



Akční plán pro udržitelnou energii a klima statutárního města Opavy (SECAP Opava)



Připravení na
klimatickou změnu



Pakt starostů a primátorů
v oblasti Klimatu a Energetiky
EVROPA



Pakt starostů a primátorů
v oblasti Klimatu a Energetiky
EVROPA

Poděkování

**Akční plán pro udržitelnou energii a klima statutárního města Opavy (SECAP Opava)
je spolufinancován ze Státního fondu životního prostředí ČR, Národního programu
životního prostředí, výzva č. 2/2024.**

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Tento projekt je spolufinancován
Státním fondem životního prostředí ČR
na základě rozhodnutí ministra životního prostředí.
www.mzp.cz www.sfzp.cz

Autoři:

Mgr. Richard Fleischer
Mgr. Zdeněk Frélich
Ing. Eva Havlíčková
Ing. Jiří Jedlička, Ph.D.
Mgr. Petr Klimeš
Mgr. Jan Matouš
Mgr. Eliška Matulová
Mgr. Klára Pavková
Ing. Marek Řičica
Mgr. Hana Trávníčková
Ing. Jiří Vlach
Ing. Martin Vokřál
PhDr. Jan Závěšický

Dokument byl připomínkován členy pracovní skupiny SECAP.

© 2026

OBSAH

Poděkování.....	2
Slovníček pojmů.....	6
1. Úvod a kontext SECAP	7
1.1 Dopady a projevy změny klimatu.....	7
1.2 O Paktu starostů a primátorů.....	10
1.3 Co je to SECAP?.....	13
1.4 Strategický rámec.....	15
1.4.1 Globální strategie a východiska	15
1.4.2 Národní strategie a východiska	16
1.4.3 Regionální a místní strategie a východiska	17
1.5 Charakteristika města.....	18
1.5.1 Obecné informace	18
1.5.2 Demografická struktura	19
2. Výchozí emisní inventura (BEI)	21
2.1 Výchozí rok pro emisní inventuru (BEI) a průběžný monitoring.....	21
2.2 Metodika a zahrnuté sektory.....	22
2.2.1 Ukazatele emisí využívané v rámci inventarizace	23
2.2.2 Zdroje údajů.....	24
2.2.3 Ostatní předpoklady.....	25
2.3 Výroba energií a emisní faktory	25
2.3.1 Lokální výroba energie.....	26
2.3.2 Národní energetický mix pro elektřinu	29
2.3.3 Lokální emisní faktor pro elektřinu	30
2.3.4 Lokální emisní faktor pro teplo	31
2.4 Oblast budov, zařízení a vybavení.....	32
2.4.1 Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	32
2.4.2 Terciární sektor.....	41
2.4.3 Sektor bydlení.....	43
2.4.4 Veřejné osvětlení	46
2.5 Oblast dopravy.....	47
2.5.1 Vozový park města a jeho organizací.....	47
2.5.2 Veřejná městská doprava	48
2.5.3 Výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO ₂ v sektoru dopravy	49
2.6 Ostatní zdroje emisí (nevztahují se ke spotřebě paliv a energie)	50
2.6.1 Využití půdy, změny ve využití půdy (LULUCF)	50
2.7 Shrnutí hlavních výsledků BEI.....	58
3. Analýza rizik a zranitelnosti (RVA)	59
3.1 Posouzení rizik a zranitelnosti (RVA) a jeho význam	59
3.2 Rizika a jejich dopady.....	59
3.2.1 Základní pojmy dle IPCC	59
3.3 Vazba na IPCC	60
3.3.1 Klimatické jevy – Climatic Impact-Drivers (CIDs).....	62
3.4 Vyhodnocení rizik na území města Opavy	63
3.4.1 Aktuální vyhodnocení klimatických jevů a rizik	63
3.4.2 Budoucí vývoj klimatických jevů a rizik.....	85
3.4.3 Teplota	88
3.4.4 Srážky	90
3.4.5 Dopady klimatických rizik.....	92
3.4.6 Závěrečné vyhodnocení.....	93
3.4.7 Monitoring dopadu klimatických rizik	94
3.5 Analýza vybraných sektorů.....	95
3.5.1 Životní prostředí.....	97
3.5.2 Voda a vodní hospodářství	101
3.5.3 Zemědělství a lesnictví	107
4. Seznam použitých zkratk	113
5. Použité zdroje	115
6. Seznam obrázků	117
7. Seznam tabulek	119

Slovníček pojmů

❖ Klimatická změna

Proces dlouhodobé změny průměrných klimatických podmínek na planetě, který může být způsoben přirozenými faktory, jako jsou vulkanické erupce nebo solární radiace, nebo antropogenními faktory, tj. lidskými činnostmi, zejména vypouštěním skleníkových plynů. V současnosti je hlavní obavou rychlá klimatická změna způsobená převážně lidskou činností, která zahrnuje zvyšování teploty, tání ledovců, zvyšování hladiny moře a další dopady na ekosystémy a společnosti.

❖ Skleníkové plyny (Greenhouse Gases, GHG)

Tyto plyny v atmosféře způsobují tzv. skleníkový efekt. Tedy omezují průchod tepelné energie odražené od povrchu Země zpět do vesmíru. Tím přispívají k oteplování planety. Samotný skleníkový efekt spojený s určitým množstvím GHG v atmosféře je nezbytnou podmínkou pro existenci života na Zemi. Zvýšení jejich množství v posledních letech však způsobuje změnu klimatu a má nepříznivý dopad na lidskou společnost. Nejznámější skleníkové plyny jsou oxid uhličitý (CO₂) a metan (CH₄).

❖ Adaptace

Adaptací, případně adaptačním opatřením myslíme reakci na již proběhlou změnu klimatu. Adaptace snižuje dopad této změny na lidskou společnost. Tato opatření však neovlivňují samotnou změnu klimatu a její průběh. Hovoříme také o přizpůsobování se klimatické změně. Typickým příkladem je sázení stromů do ploch betonových parkovišť, které se v letních měsících přehřívají.

❖ Mitigace

Slovo mitigace znamená zmírňování. O mitigaci klimatické změny mluvíme v případě, že provádíme opatření, která zmenšují velikost budoucích změn klimatu. Nejčastěji jsou spojována se snížením množství GHG vypouštěných do atmosféry. Spadají sem hlavně opatření ke snižování energetické náročnosti nebo výroba energie z obnovitelných zdrojů.

❖ Obnovitelné zdroje energie

Obnovitelné zdroje energie (OZE) jsou v podmínkách ČR nefosilní přírodní zdroje energie, tj. energie vody, větru, slunečního záření, pevné biomasy a bioplynu, energie okolního prostředí, geotermální energie a energie kapalných biopaliv. Přínos OZE spočívá především v jejich schopnosti snižovat emise skleníkových plynů a úroveň znečištění, zvyšovat bezpečnost dodávek energie, posilovat energetickou soběstačnost, podporovat průmyslový rozvoj založený na znalostech, vytvářet pracovní příležitosti také v rámci lokálních ekonomik.

❖ Lokální zdroje energie

Zdroje energie, které se nachází na území obce a jejich produkce slouží převážně k zásobování tohoto území. Lokální zdroje energie mohou snížit potřebu přepravy energie na dlouhé vzdálenosti a mohou zahrnovat významné množství obnovitelných zdrojů.

❖ Energetická bilance

Přehled vstupů a výstupů energie v daném systému nebo území za určité období. V tomto dokumentu se jedná konkrétně o bilanci pro území obce za roční období. Z pohledu bilance není důležitý časový souběh dodávek a spotřeby energie, uvažuje se pouze souhrn za celé období.

❖ Kogenerace

Kogenerace nebo také kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) je energetický proces, při kterém se současně vyrábí elektřina a tepelná energie z jednoho palivového zdroje. Kogenerace je efektivní způsob výroby energie, protože minimalizuje ztráty energie tím, že využívá teplo, které by jinak bylo ztraceno během výroby elektřiny.

1. ÚVOD A KONTEXT SECAP

1.1 Dopady a projevy změny klimatu

Žijeme v době bezprecedentního rozvoje lidské civilizace, která je globální, vzájemně propojená a zásadně ovlivňuje životní prostředí celé planety. Obrovská spotřeba energie, masivní produkce odpadu a skleníkových plynů (GHG) způsobují změnu klimatu, jejíž dopady jsou dnes patrné na všech kontinentech a ve všech ekosystémech. Na klima sice působí i přirozené faktory, jako jsou cykly sluneční aktivity nebo změny zemské osy, avšak vědecké poznatky jednoznačně potvrzují, že současné změny jsou především důsledkem lidské činnosti.

Globální změny klimatu a jejich důsledky

Od roku 1750 sledujeme rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, což vede k rychlému oteplování. Každé z posledních čtyř desetiletí bylo teplejší než všechna předchozí od roku 1850 a globální teplota se oproti předindustriálnímu období zvýšila o více než 1 °C.

Oteplování se projevuje nerovnoměrně – výraznější je nad pevninou než nad oceány a silnější v polárních a chladnějších oblastech. Výsledkem je úbytek ledové pokrývky, zvyšování hladiny oceánů v důsledku tání ledovců a teplotní expanze vody či posun areálů rostlin a živočichů. Tyto změny ovlivňují zemědělství, biodiverzitu i zdraví obyvatel. V mírném pásu se projevují vlny veder, extrémní srážky, sucho a nové typy infekčních nemocí. Celosvětově také narůstá množství extrémních klimatických jevů, např. vln veder nebo extrémně vydatných srážek a stejně tak je tomu i na území ČR.

Co znamená zvýšení průměrné teploty v ČR o 2 °C za posledních 60 let?

Na první pohled se může zdát, že rozdíl o jeden nebo dva stupně Celsia není zásadní.

Proč tedy současné oteplování vyvolává obavy? Důvodů je několik:

- **Změny jsou velmi rychlé**

K výrazným změnám klimatu dochází v průběhu posledního století, což představuje pouze jednu až dvě lidské generace a například produkční lesy se vyvíjejí mnohem pomaleji. Taková rychlost změny klimatu nám neumožňuje přirozenou adaptaci, jak tomu bylo v minulosti.

- **Nejde pouze o teplotu**

Společně se zvýšením teploty dochází k výrazným změnám v množství srážek a jejich rozložení během roku. V regionu střední Evropy se nás zvláště dotýká také sucho, což je rozdíl oproti holocennímu teplotnímu maximu z doby kolem roku 4000 př. n. l., které bylo výrazně bohaté na srážky a příznivější pro ekosystémy.

- **Zvýšení teploty není rovnoměrné v čase**

Uváděná změna se týká ročních průměrů, ale největší rozdíly se obvykle týkají extrémních hodnot, které mají výrazný dopad na rozšíření druhů a způsobují zdravotní komplikace u lidí.

- **Zvýšení teploty není rovnoměrné v prostoru**

V České republice vzrostla průměrná teplota mnohem více než je globální průměr. Nejvíce se však změny projevují v polárních oblastech, jejichž vliv se šíří na celý svět prostřednictvím změn odrazivosti povrchu a mořského a vzdušného proudění.

- **I malá změna může mít velké následky**

Před půl stoletím byla průměrná zimní teplota v Česku nižší než $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, dnes je nad $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. To znamená, že zvýšení o $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ může rozhodnout, zda bude více sněžit, nebo pršet. Méně sněhu pak zhoršuje sucho v krajině.

- **Člověk již zásadně narušil životní prostředí**

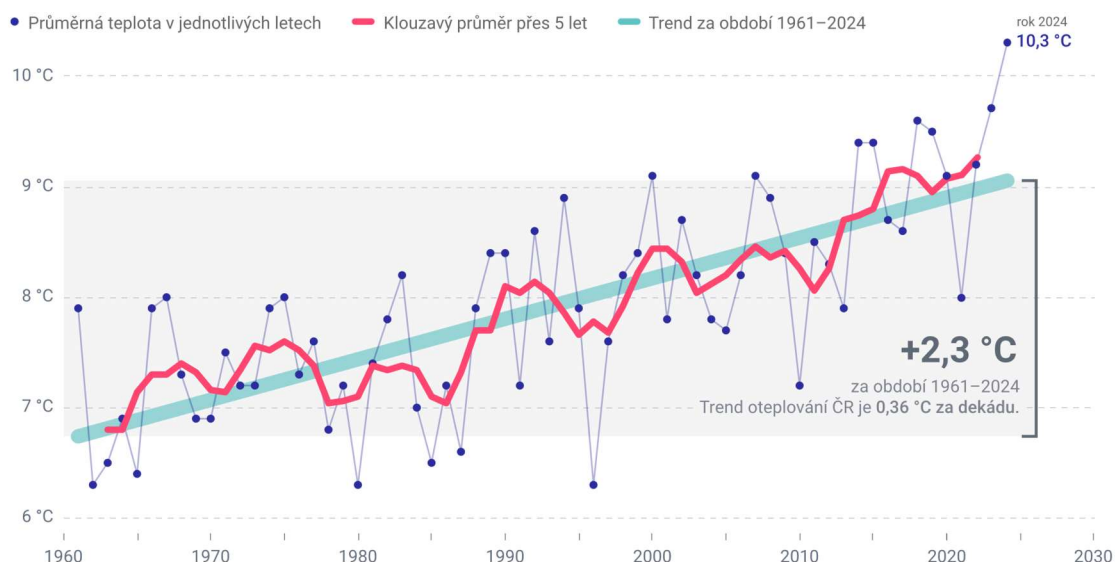
Lidská činnost výrazně narušila přirozené procesy v přírodě, čímž zmenšila schopnost ekosystémů přizpůsobit se změnám. Současná klimatická změna tak může mít mnohem destruktivnější účinky než podobné změny v minulosti, kdy příroda měla dostatečnou schopnost se se změnami vyrovnat.

V České republice vzrostla průměrná teplota za posledních více než 60 let o $2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, což je výrazně nad celosvětovým průměrem, a během příštích 20 let se očekává další nárůst přibližně o $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA V ČR



Teplota se od roku 1961 zvýšila o $2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.



VERZE 2025-01-06 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/teplota-cr

zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1961–2024. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz

Vědecké poznání a mezinárodní spolupráce

Podle IPCC došlo v letech 2010–2019 k celosvětovému oteplení o 1,1 °C oproti předindustriálnímu období. V České republice vzrostla průměrná roční teplota za posledních 63 let o 2,3 °C, což je více než celosvětový průměr. Během příštích 20 let se očekává nárůst o další 1 °C.

IPCC

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

Hodnotící zprávy IPCC

Zjištěné poznatky IPCC publikuje v pravidelných intervalech ve formě tzv. hodnotících zpráv. Během let 2021 a 2022 byla průběžně zveřejňována 6. hodnotící zpráva. Ta sestává ze tří částí, z nichž každou zpracovává jiná pracovní skupina (Working group, zkráceně WG). Tématem WG1 jsou fyzikální vědecké základy změny klimatu. Představuje tak základ informací a poznatků, ze kterých ostatní pracovní skupiny vycházejí. WG2 se zaměřuje na dopady klimatické změny, adaptaci a zranitelnost. Napříč celým světem zkoumá a předjímá do budoucnosti vliv jednotlivých projevů klimatu na životní prostředí a na konkrétní odvětví lidské činnosti. WG3 se zabývá mitigací klimatické změny, tedy snižováním množství vypouštěných skleníkových plynů (GHG) a jejich případným odstraňováním z atmosféry. Od března 2023 je k dispozici také kratší a přehlednější souhrnná zpráva poznatků ze všech tří pracovních skupin.

Změna klimatu je dlouhodobě řešena na mezinárodní úrovni. Vyvrcholením těchto globálních snah byla Pařížská dohoda o změně klimatu, která vešla v platnost v listopadu 2016. Smluvní strany Pařížské dohody se shodly, že chtějí udržet nárůst průměrné globální teploty na úrovni výrazně nižší než 2 °C ve srovnání s úrovní před industrializací a že budou usilovat o omezení tohoto nárůstu na 1,5 °C.

Klíčová role místních samospráv

Změna klimatu představuje jednu z největších výzev současnosti a její dopady se promítají do všech oblastí života. Zvrátit negativní trendy vyžaduje okamžitou a koordinovanou akci. Významnou roli v této transformaci hrají místní samosprávy – právě na úrovni měst a obcí se rozhoduje o konkrétních opatřeních v oblasti energetiky, hospodaření s vodou, plánování krajiny či adaptace na extrémní jevy.

Jednotlivci mohou přispět ke změně svým chováním, ale jejich vliv je omezený. Stát vytváří strategické rámce, ale bez implementace na lokální úrovni by byly neúčinné. Obce a města jsou proto v ideální pozici – stojí nejbližší občanům a mohou zavádět opatření přímo ovlivňující každodenní život.

V kontextu plánů jako je SECAP (Sustainable Energy and Climate Action Plan) hraje změna klimatu klíčovou roli. Je úzce spojena s energetikou, emisemi skleníkových plynů i adaptací na nové podmínky. Kromě mitigace a adaptačních opatření se zaměřuje také na prevenci a řešení energetické chudoby, která se změnou klimatu úzce souvisí.

1.2 O Paktu starostů a primátorů

Pakt starostů a primátorů EU v oblasti klimatu a energetiky je iniciativa sdružující tisíce místních samospráv, které se dobrovolně zavázaly plnit cíle Evropské unie zaměřené na oblast klimatu a energetiky. Existuje od roku 2008 a za tu dobu se k němu připojilo již téměř 12 000 signatářů z řad měst a obcí. Toto číslo s každým dalším měsícem narůstá, nadále se připojují další a další obce. Pakt starostů a primátorů se tak stává jedním z nejvýznamnějších zprostředkovatelů lidské snahy bojovat s klimatickou změnou.

10 důvodů a výhod pro členství v Paktu:

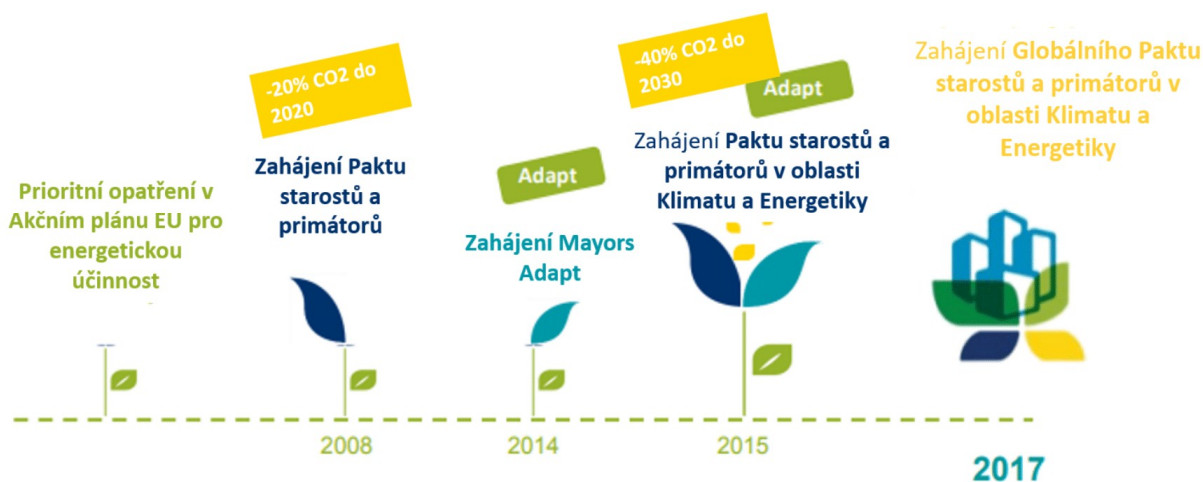
1. Široké mezinárodní uznání a zviditelnění opatření Vašeho místního orgánu v oblasti klimatu a energetiky
2. Příležitost podílet se na utváření politiky EU v oblasti klimatu a energetiky
3. Věrohodné závazky prostřednictvím kontroly a monitorování pokroku
4. Lepší finanční příležitosti pro Vaše místní klimatické a energetické projekty
5. Inovativní způsoby vytváření sítí, výměny informací a budování kapacity prostřednictvím pravidelných akcí, partnerství měst, webinářů nebo on-line diskuzí
6. Praktická podpora (helpdesk), instruktážní materiál a nástroje
7. Rychlý přístup k „know-how vedoucímu k dokonalosti“ a inspirativním případovým studiím
8. Usnadněné sebehodnocení a vzájemné (peer-to-peer) výměny prostřednictvím společné šablony pro monitorování a podávání zpráv
9. Flexibilní referenční rámec pro akce, přizpůsobitelný místním potřebám
10. Posílená spolupráce a podpora ze strany celostátních a nižších než celostátních orgánů

Spolu s vývojem závazků na úrovni Evropské unie se měnil i závazek vyplývající z Paktu starostů a primátorů. Původní cíl platný od vzniku paktu v roce 2008 stanovoval minimální snížení emisí CO₂ o 20 % do roku 2020. V roce 2014 byla založena iniciativa Mayors Adapt, která se kromě mitigace klimatické změny (řešené Paktem starostů a primátorů) zabývá také adaptací na klimatickou změnu. V roce 2015 došlo ke sjednocení obou iniciativ. Zároveň byl aktualizován cíl pro snížení emisí CO₂ na 55 %, již pro nové desetiletí, tedy do roku 2030.

V roce 2017 Pakt starostů a primátorů překročil hranice Evropy, když vzniklo nové sdružení působící globálně. Globální Pakt starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky dnes sdružuje regionální kanceláře v Severní Americe, Latinské Americe a Karibiku, Číně a jihovýchodní Asii, Indii a Japonsku.

Na úrovni Evropské unie došlo během posledních let ke zpřísnění závazků. Stalo se závazným dosažení uhlíkové neutrality do roku 2050. Jako postupný krok k dosažení tohoto cíle byl přijat balíček Fit for 55, který cíl snížení emisí do roku 2030 stanovuje na 55 %. V roce 2021 tak v reakci bylo schváleno i navýšení cíle Paktu starostů a primátorů na zmíněných 55 % do roku 2030 a byl přidán i závazek dosažení klimatické neutrality do roku 2050. Tyto dva závazky jsou tedy platné i pro město Opava, jež do Paktu starostů a primátorů vstoupilo v roce 2023.

Vývoj Paktu starostů a primátorů v oblasti Klimatu a Energetiky



Obrázek 2: Vývoj Paktu starostů a primátorů a s ním spojených závazků. Zdroj: Pakt starostů a primátorů pro energii a klima (Evropa)

Poslední novinka v cílech a závazcích Paktu spočívá v zakomponování boje s energetickou chudobou. V důsledku změn ve společnosti a geopolitických změn dochází v poslední době k prudkému nárůstu cen energií. V rámci energetické transformace, která souvisí s mitigací klimatické změny i s nutností zajistit větší energetickou nezávislost, musí dojít ke spravedlivému rozložení ekonomických nákladů v rámci celé společnosti. Zásadním cílem Paktu je, aby náklady energetické transformace nedopadly nepřiměřeně na nejchudší vrstvu obyvatelstva, kterou přímé zvýšení plateb za energie může dostat do existenčních problémů.

Jedním z aktuálních opatření reagujících na zhoršující se vývoj změny klimatu a nedostatečné tempo snižování emisí skleníkových plynů je nejnověji vytyčený cíl pro celou Evropskou unii, závazný pro všechny členské státy včetně České republiky. Tímto cílem je **dosažení klimatické neutrality**. „Celounijní emise a pohlcování skleníkových plynů, jež jsou upraveny právem Unie, musí být v Unii do roku 2050 vyrovnané. Do uvedeného data se emise sníží na čistou nulu, přičemž po tomto datu bude Unie usilovat o dosažení negativních emisí“. Cíl snížení emisí CO₂ o 55 % do roku 2030 je nedílným příspěvkem k dosažení klimatické neutrality v roce 2050.

Cíl Pařížské dohody (nepřekročit oteplování o 1,5 °C) nabyl na významu v návaznosti na nejnovější zjištění IPCC uvedené ve zprávě WG1 ze dne 7. srpna 2021. Panel IPCC dospěl k závěru, že globální teplota dosáhne nebo překročí hodnotu nárůstu o 1,5 °C dříve, než se původně předpokládalo, a sice v příštích 20 letech. Pokud podle IPCC nedojde k okamžitému a ambicióznímu snížení emisí skleníkových plynů, nebude již možné omezit globální oteplování na hodnoty blížící se ani 2 °C. Ve své zprávě ze dne 28. února 2022 nazvané „Změna klimatu 2022: Dopady, přizpůsobení se a zranitelnost“ panel IPCC uvedl, že změna klimatu představuje hrozbu pro dobré životní podmínky lidí a zdraví planety. Jakékoli další zpoždění v přijetí koordinovaných anticipačních globálních opatření v oblasti přizpůsobení se změně klimatu a jejího zmírňování promarní krátkou a rychle mizící příležitost k zajištění udržitelné budoucnosti a možnosti přijatelného života pro všechny.

Z výše nastíněných východisek čerpá také **Pakt starostů a primátorů pro energii a klima (Evropa)**, jehož signatářem je statutární město Opava od roku 2023.

Cíl

Statutární město Opava svým vstupem do Paktu starostů a primátorů pro energii a klima v roce 2023 přijalo závazek k podpoře a realizaci cílů EU na svém území:

Snížení emisí skleníkových plynů minimálně o 55 % do roku 2030.

Dosažení klimatické neutrality do roku 2050.

Přijetí společného postupu k řešení zmírňování dopadu změn klimatu a přizpůsobení se změnám klimatu.

Signatáři Paktu jsou zavázáni přičinit se k plnění daných cílů a deklarují:

1. **ZAVAZUJEME SE** stanovit si střednědobé a dlouhodobé cíle, které jsou v souladu s cíli EU a alespoň tak ambiciózní jako naše národní cíle. Naším cílem bude dosáhnout klimatické neutrality do roku 2050. S ohledem na současnou kritickou situaci v oblasti klimatu učiníme tato opatření naší prioritou a budeme o nich informovat naše občany.
2. **ZAPOJUJEME** naše občany, podniky a orgány státní správy na všech úrovních do realizace této vize a do transformace našich sociálních a ekonomických systémů. Snažíme se vypracovat místní klimatický pakt se všemi aktéry, kteří nám pomohou těchto cílů dosáhnout.
3. **JEDNÁME** právě teď a společně, abychom se vydali tím správným směrem a urychlili nezbytný přechod. Vypracujeme, zavedeme a oznámíme ve stanovených termínech akční plán k dosažení našich cílů. Naše plány budou obsahovat ustanovení o tom, jak zmírnit dopady změny klimatu a adaptovat se na ně a zároveň zachovat inkluzivitu.
4. **KOMUNIKUJEME** s kolegy starosty a primátory a místními lídry v Evropě i mimo ni a vzájemně se inspirujeme. Podpoříme je, aby se k nám připojili v rámci Globálního paktu starostů a primátorů bez ohledu na to, kde na světě se nacházejí, pokud vezmou za své zde popsané cíle a vizi.

1.3 Co je to SECAP?

Akční plán pro udržitelnou energii a klima (Sustainable Energy and Climate Action Plan, SECAP či Akční plán) je zásadní dokument spojený s členstvím obce v Paktu starostů a primátorů. Při vstupu do Paktu se město zaváže ke snížení emisí skleníkových plynů a k adaptaci prostředí na klimatickou změnu.

Aby bylo tyto závazky možné vyhodnocovat, je nezbytné mít situaci ve městě exaktně zmapovanou a prozkoumanou. Průběžně je pak potřeba údaje doplňovat o aktuální stav a vyhodnocovat. Každá obec v Paktu starostů a primátorů proto má povinnost vypracovat SECAP, který toto mapování situace a přesné vyhodnocení údajů bude obsahovat.

Kromě analýzy spotřeby energie, emisí skleníkových plynů a rizik a hrozeb vyplývajících ze změny klimatu SECAP obsahuje také seznam opatření, která mají dovést město ke splnění nastavených závazků. Opatření jsou navržena ve formě akčního plánu a reagují na konkrétní zjištěné nedostatky, zároveň se snaží naplnit zjištěný potenciál města. Součástí návrhů opatření by mělo být i exaktní vyhodnocení očekávaných přínosů, tedy úspory GHG a snížení rizika vyplývajícího ze změny klimatu.

SECAP by nikdy neměl být založený jen na dojmech, nýbrž opřený o přesná a správná data. Jedině tak je možné na hrozbu efektivně reagovat a dosáhnout nastavených cílů.

SECAP se zabývá těmi oblastmi, které se přímo nebo nepřímo dotýkají aktivit a majetku města nebo ve kterých se město plánuje angažovat, či provádět opatření. Mezi různými obcemi či městy se zahrnuté oblasti do určité míry liší. Vždy platí, že samospráva sama a o sobě může mnohé, ale drtivou většinu opatření (zejména v oblasti energetiky) je nutno vykonat ostatními lokálními aktéry (firmy, občané, stát, neziskový sektor). Samospráva má v tomto směru velký koordinační a iniciační potenciál.

Struktura SECAP a jeho součásti

Výchozí emisní inventura (Baseline Emission Inventory, BEI)	Analýza rizik a zranitelnosti (Risk and Vulnerability Analysis, RVA)
Podrobná analýza spotřebované energie a s ní spojené produkce emisí na území města. Vztahuje se k vybranému výchozímu roku a porovnává jej se současným stavem. Na jejím základě jsou pro město naplánována opatření vedoucí k naplnění stanovených cílů pro snižování emisí.	Analýza zaměřená na jednotlivé projevy změny klimatu a rizika, která z nich vyplývají. U většiny rizik využívá prostorovou analýzu města a vyhledává nejzranitelnější místa, na která jsou poté cíleně aplikována adaptační opatření.
Návrhy opatření (Mitigační a Adaptační)	
Seznam mitigačních a adaptačních opatření. Mitigační opatření jsou navržena tak, aby směřovala k naplnění stanoveného cíle pro snížení emisí GHG. Adaptační opatření cíleně reagují na vyhodnocená rizika a připravují město na nevyhnutelné následky klimatické změny.	

Navazuje Implementace SECAP na úrovni města, v rámci, které je zpracována:

**Monitorovací emisní inventura
(Monitoring Emission Inventory, MEI)**

Aktualizace údajů zjištěných v rámci BEI k pozdějšímu roku. Provádí se v předem stanovených obdobích (viz. kapitola 3.1). Slouží k vyhodnocení dosažených úspěchů a zhodnocení plnění stanovených mitigačních cílů.

1.4 Strategický rámec

Na změnu klimatu reaguje velké množství dokumentů na všech úrovních. Na mezinárodní scéně jsou to zvláště dokumenty OSN. Význam pro nás mají strategie, koncepce a zejména právní akty Evropské unie, které jsou následně přenášeny i do národního práva členských států, včetně České republiky. Všechny závazné cíle a požadavky, se kterými je potřeba pracovat i na úrovni místní samosprávy, tak většinou vycházejí právě z legislativy Evropské unie, respektive z národní aplikace unijního práva. Důležité pro tvorbu Akčního plánu jsou také regionální a městské či obecní dokumenty. Ty často agendu spojenou s klimatickou změnou, životním prostředím nebo energetikou řeší samostatně a je potřeba být s nimi v souladu.

1.4.1 Globální strategie a východiska

Většina dnešních mezinárodních strategických dokumentů vychází z **Cílů udržitelného rozvoje** (SDGs), které byly stanoveny na konferenci o udržitelném rozvoji v Rio de Janeiro 2012 a jsou publikovány v dokumentu **Budoucnost, kterou chceme**. Výsledkem vyjednávání je 17 cílů, jejichž přehled ukazuje následující obrázek.



Obrázek 3: Cíle SDGs. Zdroj: OSNUNIC Praha | Informační centrum OSN.

Klíčový globální dokument, který položil základy aktuální právní ochrany klimatu, je **Pařížská dohoda**. Na klimatické konferenci v Paříži v prosinci 2015 přijalo 195 zemí historicky první univerzální, právně závaznou globální dohodu o klimatu. Nahrazuje starší **Rámcovou úmluvu OSN o změně klimatu** a s ní spjatý **Kjótský protokol**. Pařížská dohoda stanoví globální akční plán na ochranu lidstva před hrozbou dalekosáhlé změny klimatu omezením globálního oteplování výrazně pod 2 °C. Od každé země se také požadovalo, aby definovala cíle pro zamýšlené národně stanovené příspěvky (INDC), založené na ambiciózních cílech a daleko nad rámec dosavadního úsilí. Pařížská dohoda je mostem mezi dnešní politikou a klimatickou neutralitou, která je cílem na konci tohoto století.

EU byla první velkou světovou ekonomikou, která představila svůj plánovaný příspěvek k nové dohodě, zahrnující mj. snahu o omezení růstu teploty pod 1,5 °C a potřebu co nejrychlejšího globálního obratu v oblasti emisí. Deklaruje také větší roli měst a samospráv v dosahování formulovaných cílů. Dohoda také počítá s tím,

že vyspělé země dosáhnou těchto cílů dříve a poté se budou finančně podílet na pomoci dosažení stejných cílů rozvojovými zeměmi.

Hlavním dokumentem strategického plánování v oblasti klimatické změny v rámci EU je **Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu**. Strategie stanoví opatření ke zlepšení odolnosti Evropy vůči změně klimatu. Ukládá zvýšit připravenost a kapacitu pro reakci na dopady změny klimatu na místní, regionální, vnitrostátní úrovni a úrovni EU. Klade důraz na soudržný přístup a společnou koordinaci činností.

V rámci **Zelené dohody pro Evropu (Green Deal)** si EU prostřednictvím **Evropského právního rámce pro klima** (nařízení EU č. 2021/1119) stanovila závazný cíl dosáhnout do roku 2050 klimatické neutrality. K tomu je zapotřebí, aby se stávající úrovně emisí skleníkových plynů v příštích desetiletích výrazně snížily. Jako dílčí krok směrem ke klimatické neutralitě EU zvýšila své ambice v oblasti klimatu do roku 2030, když se zavázala snížit emise alespoň o 55 %. Tyto cíle jsou pro členské státy právně závazné.

Balíček **Fit for 55 – Plán EU na ekologickou transformaci** je posledním souborem návrhů na revizi a aktualizaci právních předpisů EU a na zavedení nových iniciativ, který má zajistit, aby byly politiky EU v souladu s klimatickými cíli dohodnutými Radou a Evropským parlamentem. Název „Fit for 55“ odkazuje na nově nastavený cíl EU snížit do roku 2030 čisté emise alespoň o 55 %. Balíček klade důraz také na sociální spravedlnost při transformaci společnosti. Dále na zachování konkurenceschopnosti EU a podpoření její vůdčí pozice v oblasti boje proti změně klimatu.

Dále se v problematice související s tímto dokumentem uplatňují některé další balíčky. Přechod energetiky k obnovitelným zdrojům, včetně postupného odklonu od spalování uhlí, řeší balíček **Čistá energie pro všechny Evropany** (nebo také tzv. **zimní balíček**). Cílem balíčku **Církulární ekonomika EU** je přechod společnosti k oběhovému hospodářství, tedy maximalizace recyklace a opětovného použití všech surovin, produktů a odpadů.

1.4.2 Národní strategie a východiska

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

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

Politika ochrany klimatu v České republice definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni. Zajišťuje tak splnění cílů snižování emisí skleníkových plynů v návaznosti na mezinárodní dohody (např. Pařížská dohoda). Cílem strategie (do roku 2030, s výhledem do roku 2050) je přispět k dlouhodobému přechodu na udržitelné nízkouhlíkové hospodářství ČR. Strategie definuje cíle pro pokles emisí pro roky 2020, 2030, 2040 a 2050. Pro rok 2050 se počítá se snížením emisí o 80 % vůči roku 1990. ČR dosud nemá k dispozici scénáře, které by počítaly s dosažením klimatické neutrality.

Návazná témata související s adaptací a mitigací klimatické změny řeší i další specificky zaměřené dokumenty. Patří mezi ně například

- Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu
- Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050
- Národní program snižování emisí

1.4.3 Regionální a místní strategie a východiska

Strategický plán rozvoje Statutárního města Opavy 2021+ je základním dlouhodobým rozvojovým dokumentem města, který je **společně s územním plánem** jedním z určujících podkladů jeho budoucího rozvoje. Odhaluje silné stránky i slabiny města, stanovuje směr jeho dalšího vývoje, zaměřuje aktivity města na řešení jeho hlavních problémů a určuje priority pro stanovený časový úsek. Akční plán strategického plánu obsahuje i projekty adaptace na změnu klimatu.

Adaptační strategie statutárního města Opava na změnu klimatu popisuje zranitelnost města vůči probíhající změně klimatu a navrhuje soubor adaptačních opatření a projektů. Dokument slouží jako podpůrný podklad pro adaptační část SECAP.

Místní Agenda 21 (MA21) je nástrojem strategického řízení udržitelného rozvoje na místní úrovni, vycházejícím z globální Agendy 21 přijaté na summitu OSN v roce 1992. Jejím cílem je podporovat vyvážený rozvoj území v environmentální, sociální a ekonomické oblasti při aktivním zapojení veřejnosti a místních aktérů. MA21 klade důraz na participaci občanů, mezioborovou spolupráci a systematické plánování rozvoje města. Umožňuje provázání strategických dokumentů, rozvojových projektů a každodenního rozhodování samosprávy s principy udržitelnosti. Součástí MA21 je také hodnocení kvality veřejné správy a postupné zvyšování úrovně řízení prostřednictvím jasně definovaných kritérií. Město Opava je do MA21 zapojeno v kategorii C, která představuje stabilizovaný systém participace, plánování a vzdělávání v oblasti udržitelného rozvoje.

Koncept chytrého města statutárního města Opavy rozvíjí dlouhodobý přístup města k udržitelnému rozvoji a modernímu řízení. Navazuje na jiné klíčové strategické dokumenty města a jejím cílem je systematicky využívat digitální technologie a inovace ke zvýšení efektivity řízení města, kvality života obyvatel a udržitelného využívání zdrojů v návaznosti na krajskou koncepci Chytrější kraj. Koncept chytrého města je provázaný systém opatření v oblasti chytré správy, energetiky, mobility, bydlení, vzdělávání a zdraví. Zahrnuje elektronizaci veřejné správy, participativní nástroje, inteligentní řízení energetiky a dopravy, podporu digitálních kompetencí a využívání moderních technologií pro efektivní správu městského majetku a služeb. Chytrá Opava tak vytváří rámec pro dlouhodobě udržitelný, efektivní a datově řízený rozvoj města.

Koncepce rozvoje bydlení statutárního města Opava na období 2021 až 2030 se zaměřuje na systematický rozvoj bydlení jako klíčové složky kvality života a dlouhodobé stability města. Reaguje na demografické změny, sociální nerovnosti, dostupnost bydlení i proměny bytového fondu a vytváří rámec pro koordinovaný postup města v této oblasti. Dokument vychází z principů politiky založené na důkazech (evidence-based policy) a usiluje o efektivní využívání veřejných zdrojů, podporu sociální soudržnosti a prevenci sociálního vyloučení. Koncepce bydlení slouží jako podklad pro rozhodování města a propojování bytové politiky s dalšími rozvojovými dokumenty.

Plán udržitelné městské mobility Opava (PUMM) je strategický dokument zaměřený na uspokojení potřeb mobility obyvatel a podniků, s důrazem na zvyšování kvality života ve městě a jeho okolí. Plán je koncipován s dlouhodobou vizí do roku 2038 a vychází z původní strategie z roku 2015. Klade důraz na koordinované plánování dopravy a aktivní zapojení veřejnosti tak, aby reflektoval skutečné potřeby a očekávání obyvatel. Prioritní cíle v oblasti udržitelné mobility směřují ke zlepšení dostupnosti a prostupnosti města, zvýšení bezpečnosti dopravy a ochrany jejích účastníků. Důraz je kladen na efektivní a plynulou přepravu osob i zboží, která přispívá ke zvyšování kvality života obyvatel Opavy. Udržitelná mobilita zároveň podporuje ekonomický a společenský rozvoj města a posiluje jeho atraktivitu jako moderního a funkčního sídla. Součástí PUMM je návrh opatření a aktivit do roku 2038 a pětiletý akční plán odpovídající rozpočtovým možnostem města.

1.5 Charakteristika města

1.5.1 Obecné informace

Statutární město Opava je centrem českého Slezska a významným správním, kulturním a vzdělávacím jádrem regionu. Leží v Moravskoslezském kraji, má rozlohou přibližně 90 km² a více než 55 tisíc obyvatel. V posledních letech město systematicky reaguje na klimatické výzvy, zejména na sucho, rizika povodní a zvyšující se letní teploty.

Opava se nachází v Opavské pahorkatině na řece Opavě. Území města je převážně rovinaté, s nadmořskou výškou pohybující se mezi 240–300 m n. m. Poloha v povodí řeky zvyšuje citlivost území na povodňové situace, proto byla realizována protipovodňová opatření zahrnující úpravy koryta, ochranné hráze a zkapacitnění odtokových poměrů. Současně město realizuje přírodě blízká opatření, zejména projekty zaměřené na revitalizaci vodních toků a hospodaření se srážkovou vodou.

Opava disponuje významným podílem veřejné zeleně. Klíčovou roli hrají historické parky (např. Městské sady) a navazující krajinné struktury podél řeky Opavy. Zeleň přispívá ke zlepšování mikroklimatu, zadržování vody v krajině i ke zvyšování kvality života obyvatel. Součástí širšího území jsou rovněž zemědělské plochy a menší lesní celky plnící ekologickou a krajinnotvornou funkci.

Kvalita ovzduší je ovlivněna širším průmyslovým zatížením Moravskoslezského kraje. Na území města se nacházejí stacionární zdroje znečišťování ovzduší evidované v systému REZZO (zejména kategorie REZZO 1 a 2). Emise jsou dlouhodobě monitorovány prostřednictvím ČHMÚ a řešeny v rámci krajských programů zlepšování kvality ovzduší.

Město má zpracovány strategické dokumenty v oblasti mobility a udržitelného rozvoje, které se zaměřují na podporu veřejné dopravy, cyklodopravy a pěší mobility. Postupně dochází k modernizaci vozového parku MHD a rozvoji infrastruktury pro nízkemisní a bezemisní dopravu. Cílem je snižování emisní zátěže a zvýšení bezpečnosti dopravy ve městě.

V Opavě je zastoupen zejména strojírenský, potravinářský, papírenský a farmaceutický průmysl, historicky také textilní výroba. Mezi významné a tradiční podniky patří například značka Opavia (součást společnosti Mondelēz International), dále Bidfood Czech Republic, Model Obaly, Ostroj či farmaceutická společnost Teva Pharmaceuticals CR (součást skupiny Teva Pharmaceutical Industries). Tyto subjekty významně přispívají k zaměstnanosti a ekonomické stabilitě města i širšího regionu. Významnou roli hraje veřejný sektor a vzdělávání, zejména Slezská univerzita v Opavě, a zdravotnictví reprezentované Slezskou nemocnicí v Opavě.

V oblasti energetiky je Opava zásobována systémem centrálního zásobování teplem, který provozuje společnost Opatherm, a.s. Dochází k postupné modernizaci zdrojů a optimalizaci palivové základny s cílem snižovat emise skleníkových plynů a zvyšovat účinnost výroby tepla. Město zároveň podporuje energetické úspory na veřejných budovách, instalaci fotovoltaických elektráren na střechách městských objektů a rozvoj komunitní energetiky.



Obrázek 4: Konkatedrála Nanebevzetí Panny Marie. Zdroj: Statutární město Opava

1.5.2 Demografická struktura

K 1.1. 2025 žilo na území města 55 109 obyvatel. Od roku 2000 až k začátku roku 2025 můžeme celkově sledovat pokles počtu obyvatel. Růst obyvatel byl zaznamenán v období 2000-2002, od roku 2003 až po současnost dochází k poklesu obyvatel. Lze tedy říct, že ve sledovaném období dochází k trvale klesajícímu trendu. Z celkového počtu obyvatel zde k 1.1.2025 žilo 14,1 % dětí (ve věku 0-14 let), 62,8 % ekonomicky aktivních lidí (ve věku 15-64 let) a 23,1 % seniorů (ve věku 65 a více let).

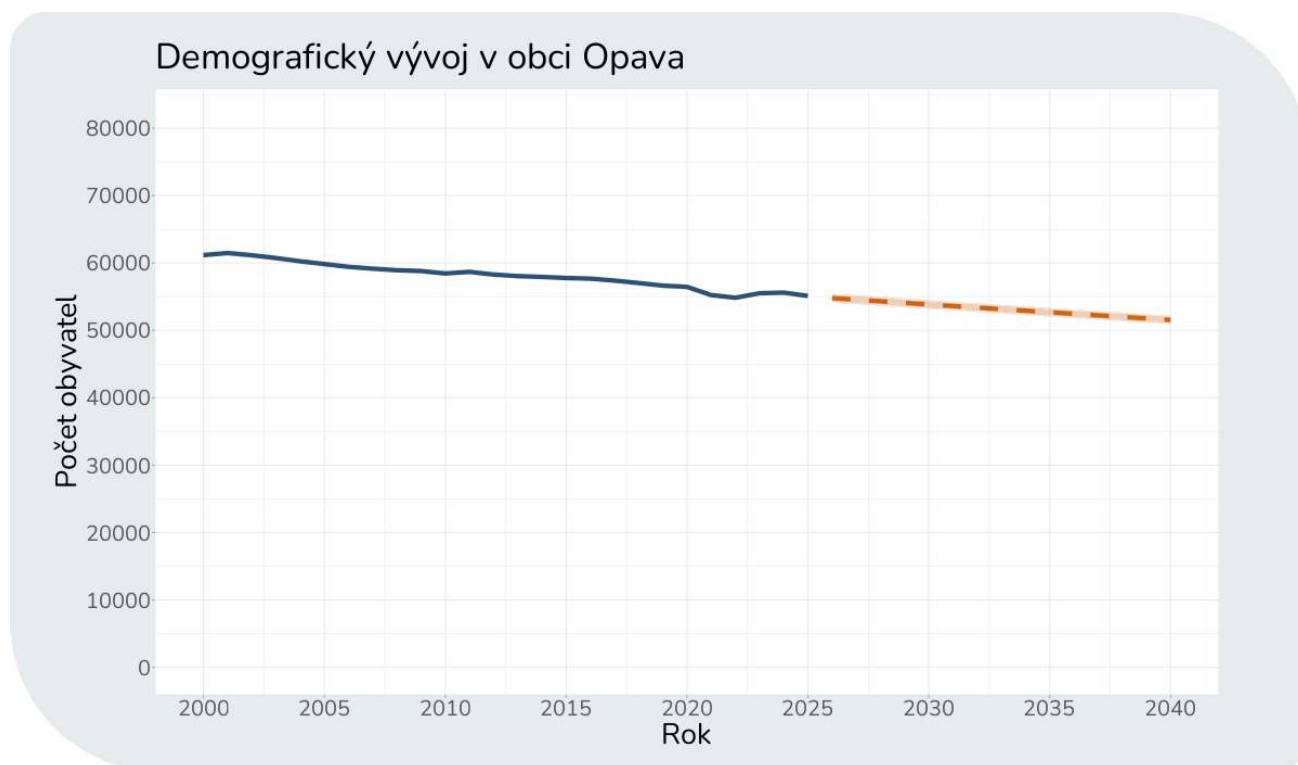
Tabulka 1: Věková struktura obyvatelstva Opavy ve sledovaných letech

Počet osob	2019	2024
Muži 0–14	4 324	3 984
Muži 15–64	18 082	17 256
Muži 65 a více	4 754	5 078
Muži celkem	27 160	26 318
Ženy 0–14	4 123	3 788
Ženy 15–64	18 025	17 360
Ženy 65 a více	7 142	7 643
Ženy celkem	29 290	28 791
Celkem pro obě pohlaví	56 450	55 109

Zdroj: Veřejná databáze ČSÚ, data k 1.1.2020 a data k 1.1.2025

Pomocí jednoduchého modelu na principu exponenciálního vyrovnávání byl sestaven model pro predikci počtu obyvatelstva do roku 2040. Model vychází z historických změn celkového počtu obyvatelstva, s tím že větší

váhu dává vývoji v bližší minulosti. Nepočítá s žádnými vnějšími vlivy ani mimořádnými událostmi (např. výstavba nové rezidenční čtvrti, pandemie, odchod či příchod významného zaměstnavatele v okolí). Odfiltrován z výpočtu byl, proto také vliv pandemie covidu, který se projevil poklesem obyvatel mezi léty 2020 a 2021. Historický vývoj i predikci pro budoucnost ukazuje Obrázek 5.



Obrázek 5: Demografický vývoj v Opavě (modře) a predikce do roku 2040 (oranžově) s vyznačením rozmezí, kde by se v případě pokračování vývoje bez neočekávaných událostí měly hodnoty vejít s pravděpodobností 80 % (tmavší pás) a 95 % (světlejší pás), zdroj dat: ČSÚ, vlastní zpracování

Z uvedeného v modelu výše vyplývá, že demografická situace v Opavě bude v následujících letech pravděpodobně kopírovat současné trendy, tedy pokles počtu obyvatel. Prognózy naznačují, že v roce 2030 by mělo mít město přibližně 53 844 obyvatel, přičemž odhadovaná odchylka činí $\pm 1,3\%$. Do roku 2040 se předpokládá přibližně 51 550 obyvatel s predikovanou odchylkou $\pm 1,2\%$. Tyto odhady reflektují pokračující proces stárnutí populace a nízkou míru populační obnovy, které jsou typické pro řadu obcí v České republice. Tato metoda poskytuje obecný přehled o možném vývoji, ale pro strategické plánování by bylo vhodné využít specializovanější modely. Zároveň je třeba vzít v úvahu, že nejistota dlouhodobé prognózy je poměrně vysoká, a model tedy připouští i možnost rychlejšího poklesu nebo naopak růstu počtu obyvatel.

2. VÝCHOZÍ EMISNÍ INVENTURA (BEI)

Výchozí emisní inventura je základem každého SECAP. Abychom mohli dosáhnout výsledků, a zvláště abychom dokázali objektivně měřit dosažení vytyčených cílů, musíme mít přesný přehled o výchozí situaci, se kterou budeme dosažený úspěch porovnávat. BEI proto podrobně mapuje emise skleníkových plynů ve všech sektorech, které jsou s činností města provázané.

S opatřeními, které cíleně spoří množství spotřebované energie nebo zvyšují podíl její výroby z obnovitelných zdrojů, se můžeme setkávat již delší dobu. Některé města v tomto ohledu již značně pokročily. Jiné s přípravou opatření ke zmírňování dopadů klimatické změny spíše začínají. Aby byly zaznamenány i pozitivní změny které již proběhly, provádí se výchozí emisní inventura ke zvolenému roku z minulosti.

2.1 Výchozí rok pro emisní inventuru (BEI) a průběžný monitoring

Pakt starostů a primátorů doporučuje coby výchozí rok ideálně 1990, ke kterému se vztahují evropské závazky na snížení emisí. Úspěšné zpracování BEI je ovšem závislé na dostupnosti širokého množství různých dat, která musí být průkazná – kvalitní, konkrétní, přesná a musí se vztahovat přímo k danému městu. V různých částech Evropy se dostupnost dat o energiích i dopravě zásadně liší. Celonárodní statistiky jsou obvykle dostupné za dlouhé období do minulosti. Získat spolehlivá data od města nebo od distributorů energií pro období z dřívějších desetiletí v Česku často není možné. Proto je nutné zvolit kompromisní výchozí rok, ke kterému již budou potřebná data dostupná.

Výchozím rokem pro statutární město Opava byl zvolen rok 2019, a to z těchto důvodů:

- Dostupnost údajů od všech distributorů energií
- Dostupné informace od města Opava
- Dostatečné informace o členění spotřeb podle sektorů
- Údaje z celostátního sčítání lidu
- Zhodnocení charakteristiky dat zpracovatelem SECAP

Volitelnost výchozího roku s ohledem na dostupnost dat oficiálně potvrdili zástupci iniciativy Paktu starostů a primátorů i Evropské komise.

Současným rokem pro porovnání dat oproti roku výchozímu byl pro statutární město Opava zvolen **rok 2024**.

Součástí analýzy je také monitorovací emisní inventura (MEI), která porovnává situaci výchozího roku 2019 s pozdějším stavem. Zpracování MEI je předepsané v pravidelných intervalech v období po vypracování SECAP.

Pakt starostů a primátorů nastavuje pro SECAP minimální podmínky pro reporting a jeho obsah. Reportovací povinnost se odvíjí od roku 0, který představuje rok vstupu města do Paktu. **Pro město Opava je rokem 0 rok 2023**. Během následujících dvou let je nezbytné vypracovat a schválit SECAP. **Pro město Opava je rokem 2 rok 2025**.

Akční reporting (aktualizace strategie, reporting mitigačních akcí, RVA vyhodnocení a reporting adaptačních akcí) je nutné vypracovat do roku 4, tedy 2 roky po schválení akčního plánu SECAP. **Plný reporting** (pokračování SECAP včetně MEI) je potřeba vypracovat do roku 6, tedy do 4 let od schválení akčního plánu SECAP.

Velmi doporučen je každoroční průběžný sběr relevantních údajů pro MEI, pokud je to možné. Dále je doporučeno, aby pro rok 2030 (cílový rok pro současné závazky) byl vypracován plný reporting se závěrečným zhodnocením. Co se týče emisí, je důležité zachovat stabilní reporting, tj. město bude s ohledem na BEI a zadání SECAP monitorovat emise v ekv. tCO₂.

2.2 Metodika a zahrnuté sektory

V rámci výchozí emisní inventury (BEI) jsou mapovány emise skleníkových plynů, v několika různých sektorech, spadajících zvláště do oblasti budov a zařízení a do oblasti dopravy. Z množství sektorů, které metodika pro SECAP nabízí, byly vybrány ty, které jsou pro město Opava relevantní nebo se v nich město plánuje v rámci budoucích opatření angažovat. Přehled sektorů a jejich zařazení do BEI ukazuje následující tabulka. Některé sektory jsou metodikou pro SECAP označeny jako klíčové a jejich zařazení do inventury je povinné, tyto jsou v textu podtrženy.

Tabulka 2: Sektory zahrnuté do výchozí emisní inventury (BEI)

Sektor	Zařazeno do BEI	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.
Terciární sektor (mimo majetek města) – budovy, vybavení a zařízení	ANO	
Domy pro bydlení v majetku města	ANO	
Bytové a rodinné domy ostatní	ANO	
Veřejné osvětlení	ANO	
Průmysl zařazený v emisním obchodování	NE	
Ostatní průmysl	NE	
Konečná spotřeba paliv a energie v dopravě		
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie, sanitky apod.)	ANO	Tato část zahrnuje emise veškeré přepravy na těch silnicích, které patří do kompetence města.
Městská silniční doprava: Veřejná městská doprava	ANO	
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	NE	
Ostatní silniční doprava	NE	
Městská kolejová doprava	NE	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 pouze teritoriu města, ale širší oblasti.
Letectví	NE	
Lodní doprava	NE	
Místní lodní doprava	NE	
Ostatní zdroje emisí (nevztahují se ke spotřebě paliv a energie)		
Technologické emise ze zdrojů podléhajících emisnímu obchodování v rámci ETS	NE	
Technologické emise ze zdrojů nepodléhajících emisnímu obchodování a směrnici o ETS	NE	

Zemědělství (např. fermentace, nakládání s hnojem, aplikace hnojiv)	NE	
Využití půdy, změny ve využití půdy	ANO	Zahrnuje změny v ukládání emisí CO ₂ např. v městských lesích.
Čištění odpadních vod	NE	
Zpracování odpadů, nakládání s odpady	NE	
Výroba energie		
Spotřeba paliv na výrobu elektrické energie	ANO	Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o výkonu <20 MW, které nejsou zahrnuty do emisního obchodování.
Spotřeba paliv na výrobu tepla /chladu	ANO	Tyto zdroje jsou zahrnuty pouze tehdy, je-li jimi dodávané teplo spotřebováno na území města. Pokud město zahrnuje do Akčního plánu opatření ke snížení emisí CO ₂ z těchto zdrojů, lze zahrnout do výchozí baseline také emise z těchto zdrojů.

Zdroj: Zadávací dokumentace SECAP, JRC 2018 - Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)

V rámci lokální výroby energie jsou zmapována provedená opatření na obnovitelnou nebo vysoce efektivní výrobu elektřiny a tepla/chladu. Ta se podílejí na snížení celkové emisní stopy města.

Některé sektory se do vyhodnocení emisí pro SECAP nezahrnují nikdy. Jedná se především o nukleární energetiku, technologie zachycování CO₂ (CCS), změny v CO₂ spojené s vysazováním nebo kácením stromů, emise z hnojiva a emise navázané na emisní povolenky (u těch se předpokládá, že jsou dostatečně regulovány ze strany státu). Vyloučena z hodnocení je také letecká doprava a lodní nákladní doprava.

Pro měření množství emisí jsou k dispozici dvě základní metodiky:

1. Standardní přístup
2. Posuzování životního cyklu (LCA, Life cycle assessment)

V rámci **standardního přístupu** jsou posuzovány pouze emise spojené s přímou spotřebou energie v daném sektoru, resp. s množstvím spotřebovaného paliva pro výrobu energie. Naproti tomu **metoda LCA** se zaměřuje na zahrnutí emisí vzniklých během celého životního cyklu použitých produktů a surovin. U automobilů by se tedy nezapočítávalo pouze palivo spotřebované během provozu, ale i energie využitá pro těžbu potřebných surovin, výrobu vozidla a jeho komponent, distribuci k zákazníkovi a nakonec i energie potřebná pro ekologickou likvidaci.

Pro tuto studii byl zvolen přístup, který navíc posuzuje životní cyklus konkrétního produktu, surovin či sektoru, již zmíněnou **LCA metodu**. LCA metoda stejně jako u standardního přístupu počítá s emisními faktory pro jednotlivé typy paliva a energií. Je však navýšena o hodnotu přibližně odpovídající odhadu energetických nároků v jiných částech životního cyklu.

2.2.1 Ukazatele emisí využívané v rámci inventarizace

Výpočty hodnot emisí CO₂ekv. (nebo CO₂eq.) vycházely především ze skutečných údajů o spotřebě energie z daného typu paliva nebo energetického média, přičemž byly použity vhodné emisní faktory, které jsou standardní pro daný proces. Do výpočtu byli použity LCA emisní faktory, které v roce 2024 publikovalo Společné výzkumné středisko (JRC).

V rámci studie jsou vyhodnocovány emise CO₂ekv. vznikající při spotřebě energie vyrobené z:

Fosilních paliv, jako jsou:

- Zemní plyn
- Koksárenský plyn
- Uhlí
- Koks
- Topný olej
- Motorový benzín
- Motorová nafta
- Zkapalněný zemní plyn

Obnovitelných zdrojů energie, jako jsou:

- Biomasa
- Bioplyn

Do výchozí emisní inventury (BEI) byly započítány kromě dominantního CO₂ i jiné skleníkové plyny. Celkové množství emisí GHG se vyhodnocuje v ekvivalentním množství (tedy v jednotkách tCO₂ekv.). Po započtení LCA je emisní faktor daného paliva či energie o něco větší.

Tabulka 3: Emisní faktory skleníkových plynů pro výpočet emisí CO₂ekv. zahrnující LCA

Médium	Hodnota ukazatele [tCO ₂ ekv./MWh]	
Zemní plyn / CNG	0,261	
Hnědé uhlí	0,373	
Černé uhlí	0,404	
Solární elektřina (FVE)	0,063	
Vodní elektřina (MVE)	0,004	
Větrná elektřina (VE)	0,036	
Biomasa	0,015	
Bioplyn	0,025	
Koks	0,392	
LTO	0,340	
Propan-butan	0,311	
Palivo	Hodnota ukazatele [tCO ₂ ekv./l]	Hodnota ukazatele [tCO ₂ ekv./MWh]
Motorový benzín	0,00304	0,333
Diesel (nafta)	0,00348	0,349
LPG	0,00209	0,311
CNG	0,00348 (tCO ₂ ekv./kg)	0,261
Biobenzín (etanol)	0,00036	0,057
Bionafta	0,00243	0,264

Zdroj: CoM – GHG Emission factors for local energy use (2024)

2.2.2 Zdroje údajů

Zdroje údajů týkajících se základní inventarizace emisí (BEI) byly získány od města Opava a relevantních externích subjektů, jako jsou ČEZ, a.s., ČEZ Energo, s.r.o., GasNet, s.r.o., ERÚ (Energetický regulační úřad), ČHMÚ, OPATHERM a.s., OSTROJ a.s., Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s. (SMVaK), Veolia Energie ČR, a.s., ZEMĚDĚLSKÁ a.s., Opava-Kylešovice aj. Zdroje nezbytných údajů vztahujících se k jednotlivým sektorům jsou uvedeny v dalších částech této kapitoly.

2.2.3 Ostatní předpoklady

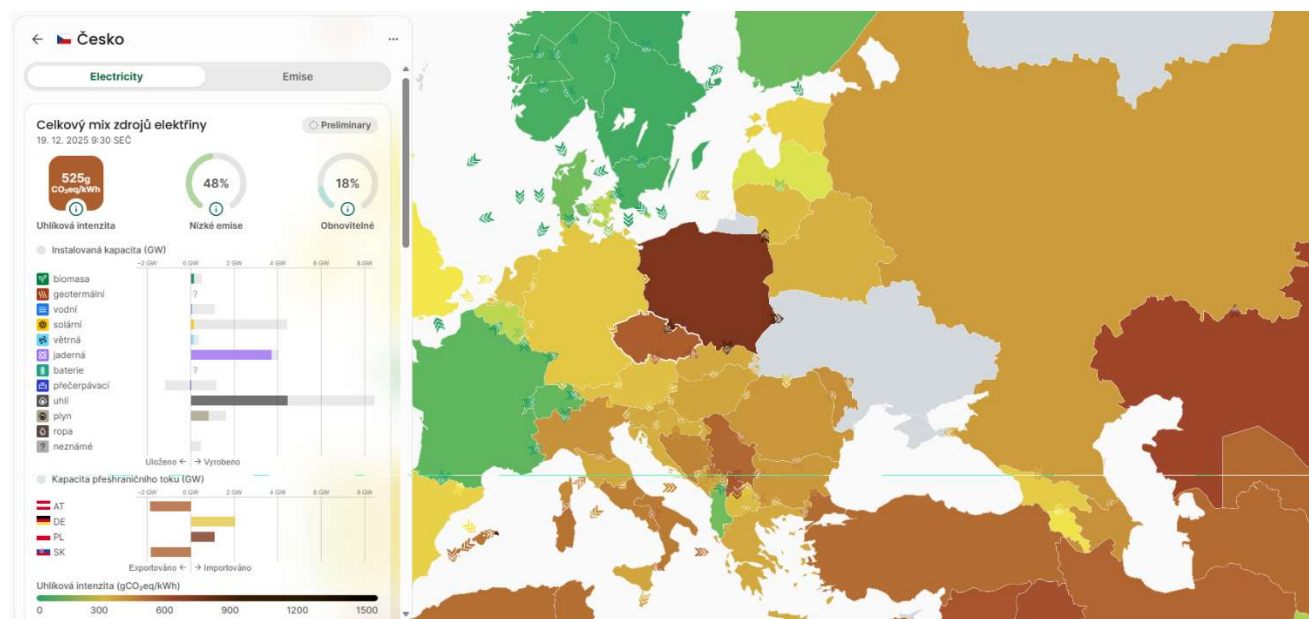
Výsledkem práce v rámci inventarizace emisí bylo přijetí metodiky pro implementaci. Základní inventarizace konečné spotřeby energie a emisí BEI ve městě Opava, stanovené pro základní a kontrolní rok, rozděleno do jednotlivých sektorů, vypadá následně:

- Budovy, vybavení a zařízení v majetku města – z důvodu transparentnosti energetických bilancí jednotlivých sektorů zahrnuje sektor veřejných budov i další komunální subjekty a zařízení ve správě města. Ostatní veřejné budovy (např. státní, krajské) byly rovněž zahrnuty do energetické bilance, nicméně v rámci kategorie terciárního sektoru.
- Domácnosti – rodinné a bytové domy.
- Terciární sektor – obchody, služby, budovy, ve kterých se uskutečňují obchodní, servisní nebo výrobní činnosti, jakož i regionální, státní nebo církevní budovy umístěné na území města.
- Veřejné osvětlení
- Sektor: „Doprava“ s těmito pododvětvími:
 - Vozový park města (zahrnuje všechna vozidla spadající do jeho majetku)
 - Veřejná doprava

2.3 Výroba energií a emisní faktory

Zmapování lokální výroby elektřiny je zásadní součástí emisní inventury, která ovlivňuje výsledné množství emisí u většiny ostatních sektorů. Podle ní jsou stanoveny emisní faktory pro spotřebovanou energii na území města. Mapujeme zde výrobu dvou druhů energie: elektřiny a tepla.

Pro zásobování elektřinou se používá rozsáhlá distribuční síť, která pokrývá území celé České republiky, navíc je přímo propojená se sítěmi jiných států. Vzniká tak komplikovaná přenosová soustava, kde není možné jednoznačně vymezit, z jakého zdroje konkrétní využitá energie pochází. Způsob výroby se navíc na různých místech zásadně liší. Zatímco v zemích severní Evropy pochází už dnes většina elektřiny z obnovitelných zdrojů, ve Francii naprosto dominuje jaderná výroba, a v Polsku stále většina elektřiny pochází z uhlí. Abychom dokázali množství emisí souvisejících se spotřebou elektřiny jednoznačně vyhodnotit, musíme přesně vymezit kategorie původu elektřiny.



Obrázek 6: Elektrická přenosová síť v Evropě se znázorněním momentálního množství emisí na kWh odebrané elektřiny a přetoků mezi státy, stav z 18. 12. 2025, 12:00 h. Zdroj: online aplikace *electricitymap*, Copenhagen, 2025, dostupné online na app.electricitymap.org/map

Pro účely této emisní inventury pracujeme se dvěma kategoriemi, s lokálně vyrobenou elektřinou a s elektřinou z národního energetického mixu. Nebereme tak v úvahu mezistátní přepravek elektřiny. Základním předpokladem je, že elektřina vyráběná z obnovitelných zdrojů, druhotných surovin a odpadního tepla v kogeneraci s výrobou tepla nebo z velmi malých emisních zdrojů slouží především pro lokální využití, zatímco velké fosilní elektrárny a jaderné elektrárny se podílejí na zásobování v rámci celého státu.

Z celkové spotřeby elektřiny na území města (E) odečteme lokálně vyráběnou elektřinu ($E_{\text{lokální}}$) a zjistíme tak množství elektřiny odebrané z národního mixu ($E_{\text{ČR}}$).

$$E_{\text{ČR}} = E - E_{\text{lokální}}$$

V případě, že by lokální výroba elektřiny byla větší než množství spotřebované elektřiny, bylo by město považováno v oblasti elektřiny za energeticky pozitivní.

2.3.1 Lokální výroba energie

Do lokální výroby energií v rámci Opavy jsou zahrnuty tyto existující zdroje:

- Fotovoltaické elektrárny (FVE)
- Vodní elektrárny (VE)
- Kogenerační výroba elektřiny a tepla v plynové a spalovací elektrárně (PSE)
- Samotná výroba tepla v plynových kotlích

Fotovoltaické elektrárny

Výroba elektřiny ze slunce je považována za hlavní směr, kterým by se Česko mělo posouvat k udržitelné výrobě energie. Fotovoltaické elektrárny můžeme rozdělit na fotovoltaické parky a elektrárny vázané k určitému objektu. Fotovoltaické parky jsou obvykle velkého výkonu (stovky až tisíce kWp). Často byly postaveny okolo roku 2010 na zemědělské půdě a veškerou vyrobenou elektřinu dodávají do sítě. Elektrárny vázané k objektu jsou obvykle optimalizovány tak, aby co nejlépe pokryly jeho energetické nároky a aby do sítě bylo dodáváno pouze minimální množství přebytků z výroby. Umísťují se nejčastěji na střechy objektů a jejich výkon se pohybuje v řádu jednotek až nižších stovek kWp.

Podle dat ERÚ bylo na území Opavy ke konci roku 2024 evidováno 184 licencí na provoz fotovoltaických elektráren. Celkově to představuje 221 zdrojů FVE, jelikož jedna licence může zahrnovat více zdrojů. Z toho 116 zdrojů je provozováno soukromými osobami a u dalších 68 jsou držiteli licenci převážně firmy. Ke konci roku 2024 činil celkový instalovaný výkon licencovaných fotovoltaických elektráren na území města Opavy 12,0 MWp.

Do roku 2025 nebylo pro fotovoltaické elektrárny s instalovaným výkonem menším než 50 kWp nutné vlastnit licenci. V roce 2025 byl tento limit zvýšen na 100 kWp. Výkon nelicencovaných zdrojů ve sledovaných letech byl dopočítán na základě informací o licencovaných zdrojích a celkovém instalovaném výkonu fotovoltaických elektráren v městě Opava.

Tabulka 4 uvádí celkový počet fotovoltaických zdrojů energie nacházejících se na území obce a množství jimi vyrobené energie. Zdroje jsou v tabulce rozděleny na licencované a nelicencované. Údaje o výrobě byly získány kombinací dat o výrobě z licencovaných zdrojů od ERÚ a informací o instalovaném výkonu všech zdrojů, včetně nelicencovaných, od distributora elektřiny ČEZ Distribuce, a.s.

Tabulka 4: Celkový počet FVE zdrojů a jejich množství vyrobené energie v letech 2019 a 2024

Fotovoltaické elektrárny	Počet zdrojů		Instalovaný výkon [MWp]		Roční výroba (brutto) [MWh]	
	2019	2024	2019	2024	2019	2024
Licencované	327	363	9,18	12,0	7 183	7 535
Nelicencované	142	565	0,23	6,59	176	4 133
Celkem	469	928	9,41	18,6	7 360	11 680

Zdroj: ČEZ, a.s., ERÚ, vlastní zpracování

Vodní elektrárny

Na území města Opavy se nacházejí tři malé vodní elektrárny (MVE) s licenci udělenou ERÚ. Dvě z nich jsou provozovány soukromými osobami a jedna je provozována společností MLÝN HERBER spol. s r. o. Celkový instalovaný výkon těchto elektráren činí 0,18 MWp. Elektrárny se nacházejí na vodních tocích Moravice a Opava.

Tabulka níže uvádí celkový počet MVE nacházejících se na území města a množství jimi vyrobené energie. Množství vyrobené elektřiny závisí na průtoku vody v řece. V případě dlouhodobějšího sucha může být odběr vody pro elektrárny výrazně omezen. Z tabulky je patrné, že v roce 2024 byl na dotčených vodních tocích pravděpodobně nižší průtok, což vedlo k menší výrobě elektřiny. Z dat v tabulce možno vidět, že výroba z elektřiny z MVE během let není tak stabilní jako například výroba z fotovoltaických zdrojů.

Tabulka 5: Přehled vodních elektráren a množství jimi vyrobené elektřiny v lokálních zdrojích

Vodní elektrárna	Počet zdrojů	Instalovaný výkon [MWp]	Roční výroba (brutto) [MWh]	
			2019	2024
Soukromá osoba	1	0,04	664	467
Soukromá osoba	2	0,06		
MLÝN HERBER spol. s r.o.	1	0,08		

Zdroj: ERÚ, ČEZ, a.s.

Kogenerační výroba elektřiny a tepla v plynové a spalovací elektrárně (PSE)

Dle databáze ERÚ je na území města Opava provozováno několik plynových a spalovacích zdrojů, které kogeneračně vyrábějí elektřinu a teplo. ČEZ Energo, s.r.o. provozuje kogenerační jednotku umístěnou v areálu společnosti Mondelez, kde je jako palivo využíván zemní plyn. Veškerá vyrobená tepelná energie je dodávána výhradně do průmyslového areálu Mondelez. OPATHERM a.s. provozuje dvě kogenerační jednotky, v obou případech se zemním plynem jako palivem. Vyrobené teplo je dodáváno do domácností, městských budov i podniků v terciárním sektoru. Společnost OSTROJ a.s. vyrábí elektřinu v kogenerační jednotce spalující motorovou naftu. POWGEN a.s. provozuje dvě kogenerační jednotky, z nichž vyrobené teplo je prodáváno společnosti OPATHERM a.s., zatímco elektřina je dodávána obchodníkovi s elektřinou. Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s. (SMVaK) využívají kogenerační jednotky spalující bioplyn (kalový plyn) k výrobě elektřiny a tepla. Elektřina je převážně spotřebována v místě výroby, přičemž část je dodávána do distribuční sítě. Vyrobené teplo je využíváno pro vytápění provozních budov a ohřev kalů v procesu vyhnívání. Kogenerační jednotky ve správě společnosti ZEMĚDĚLSKÁ a.s. rovněž využívají bioplyn k výrobě elektřiny a tepla. Tepelná energie je dodávána výhradně do vlastních průmyslových objektů a administrativních budov společnosti. Data od společnosti Domov Bílá Opava, p. o., se nepodařilo získat.

Tabulka 6: Přehled instalovaných výkonů a počet zdrojů PSE ke konci roku 2025

Provozovatel	Instalovaný elektrický výkon [MWp]	Instalovaný tepelný výkon [MWp]	Počet zdrojů
ČEZ Energo, s.r.o.	0,999	1,207	1

Domov Bílá Opava, p.o.	0,048	0,085	1
Opatherm a.s. – Kylešovice	0,200	0,267	1
Opatherm a.s. – Opava – Předměstí	0,999	1,280	1
OSTROJ a.s.	3,978	0	7
POWGEN a.s.	4,028	4,336	2
Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.	0,485	0,630	2
ZEMĚDĚLSKÁ a.s.	0,550	0,629	2
Celkem	11,287	8,434	17

Zdroj: ERÚ

Tabulka 7: Přehled výrob elektřiny a tepla v PSE

Provozovatel	Roční výroba elektřiny [MWh]		Roční výroba tepla [MWh]	
	2019	2024	2019	2024
ČEZ Energo, s.r.o.	0	2 267	0	2 603
Domov Bílá Opava, p.o.	-	-	-	-
Opatherm a.s. – Kylešovice	619	670	811	896
Opatherm a.s. – Opava - Předměstí	0	1 949	0	2 453
OSTROJ a.s.	0	276	0	0
POWGEN a.s.	11 229	8 505	47 578	33 500
Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.	1 770	1 289	2 669	2 088
ZEMĚDĚLSKÁ a.s.	4 491	4 143	2 347	2 155
Spolu	18 109	19 099	53 405	43 695

Zdroj: Provozovatelé kogeneračních jednotek

Tabulka 8: Přehled spotřeb paliva na výrobu energií v PSE

Provozovna	Palivo	Spotřebované palivo [MWh]		Vyprodukované emise [tCO ₂ e]	
		2019	2024	2019	2024
ČEZ Energo, s.r.o.	Zemní plyn	0	5 330	0	1 391
Domov Bílá Opava, p.o.	Zemní plyn	-	-	-	-
Opatherm a.s. – Kylešovice	Zemní plyn	1 837	2 017	480	527
Opatherm a.s. – Opava - Předměstí	Zemní plyn	0	5 314	0	1 387
OSTROJ a.s.	Nafta	0	651	0	227
POWGEN a.s.	Zemní plyn	31 145	22 209	8 129	5 796
Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.	Bioplyn	5 592	4 375	137	107
ZEMĚDĚLSKÁ a.s.	Bioplyn	13 193	12 159	324	299

Zdroj: Provozovatelé kogeneračních jednotek, REZZO 1-2

Samotná výroba tepla

Samostatnou výrobu tepla provozuje několik společností, konkrétně ČEZ Energo, s.r.o., Opatherm a.s., SmVaK Ostrava a.s. a Veolia Energie ČR, a.s. Převládajícím palivem pro výrobu tepla je zemní plyn, přičemž společnost SmVaK Ostrava a.s. využívá k výrobě tepla v kotlích rovněž bioplyn. Společnosti Opatherm a.s. a Veolia Energie ČR, a.s. vyrobené teplo dále prodávají a distribuují konečným odběratelům, zatímco teplo vyrobené

společností ČEZ Energo, s.r.o. je spotřebováno výhradně v rámci průmyslového areálu Mondelez. Společnost SmVaK Ostrava a.s. využívá vyrobené teplo pro vytápění provozních budov a pro ohřev kalů v procesu anaerobního vyhnívání. Vyrobené teplo není měřeno přímým měřením, ale je stanoveno výpočtem na základě spotřeby paliva a jeho výhřevnosti.

Tabulka 9: Množství vyrobeného tepla a množství spotřebovaného paliva v Opatherm a.s.

Opatherm a.s.	Jednotka	2019	2024
Spotřeba zemního plynu	MWh	82 628	71 097
Vyrobené teplo	MWh	70 856	58 253
Emise z výroby tepla	tCO₂ekv.	21 566	18 556

Zdroj: Opatherm a.s.

Tabulka 10: Množství vyrobeného tepla a množství spotřebovaného paliva ve Veolia Energie ČR, a.s.

Veolia Energie ČR, a.s.	Jednotka	2019	2024
Spotřeba zemního plynu	MWh	2 108	1 609
Vyrobené teplo	MWh	1685	1253
Emise z výroby tepla	tCO₂ekv.	550	420

Zdroj: Veolia Energie ČR, a.s.

Tabulka 11: Množství vyrobeného tepla a množství spotřebovaného paliva v ČEZ Energo, s.r.o.

ČEZ Energo, s.r.o.	Jednotka	2019	2024
Spotřeba zemního plynu	MWh	414	2 955
Vyrobené teplo	MWh	407	2 854
Emise z výroby tepla	tCO₂ekv.	108	771

Zdroj: ČEZ Energo, s.r.o.

Tabulka 12: Množství vyrobeného tepla a množství spotřebovaného paliva v SMVaK

Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.	Jednotka	2019	2024
Bioplyn			
Spotřeba bioplynu	MWh	13,4	37,8
Vyrobené teplo	MWh	11,5	32,5
Emise z výroby tepla	tCO ₂ ekv.	0,328	0,929
Zemní plyn			
Spotřeba zemního plynu	MWh	222	363
Vyrobené teplo	MWh	211	345
Emise z výroby tepla	tCO ₂ ekv.	55,2	90,0
Výroba celkem			
Celkem vyrobené teplo	MWh	223	377
Celkem emise z výroby tepla	tCO₂ekv.	55,5	91,0

Zdroj: Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.

2.3.2 Národní energetický mix pro elektřinu

Elektřina spotřebovaná na území města, která není pokryta lokální výrobou, se vyhodnocuje jako elektřina dodaná z národního mixu. Pro výpočet množství emisí se používá národní emisní koeficient, který zveřejňuje Ministerstvo průmyslu a obchodu. Účelem této analýzy je zmapovat příspěvek snížení emisí, který je spojený s činností města a jeho obyvatel. Aby se odfiltroval vliv opatření na národní úrovni, využívá se pro všechny sledované roky stejná hodnota.

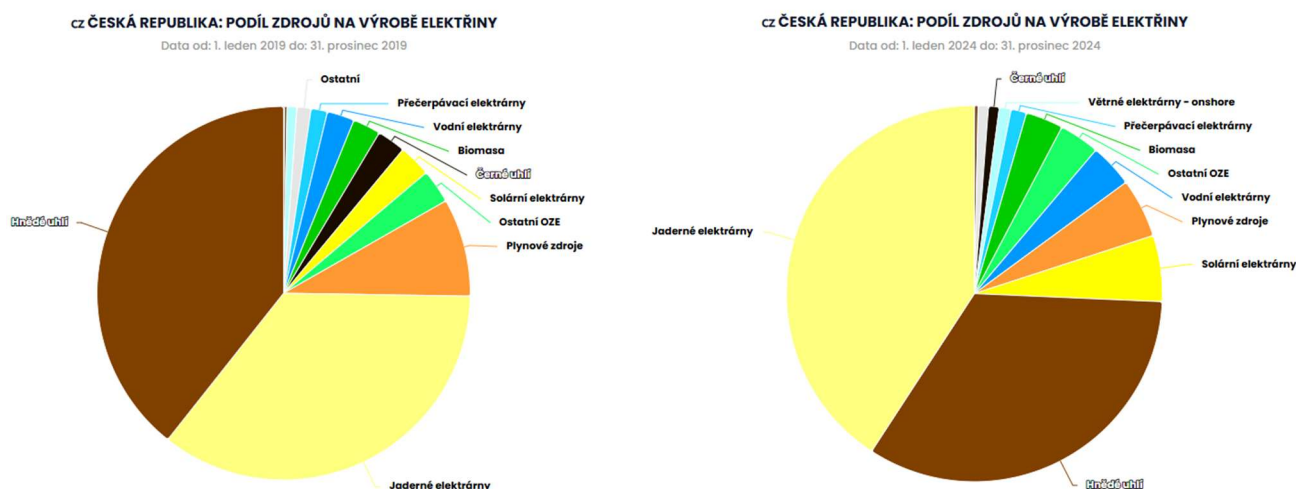
Nejnovější oficiálně zveřejněná hodnota je uvedena v příloze 7 vyhlášky č. 140/2021 Sb., o energetickém auditu. Vychází z dat o výrobě elektřiny v roce 2018. Podrobnosti ohledně výpočtu jsou uvedeny na webových stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu ČR (MPO). Jedná se však o emisní koeficient zahrnující pouze elektřinu z fosilních zdrojů. V rámci metodiky pro SECAP se do národní výroby elektřiny zahrnuje i elektřina z jádra. Do výpočtu byl tedy zvolen emisní faktor pro fosilní a jadernou elektřinu, tj. 0,567 tCO₂ekv./MWh (vč. LCA elektřiny). Srovnání hodnot ukazuje následující tabulka.

Tabulka 13: Národní emisní faktory pro výrobu elektřiny

Emisní faktor tCO ₂ /MWh	
Elektřina – všechna	0,466
Elektřina – fosilní	0,860
Elektřina – fosilní a jaderná	0,528
Emisní faktor tCO ₂ ekv./MWh (vč. LCA)	
Elektřina – fosilní	0,923
Elektřina – fosilní a jaderná	0,567

Zdroj: MPO, CoM SECAP

Zastoupení zdrojů na výrobě v roce 2019 a pro porovnání i v roce 2024 ukazuje Obrázek 7. Můžeme vidět, že největší podíl tvořilo v roce 2019 hnědé uhlí (39 %), následované jadernými elektrárnami (35 %). Dohromady tak tyto dva zdroje pokrývají tři čtvrtiny výroby. Na rok 2024 se mírně snížil podíl hnědého uhlí (na 33,5 %), plynových zdrojů a černé uhlí. Naopak se zvýšil podíl jaderné elektřiny (na necelých 41 %). Dále se zvýšil podíl solárních elektráren (z 2,8 % na 5,7 %) a ostatních OZE (vodní elektrárna, biomasa, větrná elektrárna).



Obrázek 7: Podíl zdrojů na výrobě elektřiny v národním energetickém mixu České republiky za roky 2019 a 2024.

Zdroj: Energostat, oenergetice.cz <https://oenergetice.cz/energostat>

2.3.3 Lokální emisní faktor pro elektřinu

Shrnutí lokálně vyrobené elektřiny podle typů zdroje uvádí tabulka 14. V Opavě je lokálně vyráběná elektřina z fotovoltaických elektráren, vodních elektráren a PSE. Celkové množství vyrobené elektřiny na území města se ve sledovaném období **zvýšilo o 20 %**. Roční výroba elektřiny vzrostla u FVE i PSE, což bylo způsobeno nárůstem počtu těchto zdrojů během sledovaného období.

Tabulka 14: Celková výroba elektřiny v lokálních zdrojích (včetně nelicencovaných)

Typ zdroje	Instalovaný výkon [MW]		Roční výroba (brutto) [MWh]	
	2019	2024	2019	2024
Fotovoltaické elektrárny (FVE)	9,41	18,6	7 360	11 668
Vodní elektrárny (VE)	0,18	0,18	664	467
Plynová a spalovací elektrárna (PSE)	7,26	11,29	18 108	19 100
Celkem	16,85	30,08	26 131	31 235

Zdroj: ČEZ, ERÚ, ČHMÚ, vlastní zpracování.

Pro stanovení lokálního emisního faktoru jsou využity hodnoty uvedené v Tabulka 15. Množství elektřiny dodané ze sítě je stanoveno jako rozdíl mezi celkovou spotřebou elektřiny na území města Opavy a lokální výrobou elektřiny v jednotlivých letech (výchozí rok 2019 a rok 2024 jako současný stav). Emise z dodané elektřiny jsou vypočteny vynásobením množství dodané elektřiny národním emisním faktorem pro fosilní a jadernou elektřinu. Emise z lokálně vyrobené elektřiny jsou stanoveny obdobným způsobem, tj. vynásobením spotřebované elektřiny emisními faktory pro obnovitelné a neobnovitelné zdroje. Sečtením všech dílčích emisí jsou získány celkové emise z elektřiny. Vydělením celkových emisí celkovou spotřebou elektřiny na území města je následně stanoven lokální emisní faktor elektřiny, který je dále aplikován při výpočtu emisí ve sledovaných sektorech. Tabulka níže uvádí samotný výpočet lokálního emisního faktoru elektřiny a vstupní údaje, na nichž je výpočet založen, tj. celkovou spotřebu elektřiny, podíl lokální výroby, množství elektřiny dodané ze sítě a odpovídající emisní faktory. Celková spotřeba elektřiny na území města se mezi sledovanými roky zvýšila, což může souviset s vyšší potřebou vytápění, rostoucí energetickou náročností budov a celkovým rozvojem města. Lokální výroba elektřiny rovněž vzrostla, zejména v důsledku nárůstu instalovaného výkonu fotovoltaických elektráren a PSE. Výsledný lokální emisní faktor elektřiny se mezi lety 2019 a 2024 **snížil o 1 %**.

Tabulka 15: Výpočet místního emisního faktoru elektřiny a údaje, na nichž je výpočet založen

	Jednotka	2019	2024
Celkem spotřeba elektřiny	MWh	290 159	301 221
Dodaná elektřina ze sítě	MWh	264 028	269 986
Emisní faktor dodané elektřiny	tCO ₂ ekv./MWh	0,567	0,567
Emise pro dodanou elektřinu	tCO ₂ ekv.	149 704	153 082
Lokálně vyrobená elektřina	MWh	26 131	31 235
Emise z lokálně vyrobené elektřiny	tCO ₂ ekv.	4 281	5 033
• z obnovitelných zdrojů	tCO ₂ ekv.	734	974
• z neobnovitelných zdrojů	tCO ₂ ekv.	3 547	3 832
Celkem emise z elektřiny	tCO ₂ ekv.	153 985	158 115
Výsledný emisní faktor elektřiny	tCO₂ekv./MWh	0,531	0,525

Zdroj: ČEZ, ERÚ, MPO, ČHMÚ, vlastní zpracování.

2.3.4 Lokální emisní faktor pro teplo

Na území města Opava funguje systém centrálního zásobování teplem (CZT). Držitelem licence ERÚ na výrobu a distribuci tepla na území města Opava jsou společnosti Opatherm, a.s. a Veolia Energie ČR, a.s. Společnost Opatherm a.s. vyrábí teplo jak v Kogeneračních jednotkách, tak v plynových kotlích. Dále také nakupuje teplo vyráběno v kogenerační jednotce provozované společností POWGEN a.s. Ve všech zdrojích se jako palivo využívá zemní plyn. Společnost Veolia Energie ČR, a.s. využívá k výrobě tepla pouze kotle na zemní plyn. Veškerá vyrobené teplo je dodávané do domácností.

Tabulka 16: Tabulka znázorňující základní údaje o výrobě a dodávkách tepla a s ním spojenými emisemi v systému zásobování teplem Opatherm a.s.

Opatherm a.s.	Jednotka	2019	2024
Vyrobené teplo			
Výroba tepla (brutto) – Opatherm a.s.	MWh	71 667	61 602
Emise z výroby tepla	tCO ₂ ekv.	21 859	19 716
Nákup tepla – POWGEN a.s.	MWh	47 578	33 500
Emise z výroby tepla	tCO ₂ ekv.	4 768	3 366
Dodávky tepla zákazníkům			
Domácnosti	MWh	104 112	81 527
Budovy v majetku města	MWh	11 139	10 254
Terciární sektor	MWh	3 993	3 321
Celkem			
Celkem vyrobené teplo	MWh	119 244	95 102
Celkem emise z výroby tepla	tCO ₂ ekv.	26 627	23 082
Výsledný emisní faktor dodaného tepla	tCO₂ekv./MWh	0,223	0,243

Zdroj: Opatherm a.s.

Tabulka 17: Tabulka znázorňující základní údaje o výrobě a dodávkách tepla a s ním spojenými emisemi v systému zásobování teplem Veolia Energie ČR, a.s.

Veolia Energie ČR, a.s	Jednotka	2019	2024
Vyrobené teplo			
Výroba tepla (brutto)	MWh	2 108	1 609
Emise z výroby tepla	tCO ₂ ekv.	550	420
Dodávky tepla zákazníkům			
Sektor domácností	MWh	1 685	1 253
Výsledný emisní faktor dodaného tepla	tCO₂ekv./MWh	0,327	0,335

Zdroj: Veolia Energie ČR, a.s

2.4 Oblast budov, zařízení a vybavení

2.4.1 Budovy, vybavení a zařízení v majetku města

Do této kategorie spadají budovy, u kterých je vlastníkem město nebo některá z jím zřízených organizací. Město tak má přímou možnost ovlivnit hospodaření v budově. Níže jsou rozděleny budovy v majetku města, budovy pod správou města či společnosti s majetkovým podílem do kategorií.

- **Veřejná správa** – zde jsou zařazeny budovy magistrátu, městských úřadů a městské policie.
- **Vzdělávací instituce** – do této kategorie patří základní a mateřské školy, školní družiny a jídelny, umělecké školy, knihovny a střediska volného času.
- **Zdravotní zařízení a sociální služby** – v oblasti zdravotních a sociálních zařízení město provozuje dům služeb a penzión pro seniory.

- **Sportovní a rekreační zařízení** – město nabízí širokou škálu sportovního a rekreačního využití pro sport a volnočasové aktivity. Spravuje řadu sportovních zařízení, včetně Městských lázní a koupaliště, basketbalové haly, zimního stadionu, Tyršova stadionu a dalších sportovišť, včetně hřišť.
- **Kulturní zařízení** – ve městě působí řada kulturně aktivních institucí a konají se zde tradiční kulturní události. Město je domovem Slezského divadla, Divadelního klubu Rybí trh, Loutkového divadla a dále je provozováno několik kulturních domů, které přispívají k vytváření kulturního prostředí města.
- **Služby a jiné** – mezi další městské služby patří technické služby, které se starají o údržbu veřejného prostoru a infrastruktury, hasičské zbrojnice a kaple. Do vlastnictví města spadají také Městské lesy Opava.
- **Nezařazené** – v této kategorii jsou zařazeny zbývající budovy, které nespádají do ostatních kategorií.



Obrázek 8: Sady svobody. Zdroj: Statutární město Opava

Údaje o spotřebách energií v budovách v majetku města byly získány od města Opava a přidružených organizací. Informace o stavu budov a jejich spotřebách jsou postupně zaváděny do systému energetického managementu. V případech, kdy údaje o spotřebách pro některý rok nebyly k dispozici, byly tyto hodnoty odvozeny na základě známých spotřeb v jiných letech a přepočteny pomocí denostupňů pro příslušné roky.

Přehled spotřeb energií za vybrané městské budovy ve městě Opava je uveden v Tabulka 18. Spotřeby energií byly rozděleny podle paliv – elektřina, zemní plyn a teplo. U některých budov byly neznámé naměřené hodnoty, proto byla spotřeba odvozena. Celková spotřeba energie v městských budovách během sledovaného období klesla z 22 424 MWh na 17 923 MWh.

Tabulka 18: Přehled spotřeb energií v městských budovách v letech 2019 a 2024

Název budovy	Spotřeby energií [MWh]					
	2019			2024		
	Elektřina	Zemní plyn	Teplo	Elektřina	Zemní plyn	Teplo
Veřejná správa						
Magistrát města	1,0	41,0	0,0	0,9*	38,3*	0,0*
Magistrát města, budova B	174,0	245,0	0,0	0,0	228,7	0,0
Magistrát města, budova C	132,0	431,0	0,0	0,0	394,8	0,0
Magistrát města, budova D	50,0	250,0	0,0	0,0	272,6	0,0
Městská policie Krnovská 71 A	57,0	116,0	0,0	378,0	96,0	0,0
Úřad MČ Komárov	5,0	58,0	0,0	6,2	57,5	0,0
Úřad MČ Malé Hoštice	4,0	28,0	0,0	1,6	4,3	0,0
Úřad MČ Milostovice	1,0	26,0	0,0	1,6	11,2	0,0
Úřad MČ Podvihov	2,0	19,0	0,0	1,8	12,4	0,0
Úřad MČ Suché Lazce	10,0	22,0	0,0	6,7	15,3	0,0
Úřad MČ Vávrovice	2,0	24,0	0,0	2,5	20,4	0,0
Úřad MČ Vlaštovičky	5,0	54,0	0,0	4,7	70,7	0,0
Úřad MČ Zlatníky	1,0	12,0	0,0	18,8	43,1	0,0
Úřad MČ Zlatníky (starý)	0,6*	85,6*	0,0*	0,5	80,0	0,0
Vzdělávací instituce						
MŠ 17. listopadu	15,0	0,0	122,0	26,0	0,0	121,1
MŠ Čajkovského	11,0	0,0	82,0	11,3	0,0	70,8
MŠ Edvarda Beneše 6	29,0	0,0	249,0	32,8	0,0	87,2
MŠ Havlíčkova	16,0	121,0	0,0	11,8	79,2	0,0
MŠ Heydukova	5,0	101,0	0,0	5,4	90,6	0,0
MŠ Jateční	5,0	51,0	0,0	4,3	55,1	0,0
MŠ Komárov	10,0	7,0	0,0	10,1	32,7	0,0
MŠ Krnovská	12,0	15,0	124,0	13,4	9,1	89,9
MŠ Malé Hoštice	10,0	25,0	0,0	18,8	0,0	0,0

MŠ Milostovice	6,0	57,0	0,0	5,9	45,4	0,0
MŠ Mnišská	16,0	75,0	0,0	17,0	54,3	0,0
MŠ Mostní	2,0	60,0	0,0	7,8	31,1	0,0
MŠ Na Pastvisku	6,0	0,0	54,0	10,3	0,0	43,7
MŠ Neumannová	3,0	101,0	0,0	7,2	77,7	0,0
MŠ Olomoucká	10,0	0,0	80,0	10,6	0,0	68,2
MŠ Otická	5,0	121,0	0,0	4,7*	113,0*	0,0*
MŠ Pekařská	5,0	78,0	0,0	2,8	25,3	0,0
MŠ Podvihov	0,0	6,0	0,0	16,8	25,3	0,0
MŠ Riegrova	6,0	102,0	0,0	5,6*	95,3*	0,0*
MŠ Sadová 51, 746 01 Opava	4,0	67,0	0,0	7,8	36,7	0,0
MŠ Šrámkova	15,0	0,0	195,0	26,7	0,0	171,0
MŠ Vaničkova	13,0	83,0	0,0	12,4	70,0	0,0
MŠ Vlaštovičky	5,0	28,0	0,0	4,6	23,4	0,0
MŠ Zborovská	13,0	96,0	0,0	87,4	107,9	0,0
ZŠ a MŠ Opava-Vávrovice	10,0	78,0	0,0	8,2	67,4	0,0
ZŠ a MŠ Suché Lazce	19,0	110,0	0,0	16,8	75,3	0,0
ZŠ B. Němcové	71,0	378,0	0,0	60,6	349,6	0,0
ZŠ Edvarda Beneše 2	66,0	0,0	390,0	56,4	36,3	333,4
ZŠ Englišova	85,0	1,0	249,0	79,4*	0,9*	232,6*
ZŠ Ilji Hurníka Ochranova	20,0	190,0	0,0	19,9	160,2	0,0
ZŠ Komárov	38,0	160,0	0,0	27,0	80,2	0,0
ZŠ Krnovská 101	25,0	261,0	0,0	21,1	249,0	0,0
ZŠ Kylešovice	70,0	0,0	310,0	39,5	0,0	223,9
ZŠ Malé Hoštice	17,0	126,0	0,0	19,8	56,9	0,0
ZŠ Mařádkova 15	58,0	340,0	0,0	16,5	263,8	0,0
ZŠ Mařádkova 9	14,6*	238,6*	0,0*	13,6	222,9	0,0
ZŠ Mírová 33	12,0	21,0	0,0	9,6	15,6	0,0
ZŠ Mírová 35	26,0	422,0	0,0	17,8	334,3	0,0
ZŠ Otická	75,0	415,0	0,0	70,8	231,4	0,0
ZŠ Pekařská	29,0	252,0	0,0	26,8	130,6	0,0
ZŠ Šrámkova	76,0	0,0	253,0	52,9	0,0	354,8

ZŠ T.G. Masaryka, Riegrova 13	41,0	461,0	0,0	32,9	388,7	0,0
ZŠ Vrchní	50,0	304,0	0,0	46,7*	284,0	0,0*
Školní družina Mařádkova 7	4,5*	0,0*	0,0*	4,2	0,0	0,0
Školní družina Podvihovská	2,0	21,0	0,0	1,9*	19,6*	0,0*
školní družina Vrchní	14,0	51,0	0,0	11,2	36,0	0,0
Školní jídelna Edvarda Beneše	105,0	69,0	34,0	91,0	53,9	66,8
Školní jídelna Englišova	52,0	53,0	71,0	75,8	75,8	3,3
Školní jídelna Mařádkova	65,0	43,0	16,0	98,7	0,0	0,0
Školní jídelna Otická 24	81,0	170,0	0,0	82,5	145,2	0,0
Školní jídelna Šrámkova 4	89,0	28,0	33,0	70,6	26,9	0,0
Školní jídelna Šrámkova 6	67,0	16,0	0,0	73,5	21,3	2,8
Školní jídelna U Hřiště 35	78,0	28,0	70,0	76,1	30,4	60,8
Knihovna Petra Bezruče, pobočka Kateřinky	7,9*	0,0*	9,7	7,4	0,0	9,0
Knihovna Petra Bezruče, pobočka Kylešovice	4,9*	0,0*	7,7*	4,6	0,0	7,2
Knihovna Petra Bezruče, pobočka Nádražní okruh	54,0	259,0	0,0	42,8	259,1	0,0
Knihovna Petra Bezruče, pobočka Olomoucká	2,0	0,0	16,0	1,8	0,0	17,5
Středisko volného času Jaselská	23,0	185,0	0,0	17,9	190,2	0,0
Středisko volného času Husova	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Středisko volného času městské sady	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Zdravotní zařízení a sociální služby						
Dům služeb Vávrovice	2,0	28,0	0,0	2,0	32,6	0,0
Penzión pro seniory 1	59,0	488,0	0,0	172,5	426,6	0,0
Penzión pro seniory 2	10,0	0,0	427,0	9,3*	0,0*	398,9*
Penzión pro seniory 3	3,0	0,0	212,0	2,9	0,0	0,0
Sportovní a rekreační zařízení						
Areál TJ Slavia	29,9*	18,2*	0,0*	27,9	17,0	0,0

Dopravní hřiště	0,9*	0,0*	0,0*	0,8	0,0	0,0
Fotbalový stadion	572,3*	472,4*	0,0*	534,7	441,4	0,0
Hala BK	731,7*	46,4*	0,0*	683,5	43,3	0,0
HALA Mařádkova 15	24,8*	0,0*	0,0*	23,2	0,0	0,0
kabiny fotbalového hřiště Vávrovice	1,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Městské koupaliště	265,9*	6,75*	0,0*	248,4	6,3	0,0
Městské lázně	335,0	0,0	1 082,0	136,4	0,0	372,6
Minigolf	4,5*	0,0*	0,0*	4,2	0,0	0,0
Objekt E – tělocvična	0,0*	79,8*	0,0*	0,0	74,0	0,0
Šatny UT Kylešovice	1,7*	0,0*	40,3*	1,6	0,0	37,6
Sokolovna Vávrovice	0,0*	30,0*	0,0*	0,0	28,1	0,0
Sportoviště Podvihov	0,4*	0,0*	0,0*	0,4	0,0	0,0
Sportovní areál Vlaštovičky	0,5*	0,0*	0,0*	0,5	0,0	0,0
Tyršův stadión	23,0	158,0	0,0	25,5	164,5	0,0
Zimní stadion	585,0	0,0	481,0	20,5	0,0	0,0
Kulturní zařízení						
Divadelní klub Rybí trh	42,0	136,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dům umění	0,0	198,0	0,0	47,9	231,0	0,0
Kulturní dům Milostovice	10,0	51,0	0,0	1,8	35,8	0,0
Kulturní dům Podvihov	3,0	54,0	0,0	3,4	42,5	0,0
Kulturní dům Suché Lazce	1,0	21,0	0,0	0,7	13,0	0,0
Kulturní dům Vávrovice- Držkovice	2,0	47,0	0,0	1,6	49,5	0,0
Kulturní dům Zlatníky	2,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Loutkové divadlo	0,0	0,0	0,0	19,1	0,0	0,0
Obecní dům Ostrožná	176,0	216,0	0,0	93,5	224,7	0,0
Skanzen	1,2*	0,0*	0,0*	1,1	0,0	0,0
Slezské divadlo	247,0	647,0	0,0	224,5	681,5	0,0
Slezské divadlo studio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Služby a jiné						
Areál Technických služeb	138,5*	515,1*	0,0*	129,4	481,2	0,0

Hasičská zbrojnice Držkovice	6,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Hasičská zbrojnice Komárov	3,0	54,0	0,0	3,1	40,7	0,0
Hasičská zbrojnice Kylešovice	0,0*	45,3*	0,0*	0,0	42,3	0,0
Hasičská zbrojnice Malé Hoštice	3,0	14,0	0,0	2,5	1,0	0,0
Hasičská zbrojnice Milostovce	3,0	14,0	0,0	2,0	9,5	0,0
Hasičská zbrojnice Palhanec	2,0	13,0	0,0	2,6	13,9	0,0
Hasičská zbrojnice Podvihov	0,03*	6,72*	0,0*	0,03	6,3	0,0
Hasičská zbrojnice Suché Lazce	0,7*	0,0*	0,0*	0,7	0,0	0,0
Hasičská zbrojnice Vávrovice	2,0	10,0	0,0	1,5	14,3	0,0
Hasičská zbrojnice Vlaštovičky	5,8*	0,0*	0,0*	5,4	0,0	0,0
Hasičská zbrojnice Vlaštovičky (stará)	0,4*	0,0*	0,0*	0,4	0,0	0,0
Hasičská zbrojnice Zlatníky	5,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
Hřbitovy Otická + MČ	6,0	119,0	0,0	3,9	41,2	0,0
Kaple Milostovice	0,3*	0,0*	0,0*	0,3	0,0	0,0
Kaple Vávrovice	0,0	0,0*	0,0*	0,0	0,0	0,0
Kaple Vlaštovičky	0,1	0,0*	0,0*	0,1	0,0	0,0
Městské lesy	5,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0
Městské lesy	5,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0
Městské lesy – Skřipov 98	5,2*	0,0*	0,0*	4,9	0,0	0,0
Městské lesy lesní školka Hrabství	9,0	0,0	0,0	8,4*	0,0*	0,0*
Psí útulek	25,1*	0,0*	0,0*	23,4	0,0	0,0
Smuteční obřadní síň	14,0	93,0	0,0	6,8	37,7	0,0
Švédská kaple	153,4*	0,0*	0,0*	143,3	0,0	0,0
Nezařazené						
Budova 47	1,3*	0,0*	87,8*	1,3	0,0	82,0
Dílna zaměstnanců Suché Lazce	0,6*	0,0*	0,0*	0,5	0,0	0,0
FARO	46,0	0,0	0,0	52,8	0,0	0,0
Fontány locco	57,0	0,0	0,0	41,1	0,0	0,0
Hláška	70,0	395,0	0,0	56,5	345,7	0,0

Klubovna Vávrovice	0,01*	0,0*	0,0*	0,01	0,0	0,0
Objekt 1	13,0	0,0	116,0	12,1*	0,0*	108,4*
Objekt 2	13,0	0,0	53,0	12,1*	0,0*	49,5*
Parkovací dům Nám. Osvoboditelů	56,0	0,0	0,0	29,6	0,0	0,0
Parkovací dům Skladištní	52,2*	0,0*	0,0*	48,8	0,0	0,0
Pohostinství Milostovice	0,4*	8,4*	0,0*	0,3	7,8	0,0
Restaurace Vlaštovka	3,9*	0,0*	0,0*	3,6	0,0	0,0
Sklad/garáž Vávrovice	4,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0
Stodola Vlašovičky	0,1*	0,0*	0,0*	0,1	0,0	0,0
SVČ Bunkr	0,03*	0,0*	0,0*	0,03	0,0	0,0
Ubytovna Jateční 7	35,0	170,0	0,0	0,7	0,0	0,0
Veřejná WC	34,0	0,0	0,0	29,7	0,0	0,0

Zdroj: město Opava

**spotřeby byly modelovány*

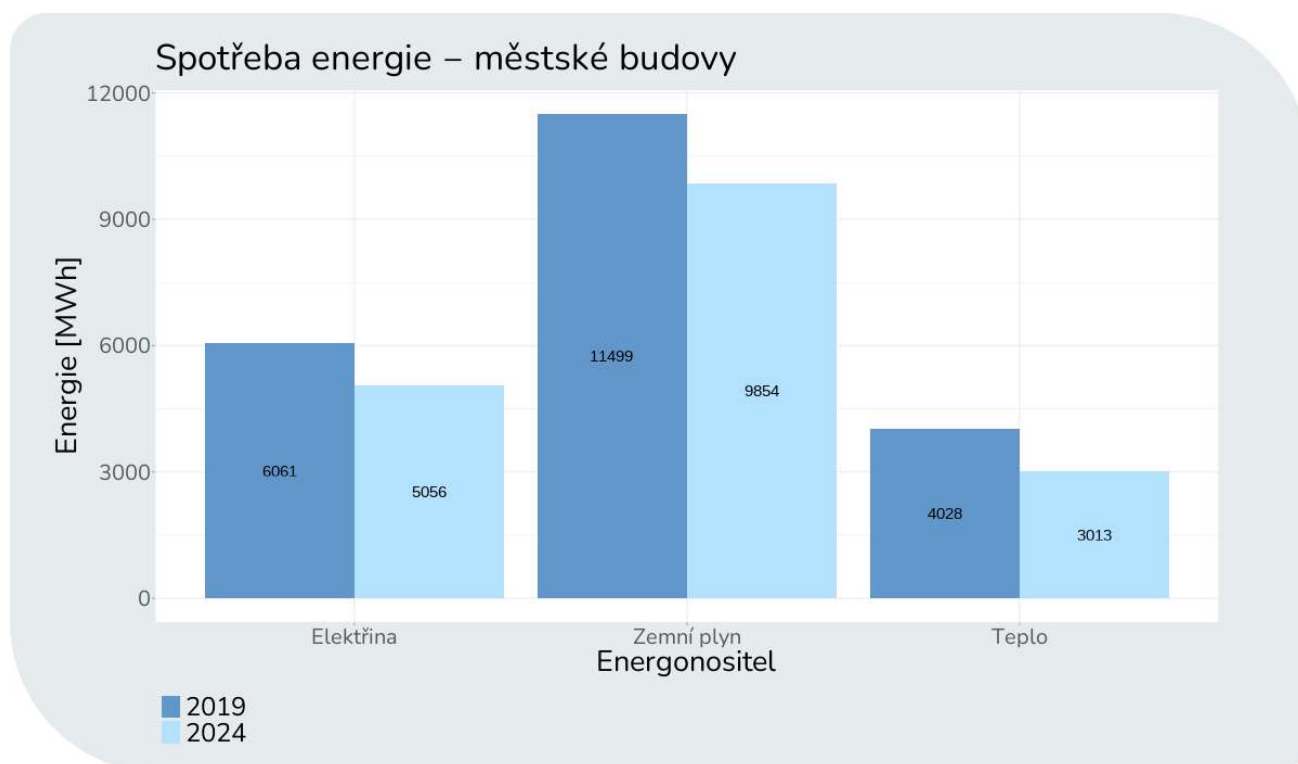
N/A-data nejsou k dispozici

Následující tabulka uvádí přehled spotřeby energií v budovách, vybavení a zařízeních v majetku města Opavy a odpovídajících vyprodukovaných emisí. Během sledovaného období došlo k nárůstu spotřeby elektřiny, zatímco spotřeba tepla a zemního plynu v městských budovách poklesla. Vynásobením spotřeb jednotlivých druhů energií příslušnými emisními faktory byly stanoveny emise vyprodukované v sektoru budov, vybavení a zařízení v majetku města Opavy. Celkové emise v tomto sektoru se během sledovaného období **snížili o 18 %**, a to zejména v důsledku poklesu spotřeby energií.

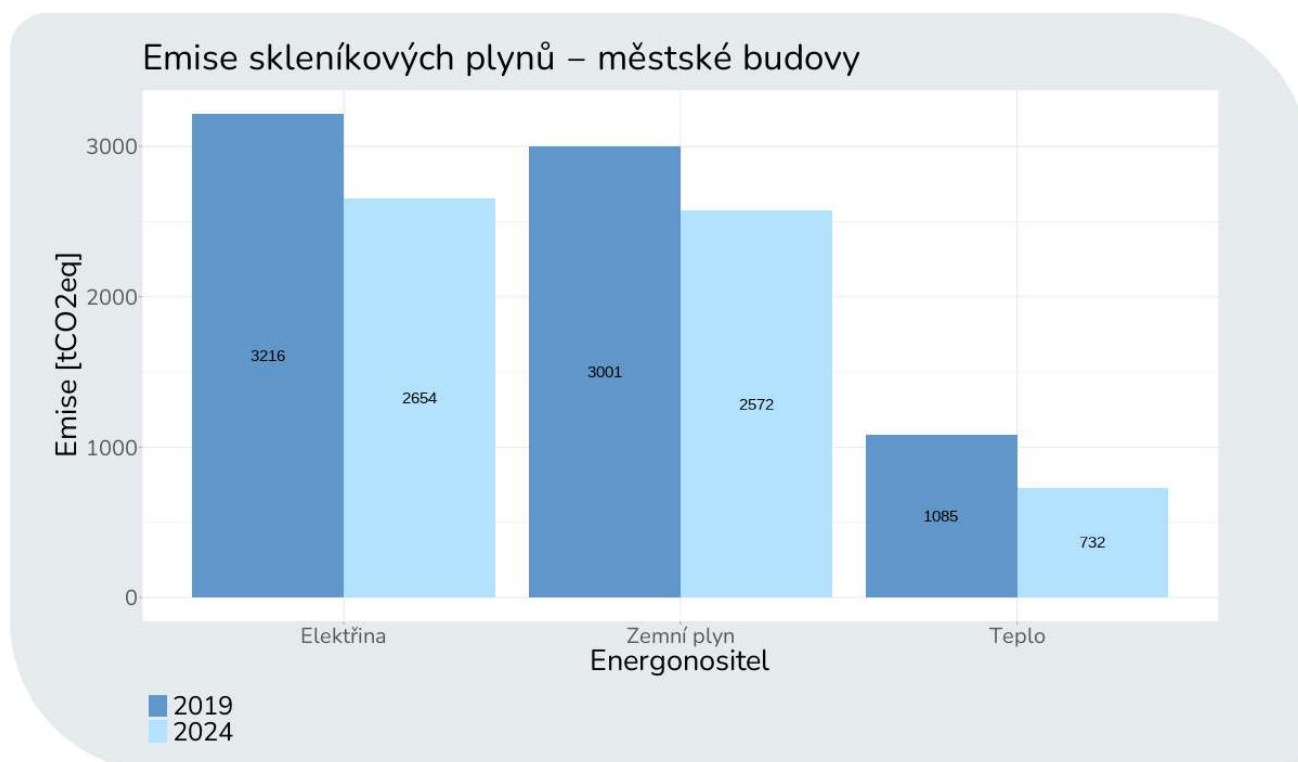
Tabulka 19: Přehled spotřeb energií v budovách, vybavení a zařízení v majetku města Opava a jejich vyprodukované emise v letech 2019 a 2024

Spotřeba energií celkem [MWh]	2019	2024
Elektřina	6 061	5 056
Zemní plyn	11 499	9 854
Teplo	4 864	3 013
Celkem	22 424	17 923
Emise celkem podle energonositele [tCO ₂ ekv.]	2019	2024
Elektřina	3 216	2 654
Zemní plyn	3 001	2 572
Teplo	1 085	732
Celkem	7 302	5 958

Zdroj: Město Opava, Opatherm, a.s., vlastní zpracování



Obrázek 9: Přehled spotřeb energií v sektoru budovy, vybavení a zařízení v majetku města v letech 2019 a 2024 ve městě Opava



Obrázek 10: Výsledné emise v budovách, vybaveních a zařízeních v majetku města dle energonositele ve městě Opava v letech 2019 a 2024

2.4.2 Terciární sektor

Terciární sektor zahrnuje všechna nevýrobní odvětví hospodářství. Spadají sem především provozovatelé služeb, obchodu a zdravotnictví. Dále sem patří také oblast vzdělávání a veřejné instituce. Vyčleněny z této kapitoly jsou všechny budovy pod správou města. Aby SECAP mohl cílit na přesnější a konkrétnější návrhy mitigačních i adaptačních opatření, byly osloveny soukromé, státní a krajem zřízené organizace působící na území města.

Údaje o celkové spotřebě elektřiny a zemního plynu byly získány od distributorů a vyčleněny podle členění NACE do sektorů obchod, služby, zdravotnictví, školství a doprava. Údaje o spotřebách tepla byly získány od dodavatelů tepla a spotřeba kapalných paliv (nafta) od ČHMÚ. Tabulka níže shrnuje celkovou spotřebu energií v terciárním sektoru, rozdělenou podle jednotlivých energonositelů. Dominantně se spotřebovává elektřina a zemní plyn. Během sledovaného období celkové spotřeby poklesly. Největší pokles odběru je zaznamenán u elektřiny.

Tabulka 20: Spotřeba energií terciárního sektoru v Opavě v letech 2019 a 2024

Spotřeba energií [MWh]	2019	2024
Elektřina	39 421*	36 294
Zemní plyn	23 495*	21 950
Teplo	3 993	3 321
Kapalná paliva	5,93	16,8
Celkem	66 914	61 581

Zdroj: ČEZ, GasNet, ČHMÚ, vlastní zpracování

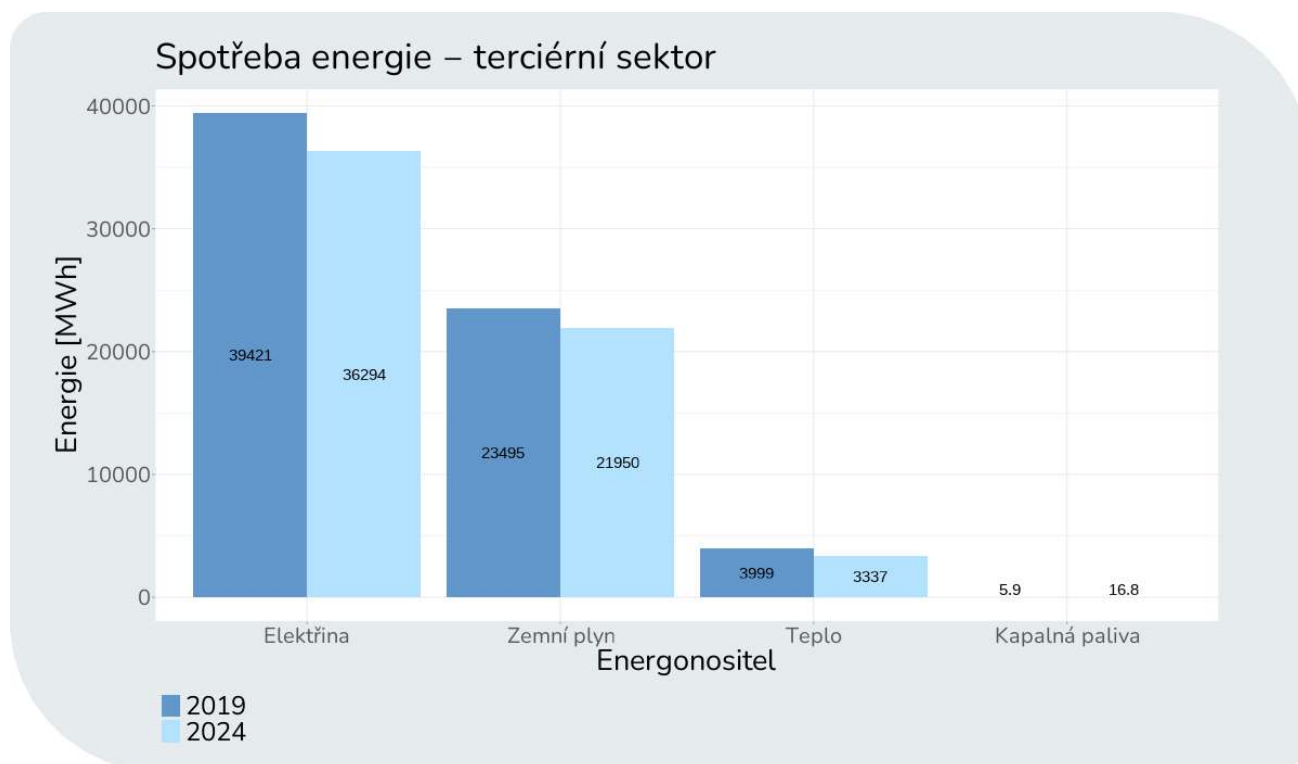
*Hodnoty byly stanoveny modelovým výpočtem na základě denostupňů a statistických údajů ERÚ.

Na základě spotřeb jednotlivých energonositelů a příslušných emisních faktorů byly vypočteny výsledné emise. Celkové emise se během sledovaného období **snížily o 8 %**. Největší absolutní pokles emisí byl zaznamenán u elektřiny, a to v důsledku snížení jejího odběru v objektech terciárního sektoru.

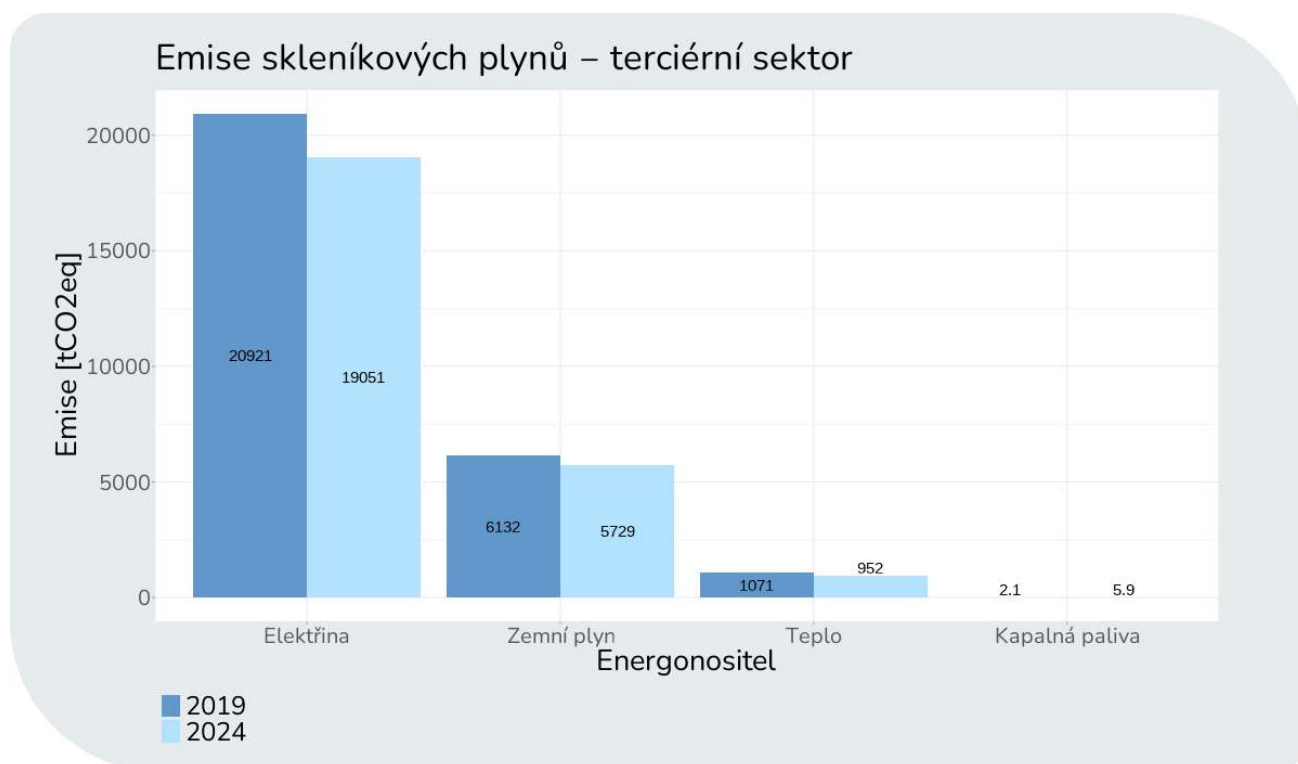
Tabulka 21: Výsledné emise terciárního sektoru podle energonositelů ve městě Opava v letech 2019 a 2024

Emise [tCO ₂ ekv.]	2019	2024
Elektřina	20 921	19 051
Zemní plyn	6 132	5 729
Teplo	1 071	952
Kapalná paliva	2,07	5,88
Celkem	28 125	25 738

Zdroj: ASITIS 2026 (vlastní zpracování)



Obrázek 11: Přehled spotřeb energií v terciárním sektoru v letech 2019 a 2024 ve městě Opava



Obrázek 12: Výsledné emise v terciárním sektoru dle energonositelů ve městě Opava v letech 2019 a 2024

2.4.3 Sektor bydlení

Pod sektor bydlení spadají všechny obytné budovy ve městě Opava, včetně budov spravovaných bytovými družstvy nebo v majetku města.

V Opavě se podle posledního sčítání lidu (SLDB 2021) nachází 7 791 domů, z toho je 7 403 domů obydlených a 388 neobydlených. Z celkového počtu domů je 5 970 rodinných domů, 1 617 bytových domů a 204 spadá do kategorie ostatní budovy. Obydlené domy jsou nejčastěji ve vlastnictví fyzických osob – 5 733 domů, dále 65 domů vlastní město nebo stát, 156 domů jiné právnické osoby, 13 domů bytová družstva, 17 kombinace vlastníku, 1 406 domů je ve spoluvlastnictví vlastníků a u 13 domů se vlastnictví zjistit nepodařilo. Nejčastěji využívaným materiálem jsou cihly, tvárnice nebo kámen (dohromady 87,5 %). Dále se využívají stěnové panely (6,1 %), dřevo (1,5 %), nepálené cihly (0,3 %) a ostatní materiály a kombinace (1,1 %). U zbývajících 3,5 % materiál nosných zdí nebyl zjištěn.

Následující tabulka ukazuje spotřebu paliv a energií v domácnostech. Údaje byly získány od distributorů energií, přičemž data o spotřebě tuhých palivech byla převzata z modelu malých stacionárních zdrojů emisí REZZO 3 od ČHMÚ. V domácnostech se dominantně využívá teplo, zemní plyn a elektřina, v menší míře pak také tuhá a kapalná paliva.

Spotřeba elektřiny se v průběhu sledovaného období změnila pouze mírně. Nejvýraznější pokles spotřeby byl zaznamenán u zemního plynu, tepelné energie, černého uhlí a dřeva. Naopak došlo k nárůstu spotřeby hnědého uhlí, hnědouhelných briket, pelet a kapalných paliv. Celková spotřeba energií a paliv během sledovaného období **poklesla o 15 %**.

Snížení spotřeby energií v domácnostech může být výsledkem řady faktorů, zejména vlivem mírnějších zim, zlepšování energetické náročnosti budov (např. rekonstrukce, zateplení, výměna oken či osvětlení), implementace moderních technologií (např. chytré domácnosti, instalace TČ, FVE) a také rostoucího důrazu na úsporné chování domácností (vytápění na nižší teplotu či využívání úsporných spotřebičů).

Tabulka 22: Spotřeba energií a paliv v domácnostech města Opavy v letech 2019 a 2024

Spotřeba energií v domácnostech [MWh]	2019	2024
Elektřina	53 252*	55 282
Zemní plyn	126 899*	118 556
Teplo	105 797	82 780
Hnědé uhlí (tříděné)	3 625	6 017
Hnědouhelné brikety	359	820
Černé uhlí (tříděné)	10 211	2 226
Koks	1 326	537
Dřevo	29 812	15 431
Biobrikety	731	308
Pelety	536	578
Kapalná paliva	28,5	55,2
Propan-butan	592	219
Celkem	333 170	282 808

Zdroj: ČEZ, a.s., GasNet, ČHMÚ, Opatherm, a.s., Veolia Energie ČR, a.s., vlastní zpracování

*Hodnoty byly stanoveny modelovým výpočtem na základě denostupňů a statistických údajů ERÚ.

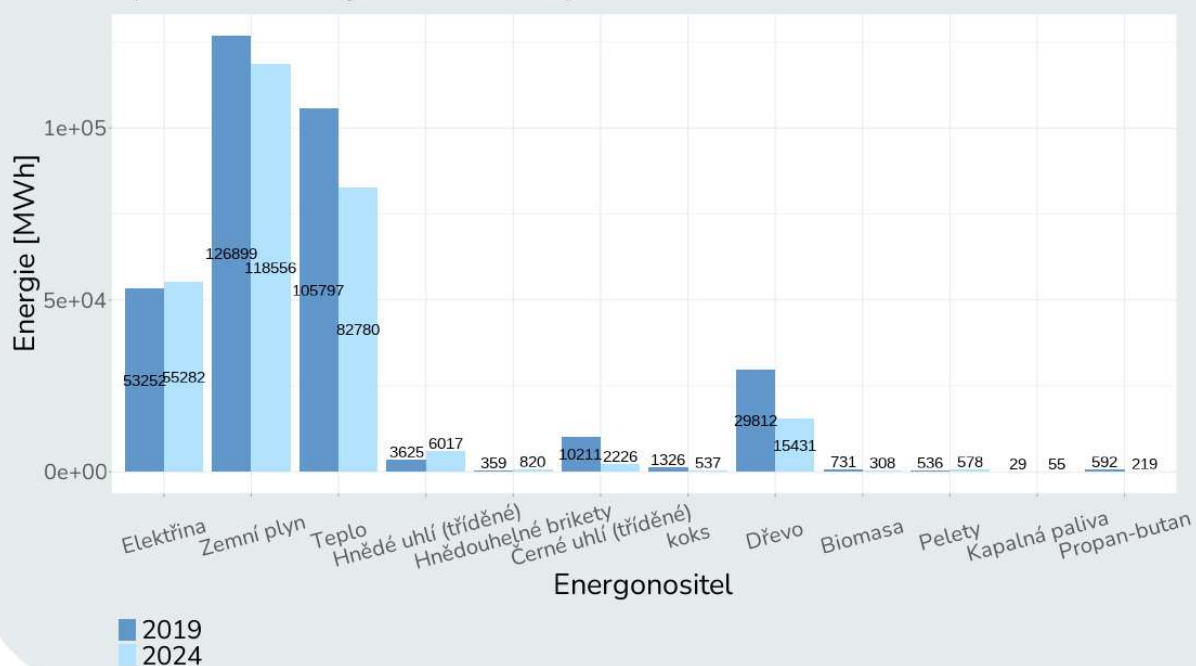
Tabulka 23 znázorňuje výsledné emise v sektoru domácností dle jednotlivých energonositelů. Emise v domácnostech **poklesly o 8 %**, vlivem poklesu spotřeb energií. Pokles emisí byl zaznamenán téměř u všech energonositelů.

Tabulka 23: Emise v sektoru domácností podle druhů paliv a energií (energonositelů) ve městě Opava

Emise podle energonositelů [tCO ₂ ekv.]	2019	2024
Elektřina	28 261	29 019
Zemní plyn	33 121	30 943
Teplo	23 060	19 514
Hnědé uhlí (tříděné)	1 352	2 244
Hnědouhelné brikety	134	306
Černé uhlí (tříděné)	4 003	899
Koks	520	210
Dřevo	456	36
Biobrikety	11,2	4,71
Pelety	8,20	8,83
Kapalná paliva	9,70	18,8
Propan-butan	184	68,0
Celkem	91 119	83 471

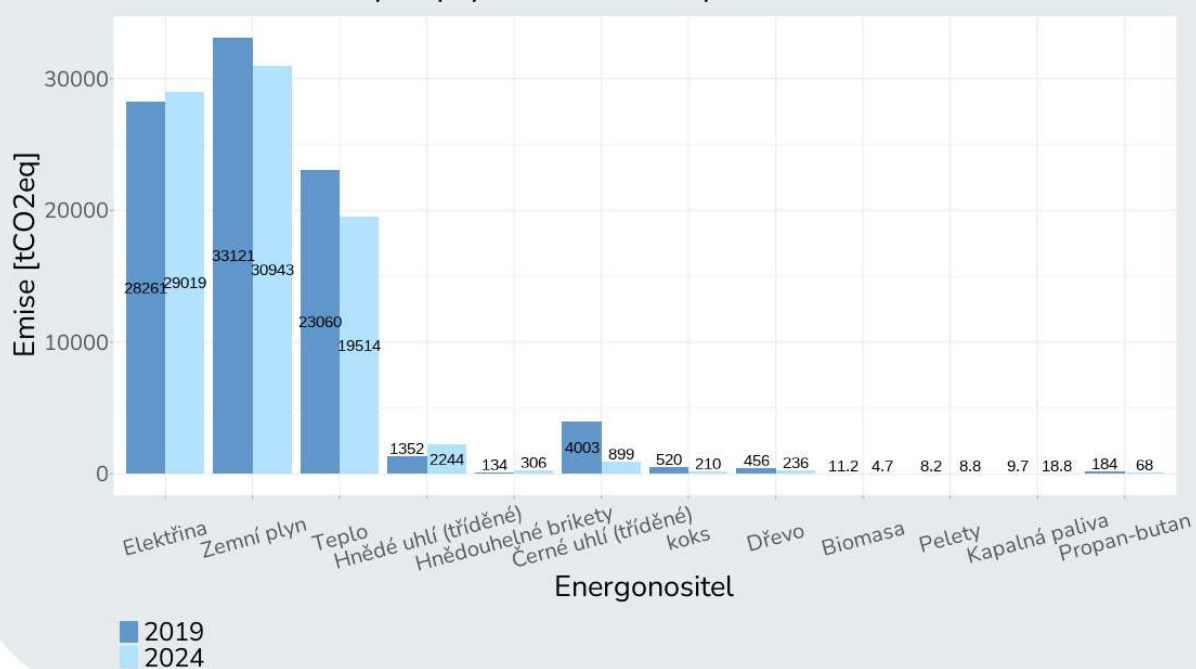
Zdroj: ASITIS 2026 (vlastní zpracování)

Spotřeba energie – sektor bydlení



Obrázek 13: Přehled spotřeb energií v domácnostech v letech 2019 a 2024 ve městě Opava

Emise skleníkových plynů – sektor bydlení



Obrázek 14: Výsledné emise v sektoru bydlení dle energonositelů v letech 2019 a 2024 ve městě Opava

2.4.4 Veřejné osvětlení

Vlastníkem soustavy veřejného osvětlení je statutární město Opava, přičemž správu a provoz zajišťuje společnost Technické služby Opava a.s. Město postupně realizuje modernizaci veřejného osvětlení spočívající především ve výměně původních sodíkových svítidel za úsporná LED svítidla. Do roku 2025 bylo v rámci tří etap modernizace vyměněno celkem 3 950 svítidel.

V současnosti je v projekční přípravě IV. etapa modernizace, jejímž cílem je výměna přibližně 1 600 svítidel za LED svítidla a současné doplnění dalších přibližně 100 nových svítidel. Aktuálně také probíhá soutěž na projektovou dokumentaci pro další etapy modernizace (V–VII).

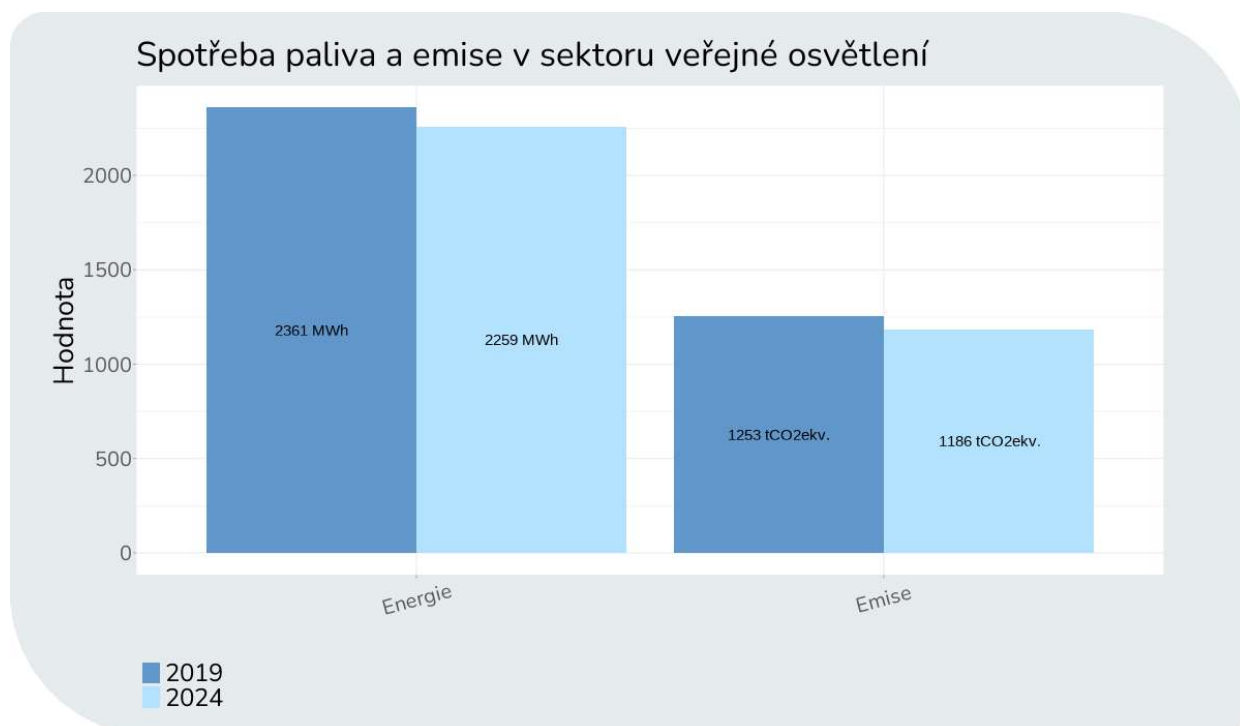
Po dokončení všech plánovaných etap rekonstrukce a doplnění veřejného osvětlení bude ve městě Opava instalováno přibližně 8 850 LED svítidel. Realizace těchto opatření povede k předpokládané roční úspoře elektrické energie přibližně 1 300 MWh, což při cenách pro rok 2026 odpovídá úspoře zhruba 7 mil. Kč ročně.

Roční hodnoty spotřeby byly poskytnuty městem. Tabulka 24 ukazuje vývoj spotřeby energie veřejného osvětlení a množství emisí, které byly vypočteny na základě místního emisního faktoru pro elektřinu. Spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení se během sledovaného období **snížila 5 %**. Pokles spotřeby elektřiny je způsoben výměnou svítidel za úspornější LED technologii.

Tabulka 24: Spotřeba elektřiny a s ní spojené emise pro veřejné osvětlení ve městě Opava v letech 2019 a 2024

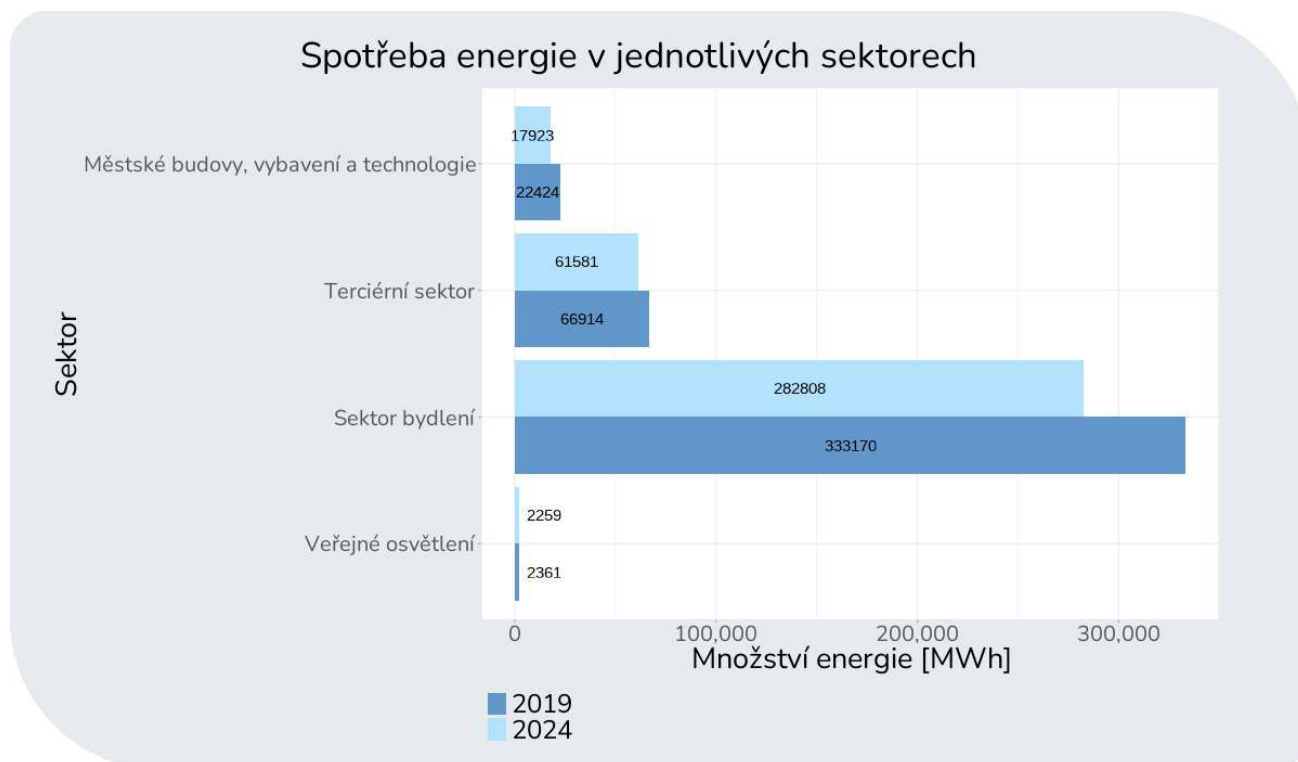
Veřejné osvětlení	Jednotka	2019	2024
Spotřeba elektřiny	MWh	2 361	2 259
Vypočtený emisní faktor	tCO ₂ ekv./MWh	0,531	0,525
Celkové emise	tCO₂ekv.	1 253	1 186

Zdroj: město Opava, vlastní zpracování



Obrázek 15: Přehled spotřeb elektřiny a výsledné emise ve veřejném osvětlení v letech 2019 a 2024 ve městě Opava

Graf níže znázorňuje výsledné emise v sektoru budov a zařízení v sledovaných letech. Z grafu je patrné, že největším zdrojem emisí je sektor bydlení, který vykazuje emisní hodnoty několikanásobně vyšší než ostatní sektory.



Obrázek 16: Celková roční produkce emisí tCO₂ekv. v sektoru budov a zařízení v letech 2019 a 2024

2.5 Oblast dopravy

Sektor dopravy je jedním z významných zdrojů emisí skleníkových plynů ve městě. Proto je třeba tento sektor monitorovat a navrhnout opatření, spočívající zejména v převedení dopravy od fosilních paliv k „čisté mobilitě“ (zejm. elektromobilitě) a zároveň v podpoře jiných bezemisních a nízkoemisních forem dopravy a aktivní mobility (např. chůze, cyklistika), stejně jako v maximalizaci využívání a efektivity systémů veřejné hromadné dopravy (resp. městské hromadné dopravy, MHD). V rámci BEI vyhodnocujeme množství emisí spojených s vozovým parkem města a jeho organizací a ve veřejné dopravě ve městě, tedy sektory spadající do působnosti města.

2.5.1 Vozový park města a jeho organizací

Pro analýzu vozového parku statutárního města Opava a jeho organizací byly použity informace dodané městem o spotřebách pohonných hmot a najetých kilometrech vozidel za rok 2019 a 2024. Jedná se o data ve vozových parcích:

- Magistrátu města Opava
- Městské části Komárov
- Městské části Malé Hoštice
- Městské části Suché Lazce
- Městské části Vávrovice
- Městské části Zlatníky
- Jednoty sboru dobrovolných hasičů městské části Komárov

- Městské policie Opava
- Technických služeb Opava a.s.
- Technologického vozového parku MDPO a.s.
- Knihovny Petra Bezruče
- Jednoty sboru dobrovolných hasičů městské části Podvihov
- Městských lesů Opava

Tabulka 25 uvádí údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací statutárního města Opava za roky 2019 a 2024.

Tabulka 25: Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací statutárního města Opava

Palivo	2019	2024
Benzín (l)	19 075	21 940
Nafta (l)	184 431	273 834
Elektřina (MWh)	0,75	2,56
CNG (kg)	1 656	2 107
Biobenzin (etanol) (l)	815	2 438
Bionafta (l)	11 772	20 611
Energie z paliva (MWh)	2019	2024
Benzín	174	200
Nafta	1 837	2 728
Elektřina	0,75	2,56
CNG	22,1	28,1
Biobenzin (etanol)	5,18	15,5
Bionafta	109	190
Celkem	2 148	3 164

Zdroj: město Opava, vlastní zpracování

2.5.2 Veřejná městská doprava

Ve statutárním městě Opava zajišťuje městskou hromadnou dopravu společnost Dopravní podnik města Opava, a. s., která také poskytla údaje o svém vozovém parku, spotřebách pohonných hmot a najetých kilometrech vozidel za rok 2019 a 2024. Městská hromadná doprava byla v roce 2024 na území města zabezpečována 32 ks trolejbusy, 18 ks autobusy s dieselovým pohonem a 20 ks autobusy s pohonem na CNG, které jsou v majetku společnosti. Tabulka 26 uvádí roční dopravní výkon veřejné městské dopravy na území města Opava. Tabulka 27 uvádí spotřebu paliva veřejné městské dopravy za sledované roky.

Tabulka 26: Údaje o ročních dopravních výkonech veřejné městské dopravy na území statutárního města Opava

Typ vozidla	2019	2024
Autobusy	1 644 238 km	1 641 042 km
Trolejbusy	1 013 798 km	1 014 501 km

Zdroj: Dopravní podnik města Opava, a. s., vlastní zpracování

Tabulka 27: Spotřeba paliva z veřejné městské dopravy na území statutárního města Opava

Palivo	2019	2024
Nafta (l)	208 689	200 149
Bionafta (l)	13 321	15 065
CNG (kg)	327 243	378 710

Elektřina (MWh)	1 505	1 594
Energie z paliva [MWh]		
Nafta	2 079	1 994
Bionafta	123	139
CNG (kg)	4 363	5 049
Elektřina	1 505	1 594
Celkem	8 070	8 776

Zdroj: Dopravní podnik města Opava, a. s., vlastní zpracování

2.5.3 Výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ v sektoru dopravy

Pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ ekv. vozového parku města a jeho organizací, veřejné městské dopravy byla použita data o spotřebách pohonných hmot v roce 2019 a 2024. Výsledná spotřeba pohonných hmot byla přepočtena dle výhřevnosti a hustoty paliv uvedených v EMEP/EEA (2024) na spotřebovanou energii a produkci emisí CO₂ ekv. zahrnující LCA pomocí konverzních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SECAP (JRC, 2018). U výpočtu byl zohledněn přídavek biopaliv do benzínu a nafty.

Do emisní inventury započítáváme množství emisí spojených s vozovým parkem města a jeho organizací, s veřejnou dopravou, tedy sektory, které patří do kompetence města. Sektor ostatní silniční dopravy nebyl do emisní inventury v rámci SECAP zahrnut, jelikož je mimo kompetence a možnosti města tento sektor přímo ovlivnit.

Tabulka 28 shrnuje spotřebu energie a výsledné emise CO₂ ekv. včetně LCA v jednotlivých kategoriích dopravy, které byly zahrnuty do emisní inventury a pro tyto kategorie budou navržena opatření, které může město ovlivnit. V roce 2024 celková spotřeba energie **narostla o 17 %** a produkce emisí CO₂ ekv. **narostla o 15 %** oproti roku 2019.

Tabulka 28: Celková roční spotřeba energie [MWh] a výsledné emise [tCO₂ekv.] v jednotlivých kategoriích dopravy v rámci emisní inventury

Spotřeba energie (MWh)	2019	2024
Vozidla města a jeho organizací	2 148	3 164
Veřejná městská doprava	8 070	8 776
Celkem	10 218	11 940
Produkce emisí tCO₂ ekv.		
Vozidla města a jeho organizací	641	939
Veřejná doprava	2 502	2 681
Celkem	3 143	3 620

Zdroj: ASITIS 2026 (vlastní zpracování)

2.6 Ostatní zdroje emisí (nevztahují se ke spotřebě paliv a energie)

2.6.1 Využití půdy, změny ve využití půdy (LULUCF)

Analýza emisí CO₂ v odvětví využívání půdy, změn ve využívání půdy a lesnictví (LULUCF) na území města Opava (2019–2024):

2.6.1.1 Přehled emisí CO₂

Emise CO₂ ze sektoru využití území a změn ve využití území (LULUCF) ve městě Opava byly vyhodnoceny na základě metodiky IPCC (Mezivládní panel pro změnu klimatu) a emisních koeficientů doporučených v národním inventarizačním systému. Analýza porovnává stav krajinného pokryvu mezi lety 2019 a 2024 s cílem kvantifikovat změny ve využívání území a jejich dopad na bilanci uhlíku.

Analýza vychází z kombinace družicových dat, ortofoto snímků a veřejně dostupných tematických databází.

2.6.1.2 Metodologie

Vyhodnocení emisí CO₂ v sektoru LULUCF bylo provedeno podle metodiky IPCC s využitím Přístupu 2 dle kapitoly 2.3.2. Tento přístup je založen na identifikaci změn mezi jednotlivými kategoriemi využití území a umožňuje kvantifikovat emise a pohlcení CO₂ spojené se změnou krajinného pokryvu v čase.

Přístup 2 byl zvolen s ohledem na dostupnost prostorových dat umožňujících rozlišení jednotlivých kategorií využití území a jejich změn v dostatečném prostorovém rozlišení odpovídajícím měřítku hodnoceného území. Oproti Přístupu 1, který pracuje pouze se změnami celkových rozloh kategorií bez prostorové informace o konverzích, poskytuje Přístup 2 detailnější popis změn v rámci území. Přístup 3 nebyl použit, jelikož vyžaduje detailní inventarizační informace o hospodaření s půdou, které nejsou pro dané území a časové období k dispozici.

Volba přístupu a posouzení vhodnosti vstupních dat vychází z rozhodovacích stromů IPCC uvedených v kapitolách 2.3.3 a 3.2.3.

2.6.1.3 Kategorie využití území

Pro účely analýzy byly v souladu s metodikou IPCC (kapitola 2.2) vymezeny následující kategorie využití území:

- **lesní plochy**, zahrnující plochy s převládající stromovou vegetací,
- **zemědělské plochy**, zahrnující ornou půdu a ostatní intenzivně obhospodařované zemědělské pozemky,
- **travnaté plochy**, zahrnující trvalé travní porosty a extenzivně využívané plochy s bylinnou vegetací,
- **vodní plochy**, zahrnující vodní toky a stojaté vodní plochy,
- **zastavěné plochy**, zahrnující obytné, průmyslové a dopravní plochy s převahou umělého povrchu.

Tyto kategorie pokrývají dominantní typy krajinného pokryvu na území města Opava a odpovídají požadavkům metodiky IPCC pro vykazování emisí CO₂ v sektoru LULUCF.

2.6.1.4 Použité datové zdroje

Identifikace kategorií využití území a jejich změn byla založena na kombinaci následujících datových zdrojů:

- **Sentinel-2** multispektrální data (program Copernicus) pro klasifikaci travnatých, zemědělských a zastavěných ploch.
- **Ortofoto ČÚZK** k doplnění identifikace lesních porostů a zastavěných ploch.
- **OpenStreetMap (OSM)** pro identifikaci vodních ploch a vodních toků.
- **LPIS** pro rozlišení zemědělských a travnatých pozemků.
- **Národní inventarizační zpráva o emisích skleníkových plynů (NIR)** jako zdroj emisních koeficientů IPCC.

Kombinace více datových zdrojů umožňuje zvýšit přesnost klasifikace jednotlivých kategorií využití území a omezit nejistoty spojené s využitím jednoho typu vstupních dat.

2.6.1.5 Zpracování dat a identifikace změn

Pro roky **2019** a **2024** byly vytvořeny samostatné klasifikace využití území do výše uvedených kategorií. Následně byla provedena křížová klasifikace obou map, která umožnila identifikovat přechody mezi jednotlivými kategoriemi využití území v hodnoceném období.

Na základě výsledné matice změn byly pro jednotlivé kategorie a jejich vzájemné konverze vypočteny rozlohy v metrech čtverečních a následně přepočteny na hektary. Tyto hodnoty tvoří vstupní podklad pro výpočet emisí CO₂ v sektoru LULUCF.

2.6.1.6 Výpočet emisí CO₂

Výpočet emisí CO₂ je založen na aplikaci emisních koeficientů IPCC na rozlohy jednotlivých kategorií využití území a na identifikované přechody mezi kategoriemi v čase. Emisní koeficienty vyjadřují průměrné změny zásob uhlíku spojené s jednotlivými typy využití území a jejich konverzí.

Výsledkem výpočtu je bilance emisí a pohlcení CO₂ ze sektoru LULUCF na území města Opava za období 2019–2024.

2.6.1.7 Výsledky

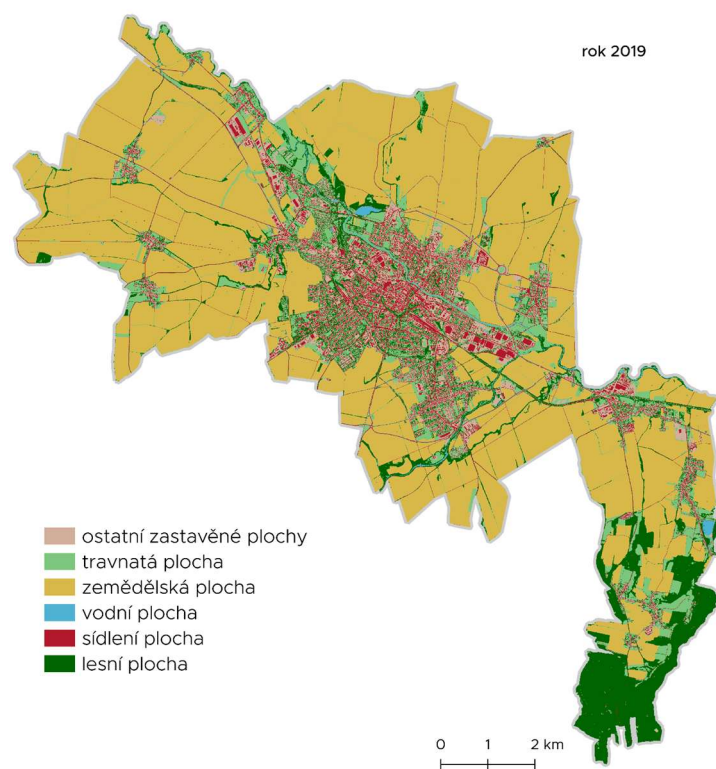
Využití území v letech 2019 a 2024

Výsledné klasifikace využití území pro roky 2019 a 2024 jsou znázorněny na Obr. 19 a Obr. 20. Hodnocené území města Opava je v obou letech charakterizováno dominantním zastoupením zemědělských ploch, které představují přibližně tři pětiny celkové rozlohy území. Významný podíl dále zaujímají lesní plochy a zastavěné plochy, zatímco travnaté a vodní plochy jsou zastoupeny v menší míře.

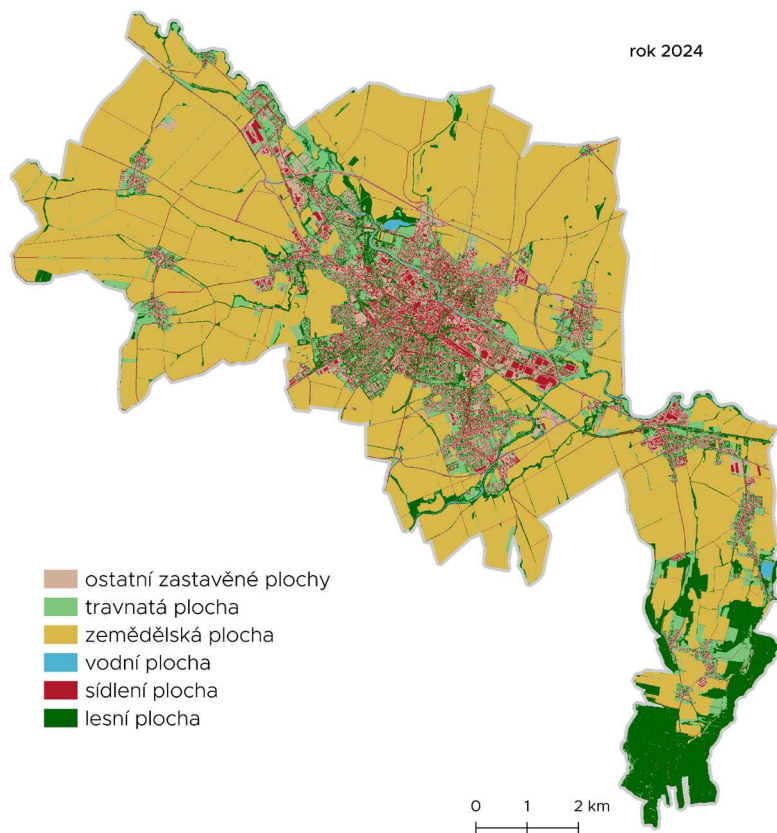
Struktura využití území v obou sledovaných letech vykazuje obdobné prostorové uspořádání. Přehled rozloh jednotlivých kategorií využití území v letech 2019 a 2024 je uveden v Tabulka 29.

V průběhu sledovaného období došlo ke změnám celkových rozloh některých kategorií využití území. Nejvýraznější nárůst byl zaznamenán u zastavěných ploch, jejichž rozloha se mezi lety 2019 a 2024 zvýšila o 802 550 m². Naopak pokles rozlohy byl zaznamenán především u travnatých ploch (–647 025 m²) a lesních ploch (–109 175 m²). Rozloha zemědělských ploch zůstala v obou hodnocených letech prakticky stabilní, přičemž zaznamenaná změna je řádově menší ve srovnání s ostatními kategoriemi.

Vodní plochy vykazují pouze marginální změny rozlohy, které nemají významný vliv na celkovou strukturu využití území.



Obrázek 17: Využití území města Opava v roce 2019. (Obsahuje upravená data Copernicus Sentinel-2, ČÚZK, LPIS, OpenStreetMap)



Obrázek 18: Využití území města Opava v roce 2024. (Obsahuje upravená data Copernicus Sentinel-2, ČÚZK, LPIS, OpenStreetMap)

Tabulka 29: Rozloha jednotlivých kategorií využití území v letech 2019 a 2024

Kategorie využití území	2019 (m²)	2019 (%)	2024 (m²)	2024 (%)	změna (m²)
Zastavěná plocha	12 463 725	13,76	13 266 275	14,64	+802 550
Travnatá plocha	10 792 700	11,91	10 145 675	11,20	-647 025
Zemědělská plocha	56 083 475	61,91	56 032 350	61,85	-51 125
Vodní plocha	395 400	0,44	400 175	0,44	+4 775
Lesní plocha	10 851 775	11,98	10 742 600	11,86	-109 175
Celkem	90 587 075	100	90 587 075	100	0

Zdroj dat: Obsahuje upravená data Copernicus Sentinel-2, ČÚZK, LPIS, OpenStreetMap

2.6.1.8 Změny ve využití území

Změny ve využití území mezi lety 2019 a 2024 jsou kvantifikovány na základě matice změn využití území (Tabulka 30) a prostorově znázorněny na mapě změn (Obrázek 19). Matice změn poskytuje detailní přehled přechodů mezi jednotlivými kategoriemi využití území a umožňuje identifikovat dominantní směry konverzí.

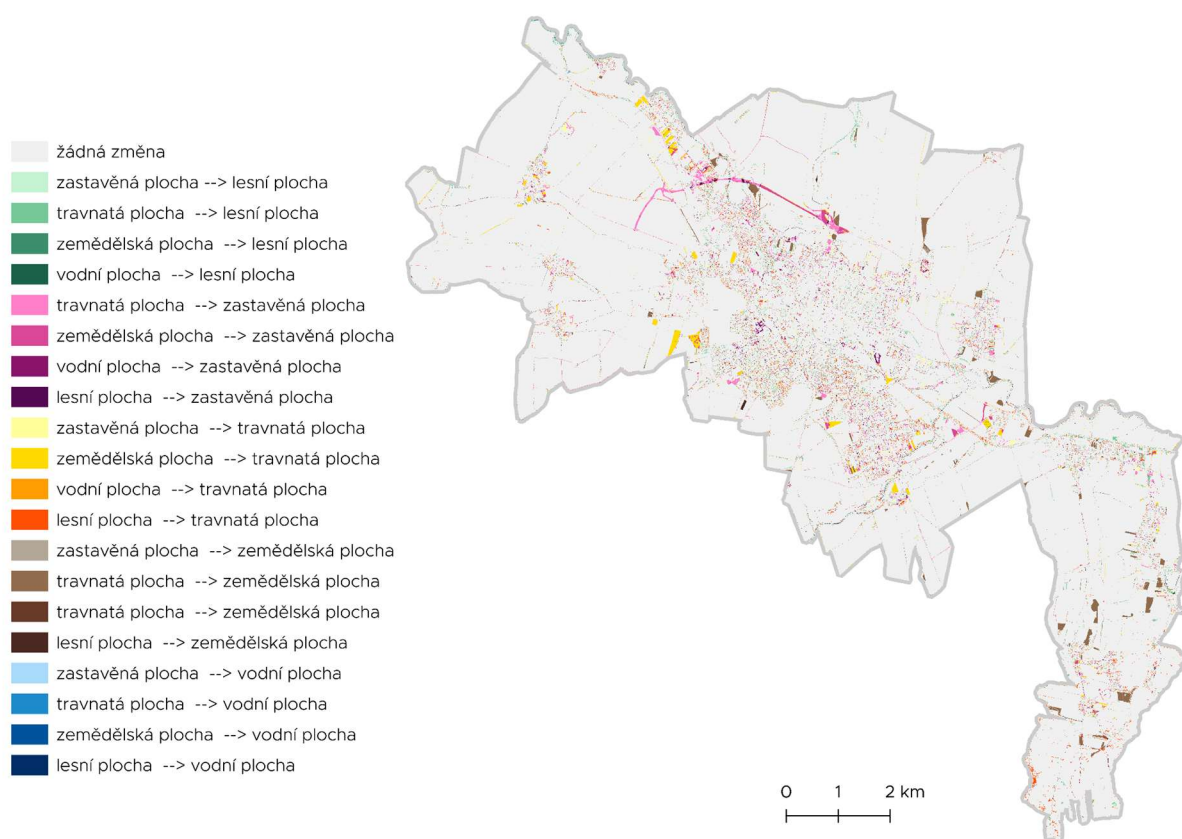
Z matice změn vyplývá, že převážná část území si zachovala stejný typ využití. K nejvýznamnějším změnám docházelo zejména mezi travnatými a zemědělskými plochami, což odpovídá dynamice hospodaření v otevřené krajině. Dále byly zaznamenány konverze lesních ploch směrem k ostatním kategoriím využití území, především k travnatým a zastavěným plochám. Tyto změny představují klíčový faktor ovlivňující uhlíkovou bilanci hodnoceného území.

Přechody mezi vodními plochami a ostatními kategoriemi využití území byly zaznamenány pouze v omezeném rozsahu a nemají významný vliv na celkovou strukturu změn využití území.

Tabulka 30: Matice změn využití území mezi lety 2019 a 2024 (ha)

2019 \ 2024	Zastavěná plocha	Travnatá plocha	Zemědělská plocha	Vodní plocha	Lesní plocha
Zastavěná plocha	1 155,29	50,20	1,69	0,14	39,06
Travnatá plocha	99,62	808,09	63,09	1,26	107,22
Zemědělská plocha	19,63	49,42	5 534,14	0,00	5,16
Vodní plocha	0,43	0,12	0,00	35,67	3,32
Lesní plocha	51,67	106,74	4,32	2,95	919,51
Celkem	9 058,71				

Zdroj dat: Obsahuje upravená data Copernicus Sentinel-2, ČÚZK, LPIS, OpenStreetMap



Obrázek 19: Mapa změn ve využití území města Opava mezi lety 2019 a 2024. Zdroj: Copernicus Sentinel-2, ČÚZK, LPIS, OpenStreetMap (upravená data).

2.6.1.9 Souhrn emisí CO₂ ze změn využití území na území města Opava (2019–2024)

Emise CO₂ ze sektoru využití území

Emise CO₂ ze sektoru využití území byly vyčísleny samostatně pro roky 2019 a 2024 na základě rozlohy jednotlivých kategorií využití území a emisních koeficientů IPCC vyjádřených v tunách CO₂ na hektar a rok (Tab. 31). Záporné hodnoty představují pohlcování CO₂ (sink), zatímco kladné hodnoty odpovídají emisím CO₂ do atmosféry. **Tento výpočet** představuje stavovou emisní bilanci sektoru využití území a **nezohledňuje změny ve využití území** mezi jednotlivými kategoriemi.

V obou hodnocených letech vykazují lesní a travnaté plochy záporné hodnoty emisní bilance, což odpovídá jejich funkci jako pohlcovačů CO₂. Naopak zastavěné plochy a zemědělské plochy přispívají k emisím CO₂ do atmosféry. Vodní plochy mají na celkovou emisní bilanci pouze marginální vliv.

Celková emisní bilance sektoru využití území zůstává v obou sledovaných letech záporná, což znamená, že sektor využití území na území města Opava působí jako čistý pohlcovač CO₂. Mezi lety 2019 a 2024 je patrné mírné snížení čistého pohlcování CO₂, které souvisí se změnami v zastoupení jednotlivých kategorií využití území, zejména s nárůstem zastavěných ploch a poklesem ploch s vyšším sekvestračním potenciálem.

Tabulka 31: Vyčíslení dopadu sektoru využití území na emisní bilanci města Opava (hodnoty zaokrouhleny na celé tuny CO₂)

Emise CO ₂ [t]	2019	2024
Lesní plochy	-2 231	-2 208
Zemědělská plocha	280	280
Travnatá plocha	-403	-378
Vodní plochy	12	12
Zastavěné plochy	765	815
Celkem	-1 576	-1 480

Zdroj dat: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, National Greenhouse Gas Inventory Report of the Czech Republic; zahrnuje klasifikaci na základě vícero datových zdrojů včetně Sentinel-2)

Emise CO₂ ze změn využití území

Emise CO₂ spojené se změnami využití území mezi lety 2019 a 2024 byly vyčísleny na základě matice změn využití území a emisních koeficientů IPCC. Tento výpočet zohledňuje konverze mezi jednotlivými kategoriemi využití území a jejich dopad na změny zásob uhlíku v krajině.

Výpočty zahrnují jak jednorázové emise CO₂ související s přechody mezi kategoriemi využití území, tak kontinuální emisní nebo absorpční toky u ploch, které si zachovaly stejný typ využití během celého sledovaného období. Výsledky tak reprezentují kumulativní dopad změn využití území na emisní bilanci sektoru LULUCF za období 2019–2024.

Při interpretaci změn využití území je nutné zohlednit, že část identifikovaných změn může souviset s omezenou přesností klasifikace využití území. Nejistoty se projevují zejména v heterogenních plochách, jako jsou zahrady a okrajové části zástavby, kde se v rámci jednotlivých pixelů střídají travnaté plochy, keřová vegetace a vzrostlé stromy.

V těchto případech může mezi sledovanými roky docházet ke klasifikační záměně především mezi travnatými a lesními plochami, aniž by nutně odrážela skutečnou změnu využití území. Tyto nejistoty jsou typické pro

klasifikace založené na optických družicových datech a představují omezení, které je třeba brát v úvahu při hodnocení menších plošných změn a jejich emisních dopadů.

Nejvýznamnější příspěvek k emisím CO₂ je spojen se změnami lesních ploch, které představují dominantní zdroj emisí v rámci sledovaných konverzí. Přechody lesních ploch na jiné typy využití území vedou k uvolnění uhlíku akumulovaného v biomase a půdě, a mají proto zásadní vliv na celkovou emisní bilanci.

Změny travnatých a zemědělských ploch vykazují ve srovnání s lesními plochami výrazně nižší příspěvek k emisím CO₂. Jejich celkový vliv na emisní bilanci je omezený a v některých případech se projevuje jako mírné pohlcování CO₂. Změny vodních ploch nemají na celkovou emisní bilanci města Opava významný dopad.

Celková bilance emisí CO₂ ze změn využití území za období 2019–2024 dosahuje hodnoty **70 764 t CO₂**, což potvrzuje, že i relativně omezené plošné změny mohou mít v sektoru LULUCF výrazný emisní efekt, zejména pokud se týkají ploch s vysokými zásobami uhlíku.

Tabulka 32: Emise CO₂ ze změn využití území (2019–2024).

Změna využití území	Emise CO ₂
Změna lesních ploch	+68 915
Změna travnatých ploch	−943
Změna zemědělských ploch	−45
Změna vodních ploch	0
Změna zastavěných ploch	+2 837
Celkem	70 764

Zdroj dat: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, National Greenhouse Gas Inventory Report of the Czech Republic; zahrnuje klasifikaci na základě vícero datových zdrojů včetně Sentinel-2)

2.6.1.10 Hodnocení přesnosti klasifikace

Hodnocení přesnosti klasifikace využití území bylo provedeno pomocí stratifikovaného náhodného výběru referenčních pixelů, které byly rozděleny mezi jednotlivé třídy využití území. Referenční vzorky byly vizuálně interpretovány na základě ortofotomap a dalších dat s vysokým prostorovým rozlišením a použity jako referenční data pro ověření klasifikace.

Hodnocení bylo provedeno v prostředí QGIS s využitím nástroje Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) a plošně korigované chybové matice (area-based error matrix). Tento přístup umožňuje nejen výpočet běžných metrik přesnosti klasifikace, jako je celková přesnost, producentova a uživatelská přesnost, ale také odhad skutečných rozloh jednotlivých tříd a jejich nejistoty, což je klíčové pro následné výpočty emisí CO₂.

Celková přesnost klasifikace dosáhla hodnoty **94,7 %** a hodnota koeficientu **Kappa = 0,91**, což indikuje velmi dobrou shodu mezi klasifikovanými mapami a referenčními daty nad rámec náhodné shody (Tabulka 33).

Nejvyšší přesnosti bylo dosaženo u tříd orná půda a les. U třídy trvalých travních porostů byla zaznamenána částečná záměna s ornou půdou a okrajovými částmi lesních porostů, což souvisí se spektrální podobností vegetačních tříd a definicí této kategorie založené na hodnotách vegetačního indexu NDVI (normalized difference vegetation index). U vodních ploch byla nižší producentova přesnost ovlivněna jejich malým plošným zastoupením v území a výskytem smíšených pixelů při použitím prostorovém rozlišení.

Tabulka 33: Přesnosti klasifikace (PA, UA, celková přesnost)

ID třídy	Třída využití území	Počet vzorků	Producentova přesnost (%)	Uživatelská přesnost (%)
1	Ostatní zastavěné plochy	29	90,0	89,7
2	Trvalé travní porosty	26	84,3	76,9
3	Orná půda	41	99,3	100,0
4	Vodní plochy	17	49,1	94,1
6	Les	40	88,5	90,0
–	Celkem/celková přesnost	153	–	94,7

Shrnutí

Analýza změn ve využití území na území města Opava v období 2019–2024 ukazuje, že i relativně omezené plošné změny jednotlivých kategorií mohou mít významný dopad na emisní bilanci sektoru LULUCF. Přestože struktura využití území zůstává v základních rysech stabilní, byly identifikovány změny, které se promítají do snížení celkového sekvestračního potenciálu území.

Výsledky stavové emisní bilance potvrzují, že sektor využití území na území města Opava v obou hodnocených letech působí jako čistý pohlcovač CO₂. Mezi lety 2019 a 2024 však dochází k mírnému oslabení této funkce, zejména v souvislosti s nárůstem zastavěných ploch a úbytkem ploch s vyššími zásobami uhlíku.

Analýza emisí CO₂ ze změn využití území ukazuje, že dominantní podíl na emisích má úbytek lesních ploch, zatímco změny ostatních kategorií přispívají k celkové bilanci v menší míře. Tyto výsledky potvrzují klíčovou roli lesních ekosystémů v uhlíkové bilanci městského a příměstského prostředí.

Současně je nutné zohlednit nejistoty spojené s klasifikací využití území, zejména v heterogenních plochách, jako jsou zahrady a okraje zástavby, kde může docházet ke záměnám mezi travnatými a lesními plochami. Tyto nejistoty však nemění celkové závěry analýzy a nemají zásadní vliv na identifikované hlavní trendy.

Výsledky této studie potvrzují, že kombinace družicových dat a referenčních databází představuje vhodný a prakticky využitelný přístup pro hodnocení emisí CO₂ v sektoru LULUCF na úrovni měst. Zároveň ukazují význam detailního sledování změn ve využití území jako podkladu pro plánování rozvoje města a hodnocení jeho dopadů na uhlíkovou bilanci.

2.7 Shrnutí hlavních výsledků BEI

Shrnutí hlavních výsledků BEI se zaměřuje na sektory, pro které budou následně navržena opatření. Konkrétně se jedná o Budovy, vybavení a zařízení v majetku města, Sektor bydlení, Terciární sektor, Veřejné osvětlení, Vozidla města a jeho organizací, Veřejná doprava a Oblast využití půdy a změn ve využití půdy.

Od roku 2019 do roku 2024 **v oblasti budov a zařízení:**

- Množství emisí se v oblasti budov a zařízení celkově snížilo o 9 %.
- Největší pokles emisí byl zaznamenán v sektoru městských budov a zařízení. Emise poklesly také ve všech ostatních sektorech.
- Největší spotřeba energie byla zaznamenána v sektoru bydlení.

Od roku 2019 do roku 2024 **v oblasti dopravy:**

- Celkové množství emisí v oblasti dopravy vzrostlo o 15 %.
- K výraznému procentuálnímu nárůstu emisí došlo v oblasti vozového parku města a jeho organizací, a to až o 47 %, což souvisí s rozvojem vozového parku.
- V absolutním měřítku je dominantním zdrojem emisí v sektoru dopravy veřejná doprava.

Od roku 2019 do roku 2024 **v oblasti využití půdy, změny ve využití půdy:**

- Celkové množství zachyceného oxidu uhličitého mírně pokleslo.
- K největšímu pohlcování přispívají lesní plochy, zatímco největšími zdroji emisí jsou zastavěné plochy a zemědělská půda. Rozloha zastavěných ploch na území města se zvýšila.
- V oblasti Využití půdy, změny ve využití půdy bylo ve sledovaném období pohlceno přibližně 1 500 tun CO₂ ročně.

Podle **shrnutí hlavních výsledků výchozí emisní inventury** lze říci, že na území města Opava bylo vyprodukováno v roce 2024 celkově o **8,4 % méně** emisí než ve výchozím roce 2019.

Tabulka 34: Shrnutí hlavních výsledků výchozí emisní inventury statutárního města Opava

Emise tCO ₂ ekv.	2019	2024	Změna emisí za celé období
Oblast budov a zařízení			
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	7 302	5 958	-18 %
Sektor bydlení	91 119	83 471	-8,4 %
Terciární sektor	28 125	25 738	-8,5 %
Veřejné osvětlení	1 253	1 186	-5,4 %
Oblast dopravy			
Vozidla města a jeho organizací	641	939	47 %
Veřejná doprava	2502	2681	7,2 %
Ostatní zdroje emisí			
Využití půdy, změny ve využití půdy (LULUCF)	-1 576	-1 480	6,1 %
Shrnutí			
Oblast budov a zařízení	127 799	116 353	-9,0 %
Oblast dopravy	3 142	3 620	15 %
Ostatní zdroje emisí	-1 576	-1 480	6,1 %
Celkem	129 365	118 493	-8,4 %

Zdroj: ASITIS 2026 (vlastní zpracování)

3. ANALÝZA RIZIK A ZRANITELNOSTI (RVA)

3.1 Posouzení rizik a zranitelnosti (RVA) a jeho význam

Risk and Vulnerability Assessment (RVA) neboli Posouzení rizik a zranitelnosti je proces, jehož smyslem je zmapovat, jak konkrétně je region ohrožen dopady změny klimatu, a vytvořit tím základ pro plánování potřebných adaptačních opatření.

Pro analýzu zranitelnosti v rámci SECAP byl seznam rizik a postup jejich hodnocení a dopadů na jednotlivé sektory terminologicky i obsahově přizpůsoben výstupům z Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC), který sleduje vývoj na expertní úrovni a který pravidelně zveřejňuje Hodnotící zprávy, konkrétně zprávy AR6, která se zaměřuje na dopady klimatické změny, adaptaci a zranitelnost klimatického systému. Zpráva na základě vědeckých zkoumání konstatuje, že nadále roste počet extrémních projevů počasí. Dopady projevů změny klimatu jsou patrné jak ve městech a urbanizovaných oblastech, tak ve volné krajině. V těchto oblastech lze identifikovat i potenciál pro snižování dopadů změny klimatu v podobě adaptačních opatření, počínaje zelenými budovami, přes udržitelné systémy dopravy, až po obnovitelnou energii a bezpečné dodávky pitné vody.

3.2 Rizika a jejich dopady

3.2.1 Základní pojmy dle IPCC

Riziko je definováno jako potenciál nepříznivých důsledků nebezpečí pro lidské nebo ekologické systémy, které bere v úvahu rozmanitost hodnot a cílů spojených s těmito systémy. Poskytuje rámec pro pochopení stále závažnějších, vzájemně propojených a často nevratných dopadů změny klimatu na ekosystémy, biodiverzitu a člověka (rozdílné dopady v různých regionech, odvětvích a komunitách) a způsobů, jak nejlépe snížit nepříznivé důsledky pro současné i budoucí generace. V souvislosti se změnou klimatu může riziko vyplývat z dynamických interakcí mezi ohrožením souvisejícím s klimatem (viz. AR6, WGI), expozicí a zranitelností postižených lidských a ekologických systémů. Riziko, které může být způsobeno reakcí lidí na změnu klimatu, je novým aspektem uvažovaným v konceptu rizika.

Hlavní rizika mají potenciálně závažné nepříznivé důsledky pro lidi a sociálně-ekologické systémy vyplývající z interakce ohrožení souvisejících s klimatem se zranitelnými společnostmi a systémy vystavenými jeho vlivu.

Ohrožení je definováno jako potenciální výskyt přírodní nebo člověkem způsobené události nebo trendu, jež mohou způsobit ztráty na životech, zranění nebo jiné zdravotní dopady, jakož i škody a ztráty na majetku, infrastrukturu, zdrojích obživy, poskytování služeb, ekosystémech a environmentálních zdrojích. Fyzikální klimatické podmínky, které mohou být spojeny s ohroženími, jsou v pracovní skupině I (WGI) označeny jako **klimatické prvky (CIDs, climatic-impact drivers)**.

Expozice je definována jako přítomnost lidí, zdrojů obživy, druhů nebo ekosystémů, environmentálních funkcí, služeb a zdrojů, infrastruktury nebo ekonomických, sociálních či kulturních statků v místech a prostředích, které by mohly být nepříznivě ovlivněny.

Zranitelnost je definována jako náchylnost nebo predispozice k nepříznivému ovlivnění a zahrnuje řadu pojmů a prvků, včetně citlivosti nebo náchylnosti k poškození a nedostatečné schopnosti vyrovnat se s ním a

přizpůsobit se mu. Zranitelnost exponovaných lidských a přírodních systémů je složkou rizika, ale také samostatným tématem v literatuře. Přístupy k analýze a hodnocení zranitelnosti se od předchozích hodnocení IPCC vyvíjely. Obecně se má za to, že zranitelnost se liší v rámci komunit i mezi společnostmi, regiony a zeměmi a mění se i v čase.

Odolnost je definována jako schopnost společnosti, ekonomiky a ekosystémů vyrovnat se s nebezpečnou událostí, trendem nebo narušením, reagovat nebo se reorganizovat způsobem, který zachovává jejich základní funkce, identitu a strukturu a v případě ekosystémů i biodiverzitu, a zároveň zachovává schopnost adaptace, rozvoje a transformace. Adaptace je často zaměřena na odolnost jako návrat k předchozímu stavu po nepříznivém vlivu.

Adaptace má klíčovou roli při snižování expozice a zranitelnosti vůči změně klimatu. Jedná se o celkovou schopnost jakéhokoliv systému, organismu či společnosti přizpůsobit se změnám podmínek. V ekologických systémech zahrnuje adaptace autonomní přizpůsobení prostřednictvím ekologických a evolučních procesů. V lidských systémech může být adaptace preventivní nebo reaktivní, stejně jako postupná a/nebo transformační. Zde mluvíme o adaptaci zvláště ve vztahu ke změnám, které souvisejí se změnou klimatu. Transformační adaptací se mění základní atributy sociálně-ekologického systému v očekávání změny klimatu a jejich dopadů.

Účinnost určuje, do jaké míry opatření snižuje zranitelnost a rizika související s klimatem, zvyšuje odolnost a zabraňuje maladaptaci (nepřizpůsobení).

3.3 Vazba na IPCC

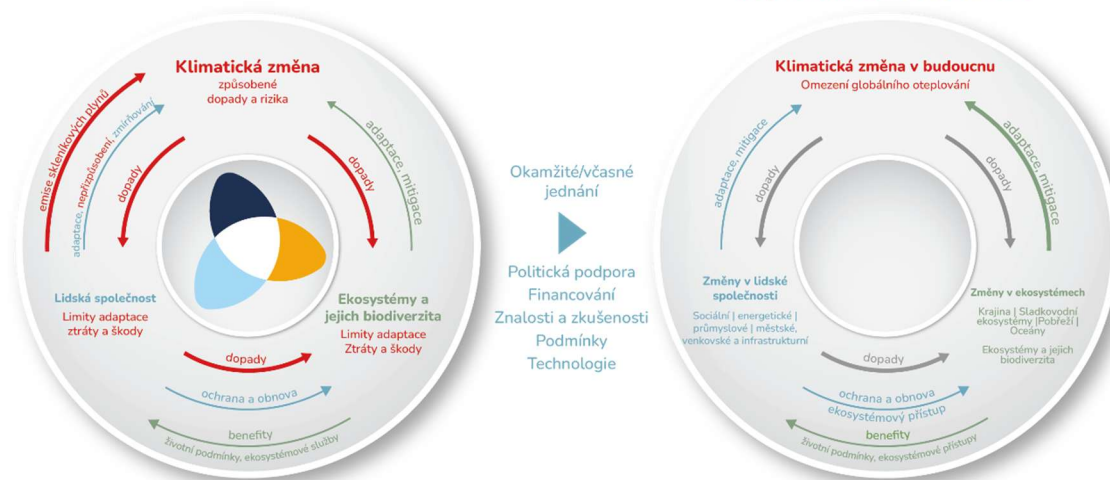
Příspěvek Pracovní skupiny II (WGII) - **Dopady, adaptace a zranitelnost** k Šesté hodnotící zprávě (AR6) Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) zohledňuje vzájemnou závislost klimatu, ekosystémů, biodiverzity a lidské společnosti a integruje poznatky přírodních, ekologických, sociálních a ekonomických věd ve větší míře než dřívější hodnocení IPCC. Hodnocení dopadů a rizik změny klimatu i adaptací na ni je zasazeno do kontextu současně probíhajících neklimatických globálních trendů, např. úbytku biodiverzity, celkové neudržitelné spotřeby přírodních zdrojů, degradace půdy a ekosystémů, rychlé urbanizace, demografických změn obyvatelstva, sociálních a ekonomických nerovností a pandemie.

Koncept rizika je ústředním tématem výstupů všech tří pracovních skupin (WG) Šesté hodnotící zprávy (AR6). Rámec rizika a pojetí adaptace, zranitelnosti, expozice, odolnosti, rovnosti a spravedlnosti a transformace představují alternativní, překrývající se, doplňující se a široce používané výchozí body pro literaturu hodnocenou v této zprávě WGII.

Od klimatického ohrožení k rozvoji odolnému vůči klimatu: klima, ekosystémy (včetně biodiverzity) a lidská společnost jako propojené systémy.

a) Hlavní interakce a trendy

b) Možnosti snižování klimatického ohrožení a vytváření odolnosti vůči němu



Obrázek 20: Od klimatického ohrožení k rozvoji odolnému vůči klimatu. Zdroj: IPCC, AR6 (překlad a úprava ASITIS), zdroj: Shrnutí pro tvůrce politik IPCC AR6 WGII, Příspěvek Pracovní skupiny II, Dopady, adaptace a zranitelnost (WGII) k Šesté hodnotící zprávě (AR6) Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC), datum českého překladu: 28. března 2022

(a) Lidská společnost ovlivňuje změnu klimatu. Změna klimatu prostřednictvím ohrožení, expozice a zranitelnosti způsobuje dopady a rizika, která mohou překročit limity adaptace a vést ke ztrátám a škodám. Lidská společnost se může změně klimatu přizpůsobit, nesprávně se přizpůsobit a zmírnit ji, ekosystémy se mohou přizpůsobit a zmírnit ji v omezené míře. Ekosystémy a jejich biodiverzita určují životní podmínky a poskytují ekosystémové služby. Lidská společnost ovlivňuje ekosystémy a může je obnovovat a chránit.

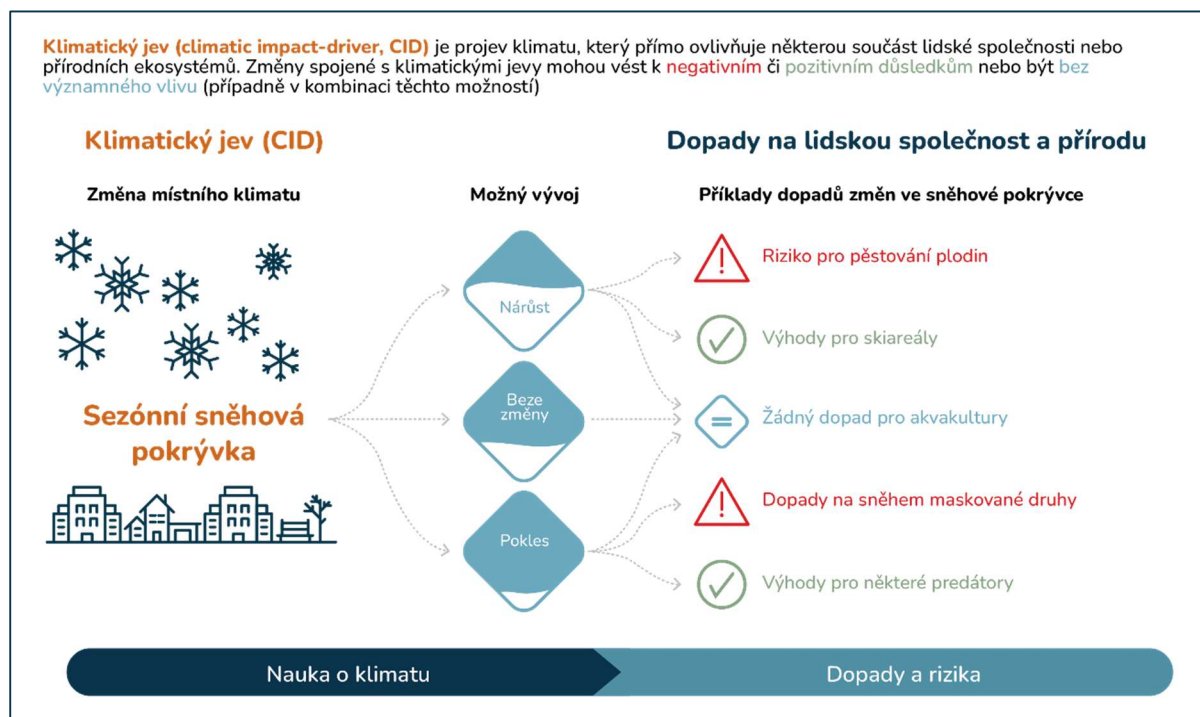
(b) Splnění cílů rozvoje odolného vůči klimatickým změnám, a tím podpora zdraví lidí, ekosystémů a planety, jakož i blahobytu lidí, vyžaduje, aby společnost a ekosystémy přešly do odolnějšího stavu. Uvědomění si klimatických rizik může posílit adaptační a mitigační opatření a změny, které rizika snižují. Přijímání opatření je umožněno veřejnou správou (governance), finančními zdroji, budováním znalostí a potřebných kapacit, technologií a stále intenzivnějšími projevy změny klimatu. Transformace zahrnuje systémové změny posilující odolnost ekosystémů a společnosti (část D).

V části a) barvy šipek znázorňují principiální interakce mezi lidskou společností (**modrá**), ekosystémy (včetně biodiverzity) (**zelená**) a dopady změny klimatu a lidských činností, včetně ztrát a škod, při pokračující změně klimatu (**červená**). V části b) barvy šipek znázorňují interakce lidské společnosti (**modrá**), ekosystémů (včetně biodiverzity) (**zelená**) a snížené dopady změny klimatu a lidských činností (**šedá**).

3.3.1 Klimatické jevy – Climatic Impact-Drivers (CIDs)

CIDs jsou přirozené nebo člověkem způsobené klimatické jevy nebo trendy, které mohou mít dopad (příznivý nebo nepříznivý) na určitý prvek společnosti nebo ekosystémy.

Climatic impact-driver (CID) je klimatický stav, který přímo ovlivňuje prvky společnosti nebo ekosystémy. Klimatické jevy a jejich změny mohou vést k pozitivním, negativním nebo nevýznamným výsledkům (nebo jejich kombinaci). Příklad dopadu klimatického jevu na ekosystémy a společnost ukazuje následující obrázek:



Obrázek 21: Různorodost dopadů stejného klimatického jevu, ilustrovaná na příkladu regionální sezónní sněhové pokrývky. Zdroj: IPCC, AR6 (překlad a úprava ASITIS)

IPCC ve své šesté hodnotící zprávě (AR6) definuje **7 hlavních oblastí klimatických jevů** (např. teplo a chlad, vítr, sucho a vlhko), které se dále dělí do podrobnějších klimatických jevů a rizik (průměrná teplota, extrémní teplo, mráz, říční povodně, sesuv, silná větrná bouře atd.), přičemž na území ČR je relevantních pouze 15 z 33. Tyto klimatické jsou vyhodnoceny v kapitole „Aktuální vyhodnocení klimatických jevů a rizik“. IPCC rovněž definuje sektory a konkrétní oblasti dopadu, pro které je definována míra dopadu daného klimatického rizika. Míra dopadu na jednotlivé sektory, které jsou relevantní na území ČR je popsána v kapitole „4.4.3. Dopady klimatických rizik“.

3.4 Vyhodnocení rizik na území města Opavy

Vyhodnocení rizik podle jednotlivých klimatických jevů vychází ze 3 oblastí hodnocení. Hodnotí se pravděpodobnost výskytu rizika a jeho obecný dopad (vliv na každodenní život), budoucí vývoj daného rizika a dopad na konkrétní sektory.

Samotné vyhodnocení bylo přizpůsobeno pro potřeby hodnocení zranitelnosti ve formuláři „MyCovenant“ (European Covenant of Mayors Community), který vyhodnocuje pouze některé klimatické jevy. Pro komplexnější posouzení jsou v následující části textu popsány i klimatické charakteristiky, které definuje IPCC, ale v MyCovenant se nevyskytují. Jedná se například o průměrnou teplotu vzduchu, průměrné srážky nebo průměrnou rychlost větru.

3.4.1 Aktuální vyhodnocení klimatických jevů a rizik

S využitím dostupných historických hydrometeorologických dat od ČHMÚ byla posouzena současná zranitelnost území. Jednotlivé klimatické jevy byly hodnoceny z odvozených (např. tropické dny) i přímých (průměrná teplota vzduchu) klimatických charakteristik, které byly v závěrečném hodnocení porovnány s referenčními hodnotami uvedenými v mapě klimatických oblastí.

Území Opavy spadá do mírně teplé (severozápad a jihovýchod území) a teplé klimatické oblasti, které jsou definovány následujícími charakteristikami.

Tabulka 35: Klimatické charakteristiky mírně teplé oblasti, ve které leží Opava

Léto		Přechodné období		Zima	
Klimatické charakteristiky	hodnota	Klimatické charakteristiky	hodnota	Klimatické charakteristiky	hodnota
Počet letních dnů	20–40	Počet mrazových dnů	140–160	Počet ledových dnů	50–60
Průměrná teplota [°C]	13–15	Průměrná teplota na jaře [°C]	5–7	Průměrná teplota [°C]	-2 až -3
Úhrn srážek [mm]	200–400	Průměrná teplota na podzim [°C]	6–8	Úhrn srážek [mm]	200–400
Počet dnů se srážkami > 1 mm	100–140			Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50–80

Zdroj: Mapa klimatických oblastí 1901–2000 - Ústav geoniky Akademie věd ČR (Atlas krajiny ČR 2009)

Tabulka 36: Klimatické charakteristiky teplé oblasti, ve které leží Opava

Léto		Přechodné období		Zima	
Klimatické charakteristiky	hodnota	Klimatické charakteristiky	hodnota	Klimatické charakteristiky	hodnota
Počet letních dnů	40–50	Počet mrazových dnů	100–140	Počet ledových dnů	50–60
Průměrná teplota [°C]	15–16	Průměrná teplota na jaře [°C]	7–8	Průměrná teplota [°C]	-2 až -3
Úhrn srážek [mm]	200–400	Průměrná teplota na podzim [°C]	8–9	Úhrn srážek [mm]	>400
Počet dnů se srážkami > 1 mm	100–140			Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50–60

Zdroj: Mapa klimatických oblastí 1901–2000 - Ústav geoniky Akademie věd ČR (Atlas krajiny ČR 2009)

Výčet následujících klimatických jevů a rizik vychází z metodiky IPCC.

3.4.1.1 Teplo a chlad

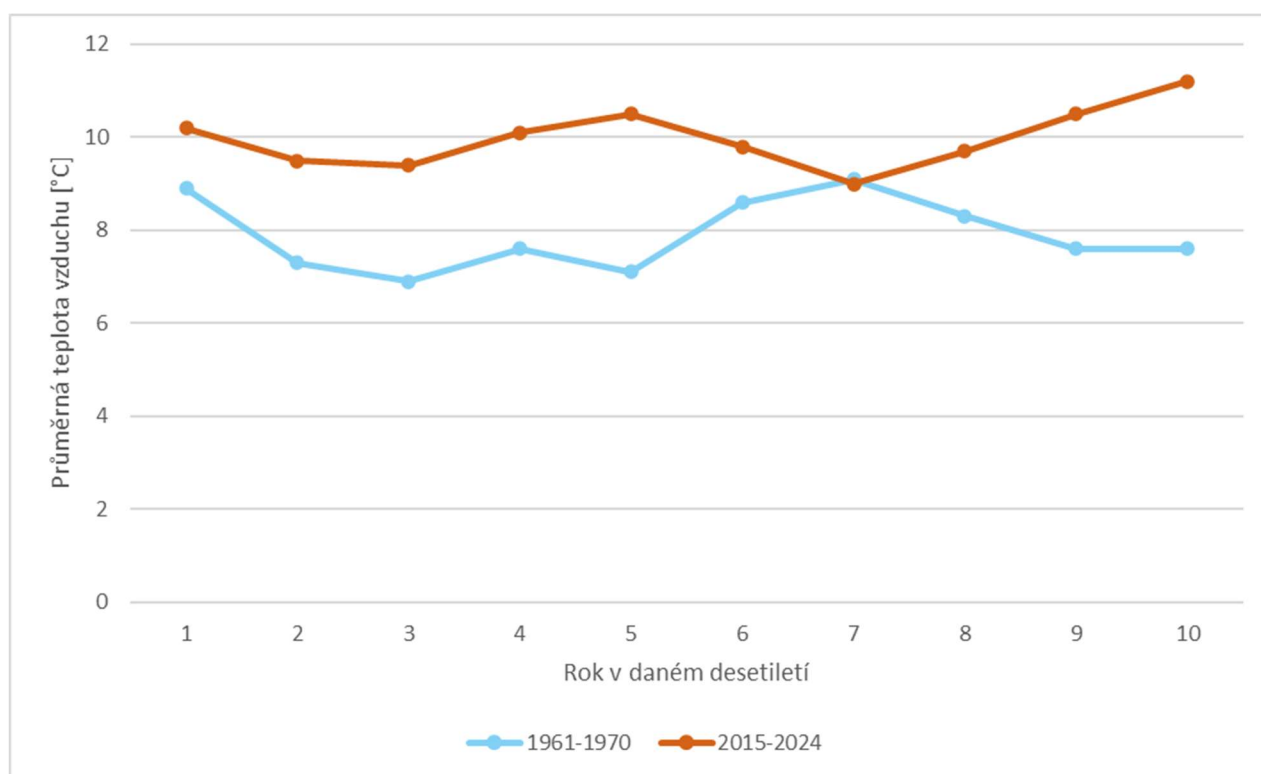
Průměrná teplota vzduchu

Popis klimatického jevu

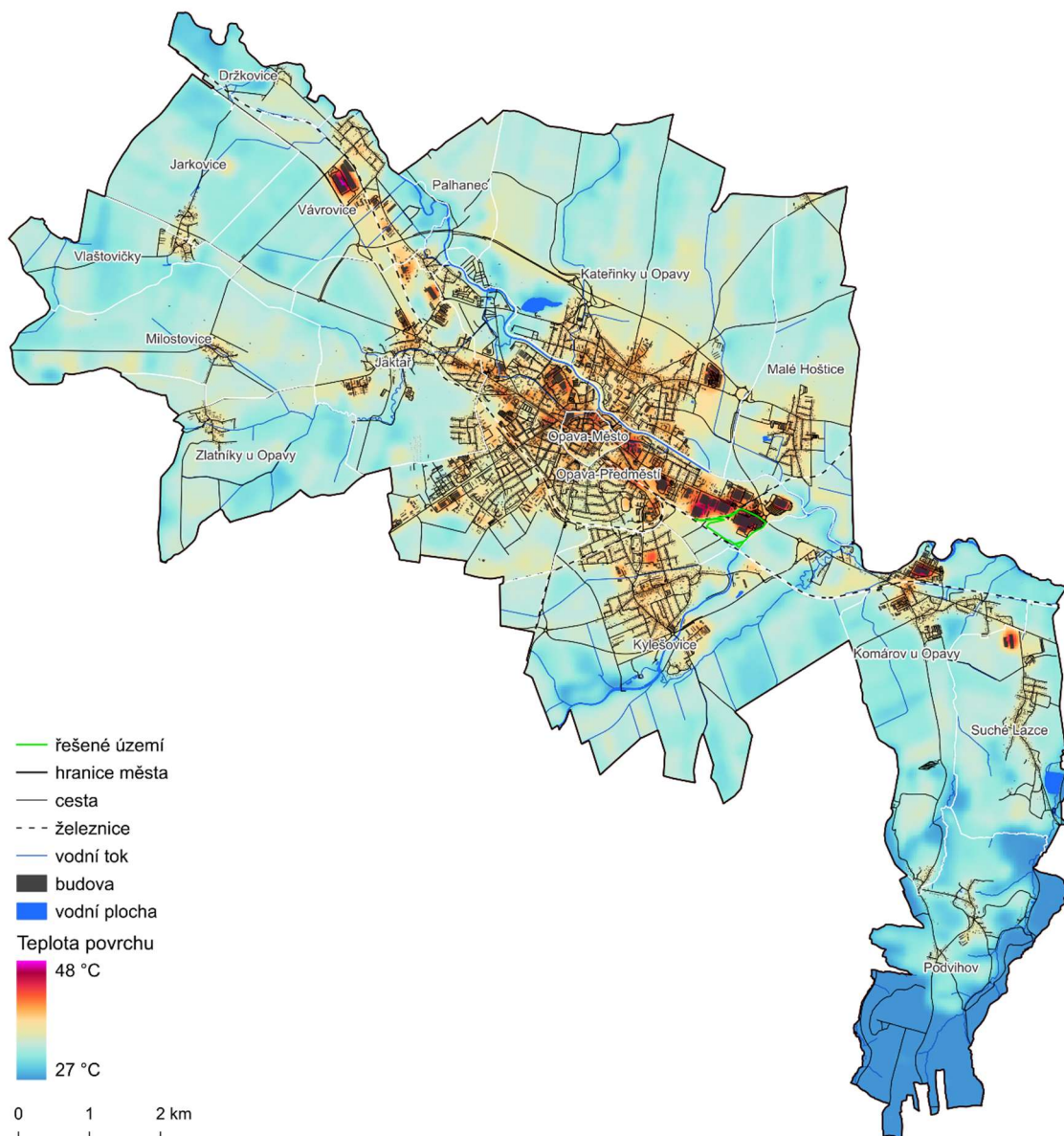
Průměrná roční teplota vzduchu v ČR je v současnosti vyšší o 1,8 °C než v 70. letech. Nárůst teploty vzduchu v České republice lze pozorovat již řadu let. Rostoucí průměrná teplota společně se změnou distribuce srážek může významně ovlivňovat výnosy některých plodin, významně ovlivňuje kvalitu povrchové vody, zvyšuje tepelný stres zvířat, rostlin a ohrožuje i lidskou populaci (především starší a nemocné jedince). Teplota vzduchu je zásadní faktor ovlivňující hydrologickou bilanci, s rostoucí teplotou roste potenciální evapotranspirace a prodlužuje se tak i délka období, kdy ovlivňuje hydrologickou bilanci. Dochází tedy k dřívějšímu nástupu vegetačního období a k celkově rychlejšímu úbytku vody z povodí výparem. Pokud by tendence suchých období pokračovala nebo s růstem teploty vzduchu dále zesilovala, může docházet k častějšímu vzniku nedostatku povrchové i podzemní vody (vodních zdrojů) i v dnes bilančně příznivých oblastech.

Průměrná teplota na území Opavy

Mezi lety 1961 a 1970 byla na území Opavy průměrná roční teplota v rozmezí 6,9 až 9,1 °C. Ve druhém sledovaném období (2015-2024) se pohybovala průměrná roční teplota vzduchu mezi 9,0 a 11,2 °C.



Obrázek 22: Průměrná teplota vzduchu na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet



Obrázek 23: Průměrná teplota povrchu během letních měsíců na území města Opava. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2020-2025, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2025

Pro potřeby analýzy zranitelnosti vůči vysokým teplotám byly zpracovány mapy průměrné teploty povrchu a teploty povrchu během nejteplejších dnů.

Mapy byly vytvořené na základě analýzy teploty povrchu (LST, tzv. land surface temperature) ze všech vyhovujících a dostupných dat družice Landsat 8 v letních měsících (červen – srpen - z let 2020-2025). Prostorové rozlišení vstupních dat je 30 m/px.

Průměrná teplota povrchu v zastavěném území silně závisí na hustotě zástavby a také na přítomnosti zeleně, která průměrnou teplotu povrchu snižuje. Příkladem může být porovnání k. ú. Opava-Město, který má hustou zástavbu a menší množství vegetace v okolí budov s k. ú. Kylešovice s nižší hustotou zástavby a větším množstvím vegetace v blízkosti budov. Průměrná teplota povrchu v zastavěném území v k. ú. Kylešovice je v porovnání s k. ú. Opava-Město až o 6 °C nižší.

Nejnižší průměrné teploty povrchu se vážou především na lesy a vodní plochy. Zde lze zmínit například Stříbrné jezero nebo rozsáhlé lesy na jihu k. ú. Podvihov, u kterých lze vidět pozitivní efekt na průměrnou teplotu povrchu v jejím okolí.

Extrémní teplo

Popis rizika

Stoupající teploty vzduchu a počty tropických dnů se nejvíce projevují v centrálních a průmyslových oblastech města. Příčinou nadměrného tepla v urbanizované krajině jsou změny radiační a tepelné bilance oproti venkovské krajině. Charakteristickým projevem těchto změn jsou vyšší teploty vzduchu v městské krajině oproti okolní krajině - tzv. tepelný ostrov města. V důsledku kombinace vysoké tepelné expozice a dalších faktorů zažívají lidé ve městech podstatně častěji stres z tepla, který ohrožuje především staré a nemocné jedince a děti (zvýšený výskyt srdečních a dýchacích obtíží). Přehřívání povrchu městských ploch má dopady také na tepelný komfort v budovách, dopravních prostředcích a na ulicích. S extrémními teplotami je rovněž spojen vyšší potenciální výpar, nedostatek vody, usychání městské zeleně, šíření nepůvodních druhů a rostoucí poptávka po energiích. V neposlední řadě vyšší teploty vzduchu ve městech přispívají (v závislosti na koncentraci tzv. prekursorů ozonu a režimu počasí) k tvorbě přízemního neboli troposférického ozónu, který má neblahý vliv na lidské zdraví. Zemědělství, lesnictví a volná krajina se potýkají s nedostatkem spodní vody, oslabováním samoregulační funkce krajiny.

Dlouhodobý nárůst teploty, změny rozložení teplot a distribuce srážek bude přinášet jak nové možnosti, tak rizika pro určité skupiny organismů, posun vegetačních stupňů a areálů některých druhů do vyšších poloh. V případě teplejších zim lze předpokládat, že nebude docházet k akumulaci vody ve sněhu, ale naopak k jejímu odtoku. Lze rovněž předpokládat, že se více vody vypaří a na jaře tak nedojde k dostatečnému nasycení půdního profilu.

Extrémní teplo na území Opavy

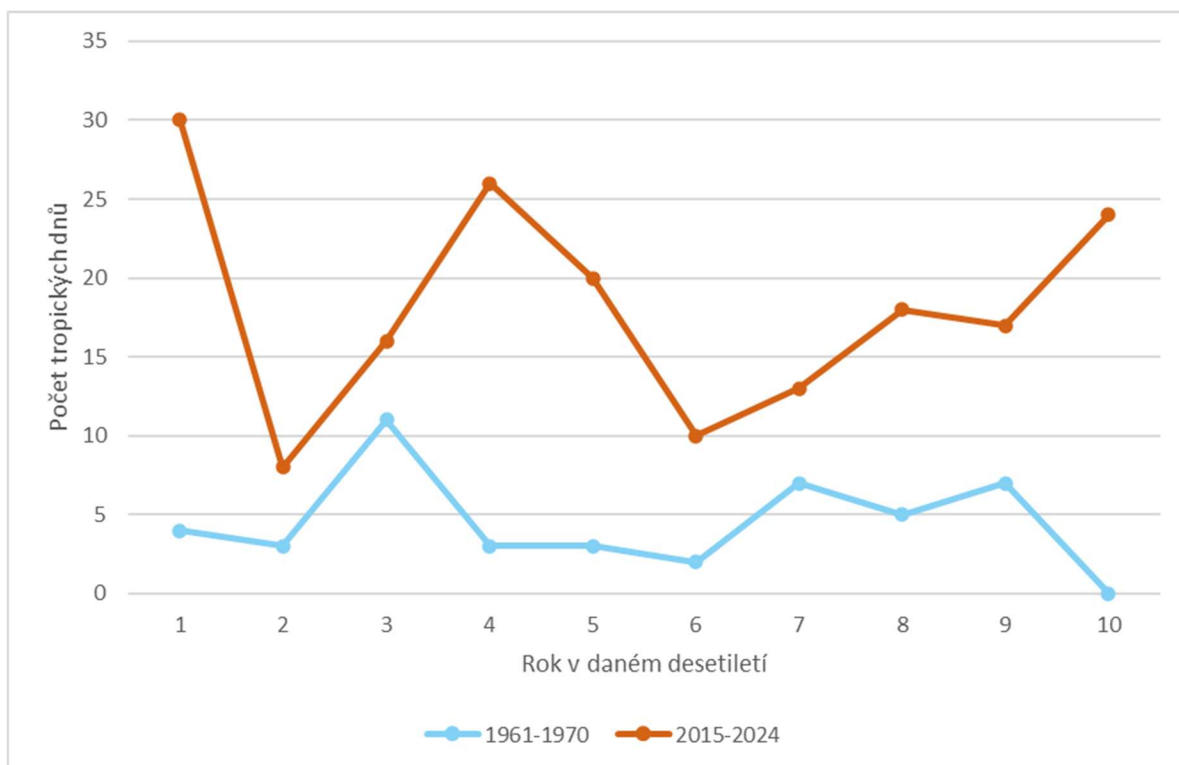
V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat i počet tropických dnů (s teplotou nad 30 °C). Na základě klimatického scénáře SSP2-4.5 lze v polovině století očekávat v průměru 20 tropických dnů a ke konci století 33 tropických dnů ročně s teplotou nad 30 °C. Pokud by se klimatická změna ubírala horší cestou a naplnil se scénář SSP5-8.5, tak by bylo v polovině století v průměru 27 tropických dnů a ke konci století až 53 tropických dnů ročně. Tento nárůst se poté odrazí i v častějším a delším výskytu vln horka, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse.

V posledním desetiletí se vyskytoval vyšší počet tropických dnů než v letech 1961-1970. V minulých deseti letech bylo v průměru 18 tropických dnů za rok, kdežto v letech 1961-1970 bylo v průměru pouze 5 tropických dnů za rok.

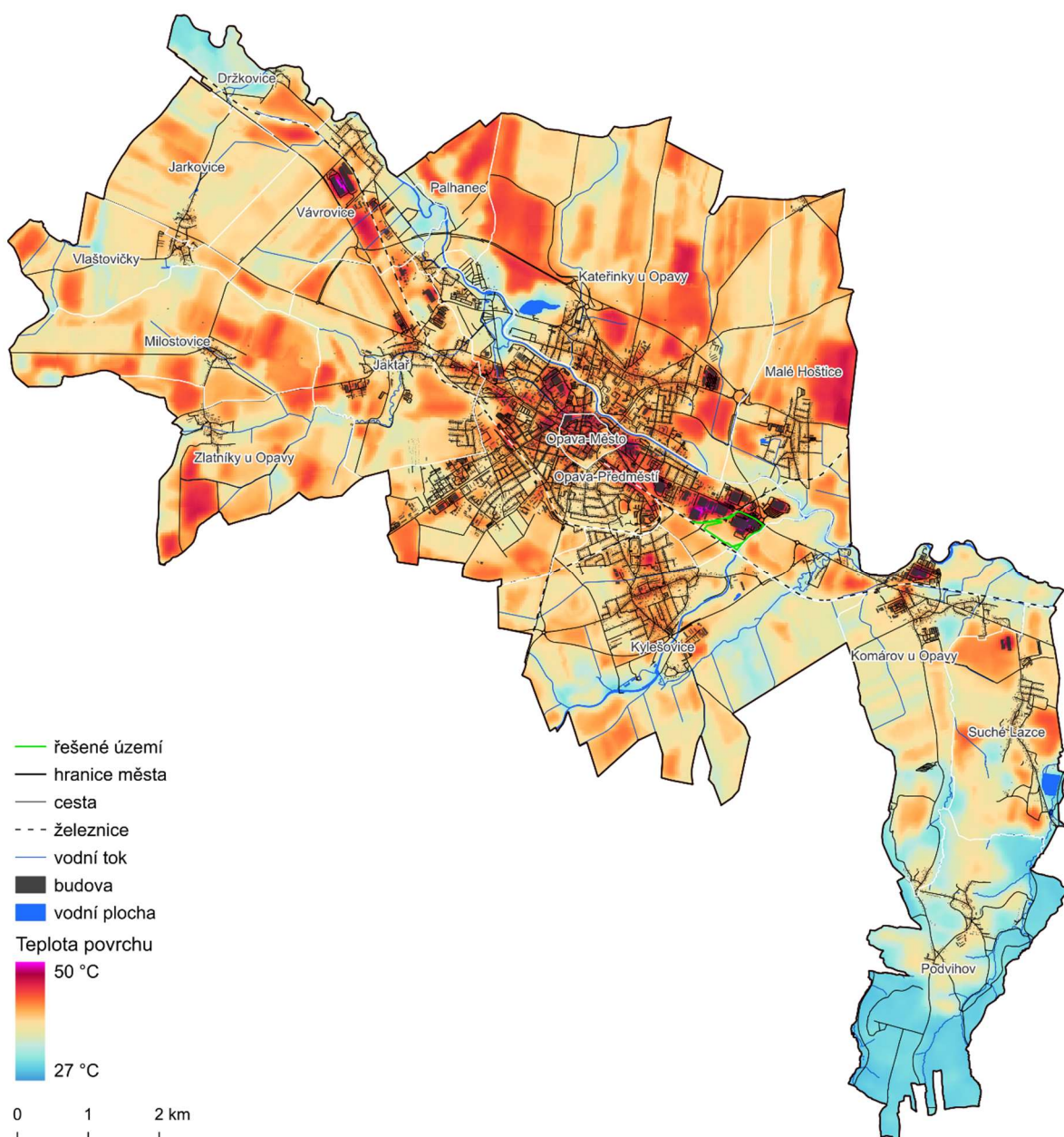
Tabulka 37: Počet tropických dnů (s maximální denní teplotou minimálně 30 °C) v Opavě v letech 1961-1970 a 2015-2024

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Počet dnů	4	3	11	3	3	2	7	5	7	0
Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Počet dnů	30	8	16	26	20	10	13	18	17	24

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet



Obrázek 24: Počet tropických dnů na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet



Obrázek 25: Teplota povrchu během nejteplejších dnů na území města Opava. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2020-2025, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2025

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

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

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

Studená období

Popis rizika

Studené vlny (stejně tak jako vlny horka) jsou významnými jevy evropského klimatu s velkými dopady na přírodní prostředí a společnost.

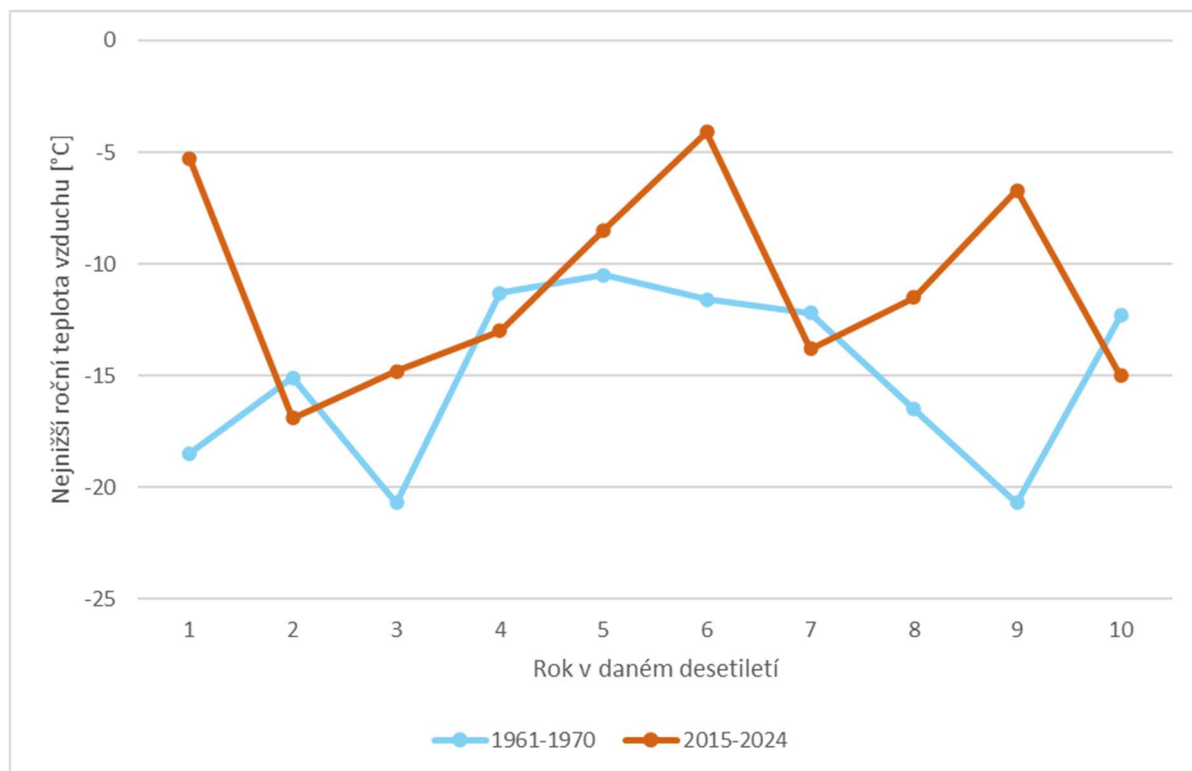
Studená vlna (období) je jev počasí, který se vyznačuje náhlým velkým ochlazením vzduchu. Typický je rychlý pokles teploty během 24 hodin až o několik desítek stupňů. Představuje významné ohrožení pro zemědělskou produkci a může na určitou dobu negativně ovlivnit či zcela ochromit fungování lidské společnosti, zahrnující mimo jiné kolaps dopravy a zásobování. Přesnými kritérii pro studenou vlnu jsou rychlost, jakou teplota klesá, a minimum, na které klesne. Tyto hodnoty se odvíjí od zeměpisné oblasti a roční doby.

Vlna studeného vzduchu může vést k poškození plodin (dokonce i při teplotách nad 0 °C) a může vést k úmrtím hospodářských zvířat (zejména mláďat); ve výjimečně chladných dnech může dojít také ke zvýšení úmrtnosti lidí. Extrémní chlad může zvýšit spotřebu tepla a elektřiny, způsobit prasknutí vodovodního potrubí a poškození silnic, železnic a budov.

Studená období na území Opavy

Mezi lety 1961 a 1970 byla na území Opavy nejnižší roční teplota v rozmezí -20,7 až -10,5 °C. Ve druhém sledovaném období (2015-2024) se pohybovala nejnižší roční teplota vzduchu mezi -16,9 a -4,1 °C.

V Opavě dojde do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,7 °C, do roku 2050 pak o 1,9 °C. Nárůst bude nejvíce patrný v zimě. Lze proto očekávat, že se nejnižší teploty budou postupně zvyšovat.



Obrázek 26: Nejnižší roční teplota vzduchu na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Mráz

Popis rizika

Rizika způsobená mrazem – zimní sněhové bouře jsou v posledních letech vzhledem k rostoucí extrémě počasí častou příčinou problémů i ve vyspělých zemích severní polokoule. Přímou souvisí s výše uvedeným rizikem „studené vlny“. **V souvislosti se změnou klimatu bude v zimě ubývat ledových dnů**, kdy je teplota celý den pod 0 °C, a v zimě budou čím dál více časté také největší meziroční teplotní výkyvy (v průměru kolem 2 °C).

Arktický den: den, v němž je maximální teplota vzduchu -10 °C nebo nižší.

Ledový den: den, v němž je maximální teplota vzduchu 0 °C nebo nižší.

Mrazový den: den, v němž je minimální teplota vzduchu 0 °C nebo nižší.

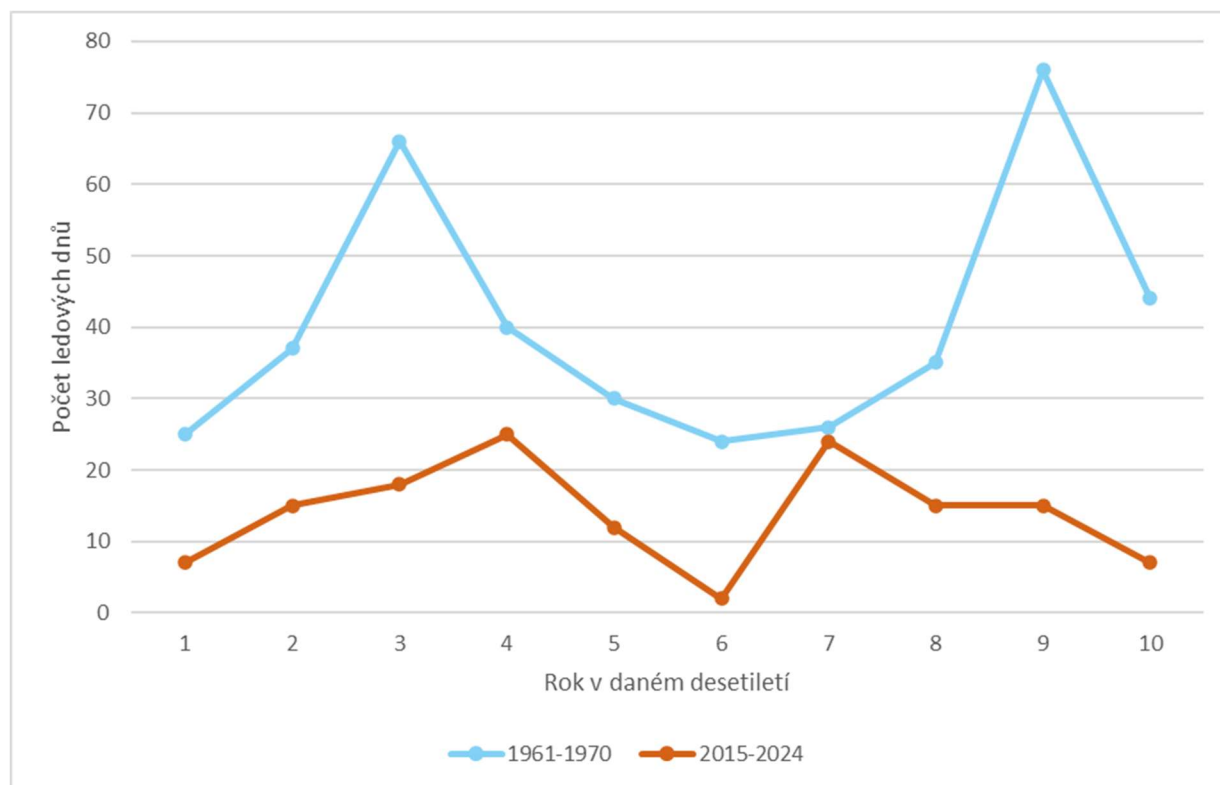
Projevy mrazu na území Opavy

V Opavě bylo v období 1961 až 1970 celkem 403 ledových dnů a v průměru 123 mrazových dnů ročně. Arktické dny, kdy teplota není vyšší než -10 °C byly zaznamenány v šestnácti případech v období 1961 až 1970. V letech 2015 až 2024 byly zaznamenány tři arktické dny. Počet ledových dnů se snížil oproti staršímu období v průměru o 26 dní ročně a u mrazových v průměru o 27 dní ročně.

Tabulka 38: Počet ledových dnů v Opavě v letech 1961-1970 a 2015–2024

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Počet dnů	25	37	66	40	30	24	26	35	76	44
Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Počet dnů	7	15	18	25	12	2	24	15	15	7

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet



Obrázek 27: Počet ledových dnů na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Tabulka 39: Arktické dny v Opavě v letech 1961-1970

Období 1961-1970			
Rok	Měsíc	Den	Hodnota
1961	12	16	-13
1961	12	25	-14
1962	12	22	-12.9
1962	12	23	-11.5
1962	12	24	-10.8
1963	1	1	-10
1963	1	2	-11.5
1963	1	11	-10
1963	1	12	-14
1963	1	13	-14
1963	1	31	-13
1966	1	19	-10
1968	1	10	-10
1969	12	20	-12
1969	12	21	-15
1969	12	22	-15

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Tabulka 40: Arktické dny v Opavě v letech 2015-2024

Období 2015-2024			
Rok	Měsíc	Den	Hodnota
2016	1	3	-11.2
2017	1	7	-10
2024	1	9	-10.8

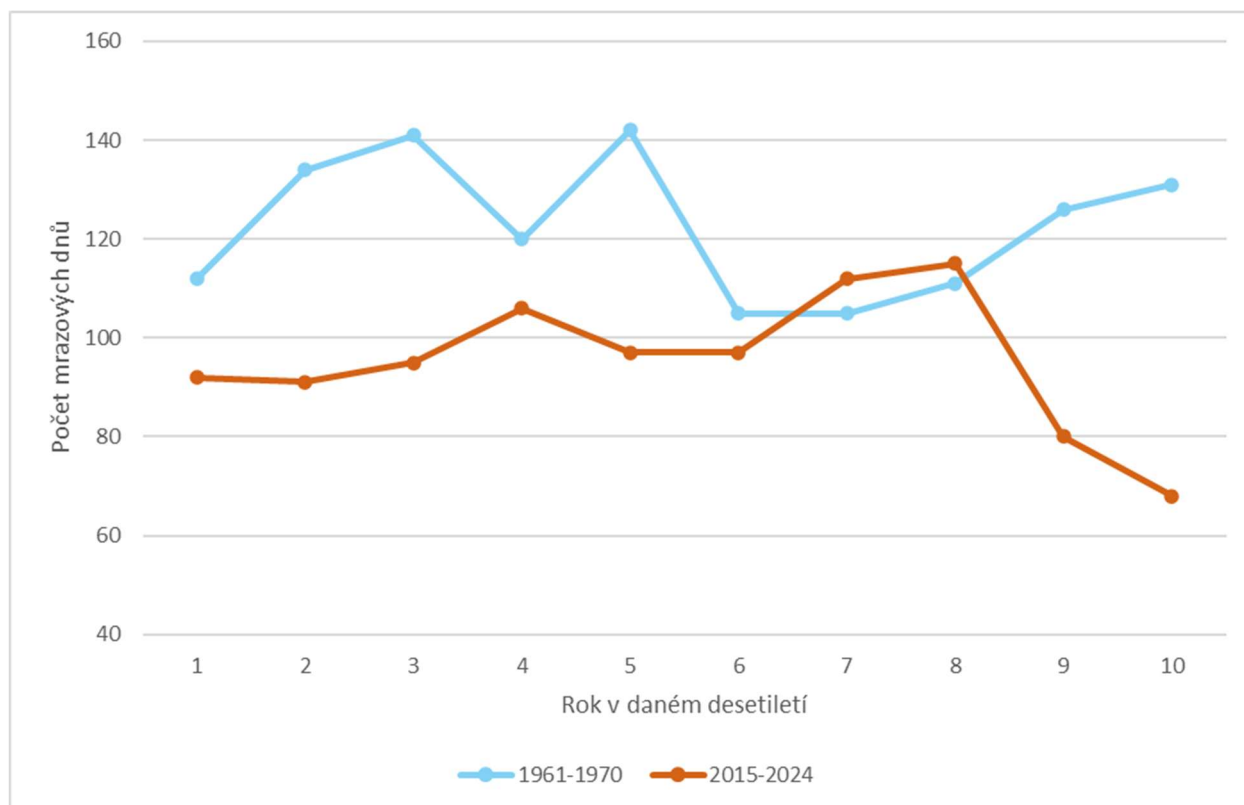
Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Tabulka 41: Počet mrazových dnů v Opavě v letech 1961-1970 a 2015–2024

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Počet dnů	112	134	141	120	142	105	105	111	126	131
Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Počet dnů	92	91	95	106	97	97	112	115	80	68

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Pozn. Minimální/maximální denní teplota vzduchu je minimum/maximum teploty vzduchu, které bylo dosaženo od 21 h místního středního slunečního času předchozího dne do 21 h místního středního slunečního času dne aktuálního. Udává se ve °C.



Obrázek 28: Počet mrazových dnů na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

3.4.1.2 Sucho a Vlhko

Průměrný úhrn srážek

Popis klimatického jevu

Množství průměrných srážek v průběhu celého roku i v rámci jednotlivých sezónních cyklů se v důsledku změny klimatu významně mění. Častěji dochází k výskytu extrémních, nadměrných srážek a s tím související změně vlhkosti vzduchu, zvyšujícímu se výparu (evapotranspirace). Průměrné množství srážek se tak v rámci celého roku (zejména v jarním a letním období) snižuje. Podle současného trendu je pravděpodobné, že vyšší teploty v zimě způsobí zvýšené množství dešťových srážek namísto sněžení. Nižší množství sněhových srážek je v ČR přitom již nyní jednou z příčin snižujících se zásob podzemních vod.

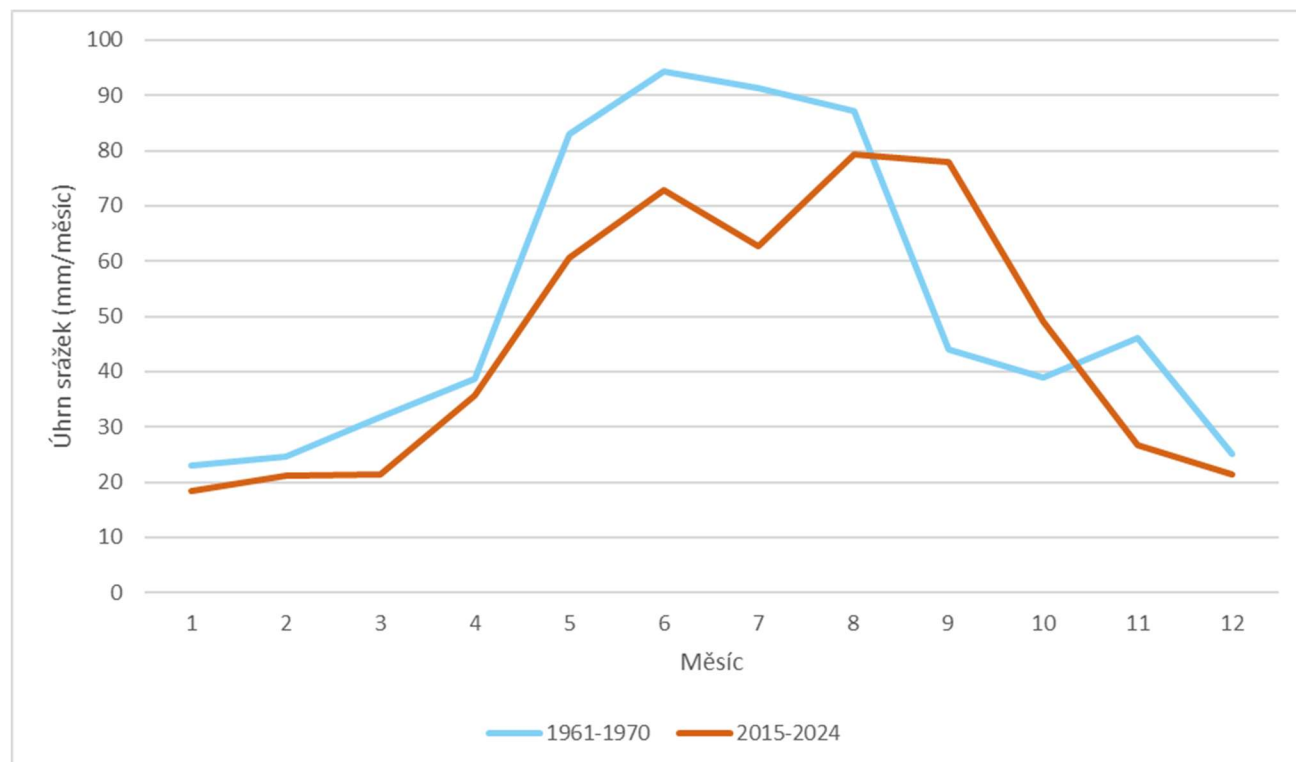
Průměrné srážky na území Opavy

Dle klimatických modelů se očekává mírný nárůst ročního úhrnu srážek. Důležitější je ovšem změna v rozložení srážek v roce, více bude pršet na jaře, na podzim a v zimě. V létě naopak srážek mírně ubyde, což povede k častějším obdobím bez deště, vedoucím k většímu suchu (více viz kap. Budoucí vývoj klimatických jevů).

Průměrná hodnota měsíčních úhrnů srážek v Opavě (porovnání vychází z Atlasu krajiny ČR z roku 2009, a z dat ČHMÚ za období 1961-1970 a 2015-2024) je hodnocena jako průměrná. Oproti normálu 1991–2020 pro Moravskoslezský kraj (813 mm/rok) je průměrný (2015-2024) roční úhrn srážek výrazně nižší (547 mm/rok). V období od roku 2015 do roku 2024 spadlo nejméně srážek v roce 2015 (313 mm/rok) a nejvíce v roce 2020 (813 mm/rok). Průměrná hodnota za celé období je přibližně 547 mm/rok. Při porovnání průměrného ročního úhrnu srážek v období 1961-1970 (628 mm/rok) s obdobím mezi lety 2015-2024 je patrný pokles úhrnu srážek.

Sledovaná období mají podobné rozložení úhrnu srážek v jednotlivých měsících roku. Nejvíce srážek pozorujeme v červnu v období 1961–1970, kdežto v období 2015–2024 bylo nejvíce srážek v srpnu. Období s

nejvyšším úhrnem srážek v letech 1961–1970 bylo od května do srpna. V období 2015–2024 se jednalo o období od června do září. Zároveň pozorujeme vyšší úhrn srážek v září a nižší úhrn v listopadu v posledním desetiletí oproti období 1961–1970.



Obrázek 29: Porovnání úhrnu srážek v jednotlivých měsících mezi obdobími 1961-1970 a 2015-2024 v Opavě. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Říční povodeň

Popis rizika

Povodeň je přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku. Přechodné výrazné stoupnutí vodní hladiny konkrétního vodního toku, při kterém se voda z koryta vylévá, způsobuje následné zaplavení bezprostředního i blízkého okolí vodního toku, ohrožuje životy a majetek, devastuje životní prostředí a působí značné materiální škody. Povodeň je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo je její odtok nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň). Povodňové stupně aktivity: I. stupeň – stav bdělosti, II. stupeň – stav pohotovosti, III. stupeň – stav ohrožení. (Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů)

Povodně na území města Opavy

Obecně lze v současnosti hodnotit, že riziko výskytu povodní narůstá. Meteorologická a klimatologická měření ukazují, že výskyt silných srážek je stále častější a jejich intenzita se zvyšuje. Současně se vyskytují v nepravidelných intervalech a intenzitách. V návaznosti na predikované změny klimatu je možné předpokládat narůstající četnost silných dešťových srážek a vyšší četnost výskytu povodní (především pak lokálních přívalových). Zcela jistě se z pohledu této problematiky bude v budoucnu zvyšovat význam varovné, hlásné a předpovědní služby.

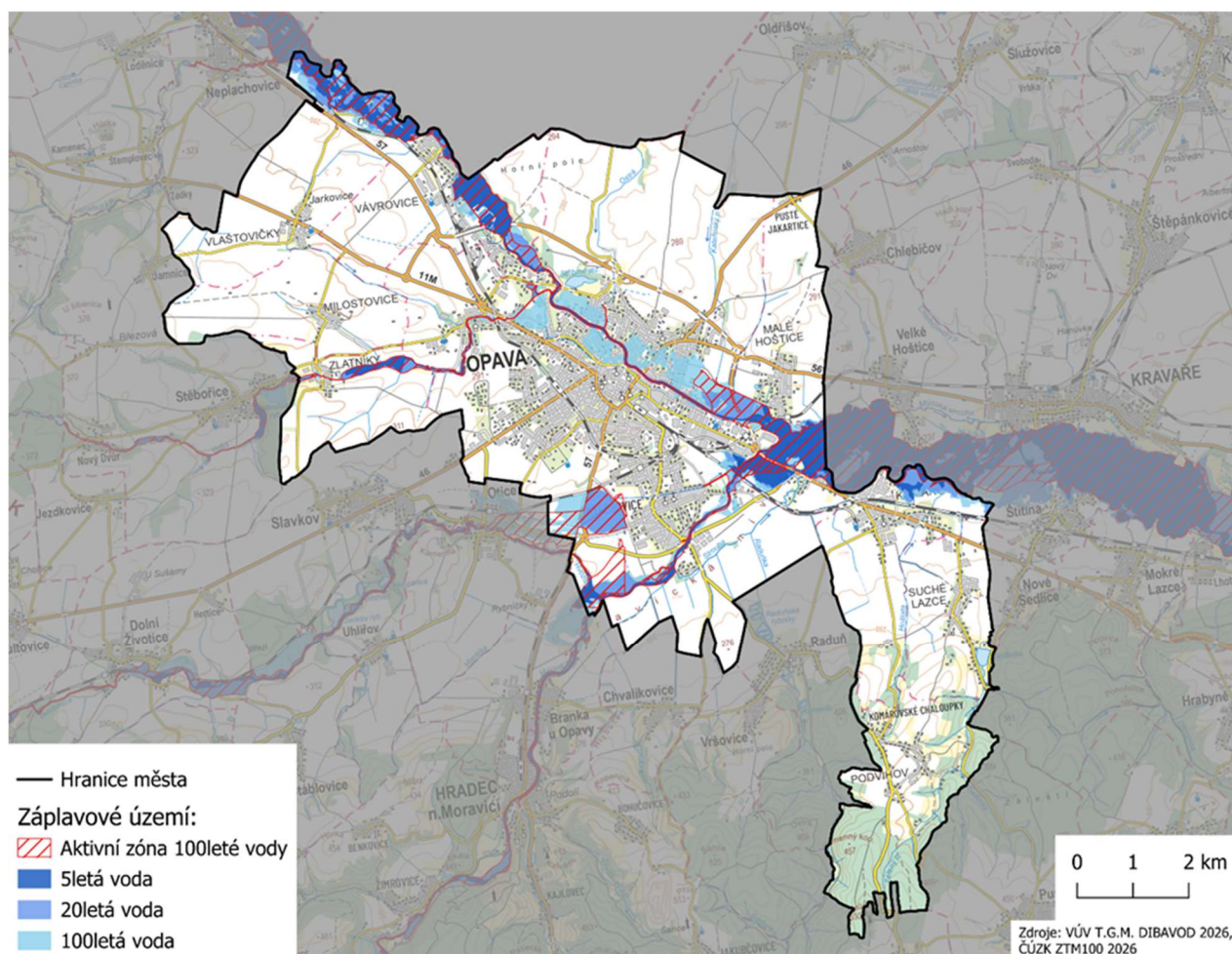
V této souvislosti je důležité zajistit zadržování vody v krajině a zpomalení tvorby povrchového odtoku, pro což jsou klíčové lokality, které umožňují infiltraci povrchových vod. Naopak oblasti s nepropustnými povrchy se mohou potýkat se zrychleným odtokem, větším kulminačním průtokem a nedostatečnou kapacitou kanalizační sítě.

Řeka Opava ohrožuje při svém průtoku části města Vávrovice, Opavu, Malé Hoštice a Komárov. Moravice ohrožuje Kylešovice a Komárov, Hvozdnice okružuje Kylešovice. Z drobných toků je pro Jaktar a Zlatníky ohrožující tok Velká (Jaktarka), pro Kateřinky je to Pilštský potok, Malé Hoštice ohrožuje Kateřinský potok, Kylešovice zase Otický příkop, Komárov je ohrožen Hošťatou a Strouhou.

Opava, Moravice, Hvozdnice, Velká a Otický příkop mají na území Opavy stanovena záplavová území s vymezením jejich aktivních zón. Záplavové území vodních toků Opavy, Moravice, Hvozdnice, Velké a Otického příkopu zasahuje do ploch stávající zástavby a limituje tak možnosti nové výstavby v zastavěných územích jednotlivých k. ú.

Do správního území města Opavy zasahuje také území zvláštní povodně pod kaskádou vodních děl Slezská Harta a Kružberk.

Město má zpracovaný digitální Povodňový plán statutárního města Opava, <https://www.portalobce.cz/povodnovy-plan/opava>, jehož součástí je přehled záplavových území Q5 až Q100, přehled ohrožených objektů vlastníků nemovitostí, síť hlásičů umožňující včasné varování obyvatel aj.



Obrázek 30: Záplavová území na území Opavy. Zdroj: VÚV TGM, vlastní úprava

Tabulka 42: Výskyt povodňových stavů na Opavsku

Období	Příčina	N-letost
Květen 1996	Regionální a přívalové povodně	N20
Červenec 1997	Regionální deště	N100
Březen 2005	Výrazné oteplení a tání sněhu	N20
Srpen 2005	Vytrvalé srážky	N5
Září 2007	Vytrvalé srážky	N50
Červen/červenec 2009	Vytrvalé srážky	N100
Květen/červen 2010	Vytrvalé srážky, přívalové deště	N100
Květen 2014	Vytrvalé srážky	N50
Květen 2014	Bouřky, přívalové srážky	N10
Duben 2017	Extrémní srážky, silná nasycenost povodí	N5

Zdroj: Povodňové zprávy ČHMÚ, Adaptační strategie Opava

Stručná rekapitulace povodní v roce 2024 na soutoku Opavy a Moravice s vyhodnocením rizik

V závěrečné zprávě Vyhodnocení povodně v září 2024 (MŽP, ČHMÚ) byly vyhodnoceny kulminační vodní stavy a kulminační průtoky na základě hydrologických dat vyhodnocených hydrogramů v limnigrafických stanicích. Z těchto dat vyplývá, že povodí Opavy bylo zasaženo extrémní povodňovou událostí s dobou opakování více než 500 let.

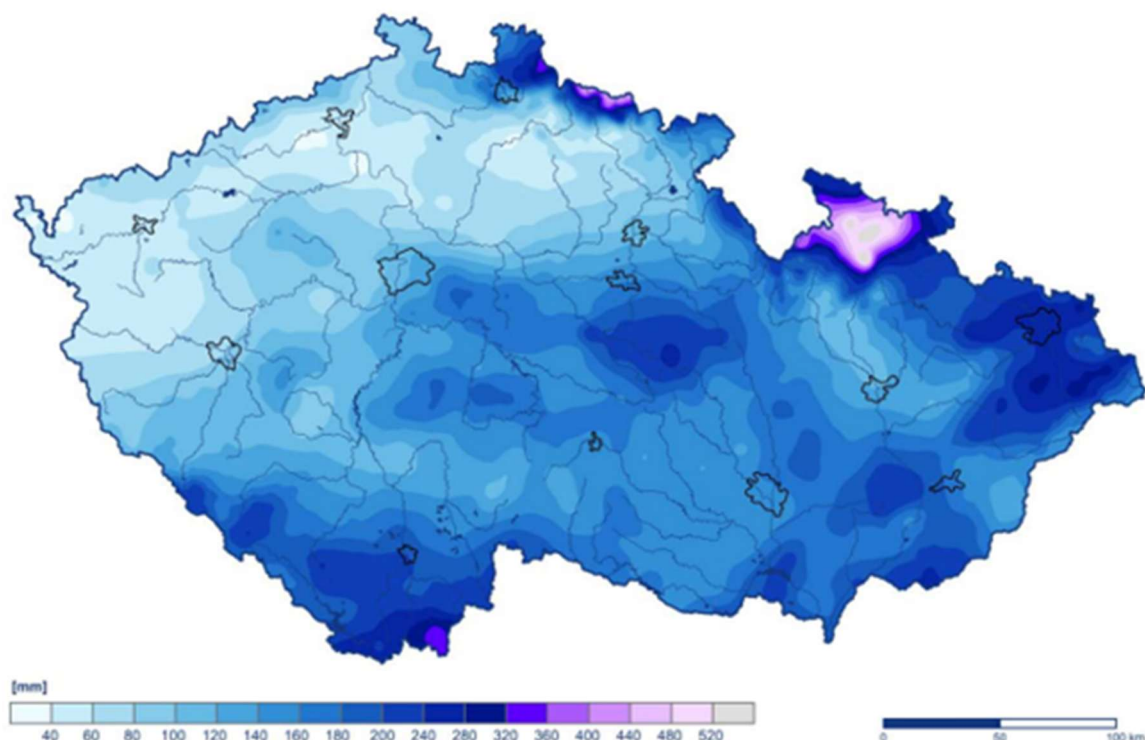
Oproti tomu povodí Moravice bylo povodňovou událostí zasaženo řádově méně, s dobou opakování 2 – 5 let. Tomu odpovídá přibližně 6x nižší kulminační průtok na Moravici v profilu Branka u Opavy, než na Opavě v profilu Opava. Transformaci povodňové vlny výše v povodí velmi přispěla kaskáda vodních nádrží Slezská Harta a Kružberk, kde před dosažením kulminačního průtoky probíhalo předvypouštění.

Tabulka 43: Kulminační vodní stavy a vyhodnocené průtoky v profilech vodoměrných stanic

ID	Tok	Profil	Plocha povodí [km²]	Čas výskytu (SEČ)	Vodní stav [cm]	Průtok [m³/s]	Doba opakování [roky]
266000	Opava	Opava	927,87	15.9.2024 20:10	555	670	>500
274000	Moravice	Branka u Opavy	715,02	15.9.2024 8:20	237	109	2–5

Zdroj: Vyhodnocení povodně v září 2024 (MŽP, ČHMÚ)

Z povodňové události ze září roku 2024 je patrné, že rozložení srážkových úhrnů v období 11. 9. až 16. 9. 2024 bylo více ve prospěch povodí Opavy (v mapě níže není znázorněna část povodí Opavy na území Polska).



Obrázek 31: Šestidenní úhrn srážek v období 11. až 16. 9. 2024

U povodňové události z roku 2024 je nutno také podotknout, že příčinné srážky vypadly do málo nasyceného povodí, a tím došlo ke snížení povodňové vlny v porovnání s variantou nasyceného povodí.

V budoucnu je plánována výstavba **vodní nádrže Nové Heřminovy** – jedná se o připravovanou protipovodňovou přehradu na řece Opavě, zařazenou mezi základní prvky systému protipovodňových opatření na této řece. Postavena bude betonová hráz, s převáděním vody přes 4 spodní výpusti a 5 přelivů, podobná přehradě Kružberk na řece Moravici. Přehrada bude také nadlepšovat průtoky v řece Opavě v době sucha a sloužit k rekreaci. Investorem vodního díla je státní podnik Povodí Odry.

Silné srážky a přívalové povodně

Popis rizika

Intenzita srážek je množství atmosférických srážek spadlých za jednotku času, vyjadřuje se obvykle výškou vrstvy vody v mm za hodinu nebo výškou sněhu v cm za hodinu. Dle těchto kritérií rozlišujeme:

Intenzita deště (mm/hod):

- | | |
|----------------------|----------------------|
| • Velmi slabá | Neměřitelné množství |
| • Slabá | Od 0,1 do 2,5 |
| • Mírná | Od 2,6 do 8 |
| • Silná | Od 8 do 40 |
| • Velmi silná | Více než 40 |

Zdroj: ČHMÚ

Přívalová povodeň vzniká nejčastěji následkem rychlého povrchového odtoku **způsobeného přívalovými srážkami** – srážky o velmi silné intenzitě, zpravidla více než 30 mm/h. Projevuje se velmi rychlým vzestupem hladiny vody a následně i velmi rychlým poklesem. Vedle intenzity srážek hraje velmi důležitou úlohu schopnost půdního povrchu vsakovat srážkovou vodu. Tato schopnost infiltrace je primárně ovlivněna jak způsobem

využívání území, tak i jeho morfologickými charakteristikami, zejména sklonitostí svahů. Podstatný je také aktuální stav nasycení půdního povrchu předchozími srážkami, kdy se zvyšujícím se stupněm nasycení nad retenční vodní kapacitu půdy schopnost absorpce dalších srážek půdou rychle klesá. Přívalová povodeň se však může vyskytnout i za stavu sucha, kdy na povrchu půd se silnou jílovitou příměsí, příp. na některých polních pozemcích dochází k tvorbě krusty, která je téměř nepropustná. Přívalová povodeň je pak doprovázena i velmi silnou erozí, což znásobuje škody na majetku. Na trvale nepropustném půdním povrchu, vyskytující se především v areálech městské a průmyslové zástavby, je riziko přívalových povodní velmi vysoké.

Na vzniku přívalových povodní se kromě přívalových srážek se silnou intenzitou podílí rovněž i vydatné srážky, které se měří za delší časový úsek. Existují celkem 3 stupně nebezpečí, přičemž 2. (velmi vydatný déšť) a 3. (extrémní srážky) stupeň souvisí i s vyhlášením určitého SPA (stupeň povodňové aktivity) na vodním toku. Tabulka níže ukazuje jednotlivé stupně podle úhrnu srážek za danou dobu.

Tabulka 44: Hodnocení deště v závislosti na množství srážek

Vydatnost srážek	Úhrn srážek za časový úsek				Stupeň nebezpečí
	mm/6 h	mm/12 h	mm/24 h	mm/48 h	
Vydatný déšť	30	40	50	60	nízký stupeň nebezpečí
Velmi vydatný déšť	40	50	60	90	vysoký stupeň nebezpečí
Extrémní srážky	50	60	80	120	extrémní stupeň nebezpečí

Zdroj: ČHMÚ

Možnosti předpovídání přívalových povodní jsou velmi silně omezeny, a to vzhledem k prudké dynamice vývoje konvekční oblačnosti, ze které vypadávají přívalové srážky. Předpovědní služba se tak omezuje na stanovování tzv. **potenciální míry rizika vzniku přívalových povodní**. Vychází se z aktuálního stavu nasycenosti území (povodí), který je vedle fyzicko-geografických charakteristik území (např. sklonových poměrů) směrodatný pro určení potenciálních rizikových srážek.

Indikátor přívalových povodní a aktuální srážky lze sledovat v aplikaci ČHMÚ od dubna do října.

Silné srážky a přívalové povodně na území Opavy

V Opavě bylo zaznamenáno v letech 2015-2024 celkem 15 dní, kdy během 24 hodin napadlo přes 30 mm srážek. Dne 14. září 2024 byl úhrn srážek 86,6 mm a dne 13. září 2024 byl úhrn srážek 83,4 mm. Tyto úhrny srážek jsou dle vydatnosti srážek označovány jako extrémní srážky a představují extrémní stupeň nebezpečí. Tyto srážky vedly k následným povodním, které zasáhly většinu území České republiky.

Tabulka 45: Dny s úhrnem srážek vyšším než 30 mm v období 2015-2024

Rok	Měsíc	Den	Hodnota (mm)
2024	9	14	86,6
2024	9	13	83,4
2023	9	13	47,6
2024	8	17	43,1
2020	6	26	40,7
2021	5	13	38,0
2023	5	16	37,9
2022	8	20	37,1
2016	7	12	35,5
2020	10	13	34,2
2021	8	5	32,1

2019	5	22	31,7
2022	7	5	30,7
2019	7	30	30,5
2019	8	12	30,5

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Sesuvy

Popis rizika

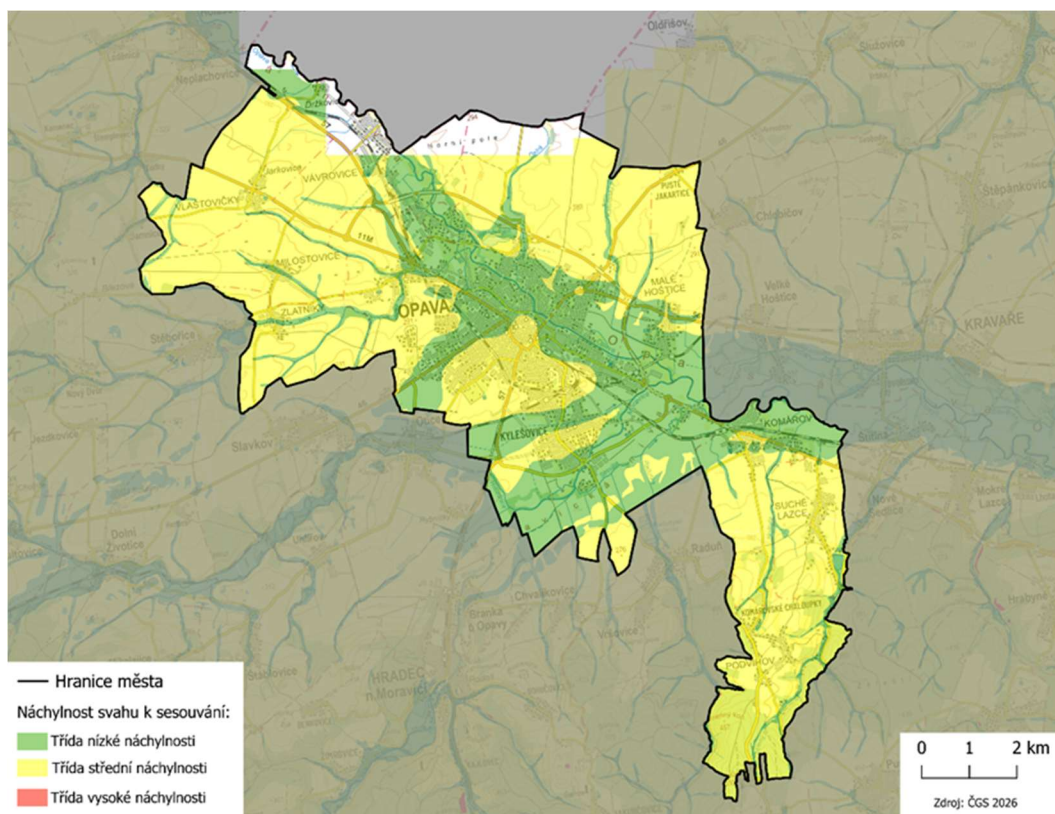
Svahové nestability vznikají při porušení stability svahu působením gravitace a jejich důsledkem je svahový proces doprovázený pohybem hmot po svahu dolů. Jedná se o geodynamický proces přirozeně probíhající v přírodním prostředí, ale je často urychlován aktivitami člověka. Nejčastěji jsou podmíněny antropogenními zásahy do území např. komunikačními zářezy, těžbou surovin nebo změnou vodního režimu, které naruší stabilitu svahů. Impulsem a spouštěcím mechanismem sesuvů bývají extrémní srážkové úhrny a urychlené tání sněhové pokrývky, které jsou v důsledku probíhající klimatické změny nyní častější. Z důvodu klimatické změny je v běžnější také nedostatečný vegetačním pokryv svahů, což dále snižuje jejich stabilitu.

Mezi laickou veřejností je obecně pro různorodé svahové nestability a jejich projevy používán termín „sesuv“, který je však pouze jednou z mnoha výsledných forem svahových pohybů, patří sem také řícení skal, sesypávání či opadávání úlomků a další méně závažné jevy.

Česká republika patří vzhledem ke své pestré geologické stavbě a hustému osídlení mezi země s vysokým výskytem a ohrožením svahovými nestabilitami. Sesuvy se v ČR vyskytují ve třech hlavních regionech – v Českém středohoří, v České křídové tabuli (tedy v pískovcových skalních městech) a v Karpatech, v pásu podél hranic se Slovenskem.

Sesuvy na území Opavy

Území Opavy patří ke geologicky stabilním územím. Dle dat České geologické služby (ČGS) je zastavěné území města z velké části v oblasti nízké náchylnosti k sesouvání, nezastavěné území patří do oblasti se střední náchylností k sesuvům. Tyto oblasti mají nejméně vhodné podmínky pro vznik svahových deformací.



Obrázek 32: Náchylnost svahu k sesouvání na území Opavy. Zdroj: ČGS, vlastní úprava

Sucho

Popis rizika

Z pohledu změny klimatu se jeví sucho jako velmi významné a zvyšující se riziko. Se suchem souvisí zejména sezónní a roční srážkové úhrny, kdy se mění významně průtoky ve vodních tocích (sucho x povodně). V důsledku nedostatku srážek a rostoucího výparu (zejména v jarním a letním období) dochází ke zvýšené suchosti jara a v případě dlouhodobého sucha i léta a celého roku. V rámci globálního oteplování přispělo sucho a horko mimo jiné k rozvoji kůrovcové kalamity, způsobuje problémy zejména v zemědělství, představuje hrozbu pro kondici a obnovu lesů, zásadně ovlivňuje vodní režim v krajině i sídlech. Působení dlouhých období sucha významně ovlivňuje obsah vody v porostech, a to především v teplém létě. Jednou z příčin sucha jsou i nižší průtoky v tocích, ovlivňující hladinu podzemní vody i nižší stavy ve vodních nádržích.

Citlivost měst k periodám sucha je vyšší z důvodu koncentrace obyvatel a ekonomických aktivit, avšak závažné dopady sucha na socioekonomické aktivity jsou doposud sledovány především v obcích s lokálními vodními zdroji bez napojení na oblastní vodovody. V období sucha města a obce čelí zvýšeným nákladům na údržbu městské i příměstské zeleně, případně může docházet až k jejímu usychání. Specifickým problémem, který může být v období sucha zvýrazněn, je i vyšší koncentrace znečištění v kanalizacích (zanášení veřejných kanalizací) a vodních tocích.

• Hydrologické sucho

Při dlouhodobější absenci atmosférických srážek a zvýšené evapotranspiraci dochází k hydrologickému suchu. V jeho důsledku dochází k deficitům zásob povrchové a podzemní vody, což způsobuje významný pokles průtoku ve vodních tocích a pokles hladiny podzemních vod. Retenční schopnost území zásadně ovlivňuje nástup hydrologického sucha (významné snížení hladin vodních toků). Absence atmosférických srážek se ve vodních tocích a na hladinách podzemních vod projevuje s určitým zpožděním.

- **Zemědělské a půdní sucho**

Zemědělské sucho je důsledek interakce mezi klimatem a půdním prostředím. Zemědělské sucho je příčinou nedostatku vláhy pro plodiny.

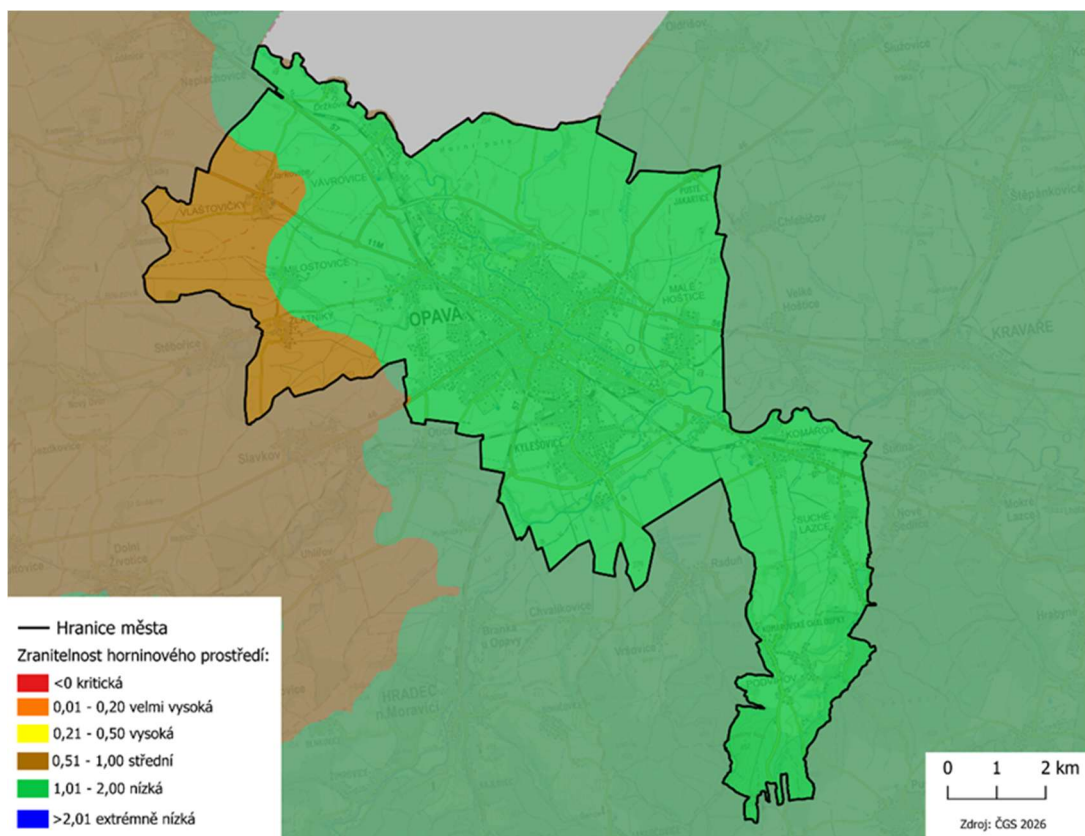
Půdní sucho lze obecně definovat jako nedostatek vody v kořenové vrstvě půdního profilu, který způsobuje poruchy ve vodním režimu zemědělských plodin i volně rostoucích rostlin. Půdní sucho je základním předpokladem vzniku sucha zemědělského, které je možno zjednodušeně označit jako „promítnutí“ půdního sucha do zemědělské praxe. Intenzita a dopady zemědělského sucha jsou ovšem kromě vlastního deficitu vody v půdě ovlivňovány řadou dalších faktorů biologických (momentální stav porostů, odolnost jednotlivých odrůd vůči suchu), technických (způsob zpracování půdy, úroveň zemědělských strojů) i ekonomických (využití závlah).

Sucho na území města Opavy

Portál klimatickazmena.cz ukazuje, že na území města Opavy dochází k negativní vodní bilanci, což znamená, že úhrn srážek je nižší než evapotranspirace. V Opavě je vyšší evapotranspirace o 50 až 150 mm za rok.

Podle zranitelnosti podzemní vody k suchu, která byla vypracována na základě bilance mezi dynamickými zdroji podzemní vody v suchém období a odběry podzemní vody, se Opava nachází v oblasti s vysokou, střední a nízkou zranitelností. Vysoká zranitelnost je přítomna především na severozápadě města, v okolí řeky Opavy. Střední zranitelnost podzemní vody k suchu je v oblasti mezi centrem města a východními částmi. Nízká zranitelnost je pak ve východních oblastech města a v některých lokalitách na jihu.

Město Opava se nachází v povodí řeky Opavy a Moravice. Odběry povrchových vod pro městské a průmyslové účely jsou v oblasti relativně nízké a vykazují stabilní trend od roku 2015. Průtoky řek v oblasti Opavy jsou regulovány přehradami Slezská Harta a Kružberk, které pomáhají udržovat minimální zůstatkové průtoky a chrání před povodněmi. Vzhledem k těmto regulačním opatřením a stabilnímu trendu odběrů se nedá očekávat, že by změna klimatu měla v nejbližší budoucnosti výrazně ovlivnit dostupnost povrchových vod v této oblasti.



Obrázek 33: Zranitelnost podzemní vody k suchu v Opavě v roce 2023. Zdroj: ČGS, vlastní úprava

Požáry

Popis rizika

Vzhledem k měnícímu se klimatu a s tím spojených období sucha a horka (extrémně vysoké teploty a vlny horka) lze očekávat i nárůst četnosti a intenzity ničivých požárů. Díky změnám v charakteru počasí bude docházet k častějším obdobím, kdy je krajina (extravilán i intravilán měst) v období sucha náchylnější ke vzniku a šíření požárů. Větší riziko požárů lze očekávat v souvislosti s častějšími silnými bouřemi a zásahy bleskem.

Ničivé požáry vznikají především v takových typech klimatu, v nichž se střídají dlouhá období sucha s periodami vegetačního růstu, tj. zejména kontinentální nebo středozemní klima. Požáry jsou podpořeny kombinací více indikátorů, včetně teploty, vlhkosti půdy a vzduchu a výskytem častějších konvektivních bouří. Lze předpokládat, že vhodná období k vypuknutí požárů budou častější a budou se prodlužovat.

Požáry na území Opavy

Dle portálu klimatickazmena.cz se Opava nachází v oblasti s průměrně 4 až 8 dny za rok, které jsou ve středním riziku výskytu lesních požárů, což je v porovnání napříč ČR spíše podprůměrná hodnota. Nicméně s růstem extrémních teplot a častějšími obdobími sucha se bude riziko volně se šířících požárů vegetace zvyšovat.

3.4.1.3 Vítr

Průměrná rychlost větru

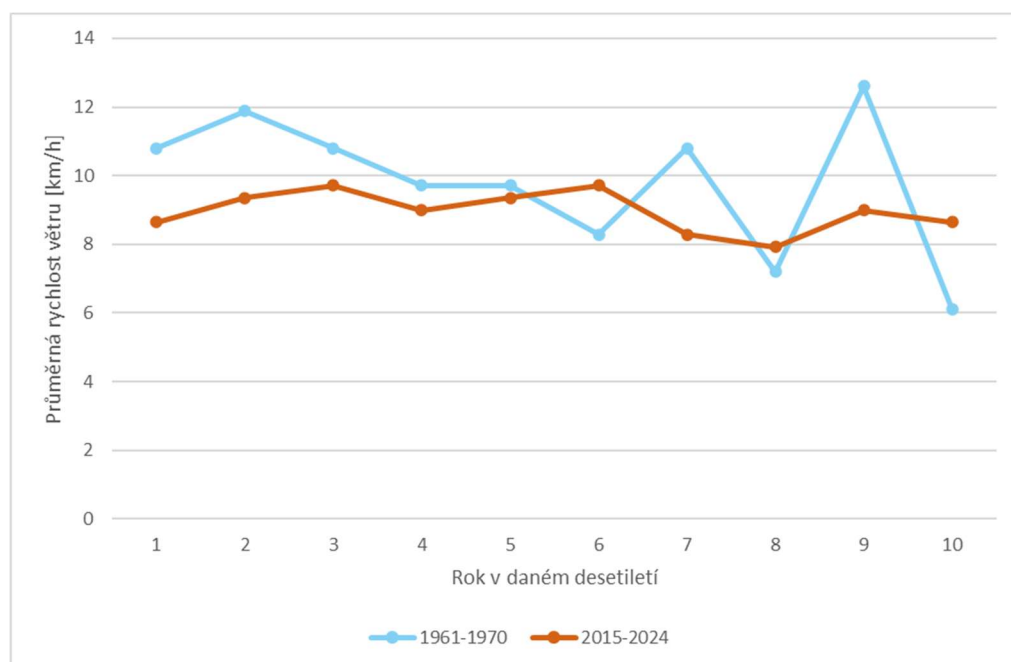
Popis klimatického jevu

Průměrná rychlost větru na našem území ve výšce 10 m se pohybuje okolo 3–3,5 m/s. V ČR se průměrná rychlost větru v posledním desetiletí snižuje. Neznamená to ale, že škod způsobených větrem v budoucnu ubude, protože je předpoklad, že díky extrémním klimatickým výkyvům, budou častější silnější poryvy větru.

Rychlost větru se vyjadřuje v m/s nebo v km/h ($1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$) a měří se ve výšce 10 m nad zemí, zpravidla za období 10 minut. Vítr mimo jiné ovlivňuje teplotní poměry a jeho zesilováním se zvyšuje intenzita výparu z vodních ploch i půdy, čímž dochází ke snižování jejich teploty.

Průměrná rychlost větru na území Opavy

V návaznosti na změnu klimatu bude pravděpodobně docházet ke snižování průměrné rychlosti větru a častějšímu bezvětří během léta. Průměrná rychlost větru se v Opavě za posledních 10 let (2015-2024) pohybovala v rozmezí hodnot ročního průměru 2,2 – 2,7 m/s, což je v průměru o 0,2 m/s méně než v období 1961-1970.



Obrázek 34: Průměrná rychlost větru ve výšce 10 m na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Silná větrná bouře

Popis rizika

V návaznosti na oteplování klimatu lze očekávat častější **výskyt silných konvektivních bouří provázených rizikovými doprovodnými jevy** (větrné smrště, prudké nárazy větru, intenzivní srážky s možností výskytu krupobití, požáry, škody na městské zeleni a zemědělských plodinách).

Bouřková činnost vzniká při stavech silné vertikální lability atmosféry, ke které dochází při rychlém poklesu teploty vzduchu s výškou, je-li zároveň ve vzduchu obsažená dostatečná vlhkost. Bouřky tak vznikají hlavně koncem jara a v létě během dne, kdy je zemský povrch ohříván intenzivním slunečním zářením.

Intenzita bouřek se pohybuje ve velmi širokém rozmezí, počínaje jen několika výboji (často v zimě) a krátce trvajících srážkami, až po bouřkovou činnost značné intenzity s ničivými doprovodnými jevy. Mezi ně se počítají především blesky, intenzivní srážky (často přívalemého charakteru), krupobití a silný nárazový vítr. Obvyklá intenzita srážek v bouřkách na území ČR je 10 až 40 mm/h, výjimečně však mohou srážkové úhrny dosáhnout více než 100 mm/h.

Větrné smrště (resp. vítr o rychlosti vichřice a orkánu), **prudké nárazy větru a intenzivní srážky s možností výskytu krupobití** mohou ohrožovat zdraví osob a způsobit škody na majetku (poškození automobilů, střech), lesních porostech, městské zeleni a zemědělských plodinách. V souvislosti s častějšími konvektivními bouřkami roste také riziko zasažení bleskem a případně lokálního požáru. Zejména v rovinatých oblastech nížin nelze v dlouhodobém horizontu vyloučit také rostoucí pravděpodobnost výskytu tornád, které mohou způsobit závažné ohrožení zdraví a života obyvatel a způsobit rozsáhlé materiální škody.

Silné větrné bouře na území Opavy

Vzhledem k měnícím se klimatickým podmínkám bude docházet i k častějším extrémním povětrnostním jevům jakými jsou bouřky, vichřice, orkány nebo tornáda. V období mezi lety 2015 a 2024 bylo na území Opavy 96 dní, kdy vítr dosahoval 8. stupně dle Beaufortovy stupnice. Takto silný vítr (nad 62 km/h) má již ničivé účinky a představuje tak potenciální riziko. Nejvyšší naměřená rychlost větru byla v roce 2017, kdy vítr dosahoval rychlosti 92,5 km/h. Takto silný vítr je klasifikován jako silná vichřice, která vyvrací stromy a poškozuje domy.

Tabulka 46: Počet dnů s rychlostí větru nad 62 km/h v Opavě v letech 2015–2024

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Celkem za 2015–2024
Počet dnů	3	5	10	6	6	12	9	17	12	16	96
Nejvyšší naměřená hodnota [km/h]	70,9	89,6	92,5	77,8	82,8	77,8	73,1	78,8	85,3	87,1	

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Pozn.: Rychlost větru nad 62 km/h je dle Beaufortovy stupnice stupeň č.8, čerstvý víchř

3.4.1.4 Sníh a led

Silné sněžení a ledová bouře

Popis rizika

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

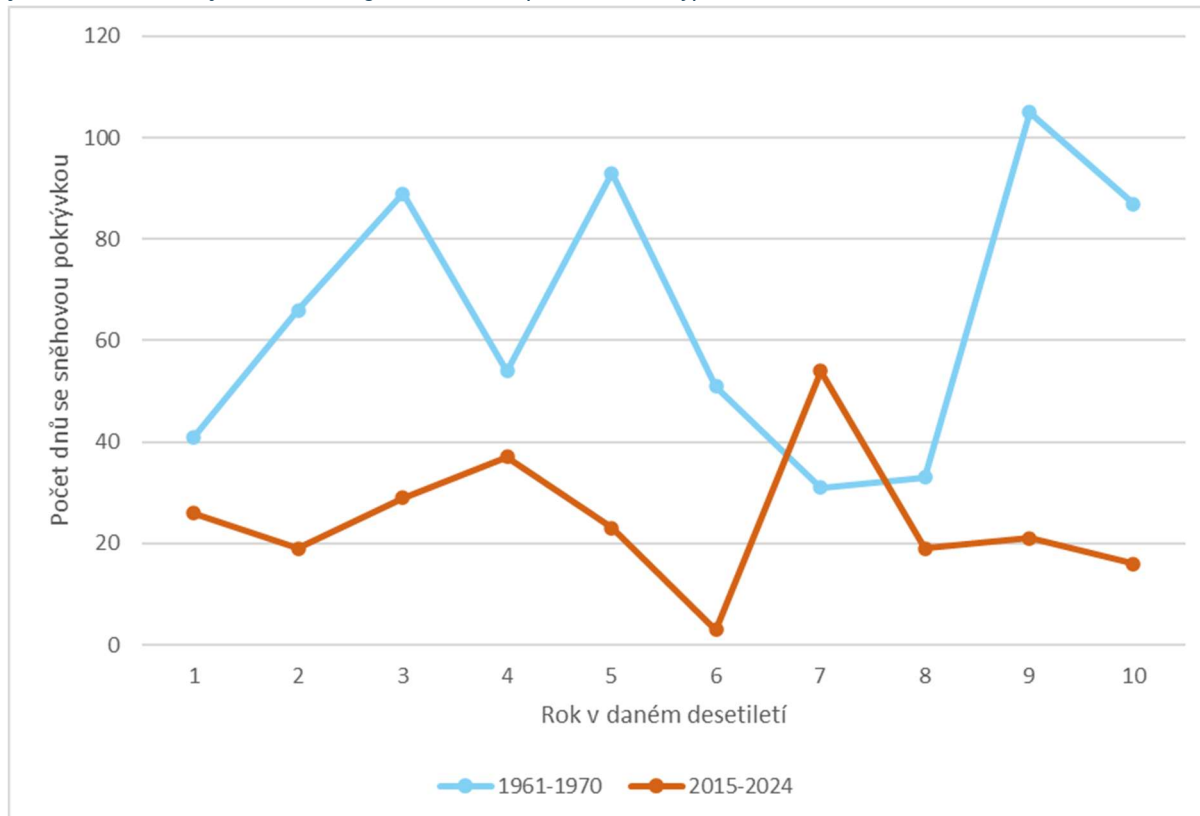
Silné sněžení na území Opavy

S rostoucí průměrnou teplotou se snižuje i počet dní se sněhovou pokrývkou. Na základě dostupných dat z ČHMÚ bylo zjištěno, že oproti období 1961-1970 bylo za posledních 10 let přibližně 2,6x méně dní se sněhovou pokrývkou.

Tabulka 47: Počet dnů se sněhovou pokrývkou v Opavě v letech 1961-1970 a 2014-2024

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1961-1970
Počet dnů	41	66	89	54	93	51	31	33	105	87	650
% dnů v roce	11,2	18,1	24,4	14,8	25,5	14,0	8,5	9,0	28,8	23,8	17,8
Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2015-2024
Počet dnů	26	19	29	37	23	3	54	19	21	16	247
% dnů v roce	7,1	5,2	7,9	10,1	6,3	0,8	14,8	5,2	5,8	4,4	6,8

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet



Obrázek 35: Počet dnů se sněhovou pokrývkou na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet

Tabulka 48: Výška nově napadlého sněhu (více jak 5 cm/den) v Opavě v letech 2015–2024

Rok	Měsíc	Den	Hodnota (cm)
2017	4	18	20
2023	12	1	19
2019	2	3	15
2021	11	28	15
2015	1	24	13
2021	11	26	10
2022	12	12	10
2017	1	31	9
2023	1	20	9
2023	12	2	9
2016	3	1	8
2017	2	1	8
2022	1	21	8
2024	11	21	8
2018	2	7	7
2021	1	16	7
2022	12	16	7
2022	12	14	6

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava

3.4.2 Budoucí vývoj klimatických jevů a rizik

Očekávaný vývoj klimatu se řídí takzvanými klimatickými scénáři, které se opírají primárně o koncentraci CO₂, která způsobuje globální oteplování a s globálním oteplováním souvisí řada přidružených jevů, které mohou ovlivnit náš každodenní život. Přičemž, nejedná se pouze o snížení komfortu kvůli zvýšené teplotě. Jedná se o častější výskyt extrémních klimatických událostí (povodně, sucha, silný vítr...), posun vegetačních druhů, zvýšené zdravotní riziko pro zranitelnou část populace nebo zvýšení nákladů na udržení komfortu v domácnostech i zaměstnání během vln veder.

Tyto scénáře vychází z **6. hodnotící zprávy IPCC**, která nově pracuje s takzvanými socioekonomickými scénáři **SSP (Shared Socioeconomics Pathways)**, které **kromě vývoje koncentrace emisí** sledují i **hospodářský a společenský vývoj ve světě**. Hodnoty pro ČR vychází z výstupů projektu PERUN, kde byl využit klimatický model ALADIN-CLIMATE/CZ, který je přizpůsoben klimatickým podmínkám střední Evropy. Výstupní data modelu jsou v gridu 2,3 x 2,3 km, přičemž projekt PERUN nabízí agregované hodnoty na úrovni katastrálních území.

V této analýze jsou zmíněné 2 emisní scénáře. První scénář **SSP2-4.5** je označován jako **střední cesta**. Sice dojde k degradaci environmentálních systémů, ale očekává se zlepšení v nakládání se zdroji a energií, realizace částečně úspěšných opatření na ochranu klimatu, koncentrace CO₂ na konci století by měla být 603 ppm a globální nárůst teploty je na úrovni **2,8 °C**.

Pro výpočet maximálního aktuálně predikovaného rizika zároveň uvádíme „pesimistický“ scénář **SSP5-8.5**, který je založen na využívání fosilních paliv a žádné ochraně klimatu. Koncentrace CO₂ v tomto případě dosáhne hodnoty 1135 ppm k roku 2100 a nárůst globální teploty je na úrovni **5,8 °C**.

V tabulce níže jsou uvedeny průměrné hodnoty klimatických charakteristik za období 2001 – 2020 a predikované průměrné hodnoty za 20letá období (2040-2060, 2060-2080, 2080-2100) pro tyto dva emisní scénáře.

Tabulka 49: Vývoj vybraných klimatických charakteristik

Klimatická charakteristika	Referenční průměr 2001-2020	Klimatické scénáře					
		SSP245			SSP585		
		2050	2070	2090	2050	2070	2090
Teploty a související charakteristiky							
Průměrná teplota	9,3	10,1	10,5	11,3	10,5	11,7	13,6
Počet tropických dní	12,2	19,1	22,1	32,2	26,3	34,4	51,8
Počet tropických nocí	0,2	0,3	0,1	1	0,6	1,7	6,3
Průměrná minimální teplota	4,4	5,1	5,5	6,2	5,6	6,8	8,7
Počet ledových dní	26,6	20,9	19,3	20,5	24,9	13,7	6
Počet mrazových dní	103,2	88,9	83,4	77,5	86,5	63,6	37,3
Srážky a související charakteristiky							
Průměrný úhrn srážek	600,7	639,1	655,1	600,9	627,9	706,4	720,7
Počet dní se srážkami nad 30 mm	1,8	1,2	1,6	1,5	1,3	2,5	2,5

Zdroj: Scénáře změny klimatu pro Česko do roku 2100 (www.Perun-klima.cz, 2026) – Agregovaná data pro kat. území – přepočet na území města Opavy

Pro ilustraci míry nejistoty v predikcích jednotlivých charakteristik uvádíme také výstup **agregovaného scénáře** pro Opavu z databáze **ClimRisk** provozované Ústavem výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. – **CzechGlobe**. Míra nejistoty je samozřejmě rostoucí směrem ke vzdálenější budoucnosti.



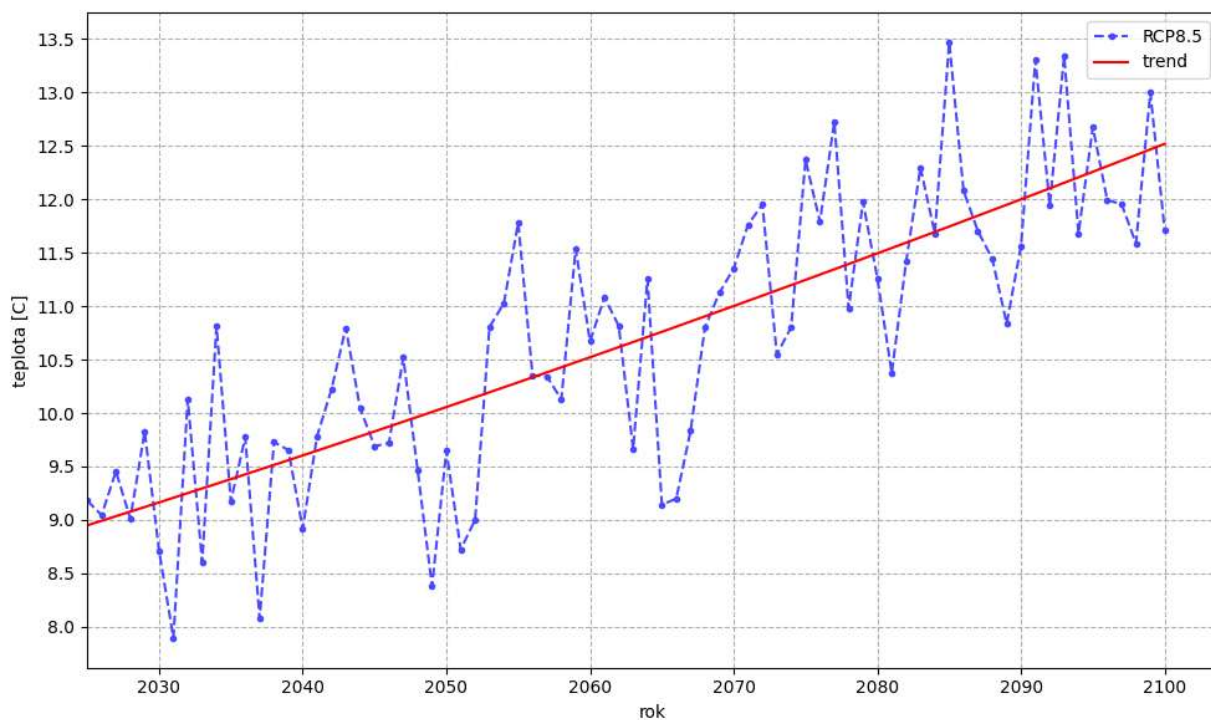


Obrázek 36: Míra nejistota v predikcích jednotlivých charakteristik dle agregovaného scénáře pro Opavu z databáze www.climrisk.cz

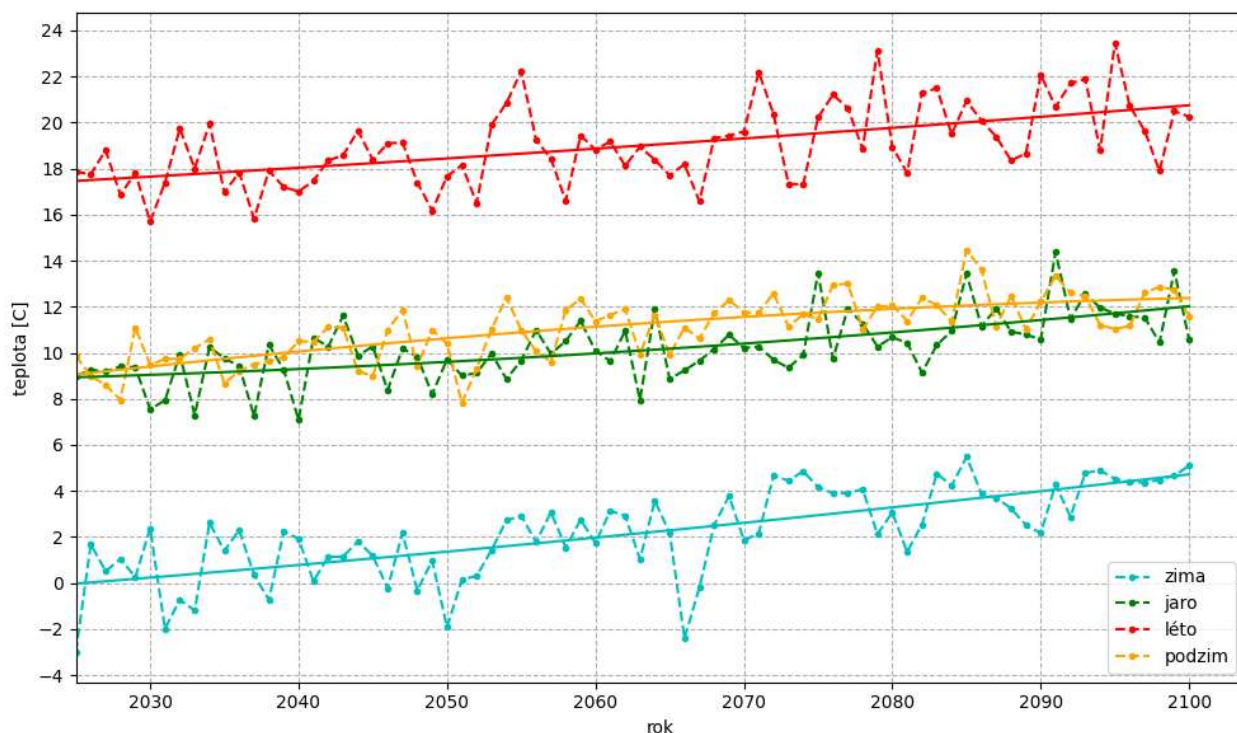
Přesnější výpočty a simulace vývoje klimatu na území dotčené lokality jsou pak k dispozici pro **scénář RCP 8.5** (Representative Concentration Pathway 8.5), který je jedním z emisních scénářů popisujících možné trajektorie emisí skleníkových plynů až do roku 2100. Tento scénář se zaměřuje na vývoj koncentrací skleníkových plynů v atmosféře a je považován za nejvíce "pesimistický" scénář, kde emise rostou bez výrazných opatření k jejich snížení. RCP 8.5 znamená, že koncentrace CO₂ dosáhnou v roce 2100 hodnoty přibližně 1370 ppm, což odpovídá zvýšení globální teploty o 4-5 °C nad předindustriální úroveň.

3.4.3 Teplota

Podle výsledků modelu RCP 8.5 dojde v řešeném území do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,7 °C, do roku 2050 pak o 1,9 °C. Ke konci století by mohla teplota podle trendu narůst až o 4,2 °C. K největším výkyvům, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020-2100 o 6,0 °C).

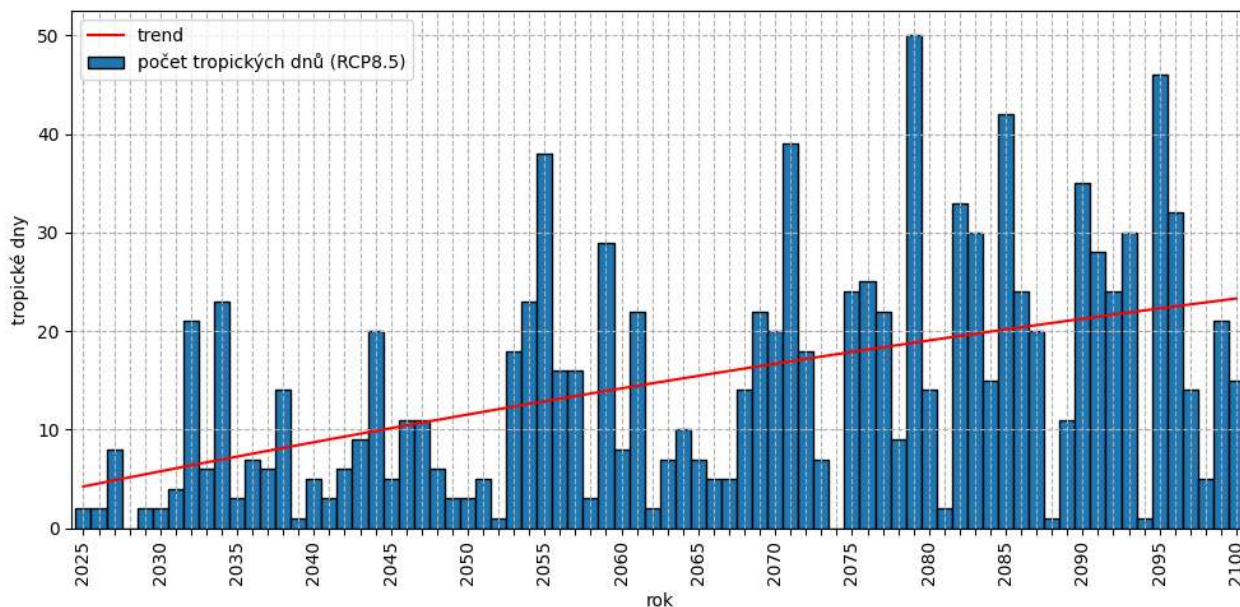


Obrázek 37: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2025-2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP 8.5), vlastní zpracování.



Obrázek 38: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2025-2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP 8.5).

V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat počet tropických dnů (s teplotou nad 30 °C). Tento nárůst se poté odrazí i v častějším a delším výskytu vln horka, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse. V zimě naopak ubude ledových dnů, kdy je teplota celý den pod 0 °C.

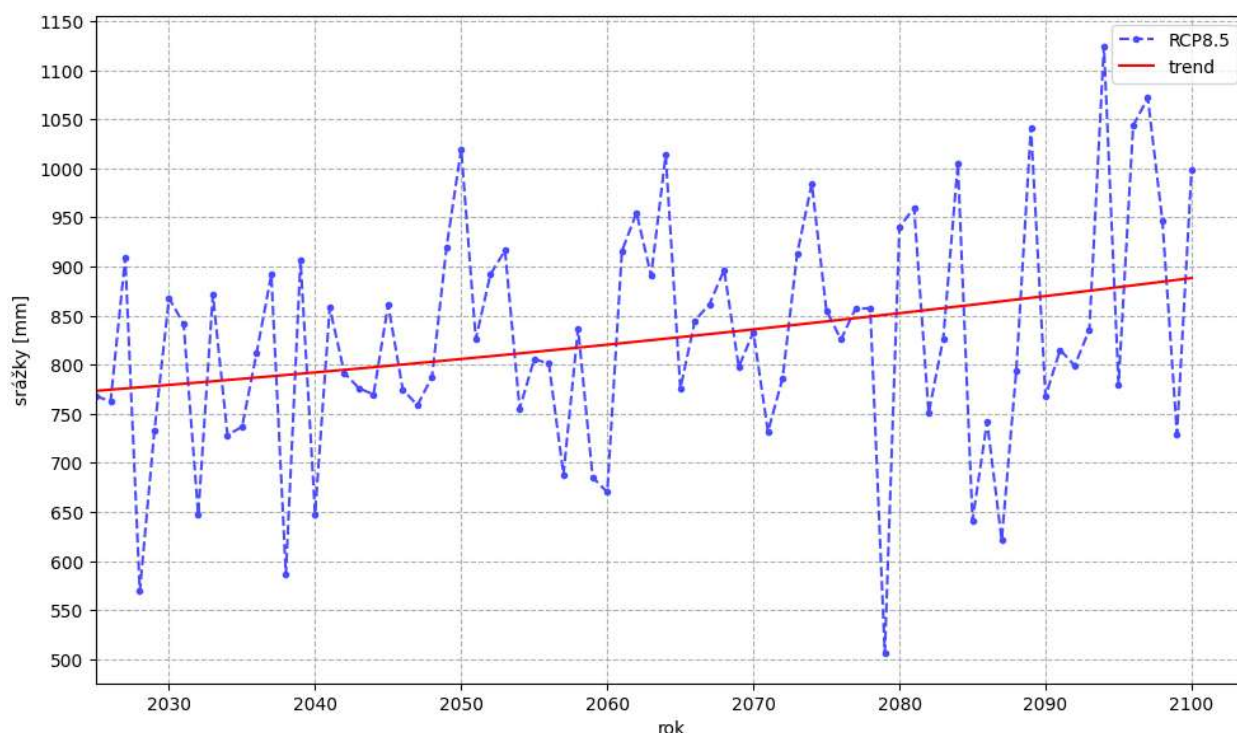


Obrázek 39: Počet tropických dnů v letech 2025-2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP 8.5).

V souvislosti se zvyšující se teplotou v zimním období se sníží počet dní se sněhovou pokrývkou a obecně ubude množství sněhu, jelikož se sněhové srážky z části transformují na srážky dešťové. S nárůstem teplot se zvyšuje i riziko sucha v době letních měsíců, což s rostoucím počtem vln horka může vyústit ve vyšší riziko požárů vegetace.

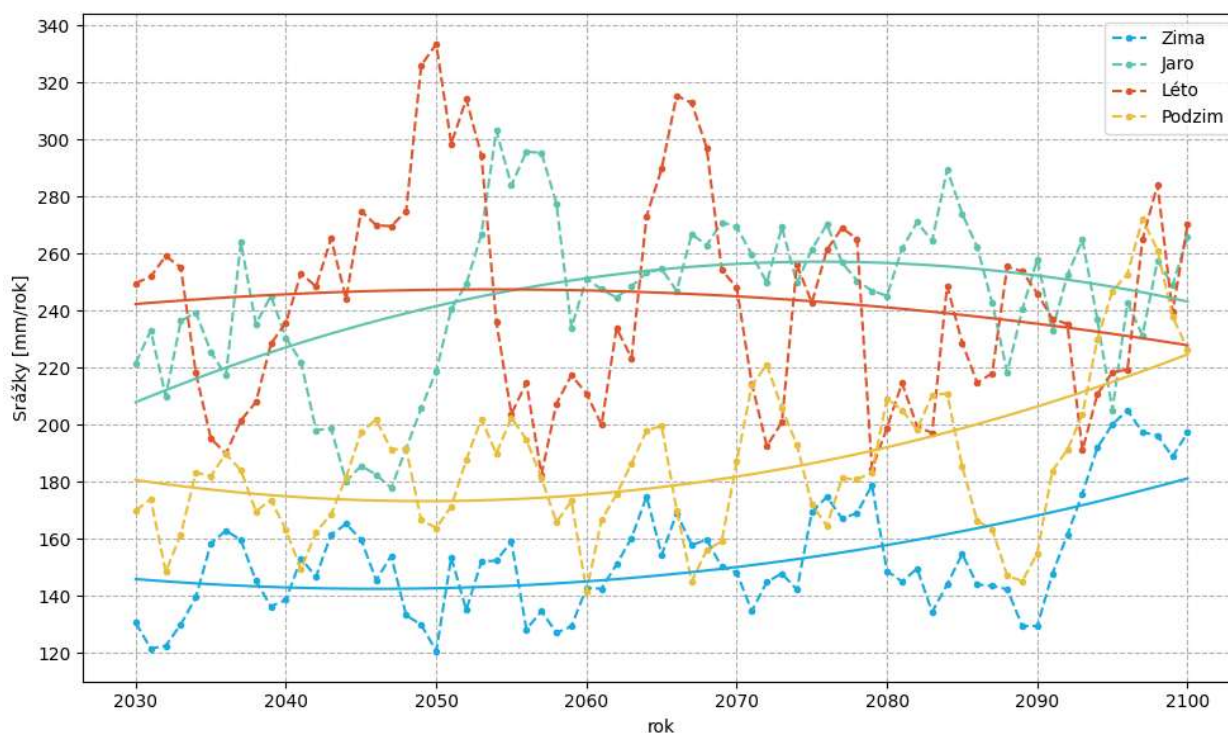
3.4.4 Srážky

Absolutní hodnoty srážek v modelu MPI ESM LR SMHI RCA4 jsou lehce nadsazené, model je však pro ČR nejvhodnější v informaci o budoucích trendech. Obecně lze říct, že se bude celkový úhrn ročních srážek v řešeném území mírně zvyšovat v celém sledovaném období, a to tempem přibližně 14 mm za 10 let.



Obrázek 40: Modelované roční rozložení srážek v letech 2025-2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA 4, scénář RCP8.5).

Změna nastane i v rozložení srážek během roku. Na jaře se očekává nárůst úhrnu srážek trvající přibližně do roku 2080, kdy se trend otočí a úhrn srážek bude mírně klesat do konce století. V létě bude mírný nárůst do roku 2060, kdy se trend otočí a úhrn srážek začne klesat. Na podzim a v zimě je očekávána stagnace úhrnu srážek trvající do roku 2060 následovaná růstem úhrnu do konce sledovaného období. Tento nárůst srážek pravděpodobně nebude schopný kompenzovat významně vyšší odpar vody v létě v důsledku vyšších teplot. Díky tomu bude docházet k častějším obdobím sucha. Zároveň lze očekávat srážkovou rozkolísanost, tedy střídání několika velmi suchých a poté několika srážkově vydatných let. Kvůli tomu pak častěji dostaví extrémně vysoké srážky (20-50 mm/den), které mohou způsobit přívalové povodně.



Obrázek 41: Modelované sezónní rozložení srážek v letech 2020 (2030) -2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA 4, scénář RCP 8.5).

Pozn.: Sezónní srážky jsou pro lepší čitelnost agregovány do 5letých průměrů se začátkem v roce 2030.

Globálně se počítá s nárůstem četnosti a intenzity výskytu meteorologických extrémů. Jedná se například o přívalové srážky, sucho, vlny horka, bouřky, silné poryvy větru nebo požáry vegetace.

3.4.4.1 Vítr

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

3.4.5 Dopady klimatických rizik

Míra dopadu klimatických jevů na jednotlivé sektory byla vyhodnocena ve 3 krocích. Nejprve byly zprůměrovány hodnoty dopadu klimatických rizik podle jednotlivých oblastí, které definuje tabulka IPCC (Příloha 1) a na úrovni celých sektorů byla stanovena míra dopadu vůči danému klimatickému riziku.

V dalším kroku byly stanoveny míry dopadu u sektorů, které definuje metodika SECAP a vstupují do hodnocení MyCovenant. Tyto dopady byly vyhodnoceny expertním odhadem a v posledním kroku byly zprůměrovány s mírou dopadu dle IPCC podle významové vazby (SECAP – sektory „budovy“, „doprava“, „energetika“ odpovídá sektoru „města, obce a klíčová infrastruktura“ v IPCC). Tabulka uvádí dopady klimatických rizik na jednotlivé sektory pouze v obecné rovině.

Tabulka 50: Vyhodnocení dopadu klimatických jevů na jednotlivé sektory

Vazba	Sektory*	Extrémní teplo	Studená období	Říční povodeň	Silné srážky a přítalové povodně	Sesuv a eroze	Hydrologické sucho	Požáry	Silná větrná bouře	Silné sněžení a ledová bouře
IPCC	Suchozemské a sladkovodní ekosystémy	vysoký	střední	střední	střední	nízký	nízký	vysoký	střední	střední
	Voda	nízký	žádný	střední	střední	nízký	střední	nízký	žádný	nízký
	Potraviny a další ekosystémové produkty	vysoký	střední	vysoký	střední	nízký	střední	střední	střední	střední
	Města, obce a klíčová infrastruktura	vysoký	střední	vysoký	vysoký	střední	střední	nízký	vysoký	vysoký
	Zdraví, blahobyt a společnost	vysoký	střední	nízký	nízký	nízký	střední	střední	nízký	střední
	Chudoba, obživa a udržitelný rozvoj	nízký	nízký	vysoký	střední	nízký	nízký	střední	nízký	nízký
SECAP – MyCovenant	Životní prostředí a biodiverzita	vysoký	střední	střední	střední	nízký	střední	střední	střední	střední
	Voda – infrastruktura, management zasakování	střední	nízký	střední	střední	nízký	vysoký	střední	žádný	nízký
	Zemědělství a lesnictví	vysoký	střední	střední	střední	střední	vysoký	vysoký	střední	nízký
	Budovy	střední	střední	vysoký	vysoký	střední	nízký	nízký	vysoký	střední
	Odpad	střední	nízký	střední	střední	nízký	nízký	nízký	střední	střední
	Komunikační technologie	střední	nízký	střední	střední	nízký	nízký	nízký	vysoký	střední
	Doprava – infrastruktura	střední	střední	vysoký	vysoký	střední	nízký	nízký	střední	střední
	Energetika – infrastruktura	vysoký	vysoký	střední	střední	střední	nízký	nízký	vysoký	vysoký
	Vzdělávání	střední	střední	nízký	nízký	nízký	nízký	nízký	nízký	střední
	Zdraví	vysoký	střední	střední	nízký	nízký	střední	střední	střední	střední
	Záchranné složky	střední	střední	střední	střední	nízký	nízký	střední	nízký	střední
	Turismus	nízký	nízký	střední	nízký	nízký	nízký	nízký	nízký	střední
	Územní plánování	nízký	nízký	vysoký	střední	střední	nízký	nízký	nízký	nízký

Zdroj: ASITIS (vlastní zpracování)

3.4.6 Závěrečné vyhodnocení

Na základě předchozích kapitol byla vyhodnocena jednotlivá rizika. Míra dopadu klimatického rizika vychází z tabulky v předchozí kapitole - „Vyhodnocení dopadu klimatických jevů na jednotlivé sektory“ a jedná se o průměrnou hodnotu dopadu ze všech sektorů, na které riziko působí. Tabulka níže odpovídá svojí strukturou hodnocení ve formuláři MyCovenant a každé riziko je ohodnoceno z hlediska aktuálního stavu a budoucího vývoje.

Tabulka 51: Vyhodnocení klimatických rizik na území Opavy

Klimatické riziko	Aktuální stav		Budoucí vývoj	
	Pravděpodobnost výskytu	Dopad klimatického rizika	Očekávaná změna	
			v intenzitě	v četnosti
Extrémní teplo	Střední	Vysoký	Zvýšení	Zvýšení
Studená období	Nízká	Střední	Snížení	Snížení
Říční povodně	Střední	Vysoký	Snížení	Snížení
Silné dešťové srážky	Vysoká	Střední	Zvýšení	Zvýšení
Přítalové povodně	Vysoká	Vysoký	Snížení	Zvýšení
Sesuv a eroze	Nízká	Nízký	Není známo	Není známo
Hydrologické sucho	Střední	Nízký	Snížení	Zvýšení
Požáry	Nízká	Nízký	Není známo	Zvýšení
Silná větrná bouře	Střední	Střední	Není známo	Zvýšení
Silné sněžení	Nízká	Střední	Snížení	Snížení

Zdroj: ASITIS (vlastní zpracování)

Na základě analýzy aktuálních rizik na území Opavy se jeví jako největší riziko z hlediska pravděpodobnosti výskytu „Přítalové povodně“, u kterých je vysoká pravděpodobnost výskytu. Tuto pravděpodobnost zesilují „Silné dešťové srážky“, které se na území města často vyskytují a mají vysokou pravděpodobnost výskytu a střední dopad. Vyšší riziko představuje také „Extrémní teplo“, které má sice jen střední pravděpodobnost výskytu, ale dopad tohoto klimatického rizika je vysoký. Podobně je na tom i riziko Říční povodně, které má střední pravděpodobnost výskytu a vysoký dopad. Nicméně s přihlédnutím na plánovaná opatření se očekává snížení v intenzitě i četnosti výskytu rizika.

S přihlédnutím i na budoucí vývoj se jako málo rizikové jeví klimatické jevy „Studená období“ a „Silné sněžení“. Vlivem růstu teplot bude docházet k menšímu výskytu studených období a sněžení se překlene spíše do dešťových srážek. Dalším jevem, který se jeví jako nejméně rizikový, je „Sesuv a eroze“, jelikož převážná většina Opavy se nachází v oblasti s nízkou nebo střední náchylností k sesouvání.

Zvýšení jak v četnosti, tak v intenzitě klimatických jevů lze očekávat u extrémního tepla a silných dešťových srážek. Zvýšení v četnosti výskytu rizika je očekáváno rovněž u přítalových povodní, sucha, požárů a silné větrné bouře. Tyto klimatické jevy spolu mnohdy souvisí a lze očekávat, že růst jednoho zapříčiní i růst dalších. Jako příklad lze uvést kombinaci vyššího sucha a častějšího extrémního tepla, což může způsobit vyšší riziko vzniku volně se šířících požárů. Dalším příkladem mohou být silné deště, které mohou způsobit častější a ničivější přítalové povodně a sesuvy.

3.4.7 Monitoring dopadu klimatických rizik

Za účelem sledování aktuální situace a budoucího vývoje klimatických rizik, které byly v pravděpodobnosti výskytu a dopadu ohodnoceny jako střední nebo vysoké, byly vytvořeny indikátory, viz tabulka níže. Pomocí hodnot indikátorů a jejich vývoje lze zhodnotit ohrožení daných sektorů. Příkladem může být počet tropických dnů a nocí, kterým lze hodnotit extrémní teplo, které má vysoký dopad na životní prostředí a biodiverzitu, zemědělství a lesnictví, energetickou infrastrukturu a zdraví.

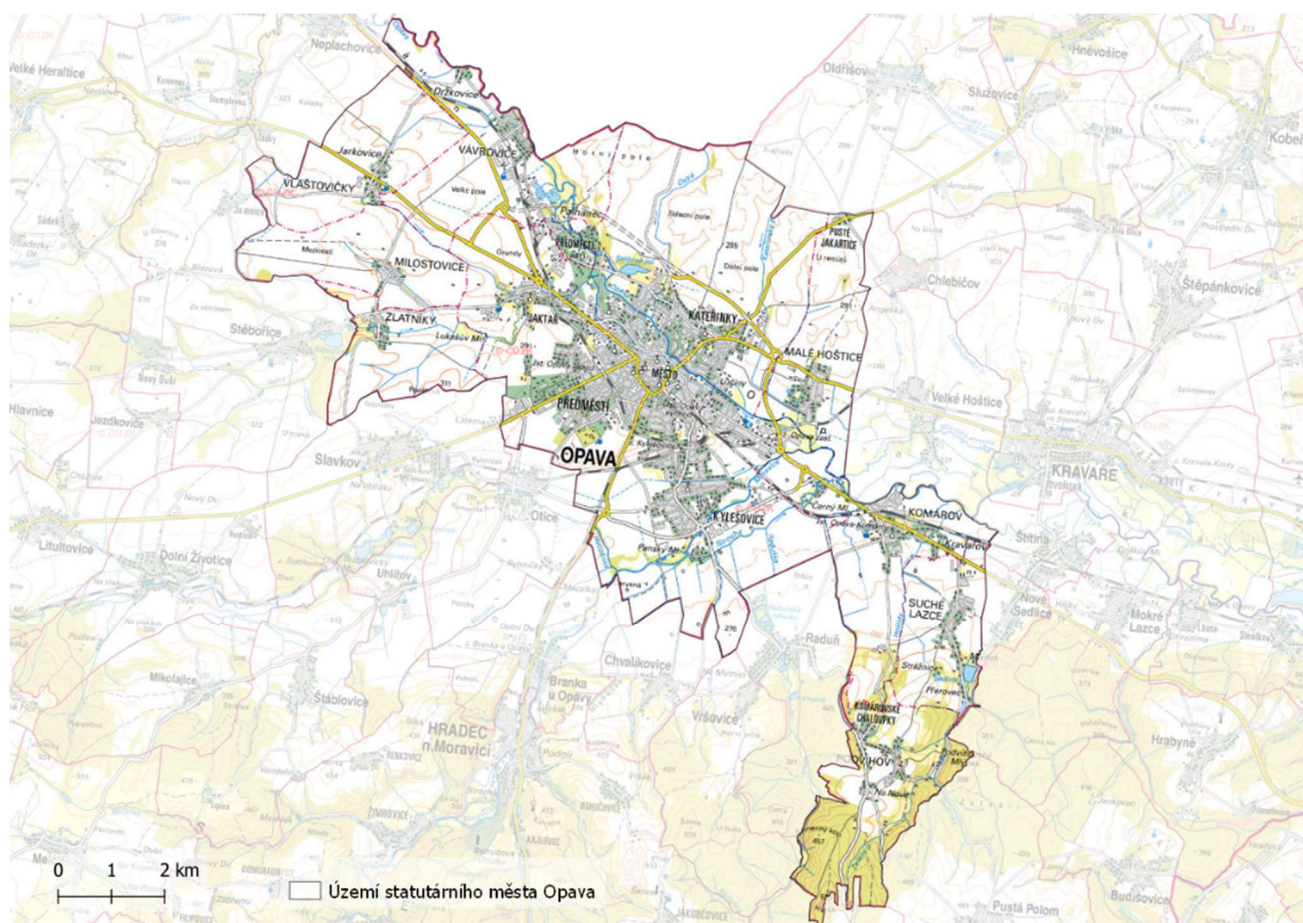
Tabulka 52: Přehled indikátorů k vybraným klimatickým rizikům a sektorům

Klimatické riziko	Sektor	Indikátor	Jednotka indikátoru
Extrémní teplo	Životní prostředí a biodiverzita	Změna vegetačního indexu NDVI	hodnota indexu
	Zemědělství a lesnictví	Počet dní s extrémně nízkou vlhkostí půdy do 40 cm	počet/rok
	Energetika – infrastruktura	Spotřeba elektrické energie v letních měsících	MWh/letní měsíce
	Zdraví	Počet dní se zhoršenou kvalitou ovzduší v letních měsících	počet/letní měsíce
Silné dešťové srážky	Budovy	Počet budov poškozených silným deštěm	počet/rok
	Doprava – infrastruktura	Počet dopravních omezení způsobených silným deštěm	počet/rok
Přívalové povodně	Budovy	Počet budov poškozených přívalovou povodní	počet/rok
	Doprava – infrastruktura	Počet dopravních omezení způsobených přívalovou povodní	počet/rok
Hydrologické sucho	Voda – infrastruktura, management zasakování	Počet dní s regulací využití pitné vody	počet/rok
	Zemědělství a lesnictví	Vodní bilance v krajině za vegetační sezónu	mm
Silná větrná bouře	Budovy	Počet budov poškozených silnou větrnou bouří	počet/rok
	Komunikační technologie	Počet dní s výpadkem komunikační technologie	počet/rok
	Energetika – infrastruktura	Počet dní s výpadkem elektřiny v důsledku silné větrné bouře	počet/rok

Zdroj: ASITIS (vlastní zpracování)

3.5 Analýza vybraných sektorů

Řešené území z hlediska stability krajiny



Obrázek 42: Vymezení řešeného území města Opava

Statutární město Opava se díky nadprůměrnému a převažujícímu zastoupení orné půdy v území a vysoké míře zastavěnosti nachází ve velmi nestabilní krajině s omezeným a limitovaným adaptačním potenciálem.

Řešené území svojí polohou a nadmořskou výškou spadá podle Quittovy klasifikace do **mírně teplé klimatické oblasti MT10**, která se vyznačuje dlouhým, teplým a mírně suchým létem, přechodné období je krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je zde krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Jižní části katastrálního území spadají také do mírně teplých klimatických oblastí MT9 a MT7.

Růst počtu tropických dní a pokles dní mrazových se projevuje v častějším a delším výskytu vln veder. Proměnlivé je také množství ročních srážek a jejich rozložení během roku. K zásadním problémům způsobeným změnou klimatu tak kromě sucha a vln veder patří také povodně/záplavy a přívalové deště s potenciálem degradace půd (eroze, znečištění, zhutnění, nedostatek živin). Problémy se mohou objevit také při provozu vodovodů a kanalizací.

Druhy pozemků (ha / %)

Tabulka 53: Využití pozemků v řešeném zemí města Opava

Zemědělská půda	6 652,7	73,5 %
Orná půda	5 915,6	65,3 %
Zahrada	412,7	4,6 %
Ovocný sad	4,8	0,1 %
Trvalý travní porost	319,7	3,5 %
Nezemědělská půda	2 403,9	26,5 %
Lesní pozemek	500,9	5,5 %
Vodní plocha	160,6	1,8 %
Zastavěná plocha a nádvoří	501,6	5,5 %
Ostatní plocha	1 240,7	13,7 %
Celková výměra	9 056,6 ha	100 %

Zdroj: ASITIS (vlastní zpracování)

Ke snížení rizik a zranitelnosti území je zapotřebí realizovat adaptační opatření, kterými se město může lépe připravit na extrémní projevy počasí a jejich důsledky. V roce 2018 byla zpracována Adaptační strategie statutárního města Opava, která navrhla způsoby opatření s příklady, jak adaptovat město na změnu klimatu. Zranitelnost území a vysokou míru rizik hydrologických a jiných extrémů lze snížit prostřednictvím adaptační opatření. Na základě vyhodnocení analýzy RVA (viz kap. 4.4.3 a 4.4.4) v rámci SECAP byly vybrány a podrobněji popsány sektory, které se jeví jako nejzranitelnější.

- **Životní prostředí a biodiverzita**

Řešené území se vyznačuje vysokou mírou obhospodařovanosti s vazbou na urbanizované území, hodnotným a zároveň zranitelným ekosystémem vázaným na tok řeky Opavy a jejích přítoků, případně lesního ekosystému v k.ú. Podvihov a očekáváním čtenějších období sucha, období s extrémními teplotami, vlnami horka.

- **Voda a vodní hospodářství**

Významným prvkem je dostatek vodních zdrojů a potenciál možností a způsobů hospodaření se srážkovými vodami. Podstatná je také vodohospodářská infrastruktura. Město disponuje jednotnou, splaškovou a dešťovou kanalizací, vysoká je pravděpodobnost výskytu přívalových povodní a silných dešťových srážek i období hydrologického sucha.

- **Zemědělství**

Rozsáhlé zorněné bloky orné půdy (65,3 % z celkové rozlohy) v mírně teplé a srážkově průměrné oblasti činí území velmi nestabilním a málo odolným probíhající klimatické změně.

3.5.1 Životní prostředí

Statutární město se rozkládá v poměrně členité krajině, nachází se nad soutokem Opavy a Moravice, tedy také v jejich úrodném údolí, které je na jihozápadě ohraničeno výběžky Nízkého Jeseníku.

Střední část území města je tvořena rovinatým terénem. Tuto část území můžeme nazvat nivou vodního toku řeky Opavy. Terén se od této nivy směrem na J a S pomalu zvedá. Severozápadní část katastru statutárního města Opava je převážně rovinatá s nadmořskou výškou okolo 300 m. Část Kylešovice se rozkládá v nadmořské výšce okolo 250 m. Nejvíce členitý a nejvýše položený terén se nachází v jihovýchodním cípu katastru v části Podvihov, kde terén směrem k jihu stoupá až k výšce okolo 530 m.

V katastru se nachází několik významnějších vrcholů: U Ztracené cesty (292 m n. m.), Kliplák (285 m n. m.), Okruhlík (497 m n. m.).

Urbanizované zastavěné území

- Množství zeleně ve městě je dostačující, v krajině v okolí města je situace horší kvůli dominující zemědělské produkci.
- Zeleň absentuje pouze v některých lokalitách, např. centrum města a některé hlavní ulice, hlavně Masarykova – Ostrožná, vnitroblok s parkovištěm na Masařské ulici, Dolní náměstí a zástavba v severní části centra města k ulici Nákladní, nádraží Opava východ.
- Péče o zeleň na území města je komplexní a průběžná, město má zpracován podrobný přehled ploch udržované zeleně.
- Klimatická změna bude mít vliv na zdraví obyvatel, nejproblematictější lokalitou bude centrum města.
- K největším brownfieldům patří bývalé průmyslové závody textilky Karnola, Breda a Dukelská kasárna.

Zdroj: SPRM Opava 2021 +

Zelená infrastruktura města

Plocha veřejně přístupné zeleně je 104 ha. Základním prvkem městské zeleně v Opavě jsou **Městské parky**. Jsou tvořeny Dvořákovými sady, sady Svobody, Křížkovského sady, Smetanovými sady, sady U Muzea a Janáčkovými sady a náměstím Osvoboditelů. Další zásadní součástí městské veřejné zeleně jsou Městské sady s navazující oblastí Stříbrného jezera a jeho okolí. Městské parky a Městské sady jsou základním rekreačním prvkem pro trávení volného času. Na území intravilánu města se nachází řada dalších plošně méně rozsáhlých parkových ploch. Velké množství veřejné zeleně se nachází také na sídlištích, podél dopravních komunikací, významná je rovněž zeleň ve vnitroblocích.

Udržení modrozelené infrastruktury ve městě je v rámci probíhající změny klimatu zásadní pro udržitelný rozvoj města. Obzvláště vzrostlé dřeviny jsou ve městě zásadní, nejen díky významné absorpci CO₂ (přibližný odhad 100letého stromu = až 1 tuna CO₂), ale také díky významnému ochlazovacímu efektu (dle výzkumů dokáže vzrostlý strom odpařit až 400 litrů vody a odčerpat z ovzduší až 280 kWh tepelné energie).

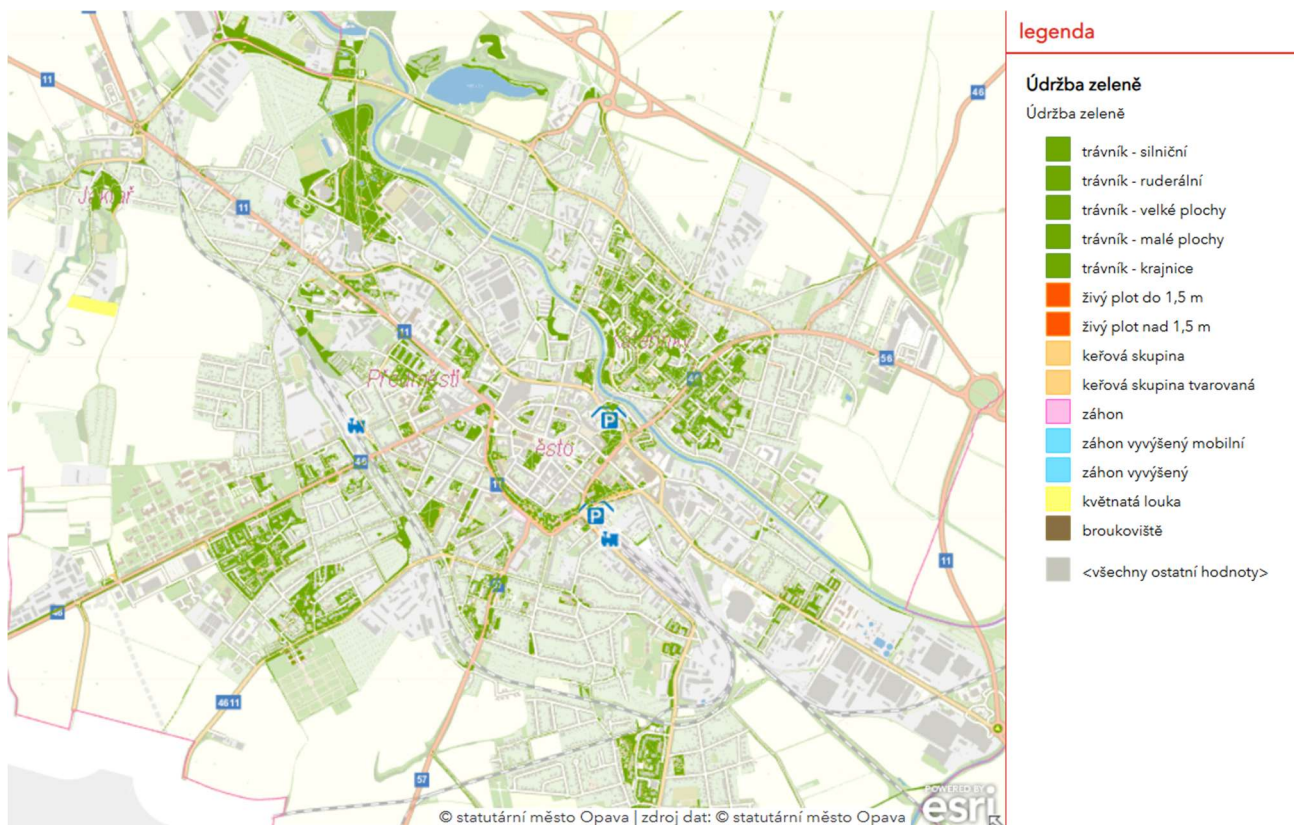
Údržba zeleně

Město má zpracovaný **pasport a inventarizaci zeleně**, zmapované stromy, jejich kácení i výsadbu.

Postup sečení jednotlivých zelených ploch, kterých je na území města více než 1 milion m², je realizován podle harmonogramu prací a podle klimatických podmínek. Město před lety přistoupilo ke změně vybraných ploch intenzivních nakrátko sečených trávníků na luční porosty (trávníky extenzivní). Rozsáhlejší luční porosty jsou součástí Městských sadů, menší se pak nachází na vybraných místech v centru města na ulici U Fortny, Popské za Slezankou, Praskově, Partyzánské u pěší zóny na ulici Šrámkově, na náměstí Republiky a Horova náměstí, na Náměstí Slezského odboje či u Katastrálního úřadu. V přeměně vhodných traavnatých ploch na květnaté louky se ve městě pokračuje.

Magistrát města Opavy upravuje režim sečení podle aktuálních klimatických podmínek. Při extrémních vedrech nad 30 °C se sečení nedoporučuje, aby trávníky zcela neuschly.

Na obrázku níže jsou zaznačeny plochy zeleně, na kterých je veřejnou správou města prováděna údržba.



Obrázek 43: Plochy udržované veřejné zeleně ze strany města Opavy (www.opava-city.cz)

Ovzduší

Opava patří k imisně průměrně zatíženým oblastem ČR. Na rozdíl od blízké ostravsko-karvinské aglomerace zde nedochází k tak masivnímu překračování imisních limitů. Situace je nejtěžší v zimních měsících, kdy jsou v některých částech města v důsledku kombinace emisí z vytápění, dopravy, průmyslu a při nevhodných rozptylových podmínkách dosahovány vysoké koncentrace prachových částic velikostní frakce PM_{10} i $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrenu. Na znečištění se podílí také NO_x a O_3 . Nejvyšší koncentrace NO_2 se nacházejí v centru města, primárním zdrojem je doprava, dále lokální topeniště. Kvalita ovzduší v Opavě se mírně zlepšuje, kopíruje celokrajské trendy.

Ve městě je znečištění monitorováno na 14 lokalitách, na nichž jsou umístěny senzory měření kvality ovzduší. Každá lokalita má 1 senzor, v univerzitní zahradě jsou umístěny 2 senzory horizontálně nad sebou.

Hluk

Hlavním zdrojem hlukové zátěže je doprava, poslední hlukovou mapu si město nechalo zpracovat v roce 2008. K nebezpečnému překročení hladiny hluku 65 dB ve dne dochází v centrální části Opavy, podél hlavních silnic na katastrálním území Opava město, podél všech radiálních silnic I. třídy a podél významněji dopravně zatížených místních komunikací. Železniční doprava je z hlediska vlivu hluku v Opavě méně významná, neboť trať do Ostravy je vedena mimo hlavní zastavěné části města. Z názorového šetření vyplývá, že 70 % respondentů považuje hladinu hluku ve městě za přiměřenou.

Krajina, ÚSES

Město má v rámci územního plánu dobře zpracovaný Územní systém ekologické stability (ÚSES), v plánu jsou zaneseny významné krajinné prvky.

Ztrátou přírodě blízkých biotopů při intenzifikaci krajiny došlo k synantropizaci řady druhů rostlin a živočichů, které jsou součástí veřejné zeleně a vodních ploch (hmyz, obojživelníci, ptáci, drobní savci aj.), ale i obytných objektů (rorysi, poštolky, aj.). Změna klimatu a z ní vyplývající extrémní projevy počasí jsou pro původní druhy

roślin a živočichů dalším stresovým faktorem. K jejich udržení v sídle a krajině, k podpoře biodiverzity, jsou potřebná adaptační opatření. Při územním plánování je významným adaptačním opatřením pro modrozelenou infrastrukturu ochrana nezastavitelných ploch, obzvláště s tlakem na zahušťování zástavby.

V souladu s častějším výskytem vysokých teplot a epizod sucha je již dnes městem vysazována odolnější (teplomilnější a suchomilnější) vegetace, která lépe odolá podmínkám prostředí. Vhodná je podpora původních (autochtonních) teplomilných druhů rostlin, které lépe podpoří původní druhy živočichů. Pro živočichy a houby jsou podstatné *senescentní stromy*, které jsou zdrojem biodiverzity, ale také významní vazači uhlíku. Stromy s dutinami nejsou vždy nebezpečím, mohou být ošetřeny tak, aby byly zachovány.

V územním plánu jsou popsána a v hlavním výkresu zaznamenána všechna biocentra a biokoridory, od nadregionální úrovně po lokální.

Nadregionální úroveň je reprezentována nadregionálním biokoridorem se skladebnými částmi – vloženými lokálními biocentry, vloženými regionálními biocentry a jednoduchými nadregionálními biokoridory N1 až N28 (z nich 5 funkčních, zbytek chybějící) a to jako biokoridor vodní a nivní indikovaný **řekou Opavou** a koridorem podél ní.

Regionální úroveň (v územním plánu R1 – R14, z nich 2 existující, zbytek chybějící) je reprezentována po **toku Moravice** regionálním biokoridorem R14 (611 Hradec-Panský mlýn), doplněný lokálním biokoridorem L86 (z Branky u Opavy), R14 dále pokračuje regionálním biocentrem R13 (194 Panský mlýn) a dále pokračuje jako biokoridor vodní a nivní R12 až R1 (612 K96-Panský mlýn) až k toku Opavy, tj. nadregionálnímu biokoridoru. Mezi jednoduchými regionálními biokoridory R1 a R2 je využito jako vložené lokální biocentrum regionální biocentrum nadregionálního biokoridoru N7 (165 Malohoštická niva).

Lokální úroveň (v územním plánu L1 – L86, z nich většina chybějící, malá část funkční nebo existující) je tvořena mnoha lokálními trasami, které reprezentují biochory zastoupené v území Opava a to v podobě **koridorů podél toků** – na stanovištích vlhkých a bohatých živinami a **trasami na v území převládajících půdách 2. a 3. vegetačního stupně**, středně živných a středně vlhkou bohatých.

Naplnění funkčnosti ÚSES má evidentně značné rezervy a rozdíly mezi návrhem v územním plánu a skutečností.

Pro kvalitu života ve městě se v územním plánu počítá s dopravními obchvaty – severním a se západní částí jižního obchvatu Opavy. Severní obchvat, jeho východní a západní část, bude mít vliv na krajinu v katastrálním území Kateřinky u Opavy, Palhanec a Vávrovice. Západní část jižního obchvatu bude mít vliv na krajinu v katastrálním území Vávrovice, Jaktář, Opava-Předměstí a Kylešovice. Trasy těchto obchvatů se kříží s navrženými biokoridory ÚSES, z nichž většina je vedena po vodních tocích a jejich břehové zeleni. Proto bude nutné při zpracování podrobnější dokumentace řešit prostupnost těchto biokoridorů pod silnicemi v dostatečných parametrech. Kromě ÚSES se v územním plánu připouští výsadba vegetačních prvků, např. alejí a pásů zeleně kolem komunikací a vodních toků, vytváření remízku apod. v krajině, aniž jsou vymezeny plochy pro uvedenou zeleň v územním plánu.

Zvláště chráněná území a krajinné prvky

Zvláště chráněná území se nacházejí mimo administrativní území města. V blízkosti Opavy lze nalézt 11 zvláště chráněných území, čtyři území soustavy NATURA 2000, přírodní park, památné stromy a velkou škálu zvláště chráněných rostlin a živočichů.

- Podvihov - Přírodní park Moravice zasahuje na 1/3 území Podvihov

Přehled registrovaných významných krajinných prvků na území města Opavy

- Milostovice: Lipová alej u požární zbrojnice
- Palhanec: Alej s topoly, Topolový remíz nad Palhancem, Mez u hranic, Remíz u hranic
- Kateřinky u Opavy: Tři lípy, Lipová alej u státních hranic
- Suché Lazce: Nad Zíkovou loukou, Lipová alej Na Pískovně, Alej u Heroldova dolu, Alej s křížkem, Alej pod rybníky, Alej Na Zbytkách, Alej u vodojemu, Alej na hranici Podvihov – Lazce, Alej k lesíku Břeží

- Podvihov: Alej Nad Lučky - Pod Lazeckou cestou

Hlavní podněty z koncepčních dokumentů:

- Klimatická změna bude mít vliv na zdraví obyvatel, nejproblematictější lokalitou bude centrum města.
- Imisní limity PM10 jsou opakovaně překračovány, hlavními zdroji emisí jsou doprava a lokální topeniště.
- Hlavním zdrojem hlukové zátěže je doprava, poslední hlukovou mapu si město nechalo zpracovat v roce 2008.
- Množství zeleně ve městě je dostačující, v krajině v okolí města je situace horší kvůli dominující zemědělské produkci.
- Péče o zeleň na území města je komplexní a průběžná, město má zpracován podrobný přehled ploch udržované zeleně.
- Dotační program města podporuje EVVO i opatření ve prospěch životního prostředí.
- K největším brownfieldům patří bývalé průmyslové závody textilky Karnola, Breda a Dukelská kasárna.

Město aktuálně neplánuje a nepřipravuje žádné návrhy revitalizací toků, ani adaptační opatření v krajině.

Vodní nádrž Nové Heřminovy

Výrazným adaptačním opatřením na změnu klimatu a s tím i na čtenější a intenzivnější hydrologické extrémy by měla být výstavba protipovodňové přehrady na řece Opavě, zařazené mezi základní prvky systému protipovodňových opatření na této řece. Postavena bude hráz podobná přehradě Kružberk na řece Moravici. Přehrada bude také nadlepšovat průtoky v řece Opavě v době sucha a sloužit k rekreaci.

Nerostné bohatství

Plocha pro dobývání (těžbu) nerostů - štěrkopísků je Územním plánem Opavy vymezena v jihovýchodní části k. ú. Kylešovice, zcela mimo zástavbu. V případě, že těžba v této ploše bude provozována, je nutné provozovat těžbu tak, aby případná realizace obchvatu Komárova nebyla znemožněna nebo neúměrně ztížena.

Kvalitní životní prostředí a posílení přírodě blízkých biotopů

Budoucnost spočívá v naplnění potenciálu zachování a zlepšení stávajících ekosystémů pro udržení původních druhů rostlin a živočichů vázaných na příslušná stanoviště s tím, že je nezbytné zrealizovat potřebné akce k tomu vedoucí.

V rámci každé akce je potřebné nastavit cílové druhy/společenstva, která jsou podstatná pro finální projektovou dokumentaci. Např. napojení ramene na vodní tok může znamenat ohrožení vzácných druhů, ale také delší trvání biotopu bez udržovacích akcí.

3.5.2 Voda a vodní hospodářství

Území Statutárního města Opavy leží v dílčím **povodí Horní Odry**. Řešené území se z převážné části nachází na třech povodích III. řádu.

Severní polovina zájmového území (k. ú. Držkovice, Jaktař, Jarkovice, Kateřinky u Opavy, západní část Malých Hoštic, Milostovice, Opava-Město, Opava-Předměstí, Palhanec, Vávrovce, Vlaštovičky a Zlatníky u Opavy) spadá do povodí 2-02-01 **Opava po Moravici**.

Jižní část území (k. ú. Komárov u Opavy, východní část k. ú. Kylešovice, východní část k. ú. Malé Hoštice, k. ú. Suché Lazce a k. ú. Podvihov) náleží do povodí 2-02-03 **Opava od Moravice po ústí**.

Malá západní část území (západní část k. ú. Kylešovice a jižní část k. ú. Opava-Předměstí) spadá do povodí 2-02-02 **Moravice**, velmi malá **část území v jižním cípu** k. ú. Podvihov spadá do povodí **Odra po Opavu**.

Nejvýznamnější vodní tok, z hlediska povodňového ohrožení, na území statutárního města Opava je vodní tok **Opava**. Opava vzniká ve Vrbně pod Pradědem soutokem Střední a Černé Opavy. Délka toku činí 110,7 km. Plocha povodí činí 2 089 km². Při průchodu městem řeka Opava přijímá několik přítoků, jako je **Pilšťský potok, Velká, Kateřinský potok, Otický příkop, Moravice (s přítokem Hvozdnice), Strouha nebo Hoštata**.

Největším přítokem je řeka **Moravice**, která pramení v k.ú. obce Malá Morávka v nadmořské výšce cca 1 325 m. Řeka protéká vodními nádržemi Slezská Harta a Kružberk a dále pak městem Hradec nad Moravicí. V k. ú. města Opava se v ř. km 33, 8 vlévá zprava do Opavy. Plocha povodí činí 715,769 km². Dalším významný vodním tokem je říčka **Hvozdnice**, která pramení v k. ú. obce Razová ve výšce cca 590 m n.m. Protéká přes intravilán obcí Jakartovice, Mladecko, Dolní Životice a Otice, za kterými vstupuje do území statutárního města Opava. Zde se v ř. km 4,85 vlévá zleva do Moravice. Pro vodní režim je důležitý také vodní tok **Velká**, který pramení ve východní části k. ú. obce Bratříkovice ve výšce okolo 400 m n.m. Tok v řešeném území protéká přes městskou část Zlatníky a vlévá se zprava do Opavy v ř. km 39,4.

Opava, Moravice i Hvozdnice jsou ustanoveny ve vyhlášce č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků, jako významný vodní tok.



Obrázek 44: Vodní toky v řešeném území města Opava (vlevo), odtokové linie s plochou sběrného povodí větší než 5 ha (vpravo). Zdroj: <https://www.portalobce.cz/povodnovy-plan/>

Na území statutárního města Opava se vyskytuje celkem **12 vodních děl**. Jedná se o celkem 5 jezů, které mohou významněji ovlivnit průběh potenciálních povodní, 3 usazovací nádrže, 3 vodní nádrže a 1 poldr. Dále se na území statutárního města nachází koupaliště a místní plovárna. Významnou měrou mohou průběh povodně ovlivnit i 6 vodních nádrží, které se nachází mimo území statutárního města Opava.

Jezy

Na Moravici: **Jaschkův jez** (pevný jez na SV okraji lokality Panský Mlýn), **Mohrův jez** (klapkový jez na Z okraji lokality Panský Mlýn,

Na Opavě: **jez Mlýn Herber** (pevný jez u průmyslového areálu s odkališti), **jez Městské sady** v blízkosti chatařské osady a kynologického cvičiště, **jez Komárov** (pevný jez na S okraji části Komárov

Suchá nádrž / poldr

Otický příkop v části Kylešovice, lemuje jižní okraj intravilánu části Předměstí

Usazovací nádrže

Nachází se v průmyslovém areálu, který se rozkládá v části Vávrovice, konkrétně jižně od jejich intravilánu na pravém břehu řeky Opavy

Vodní plochy

- **Stříbrné jezero** se nachází v části Kateřinky na levém břehu řeky Opavy nedaleko od zahrádkářské osady
- **Rybník Malé Hoštice** se nachází v části Malé Hoštice na jihozápadním okraji intravilánu části na konci ulice Družstevní
- **Sedlinka** spadá do III. kategorie TBD a nachází se v části Suché Lazce na jižní hranici intravilánu, je napájena potokem Sedlinka a správcem jsou Lesy ČR, s. p.

Další vodní nádrže s vlivem na přívalové povodně:

- **Slezská Harta**, nachází se na vodním toku Moravice přibližně 52 km protiproudě od statutárního města Opava, jedná se o nádrž I. kategorie TBD ve správě Povodí Odry, s. p.
- **Kružberk**, nachází se na vodním toku Moravice přibližně 41 km protiproudě od statutárního města Opava, jedná se o nádrž I. kategorie TBD ve správě Povodí Odry, s. p.
- **Stěbořický rybník**, nachází se na náhonu vodního toku Velká na katastrálním území obce Stěbořice, v sousedství částí Zlatníky
- **rybník Nový Dvůr**, nachází se na vodním toku Velká v katastrálním území obce Stěbořice, v části Nový Dvůr. Jedná se o nádrž IV. kategorie TBD ve správě Lesy ČR, s. p.
- **vodní nádrž Pocheň**, nachází se na vodním toku Čižina v katastrálním území obce Úvalno. Jedná se o nádrž III. kategorie TBD ve správě Povodí Odry, s. p.
- **vodní nádrž Petrův rybník**, nachází se na pravostranném přítoku Opavy v k. ú. města Krnov. Jedná se o nádrž IV. kategorie TBD ve správě Povodí Odry, s. p.

Vodní nádrž Nové Heřminovy

Jedná se o připravovanou protipovodňovou přehradu na řece Opavě, zařazenou mezi základní prvky systému protipovodňových opatření na této řece. Postavena bude betonová hráz, s převáděním vody přes 4 spodní výpusti a 5 přelivů, podobná přehradě Kružberk na řece Moravici. Přehrada bude také nadlepšovat průtoky v řece Opavě v době sucha a sloužit k rekreaci. Investorem vodního díla je státní podnik Povodí Odry.

Povodňový plán:

- Město má zpracovaný digitální Povodňový plán statutárního města Opava, jehož součástí je přehled záplavových území Q5 až Q100, přehled ohrožených objektů vlastníků nemovitostí, síť hlásičů umožňující včasné varování obyvatel aj.
- Jednou z důležitých součástí plánu je popis odtokových poměrů.
- Po roce 2000 se významně zvýšilo riziko lokálních povodní, ta největší přišla na podzim v roce 2024.

Přívalové povodně jsou charakteristické svým velmi rychlým vývojem. Jejich nebezpečí spočívá především v rychlém a často nečekaném nástupu, ale také ve velké rychlosti proudu. Zejména na malých vodních tocích dochází k rychlému vzestupu hladiny, avšak po její kulminaci většinou dochází k podobně rychlému poklesu. Vzestupu hladin v tocích předchází často plošný odtok vody po svazích nebo jinak suchými údolnicemi.

V řešeném území se vyskytuje celkem **8 míst (tzv. kritických bodů)**, která jsou ohrožena přívalovou povodní.

- Jedná se o lokalitu v části Jaktař v blízkosti zemědělského areálu, dále o lokalitu v části Kateřinky u zahrádkářské osady, o lokalitu v části Předměstí v blízkosti školního statku na ulici Olomoucká, o lokalitu v části Komárov blízko železniční stanice Opava - Komárov, dále lokalitu v části Komárov na jižním okraji intravilánu u zemědělského areálu, lokalitu v části Komárov na jihovýchodním okraji intravilánu a o dvě lokality v části Suché Lazce na jižním okraji intravilánu.

Další místa ohrožená přívalovými povodněmi se nacházejí v katastrálních územích městských částí Opavy (Malé Hoštice, Zlatníky u Opavy, Milostovice) a jsou tedy v jejich správě (viz digitální povodňový plán).

Protipovodňová opatření

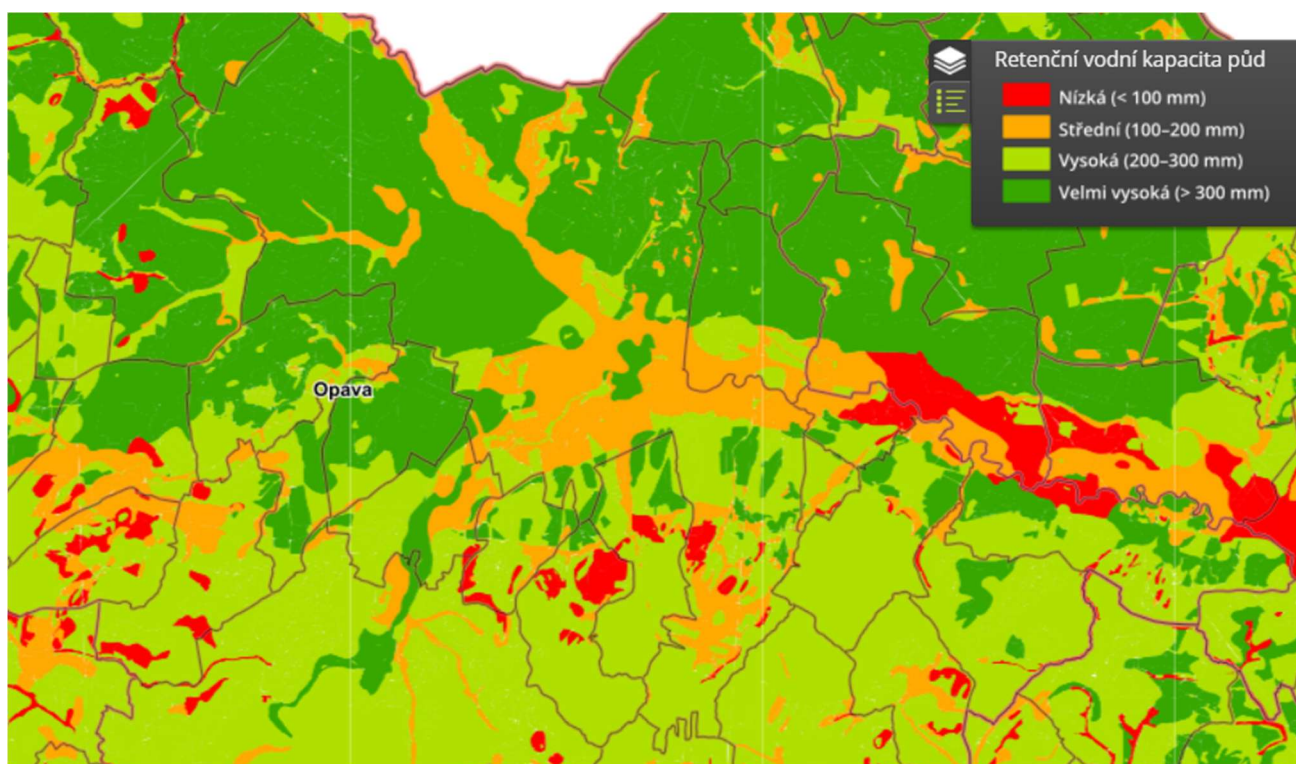
V řešeném území města Opava je vybudováno celkem 6 protipovodňových opatření.

Název	Obec	Katastr	ř. km do	ř. km od	Typ opatření	Popis
PB hráz na Moravici km 3,330-3,526	Opava	Kylešovice	3.33	3.526	Ochranná hráz	Ochranná hráz na pravém břehu řeky Moravice v katastrálním území části Kylešovice.
LB hráz na Opavě km 38,140-39,000	Opava	Opava-Předměstí	38.14	39	Ochranná hráz	Ochranná hráz na levém břehu řeky Opavy v části Předměstí.
PB hráz na Opavě km 39,000-41,500	Opava	Opava-Předměstí	39	41.5	Ochranná hráz	Ochranná hráz vybudovaná na pravém břehu řeky Opavy v části Předměstí.
LB hráz pod Oticemi km 0,891 - 2,310	Opava	Kylešovice	0.891	2.31	Ochranná hráz	Vybudovaná ochranná hráz na levém břehu řeky Hvozdnice v katastrálním území části Kylešovice pod Oticemi.
LB hráz na Opavě km 33,955-34,900	Opava	Malé Hoštice	33.955	34.9	Ochranná hráz	Ochranná hráz na levém břehu řeky Opavy v katastrálním území části Malé Hoštice.
Ochranná hráz Malé Hoštice	Opava	Malé Hoštice	0.1	1	Ochranná hráz	Ochranná hráz na pravém břehu Kateřinského potoka v jižní části intravilánu městské části Malé Hoštice.

Územním plánem jsou částečně řešena protierozní opatření z průběhu povodňových průtoků a objemu povodňových vln. Ze studie „Studie odtokových poměrů v povodí toku Jaktarky“ vyplývá, že záplavami je ohroženo zastavěné území k. ú. Zlatníky a část zástavby v k. ú. Jaktař, včetně levobřežní komunikace Stěbořice – Opava. Územní plán přebírá z této studie **návrh retenční nádrže s hrází na soutoku Velké (Jaktarky) a Milostovického potoka**, vymezené v k. ú. Zlatníky u Opavy s přesahem na k. ú. Jaktař. Tato retenční nádrž je navržena jako ochrana před zaplavením části zástavby v k. ú. Jaktař. Současně částečně zachytí půdu odplavenou z okolních zemědělských pozemků. Stejnou funkci bude plnit **retenční nádrž** realizovaná **na Otickém příkopu** v k. ú. Kylešovice.

Mimo řešené území se chystá výstavba protipovodňové hráže **Nové Heřminovy**, která by měla pomoci zabránit škodám při stoleté vodě. Přehrada Nové Heřminovy je navržena v souladu se ZÚR MSK, kde je uvedena jako VPS č. VZ1a. Současně je zde uvedeno také zkapacitnění koryta řeky Opavy ke snížení protipovodňových rizik v povodí horního toku řeky Opavy.

Retenční vodní kapacita půd je velmi vysoká v západní části území, střední pak v zastavěném území a v okolí vodních toků, nejnižší pod 100 mm je na svazích severně od Komárovských Chaloupek



Obrázek 45: Hydrologická funkce půdy, zdroj: <https://mapy.vumop.cz/>

Vodovodní síť

Hlavním zdrojem pitné vody v okrese Opava je **Ostravský oblastní vodovod** (OOV), odebírající vodu z vodárenské nádrže Kružberk na Moravici. Doplnujícím zdrojem pro Opavu je místní podzemní zdroj vody v části Jaktář (jímací zářez s nádrží a čerpací stanicí Jaselská). Tato voda je dodávána do malé části vodovodní sítě Opavy, kde se míchá s vodou z centrálního zdroje. Za strategickou rezervu je možno považovat vodní zdroj Velké Hoštice, s vodním zdrojem Palhanecké studny se počítá jako se zdrojem záložním. Pitnou vodu do vodovodu dodává společnost Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava, a. s. (SmVaK). Na veřejný vodovod je napojeno takřka 100 % obyvatelstva.

Akumulace vody je celkově v dostatečné míře zajištěna ve stávajících vodojemech.

Vlastní zdroje (**studny**) mají téměř všechny zemědělské areály na území Opavy (územním plánem vymezené jako plochy výroby a skladování – výroby zemědělské), dále např. občanské vybavení - Psychiatrická léčebna, plochy výroby a skladování – lehkého průmyslu a plochy smíšené výrobní (Ostroj, Seliko, Balakom, Komasy, Modely Obaly, Nowaco, Cukrovar Vávrovice, TQM Opava, Technické služby a další).

Kanalizace a ČOV

V Opavě je vybudována rozsáhlá **kanalizační síť** zakončená rekonstruovanou ústřední čistírnou odpadních vod (ÚČOV) s kapacitou 149 000 EO. Recipientem vyčištěných vod je řeka Opava, odlehčované vody z kanalizačních systémů jsou zaústěny jak do vodního toku Opavy, tak do jejích přítoků (Moravice, Velké, Kateřinského potoka, Otického příkopu, Mlýnského náhonu apod.). Soustavná kanalizace v délce cca 140 km je vybudovaná v k. ú. Jaktář, Kateřinky u Opavy, Kylešovice, Malé Hoštice, v Opavě-Městě, Opavě-Předměstí a ve Vávrovcích. Včetně Ústřední čistírny odpadních vod (ÚČOV) je ve správě SmVaK Ostrava a.s. – oblast Opava. Dílčí úseky kanalizace a samostatné stoky mohou mít jiné správce, např. městské části, Technické služby, případně se jedná o kanalizace jednotlivých podniků. Vlastní čistírnu odpadních vod má například Teva Czech Industries (kde jsou čištěny i odpadní vody z Balakomu) a Moravskoslezské Cukrovarny ve Vávrovcích.

Od roku 2018 je instalována nová splašková kanalizace v městských částech Zlatníky a Milostovice. Napojena je na ČOV Zlatníky o kapacitě 1068 EO. Celkový rozsah sítě je 6 574 m kanalizace včetně přípojek. Od roku 2019 byla obdobně vybudována splašková kanalizace v městských částech Jarkovice a Vlašovičky. Napojena je na ČOV Vlašovičky o kapacitě cca 600 EO. Celkový rozsah sítě je 4,35 km kanalizace včetně přípojek.

V dalších městských částech není zatím soustavná kanalizace vybudována, jsou zde většinou k dispozici pouze jednotlivé kanalizační stoky, většinou vzniklé zatrubněním příkopů, do kterých jsou odváděny odpadní vody předčištěné v septicích, jímkách s přepady nebo domovních ČOV.

Zranitelnost města spočívá v nárazovém přetížení jednotné kanalizace.

Zásobování užitkovou vodou

Řada podniků v Opavě využívá povrchovou vodu z vodních toků. V evidenci jsou odběry vody z řeky Opavy např. pro Technické služby, Teva Czech Industries, Model Obaly, Wonder Company, Pivovar Zlatovar, Moravskoslezské Cukrovary, Zeleninu Malé Hoštice, ZD Hraničář a další drobné odběratelé. Z Městského náhonu se evidují odběry např. pro Opavlen Opava, Zimní stadion, Městský dopravní podnik a další. Povrchová voda z Opavy, Moravice a náhonů je též využívána v několika malých vodních elektrárnách v Kylešovicích a v Palhanci, v Opavě-Předměstí je vodou z řeky Opavy zásobována slalomová dráha.

Srážková voda

Při vsaku dešťových vod musí být respektovány konkrétní **hydrogeologické podmínky**, mj. je nutno respektovat ochranné pásmo 1. a 2. stupně vodního zdroje Jaktář, v němž je nepřipustné zasakovat znečištěné dešťové vody z parkovišť.

Potenciál pro Opavu z hlediska hospodaření se srážkovou vodou představuje zpracování Generelu odvodnění, aby moderního dokumentu respektujícího principy adaptace na klimatickou změnu.

Statutární město Opava má zpracováno několik významných **strategických dokumentů** zahrnujících problematiku vodního režimu a vodohospodářské infrastruktury:

- Studie proveditelnosti k realizaci přírodě blízkých protipovodňových opatření na území města Opavy, z r. 2014
- Adaptační strategie statutárního města Opava na změnu klimatu, z r. 2018
- Územní studie krajiny správního obvodu ORP Opava, z r. 2018
- Digitální Povodňový plán statutárního města Opava
- Strategický plán rozvoje města Opava 2021+, z r. 2021

Statutární město Opava má popsáno také odtokové poměry v rámci digitálního povodňového plánu města a v rámci Studie proveditelnosti k realizaci přírodě blízkých protipovodňových opatření na území města Opavy.

Hlavní podněty z koncepčních dokumentů:

- V souvislosti s pozemkovými úpravami by se město mělo zaměřit na téma zadržování vody v krajině a využití srážkových vod.
- Díky napojení na Ostravský oblastní vodovod nehrozí nedostatek pitné vody, jednotná kanalizace je zastaralá, není však v majetku města.
- V územním plánu je uvedena *ochrana před povodněmi pomocí technických opatření* v různých částech území nejčastěji ve vazbě na vodní toky
- Dle studie „Studie odtokových poměrů v povodí toku Jaktarky“ z listopadu 1999 jsou jako protierozní a protipovodňová opatření v povodí Velké (Jaktarky) navrženy **dvě retenční nádrže** (suché poldry) včetně hrází a revitalizace vodního toku.
- Je navržena revitalizace odtokového kanálu z retenční nádrže na Otickém příkopu
- Z ÚAP ORP Opava byly převzaty záměry revitalizace vodních toků Moravice a Hvozdnice.
- V povodí Milostovického potoka je navržena zastavitelná plocha pro hráz MI-Z11 retenční nádrže dle „Studie proveditelnosti k realizaci přírodě blízkých protipovodňových opatření na území města Opavy“ (Atelier Fontes, s.r.o., Ekotoxa, s.r.o., říjen 2014). Dále jsou výše zmíněnou studií navržena jako protipovodňová opatření v krajině průlehy, příkopy a revitalizace koryta toku Hoštata.

- Studie řešení odtokových poměrů na katastrálním území Opava-Kateřinky“ navrhuje protipovodňová opatření severně od stávající zástavby, na ul. Za Humny a Vrchní pomocí stávajících příkopů a nových stokových sítí zaústěných do Pilštského a Kateřinského potoka.
- „Vodohospodářská studie v oblasti Palhance a Vávrovic“ navrhuje odvodňovací příkopy s následným svedením přebytečných srážkových vod z povodí Mlýnského náhonu a odvod vnitřních vod z prostoru areálu Mlýnu Herber do Mlýnského náhonu a řeky Opavy.
- Protipovodňová ochrana – k. ú. Komárov, ul. Potoční“ navrhuje přeložku melioračního příkopu v severovýchodní části k. ú. Komárov u Opavy do nově zbudovaného koryta, které bude samostatně zaústěno do řeky Opavy. Při 20 letém průtoku dochází v území k vybřežení vody z koryta (nedostatečná kapacita zatrubněné části / koryta). Navrženo je rozdělení povodí příkopů.

Město má popsánu problematiku vodního hospodářství vzhledem k probíhající klimatické změně a podniká kroky k realizaci nutných opatření.

3.5.3 Zemědělství a lesnictví

Neurbanizované území správního území města Opavy je charakteristické otevřenou, mírně zvlněnou krajinou, s výjimkou k. ú. Podvihov a jižní části k. ú. Komárova, Komárovských Chaloupek, kde je větší podíl lesních celků.

Pro potřebu bonitace a vymezení BPEJ byla vypracována vlastní klimatická regionalizace, podle níž spadají všechny bonitované půdy řešeného území do regionu „mírně teplý, mírně vlhký“ (MT2). Zdroj: Ekotoxa, 2014.

Kód regionu	Charakteristika regionu	Suma teplot nad 10°C	Průměrná roční teplota	Průměrný roční úhrn srážek	% z bonitovaných ploch
MT 2	mírně teplý, mírně vlhký	2200-2500	7 - 8	550 - 700	100

Převážná většina nezastavěného území je intenzivně zemědělsky obhospodařována. Kombinace s nízkou zalesněností i malým podílem trvalých travních porostů způsobuje erozi jak větrem, tak rychlým odtokem srážkových vod z povodí vodních toků, ke kterému přispívá vybudovaná **podzemní drenáž**, která sice zvyšuje kvalitu půdy, ale rychle odvádí vodu ze srážek z území.

Zemědělská půda (k 31.12. 2024) tvoří 73,5 % z celkových 9 056,6 ha rozlohy řešeného administrativního území obce. V krajině je nejvíce zastoupena orná půda, která se rozkládá na 65,3 % (5915,6 ha) území. Méně než desetinu rozlohy území tvoří stabilnější plochy, kterými jsou zahrady (4,6 %) a trvalý travní porost (3,5 %). Většina území patří k bonitně nejcenějším (zejména v západní a severní části území) a nadprůměrně produkčním půdám.

Na části zemědělsky využívaných pozemků jsou vybudovány odvodňovací systémy.

Pro značnou část degradačních procesů (např. eroze půdy) je významným faktorem **velikost půdního bloku**. Půdní bloky s větší velikostí jsou k degradaci náchylnější.

V řešeném území se vyskytují nepřerušené **plochy orné půdy o velké rozloze**, standardně od cca 10 do cca 75 ha, které jsou díky absenci okolní zeleně náchylnější k přehřívání půdy, vyššímu výparu a k deficitu půdní vláhy. Vysušené půdy mají nižší infiltrační a retenční schopnost, což může na určitých místech, dle stavu půd a morfologii terénu, vést k vodní erozi. V případě půd náchylných k větrné erozi pak může dojít k významnému odnosu ornice.

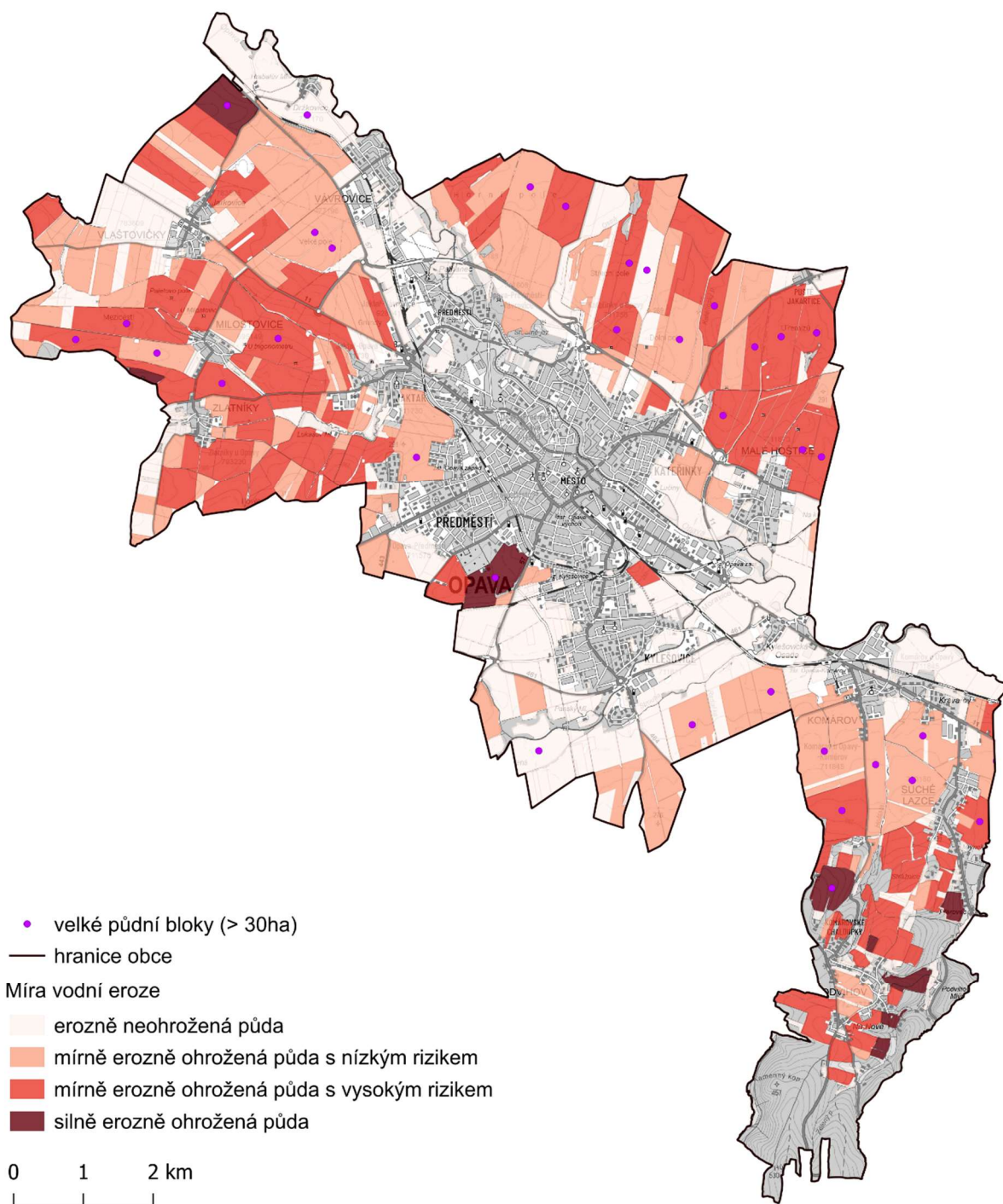
Kromě dopadu na zemědělské výnosy mohou v rámci klimatické změny velké bloky orné půdy negativně ovlivňovat mikroklima a mezoklima celého území města (tepelné ostrovy stejně jako souvisle zpevněné plochy v zástavbě). Velké bloky orné půdy jsou problémem také pro původní druhy rostlin a živočichů zemědělské krajiny, v níž chybí neproduktivní, nebo vhodně obhospodařované plochy a problém činí i v prostupnosti krajiny.

Erozní ohrožení

Efektivní řešení protierozní ochrany musí spočívat ve snížení rychlosti odtékající vody, zachycení povrchové odtékající vody na chráněném pozemku a převedení co největší části povrchového odtoku na vsak do půdního profilu. Odnos zemědělsky obhospodařované půdy, často chemicky ošetřené, má negativní vliv na kvalitu vod ve vodních tocích.

Míra vodní eroze

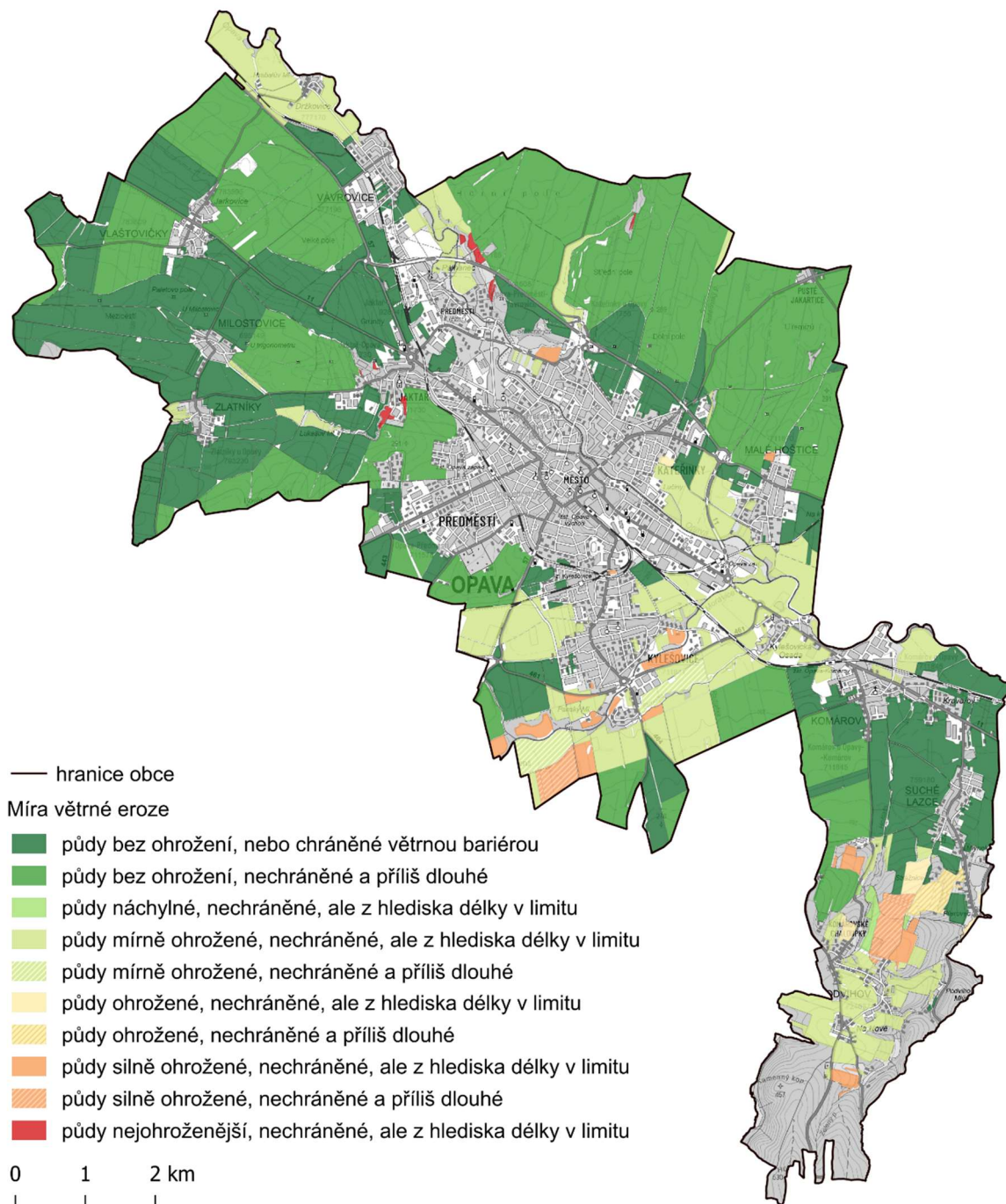
V řešeném území se nejčastěji vyskytuje mírně erozně ohrožená půda s vysokým rizikem, následovaná mírně erozně ohroženou půdou s nízkým rizikem (viz následující obr. 47). V tomto směru má značný význam také velikost půdních bloků orné půdy. Pro vyhodnocení jejich velikosti byla využita databáze LPIS (viz obr. 47).



Obrázek 46: Erozně ohrožená půda s identifikací velkých půdních bloků o rozloze nad 30 ha. Zdroj: LPIS 2025

Míra větrné eroze

Dle mapových podkladů Výzkumného ústavu monitoringu a ochrany půdy (VÚMOP) převažují v území Opavy půdy bez ohrožení větrnou erozí, případně půdy náchylné, nechráněné. Půdy silně ohrožené se nachází u sídla Komárovských Chaloupek a v k.ú. Suché Lazce, několik nejohroženějších lokalit je v Jakti a Palhanci (viz obr. 48).



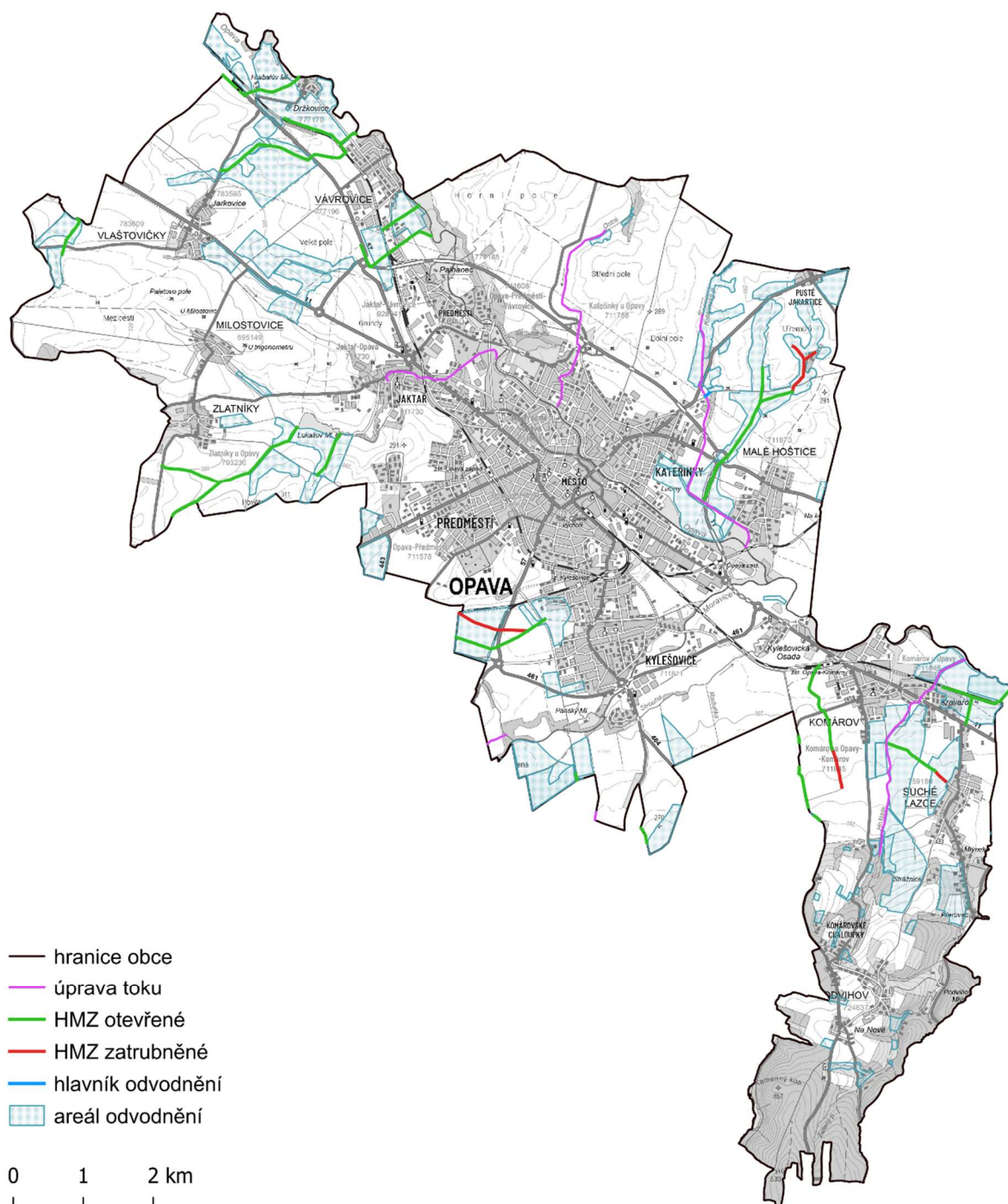
Obrázek 47: Míra větrné eroze

Retenční schopnost území

Potenciální retence území při reálném osevním postupu se vyznačuje střední až vyšší retenční schopností s potenciálem zachycení 81 – 120 mm srážek. O poznání nižší retenční schopností v rozmezí 41 – 80 mm srážek disponuje zastavěné území a ještě nižší mají komerční výrobní areály. Vyšší se pak nachází jen ve velmi malé míře lokálně, např. kolem říčky Ostrá, v sousedství vodoteče mezi Jarkovicemi a Vávrovcemi apod.

Meliorace / odvodnění

Dle dat MZe byla již od začátku 20. století zemědělská půda odvodňována prostřednictvím otevřených i zatrubněných kanálů. Z důvodu odvodnění zemědělské půdy byly zregulovány vodní toky Ostrá, Kateřinský potok, Velká a Hoštata. Některé otevřené kanály byly zrušeny zástavbou, většina je však evidována jako drobné vodní toky. Největší plošná odvodnění jsou v Držkovicích (téměř celé území), mezi Držkovicemi a Jarkovicemi, v návaznosti na vodní toky a v povodí podél toku Hoštata.

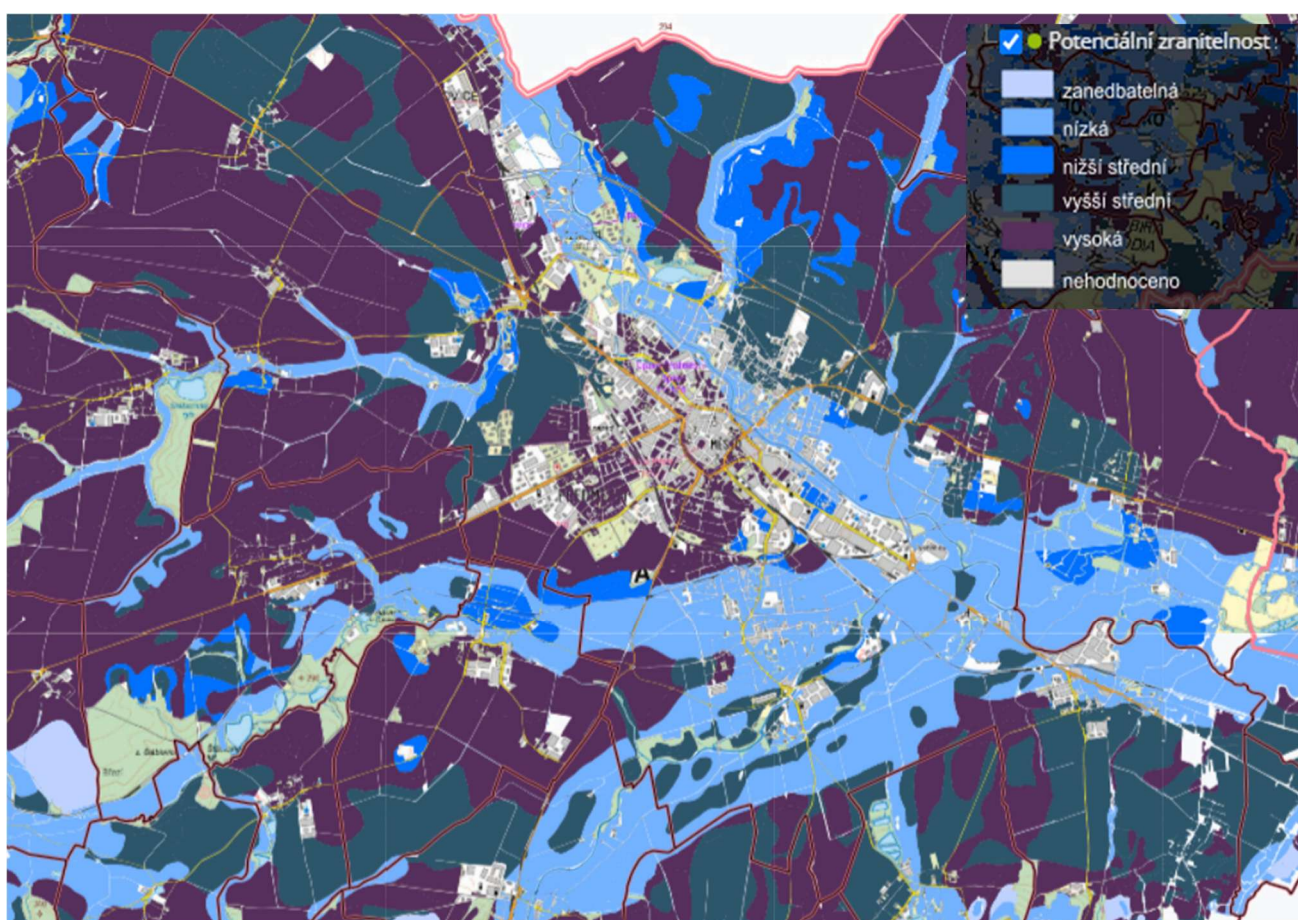


Obrázek 48: Meliorace na území města Opavy. Zdroj: MZe ČR.

Infiltrační schopnost půd / utužení půd

Na infiltrační schopnost půd má významný vliv zhutnění půd (pedokompakce) – nežádoucí stav půdy charakterizovaný zvýšenou objemovou hmotností půdy a nižší pórovitostí, přičemž dochází ke zhoršení schopnosti infiltrace vody, propustnosti půdy a ke snížení retenční vodní kapacity. Vzniká především nesprávným obhospodařováním půdy, kultivací půdy zemědělskou technikou za vlhčích podmínek. Hlavním způsobem ochrany půd proti utužení je prevence, ke zvýšení odolnosti půd přispívají agrotechnická opatření, kterými se zlepšuje stav půdní struktury. Od roku 2011 je každoročně vyhodnocována Výzkumným ústavem monitoringu a ochrany půd, v.v.i. tzv. potenciální zranitelnost spodních vrstev půdy utužením. Vyhodnocení vychází z charakteristik, které jsou součástí datové báze BPEJ, především z vyhodnocení pórovitosti. Výsledkem je mapa prostorového rozmístění jednotlivých kategorií ohroženosti půd utužením.

Do kategorie nejvyšší potenciální zranitelnosti, kategorie „vysoká“ případně vyšší střední spadá zemědělská půda v západní a severní části území. V nivách Opavy, Hvozdnice, Moravice a Strouhy je potenciální zranitelnost půdy utužením nízká. V jižním výběžku (Komárov, Suché Lazce, Podvihov) je zranitelnost proměnlivá od nízké (např. severně od Komárovských Chaloupek) až po vysokou (území mezi Komárovskými Chaloupkami a Podvihovem)



Obrázek 49: Potenciální zranitelnost spodních vrstev půdy utužením. Zdroj: VÚMOP, v.v.i., <https://geoportal.vumop.cz/> k 4.3.2026.

Dle mapových podkladů Výzkumného ústavu monitoringu a ochrany půdy (VÚMOP) není většina území Opavy ohrožena větrnou erozí. Mírně ohroženými půdami jsou půdy v nivách Opavy, Hvozdnice, Moravice a Strouhy s nízkou potenciální ohrožeností utužením (viz obr. výše – světle modrá barva). Naopak lokality s vysokou ohrožeností vodní erozí jsou vázány na svahy a překrývají se s územím v západní a severovýchodní části (viz obr. výše – fialová barva).

Navržená opatření v současné dokumentaci

Územním plánem Opavy jsou vymezena **protierozní a protipovodňová opatření** v povodí Mlýnského náhonu, Kateřinského potoka, Pilštského potoka, Hoštaty, Milostovického potoka a Opavy, která řeší odvodnění problémových ploch pomocí stávajících a navržených příkopů, průlehů a stok dešťové kanalizace zaústěných do Mlýnského náhonu, Kateřinského potoka, Pilštského potoka, Hoštaty, Milostovického potoka a bezejmenného levobřežního přítoku Opavy. Dále se připouští realizace mělkých zatravněných příkopů nebo tratí zaústěných do vhodného recipientu pro odvod přebytečných srážkových vod kdekoli v území dle potřeby, aniž jsou plochy pro tato zařízení vymezeny v grafické části.

Ve Studii proveditelnosti k realizaci přírodě blízkých protipovodňových opatření na území města Opavy z roku 2014 byly vymezeny základní problémy v ploše povodí a na vodních tocích a k problémovým lokalitám bylo **navrženo řešení přírodě blízkým návrhem**. Vymezeno bylo 112 opatření, z nichž ty, které byly vyhodnoceny jako prioritní byly dále rozpracovány v druhé úrovni zpracování.

Další protierozní opatření spočívají v dodržování správných postupů při obhospodařování zemědělských pozemků za účelem minimalizace splachování půdy při přívalových a dlouhotrvajících deštích.

Pokud by došlo k realizaci územního systému ekologické stability na dosud nefunkčních plochách pomohlo by to také ke zlepšení retenčních schopností krajiny a snížení eroze.

Komplexní pozemkové úpravy jsou v řešeném území města zahájené v k.ú. Milhostovice, Zlatníky, Vávrovice, Kateřinky a před zahájením v k.ú. Jaktař. *Zdroj: [Pozemkové úpravy](#)*

Lesní porosty

Lesní porosty se vyskytují na ploše 500,9 ha a zaujímají tak jen velmi malý podíl 5,5 % území města. Opava navíc vlastní 2 247 ha lesa v okolí. Dřevo z produkce Městských lesů Opava je opatřeno certifikátem PEFC, více než 55 % lesů tvoří jehličnany. V reakci na dlouhodobé sucho, které stromy oslabuje a dělá je tak snadnější kořistí pro dřevokazné brouky (především lýkožrouta smrkového) se nyní vysazuje více listnatých stromů jako jsou například buky, duby, olše či jilmy.

Hospodaří se zde podle principů přírodě blízkého obhospodařování lesa – odklon od používání holých sečí s maximálním uplatněním přirozené obnovy stanovištně vhodných dřevin s cílem zvýšení výškové, tloušťkové a věkové různorodosti lesa.

Potenciál ke zvýšení adaptace v oblasti zemědělství a lesnictví představují: neprodukční plochy, převážně krajinné prvky, především na velkých blocích orné půdy; eliminace úseků melioračních zařízení; opatření ke zvýšení infiltrační schopnosti půd, protierozní opatření na vybraných blocích orné půdy; revitalizace vodních toků pro zpomalení povrchového odtoku; druhově a věkově pestré porosty odpovídající optimální druhové dřevinné skladbě vegetačním stupňům.

4. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AR6	Sixth Assessment Report (Šestá Hodnotící zpráva IPCC)
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
BAU	scénář pro běžný provoz, vývoj dle dosavadní praxe (z angl. business as usual)
BEI	základní inventarizace emisí (z angl. Baseline Emission Inventory)
CH ₄	metan
CIDs	klimatické prvky (Climatic impact-drivers)
CNG	stlačený zemní plyn (z angl. compressed natural gas)
CO ₂	oxid uhličitý (CO ₂)
CO ₂ ekv.	ekvivalentní množství CO ₂
CoM	Pakt starostů a primátorů (z angl. Covenant of Mayors)
CZT	centrální zásobování teplem
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČEZ, a.s.	České energetické závody
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská unie
FVE	fotovoltaická elektrárna
GHG	skleníkové plyny (z angl. GreenHouse Gas)
GWP	Global warming potential (Potenciál globálního oteplování)
ha	hektar
INDC	zamýšlené národně stanovené příspěvky
IPCC	Mezivládní panel pro změnu klimatu (z angl. Intergovernmental Panel on Climate Change)
JRC	Společné výzkumné středisko (z angl. Joint Research Centre)
k. ú.	katastrální území
kg	kilogram
kWh	kilowatthodina
kWp	kilowatt peak
KVET	kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LCA	posuzování životního cyklu (zejm. výrobků) (z angl. Life Cycle Assessment)
LED	elektroluminiscenční dioda (z angl. Light Emitting Diode)
LPG	zkapalněný plyn (z angl. liquified petroleum gas)
LTO	lehké topné oleje
LULUCF Forestry)	využívání půdy, změny ve využívání půdy a lesnictví (z angl. Land Use, Land-Use Change and Forestry)
MA21	Místní Agenda 21
MEI	kontrolní emisní inventarizace (z angl. monitoring emission inventory)
MHD	městská hromadná doprava
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
MŠ	mateřská škola
MVE	malá vodní elektrárna
MW	megawatt
MWh	megawatthodina
MWp	megawattpeak
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
NACE	zkratka pro klasifikaci ekonomických činností (CZ-NACE)
N ₂ O	oxid dusný

NEOZE	neobnovitelný zdroj energie
OSN	Organizace spojených národů
OZE	obnovitelné zdroje energie
PSE	plynová a spalovací elektrárna
PUMM	Plán udržitelné městské mobility Opava
RCP	skupina scénářů sledujících výsledné koncentrace skleníkových plynů (ang. Representative Concentration Pathways)
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší (REZZO 1-3 zahrnují stacionární zdroje)
RVA	Risk and Vulnerability Assessment
SDGs	Cíle udržitelného rozvoje (z angl. Sustainable Development Goals)
SECAP	Akční plán pro udržitelnou energii a klima (ang. Sustainable Energy and Climate Action Plan)
SMVaK	Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
t	tuna
TČ	tepelné čerpadlo
tCO ₂	tuna CO ₂
ÚP	územní plán
ÚSES	územní systém ekologické stability
VE	vodní elektrárna
VO	veřejné osvětlení
WG	Working group
WGII	Pracovní skupina II (z angl. IPCC Working Group)
ZŠ	základní škola
ZÚŠ	základní umělecká škola

5. POUŽITÉ ZDROJE

Právní předpisy, strategie, koncepce a metodiky

- Covenant of Mayors – Europe, 2020: Reporting Guidelines, European Commission,
- Covenant of Mayors – Europe, 2022: Reporting Guidelines on Energy Poverty, European Commission
- IPCC (2023 The Intergovernmental Panel on Climate Change)
- JRC GHG Emission Factors for Local Energy Use – Version 2024, Bastos, Joana; Monforti-Ferrario, Fabio; Melica, Giulia, European Commission
- Greenhouse Gas Protocol: Accounting and Reporting Standard for Cities
- Global Covenant of Mayors for Climate and Energy, 2018: Common reporting framework and guidance note
- MŽP, 2015: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR
- MŽP, 2017: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. ČR. Praha
- MŽP, 2017: Politika ochrany klimatu v ČR. Praha
- MŽP, 2021: Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050
- MŽP, 2021: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 1. Aktualizace strategie pro období 2021–2030, Praha.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2021/1119 ze dne 30. června 2021, kterým se stanoví rámec pro dosažení klimatické neutrality a mění nařízení (ES) č. 401/2009 a nařízení (EU) 2018/1999 („evropský právní rámec pro klima“)
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2021/0203, (návrh) ze dne 14. července 2021, nařízení o energetické účinnosti
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/944 ze dne 5. června 2019 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o změně směrnice 2012/27/EU (přepracované znění)

Sekundární zdroje

- ATEM. (2021). Zjištění aktuální dynamické skladby vozidlového parku. Prognóza skladby vozidlového parku do roku 2050. Praha: ATEM.
- CzechGlobe, 2019: Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR
- EDIP. (2018). TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopravy.
- EDIP. (2018). TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy. Praha: Ministerstvo dopravy.
- EMEP/EEA. (19. 2. 2024). Načteno z EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2023>
- Energy Cities, 2022: The European learning community for future-proof cities
- European Parliament, 2022: Energy poverty in the EU, Briefing
- Evropská komise, 2021: Doporučení Evropské komise (EU) 2020/1563 ze dne 14. října 2020 týkající se energetické chudoby
- FORS, 2015: Cíle udržitelného rozvoje – SDGs (2015–2030)
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. (eds) (2010): Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha; https://www.sci.muni.cz/botany/chytry/Chytry_et al2010_Katalog-biotopu-CR-2.pdf
- IPCC, 2021, Masson Delmotte, V. et al.: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- IPCC, 2022, H.-O. Pörtner et al.: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA
- IPCC, 2022, P.R. Shukla et al.: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA

- JRC. (2018). Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Luxembourg: Publications Office of the European Union, Part 1-3. Načteno z Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP).
- JRC, 2016, Neves A; Blondel L; Brand K; Hendel Blackford S; Rivas Calvete S; Iancu A; Melica G; Koffi Lefeivre B; Zancanella P; Kona A. The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines; Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2016.
- KAREL, J. e. (2016). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040. Praha: ATEM.
- Leonidas Ntziachristos, Zissis Samaras et al., 2021: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2021
- MPO
- VŠE, 2022: Energetická chudoba a zranitelný zákazník. Certifikovaná metodika, Projekt TK01010194, Program na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací THĚTA TA ČR
- Wien Energie 2022: Full energy for the climate
- WOOD & Company, 2022: Energetická chudoba v ČR: Víme, koho ohrožuje nejvíc
- Covenant of Mayors – Europe
- NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORY REPORT OF THE CZECH REPUBLIC
- Land monitoring service

Regionální a místní zdroje

- Oficiální webové stránky města Opava
- Strategický plán rozvoje Statutárního města Opavy 2021+
- Adaptační strategie statutárního města Opava na změnu klimatu
- Místní Agenda 21 (MA21)
- Koncept chytrého města statutárního města Opavy
- Koncepce rozvoje bydlení statutárního města Opava na období 2021 až 2030
- Plán udržitelné městské mobility Opava (PUMM)

Datové zdroje

- Český hydrometeorologický ústav
- Český statistický úřad (ČSÚ)
- Energetický regulační úřad (ERÚ)
- Energostat, oenergetice.cz
- Copernicus Climate Data Store (2021): CORDEX regional climate model data on single levels
- Mapy.cz
- Shrnutí pro tvůrce politik IPCC AR6 WGII, Příspěvek Pracovní skupiny II, Dopady, adaptace a zranitelnost (WGII) k Šesté hodnotící zprávě (AR6) Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC), datum českého překladu: 28. března 2022.

6. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1961-2024. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz	8
Obrázek 2: Vývoj Paktu starostů a primátorů a s ním spojených závazků. Zdroj: Pakt starostů a primátorů pro energii a klima (Evropa).....	11
Obrázek 3: Cíle SDGs. Zdroj: OSNUNIC Praha Informační centrum OSN.	15
Obrázek 4: Konkatedrála Nanebevzetí Panny Marie. Zdroj: Statutární město Opava.....	19
Obrázek 5: Demografický vývoj v Opavě (modře) a predikce do roku 2040 (oranžově) s vyznačením rozmezí, kde by se v případě pokračování vývoje bez neočekávaných událostí měly hodnoty vejít s pravděpodobností 80 % (tmavší pás) a 95 % (světlejší pás), zdroj dat: ČSÚ, vlastní zpracování.....	20
Obrázek 6: Elektrická přenosová síť v Evropě se znázorněním momentálního množství emisí na kWh odebrané elektřiny a přetoků mezi státy, stav z 18. 12. 2025, 12:00 h. Zdroj: online aplikace electricitymap , Copenhagen, 2025, dostupné online na app.electricitymap.org/map	26
Obrázek 7: Podíl zdrojů na výrobě elektřiny v národním energetickém mixu České republiky za roky 2019 a 2024. .	30
Obrázek 8: Sady svobody. Zdroj: Statutární město Opava	33
Obrázek 9: Přehled spotřeb energií v sektoru budovy, vybavení a zařízení v majetku města v letech 2019 a 2024 ve městě Opava	40
Obrázek 10: Výsledné emise v budovách, vybaveních a zařízeních v majetku města dle energonositele ve městě Opava v letech 2019 a 2024	41
Obrázek 11: Přehled spotřeb energií v terciárním sektoru v letech 2019 a 2024 ve městě Opava.....	42
Obrázek 12: Výsledné emise v terciárním sektoru dle energonositelů ve městě Opava v letech 2019 a 2024.....	43
Obrázek 13: Přehled spotřeb energií v domácnostech v letech 2019 a 2024 ve městě Opava	45
Obrázek 14: Výsledné emise v sektoru bydlení dle energonositelů v letech 2019 a 2024 ve městě Opava	45
Obrázek 15: Přehled spotřeb elektřiny a výsledné emise ve veřejném osvětlení v letech 2019 a 2024 ve městě Opava	46
Obrázek 16: Celková roční produkce emisí tCO ₂ ekv. v sektoru budov a zařízení v letech 2019 a 2024	47
Obrázek 17: Využití území města Opava v roce 2019. (Obsahuje upravená data Copernicus Sentinel-2, ČÚZK, LPIS, OpenStreetMap)	52
Obrázek 18: Využití území města Opava v roce 2024. (Obsahuje upravená data Copernicus Sentinel-2, ČÚZK, LPIS, OpenStreetMap)	52
Obrázek 19: Mapa změn ve využití území města Opava mezi lety 2019 a 2024. Zdroj: Copernicus Sentinel-2, ČÚZK, LPIS, OpenStreetMap (upravená data).....	54
Obrázek 20: Od klimatického ohrožení k rozvoji odolnému vůči klimatu. Zdroj: IPCC, AR6 (překlad a úprava ASITIS), zdroj: Shrnutí pro tvůrce politik IPCC AR6 WGII, Příspěvek Pracovní skupiny II, Dopady, adaptace a zranitelnost (WGII) k Šesté hodnotící zprávě (AR6) Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC), datum českého překladu: 28. března 2022	61
Obrázek 21: Různorodost dopadů stejného klimatického jevu, ilustrovaná na příkladu regionální sezónní sněhové pokrývky. Zdroj: IPCC, AR6 (překlad a úprava ASITIS).....	62
Obrázek 22: Průměrná teplota vzduchu na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet	64
Obrázek 23: Průměrná teplota povrchu během letních měsíců na území města Opava. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2020-2025, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2025	65
Obrázek 24: Počet tropických dnů na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet	67
Obrázek 25: Teplota povrchu během nejteplejších dnů na území města Opava. Zdroj: ASITIS na základě družicových dat Landsat 8 z let 2020-2025, dat přispěvatelů OpenStreetMap 2025	68
Obrázek 26: Nejnižší roční teplota vzduchu na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet	69
Obrázek 27: Počet ledových dnů na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet	70
Obrázek 28: Počet mrazových dnů na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet	72
Obrázek 29: Porovnání úhrnu srážek v jednotlivých měsících mezi obdobími 1961-1970 a 2015-2024 v Opavě. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet.....	73
Obrázek 30: Záplavová území na území Opavy. Zdroj: VÚV TGM, vlastní úprava.....	74

Obrázek 31: Šestidenní úhrn srážek v období 11. až 16. 9. 2024.....	76
Obrázek 32: Náchylnost svahu k sesouvání na území Opavy. Zdroj: ČGS, vlastní úprava	79
Obrázek 33: Zranitelnost podzemní vody k suchu v Opavě v roce 2023. Zdroj: ČGS, vlastní úprava	81
Obrázek 34: Průměrná rychlost větru ve výšce 10 m na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet.....	82
Obrázek 35: Počet dnů se sněhovou pokrývkou na území Opavy v letech 1961-1970 a 2015-2024. Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Opava, vlastní výpočet.....	84
Obrázek 36: Míra nejistota v predikcích jednotlivých charakteristik dle agregovaného scénáře pro Opavu z databáze www.climrisk.cz	87
Obrázek 38: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2025-2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP 8.5), vlastní zpracování.....	88
Obrázek 39: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2025-2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP 8.5).....	89
Obrázek 40: Počet tropických dnů v letech 2025-2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle. EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP 8.5).....	89
Obrázek 41: Modelované roční rozložení srážek v letech 2025-2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA 4, scénář RCP8.5).	90
Obrázek 42: Modelované sezónní rozložení srážek v letech 2020 (2030) -2100 v řešeném území. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA 4, scénář RCP 8.5).....	91
Obrázek 43: Vymezení řešeného území města Opava	95
Obrázek 44: Plochy udržované veřejné zeleně ze strany města Opavy (www.opava-city.cz).....	98
Obrázek 44: Vodní toky v řešeném území města Opava (vlevo), odtokové linie s plochou sběrného povodí větší než 5 ha (vpravo). Zdroj: https://www.portalobce.cz/povodnovy-plan/	101
Obrázek 45: Hydrologická funkce půdy, zdroj: https://mapy.vumop.cz/	104
Obrázek 46: Erozně ohrožená půda s identifikací velkých půdních bloků o rozloze nad 30 ha. Zdroj: LPIS 2025....	108
Obrázek 47: Míra větrné eroze.....	109
Obrázek 48: Meliorace na území města Opavy. Zdroj: MZe ČR	110
Obrázek 49: Potenciální zranitelnost spodních vrstev půdy utužením. Zdroj: VÚMOP, v.v.i., https://geoportal.vumop.cz/ k 4.3.2026.	111

7. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Věková struktura obyvatelstva Opavy ve sledovaných letech	19
Tabulka 2: Sektory zahrnuté do výchozí emisní inventury (BEI)	22
Tabulka 3: Emisní faktory skleníkových plynů pro výpočet emisí CO ₂ ekv. zahrnující LCA	24
Tabulka 4: Celkový počet FVE zdrojů a jejich množství vyrobené energie v letech 2019 a 2024	27
Tabulka 5: Přehled vodních elektráren a množství jimi vyrobené elektřiny v lokálních zdrojích	27
Tabulka 6: Přehled instalovaných výkonů a počet zdrojů PSE ke konci roku 2025	27
Tabulka 7: Přehled výrob elektřiny a tepla v PSE	28
Tabulka 8: Přehled spotřeb paliva na výrobu energií v PSE	28
Tabulka 9: Množství vyrobeného tepla a množství spotřebovaného paliva v Opaterm a.s.	29
Tabulka 10: Množství vyrobeného tepla a množství spotřebovaného paliva ve Veolia Energie ČR, a.s.	29
Tabulka 11: Množství vyrobeného tepla a množství spotřebovaného paliva v ČEZ Energo, s.r.o.	29
Tabulka 12: Množství vyrobeného tepla a množství spotřebovaného paliva v SMVaK	29
Tabulka 13: Národní emisní faktory pro výrobu elektřiny	30
Tabulka 14: Celková výroba elektřiny v lokálních zdrojích (včetně nelicencovaných)	31
Tabulka 15: Výpočet místního emisního faktoru elektřiny a údaje, na nichž je výpočet založen	31
Tabulka 16: Tabulka znázorňující základní údaje o výrobě a dodávkách tepla a s ním spojenými emisemi v systému zásobování teplem Opaterm a.s.	32
Tabulka 17: Tabulka znázorňující základní údaje o výrobě a dodávkách tepla a s ním spojenými emisemi v systému zásobování teplem Veolia Energie ČR, a.s.	32
Tabulka 18: Přehled spotřeb energií v městských budovách v letech 2019 a 2024	34
Tabulka 19: Přehled spotřeb energií v budovách, vybavení a zařízení v majetku města Opava a jejich vyprodukované emise v letech 2019 a 2024	40
Tabulka 20: Spotřeba energií terciárního sektoru v Opavě v letech 2019 a 2024	41
Tabulka 21: Výsledné emise terciárního sektoru podle energonositelů ve městě Opava v letech 2019 a 2024	42
Tabulka 22: Spotřeba energií a paliv v domácnostech města Opavy v letech 2019 a 2024	44
Tabulka 23: Emise v sektoru domácností podle druhů paliv a energií (energionositelů) ve městě Opava	44
Tabulka 24: Spotřeba elektřiny a s ní spojené emise pro veřejné osvětlení ve městě Opava v letech 2019 a 2024 ...	46
Tabulka 25: Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací statutárního města Opava	48
Tabulka 26: Údaje o ročních dopravních výkonech veřejné městské dopravy na území statutárního města Opava ..	48
Tabulka 27: Spotřeba paliva z veřejné městské dopravy na území statutárního města Opava	48
Tabulka 28: Celková roční spotřeba energie [MWh] a výsledné emise [tCO ₂ ekv.] v jednotlivých kategoriích dopravy v rámci emisní inventury	49
Tabulka 29: Rozloha jednotlivých kategorií využití území v letech 2019 a 2024	53
Tabulka 30: Matice změn využití území mezi lety 2019 a 2024 (ha)	53
Tabulka 31: Vyčíslení dopadu sektoru využití území na emisní bilanci města Opava (hodnoty zaokrouhleny na celé tuny CO ₂)	55
Tabulka 32: Emise CO ₂ ze změn využití území (2019–2024).	56
Tabulka 33: Přesnosti klasifikace (PA, UA, celková přesnost)	57
Tabulka 34: Shrnutí hlavních výsledků výchozí emisní inventury statutárního města Opava	58
Tabulka 35: Klimatické charakteristiky mírně teplé oblasti, ve které leží Opava	63
Tabulka 36: Klimatické charakteristiky teplé oblasti, ve které leží Opava	63
Tabulka 37: Počet tropických dnů (s maximální denní teplotou minimálně 30 °C) v Opavě v letech 1961-1970 a 2015-2024	66
Tabulka 38: Počet ledových dnů v Opavě v letech 1961-1970 a 2015–2024	70
Tabulka 39: Arktické dny v Opavě v letech 1961-1970	71
Tabulka 40: Arktické dny v Opavě v letech 2015-2024	71
Tabulka 41: Počet mrazových dnů v Opavě v letech 1961-1970 a 2015–2024	71
Tabulka 42: Výskyt povodňových stavů na Opavsku	75
Tabulka 43: Kulminační vodní stavy a vyhodnocené průtoky v profilech vodoměrných stanic	75
Tabulka 44: Hodnocení deště v závislosti na množství srážek	77
Tabulka 45: Dny s úhrnem srážek vyšším než 30 mm v období 2015-2024	77
Tabulka 46: Počet dnů s rychlostí větru nad 62 km/h v Opavě v letech 2015–2024	83
Tabulka 47: Počet dnů se sněhovou pokrývkou v Opavě v letech 1961-1970 a 2014–2024	84
Tabulka 48: Výška nově napadlého sněhu (více jak 5 cm/den) v Opavě v letech 2015–2024	85

Tabulka 49: Vývoj vybraných klimatických charakteristik	86
Tabulka 50: Vyhodnocení dopadu klimatických jevů na jednotlivé sektory	92
Tabulka 51: Vyhodnocení klimatických rizik na území Opavy	93
Tabulka 52: Přehled indikátorů k vybraným klimatickým rizikům a sektorům	94
Tabulka 53: Využití pozemků v řešeném zemí města Opava.....	96



Pakt starostů a primátorů
v oblasti Klimatu a Energetiky
EVROPA