ohroženy suchem. Hydrologické sucho se na území města a v jeho okolí projevuje nejen na drobných tocích, ale i na řece Moravě.

Podobně jako u vodovodní sítě, má město Olomouc i u kanalizační sítě vypracovány Městské standardy kanalizační sítě. V následujících letech město Olomouc plánuje naplňovat cíle dokumentů, které se zabývají problematikou hospodaření s dešťovou vodou a modrozelenou infrastrukturou (Koncepce vodního hospodářství města Olomouce, Hospodaření se srážkovým vodami – cesta k MZI, Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích).

## 4.10 ZELEŇ, BIODIVERZITA A EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

### 4.10.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Olomouc patří k městům s historicky kvalitně založeným systémem sídelní zeleně. Jeho základ tvoří parky po obvodu historického jádra města (zejména Bezručovy, Smetanovy a Čechovy sady, ASO park, park Pod bastionem a Park pod dómem) a navazující zeleň podél vodních toků (Mlýnského potoka, Moravy a Bystřice).

Stav některých parků není dobrý. Dlouhodobě se řeší např. obnova ASO parku, který je dlouhodobě zanedbaný, a kromě návštěvníků dětského hřiště jej veřejnost využívá zejména jako průchozí území a prostor k procházkám se psy. Vzhledem k cenné poloze parku na okraji historického jádra a jeho aktuálnímu stavu se o něj jako o dosud nezastavěný prostor zajímají soukromí investoři s různými stavebními záměry. V březnu 2021 kácením poškozených stromů a náletových dřevin začala proměna zanedbané části parku. Finální podobu parku i jeho využití určí plánovaná studie, kterou město zadává (https://www.olomouc.eu/media/tiskove-zpravy). Řešit bude revitalizaci celého prostoru včetně přilehlých ploch.

Obecným problémem parkových ploch v historickém jádru a jeho nejbližším okolí jsou bezdomovci (týká se to ASO parku, parčíku mezi ulicemi Koželužská – Franklinova, parku na Blažejském náměstí). Situace vyústila v odstranění laviček, čímž je ovšem omezeno i využití těchto ploch, které by měly sloužit k odpočinku a rekreaci (Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017).

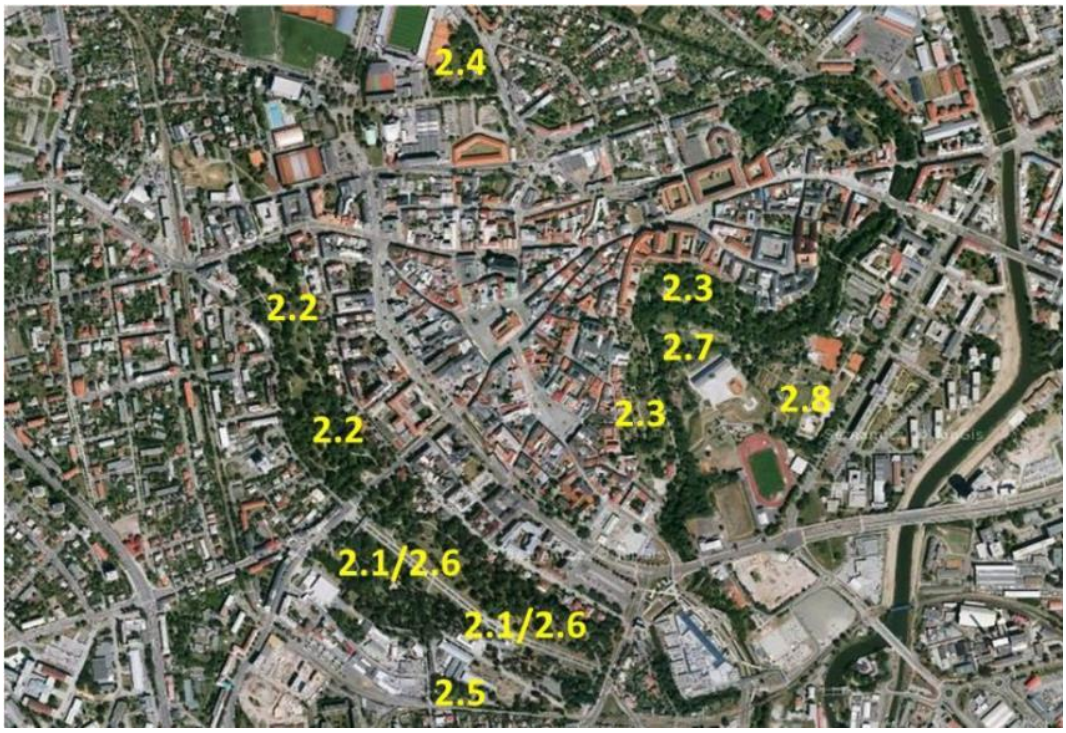
Značným problémem systému sídlení zeleně je, že se s postupným růstem města a zvyšujícím se dopravním zatížením neustále snižuje propojení sídelní (parkové) zeleně s volnou (tj. nezastavěnou) krajinou. Významnou roli v tomto ohledu hrají nivní polohy kolem vodních toků (Mlýnského potoka, Moravy a Bystřice) a stávající i navržená pouliční liniová zeleň. Město je s volnou krajinou částečně propojeno v jeho severní části, kdy v návaznosti na CHKO Litovelské Pomoraví pokračuje zelený klín Hejčínské louky a pás zeleně podél řeky Moravy. Mezi Hlušovicemi a Černovírem se nachází Černovírský les se slatiništěm a prameništěm černovírské kyselky. Na Černovírský les navazují Chválkovické paseky. Z východu směřuje do centra pás zeleně podél řeky Bystřice. Jižní klín zeleně navazuje na řeku Moravu a v krajině podél řeky jako součást EVL Morava – Chropyňský luh. V jižním zeleném klínu se rovněž nachází Holický lesa a Slavonínský les.

Město disponuje koncepčními a strategickými dokumenty, které řeší systém městské zeleně v souvislostech a jako celek:

- koncepce uspořádání krajiny a městské zeleně v územním plánu města,
- Strategie zeleně a management údržby
- Program rozvoje historických parků.

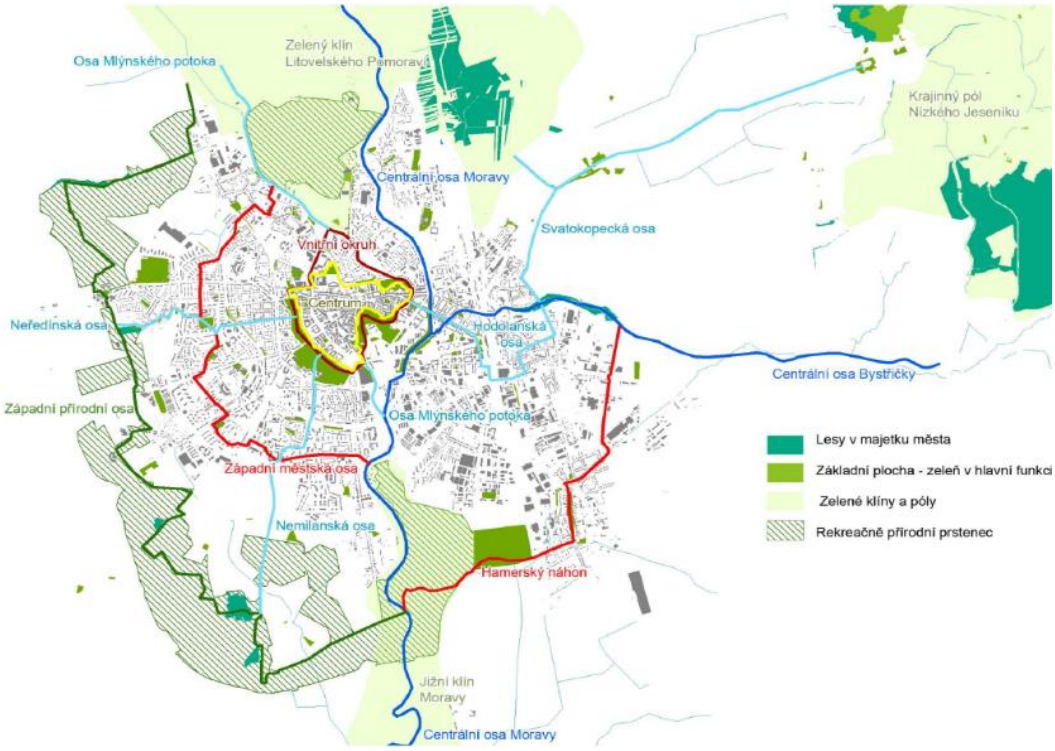
Město má také k dispozici dokumenty řešící hospodaření s dešťovou vodou a modrozelenou infrastrukturu. Na řece Moravě byla realizována etapa II. A a v současnosti probíhá etapa II. B. Zároveň jsou na řece plánována přírodě blízká protipovodňová opatření (IV. etapa). Realizace těchto opatření může přispět k vytvoření dalšího prostoru pro zeleň a rekreaci. V jižním zeleném klínu města například vznikl Holický les. Ve IV. etapě je zahrnuto území, které na něj navazuje a kde by měly vzniknout poříční tůně a síť cest. V územním plánu je také navržen vznik nového příměstského lesa na západní terase na železniční trati Nezamyslice – Olomouc.

**Obrázek 35** Městské parky a zahrady – centrální část Olomouce. Legenda: 2.1 – Smetanovy sady; 2.2 – Čechovy sady; 2.3 – Bezručovy sady; 2.4 – Park u městské střelnice; 2.5 – Botanická zahrada Univerzity Palackého; 2.6 – Výstaviště FLORA Olomouc; 2.7 – Zahrady národů (Botanická zahrada, Korunní pevnůstka); 2.8 – Rozárium (Botanická zahrada).




**Zdroj: Strategie zeleně a management údržby ve městě Olomouci: Základní analýza historického vývoje systému zeleně, Florart (2020)**

**Obrázek 36** Rozvojové osy a detailní vymezení systému zeleně Olomouce.




**Zdroj: Strategie zeleně a management údržby ve městě Olomouci: Systém zeleně města, Florart (2020)**

### 4.10.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Častější výskyt období beze srážek.<br>➢ Společně s deficitem srážek častější, intenzivnější a déle trvající období sucha a vln veder.<br>➢ Úbytek sněhové pokrývky zajišťující pozvolné zásobování vodou.<br>➢ Nárůst teplot zejména během jarních a letních měsíců. |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Snižující se propojení sídelní zeleně s volnou krajinou.<br>➢ Omezená dostupnost příměstské přírody v některých částech města (JV a SV část města), nedokončený prstenec parků v S části města.<br>➢ Podinvestovanost veřejných prostranství a zeleně, dlouhá příprava projektů a jejich následná realizace.<br>➢ Nízká míra naplňování vytvořených strategických dokumentů a koncepcí – roztříštěnost správy majetku a postupné realizace.<br>➢ Doposud nedostatečné uplatnění principů modrozelené infrastruktury a hospodaření s dešťovou vodou ve městě.<br>➢ Nedostatek zeleně v ulicích, zejména historického a širšího centra – problematické vysazování stromů v ochranném pásmu sítí, nutnost jednat se správci sítí. |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Uplatňování koncepčních a strategických dokumentů (realizace opatření) řešící systém městské zeleně v souvislostech a jako celek.<br>➢ Uplatňování dokumentů, které řeší téma hospodaření s dešťovou vodou a modrozelené infrastruktury.<br>➢ Propojení sídelní zeleně s volnou krajinou (např. obnovením polních cest, budováním cyklostezek, naučných stezek atd.)<br>➢ Zajištění kvalitní péče a údržby zeleně (např. povýsadbová péče, kvalifikovaný ořez stromů, zavlažování zeleně v obdobích sucha).<br>➢ Efektivně spolupracovat se subjekty dotčenými existencí zeleně, tj. dřevin (zejména se správci sítí a investory). |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Odumírání a zhoršení zdravotního stavu dřevin v důsledku dlouhotrvajícího sucha.<br>➢ Problematické uchycení a zvýšená péče o vysazované dřeviny (finančně i kvalifikačně náročnější).<br>➢ Chybějící zastínění v některých částech města způsobené nepřítomností stromů.<br>➢ Vyšší riziko šíření invazních druhů |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Městská zeleň v parcích, veřejných prostranstvích a ulicích (usychání)<br>➢ Zeleň v krajině (sucho) |

**Zeleň, biodiverzita a ekosystémové služby – souhrnný komentář**

Olomouc patří k městům s historicky kvalitně založeným systémem sídelní zeleně. Jeho základ tvoří prstenec parků po obvodu historického jádra města a navazující zeleň podél vodních toků (Mlýnského potoka, Moravy a Bystřice).

Značným problémem systému zeleně ve městě je neustále se snižující propojení sídelní (parkové) zeleně s volnou krajinou. Významnou roli v tomto ohledu hrají plochy kolem vodních toků a stávající i navržená pouliční liniová zeleň. Město je s volnou krajinou částečně propojeno v jeho severní části, kdy na CHKO Litovelské Pomoraví navazuje zelený klín Hejčínské louky a pás zeleně podél Moravy. Z východu směřuje do centra pás zeleně podél řeky Bystřice. Jižní klín zeleně navazuje na řeku Moravu a v krajině podél řeky jako součást EVL Morava – Chropyňský luh. V jižním zeleném klínu se rovněž nachází Holický lesa a Slavonínský les. V některých částech města je dostupnost přírody omezená (jihovýchod a severovýchod) a nachází se zde řada bariér (výrobní a skladovací haly, železniční koridor atd.). Město má však v plánu dokončit parkový prstenec i v severní části města.

Byla dokončena etapa II. A protipovodňových opatření na řece Moravě. V současné době probíhá etapa II. B. Plánovaná IV. etapa by měla přispět k vytvoření dalšího prostoru pro zeleň a rekreaci. Podobně jako v jiných městech, je v ulicích Olomouce nedostatek zeleně, a to zejména v historickém a širším centru, kdy je nutné jednat se správci sítí o výsadbě v ochranném pásmu. Stav některých parků také není dobrý.

Město disponuje koncepčními a strategickými dokumenty, které řeší systém městské zeleně v souvislostech a jako celek. Město má také k dispozici dokumenty řešící hospodaření s dešťovou vodou a modrozelenou infrastrukturu. Tyto dokumenty však dosud nejsou na území města dostatečně uplatňovány.

## 4.11 LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

### 4.11.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Zastoupení lesů na území města Olomouce je z celorepublikového hlediska výrazně podprůměrné (11 %) (ČSÚ – Územně analytické podklady, 2019). Podíl lesa je ve srovnání s Olomouckým krajem také nižší (průměr Olomouckého kraje je 35 %). Mezi nejvýznamnější subjekty spravující okolní lesy patří Lesy města Olomouce a Lesy České republiky. Na území města i v jeho širším okolí je významným vlastníkem lesů církev (Metropolitní kapitula u svatého Václava v Olomouci, Arcibiskupské lesy a statky Olomouc).

Většina lesů je soustředěna v severovýchodní části správního území města – v okolí Radíkova, Lošova a částečně i Svatého Kopečku. Významný celek lužních lesů se nachází při severním okraji správního území města (z větší části mezi železničními tratěmi u Černovíru). Rekreační lesy ve e východní části města jsou součástí přírodního parku Údolí Bystřice a navazují na ZOO Olomouc a Svatý kopeček. Naproti tomu v jižní a západní části území je zastoupení lesů jevem spíše výjimečným. V plánech města je dobudování Holického lesa a rozšíření Slavonínského lesa. Tyto lesní plochy mají za cíl doplnit příměstské rekreační plochy v jižní části města, která je jinak intenzivně zemědělsky využívaná. Byla zpracována Územní studie Holického lesa a realizovány kroky, které naplňují cíle této studie. Nadále bude v této lokalitě probíhat nezbytná péče o založené porosty.

Z hlediska kategorie lesů se na území města a v jeho blízkém okolí jedná především o lesy hospodářské a lesy zvláštního určení (a z nich především lesy příměstské se zvýšenou rekreační funkcí).

Na stavu lesa se podepisuje celá řada přímých či nepřímých jevů souvisejících s klimatickou změnou. Vyšší průměrné teploty, častější a delší výskyt suchých epizod a méně sněhové pokrývky v zimních měsících má za následek větší výskyt podkorního hmyzu ohrožujícího zejména smrkové a borové porosty: např. lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), lýkožrouta severského (*Ips duplicatus*), nebo lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus*). Kromě podkorního hmyzu se na chřadnutí a odumírání suchem oslabených smrkových porostů významně podílí i václavka smrková (*Armillaria ostoyae*). V posledních letech docházelo v celé republice k výraznému chřadnutí a odumírání jasanu, na němž měla největší podíl houba voskovička jasanová (*Hymenoscyphus fraxineus*, známá také jako *Chalara fraxinea*) způsobující nekrózu. Značné škody na zejména obnově lesa (přirozené i umělé) je způsobena vysokými stavy zvěře a hlodavci.

Se suchem a zvýšenými teplotami je spojeno také vysoké riziko požárů. Kromě požárů lesy ohrožují i jiné extrémní projevy počasí, jako je námraza či silný vítr, a to především v případě, že je les oslaben v důsledku některých výše jmenovaných příčin, nevhodným hospodařením či skladbou porostu. Přívalové deště mohou akcelerovat sesuvné pohyby a erozi ohrožující zejména kalamitní holiny.

### 4.11.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Výskyt teplotních a srážkových extrémů (povodně, přívalové deště), a také nárazových větrů.<br>➢ Vyšší počet dní beze srážek a výskyt suchých epizod na jaře a v létě. |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Místy nešetrné pěstební postupy v lesnictví (eroze, zhutnění těžkou technikou, velký podíl stejnověkých a stejnorodých porostů atd.).<br>➢ Častější výskyt suchých epizod zvyšuje náchylnost smrkových monokultur (kůrovcová kalamita), ale také jiných dřevin (borovice, jasanu, buku atd.). |

| | |
|---|---|
| | ➢ Vysoké stavy zvěře a agresivní buřeň komplikující obnovu lesa (přirozenou i umělou) a zapříčiňující vyšší náklady na ochranu.<br>➢ Změna půdních poměrů na kalamitních holinách – dochází zde k rychlému odtoku vody, v hornatějším terénu hrozí eroze. |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Druhově i věkové různorodé porosty (více listnatých porostů, využití druhů snášející predikované změny).<br>➢ Včasná likvidace kůrovcových ohnisek, postupná přeměna stejnověkých a stejnorodých porostů.<br>➢ Finanční i poradenská podpora menších soukromých vlastníků.<br>➢ Využívání šetrných technologií a šetrného způsobu lesnického hospodaření. |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Pokračování odumírání a chřadnutí zejména stejnověkých a stejnorodých porostů (např. u smrku, jasanu, borovice).<br>➢ Vyšší náročnost přirozené i umělé obnovy lesa – přemnožená zvěř a hlodavci, častější výskyt sucha, méně sněhové pokrývky v zimním období, na kalamitních holinách agresivní buřeň.<br>➢ Nedostatek vláhy vlivem eroze a změny půdních vlastností.<br>➢ Zvýšené riziko lesních požárů. |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Lesy v majetku města, státu i soukromých vlastníků.<br>➢ Cesty a další technická infrastruktura v blízkosti lesních pozemků (např. ohrožení erozí a povodněmi z přívalových dešťů).<br>➢ Majetek v blízkosti drobných vodních toků (nacházejících se na lesních pozemcích). |

**Lesní hospodářství – souhrnný komentář**

Lesní pozemky zaujímají pouze kolem 11 % celkové výměry města. Většina lesů je soustředěna v severovýchodní části správního území města (v okolí Radíkova, Lošova a částečně i Svatého Kopečku). Významný celek lužních lesů se nachází při severním okraji správního území města (u Černovíru). Tyto rekreační lesy jsou součástí přírodního parku Údolí Bystřice a navazují na ZOO Olomouc a Svatý kopeček. Naproti tomu v jižní a západní části území je zastoupení lesů jevem spíše výjimečným (nachází se zde Holický les a Slavonínský les).

Vyšší průměrné teploty, častější a delší výskyt suchých epizod a méně sněhové pokrývky v zimních měsících má za následek větší výskyt podkorního hmyzu (lýkožrouti, lýkohubi) ohrožujícího zejména smrkové a borové porosty. Kromě podkorního hmyzu jsou smrkové porosty ohroženy i václavkou. V posledních letech docházelo k výraznému chřadnutí a odumírání jasanů, na němž měla největší podíl houba voskovička jasanová (známá také jako chalára) způsobující nekrózu. Značné škody na zejména obnově lesa (přirozené i umělé) je způsobena vysokými stavy zvěře a hlodavci.

Se suchem a zvýšenými teplotami je spojeno také vysoké riziko požárů. Kromě požárů lesy ohrožují i jiné extrémní projevy počasí, jako je námraza či silný vítr, a to především v případě, že je les oslaben v důsledku některých výše jmenovaných příčin, nevhodným hospodařením či skladbou porostu. Přívalové deště mohou akcelerovat sesuvné pohyby a erozi ohrožující zejména kalamitní holiny.

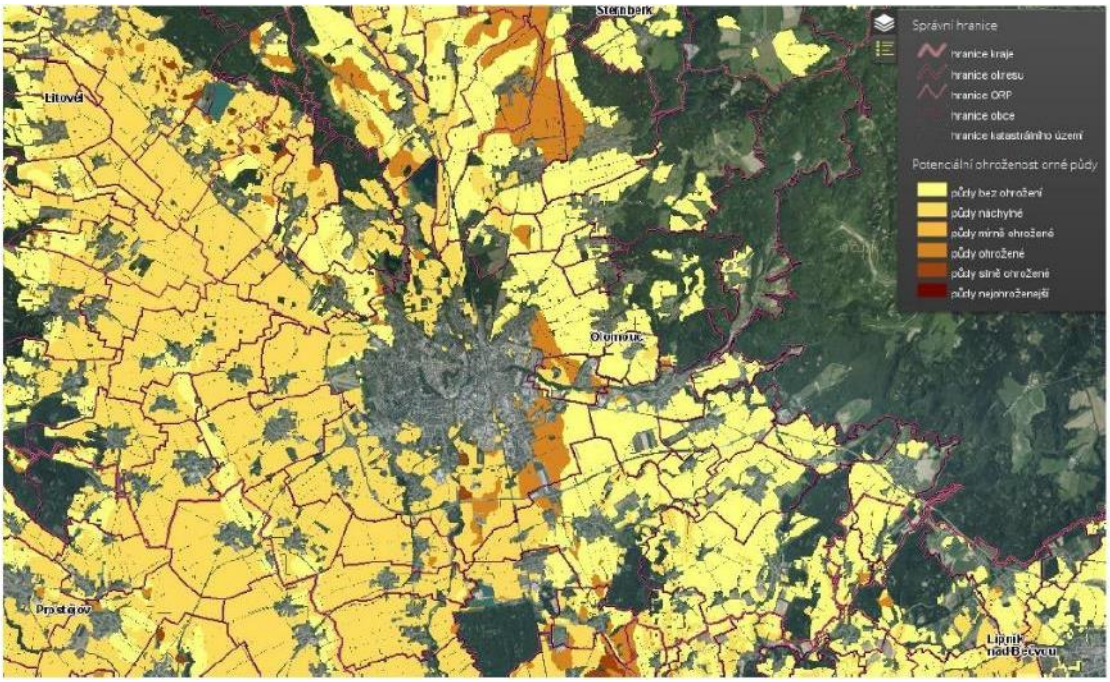
## 4.12 ZEMĚDĚLSTVÍ

### 4.12.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Na vzhledu současné krajiny v okolí města se výrazně podílí zemědělská činnost s vysokou mírou zornění. Orná půda zabírá okolo 47 %, zabírá tedy největší plochu území Olomouce, zatímco trvalé travní porosty zabírají jen okolo 3 %. Ze zemědělské půdy dosahují významnějšího podílu z celkové rozlohy vedle orné půdy také zahrady (5 %) (ČSÚ – Územně analytické podklady, 2019).

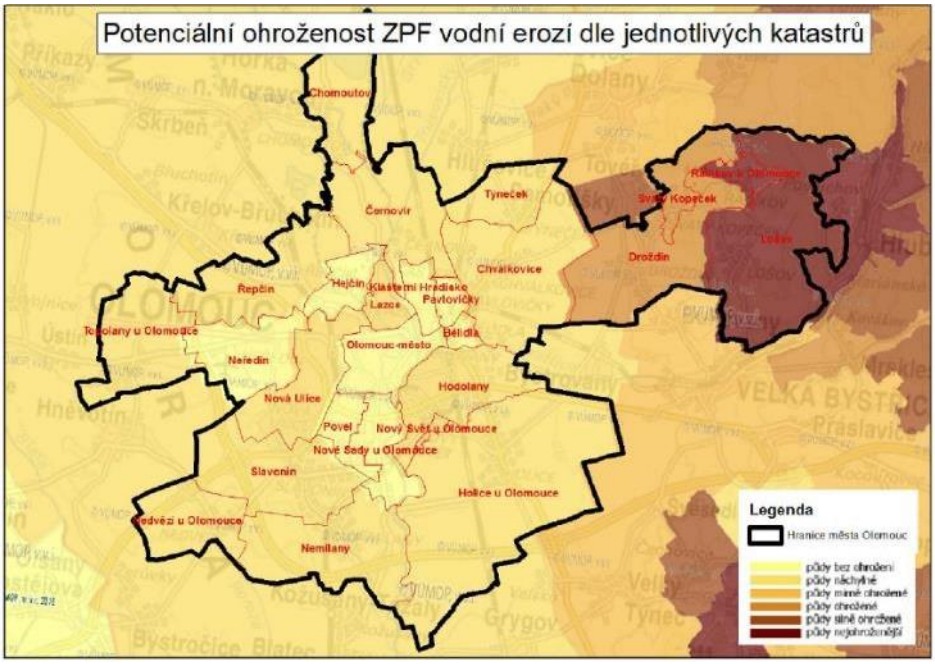
Podobně jako v jiných regionech České republiky, i zde hrozí vyšší výskyt suchých období, a to zejména v jarních a letních měsících, znamenající nedostatek vody pro pěstování některých zemědělských plodin. Velkoplošně obhospodařované plochy orné půdy jsou ohrožovány větrnou a vodní erozí. Rozvoj větrné eroze je podmíněn zejména otevřeným terénem s malým podílem vzrostlé dřevinné vegetace, náchylností obnažené půdy a příhodnými větrnými a vlhkostními poměry. Vodní eroze je dána velikostí pozemků, typem půdy, sklonitostí svahů a dalšími faktory. Především díky mírné svažitosti v okolí je ohroženost vodní erozí nižší. Z hlediska větrné eroze se na území města (dle dat Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy – VÚMOP) nacházejí jak půdy bez ohrožení větrnou erozí, tak půdy náchylné, mírně ohrožené a ohrožené. Půdy mírně ohrožené a ohrožené se nachází nejvíce ve východní části města – viz Obrázek 37.

**Obrázek 37** Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí




**Zdroj: VÚMOP, 2021**

**Obrázek 38** Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí




**Zdroj: VÚMOP, 2021**

Město Olomouc si v roce 2010 nechalo zpracovat Studii protierozních opatření na zemědělském půdním fondu na území města Olomouce. Studie je zaměřena na problematiku protierozních opatření na zemědělské půdě, která povedou k minimalizaci erozního smyvu, a to zejména prostřednictvím doplnění krajinné struktury. Tato studie má za cíl vymezit plochy protierozních opatření v krajině a stanovit jejich základní parametry.

Na základě konzultací při tvorbě studie, je návrh protierozních opatření zpracován ve dvou variantách:

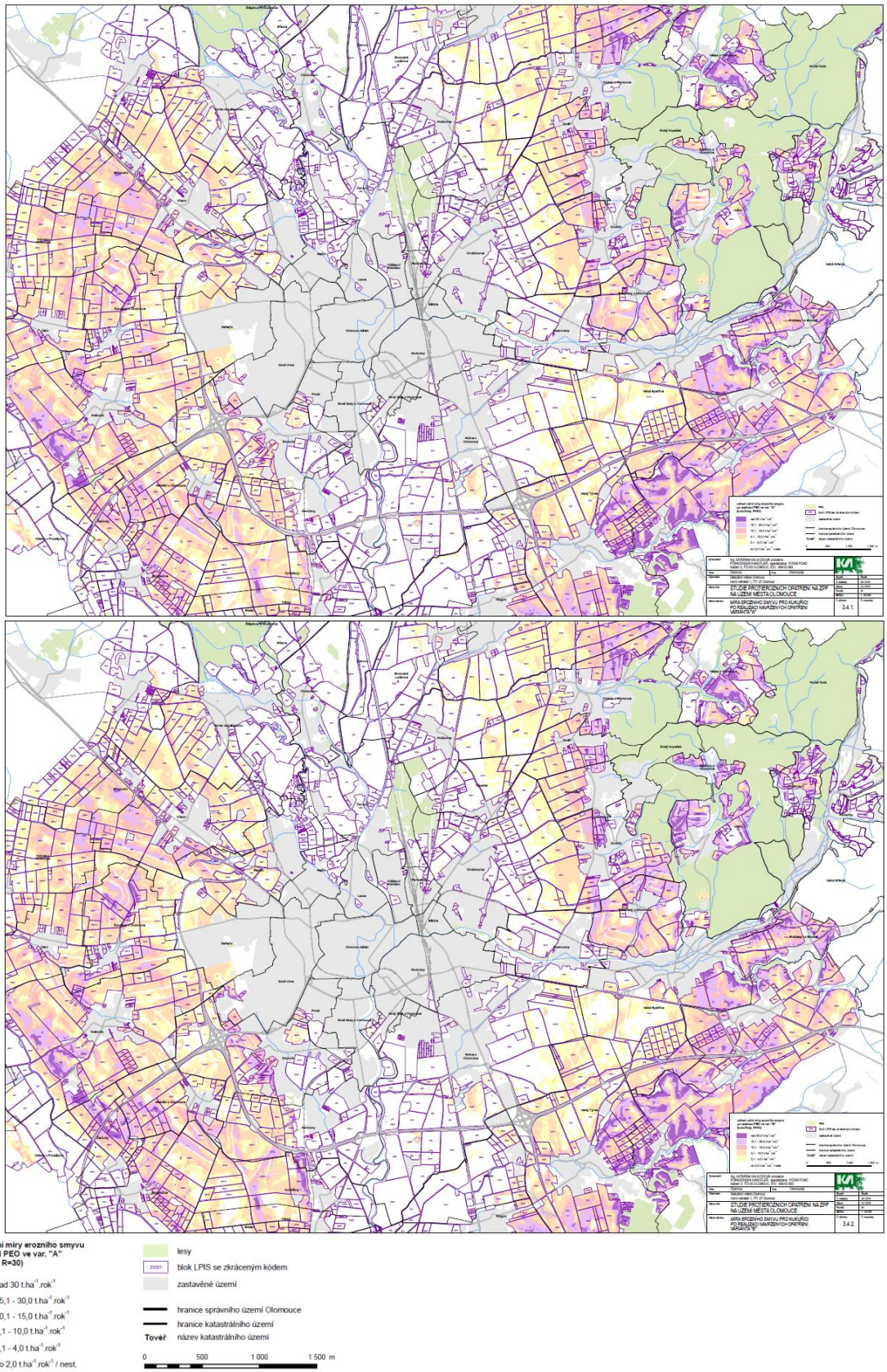
- **Varianta „A“** vychází z předpokladu dodržování pravidel erozně šetrného obdělávání půdy ze strany jejich uživatelů. Tato varianta se zaměřuje na používání vhodných agrotechnických postupů a vyloučení pěstování erozně nebezpečných plodin v závislosti na místních podmínkách. Tato plošná opatření významně snižují míru erozního smyvu a jsou v souladu s dodržováním správné zemědělské praxe.

Ve variantě „A“ je navržený systém organizačních, agrotechnických a biotechnických opatření tak, aby byl jejich účinek optimální, dostačující a erozní smyv byl snížený na rozumnou míru a přitom nebyla významně omezena zemědělská činnost na pozemku.

- **Varianta „B“** je zpracovaná tak, aby bylo možné navržené řešení použít jako podklad pro nový územní plán města Olomouce. Protierozní postupy oddělávání půdy (použití agrotechnických postupů a vyloučení pěstování erozně nebezpečných plodin) navržené ve variantě „A“ jsou nahrazeny jiným typem opatření (biotechnickým). Ve variantě „B“ dochází ke snížení počtu plošných protierozních opatření a naopak zvýšení podílu liniových návrhových prvků.

Tato varianta je vychází ze zkušenosti správních orgánů, že změna hospodaření na zemědělské půdě je po jejich uživatelích prakticky nevynutitelná a realizace agrotechnických a organizačních opatření je těžko dosažitelná. Tento způsob opatření není možné uplatnit ani v územním plánu. Ve variantě „B“ tedy dochází k „přitvrzení“ části biotechnických opatření a ke snížení erozního ohrožení dochází především zkrácením nepřerušené délky svahu a zvýšením podílu zatravněných zasakovacích pásů doplněných výsadbou dřevin.

**Obrázek 39** Míra erozního smyvu pro kukuřici po realizaci navržených opatření ve variantě „A“ (nahoře) a „B“ (dole) v rámci Studie protierozních opatření na zemědělském půdním fondu




**Zdroj: Studie protierozních opatření na zemědělském půdním fondu na území města Olomouce, 2010**

Cílem v rámci zemědělské krajiny (se kterým pracuje např. územní plán města) je vytvořit podmínky pro zpestření využívání krajiny, a přitom zachovat převažující zemědělské využití (s ohledem na ohrožení erozí). Toto by mělo být řešeno zejména prostřednictvím ÚSES (biocentra, biokoridory a navazující interakční prvky), pozemkovými úpravami a soustavou protierozních opatření (např. ochranné zatravnění, obnova mezí, liniová zeleň, průlehy, zasakovací pásy, mokřady). Vhodně je i upřednostnění prvků spojujících několik funkcí najednou, např. ekologické, půdoochranné nebo vodohospodářské. Žádoucí je také ochrana zemědělské půdy (zejména orné) před zábory, kdy by při výstavbě měly být přednostně využívány již zastavěné a aktuálně neefektivně využívané plochy.

Vhodnou adaptací ze strany zemědělců je uplatňování organizačních a agrotechnických opatření vedoucím ke změnám ve velikosti a tvaru pozemků, v protierozním rozmístění a střídání pěstovaných plodin, stabilizaci drah soustředěného odtoku zatravněním a zasakovacími pásy, zlepšení bilance organické hmoty v půdě nebo používání vhodných protierozních agrotechnologií. Mezi tato opatření patří např. setí širokořádkových plodin do krycí plodiny nebo obdělávání silně svažitých pozemků po vrstevnici.

Velký potenciál je v komplexních pozemkových úpravách, které byly doposud na území města realizovány pouze v k.ú. Nedvězí u Olomouce. Realizace komplexních pozemkových úprav přispívá k větší diverzitě a stabilitě krajiny a ochraně před účinky sucha, přívalových srážek a eroze.

### 4.12.2 ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

| Faktory ohroženosti/zranitelnosti | Popis |
|---|---|
| Hlavní **DOPADY** změny klimatu relevantní pro danou oblast | ➢ Pokles srážek v jarním a letním období a s tím spojené dlouhotrvající epizody sucha.<br>➢ Méně sněhové pokrývky v zimě – méně vláhy v jarním období.<br>➢ Teplotní a vodní stres ovlivňující růst a životaschopnost plodin.<br>➢ Větrná a vodní eroze. |
| Hlavní faktory ovlivňující **CITLIVOST SYSTÉMU** | ➢ Množství zelené a modré infrastruktury v zemědělské krajině, zejména plochy zadržující vodu.<br>➢ Podíl organických látek v půdě.<br>➢ Vhodná agrotechnická opatření ovlivňující kvalitu vegetace a sklizně.<br>➢ Spolupráce s vlastníky a uživateli pozemků – např. komplexní pozemkové úpravy ovlivňující nově zakládaná společná opatření<br>➢ Povědomí zemědělců, tlak ze strany společnosti na změnu hospodaření v zemědělské krajině. |
| Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě **(ADAPTAČNÍ KAPACITA)** | ➢ Postupná realizace komplexních pozemkových úprav.<br>➢ Zemědělská dotační opatření v oblasti adaptace na klimatickou změnu.<br>➢ Extrémní sucho implikuje naprostou nutnost adaptace.<br>➢ Znalosti zemědělců a státní správy týkající se adaptačních opatření.<br>➢ Vhodné řešení meliorací (zabránění odvodnění tam, kde není potřebné).<br>➢ Uplatňování organizačních a agrotechnických opatření v rámci zemědělské praxe.<br>➢ Uplatňování precizního zemědělství. |
| Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)** | ➢ Další snížení půdní vlhkosti a mikroklimatu okolí.<br>➢ Nárůst eroze a degradace půd.<br>➢ Pokles biodiverzity a schopnosti poskytovat ekosystémové služby.<br>➢ Snížení produkce a zvýšení odumírání kultur. |

| | |
|---|---|
| | ➢ Zemědělská půda bez vegetace přispívá k přehřívání v obdobích horka.<br>➢ Zhoršení kvality půd.<br>➢ Vyšší výskyt invazních druhů (škůdci, nemoci). |
| Ohrožené lokality a skupiny obyvatel | ➢ Erozně ohrožené zemědělské plochy – riziko prohlubování eroze.<br>➢ Zemědělské pozemky nad i pod sesuvným územím.<br>➢ Pozemky a technická infrastruktura pod erozně ohroženými zemědělskými plochami.<br>➢ Zemědělci – ekonomické dopady na zemědělce. |

**Zemědělství – souhrnný komentář**

Na vzhledu současné krajiny v okolí města se výrazně podílí zemědělská činnost s vysokou mírou zornění. Orná půda zabírá okolo 47 % celkové výměry Olomouce.

Podobně jako v jiných regionech ČR, i zde hrozí vyšší výskyt suchých období, a to zejména v jarních a letních měsících, znamenající nedostatek vody pro pěstování některých zemědělských plodin. Velkoplošně obhospodařované plochy orné půdy jsou ohrožovány větrnou a vodní erozí. Především díky mírné svažitosti v okolí je ohroženost vodní erozí nižší. Z hlediska větrné eroze se na území města nacházejí jak půdy bez ohrožení větrnou erozí, tak půdy náchylné, mírně ohrožené a ohrožené. Půdy mírně ohrožené a ohrožené se nachází nejvíce ve východní části města. Predikovaný četnější a intenzívnější výskyt přívalových srážek povede k vyšší míře eroze.

Vhodnou adaptací na tyto rizika je realizace komplexních pozemkových úprav, ÚSES a protierozních opatření. Vhodnou adaptací ze strany zemědělců je uplatňování organizačních a agrotechnických opatření vedoucím ke snížení eroze nebo zlepšení bilance organické hmoty v půdě.

Velký potenciál je v komplexních pozemkových úpravách, které byly doposud na území města realizovány pouze v k.ú. Nedvězí u Olomouce. Žádoucí je také ochrana zemědělské půdy (zejména orné) před zábory, kdy by při výstavbě měly být přednostně využívány již zastavěné a aktuálně neefektivně využívané plochy.

## 4.13 ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ, ROZVOJ A INVESTIČNÍ ČINNOST

### 4.13.1 SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Město Olomouc se rozkládá v rovinatém terénu Hornomoravského úvalu. Samotné historické jádro Olomouce leží na ostrohu nad nivou řeky Moravy a jejích přítoků Mlýnského potoka a Bystřice. Hlavní kompoziční prvky města tvoří ostroh historického jádra, vystupující nad nivu řeky Moravy, a církevní areál na Svatém Kopečku. Tyto prvky dominují reliéfu krajiny a společně s Klášterním Hradiskem tvoří významné krajinné póly města. Město je tvořeno souvisle zastavěným kompaktním územím a prostorově oddělenými částmi původních venkovských sídel při okrajích správního území. Solitérními sídly jsou městské části Chomoutov, Topolany, Nedvězí, Týneček, Droždín, Svatý Kopeček, Radíkov, Lošov a částečně i Nemilany a Slavonín.
Urbanizované partie krajiny jsou prakticky ze všech stran obklopeny typickou hanáckou zemědělskou krajinou, na severní straně na urbanizované území navazuje Litovelské Pomoraví s lesy a zemědělskou krajinou. Intenzitu zástavby a využití potenciálu města výrazně limituje záplavové území toků na území města a vysoká kvalita zemědělské půdy.

#### 4.13.1.1 ROZVOJ MĚSTA

V rámci platného územního plánu je rozvoj města navržen především uvnitř současného zastavěného území a využívá jeho vnitřních rezerv. Územní plán zdůrazňuje roli řeky a navrhuje posílit rozvoj nábřeží za současného zohlednění všech potřebných protipovodňových opatření. Protipovodňová opatření požaduje územní plán řešit s důrazem na začlenění řeky do organismu města a vytvoření podmínek pro vznik rekreačních nábřeží.

**V souvislosti s adaptací na dopady změny klimatu územní plán zdůrazňuje:**

- Vytvoření podmínek pro regeneraci městské památkové rezervace, zejména revitalizaci veřejných prostorů a zlepšení pěší prostupnosti historického jádra (včetně ochrany přírodních hodnot města a regenerace areálu výstaviště Flora)
- Rozvoj města především uvnitř současného zastavěného území – územní plán využívá jeho vnitřních rezerv, které jsou označeny jako plochy přestavby.
- Rozvoj území s vysokou intenzitou zástavby směřovat do míst s dobrou dostupností veřejné dopravy – vytvořit podmínky pro dořešení hlavních pěších tahů v území (např. z lidnatých sídlišť) k významným zdrojům a cílům pěší dopravy a kultivovat související veřejné prostranství.
- Zajištění územní ochrany ploch zeleně a vývoj koncepce propojení zeleného prstence od historického centra přes Korunní pevnůstku, sportoviště (TJ Lokomotiva, TJ Sokol) a „ostrov“ ke Smetanovým sadům a zelenému koridoru podél řeky Moravy.
- Důslednou ochranu krajiny před extenzivním rozvojem zástavby – chránit a rozvíjet charakteristické atributy krajiny. V rámci Olomouce se jedná o Svatý Kopeček a jeho okolí, Neředínský a Slavonínský horizont, řeku Moravu a její ramena, řeku Bystřice a historické jádro města.
- Rozvoj stávající koncepce příměstské krajiny – ta bude založena zejména na ochraně „zelených klínů“ a „zelených horizontů“ na území města. Budou také zohledněna stanovená záplavová území Moravy, Bystřice a Oskavy a respektována stávající koncepce protipovodňové ochrany města. Budou podporovány mimoprodukční funkce krajiny, ochrana půdy před větrnou a vodní erozí a zadržení vody v krajině (revitalizaci vodních toků, obnovování a rozšiřování lužních lesů a trvalých travních porostů, obnovování tůní a mokřadů). Neperspektivním částem zemědělské půdy (např. obtížně obhospodařovatelným) budou navráceny ekologické funkce.

- Posílení rozvoje nábřeží za současného zohlednění všech potřebných protipovodňových opatření – územní plán navrhuje různá opatření, která by řeku zatraktivnila pro život obyvatel města a zároveň je ochránila před jejími případnými ničivými zásahy.
- Základní potřeby veřejného zájmu – rozvoj veřejných prostranství a veřejného vybavení a zajištění prostupnosti území. (na základě SPMO, 2017)

#### 4.13.1.2 ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

Územní plán byl schválen Zastupitelstvem města Olomouce formou Opatření obecné povahy č. 1/2014 ze dne 15. 9. 2014. Účinnosti nabyl dne 30. 9. 2014. Kromě územního plánu platí v Olomouci i regulační plány, zejména regulační plán Městské památkové rezervace. Další regulační plány a územní studie jsou postupně pořizovány. Řešení územního plánu navazuje na historický vývoj sídla a připravuje jej na dalších několik desetiletí vývoje v souladu s podmínkami udržitelného rozvoje. Vizí územního plánu je posílení identity Olomouce jako moderního a dynamicky se rozvíjejícího univerzitního města s tisíciletou historií a bohatou kulturní tradicí, které je atraktivním místem pro jeho obyvatele, turisty, obchodníky a podnikatele.

**Z hlediska územního plánování se město Olomouc potýká s řadou problémů. V souvislosti s adaptacemi na změnu klimatu se jedná:**

- Absence základní vybavenosti a problematické řešení dopravy v nových obytných lokalitách (slepé dopravní závleky, nedostatečná šířka veřejných prostranství apod.).
- Nedostatečně využívání „vnitřní rekreace“ uvnitř města (řeka, veřejná zeleň atd.).
- Postupné snižování významu centra města, způsobené přesunem obchodní funkce do nákupních zón (dopravní přetížení, velké množství nepropustných a v teplejším období roku přehřívaných povrchů.
- Zatížení veřejného prostoru aktivitami jako např. automobilová doprava, parkovací plochy nebo reklama, které omezují možnosti jeho efektivnějšího využívání.
- Konflikt požadavků na rozvoj města s ochranou zemědělského půdního fondu.
- Nedostatečná ochrana významných hodnot města (historických, kulturních atd.)
- Majetkoprávní vztahy – malý manipulační prostor samosprávy (většina nemovitostí je soukromých).
- Problematický rozvoj ploch občanské vybavenosti a ploch zeleně v developerských projektech (soukromí investoři) – nutné věnovat se otázce regulace procentuálního podílu nezastavěných ploch v jednotlivých rozvojových, ale i stabilizovaných, plochách.

#### 4.13.1.3 INVESTIČNÍ ČINNOST

**Plánované investiční aktivity města s adaptačním potenciálem jsou:**

- Tramvajová trať II. etapa, Nové Sady – Povel – výstavba další časti nové tramvajové trati a s ní spojených komunikací, cyklostezek, parkovacích stání na ul. Zikova, zastávek MHD atd.
- Odpadové centrum Olomouc – výstavba nového sběrného dvora včetně zázemí, haly s třídící linkou, manipulačních a ukládacích ploch.
- Výstavba nové zahrádkářské kolonie Andělská s nezpevněnými příjezdovými komunikacemi a napojením na elektrickou energii a zdroj vody.
- Dodávka a instalace kogenerační jednotky pro ZOO Olomouc (do stávající kotelny v ZOO) – jednotka vyrábí z plynu teplo pro vytápění areálu ZOO a elektrickou energii.
- Regulace povrchových vod v ZOO Olomouc.
- Protipovodňová opatření etapa II.B – související investice v rámci stavebních prací prováděných Povodím Moravy.
- Výstavba a rekonstrukce lesních cest (lesní cesta Huzovská, U hájenky, ke hřbitovu Neředín).

- Výstavba a rekonstrukce chodníků, cyklostezek a lávek (Rožňavská – Zikova, Třída Spojenců, Jantarová stezka – úsek Hodolanská – Libušina).
- Automatický imisní monitoring Olomouc – Velkomoravská (pravidelné měření).
- Alej Velkomoravská – kácení dřevin a výsadba aleje platanu východního.
- Odbahnění dešťové zdrže na Adamovce, k.ú. Droždín.

**Zároveň si město Olomouc nechává zpracovávat technické studie a projektové dokumentace:**

- Aktualizace PUMMO – pořízení plánovaných a schválených koncepcí a politik vycházejících z PUMMO.
- Technicko-ekonomická studie nového areálu (nová vozovna) Dopravního podniku města Olomouce.
- Mid-term evaluace Strategického plánu rozvoje města Olomouce – aktualizace a vyhodnocení plnění stávajícího strategického dokumentu.

**Zdroj: Plán veřejných zakázek Statutárního města Olomouce na rok 2021.**

Z hlediska města je problematický rozvoj ploch občanské vybavenosti a ploch zeleně v rámci developerských projektů. V rámci stavebního povolení nemá v současnosti stavební úřad kompetenci požadovat po investorech větší zastoupení zeleně (nemá oporu v územním plánu a dalších dokumentech). V aktualizacích územního plánu je tlak na další zmírnění regulativů a snížení protierozní ochrany, čemuž je potřeba zabránit.

**Územní plánování, rozvoj a investiční činnost – souhrnný komentář**

Město Olomouc se rozkládá v rovinatém terénu Hornomoravského úvalu. Hlavní kompoziční prvky města tvoří ostroh historického jádra, vystupující nad nivu řeky Moravy, a církevní areál na Svatém Kopečku. Tyto prvky dominují reliéfu krajiny a společně s Klášterním Hradiskem tvoří významné krajinné póly města. Město je tvořeno souvisle zastavěným kompaktním územím a oddělenými částmi původních venkovských sídel při okrajích správního území.

V rámci platného územního plánu je rozvoj města navržen především uvnitř současného zastavěného území a využívá jeho vnitřních rezerv. Územní plán zdůrazňuje roli řeky a navrhuje posílit rozvoj nábřeží za současného zohlednění potřebných protipovodňových opatření. Protipovodňová opatření požaduje územní plán řešit s důrazem na začlenění řeky do organismu města a vytvoření podmínek pro vznik rekreačních nábřeží.

Problematický je rozvoj zástavby a navazující infrastruktury na úkor zemědělské půdy a majetkoprávní vztahy, kdy má samospráva malý manipulační prostor (většina nemovitostí je soukromých). Nutné dbát na regulaci procentuálního podílu zastavěných ploch v případě nových rozvojových ploch, ale i v případě již stabilizovaných areálů a na protierozní ochranu v rámci procesu územního plánování.

## 4.14 ZÁKLADNÍ POTŘEBY ADAPTACÍ NA ÚZEMÍ MĚSTA OLOMOUCE

Statutární město Olomouc má zpracovánu řadu strategických dokumentů a studií zaměřených na adaptaci na změnu klimatu. Následující text se věnuje využití modrozelené infrastruktury na území města Olomouce vycházející z dokumentu Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře (JV PROJEKT VH s.r.o., 2018).

Postupným zdokonalováním a vyhodnocováním efektu hospodaření se srážkovými vodami vznikl systém, který nazýváme modrozelená infrastruktura. Modrozelená infrastruktura spojuje složku vegetace (zelená infrastruktura) a hydrologické prvky (modrá infrastruktura), které jsou reprezentovány objekty hospodařícími se srážkovou vodou. Modrozelená infrastruktura stojí na základech hospodaření s dešťovými vodami, pouze více zdůrazňuje roli zeleně, jako klíčového nástroje k ochraně měst před dopady teplého počasí beze srážek. Zeleň v tomto ohledu plní roli klimatizace. Hlavním přínosem tohoto systému je v první řadě prevence proti záplavám a suchu, ale také mnoho dalších přínosů (*Tabulka 31*).

**Tabulka 31** Přehled přínosů modrozelené infrastruktury

| OBLAST PŘÍNOSU | HLAVNÍ PŘÍNOSY |
|---|---|
| VODA | Ochrana kvality povrchových a podzemních vod proti znečištění z povrchového odtoku<br>Podpora přirozeného vodního cyklu a přirozených vodních režimů vodních ploch<br>Zvýšení půdní vlhkosti a dotace podzemních vod |
| ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ | Podpora přirozených stanovišť místních druhů rostlinstva a živočišstva<br>Posílení biodiverzity<br>Propojení stanovišť a ekosystémů |
| OBYVATELSTVO | Ochrana obyvatel a majetku před lokálními povodněmi<br>Zatraktivnění městského prostoru propojením vody a vegetace se zastavěnými plochami<br>Posílení povědomí obyvatel o přínosech hospodaření s dešťovou vodou a pochopení srážkové vody jako cenného zdroje, ne jako hrozby<br>Posílení měst v adaptaci na změnu klimatu<br>Zpříjemnění klimatu městského prostoru |

**Zdroj: Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018**

**Rozdělení zařízení a objektů podle jejich funkce (hospodaření s dešťovou vodou):**

**1. Opatření pro zlepšení mikroklimatu nebo prevenci vzniku srážkového odtoku**

- Trávníky
- Stromy
- Polopropustné povrchy
- Vegetační střechy
- Vegetační fasády
- Mělký vsakovací průleh a jeho varianty

**2. Vsakovací zařízení bez regulovaného odtoku**

- Plošné vsakování (bez retence)
- Vsakovací průleh a jeho varianty (osázený průleh apod.)
- Vsakovací retenční nádrž
- Vsakovací retenční rýha a její různé podoby
- Vsakovací průleh s retenční rýhou a jeho varianty
- Vsakovací šachta

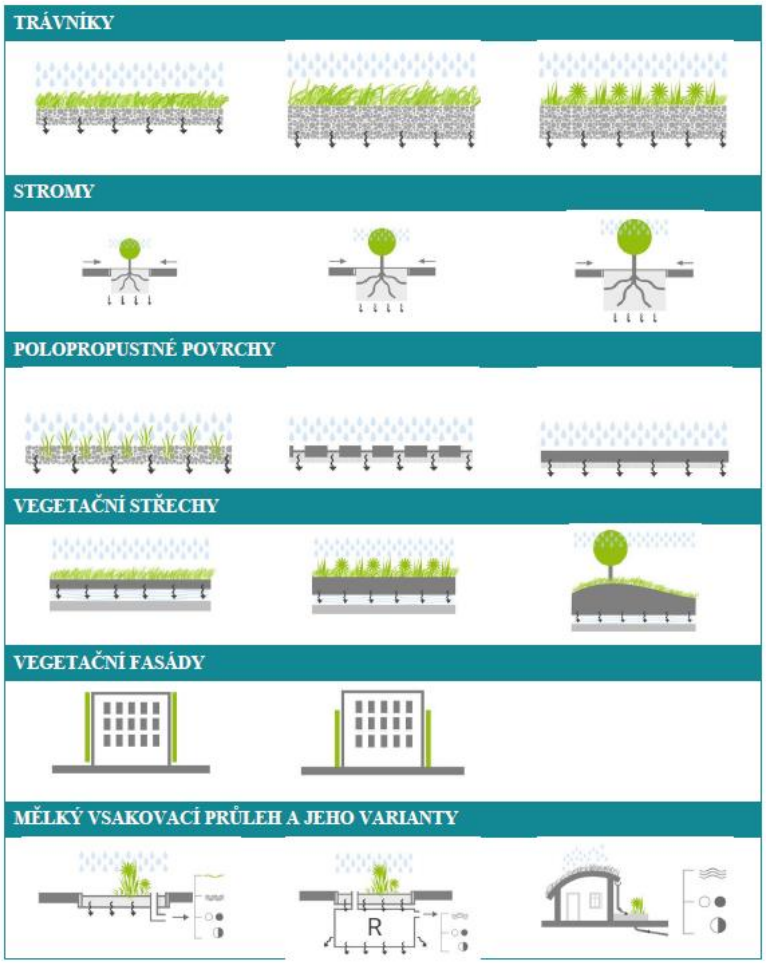
**3. Vsakovací zařízení s regulovaným odtokem**

- Vsakovací průleh s retenční rýhou a s regulovaným odtokem (a jeho varianty)
- Vsakovací retenční nádrž s regulovaným odtokem
- Vsakovací retenční rýha s regulovaným odtokem

**4. Retenční objekty s regulovaným odtokem**

- Suchá retenční dešťová nádrž a její varianty (např. vodní náměstí, vodní hřiště, park)
- Retenční dešťová nádrž se zásobním prostorem
- Retenční dešťová nádrž podzemní
- Umělý mokřad

**Obrázek 40** Opatření pro zlepšení mikroklimatu nebo prevenci vzniku srážkového odtoku v rámci modrozelené infrastruktury




**Zdroj: Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018**

**Možná podoba a způsob začlenění modrozelené infrastruktury ve stávající zástavbě:**

- Nahrazení části ploch konvenčních střech za střechy vegetační doplněné o systémy akumulace a následného využívání srážkové vody;
- Ulice mohou být doplněny o různé typy průlehů, které zadržují a regulují povrchový odtok, odstraňují z něj znečištění a zklidňují dopravu;

- Některé ulice, chodníky a prostory mezi budovami mohou být přespádovány tak, aby zadržely a odváděly povrchový odtok a během extrémních událostí se chovaly jako „říční“ koryta v případě, že kapacita konvenčního systému odvodnění bude překonána.
- Prostory jako parkoviště a městské parky mohou být navrženy tak, aby v případě potřeby mohly sloužit k dočasnému zadržení povrchového odtoku (retenční prostor).
- Místní (lokální) opatření mohou být instalována pro zvýšení odolnosti budov proti lokálním záplavám.
- Chodníky a například parkové cesty, které většinou přímo navazují na zatravněné plochy, je vhodné výškově zakládat tak, aby srážková voda mohla volně do těchto zelených ploch odtékat.

**Průzkumy a podklady k návrhu modrozelené infrastruktury**

Na začátku procesu tvorby systému je důležité identifikovat potenciální objekty pro hospodaření s dešťovou vodou a vazby modrozelené infrastruktury (např. ÚSES). Z tohoto důvodu je nutné seznámit se s řešenou lokalitou a shromáždit relevantní podklady. Tuto činnost lze rozdělit do dvou kroků:

**1. Podrobný průzkum lokality**

- Členitost a převažující svažitost terénu.
- Stávající systém odvodnění.
- Možnost zasakování srážkové vody a vlastnosti podloží.
- Záplavové oblasti.
- Stávající využití lokality.
- Výskyt a stav inženýrských sítí.
- Dendrologický průzkum a průzkum vegetačního krytu.
- Výskyt a stav biotopů, biologická rozmanitost.
- Typ struktury zástavby a kvalita urbánního prostředí.

**2. Stanovení zásad návrhu zástavby**

- Navržená topografie, využití území a charakter prostředí.
- Navrhovaná infrastruktura lokality.
- Architektonický návrh zástavby.
- Vlastnické vztahy.

**Zdroj: Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018**

**Obrázek 41** Stávající stav a navržený stav za použití modrozelené infrastruktury na ulici Prášková

POHLED - STÁVAJÍCÍ STAV

0 6 12 METRY

VIZUALIZACE - MOŽNÝ NÁVRH ULICE SE ZAPOJENÍM MZI

0 6 12 METRY

**Zdroj: Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018**

**Obrázek 42** Stávající stav a navržený stav za použití modrozelené infrastruktury na ulici Helceletova

POHLED - STÁVAJÍCÍ STAV

0 4 8 METRY

VIZUALIZACE - MOŽNÝ NÁVRH ULICE SE ZAPOJENÍM MZI

0 4 8 METRY

**Zdroj: Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018**

## 4.15 TYPOVÁ OPATŘENÍ

### 4.15.1 PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE

V této části představujeme příklady tzv. dobré praxe z vybraných měst (v České republice i zahraničí) z hlediska adaptací na změnu klimatu. Nejedná se o vyčerpávající přehled, ale o inspirativní ukázky z jiných měst.

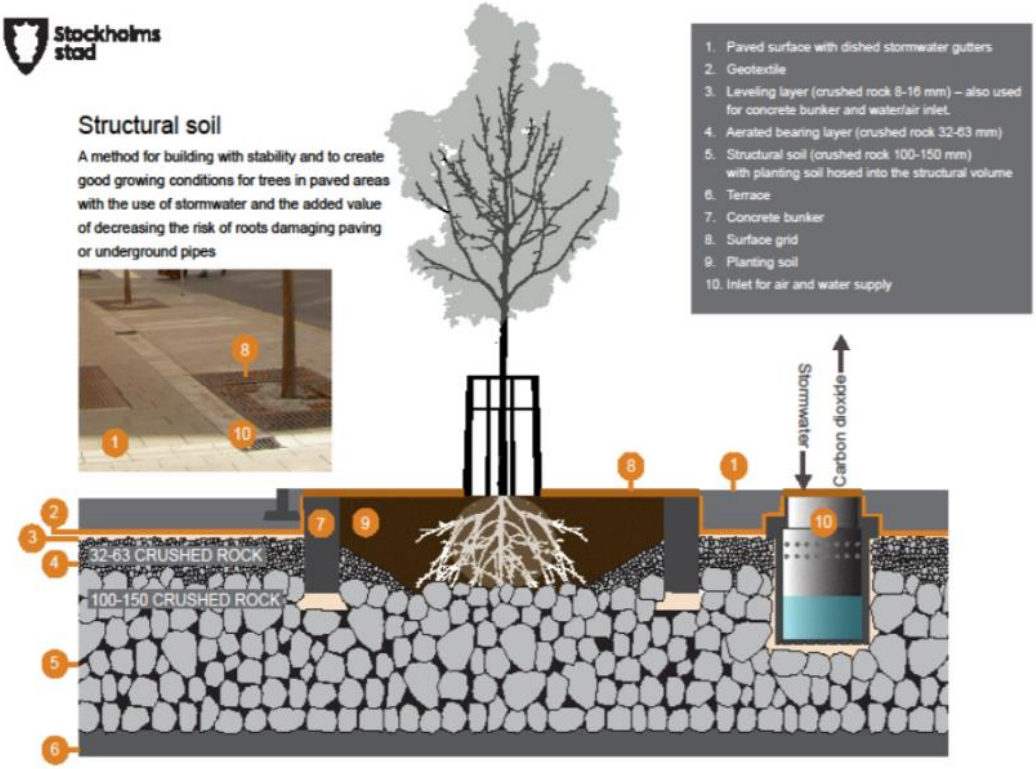
**Obrázek 43** Ohlendorffs Park v Hamburku – odvod srážkové vody z blízkého parkoviště

**Zdroj: pocitamesvodou.cz**

**Obrázek 44** Náměstí sv. Anny, Sankt Anna Plads, se sníženou střední částí pro odvod srážkové vody

**Zdroj: pocitamesvodou.cz**

**Obrázek 45** Stockholm – použití strukturálního substrátu

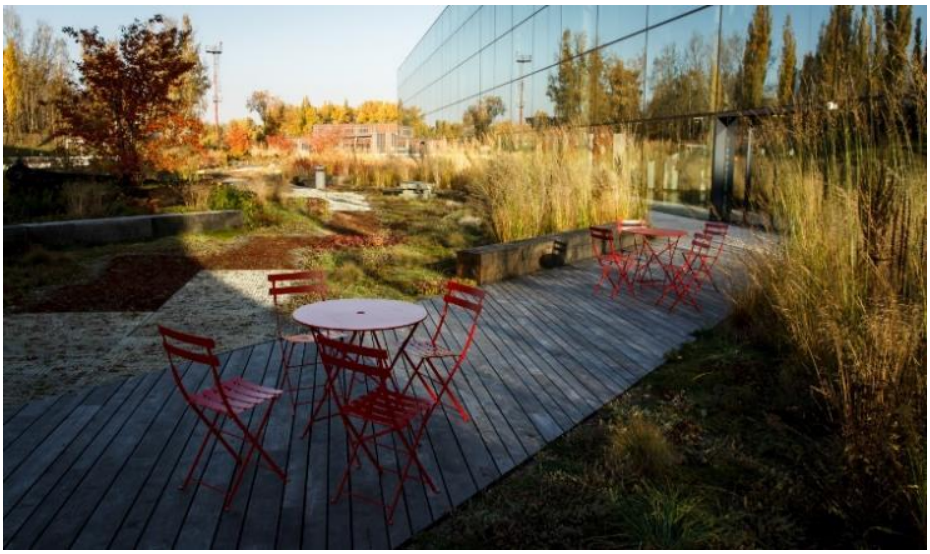



**Zdroj: The Trees and Design Action Group, https://www.tdag.org.uk/**

**Obrázek 46** Park pod Plachtami v Brně – park s jezírkem zadržuje dešťovou vodu a pozitivně ovlivňuje klima po celý rok.

**Zdroj: https://doparku.cz/projekt/park-pod-plachtami**

**Obrázek 47** Svět techniky, Ostrava – zelená střecha



**Zdroj: zelenestrechy.info**

**Obrázek 48** Jihlava – využití závlahových vaků při výsadbě nových dřevin a využití strukturního substrátu; Stříbrné údolí – připravovaný projekt zeleného koridoru podél Jihlavy a Jihlávky

**Zdroj: jihlava.cz**

**Obrázek 49** Zelená střecha – Fakultní nemocnice Plzeň

**Zdroj: http://www.envic-sdruzeni.cz**

# 5 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rozpis postupu Paktu starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky ..... 4
Obrázek 2 Struktura konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP, výchozí rok 2010 ..... 8
Obrázek 3 Vývoj konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP v letech 2010 a 2019 ..... 8
Obrázek 4 Struktura emisí $CO_2$ sektorů zahrnutých do SECAP, výchozí rok 2010 ..... 10
Obrázek 5 Vývoj v emisích $CO_2$ v letech 2010 a 2019 ..... 10
Obrázek 6 Mapa Olomouce s městskými částmi ..... 15
Obrázek 7 Silniční síť na území města Olomouce ..... 24
Obrázek 8: Predikované změny průměrné roční teploty vzduchu (vlevo), průměrné teploty vzduchu v létě (uprostřed) a v zimě (vpravo) ve °C pro dva emisní scénáře na základě výpočtů v rámci projektu EURO-CORDEX: RCP 4.5 (nahoře) a RCP 8.5 (dole). Mapky ukazují změnu teplot v období 2071–2100 oproti období 1971–2000. ..... 36
Obrázek 9: Predikované změny ročního úhrnu srážek (vlevo) a úhrnu srážek v letních měsících (vpravo) (v %) pro emisní scénář RCP 8.5 na základě výpočtů v rámci projektu EURO-CORDEX. Mapky ukazují změnu úhrnů srážek v období 2071–2100 oproti období 1971–2000. ..... 36
Obrázek 10: Dlouhodobé průměry ročních teplot (°C) pro 2 emisní scénáře v období 1961–2100 (podle modelu HadGEM2-ES) ..... 38
Obrázek 11: Poměr průměrných ročních úhrnů srážek (mm) pro dva emisní scénáře v období 1961–2100 (podle modelu HadGEM2-ES). ..... 39
Obrázek 12 Průměrné měsíční teploty v Olomouci (°C) v obdobích 1981–2010 a 1991–2020 ..... 41
Obrázek 13 Průměrné měsíční teploty vzduchu v Olomouci (°C) v letech 2015, 2017 a 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010. ..... 42
Obrázek 14 Průměrný počet charakteristických dní v Olomouci v roce 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010 ..... 42
Obrázek 15 Měsíční úhrny srážek v Olomouci (mm) v letech 2015, 2017 a 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010 ..... 43
Obrázek 16 Termální diskomfort identifikovány pocitovou mapou v Olomouci. Identifikované hotspoty: 1 – centrum města, 2 – terminál veřejné dopravy, 3 – páteřní komunikace, 4 – rezidenční čtvrti, kompaktní zástavba, 5 – nákupní centra, 6 – fakultní nemocnice, 7 – průmyslové a logistické areály ..... 44
Obrázek 17 Analýza nepropustnosti povrchů na území města Olomouce ..... 45
Obrázek 18 Analýza propustnosti povrchů na území města Olomouce ..... 46
Obrázek 19 Analýza zastavěnosti území města Olomouce ..... 46
Obrázek 20 Analýza zalistění ploch na území města Olomouce ..... 47
Obrázek 21 Analýza převládajícího typu lesa na území města Olomouce ..... 47
Obrázek 22 Mapa míry náchylnosti ke klimatické změně území města Olomouce ..... 48
Obrázek 23 Mapa míry náchylnosti ke klimatické změně území města Olomouce ..... 49
Obrázek 24 Mapa míry náchylnosti ke klimatické změně území města Olomouce ..... 50
Obrázek 25 Povrchové teploty dle snímku LANDSAT ze dne 3. července 2015. Identifikované hotspoty: 1 – centrum města, 2 – terminál veřejné dopravy, 3 – páteřní komunikace, 4 – rezidenční čtvrti, kompaktní zástavba, 5 – nákupní centra, 6 – fakultní nemocnice, 7 – průmyslové a logistické areály, 8 – sportovní a rekreační areály, 9 – železniční infrastruktura. ..... 51
Obrázek 26: Realizované stavby v Olomouci v rámci sítě cyklistických komunikací. ..... 64
Obrázek 27 Brownfieldy v roce 2020 na území města Olomouce ..... 71
Obrázek 28 Ptačí oblasti a evropsky významné lokality na území města Olomouce a v jeho blízkosti ..... 76
Obrázek 29 Zvláště chráněná území a přírodní park na území města Olomouce a v jeho blízkosti ..... 77
Obrázek 30 Olomouc na mapě II. vojenského mapování ..... 82

Obrázek 31 Navrhovaná opatření ve východní (nahoře) a západní (dole) části řešeného území v rámci Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření na území města Olomouce ..... 84
Obrázek 32 Mapa kritických bodů a přispívajících ploch identifikovaných v rámci studie Riziková území při extrémních přívalových srážkách ..... 85
Obrázek 33 Riziko vysychání drobných vodních toků v ORP Olomouc ..... 86
Obrázek 34 Operativní monitoring - Relativní nasycení půdy a intenzita sucha ke dni 19. 7. 2015 pro okr. Olomouc ..... 86
Obrázek 35 Městské parky a zahrady – centrální část Olomouce. Legenda: 2.1 – Smetanovy sady; 2.2 – Čechovy sady; 2.3 – Bezručovy sady; 2.4 – Park u městské střelnice; 2.5 – Botanická zahrada Univerzity Palackého; 2.6 – Výstaviště FLORA Olomouc; 2.7 – Zahrady národů (Botanická zahrada, Korunní pevnůstka); 2.8 – Rozárium (Botanická zahrada)..... 91
Obrázek 36 Rozvojové osy a detailní vymezení systému zeleně Olomouce. ..... 91
Obrázek 37 Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí ..... 96
Obrázek 38 Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí..... 97
Obrázek 39 Míra erozního smyvu pro kukuřici po realizaci navržených opatření ve variantě „A“ (nahoře) a „B“ (dole) v rámci Studie protierozních opatření na zemědělském půdním fondu..... 98
Obrázek 40 Opatření pro zlepšení mikroklimatu nebo prevenci vzniku srážkového odtoku v rámci modrozelené infrastruktury ..... 105
Obrázek 41 Stávající stav a navržený stav za použití modrozelené infrastruktury na ulici Prášková..... 106
Obrázek 42 Stávající stav a navržený stav za použití modrozelené infrastruktury na ulici Helceletova ..... 107
Obrázek 43 Ohlendorffs Park v Hamburku – odvod srážkové vody z blízkého parkoviště ..... 109
Obrázek 44 Náměstí sv. Anny, Sankt Anna Plads, se sníženou střední částí pro odvod srážkové vody..... 109
Obrázek 45 Stockholm – použití strukturálního substrátu ..... 109
Obrázek 46 Park pod Plachtami v Brně – park s jezírkem zadržuje dešťovou vodu a pozitivně ovlivňuje klima po celý rok. ..... 110
Obrázek 47 Svět techniky, Ostrava – zelená střecha ..... 111
Obrázek 48 Jihlava – využití závlahových vaků při výsadbě nových dřevin a využití strukturního substrátu; Stříbrné údolí – připravovaný projekt zeleného koridoru podél Jihlavy a Jihlávky ..... 112
Obrázek 49 Zelená střecha – Fakultní nemocnice Plzeň ..... 112

# 6 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Obsah SECAP a monitorovacích šablon ..... 5
Tabulka 2 Sektory zařazené do SECAP v souladu s metodikou EK, konečná spotřeba MWh/rok ..... 7
Tabulka 3 Bilance emisí $CO_2$ v letech 2010, 2019 a 2030 t $CO_2$ /rok ..... 9
Tabulka 4 Sektory zařazeny do srovnávací bilance dle metodiky JRC ..... 13
Tabulka 5 Zdroje dat a informací pro sestavení konečné spotřeby paliv a energie ve vybraných sektorech na území statutárního města Olomouce ..... 16
Tabulka 6 Emisní faktory paliv pro stacionární zdroje (IPCC) ..... 17
Tabulka 7 Emisní faktory elektřiny a tepelné energie (SCZT) ..... 18
Tabulka 8 Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních v majetku města ..... 19
Tabulka 9 Konečná spotřeba energie v ostatním terciárním sektoru ..... 19
Tabulka 10 Konečná spotřeba energie v obytných budovách ..... 20
Tabulka 11 Konečná spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení ..... 20
Tabulka 12 Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů na území statutárního města Olomouc [MWh] ..... 21
Tabulka 13 Místní dálkové vytápění na území statutárního města Olomouc ..... 21
Tabulka 14 Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací SMOl za rok 2010 a 2019 ..... 22
Tabulka 15 Údaje o spotřebě pohonných hmot městské hromadné dopravy pro rok 2010 a 2019 ..... 23
Tabulka 16 Koeficienty vývoje intenzit dopravy na rok 2010 ..... 24
Tabulka 17 Koeficienty vývoje mezioblastních vztahů na rok 2019 ..... 25
Tabulka 18 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii osobních vozidel ..... 25
Tabulka 19 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii lehkých nákladních vozidel ..... 25
Tabulka 20 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii těžkých nákladních vozidel ..... 25
Tabulka 21 Dynamická skladba vozového parku v roce 2010 (%) ..... 26
Tabulka 22 Dynamická skladba vozového parku v roce 2019 (%) ..... 26
Tabulka 23 Celková roční spotřeba energie [MWh] v sektoru doprava ..... 28
Tabulka 24 Celková roční produkce emisí CO2 [t] v sektoru doprava ..... 28
Tabulka 25 Emise skleníkových plynů a konečná spotřeba energie na jednoho obyvatele ..... 29
Tabulka 26 Šablona SECAP, konečná spotřeba energie [MWh], BEI 2010 ..... 29
Tabulka 27 Šablona SECAP, bilance emisí $CO_2$ [Emise $CO_2$ [t]], BEI 2010 ..... 30
Tabulka 28 Šablona SECAP, konečná spotřeba energie [MWh], MEI 2019 ..... 31
Tabulka 29 Šablona SECAP, bilance emisí $CO_2$ [Emise $CO_2$ [t]], MEI 2019 ..... 32
Tabulka 30 Seznam brownfieldů na území města Olomouce ..... 70
Tabulka 31 Přehled přínosů modrozelené infrastruktury ..... 104

# 7 PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ


- Bartoš, L., Richtr, A., Martolos, J., Hála, M. (2012). TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání. Plzeň: Edip, 28 s. Berman Group (2016). Průzkum podnikatelského prostředí v Olomouci, zpráva za rok 2016
- ČSÚ. Český statistický úřad – Územně analytické podklady [online]. [cit. 2021-6-3]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady
- EDIP (2018): Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. EDIP. Plzeň. 73 s.
- EEA Report No 1/2017: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 [online]. Dostupný na WWW: http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019
- ERÚ - Energetický regulační úřad: Přehled údajů o licencích udělených ERÚ [online]. [cit. 2021-9-3]. Dostupné z: https://www.eru.cz/cs/vyhledavac-licenci
- Dodavatelé SCZT Veolia Energie ČR, a.s. (Teplárna Olomouc), OLTERM TD Olomouc, a.s.
- Generel cyklistické dopravy na území města Olomouce, aktualizace 2017
- Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, 2018
- IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change. SECAP Template – Databáze emisních faktorů paliva
- KAREL, J. et al. (2016): Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040. ATEM. Praha. 211 s.
- KAREL, J. et al. (2017): Předběžné stanovisko k předpokládaným dopadům k zavedení nízkoemisní zóny na emisní a imisní situaci na území hl. m. Prahy. ATEM. Praha. 18 s.
- Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR. ČHMÚ, aktualizace 2019
- Koncepce veřejných prostranství ve městě Olomouci: Generel veřejných prostranství, 2020
- Koncepce vodního hospodářství města Olomouce, 2014
- MÁCA V. a kol. (2014): Metodika pro hodnocení emisí zdravotně rizikových látek ze silniční dopravy a externích nákladů v důsledku jejich působení na lidské zdraví. TA ČR, COŽP UK.
- Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích, 2020
- Ministerstvo dopravy (2018). TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, III. vydání. Plzeň: Edip, 76 s.
- MPO: Hodnota emisního faktoru CO2 z výroby elektřiny za léta 2010–2019. Ministerstvo průmyslu a obchodu: Energetika [online]. [cit. 2021-6-25].
- Plán udržitelné městské mobility Olomouc (PUMMO), 2018
- Plán veřejných zakázek Statutárního města Olomouce na rok 2021, 2020
- Pondělíček, M., Emmer, A., Šilhánková V. a kol. (2016). Metodika tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu. Civitas per Populi.
- Povodňový plán statutárního města Olomouce, http://olomoucky.dppcr.cz/web_500496/index.html
- Pretel, J., Metelka, L., Novický, O., Daňhelka, J., Rožnovský, J., Janouš, D. a kol. (2011). Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. Technické shrnutí výsledků řešení projektu VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. ČHMÚ, Praha.
- Olomouc. WIKIPEDIE Otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2021-6-3]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Olomouc
- PÍŠA, V. et al. (2010). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti v ČR a jeho emisních parametrů v roce 2010. ATEM. Praha. 135 s.

- Riziková území při extrémních přívalových srážkách, 2014
- SECAP (2018). How to develop a Sustainable Energy and Climate action plan (SEAP) - Guidebook. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- Strategický plán rozvoje města Olomouce, 2017
- Strategie zeleně a management údržby ve městě Olomouci, 2020
- Strategie ITI Olomoucké aglomerace, 2016
- Studie odtokových poměrů včetně návrhů. 2019
- Studie protierozních opatření na ZPF, 2010
- Studie protipovodňové ochrany na řece Bystřici v Olomouci a Bystrovanech, 2004
- Studie urbanistického a ekologického začlenění koryta řeky Moravy do struktury města Olomouce, 2002
- Územně analytické podklady ORP Olomouc, aktualizace 2016
- Územní energetická koncepce statutárního města Olomouce, 2003
- Územní plán města Olomouce, 2020
- Územní studie rozvoje cyklistické dopravy v Olomouckém kraji, 2009
- Územní studie Holického lesa, 2010
- Územní studie Výstaviště Flora Olomouc, 2018
- Zahradníková, S. a kol. Hodnocení rizika vysychání drobných vodních toků v České republice (2016), VTEI


**Přehled dalších zdrojů:**


- https://www.adapterraawards.cz/Hlasovani/Aktualni/Park-pod-Plachtami
- https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady
- https://www.czso.cz/csu/xm/obyvatelstvo-xm-obce
- https://doparku.cz/projekt/park-pod-plachtami
- https://eagri.cz/public/app/eagriapp/PU/Prehled
- www.intersucho.cz
- http://invaznirostliny.ibot.cas.cz/druhy
- https://www.klimatickazmena.cz/cs
- https://www.olomouc.eu/magistrat/odbory-magistratu/odbor-investic/odbor
- https://www.olomouc.eu/o-meste/uzemni-planovani
- https://www.olomouc.eu/podnikatel/profil-mesta-a-informace-pro-investory/
- www.pocitamesvodou.cz
- https://portal.nasemapy.cz/app/olomouc/up
- https://protipovodnovaopatreni.olomouc.eu
- https://www.smv.cz/vse-o-vode/provozovane-kanalizace/
- https://www.tdag.org.uk
- https://www.vecr.cz/dokoncili-jsme-vystavbu-horkovodu-v-olomouci

# 8 SEZNAM VYBRANÝCH POUŽITÝCH ZKRATEK

BD – Bytová družstva

BEI – Baseline Emission Inventory

CHP – Combined Heat and Power

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

ČSÚ – Český statistický úřad

EF – Emisní faktor

EK – Evropská komise

ERÚ – Energetický regulační úřad

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

JRC – Join Research Centre

KVET – Kombinovaná výroba energie a tepla

LED – Light-Emitting Diode

MEI – Monitoring Emission Inventory

MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu

OZE – Obnovitelné zdroje energie

REZZO – Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší

RVA – Risk and Vulnerability Assessment

SCZT – Soustava centrálního zásobování teplem

SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan

SLBD – Sčítání lidu, domů a bytů