



Univerzita Palackého  
v Olomouci



# Adaptační strategie Olomouckého kraje na změnu klimatu pro období 2023–2030

## Analýza zranitelnosti

**Editor:** bude doplněno na závěr

**Autoři:** bude doplněno na závěr

**Dokument byl připomínkován členy odborné pracovní skupiny a pracovní skupiny Olomouckého kraje.**

Tento projekt byl podpořen grantem z Norských fondů. Projekt *Adaptační strategie Olomouckého kraje na klimatickou změnu pro období 2023-2030*, registrační číslo projektu: 3194100003.



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

**Společně pro zelenou Evropu**

Tento projekt byl podpořen grantem  
z Norských fondů.

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>5</b>
1.1	CO S SEBOU PŘINÁŠÍ ZMĚNA KLIMATU? .....	6
1.2	CÍL.....	8
1.3	POJETÍ STRATEGIE.....	8
1.4	SOUVISEJÍCÍ MEZINÁRODNÍ, NÁRODNÍ A REGIONÁLNÍ DOKUMENTY .....	9
1.5	MAPOVÁNÍ A ANALÝZA ZRANITELNOSTI .....	12
<b>2</b>	<b>OČEKÁVANÉ ZMĚNY.....</b>	<b>14</b>
2.1	ZMĚNY V TEPLOTĚ VZDUCHU, SRÁŽKÁCH A VĚTRU .....	16
2.1.1	<i>Teplota.....</i>	16
2.1.2	<i>Srážky.....</i>	18
2.1.3	<i>Vítr.....</i>	19
2.2	HLAVNÍ HROZBY KLIMATICKÉ ZMĚNY .....	20
2.2.1	<i>Dlouhodobé sucho .....</i>	30
2.2.2	<i>Extrémně vysoké teploty a horké vlny.....</i>	32
2.2.3	<i>Ledové jevy a změny ve výskytu sněhu.....</i>	32
2.2.4	<i>Extrémní vítr a konvektivní bouře.....</i>	32
2.2.5	<i>Přívalové povodně .....</i>	32
2.2.6	<i>Povodně .....</i>	33
2.2.7	<i>Eroze půdy.....</i>	34
2.2.8	<i>Degradace půd a svahové nestability.....</i>	36
2.2.9	<i>Extremita a nerovnoměrné rozložení srážkových úhmů v průběhu roku.....</i>	38
2.2.10	<i>Dlouhodobý nárůst teploty, změny rozložení teplot a srážek během roku .....</i>	38
2.2.11	<i>Nové nemoci, škůdci a nepůvodní druhy.....</i>	39
<b>3</b>	<b>DOPADY NA HOSPODÁŘSKÉ SEKTORY.....</b>	<b>40</b>
3.1	LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ.....	40
3.2	ZEMĚDĚLSTVÍ.....	47
3.3	VODNÍ REŽIM V KRAJINĚ A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ.....	51
3.4	URBANIZOVANÁ KRAJINA .....	62
3.5	BIODIVERZITA A EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY .....	70
3.6	ZDRAVÍ A HYGIENA .....	74
3.7	REKREACE A CESTOVNÍ RUCH.....	76
3.8	DOPRAVA.....	83
3.9	PRŮMYSL A ENERGETIKA .....	86
3.10	MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A OCHRANA OBYVATELSTVA.....	91
<b>4</b>	<b>MAPOVÁNÍ ZRANITELNOSTI.....</b>	<b>96</b>
4.1	VÝSLEDNÁ ZRANITELNOST OLOMOUCKÉHO KRAJE .....	96
<b>5</b>	<b>METODIKA.....</b>	<b>100</b>
<b>6</b>	<b>PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>101</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>106</b>



## 1 Úvod

Problematikou adaptace na změnu klimatu se v současné době s ohledem na viditelné projevy klimatické změny, které zažíváme už nyní, zabývá řada mezinárodních a evropských strategických dokumentů. Nárůst intenzity rizik, které jsou spojeny nejčastěji s extrémními meteorologickými jevy způsobenými klimatickou změnou, představuje v současnosti jedno z nejvýraznějších ohrožení bezpečnosti přírodních a socioekonomických systémů ve všech vyspělých zemích.

Přesto, že je toto téma pro Českou republiku (ČR) relativně nové, reagují postupně na danou situaci také jednotlivé instituce veřejné správy zpracováváním svých adaptačních strategií. Významnou iniciativou v dané oblasti je také **Pakt starostů a primátorů pro klima a energii** (dále jen *Pakt starostů a primátorů*), iniciativa měst, obcí a Evropské komise (EK), která vznikla v roce 2008 po přijetí tzv. klimaticko-energetického balíčku. V rámci této iniciativy se jednotlivé municipality zavazují ke snížení emisí nejméně o 40 % do roku 2030 a také ke zvýšení odolnosti vůči dopadům změny klimatu.

EK přijala 24. února 2021 novou strategii Evropské unie (EU) k adaptaci na změnu klimatu (Sdělení EK „Vytvoření Unie odolné vůči změně klimatu – nová strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu“; COM (2021) 82). EU se má stát do roku 2050 klimaticky odolnou, adaptace má podle cílů strategie probíhat inteligentněji (důraz na prohloubení znalostí o dopadech, rizicích, podpora platformy Climate-ADAPT), rychleji (zvýšení podpory adaptačních opatření už v dlouhodobém rozpočtu na 2021–2027), systematictěji (podpora monitoringu zaváděných opatření na místní úrovni, posílení Paktu starostů a primátorů, podpora přírodních řešení v adaptačních opatřeních) a s větším důrazem na mezinárodní spolupráci.

V rámci ČR byla v roce 2015 zpracována **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR** (dále jen „Adaptační strategie ČR“), jež byla schválena Usnesením vlády č. 861 ze dne 26. října 2015, a její **Národní akční plán adaptace na změnu klimatu** (dále jen „Akční plán ČR“), který je implementačním dokumentem. Na období 2021–2030 byla strategie aktualizována Usnesením vlády č. 785 ze dne 13. září 2021.

V Olomouckém kraji je úroveň adaptací na změnu klimatu doposud nízká. Přestože některá města v rámci kraje již své adaptační strategie zpracovávají mají, nebo na nich pracují (např. Olomouc, Přerov ad.), nebo jsou zapojeny do *Paktu starostů a primátorů* (např. Jeseník), dosud chybí strategická koncepce koordinující tyto aktivity na úrovni kraje.

Co se týče investic do životního prostředí, přímo na území Olomouckého kraje bylo podle posledních dostupných dat z roku 2018 z Českého statistického úřadu (ČSÚ) investováno 1 201 mil. Kč na ochranu životního prostředí. I přes vysoké meziroční zvýšení investic na ochranu životního prostředí realizovaných v kraji (30,6 %) činil podíl těchto prostředků z celkové částky investované v České republice jen 3,9 %. Po přepočtu na 1 obyvatele dosáhla hodnota pořízených investic částky 1 899 Kč, což byla třetí nejnižší hodnota v mezikrajském srovnání.

Předložená analýza zranitelnosti představuje první fázi zpracování koncepčního dokumentu **Adaptační strategie Olomouckého kraje**. V této první fázi byla vyhodnocena hlavní rizika pro Olomoucký kraj, na základě kterých budou následně navrženy postupy, jak se uvedeným rizikům bránit a změnám přizpůsobit, či se na ně adaptovat tak, aby byly pro obyvatele Olomouckého kraje i přes tyto změny zachovány kvalitní podmínky pro život.

Analýza zranitelnosti Olomouckého kraje vychází ze základních tematických oblastí, které jsou řešeny v rámci národní **Adaptační strategie ČR**, přičemž popisuje přírodní a společensko-ekonomická specifika v daných oblastech pro toto území:

- 1) Lesní hospodářství
- 2) Zemědělství
- 3) Vodní režim v krajině a vodní hospodářství
- 4) Urbanizovaná krajina
- 5) Biodiverzita a ekosystémové služby
- 6) Zdraví a hygiena
- 7) Rekreační a cestovní ruch
- 8) Doprava
- 9) Průmysl a energetika
- 10) Mimořádné události a ochrana obyvatelstva

Analýza zranitelnosti zároveň vychází z priorit základního strategického dokumentu Olomouckého kraje **Strategie rozvoje územního obvodu Olomouckého kraje** (aktualizace 2020):

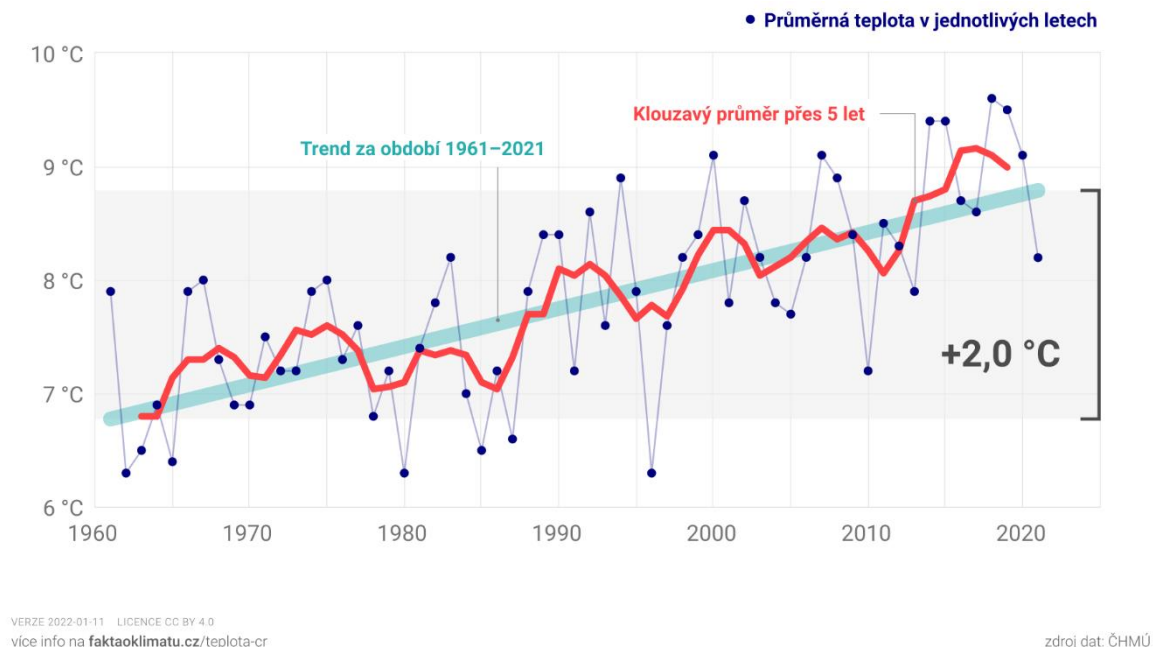
- A. Ekonomika a inovace
- B. Vzdělávání a zaměstnanost
- C. Životní prostředí a technická infrastruktura
- D. Zdravotnictví a sociální služby
- E. Udržitelná mobilita a dopravní infrastruktura
- F. Sport, kultura a cestovní ruch
- G. Veřejná správa, řízení rozvoje a bezpečnost

## 1.1 CO S SEBOU PŘINÁŠÍ ZMĚNA KLIMATU?

---

Žijeme v době, kdy dochází k rychlým a zásadním změnám v životním prostředí. Po generace zaběhlé rytmy přírody a počasí se mění, zima již není zimou a léta se začínají podobat spíše klimatu Středomoří. S měnícím se klimatem přichází i sucho, odumírající lesy, přívalové povodně nebo vymírání ohrožených rostlin a živočichů vedoucí ke snížení biologické rozmanitosti. Klimatická změna je z významné míry způsobená lidskou činností a je v lidských silách ji omezit a připravit se na její negativní dopady.

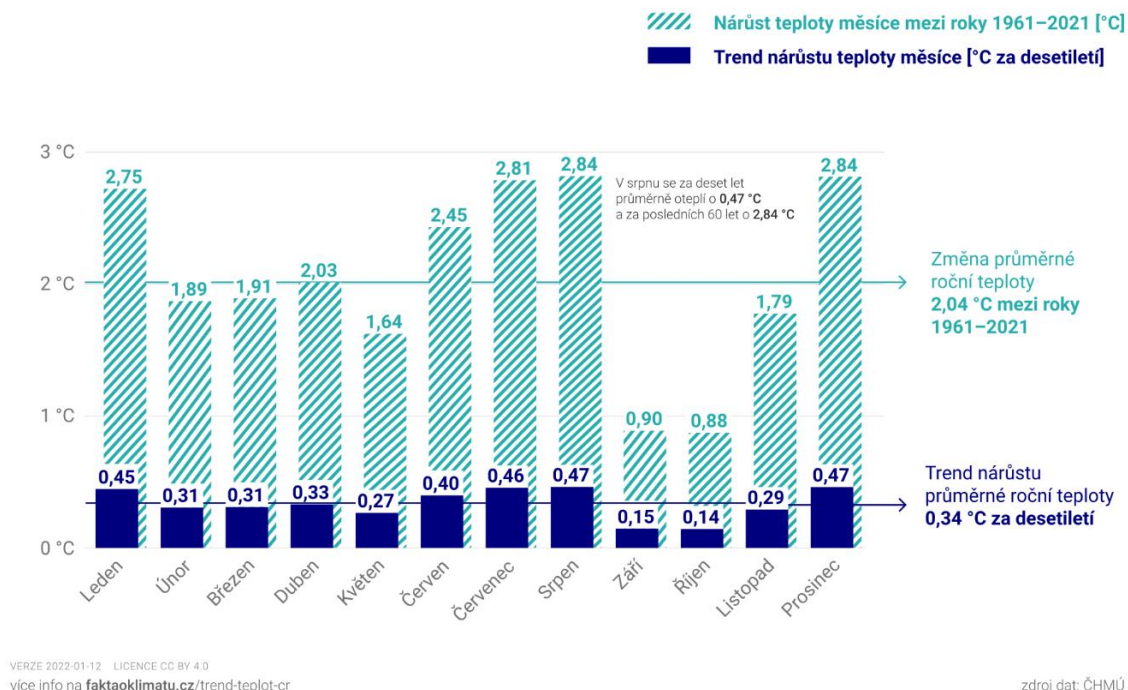
V České republice za posledních 61 let vzrostla průměrná teplota o 2,04 °C (obr. 1 a 2), během příštích 20 let velmi pravděpodobně stoupne o další 1 °C. Hlavní problém spojený s měnícím se klimatem představují **přibývajících extrémních výkyvů počasí, na které není krajská infrastruktura dlouhodobě připravena.**



Obr. 1 Průměrná roční teplota vzduchu v ČR v letech 1960–2020.

Zdroj: <https://faktaoklimatu.cz/>

Většina obyvatel ČR si uvědomuje probíhající změnu klimatu a uznává, že se jedná o následek lidské činnosti. Veřejnost si změnu spojuje s **probíhajícím nárůstem hrozeb**, kterými jsou především povodně, sucho, vlny vedra a vymírání druhů zvířat a rostlin. Současně ale panuje i povědomí o souvislostech změny klimatu s migrací a příchodem nových druhů nemocí. V oblasti adaptačních opatření vnímají lidé v rámci ČR jako hlavní problémy zajištění přístupu k pitné vodě a zadržování vody v krajině.



Obr. 2 Trend nárůstu teploty vzduchu v ČR v jednotlivých měsících mezi roky 1961–2021.

Zdroj: <https://faktaoklimatu.cz/>

Trendy v oteplování jednotlivých měsíců jsou různé. Nejvíce se oteplilo v prosinci, lednu, červenci a srpnu – tyto měsíce se mezi roky 1961 až 2021 oteplily o více než 2,7 °C (obr. 2) (faktaoklimatu.cz).

**Klimatická opatření na území Olomouckého kraje** (v intravilánu i extravilánu) se dělí do dvou základních skupin:

- **adaptační** nástroje připravující na následky klimatické změny,
- **mitigační** nástroje usilující o zmírňování budoucí změny klimatu.

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

## 1.2 CÍL

---

**Hlavním cílem Adaptační strategie Olomouckého kraje je přizpůsobit území kraje novým přírodním podmínkám vyplývajících z měnícího se klimatu.**

Úspěšná adaptace na změnu klimatu povede k nižšímu ohrožení lidské společnosti i nepříznivých dopadů na přírodu (nižší zranitelnosti) a vyšší odolnosti vůči nepříznivým událostem (vyšší resilienci). Nebude přitom ohrožena kvalita života, bezpečnost obyvatel ani ekonomický a společenský rozvoj společnosti a životní prostředí.

Adaptační strategie si proto dává za cíl:

- posoudit současnou míru zranitelnosti území Olomouckého kraje,
- naplánovat konkrétní opatření vedoucí k omezení zranitelnosti a posílení odolnosti dotčených složek krajiny a společnosti,
- nastavit na krajském úřadě adekvátní postupy a procesy vedoucí k realizaci jednotlivých opatření,
- nastartovat realizaci prvních opatření včetně stanovení odpovědností a zdrojů financování.

## 1.3 POJETÍ STRATEGIE

---

Adaptační strategie Olomouckého kraje na dopady změny klimatu je zpracována v průběhu let 2021 a 2022 s příspěvkem Norských fondů. K tvorbě strategie přistupuje autorský kolektiv s vizí vzniku nového **praktického dokumentu**, který bude Olomouckému kraji dlouhodobě pomáhat řídit aktivity v oblasti adaptace na změnu klimatu. Aby mohl dokument plnit svou roli ve strategickém řízení, jsou výstupy odborných analýz popsány tak, aby byl dokument **pochopitelný a přístupný** pro politiky, úředníky i veřejnost.

Strategie navazuje na existující strategické dokumenty na úrovni kraje, ČR, EU i mezinárodních dohod. Výstupů bylo dosaženo víceoborovým přístupem, komunikací s relevantními stakeholdery, širokou i odbornou veřejností. Klíčovými pracovními partnery byli také správci

povodí, správci lesů, urbanisté a architekti, specialisté z oblasti moderní energetiky, smart konceptů a řešení cirkulární ekonomiky.

#### 1.4 SOUVISEJÍCÍ MEZINÁRODNÍ, NÁRODNÍ A REGIONÁLNÍ DOKUMENTY

---

Na konci 80. let 20. století byla člověkem způsobená změna klimatu identifikována jako vážný celosvětový problém a postupně začal vznikat mezinárodní právní a strategický rámec pro boj se změnou klimatu.

Základem pro vytvoření tohoto rámce byl vznik **Mezivládního panelu pro změnu klimatu** (IPCC) v roce 1988, a to z iniciativy Generálního shromáždění OSN ve spolupráci s Environmentálním programem spojených národů (UNEP) a Světovou meteorologickou organizací (WMO). IPCC sdružuje vědce z celého světa, kteří každých 5 až 6 let připravují hodnotící zprávu o současném stavu vědeckého poznání o změně klimatu a jejích environmentálních a socioekonomických dopadech. IPCC publikuje hodnotící zprávy o změně klimatu, které jsou považovány za klíčové shrnutí stavu problematiky, vědeckého poznání a doporučení směrem k politickým představitelům. Pracovní skupina II se zaměřuje na problematiku dopadů, zranitelnosti a adaptace na změnu klimatu. Pátá hodnotící zpráva (AR5) vyšla v roce 2014, adaptační část šesté hodnotící zprávy (AR6) má být publikována 21. února 2022.

Dva roky po zveřejnění první hodnotící zprávy IPCC byla přijata **Rámcová úmluva OSN o změně klimatu** (1992, Rio de Janeiro), která položila základ mezinárodnímu právnímu rámci ochrany klimatického systému Země. Nejvýznamnějším protokolem přijatým k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu je tzv. **Kjótský protokol** z roku 1997, doplněný Dodatkem z Dauhá v roce 2012, kterým bylo prodlouženo období platnosti závazků vyplývajících z Kjótského protokolu až do roku 2020. Na základě Kjótského protokolu se státy zavázaly snížit emise skleníkových plynů o minimálně 5 % ve srovnání s emisemi vypuštěnými v roce 1990. V rámci EU platilo v prvním závazkovém období (2008–2012) snížení o 8 % oproti hodnotám z roku 1990. Tohoto závazku se na úrovni EU podařilo dosáhnout. Pro druhé závazkové období (2013–2020) si EU stanovila ambicióznější cíl, a to snížení produkce skleníkových plynů ve všech členských státech o 20 % ve srovnání s rokem 1990.

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

Také **Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj** (OECD) zpracovala environmentální výhledy predikující planetární vývoj až do roku 2050 s cílem zjistit, co by pro životní prostředí mohly znamenat demografické a ekonomické trendy, pokud svět nepřijme ambicióznější přístup k ochraně životního prostředí. Dokumenty **Environmentální výhled do roku 2030 a Výhled OECD v oblasti životního prostředí do roku 2050** zpracované mezinárodní komisí Interministerial Commission of the UN Framework Convention on Climate Change se zaměřují zejména na oblast změny klimatu, biodiverzitu, čerstvou vodu a dopady znečištění životního prostředí na zdraví, jakožto na čtyři klíčové problémy v oblasti životního prostředí.

Problematika spojená se změnou klimatu je jednou z hlavních priorit EU. Součástí **Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu** (2013) jsou nástroje, které by měly zvýšit připravenost EU a zlepšit koordinaci adaptačních aktivit. Strategie obsahuje tři hlavní cíle:



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

V oblasti adaptace na změnu klimatu přijala EK v únoru 2021 novou adaptační strategii EU, která byla publikována jako Sdělení komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů ze dne 24. 2. 2021 **Vytvoření Unie odolné vůči změně klimatu – nová strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu** (COM(2021).

K překonání výzev souvisejících se změnou klimatu a zhoršováním životního prostředí vznikla také **Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal for Europe)**, která má EU transformovat na moderní, konkurenceschopnou ekonomiku, která účinně využívá zdroje a zároveň do roku 2050 dosáhne nulových čistých emisí skleníkových plynů, oddělení hospodářského růstu od využívání zdrojů. Všechny 27 členských států EU se zavázalo, že do roku 2030 sníží emise nejméně o 55 % oproti roku 1990. Zelená dohoda rovněž nastiňuje směřování naší společnosti po pandemii Covid-19.

V současné době platný **Rámec pro oblast klimatu a energetiky do roku 2030** má za cíl snížit závislost EU na dovozu energie, často z politicky nestabilních oblastí, nahradit a modernizovat energetickou infrastrukturu a omezit zranitelnost EU vůči růstu cen. Jeho součástí jsou i následující závazky:

- snížit emise skleníkových plynů o 55 % do roku 2030 a o 80–95 % do roku 2050,
- dosáhnout 32% podílu obnovitelných zdrojů energie,
- zvýšit energetickou účinnost o 32,5 %.

Odhodlání EU podílet se na ochraně klimatického systému Země se promítá také do právních dokumentů, konkrétně do čl. 191 odst. 1 **Smlouvy o fungování Evropské unie**. V současné době tvoří právní rámec EU v oblasti ochrany klimatického systému Země především **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“), a dále následující směrnice a nařízení:

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1999 ze dne 11. prosince 2018 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu,
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů,
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/842 ze dne 30. května 2018 o závazném každoročním snižování emisí skleníkových plynů členskými státy v období 2021–2030 přispívajícím k opatřením v oblasti klimatu za účelem splnění závazků podle Pařížské dohody,
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/841 ze dne 30. května 2018 o zahrnutí emisí skleníkových plynů a jejich pohlcování v důsledku využívání půdy, změn ve využívání půdy a lesnictví do rámce politiky v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030,
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU ze dne 25. října 2012 o energetické účinnosti,
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov,

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/87/ES ze dne 13. října 2003 o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů v Unii.

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

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

**Politika ochrany klimatu v České republice** definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni. Zajišťuje splnění cílů snižování emisí skleníkových plynů v návaznosti na mezinárodní dohody, např. Pařížská dohoda. Cílem politiky (do roku 2030, s výhledem do roku 2050) je přispět k dlouhodobému přechodu na udržitelné nízkouhlíkové hospodářství ČR.

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

1. Životní prostředí a zdraví
  - 1.1 Voda
  - 1.2 Ovzduší
  - 1.3 Rizikové látky
  - 1.4 Hluk a světelné znečištění
  - 1.5 Mimořádné události
  - 1.6 Sídla
2. Nízkouhlíkové a oběhové hospodářství
  - 2.1 Přechod ke klimatické neutralitě
  - 2.2 Přechod na oběhové hospodářství
3. Příroda a krajina
  - 3.1 Ekologicky funkční krajina
  - 3.2 Zachování biodiverzity a přírodních a krajinných hodnot

**Strategie rozvoje územního obvodu Olomouckého kraje 2021–2027 s výhledem do roku 2030** považuje adaptaci na změnu klimatu za jednu z priorit celého území. K dlouhodobým prioritám patří:

- snižování negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí,
- zavádění prvků cirkulární ekonomiky a zefektivnění odpadového hospodářství,
- zvyšování energetických úspor,
- adaptace na dopady klimatické změny,
- ochrana přírody a péče o krajinu.

Právní rámec České republiky v oblasti ochrany klimatického systému Země tvoří jednak přímo účinné právní předpisy EU a dále zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a zákon č. 383/2012 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů.

Analýza územně plánovacích a strategických dokumentů na lokální úrovni Olomouckého kraje ukázala, že stále jen zlomek měst a obcí Olomouckého kraje má zpracovanou strategii adaptace na změnu klimatu (z větších měst Olomouc, Přerov, Litovel). Z analýzy ostatních strategických dokumentů (podrobněji viz seznam použité literatury) a obcí a rozhovorů s místními aktéry vyplývá, že města a obce Olomouckého kraje obvykle adresují jednotlivé konkrétní problémy (případně hrozby), než aby přijímaly komplexní agendu adaptace na změnu klimatu. V případě navrhovaných (adaptačních) opatření není obvykle uvažován celkový vliv opatření na jednotlivé složky životního prostředí a zranitelnost vůči změnám klimatu. Velká část realizovaných, a ve strategických a územně plánovacích dokumentech adresovaných opatření není primárně specifikována za účelem cílevědomé adaptace na klimatické změny, ale jako reakce na jiné (lokální environmentální) problémy, které města a obce v nedávné minulosti řešily. Také horizontální a vertikální provázanost strategických a koncepčních dokumentů je zpravidla nedostatečná. Potřebná opatření v důsledku nemají dostatečnou oporu v platných územních plánech a stavební úřady nemají dostatečné kompetence v požadavcích na regulaci staveb s ohledem na adaptaci (a mitigaci) změny klimatu. Současně je však nutné zdůraznit, že při snahách o implementaci opatření souvisejících s agendou klimatické změny a obecně politiky životního prostředí do praxe narážejí města a obce na řadu administrativních a legislativních překážek.

## 1.5 MAPOVÁNÍ A ANALÝZA ZRANITELNOSTI

---

Základem vymezení zranitelnosti vůči klimatické změně je chápání, jakým způsobem dochází k ohrožení lidského zdraví a infrastruktury v rámci měnícího se klimatu. Pro základní porozumění je nezbytné definovat dva hlavní pojmy – zranitelnost a odolnost:

- **Zranitelnost** (vulnerability) se chápe jako náchylnost k negativním dopadům během nebezpečné události, nebo jako nedostatek schopnosti na situaci reagovat.
- **Odolnost** (resilience) je schopnost vypořádat se s nebezpečnou událostí nebo se po poškození rychle vrátit do normálu.

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

V současné době neexistuje jednotný přístup, který by stanovoval metodiku výpočtu zranitelnosti. I díky doporučení IPCC dochází v poslední době k rychlému rozvoji různých metodik výpočtu zranitelnosti a jejich vzájemnému posuzování. Metodický přístup využitý autorským kolektivem



pro potřebu Adaptační strategie Olomouckého kraje na dopady změny klimatu je popsán v kapitole Metodika.

Mapování zranitelnosti je důležitým nástrojem pro efektivní popis složitých východisek spojených s plánováním adaptace na změnu klimatu. Umožňuje určit prioritní hrozby a území jako podklad pro návrh opatření. V rámci problematiky zranitelnosti reflektuje autorský kolektiv standardizovaný přístup dělící problematiku do tří základních dimenzí – expozice, citlivost a adaptační kapacita. Tento přístup se využívá i v rámci ČR a doporučují jej také Akademie věd ČR (CzechGlobe – Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.) i IPCC. Výsledná zranitelnost se počítá následovně:

$$\text{zranitelnost} = \text{expozice} + \text{citlivost} - \text{adaptační kapacita}$$

kde:

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

**citlivost** je míra, do které lidé, příroda nebo materiální statky reagují na klimatické změny a jejich účinky; jde primárně o rozmístění skupin obyvatel, na které má změna klimatu nejhorší dopad a rozmístění majetku ve městě,

**adaptační kapacita** popisuje schopnost zvládnout negativní dopady klimatických změn, např. Schopnost území ochlazovat se nebo vsakovat vodu.

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

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

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



Obr. 3 Dráha dopadu změny klimatu.

Zdroj: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 2021.

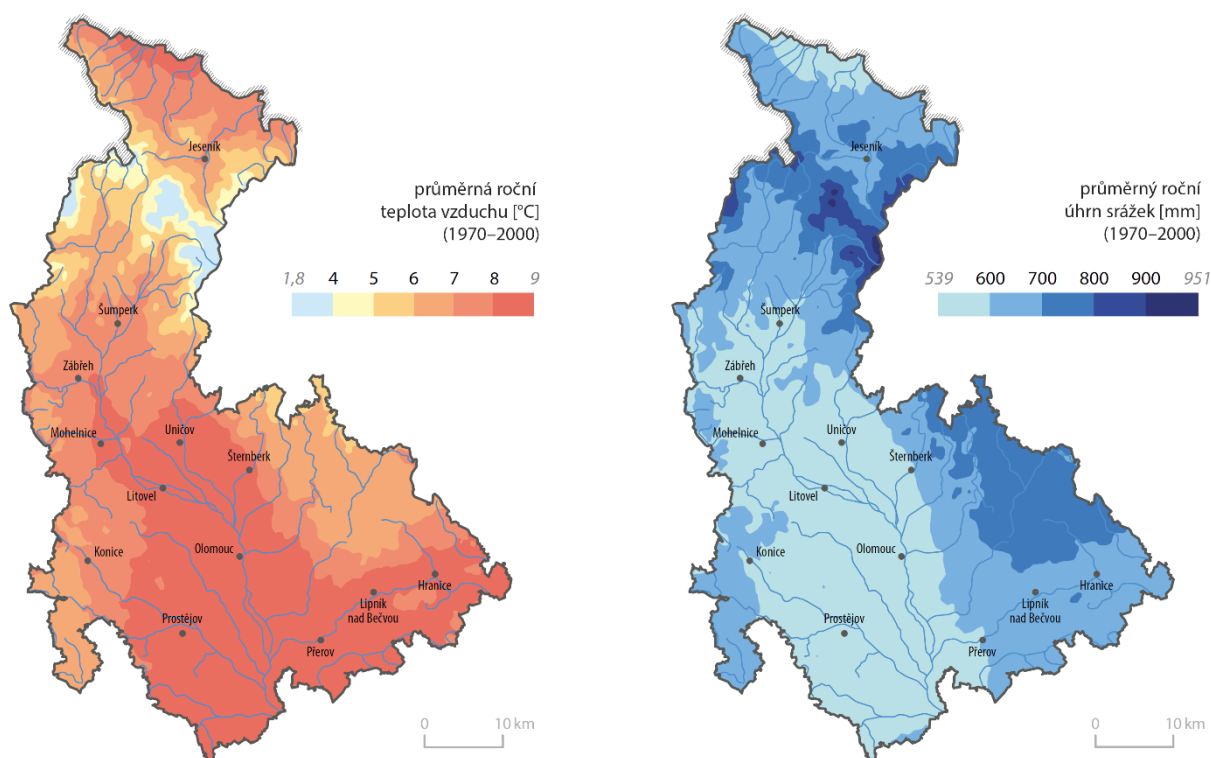
## 2 OČEKÁVANÉ ZMĚNY

### Analyzované území

Olomoucký kraj se rozkládá na střední a částečně na severní Moravě. Má rozlohu 5 272 km<sup>2</sup> a severojižně protáhlý tvar. Severní část je homatá (pohoří Hrubý Jeseník s nejvyšší horou Praděd 1 491 m n. m., Rychlebské hory, Nízký Jeseník a další), v jižní části kraje se rozkládá převážně rovinatá oblast Hané. V kraji pramení a jeho hydrologickou osu tvoří řeka Morava, na jejíž hladině u Kojetína v okrese Přerov je nejnižší položený bod kraje (190 m n. m.). Zemědělská půda tvoří 52,5 % rozlohy kraje (orná půda 38,6 %), lesní pozemky 35,4 % rozlohy. Zvláště chráněná území zahrnují 11,2 % rozlohy kraje.

Obyvatelé Olomouckého kraje žijí ve 402 obcích, z čehož 31 má přiznán statut města. V roce 2020 žilo ve městech 56,3 % z celkového počtu 631 767 obyvatel kraje. Správní centrum kraje, statutární město Olomouc, mělo 100 514 obyvatel (k 31. 12. 2020). Počtem 119,6 obyvatel na 1 km<sup>2</sup> se kraj blíží průměrné hustotě zalidnění v ČR (135,7 obyv./km<sup>2</sup>). Kraj má nízký podíl dětí ve věku 0–14 let (15,7 % z celkového počtu obyvatel k 31. 12. 2020) a zvyšuje se podíl obyvatel starších 65 let (21,0 %).

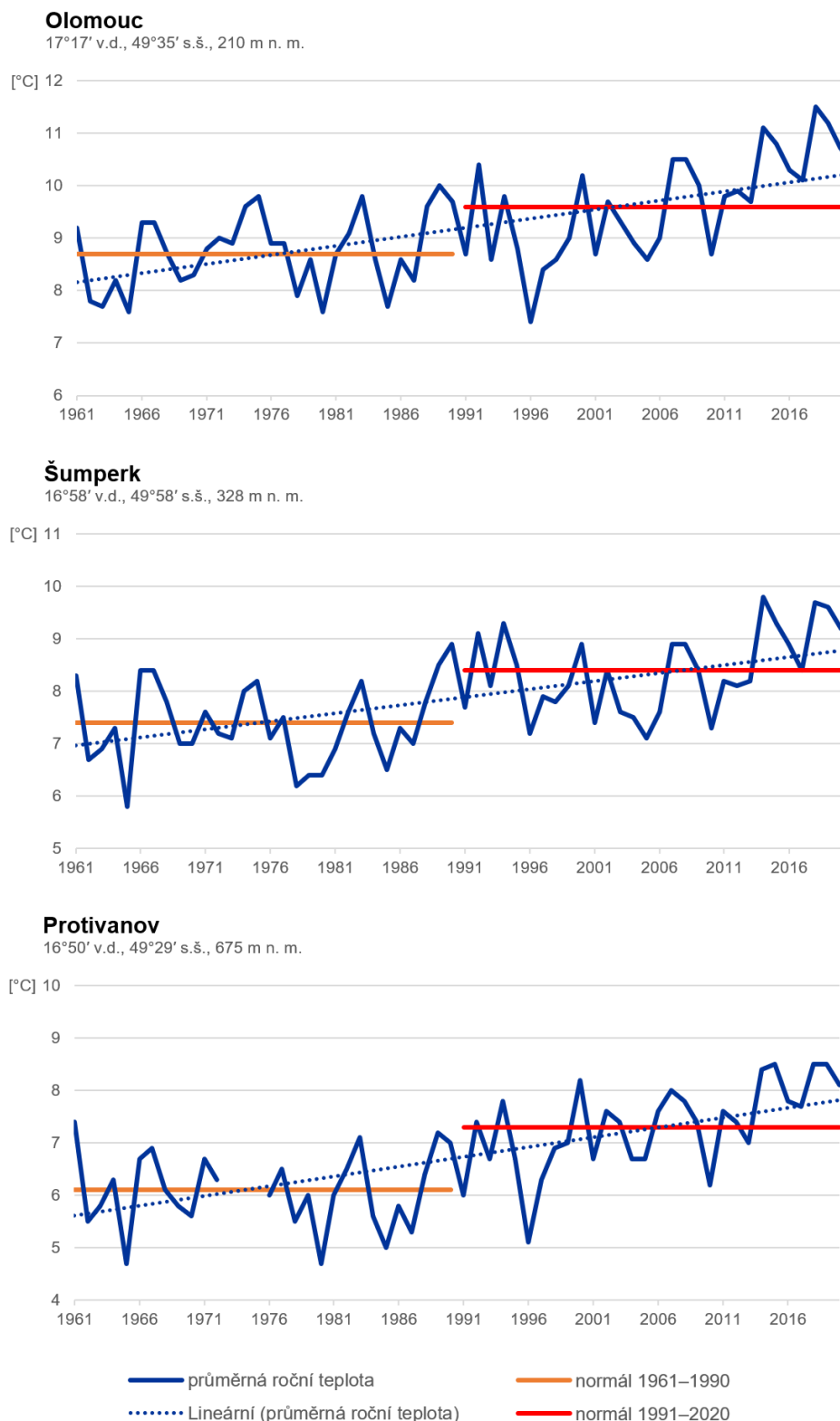
**Klimaticky** je Olomoucký kraj různorodý. Zejména vlivem nadmořské výšky se v severních hornatých částech vyskytují oblasti chladnějšího klimatu, které směrem k jihu a jihovýchodu v relativně úzké zóně přecházejí do oblastí teplého klimatu Hané (obr. 4). Z hlediska dlouhodobějších trendů je však možné ve všech výškových zónách pozorovat nárůst průměrné roční teploty.



Obr. 4 Průměrná roční teplota vzduchu (vlevo) a úhrn srážek (vpravo) v Olomouckém kraji za období 1970–2000.

Zdroj dat: WorldClim 2. Převzato z Žejdlík, J. (2020), upraveno.

Data ze stanic ČHMÚ (obr. 5) prokazují nárůst průměrné roční teploty v Olomouci z 8,7 °C za období 1961–1990 na 9,6 °C za období 1991–2020, srovnatelně v Šumperku ze 7,4 °C na 8,4 °C a v Protivanově z 6,1 °C na 7,3 °C za tatáž období. Roční úhrn srážek se naopak mírně snížil, v Olomouci z 571,1 mm/rok za období 1961–1990 na 531,9 mm/rok za období 1991–2020, obdobně v Šumperku z 686,4 mm/rok na 659,2 mm/rok a v Protivanově z 651,2 mm/rok na 637,2 mm/rok.



Obr. 5 Průměrná roční teplota vzduchu v letech 1961–2020 na vybraných lokalitách Olomouckého kraje.  
Zdroj dat: Český hydrometeorologický ústav.

## Očekávané změny klimatu

Na území Olomouckého kraje jsou očekávány **významné změny v průměrných charakteristikách teploty vzduchu a úhrnu srážek**. Tento předpoklad vychází z početných vědeckých studií popisujících regionální projevy klimatické změny. Ty se opírají o výstupy komplexních klimatických modelů, které se využívají k předpovědím budoucího vývoje klimatu.

IPCC v roce 2021 první část Šesté hodnotící zprávy o změně klimatu (AR6) věnovanou pozorovanému a předpovídanému vývoji klimatu. Ta pro ucelenou pevninskou oblast západní a střední Evropy vyhodnocuje ze souhrnu klimatických modelů CMIP6 následující projekce:

- Při optimistickém scénáři socioekonomického vývoje (SSP1–2.6) vzroste průměrná roční teplota v regionu o 2,2 °C pro období 2021–2040, resp. o 2,5 °C pro období 2041–2060 a o 2,7 °C pro období 2081–2100 oproti normálu 1961–1990. U ročního úhrnu srážek dojde k mírnému navýšení, a to o 5,6 % v období 2021–2040 i 2041–2060, resp. o 6,5 % v období 2081–2100 oproti normálu 1961–1990.
- Při skeptickém scénáři socioekonomického vývoje (SSP5–8.5) vzroste průměrná roční teplota v regionu o 2,4 °C pro období 2021–2040, ovšem o 3,5 °C pro období 2041–2060 a o 6,4 °C pro období 2081–2100 oproti normálu 1961–1990. U ročního úhrnu srážek dojde k menšímu navýšení než u optimistického scénáře, a to o 4,0 % v období 2021–2040, resp. o 4,7 % v období 2041–2060 a o 4,3 % v období 2081–2100 oproti normálu 1961–1990.

Optimistický scénář SSP1–2.6 odpovídá rychlému a rozsáhlému přijetí opatření k mitigaci změny klimatu, spočívající v brzké redukci emisí skleníkových plynů a včasném dosažení tzv. klimatické neutrality (tj. eliminaci nárůstu koncentrací skleníkových plynů v atmosféře). Vzhledem k váhavé implementaci závazků Pařížské dohody se však současný socioekonomický vývoj pohybuje u trajektorie skeptického scénáře SSP5–8.5, je proto potřeba nadále počítat s rozsáhlejšími projevy změny klimatu v průběhu 21. století.

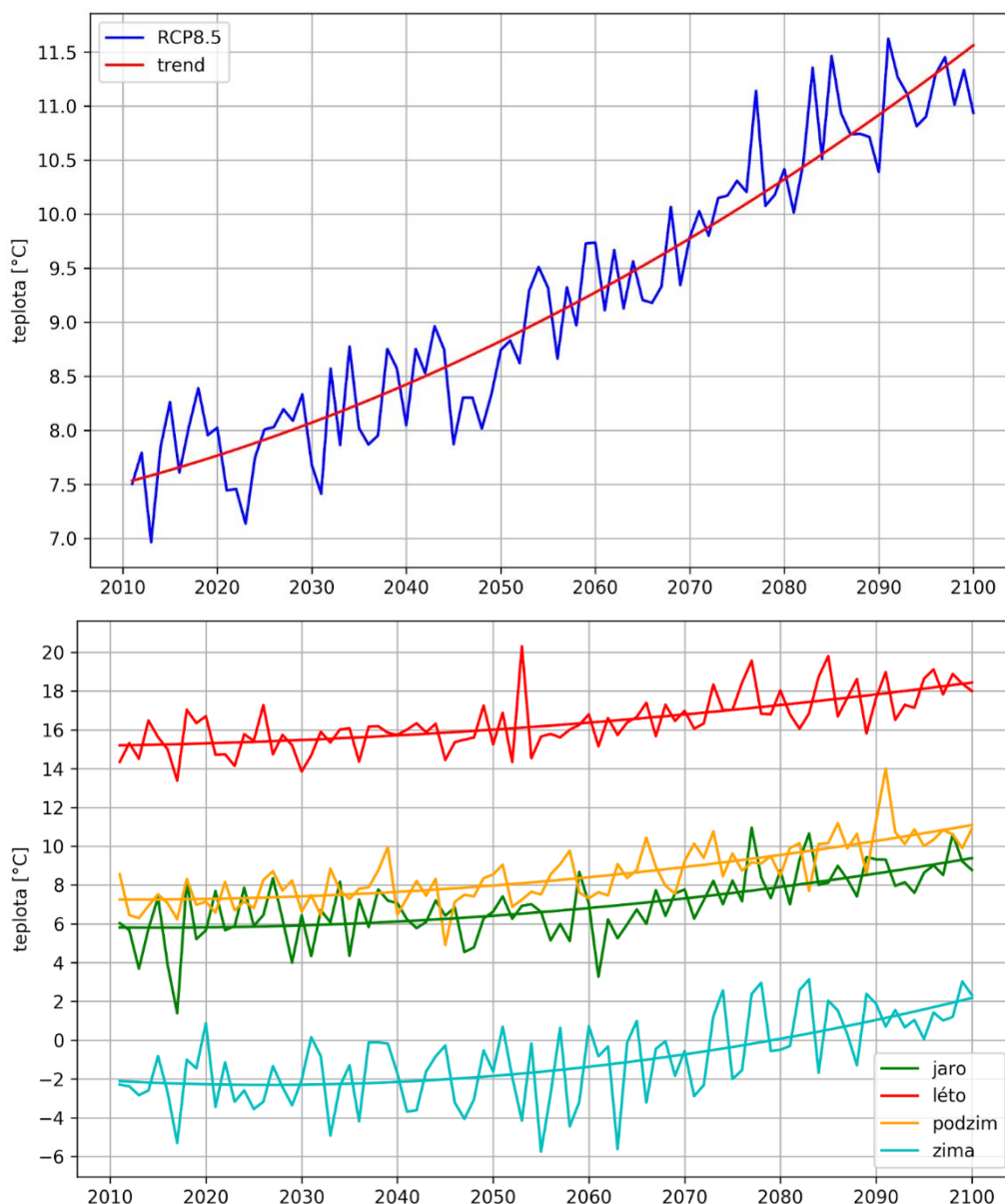
Modelové výpočty pro podrobnou regionální úroveň území Olomouckého kraje, uvedené níže v kapitole 2.1, vycházejí z tzv. vyššího emisního scénáře Páté hodnotící zprávy IPCC (scénář RCP8,5). Tento scénář je v současné době překračován, protože lidstvo vypouští více skleníkových plynů, než se očekávalo. Proto je níže popsán predikce nutné brát jako konzervativní předpoklad očekávatelných změn. Je možné, že rozsah změn bude ještě vyšší, zejména po roce 2050. Při aktualizaci Adaptační strategie by proto mělo dojít také k aktualizaci této kapitoly podle v budoucnu dostupných výstupů regionálních klimatických modelů.

## 2.1 ZMĚNY V TEPLITĚ VZDUCHU, SRÁŽKÁCH A VĚTRU

---

### 2.1.1 Teplota

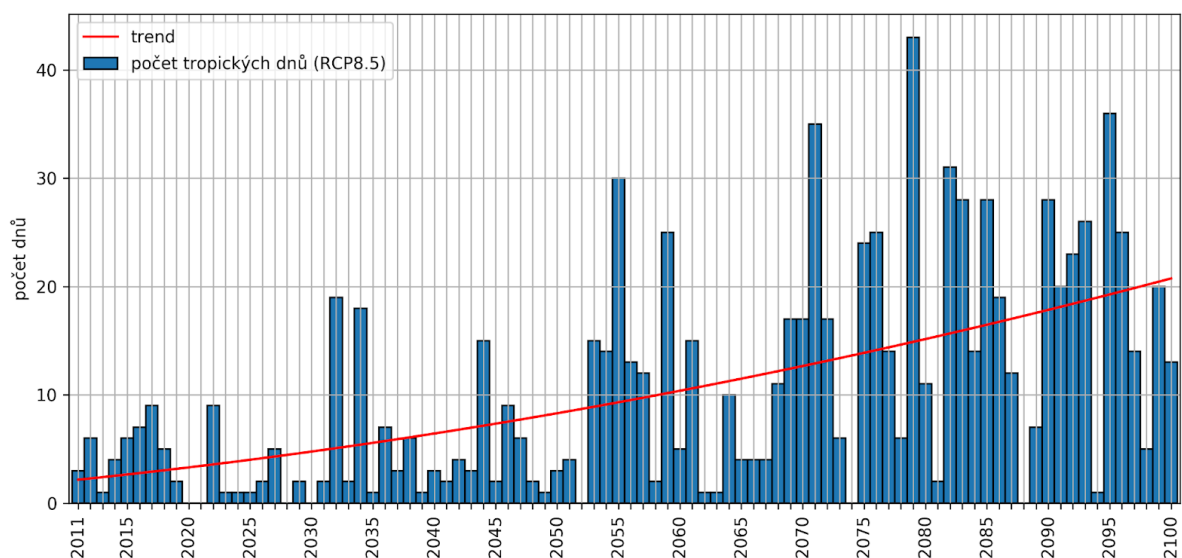
V Olomouckém kraji dojde do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,3 °C oproti roku 2020, do roku 2050 pak o více než 1 °C (obr. 6). Nárůst bude po roce 2050 nejvíce patrný na podzim a v zimě. Do roku 2100 by celkově teplota mohla podle trendu narůst až o 3,8 °C. K největším výkyvům teploty, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrné teploty, bude docházet v zimě (mezi lety 2020–2100 až o 4,45 °C).



Obr. 6 Roční (nahore) a sezónní (dole) rozložení průměrných teplot vzduchu v letech 2011-2100 v Olomouckém kraji ve scénáři RCP8.5.

Zdroj: Atregia, dle EURO-CORDEX (ensemble, scénář RCP8.5).

V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat počet tropických dní (dny s teplotou 30 °C a vyšší). V kraji by jich v průměru mělo do roku 2030 být o 1,5 více než v roce 2020, v roce 2050 až 1,5násobek. **V polovině století lze očekávat ročně 6–10 dní s teplotou nad 30 °C v průměru za celé území Olomouckého kraje.** Vzhledem k různorodému reliéfu území kraje se budou lokální hodnoty a jejich výhled výrazně lišit. V níže položených, teplejších oblastech budou počty tropických dní nad tímto průměrem (v Olomouci bylo tropických dnů už za období 1961–1990 v průměru 7,9 ročně a za období 1991–2020 v průměru 16,1 ročně) (obr. 7). Nárůst počtu tropických dní se odrazí v častějším a delším výskytu vln veder, kdy jsou extrémně vysoké teploty dosahovány několik dní až týdnů za sebou. V zimě naopak ubude ledových dní, kdy je teplota celý den pod 0 °C.

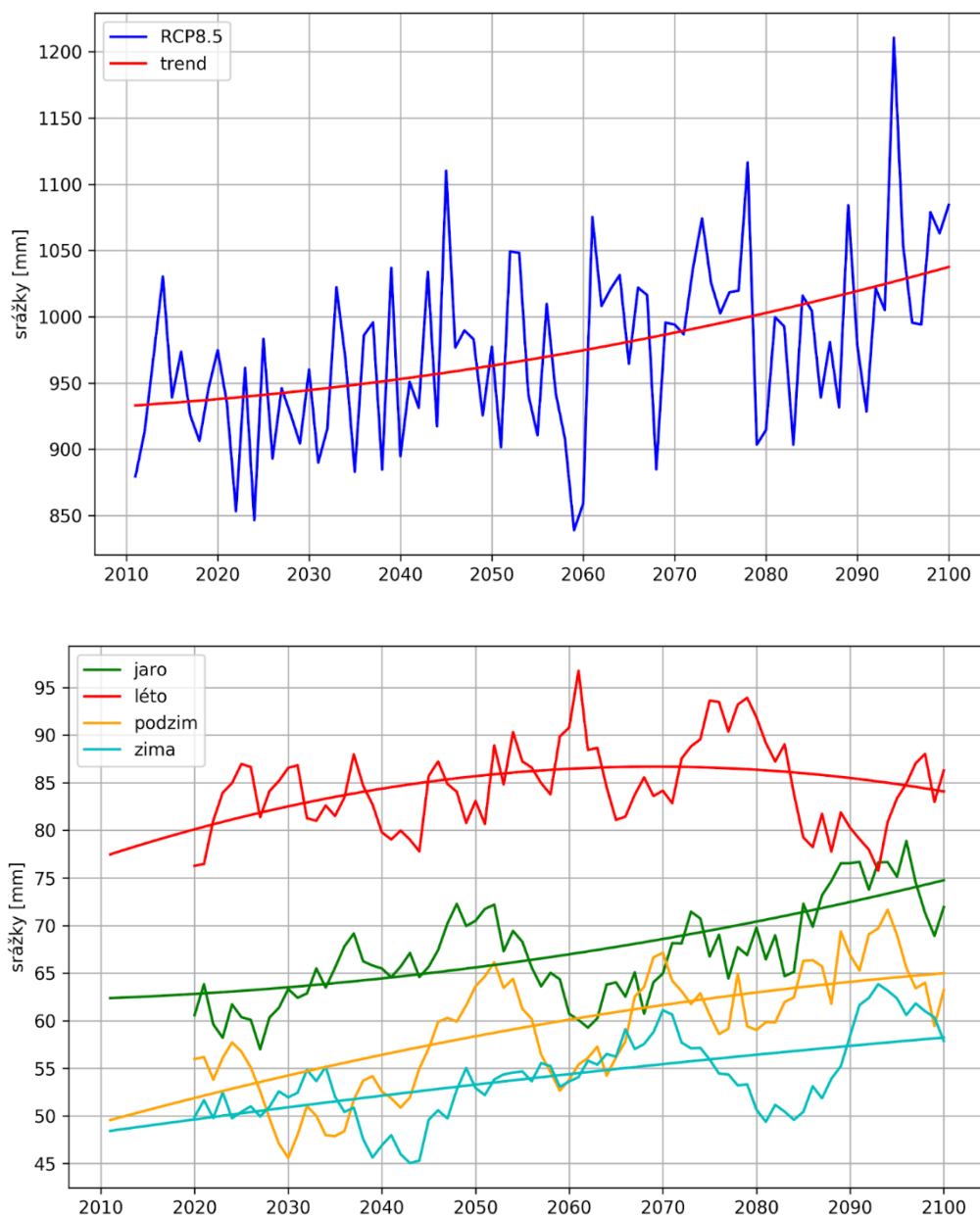


Obr. 7 Počet tropických dnů v letech 2011-2100 v Olomouckém kraji ve scénáři RCP8.5 podle modelu SMHI RCA4.

Zdroj: Atregia, dle EURO-CORDEX.

### 2.1.2 Srážky

Celkové množství ročních srážek se v kraji poměrně značně zvýší, změní se však rozložení během roku. Více bude pršet zejména na jaře a na podzim, a zprvu i v létě, kde se ale trend kolem roku 2060 obrátí a srážky budou klesat až na mírně zvýšenou úroveň roku 2020 (obr. 8). Srážky v zimě a na podzim se budou nejprve zvyšovat, později budou stagnovat. Zvýšení teploty v zimním období a pokles počtu ledových dní ovlivní skupenství srážek a sezónní akumulaci sněhové pokrývky (méně sněhu na úkor deště, odtok vody z krajiny více už během zimních měsíců). Celkové zvýšení množství srážek nebude schopné kompenzovat vyšší výpar vody z důvodu rostoucí teploty. **Prodlouží se období bez jakýchkoliv srážek**, čímž může docházet k nízkým vodním stavům nebo až k vysychání některých vodních toků a k rozvoji sucha. Vzhledem ke zvyšující se rozkolísanosti srážek se pak **častěji mohou dostavit extrémně vysoké srážky** (20–50 mm za den) způsobující přívalové povodně. Celkově lze očekávat silnou srážkovou rozkolísanost, tedy střídání velmi suchých a srážkově vydatných roků.



Obr. 8 Roční (nahore) a sezónní (5letý průměr) (dole) rozložení srážek v letech 2011-2100 v Olomouckém kraji ve scénáři RCP8.5 (pro sezónní rozložení použit model SMHI RCA4).  
Zdroj: Atregia, dle EURO-CORDEX.

### 2.1.3 Větr

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 bezvětrí během léta.



## 2.2 HLAVNÍ HROZBY KLIMATICKÉ ZMĚNY

Výše popsané změny klimatu v teplotách vzduchu, srážkách a rychlosti větru se projeví v Olomouckém kraji ve zvýšeném výskytu specifických hrozeb. Projev dopadu, včetně identifikace ohrožených oblastí, pravděpodobností výskytu a velikosti rozsahu shrnuje následující tabulka. Všechny popsané projevy změny klimatu povedou v Olomouckém kraji ke zvýšenému riziku výskytu specifických hrozeb. Velikost rozsahu hrozeb představuje posouzení relativní hodnoty hrozby (hodnocení priorit). Podrobnější informace o stávajícím stavu jsou uvedené v kapitolách věnovaných každé z těchto oblastí. Níže uvedená tabulka 1 nepodává vzhledem ke značnému rozsahu identifikovaných hrozeb vyčerpávající přehled. Byly vybrány nejdůležitější projevy dopadu klimatické změny za jednotlivé sektory. Pro úplný přehled je potřeba kombinovat obsah tabulky 1 s textovou částí dokumentu a SWOT analýzou.

**Projevem klimatické změny je hrozba, která se projevuje dopadem na určitý sektor** (viz oblasti s očekávanými dopady).

Tab. 1 Analýza hrozeb vůči dopadům klimatické změny v Olomouckém kraji

Hrozba (dopad klimatické změny)	Projev dopadu změny	Oblasti ohrožené změnami	Oblasti s očekávanými projevy dopadu (podle rozdělení v analytické části strategie)	Pravděpodobnost výskytu <sup>1)</sup>	Velikost dopadu <sup>2)</sup> (závažnost)
<b>Dlouhodobé sucho</b> (výskyt častějších a intenzivnějších období sucha)	snížení půdní úrodnosti	pozemky s nevhodnou strukturou plodin a probíhajícími degradačními procesy	zemědělství	5	4
	zvýšení degradace půdy	pozemky, ohrožené vodní a větrnou erozí, utužením a ztrátou organické hmoty	zemědělství	5	5
	snížování biologické rozmanitosti	velké půdní bloky s jedním druhem plodiny s nedostatkem krajinných prvků	zemědělství	4	3
	snížení dostupnosti a kvality vodních zdrojů	zemědělská krajina s nízkou retenční schopností	zemědělství	5	4
	prodloužení bezmrazového období a změna délky vegetačního období	veškerá zemědělská půda	zemědělství	3	2
	restrukturalizace zemědělské výroby	veškerá zemědělská půda	zemědělství	4	3



	riziko výskytu častějších a intenzivnějších období sucha, především výskyt zemědělského sucha	zemědělská půda	zemědělství	5	4
	vyšší výskyt chorob a škůdců doposud typických pro teplejší oblasti	zemědělská a lesní půda	biodiverzita, zemědělství, les	4	3
	zhoršení vodní bilance v lesích v období sucha	lesní porosty v celém území Olomouckého kraje	lesy	3	3
	nedostatek vodních ploch (mokřadů, retenčních nádrží) vytvářejících zásobu vody pro období sucha	celé území kraje, bez přítomnosti uvedených vodních plocha a opatření k zadržení vody	vodní režim	3	3
	dopad na kvalitu života související zejména s dostupností a kvalitou vody	ohrožena zejména větší města v kraji	zdraví a hygiena	3	3
	zhoršení jakosti a znečištění vody v období malých průtoků	malé vodní toky zejména v Hornomoravském úvalu, Vidnavské nížině, Moravské bráně, Mohelnické brázdě a Šumperské kotlině	vodní režim	2	2
	zranitelnost urbanizované krajiny zejména v obcích s vlastními (lokálními) vodními zdroji	menší obce především v nížinných oblastech	urbanizovaná krajina	4	4
	pokles hladiny podzemní vody a snížení vydatnosti vodních zdrojů, ohrožení dodávek pitné vody	CHOPAV zejména v jižní a střední části Olomouckého kraje	vodní režim	3	3
	zvýšení nákladů na údržbu městské zeleně	urbanizovaná krajina na celém území kraje	urbanizovaná krajina	5	3
	snížení množství povrchových i podzemních vod a pokles průtoků vodních toků	zejména v Hornomoravském úvalu, Vidnavské nížině, Moravské bráně, Mohelnické brázdě a Šumperské kotlině, ale i v dalších podhorských oblastech	vodní režim	3	3
	nedostatek vody pro průmyslové podniky a elektrárny v případě sucha	průmyslové odvětví v celém kraji	průmysl a energetika	2	3
	negativní dopady na výrobu vodní energie z důvodu nestabilního průtoku	celé území kraje	průmysl a energetika	2	2
	zhoršování kvality vod v koupacích vodních plochách	vodní plochy celého území kraje	rekreace a cestovní ruch	2	2

	změna diverzity původních druhů a expanze (invaze) druhů nežádoucích, včetně patogenních	celé území kraje	biodiverzita	5	4
<b>Extrémně vysoké teploty a horké vlny</b>	stres z tepla – ohrožení zdraví zejm. pro starší osoby a osoby s kardiovaskulárními onemocněními	Celé území kraje mimo horských oblastí. Riziko je nejvyšší ve městech, kde se výrazněji projevuje efekt tepelného ostrova a hustota osídlení je vysoká. Riziko je rovněž zvýšené v periferních oblastech kraje se specifickou demografickou strukturou obyvatel a sníženou dostupností zdravotní péče (části okresu Prostějov – Konicko, okresu Jeseník – Javornický výběžek).	zdraví a hygiena	5	4
	zvýšená úmrtnost	Celé území kraje mimo horských oblastí. Riziko je nejvyšší ve městech, kde se výrazněji projevuje efekt tepelného ostrova a hustota osídlení je vysoká. Riziko je rovněž zvýšené v periferních oblastech kraje se specifickou demografickou strukturou obyvatel a sníženou dostupností zdravotní péče (části okresu Prostějov – Konicko, okresu Jeseník – Javornický výběžek).	zdraví a hygiena	4	4
	tepelný stres u zvířat (zejm. intenzivní chovy)	oblast živočišné výroby	zemědělství	4	3
	negativní dopady zvýšených teplot na lidské zdraví, zejména u ohrožených skupin	větší města a sídla v periferních oblastech kraje se specifickou demografickou strukturou obyvatel	urbanizovaná krajina	4	3
	poškození komunikací, konstrukcí a staveb	celé území kraje, zejm. v polohách pod 600 m n. m.	doprava, urbanizovaná krajina	4	2
	zvýšené riziko požáru	celé území kraje, zejm. v polohách pod 600 m n. m.	lesy, biodiverzita, urbanizovaná krajina	4	2
	zvýšená spotřeba vody – v kombinaci se suchem vede k nedostatku vody (zejm. v obcích bez napojení na oblastí vodovodní síť)	menší obce především v nížinných oblastech	urbanizovaná krajina	4	5

	zvýšení poptávky po chlazení budov, přesun energetické špičky ze zimy do léta	ohrožena zejména větší města v kraji	urbanizovaná krajina	4	2
	zánik stanovišť vhodných pro skupiny organismů vázaných na agroekosystémy	celé území kraje	zemědělství, biodiverzita	4	4
	zvýšení nehodovosti v důsledku snížené koncentrace během vln veder	celé území kraje	doprava	4	3
	nutnost zavedení klimatizace v hromadných dopravních prostředcích	města s městskou hromadnou dopravou (Olomouc, Přerov, Prostějov, Hranice, Šumperk, Zábřeh, Lipník nad Bečvou)	doprava	4	4
	zvýšení spotřeby energií při provozu dopravních prostředků	celé území kraje	doprava	3	2
	snížení produktivity zaměstnanců a zvýšení pracovních úrazů během vln horka	celé území kraje	průmysl a energetika	2	2
	změna v rozložení špičky poptávky po energii od zimního vytápění k letnímu chlazení	celé území kraje	průmysl a energetika	2	2
	vyšší tlak na rekreační využití lesů a vodních ploch	lesy, okolí vodních ploch celého území kraje	rekreace a cestovní ruch	3	2
	zvýšení zdravotních a bezpečnostních rizik pro návštěvníky a turisty	celé území kraje	rekreace a cestovní ruch	2	2
	nárůst průměrné roční teploty vody a změna skladby společenstev vodních organismů	ovlivní celé území kraje, významněji sníženiny Hornomoravského úvalu, Moravské brány, Mohelnické brázdy a vrcholové plošiny Nízkého i Hrubého Jeseníku	vodní režim	2	2
	častější mimořádné události, častější nutnost zásahu IZS	celé území kraje	mimořádné události	4	4
	usýchání městské zeleně v důsledku kombinace sucha a vysokých teplot	sídla zejm. v polohách pod 600 m n. m.	urbanizovaná krajina	4	3
	zvýšené počty úrazů a havárií na kluzkém povrchu	celé území kraje	doprava	3	1

<b>Ledové jevy a změny ve výskytu sněhu</b>	Narušení liniové infrastruktury (poškození rozvodných sítí, železnice)	Exponované úseky dopravní infrastruktury celého kraje – především páteřní komunikace (dálnice a rychlostní komunikace, silnice 1. třídy)	doprava, urbanizovaná krajina	3	2
	nedostatek zásob vody pro ekosystémy vázané na vodu (nedostatečné zvodnění např. v jarním období)	vodní toky, mokřady, tůně	vodní režim, biodiverzita, zemědělství, lesy	4	4 EKO (jinde 2)
	zvýšení nákladů na opravy silnic v důsledku praskání povrchů	celé území kraje	doprava	2	3
	snížení dopadů ledovky	celé území kraje	doprava	3	2
	snížení nákladů na zimní údržbu silnic	celé území kraje, především však severní část kraje s četnějším sněžením a vyšší sněhovou pokrývkou	doprava	3	2
	Nízká nebo žádná sněhová pokrývka vede k redukci (až extinkci) 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 s negativním dopadem (oslabení, vyhynutí) na teplotně citlivé druhy	horské oblasti	biodiverzita	5	5
	změna hydrologické bilance lesních porostů	vliv na hydrologickou bilanci níže položených oblastí, které budou ochuzeny o vodu z tání sněhu	lesy	5	2
<b>Extrémní vítr a konvektivní bouře</b>	ohrožení zdraví, škody na majetku (poškození automobilů, střech), poškození lesních porostů, městské zeleně a zemědělských plodin v důsledku silného větru a/nebo krupobití.	Riziko velmi silného větru, vichřice a orkánu je v oblasti Hornomoravského úvalu menší. Na území kraje je zvýšené riziko zejm. v oblastech nad 600 m n. m. a vysoké riziko v oblastech nad 1000 m n. m. Především v Hornomoravském úvalu, Moravské bráně a Vidnavské nížině je možný výskyt tornáda.	zdraví a hygiena, zemědělství, lesy, urbanizovaná krajina, doprava, průmysl a energetika	3	2
	negativní dopady na stav památek	celé území kraje	rekreace a cestovní ruch	2	2

	posílení negativních dopadů znečištění ovzduší	zejména města a okolí významných dopravních komunikací	urbanizovaná krajina	2	2
	extrémně silný vítr násobí disturbance spojené se suchem (např. snížení odolnosti lesních a zemědělských ekosystémů proti škůdcům, větrné erozi, požárům)	celé území kraje	biodiverzita	1	1
	vyšší poškození lesů při vichřicích, suchu, požárech, výrazně vyšší riziko vzniku lesních požárů	celé území kraje, vichřice zejména v horských oblastech plochy lesa i zemědělské plochy a volná krajina, kde je změněno mikroklima (přehřívání plochy, nechránění území bez prvků k zadržení vody, plochy s potenciálem vysušování), antropogenní vlivy aj.	lesy	4	3
	ohrožení bezpečnosti dopravy	Exponované úseky dopravní infrastruktury celého kraje – především páteřní komunikace (dálnice a rychlostní komunikace, silnice 1. třídy)	doprava	3	3
<b>Přívalové povodně</b>	ohrožení schopnosti kanalizace odvádět dešťovou vodu	zastavěné části obcí	urbanizovaná krajina	4	4
	vznik nesjízdných úseků dopravních cest v důsledku jejich zaplavení, poškození či zničení	Podhorské a horské oblasti, vysoká rizika zejména u menších vodních toků s velkým spádem, akcelerace v důsledku regulací a antropogenních zásahů do přirozeného režimu vodních toků. Vysoké riziko: Hrubý Jeseník, jihozápadní a jižní části Nízkého Jeseníku, Hanušovické vrchoviny, okrajové části Podbeskydské pahorkatiny a Zlatohorské vrchoviny. Nižší riziko Rychlebské hory, okrajové části Hornomoravského úvalu, Moravské brány a Zábřežské vrchoviny.	doprava	4	3
	ohrožení energetické soustavy vyplývající z těchto extrémních přírodních (např. meteorologických a hydrologických jevů)	celé území kraje	mimořádné události	5	4
	zvýšený smyv zeminy při povrchovém odtoku vody	zejména erozně ohrožené plochy, pozemky bez vegetačního pokryvu	zemědělství	4	4

	narušení dodávek energie na základě extrémních jevů typu povodní, vichřic a extrémů teplot	celé území kraje	průmysl a energetika	2	3
	ohrožení zdraví, škody na majetku (poškození budov, komunikací, infrastruktury a další), zemědělských plodin v důsledku příválových povodní	Podhorské a horské oblasti, vysoká rizika zejména u menších vodních toků s velkým spádem, akcelerace v důsledku regulací a antropogenních zásahů do přirozeného režimu vodních toků. Vysoké riziko: Hrubý Jeseník, jihozápadní a jižní části Nízkého Jeseníku, Hanušovické vrchoviny, okrajové části Podbeskydské pahorkatiny, Zlatohorské vrchoviny a Dražanské vrchoviny. Nižší riziko Rychlebské hory, okrajové části Hornomoravského úvalu, Moravské brány a Zábřežské vrchoviny.	urbanizovaná krajina	5	4
<b>Povodně</b>	ohrožení zdraví, škody na majetku (poškození budov, komunikací, infrastruktury ad.), zemědělských plodin v důsledku povodní	Celé území kraje, především oblasti údolních niv, zejména v Hornomoravském úvalu, Mohelnické brázdě, Moravské bráně, Zlatohorské vrchovině a Vidnavské nížině. Rizikové oblasti v soutokových oblastech vodních toků.	urbanizovaná krajina, zemědělství, lesy	3	4
	důsledky povodní (infekce šířené vodou, zvýšený výskyt komárů, roztočů a jimi přenášených nákaz)	celé území kraje	zdraví a hygiena, biodiverzita	3	3
	zvýšené nároky na civilní ochranu, zejména na zdroje, krizový a záchranný management	celé území kraje	mimořádné události	5	5
	častější mimořádné události, častější nutnost zásahu IZS	celé území kraje	mimořádné události	5	5
	uvolnění chemických (toxických) látek během povodní	povodí vodních toků v blízkosti průmyslových areálů	biodiverzita	1	2
<b>Eroze půdy</b>	zanesení vodních toků, zazemnění	pozemky sklonité, bez nepřerušení (bez přítomnosti prvků ke zpomalení odtoku, protierozních opatření aj.	zemědělství, vodní režim	3	3

	poškození produkčních a mimoprodukčních funkcí půdy	pozemky ohrožené vodní a větrnou erozí bez protierozních opatření, lesní porosty v lokalitách dlouhodobě nezalesněných, svažitéch, s rychlým otokem vody	zemědělství, lesy	5	5
<b>Degradace půd a svahové nestability</b>	ohrožení kvality půd, úrodnosti a bonity, snížení výnosů zemědělských plodin, zvýšení nákladů na jednotku zemědělské produkce, degradace půd	zemědělská půda ohrožená jakýmkoliv degradačním faktorem (eroze, utužení, ztráta organické hmoty, kontaminace, vliv na biodiverzitu)	zemědělství	5	5
	ohrožení sídel, dopravní a technické infrastruktury (ohrožení i jako sekundární důsledek extrémních srážek a porušení stability svahů antropogenními zásahy)	Ohrožení zejména na odlesněných plochách v důsledku kůrovcové kalamity, sekundární důsledek extrémních srážek a porušení stability svahů antropogenními zásahy. Nejvyšší riziko: svahy o vyšší sklonitosti antropogenně ovlivněné. Specificky jako důsledek přívalových srážek mury a blokovobahenní proudy (zejména Hrubý Jeseník).	lesy, urbanizovaná krajina	3	3
	nárůst trofie v terestrických a vodních společenstvech	horské oblasti (atmosférická depozice), agrosystémy (nevhodné postupy)	biodiverzita	5	5
	pokles organické hmoty v půdě s negativními dopady na oživení půd, sekvestraci uhlíku a retenční kapacity	agrosystémy v nížinách kraje	biodiverzita, zemědělství	5	5
<b>Extremita a nerovnoměrné rozložení srážkových úhrnů v průběhu roku</b>	ohrožení území povodněmi	Ohrožené oblasti údolních niv, zejména v Hornomoravském úvalu, Mohelnické brázdě, Moravské bráně, Zlatohorské vrchovině a Vidnavské nížině. Rizikové oblasti v soutokových oblastech vodních toků.	vodní režim	3	4

	ohrožení přívalovými povodněmi	Podhorské a horské oblasti, vysoká rizika zejména u menších vodních toků s velkým spádem, akcelerace v důsledku regulací a antropogenních zásahů do přirozeného režimu vodních toků. Vysoké riziko: Hrubý Jeseník, jihozápadní a jižní části Nízkého Jeseníku, Hanušovické vrchoviny, okrajové části Podbeskydské pahorkatiny a Zlatohorské vrchoviny. Nižší riziko Rychlebské hory, okrajové části Hornomoravského úvalu, Moravské brány a Zábřežské vrchoviny.	biodiverzita, zemědělství, vodní režim	5	4
	ohrožení nedostatkem povrchové vody v korytech	Ohrožené menší vodní toky, kde může dojít k vysychání koryt, negativní vliv na faunu a flóru vodních toků. Ohrožené odběry povrchové vody.	vodní režim, biodiverzita	3	3
	ohrožení nedostatkem podpovrchové vody, zejména zdrojů pitné vody.	Ohrožené hydrogeologické regiony s významnými odběry podzemních vod.	vodní režim	3	3
<b>Dlouhodobý nárůst teploty, změny rozložení teplot a srážek během roku</b>	změny biotopových podmínek vedoucí k extinkcím původních druhů	nejvyšší (horské) polohy kraje a agrosystémy v rámci celého kraje	biodiverzita	5	5
	změna distribuce srážek a rostoucí průměrná teplota	zemědělská půda v rámci celého kraje	zemědělství	5	4
	posuny vegetačních stupňů a areálů druhů do vyšších poloh a/ nebo na sever	celá oblast kraje	biodiverzita	5	4
	posuny a asynchronnost fenofází a životních cyklů organismů	celá oblast kraje	biodiverzita	5	4
	přímá ztráta vhodných stanovišť výskytu druhů; bezpředmětnost současných chráněných území	celá oblast kraje	biodiverzita	5	4
	narušení funkce vodohospodářské infrastruktury	celá oblast kraje	vodní režim	3	3
	šíření nepůvodních druhů a patogenů	celá oblast kraje	biodiverzita	5	4
<b>Nové nemoci, škůdci a</b>	změny druhové kompozice společenství podmínek prostředí s dopadem na ekosystémové služby	disturbované a člověkem silněji ovlivněné biotopy nižších a středních poloh	biodiverzita	4	2



<b>nepůvodní druhy</b>	snížení ekonomické výnosnosti lesního hospodaření	území se sníženou ekologickou stabilitou, území zasažená škůdci, nemocemi (smrkové monokultury v nižších a středních polohách)	lesy	4	3
	vyšší výskyt chorob a škůdců doposud typických pro teplejší oblasti	oblast zemědělství a lesnictví	zemědělství, lesy	3	3

<sup>1)</sup> Pravděpodobnost výskytu je vyhodnocena na stupnici 1-5 (1 = nejnižší pravděpodobnost, 5 = nejvyšší pravděpodobnost).

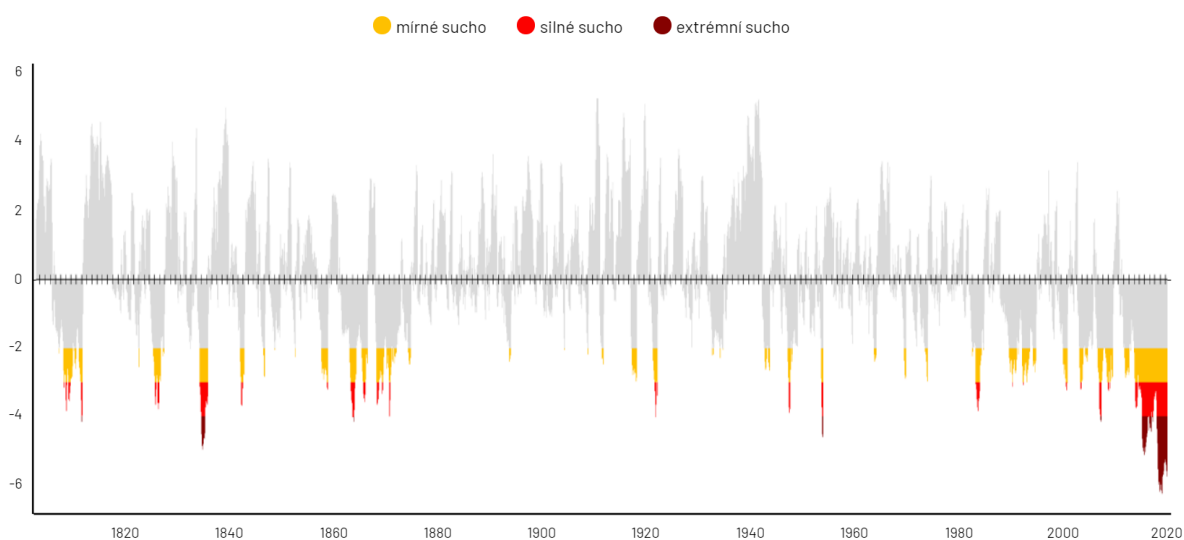
<sup>2)</sup> Velikost dopadu (závažnost), posouzení relativní hodnoty hrozby (hodnocení priorit) jsou vyhodnoceny na stupnici 1-5 (1 = nejmenší dopady, 5 = největší dopady).

Zkratka EKO se primárně týká ohrožených oblastí zmíněných ve sloupci D (ohrožené oblasti), nikoliv celého kraje.

Na základě posouzení pravděpodobnosti výskytu rizika a jeho potenciálních dopadů na společnost, ekonomiku a přírodu bylo pro adaptační strategii vybráno 11 hlavních hrozeb pro území Olomouckého kraje.

### 2.2.1 Dlouhodobé sucho

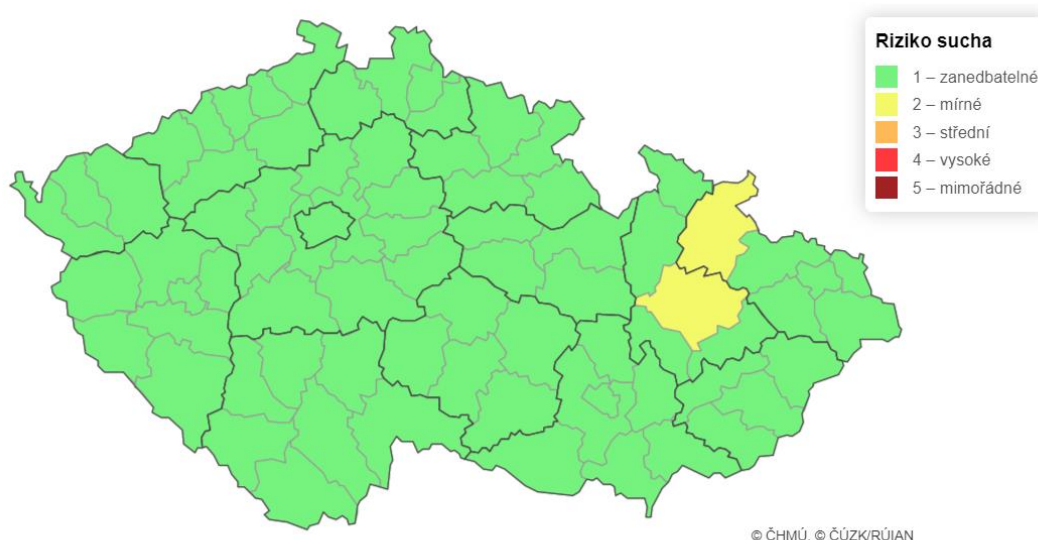
ČR zažila v období 2014-2020 největší sucho od počátku 19. století, podle údajů Českého hydrometeorologického ústavu bylo za posledních 9 let v ČR 80 % všech měsíců suchých. Graf na obrázku 9 zachycuje vývoj intenzity sucha v Česku za poslední dvě století.



Obr. 9 Palmerův index intenzity sucha za posledních 220 let (1800-2020).

Zdroj: ČHMÚ, Masarykova univ. & CzechGlobe: Trnka, Štěpánek, Balek, Brázdil a kol.,  
<https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/rozkryvame-jak-nicime-planetu-velky-special-o-klimatu/r~d1e2d71a3aff11eba25cac1f6b220ee8/>

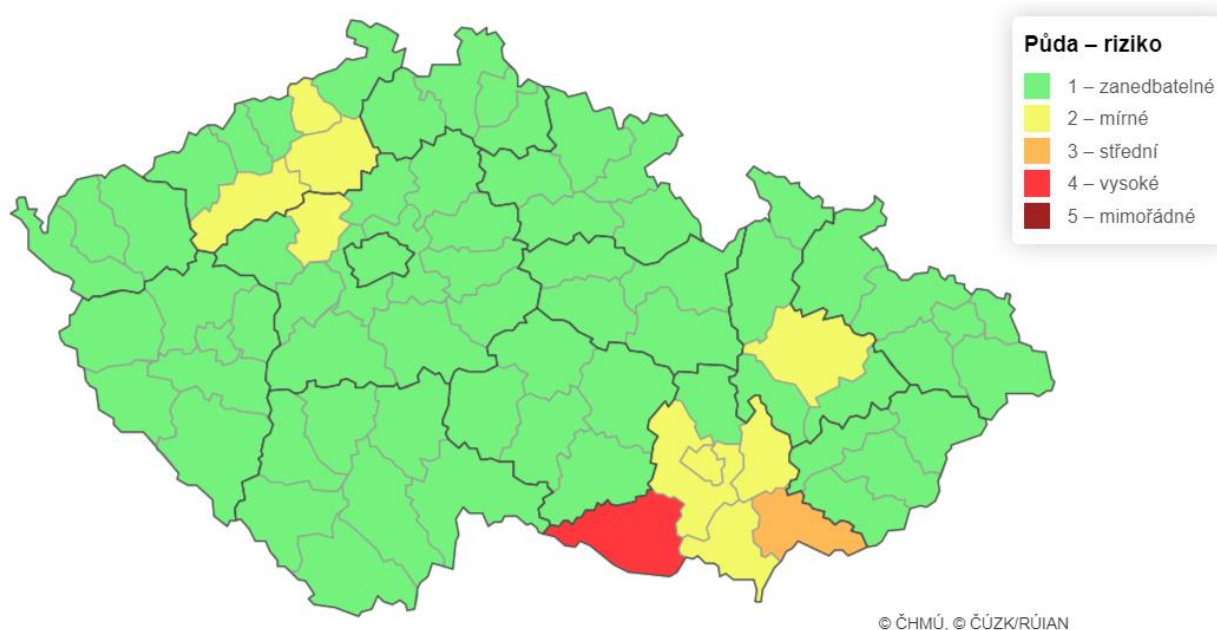
Zvýšení průměrné roční teploty vzduchu vede k prodloužení vegetační doby, tj. k vyššímu odpařování vody z půdy i vegetace. A jelikož deště v létě ubýde a zvýší se počet dní beze srážek, bude voda chybět ve vodních tocích i podzemních vodách (ve vodních zdrojích), průmyslu, zemědělských plodinách, hospodářským zvířatům a přírodě (na vodu vázaným ekosystémům).



Obr. 10 Riziko meteorologického sucha k 23. 8. 2021.

Zdroj: Český hydrometeorologický ústav, <https://www.chmi.cz/aktualni-situace/sucho#>

Riziko meteorologického sucha (rozdíl srážek vůči výparům ze zemského povrchu či rozdíl srážek vůči normálu) je podle zdrojů Českého hydrometeorologického ústavu k 23. 8. 2021 mírné v Olomouckém kraji pouze v okrese Olomouc (obr. 10). Stejná situace je i v případě půdního sucha (obr. 11).



Obr. 11 Riziko půdního sucha k 23. 8. 2021.

Zdroj: Český hydrometeorologický ústav, <https://www.chmi.cz/aktualni-situace/sucho#>

### **2.2.2 Extrémně vysoké teploty a horké vlny**

Stoupající teploty vzduchu a počty tropických dní se nejvíce projeví v centrálních a průmyslových oblastech města. Jde zejména o tzv. městské tepelné ostrovy a místa s nedostatkem zeleně. Přehřívání povrchu městských ploch bude mít dopady také na lidské zdraví (zvýšený výskyt srdečních a dýchacích obtíží), tepelný komfort v budovách, MHD a na ulicích, podpoří usychání vegetace, sníží trvanlivost potravin, nebo zvýší pravděpodobnost narušení silniční či kolejové dopravy. Zemědělci se budou potýkat s nedostatkem spodní vody, české lesy oslabí horka a bude je ničit kůrovec.

### **2.2.3 Ledové jevy a změny ve výskytu sněhu**

Přes celkové oteplování klimatu nelze na základě v současnosti dostupných informací na většině území Olomouckého kraje jednoznačně očekávat pokles počtu dní s přechodem teploty vzduchu přes hranici 0 °C. Podle výstupů Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR může frekvence těchto jevů v některých oblastech vzrůst. Dopad se bude lišit například v závislosti na nadmořské výšce území. Současné výstupy se shodují, že na většině území kraje je možné předpokládat pokles frekvence výskytu, délky trvání a výšky sněhové pokrývky. Nízká nebo žádná sněhová pokrývka vede k redukci (až extinkci) rostlinných druhů vázaných na sníh, změny v mocnosti sněhové pokrývky a v délce jejího trvání negativně ovlivňují horské (chladnomilné) druhy a společenstva, mění délku vegetačního období a mají negativní dopad (oslabení, vyhynutí) na teplotně citlivé druhy. 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).

### **2.2.4 Extrémní vítr a konvektivní bouře**

V návaznosti na oteplování klimatu v regionu lze na celém území Olomouckého kraje očekávat častější výskyt silných konvektivních bouří provázených rizikovými doprovodnými jevy. 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 bouřemi roste také riziko zasažení bleskem (a lokálního požáru). Zejména v rovinatých oblastech Hornomoravského úvalu, Moravské brány a Vidnavské nížiny nelze v dlouhodobém horizontu vyloučit také rostoucí pravděpodobnost výskytu tornád, které mohou, které mohou způsobit závažné ohrožení zdraví a života obyvatel a způsobit rozsáhlé materiální škody.

### **2.2.5 Přívalové povodně**

Povodní se podle vodního zákona č. 254/2001 Sb. ve znění zákona č. 150/2011 Sb. rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Přívalová povodeň je způsobena především extrémní intenzitou srážek a bývá umocněna nevhodnou zástavbou a strukturou krajiny i slabým nebo nedostatečným vsakováním vody do půdy (například na rozsáhlých

zpevněných plochách, především v městské zástavbě, s poddimenzovanou nebo ucpanou kanalizací a na utužené orné půdě). Hraniční intenzitu a trvání srážek potřebných pro vznik přívalové povodně nelze jednoznačně stanovit, v podmínkách ČR hovoříme velmi zhruba o množství spadlé vody větší než 30 mm/hod. Kromě vysoké intenzity srážek sehrává velmi důležitou roli schopnost půdního povrchu vsakovat a zadržovat srážkovou vodu v podobě typu vegetačního pokryvu či protierozních opatření a také aktuální stav nasycení půdního povrchu předchozími srážkami.

V posledních dvaceti letech (2001-2021) došlo v Olomouckém kraji ke třem výrazným povodňovým situacím. První z nich proběhla na konci března 2006 kvůli vydatné srážkové činnosti, která byla navíc podpořena rychlým odtáváním sněhové pokrývky v důsledku náhlého oteplení. Přívalové deště zapříčinily také bleskové povodně v červnu 2009, které si bohužel vyžádaly i tři lidské oběti. Poslední rozsáhlé povodně, které postihly Olomoucký kraj, proběhly v druhé polovině května a začátkem června 2010. Zasažena byla především jižní část kraje, konkrétně 43 obcí ve správních obvodech ORP Hranice, Lipník nad Bečvou a Přerov.

Rizikovými oblastmi Olomouckého kraje jsou zejména jižní a jihozápadní návětrné svahy Nízkého Jeseníku, Hanušovické vrchoviny, Zábřežské vrchoviny, Hrubého Jeseníku a Podbeskydské pahorkatiny a také severní svahy Rychlebských hor, Zlatohorské vrchoviny a Hrubého Jeseníku. Ve vazbě na klimatickou změnu a vyšší extremitu rozložení srážkových úhrnů se v těchto oblastech předpokládá vyšší četnost přívalových povodní, kdy v krátkém čase spadne na malé území velké množství srážek. V takové situaci není území schopné vodu zadržet a ta ve velkém množství teče místy, kde se běžně vodní toky ani koryta nevyskytují. Na malých vodních tocích dochází k několikanásobným zvýšením průtoků v relativně velmi krátkém čase.

## 2.2.6 Povodně

Z hlediska vodního režimu v krajině jsou povodně přirozeným jevem, který však v kulturní krajině způsobuje ohrožení životů a zdraví lidí i významné škody na dopravní a technické infrastruktuře, majetku a kulturních památkách. S ohledem na různý charakter jednotlivých povodňových událostí mohou mít povodně vliv na zvýšení hladiny podzemních vod, mají vliv na transport sedimentů, mohou mít významnou korytotvornou funkci (zpřírodnění koryta). Příčinou povodní na území Olomouckého kraje jsou obvykle mimořádně vysoké srážkové úhrny v povodí během několika posledních dní, případně rychlé tání sněhové pokrývky v kombinaci s dešťovými srážkami (tzv. zimní a jarní povodně). Do průběhu povodňové vlny zásadně vstupují antropogenní zásahy v povodí (regulace, snížení průtočnosti koryta, snížená možnost infiltrace vody významná v urbanizované krajině nebo zkracování délky povrchových vodních toků ad.). Specifickým případem jsou povodně způsobené ledovými jevy.

Zranitelnost území Olomouckého kraje z hlediska hrozby povodní dána existencí významných vodních toků, rizikových míst soutoků řek odvodňujících srážkově bohaté horské oblasti, např. soutok Moravy a Bečvy, a polohou v nízko položených oblastech ve střední nebo dolní části toků Moravy, Bečvy a jejich přítoků (v severní části kraje také v povodí Odry). Podrobně se problematikou ohrožení území plošnými povodněmi zabývá **Studie ochrany před povodněmi na území Olomouckého kraje**, která definuje ohrožené lokality a stanovuje prioritní opatření ke snížení zranitelnosti sídel Olomouckého kraje povodněmi. Významné je i zpracování plánů povodí a realizace přírodě blízkých opatření kombinujících retenční funkcí s protipovodňovou. I přes realizaci řady opatření patří území Olomouckého kraje k územím s nejnižším podílem

vodních ploch, které plní i významnou regulační funkci. Potenciál pro výstavbu retenčních nádrží představují mimo jiné i plochy zaniklých rybníků, které výše uvedené funkce v minulosti plnily.

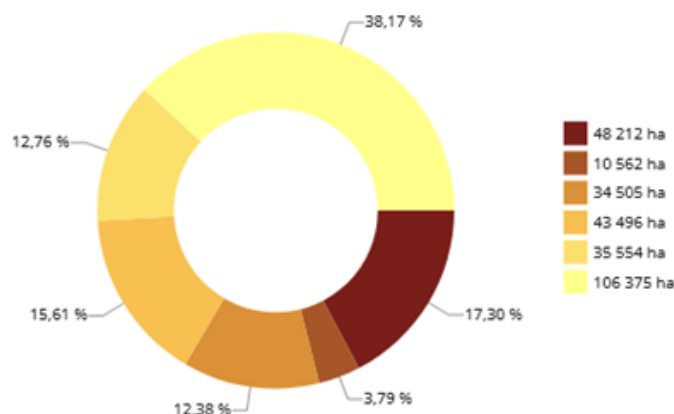
Rizikovými oblastmi z pohledu povodní jsou na území Olomouckého kraje údolní nivy, zejména v Hornomoravském úvalu, Mohelnické brázdě, Moravské bráně, Zlatohorské vrchovině a Vidnavské nížině. Nejvíce rizikové jsou soutokové oblasti větších vodních toků a místa s nepříznivým tvarem povodí.

## 2.2.7 Eroze půdy

Eroze půdy je přirozený proces rozrušování, transportu a depozice půdních a horninových částic, který je způsoben exogenními činiteli a výrazně ovlivněný činností člověka. V současné době je území Olomouckého kraje významně ovlivněno fluvialní (vodní) a eolickou (větrnou) erozí. Vzhledem ke složitosti samotného procesu eroze jsou jeho průběh a intenzita dány působením a kombinací jednotlivých erozních činitelů, včetně antropogenního ovlivnění. Rizika ohrožení erozí lze hodnotit jednak sumárně za celé území. Avšak každá lokalita má specifické podmínky, které je při hodnocení nutné brát na zřetel. Eroze půdy je přirozenou součástí krajinných procesů a ztráta půdy je kompenzována pedogenezí, pokud však dochází k urychlení erozních procesů, tak nastává nerovnováha, která vede až k degradaci půd a vzniku erozních forem reliéfu (strží, erozních rýh apod.). V důsledku klimatické změny lze předpokládat, že bude docházet ke zvyšování četnosti a akcelerace erozních procesů s výrazným negativním dopadem na kvalitu půdy.

Hodnotí-li se dlouhodobý průměrný smyv půdy v Olomouckém kraji, tak velmi silně ohrožena nebo extrémně ohrožena je přibližně pětina území (21,1 %). Pro srovnání s průměrnou hodnotou za celé území ČR (29,9 %) jde o hodnotu mírně podprůměrnou.

Dlouhodobý průměrný smyv půdy (G) G [t/ha/rok]			Zastoupení (%)	Výměra (ha)
	extrémně ohrožená	více než 10,1	17,30	48 211,67
	velmi silně ohrožená	8,1 - 10,0	3,79	10 562,12
	silně ohrožená	4,1 - 8,0	12,38	34 504,68
	středně ohrožená	2,1 - 4,0	15,61	43 496,38
	slabě ohrožená	1,1 - 2,0	12,76	35 554,50
	velmi slabě ohrožená	méně než 1,0	38,17	106 374,93
celkem			100,00	278 704,27



Obr. 12 Dlouhodobý průměrný smyv půdy (vt/ha/rok) na území Olomouckého kraje.

Zdroj dat: VÚMOP, 2021.

Kategorie ohroženosti půdní erozí na území Olomouckého kraje jsou určeny hodnotami  $C_p \cdot P_p$  a odpovídají jim doporučená vhodná rámcová organizační nebo agrotechnická opatření (tab. 2).

Tab. 2 Kategorie ohroženosti půdní erozí.

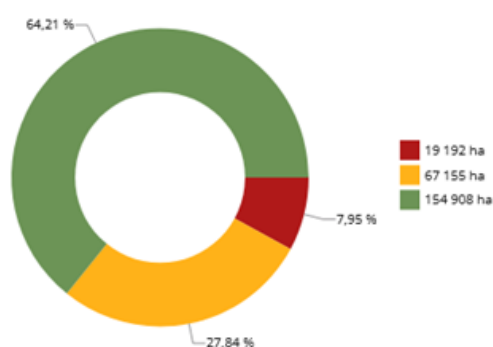
hodnota $C_p \cdot P_p$	kategorie erozní ohroženosti	vhodná rámcová organizační nebo agrotechnická opatření
do 0,1	silně erozně ohrožená (SEO)	vyložit pěstování plodin s nízkou ochrannou funkcí, plodiny se střední ochrannou funkcí lze pěstovat pouze s využitím půdoochranných technologií
0,1 - 0,4	mírně erozně ohrožená (MEO)	pěstovat plodiny s nízkou ochrannou funkcí jen s využitím půdoochranných technologií, plodiny se střední ochrannou funkcí lze pěstovat bez omezení
nad 0,4	erozně neohrožená	bez omezení

Zdroj: VÚMOP, 2021

Pozn.: Hodnota  $C_p \cdot P_p$  vyjadřuje míru ohroženosti území vodní erozí pomocí maximální přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření neboli požadovaný ochranný vliv vegetace a protierozních opatření vzhledem k přípustné průměrné roční ztrátě půdy. Je součinem maximálně přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a faktoru protierozních opatření, při jejichž překročení dojde k překročení přípustné průměrné roční ztráty půdy.

Kategorie erozní ohroženosti zemědělského půdního fondu (obr. 13) a orné půdy (obr. 14) na území Olomouckého kraje potvrzují erozi půdy jako významnou hrozbu.

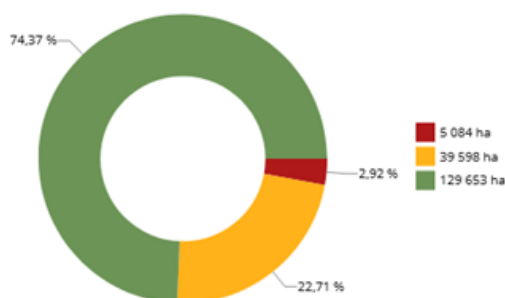
DZES 5 na ZPF (LPIS) - od roku 2019 Kategorie erozní ohroženosti			Zastoupení (%)	Výměra (ha)
<span style="color: red;">■</span>	do 0,1	silně erozně ohrožená (SEO)	7,95	19 191,79
<span style="color: orange;">■</span>	0,1 - 0,4	mírně erozně ohrožená (MEO)	27,84	67 154,99
<span style="color: green;">■</span>	nad 0,4	erozně neohrožená	64,21	154 908,24
celkem			100,00	241 255,02



Obr. 13 Erozní ohroženost zemědělského půdního fondu na území Olomouckého kraje.

Zdroj dat: VÚMOP, 2021.

DZES 5 na orné půdě (LPIS) - od roku 2019 Kategorie erozní ohroženosti			Zastoupení (%)	Výměra (ha)
<span style="color: red;">■</span>	do 0,1	silně erozně ohrožená (SEO)	2,92	5 083,89
<span style="color: orange;">■</span>	0,1 - 0,4	mírně erozně ohrožená (MEO)	22,71	39 598,28
<span style="color: green;">■</span>	nad 0,4	erozně neohrožená	74,37	129 653,12
celkem			100,00	174 335,28

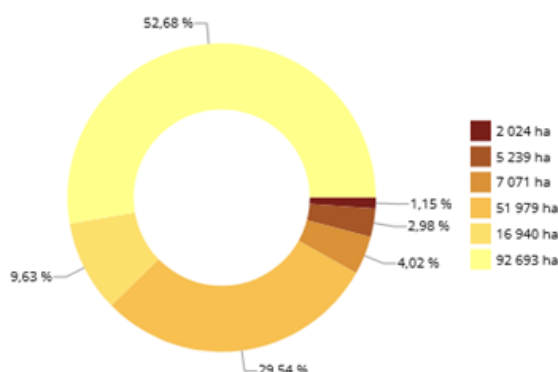


Obr. 14 Erozní ohroženost orné půdy na území Olomouckého kraje.

Zdroj dat: VÚMOP, 2021.

Z pohledu větrné eroze jsou na území Olomouckého kraje rizikovými oblastmi zejména jižní část kraje a vrcholové zarovnané povrchy Hrubého a Nízkého Jeseníku. Celkově patří mezi ohrožené oblasti jen 4 % území. V jižní části kraje s intenzivní zemědělskou činností a vysokým procentem orné půdy na rozloze území dochází k degradaci půd významně i eolickou erozí. Na vrcholových zarovnaných površích Hrubého a Nízkého Jeseníku dochází k eolické erozi, ale většinou díky způsobu využití ploch (většinou trvalé travní porosty, pastviny a lesy) je ohrožení půdy nízké (obr. 15).

Potencionálně ohrožené oblasti větrnou erozí - od roku 2019			Zastoupení (%)	Výměra (ha)
<span style="color: darkred;">■</span>	půdy nejohroženější		1,15	2 023,56
<span style="color: brown;">■</span>	půdy silně ohrožené		2,98	5 238,80
<span style="color: orange;">■</span>	půdy ohrožené		4,02	7 071,42
<span style="color: lightorange;">■</span>	půdy mírně ohrožené		29,54	51 979,23
<span style="color: yellow;">■</span>	půdy náchylné		9,63	16 940,04
<span style="color: lightyellow;">■</span>	bez ohrožení		52,68	92 693,31
celkem			100,00	175 946,36



Obr. 15 Potencionálně ohrožené oblasti větrnou (eolickou erozí) na území Olomouckého kraje.

Zdroj dat: VÚMOP, 2021.

## 2.2.8 Degradace půd a svahové nestability

Půdy na území Olomouckého kraje podobně jako i v jiných regionech České republiky jsou v současnosti vysoce ohroženy různými formami **degradace půd** akcelerované klimatickou



změnou. Mezi hlavní degradační faktory působící na půdy patří její nezemědělské využití, eroze půdy (fluviální/vodní a eolická/větrná), změna struktury a vlastností půd v důsledku jejich intenzivního využívání včetně její kontaminace, acidifikace, ztráta organické hmoty či ztráta biologické diverzity půdy. Proces degradace půd vede ke snižování úrodnosti a využitelnosti půdy. Riziko degradace půd je na území kraje nejvyšší v intenzivně zemědělsky obhospodařovaných regionech Hornomoravského úvalu, Moravské brány a Mohelnické brázdy, kde se významně projevuje i eolická eroze a v okrajových částech pahorkatin a vrchovin, kde se významně projevuje fluviální eroze.

**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. Vznik a vývoj svahových procesů podmiňují fyzickogeografické podmínky lokality, zejména geologická stavba, sklon svahu, klimatické podmínky a významně pak zásahy člověka. Z přírodních faktorů je jedním z nejvýznamnějších sklon svahu a geologická stavba. Svahové pohyby projevující se nejčastěji v podobě sesuvů nebo řícení skal představují v poměrně hustě osídlené a kulturní krajině významné přírodní ohrožení, neboť mohou napáchat značné škody na soukromém i veřejném majetku a infrastruktuře. Ve výjimečných případech může dojít i ohrožení zdraví, nebo dokonce života osob při průběhu takové události.

Vznik a vývoj svahových nestabilit je složitou interakcí mezi geologickou stavbou území, geomorfologií terénu (zejména sklon svahů a jejich délka), extrémními meteorologickými situacemi a antropogenní činností. Velmi často jsou impulsem a spouštěcím mechanismem v našich podmínkách extrémní srážkové úhrny a urychlené tání sněhové pokrývky, což jsou situace čteněji nastávající i v důsledku klimatické změny. Četnost výskytu nestabilit svahů se během posledních 30 let výrazně zvyšuje. Příkladem je významná aktivace sesuvů po povodňových událostech v roce 1997. Sesuvy byly registrovány i po příválových deštích v letech 2006, 2009, 2010, 2013 a 2021. Základním krokem při prevenci negativních důsledků svahových nestabilit je vymezení oblastí a ploch s náchylností k porušení stability svahů, registrace a dokumentace svahových nestabilit a jejich vyhodnocení, kategorizace, což pro celé území Olomouckého kraje i ostatních krajů zabezpečuje Registr svahových nestabilit. Registr slouží jako široce dostupný zdroj kvalitních a verifikovaných prostorových informací o svahových nestabilitách pro potřeby státní správy a samosprávy i pro potřeby občanů ČR. Hlavním cílem registru je zajistit volné poskytování odborně zpracovaných a aktualizovaných údajů o nebezpečí porušení stability svahů online, a přispět tak k prevenci a eliminaci neblahých následků přírodních geologických procesů, např. optimalizací územního plánování a rozhodování. Datové soubory jsou naplňovány v pravidelných čtvrtletních intervalech nebo po dokončení většího celku mapování či jiného výzkumu. Aktualizovaný registr je jednou ročně předáván Ústřednímu krizovému štábu ČR. Svahové nestability významně ohrožují infrastrukturu a způsobují velké materiální škody. Příkladem je sesuv z února 2021 u Hanušovic, který uzavřel důležitou páteřní komunikaci II/369.

Díky geologické stavbě je na území Olomouckého kraje nejvíce rizikovými oblastmi okrajová karpatská část budovaná flyšovými horninami, které jsou k sesuvům přirozeně velmi náchylné. Nejvíce registrovaných sesuvů je v Podbeskydské pahorkatině (SO ORP Hranice, SO ORP Lipník nad Bečvou), krajové jihovýchodní části Nízkého Jeseníků (JV Oderských vrchů v SO ORP Hranice). V ostatních částech kraje se vyskytují spíše ojediněle a jsou dominantně podmíněny antropogenními zásahy do stability svahu nejčastěji komunikačními zářezy, těžbou surovin nebo změnou vodního režimu.

### **2.2.9 Extremita a nerovnoměrné rozložení srážkových úhrnů v průběhu roku**

Extremita a nerovnoměrné rozložení srážkových úhrnů v průběhu roku se zásadním způsobem odrazí ve vodním režimu. Vodní režim na území Olomouckého kraje bude v souvislosti se sušším klimatem, extremitou a nerovnoměrným rozložením srážkových úhrnů v průběhu roku ovlivněn do budoucna predikovaným zhoršováním vláhové bilance. Ze studie Pretela (2011) současně vyplývá, že výskyt období s nedostatkem vody je očekáván s větší pravděpodobností, než zvětšení intenzity a četnosti přívalových srážek, které jsou příčinou povodní. Do budoucna se tedy z pohledu změn klimatu jeví jako nejvyšší riziko právě zvyšující se sucho. Nejvýznamnějším indikátorem jsou sezónní a roční srážkové úhrny, se kterými souvisí i dopadové indikátory v podobě průtoků ve vodních tocích. Projektované změny odtoků indikují tendence typické pro projekce pro konec 21. století, a to zejména růst zimních odtoků a pokles odtoků v letním období. Z dlouhodobějšího pohledu (do konce 21. století) se pravděpodobnost snižování letních odtoků se výrazně zvyšuje. Trend změny průměrných ročních srážkových úhrnů není v průměru území Olomouckého kraje významný, avšak v jižní části kraje (zejm. oblast Hornomoravského úvalu, Mohelnické brázdy a Moravské brány), srážek a sněhové pokrývky ubývá. V důsledku sledujeme tendenci ke zvýšené suchosti jara a v případě dlouhodobého sucha i léta a celého roku. S rostoucí teplotou roste také potenciální evapotranspirace. Střední Morava je i rámci celorepublikového srovnání hodnocena jako rizikový region (podobně jako např. střední Čechy a Poohří). Zranitelným územím jsou zejména oblasti v nižších nadmořských výškách, kde již dnes panuje negativní evapotranspirační bilance a výhledy změny klimatu zde ukazují na zhoršení z hlediska celkové hydrologické bilance a větší zranitelnosti vodních zdrojů. Jedná se o oblasti již dnes se výrazně potýkající s projevy sucha v různých podobách. Právě na střední Moravě (Mohelnická brázda, Hornomoravský úval a Moravská brána) a nejsevernější části Olomouckého kraje (Žulovská pahorkatina, Vidnavská nížina) se nacházejí povodí, kde nevyrovnaný úhm srážek a evapotranspirace vede k dlouhodobě pasivní hydrologické bilanci. Projevují se a bude se projevovat negativními dopady změn klimatu v podobě nedostatku vodních zdrojů v některých letech. Příkladem mohou být povodí na středním toku Moravy, povodí dolního toku Třebůvky, povodí Bělé, Vidnávky nebo Bečvy, což jsou povodí přirozeně chudá na srážky. Jedná se o nejvíce suchem postiženým oblastem v posledních 10 letech, kde v průběhu několika let nedochází k dostatečnému doplňování zásob podzemních vod. V tomto se kromě velkého výparu v létě uplatňuje i další z očekávaných jevů v podobě sněhově méně bohatých zim a dřívějšího konce tání sněhové pokrývky.

Specifickým problémem, který může být v období sucha zvýrazněn, je větší zhoršení kvality povrchových vod a zvýšení koncentrace znečištění v kanalizacích. Města a obce Olomouckého kraje doposud většinou nemají dostatečně nestaveny nebo implementovány standardy efektivního zachytávání a využívání dešťových vod. Ve velké části sídel Olomouckého kraje je nadále využívána pitná voda k činnostem, pro které to není nutné, např. zalévání. Za účelem řešení těchto a dalších problémů byla zřízena Komise pro zvládání sucha a nedostatku vody Olomouckého kraje.

### **2.2.10 Dlouhodobý nárůst teploty, změny rozložení teplot a srážek během roku**

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. U některých zemědělských plodin způsobí nárůst teploty dřívější začátek vegetační sezóny, což může znamenat delší období pro vpády studeného vzduchu a poškození

jarními mrazíky. V případě teplejších zim lze předpokládat, že nebude docházet k akumulaci vody ve sněhu, ale naopak k jejímu odtoku. V případě teplejších zim lze předpokládat, že se více vody vypaří a nedojde tak k nasycení na jaře k dostatečnému nasycení půdního profilu.

Předpověď vývoje srážkových úhrnů je méně jistá než vývoj teplot. Do konce století lze očekávat stagnaci nebo pouze mírný nárůst množství srážek. Předpokládá se, že více srážek bude ve formě intenzivních nebo přívalových dešťů.

V kapitole 2.1.1 je představen popis **průměrné teploty vzduchu** v Olomouckém kraji. K největším výkyvům teploty, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrné teploty, bude docházet v zimě (mezi lety 2020–2100 až o 4,45 °C). V kapitole 2.1.2 je uvedeno, že **množství ročních srážek** se v Olomouckém kraji poměrně značně zvýší, změní se však rozložení během roku. Kolem roku 2060 se trend obrátí a srážky budou klesat až na mírně zvýšenou úroveň roku 2020. Prodlouží se období bez jakýchkoliv srážek, čímž může docházet k nízkým vodním stavům nebo až k vysychání některých vodních toků a k rozvoji sucha. Vzhledem ke zvyšující se rozkolísanosti srážek se pak častěji mohou dostavit extrémně vysoké srážky (20–50 mm za den) způsobující přívalové povodně.

### 2.2.11 Nové nemoci, škůdci a nepůvodní druhy

Hlavní dopady klimatické změny, které mají vliv na zdraví obyvatel a fauny a flóry, jsou spojené se zvyšující se průměrnou teplotou a rostoucím počtem vln veder. Tyto stavy jsou náročné zejm. pro osoby chronickými (zejm. s kardiovaskulárními) onemocněními, pro seniory a malé děti. V důsledku vyšších teplot se rovněž vyskytuje více onemocnění způsobených v důsledku konzumace zkažených potravin (salmonelózy ad.) či zhoršení stavu kvality vody pro koupání (sinice ad.).

V důsledku přívalových povodní a povodní pak dochází k přemnožení komárů a zvýšenému přenosu infekčních onemocnění, které přenášejí, či k přemnožení hlodavců v objektech po záplavách s možným přenosem leptospirózy.

V důsledku globálního oteplování a vzestupu teplot dochází i k vzestupu počtu škůdců v regionu, a to v důsledku výskytu nových invazivních druhů, které nebyly v našich klimatických podmínkách prozatím běžné. Z hlediska výskytu nepůvodních druhů je to od 90. let výskyt klíněnky jírovcové, dále např. vroubenky americké, octomilky japonské, na některých místech dochází k přemnožení asijských slunéček ad. V rámci globálního oteplování přispělo horko a sucho k rozvoji kůrovcové kalamity, které již nyní způsobily značné ztráty v oblasti lesnictví a zemědělství. Škody způsobené kůrovcem a suchem dosáhly v roce 2019 v ČR dle Czech Forest 40 miliard korun a do budoucna jsou ohroženy smrkové lesy v celkové hodnotě 600 miliard korun, což představuje polovinu všech těchto lesů v ČR. K rychlému šíření přispívá v ČR i způsob vysazování v podobě monokultur. Kůrovcová kalamita v Olomouckém kraji postihla rozlehlé lesy ve Vojenském výcvikovém prostoru Libavá a jeho okolí. Zasaženy jsou také lesy v severní části Olomoucka či na Jesenicku a Šumpersku.

V souvislosti s propustnějšími hranicemi a zvýšené migraci v důsledku globalizace a klimatické změny jsou to v posledním desetiletí také některé nákazy zvířat, jako je africký mor prasat, ptačí chřipka drůbeže a ptáků, v ČR však zatím na rozdíl od jiných evropských zemí nebyl detekován Covid-19 u zvířat.

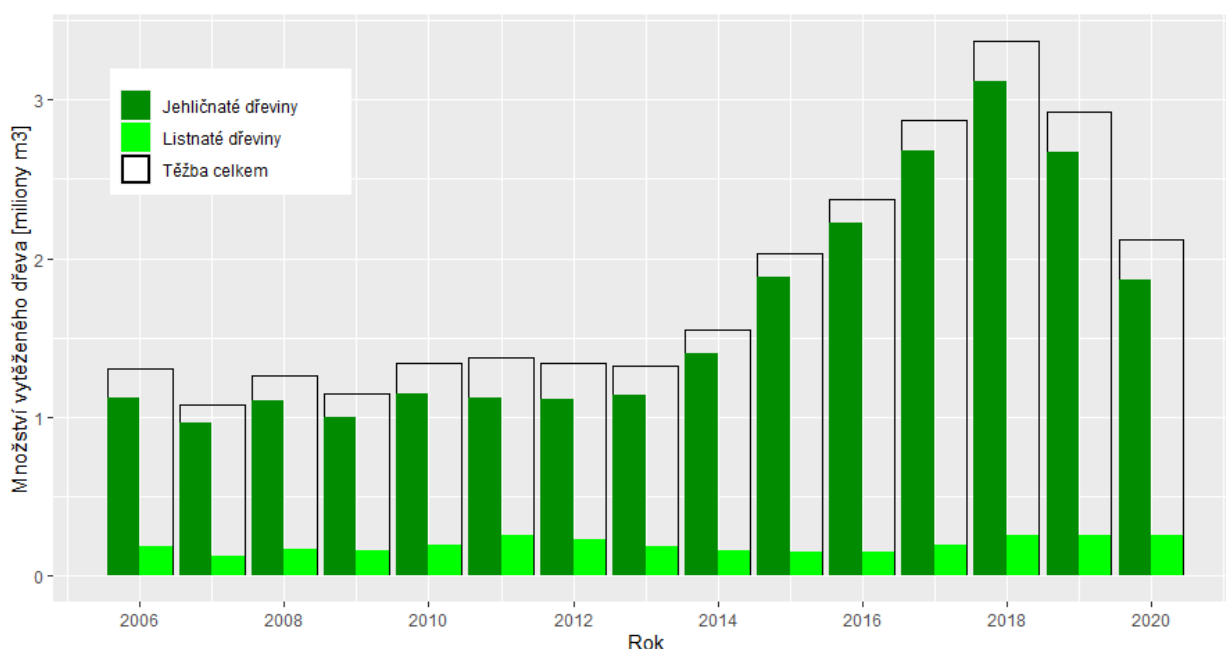
### 3 DOPADY NA HOSPODÁŘSKÉ SEKTORY

Následující text obsahuje popis současného stavu Olomouckého kraje v jednotlivých sektorech, očekávaných dopadů, doporučených aktivit pro jednotlivé hospodářské sektory.

#### 3.1 LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

##### Stručný popis současného stavu

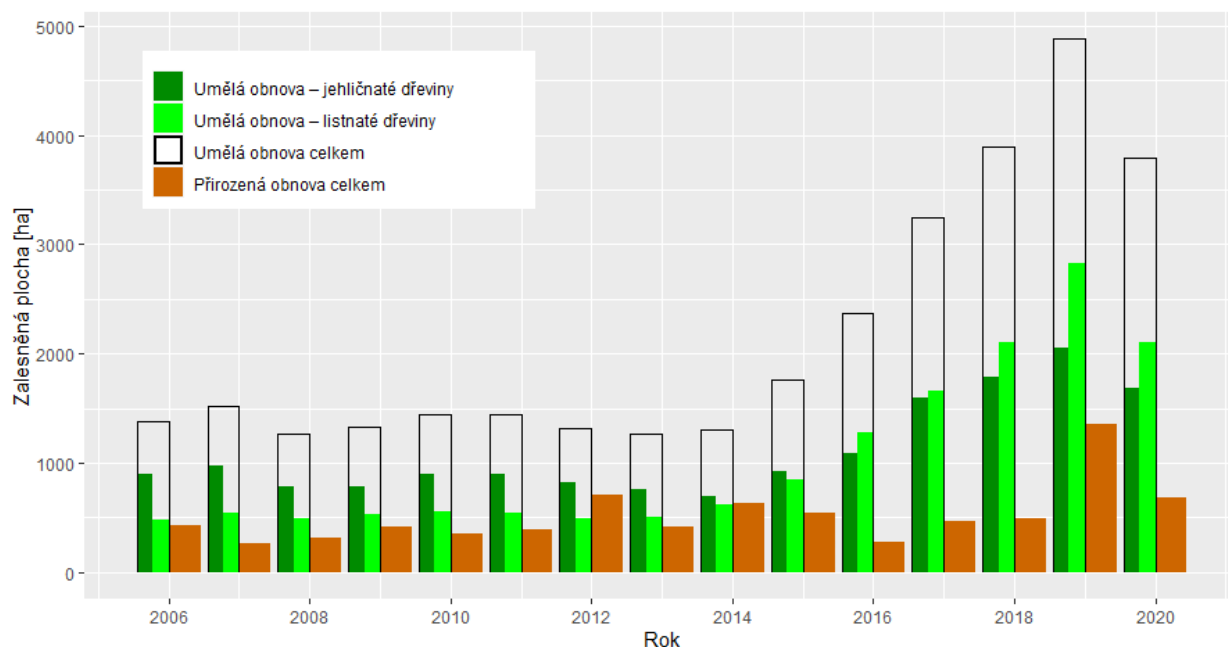
V Olomouckém kraji se lesní pozemky rozkládají na celkové ploše 176 825 ha a tvoří 33,5 % rozlohy kraje (údaje z roku 2020). Z celkové výměry porostní plochy tvořili jehličnaté dřeviny 61 % (111 272 ha) a listnaté dřeviny 36 % (65 554 ha). Zbytek tvoří holiny. V krajské skladbě dřevin převažuje smrk ztepilý (50,4 %), buk 17,0 % a 5,1 % tvoří dub. Podíl jehličnatých dřevin však zároveň rok od roku klesá, a to z důvodu dlouhodobého upřednostňování listnatých dřevin, které se vyznačují vyšší odolností vůči povětrnostním vlivům, suchu a hmyzím škůdcům. V meziročním srovnání (roky 2000–2020) klesla plocha jehličnanů o 15 147 ha, oproti tomu vzrostla plocha listnatých dřevin o 18 455 ha.



Obr. 16 Těžba dřeva v Olomouckém kraji v letech 2006 až 2020.

Zdroj: Data ČSÚ, zpracování Atregia.

Strukturu lesních dřevin dlouhodobě ovlivňuje **těžba** a následné **zalesňování**. Za posledních 20 let (2000–2020) bylo v Olomouckém kraji vytěženo 31 005,3 tis. m<sup>3</sup> b. k. jehličnanů a 4 082,8 tis. m<sup>3</sup> b. k. listnáčů (obr. 16). Výrazně vzrostla těžba jehličnatých dřevin v posledních pěti letech, během kterých bylo vytěženo 12 565,6 tis. m<sup>3</sup> b. k., oproti tomu listnatých dřevin bylo vytěženo 1 090,7 tis. m<sup>3</sup> b. k. Hlavní příčinou byl rozpad lesních porostů v důsledku nedostatku disponibilní vody v půdě pro dřeviny, což má za následek nárůst kalamitní nahodilé těžby (kůrovcové a živelné). V roce 2020 bylo v Olomouckém kraji vytěženo 1 866,5 tis. m<sup>3</sup> b. k. jehličnanů a 254,4 tis. m<sup>3</sup> b. k. listnáčů.



Obr. 17 Zalesňování a přirozená obnova v Olomouckém kraji v letech 2006 až 2020.

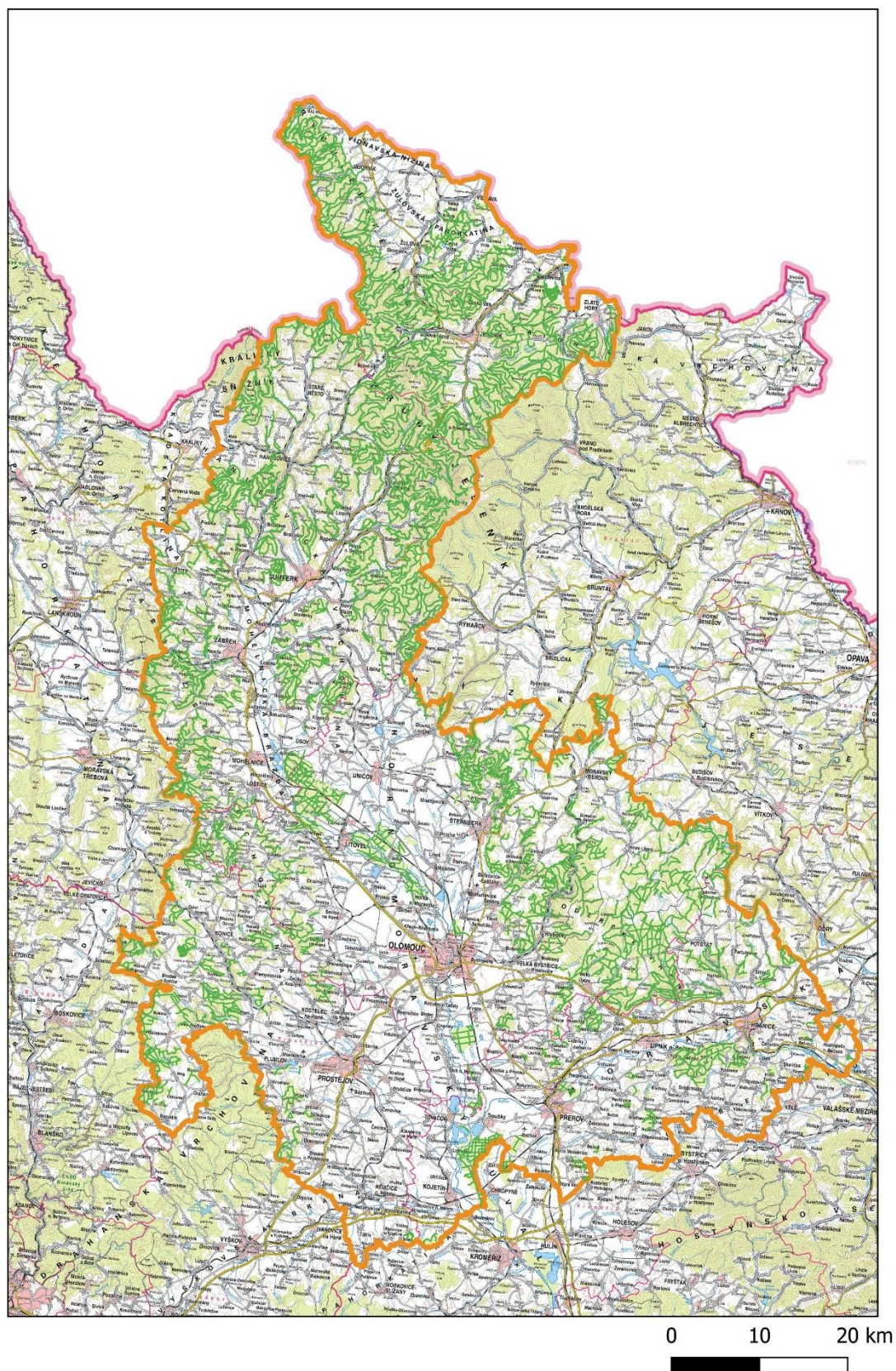
Zdroj: Data ČSÚ, zpracování Atregia.

V roce 2020 bylo v Olomouckém kraji zalesněno 3 788 ha, 1 687 ha tvořily jehličnany a 2 102 ha listnaté dřeviny (obr. 17). Ve stejném roce tvořila přirozená obnova 678 ha. Za posledních pět let bylo zalesněno celkem 18 183 ha, z toho 8 223 ha zalesněno jehličnany a 9 960 ha listnáči.

Významným cílem všech opatření v rámci lesních cest Olomouckého kraje by mělo být **měnit povrchový koncentrovaný odtok vody na podpovrchový a rozptýlený**, čímž se dosáhne zploštění vln přívalových srážek a zpomalení koncentrace vody do rizikových objemů v povodí. Je proto důležité udržovat odvozní lesní cesty a ostatní cesty pro lesní dopravu (přibližovací cesty) v dobrém technickém stavu a zajišťovat pravidelnou údržbu příčných a podélných odvodňovacích zařízení (obr. 18a,b). Obrázek 18 představuje „Přehled lesních odvozních cest“ (zeleně značené cesty) s celkovou délkou 4 185,2 km a Přehled lesních odvozních cest L2Lz – Lesní odvozní cesty se sezónním provozem, dostatečně zpevněné cesty (červeně značené cesty) s délkou cest 2 196,4 km na území Olomouckého kraje, kam by měly primárně směřovat opatření ke změně povrchového koncentrovaného odtoku vody.

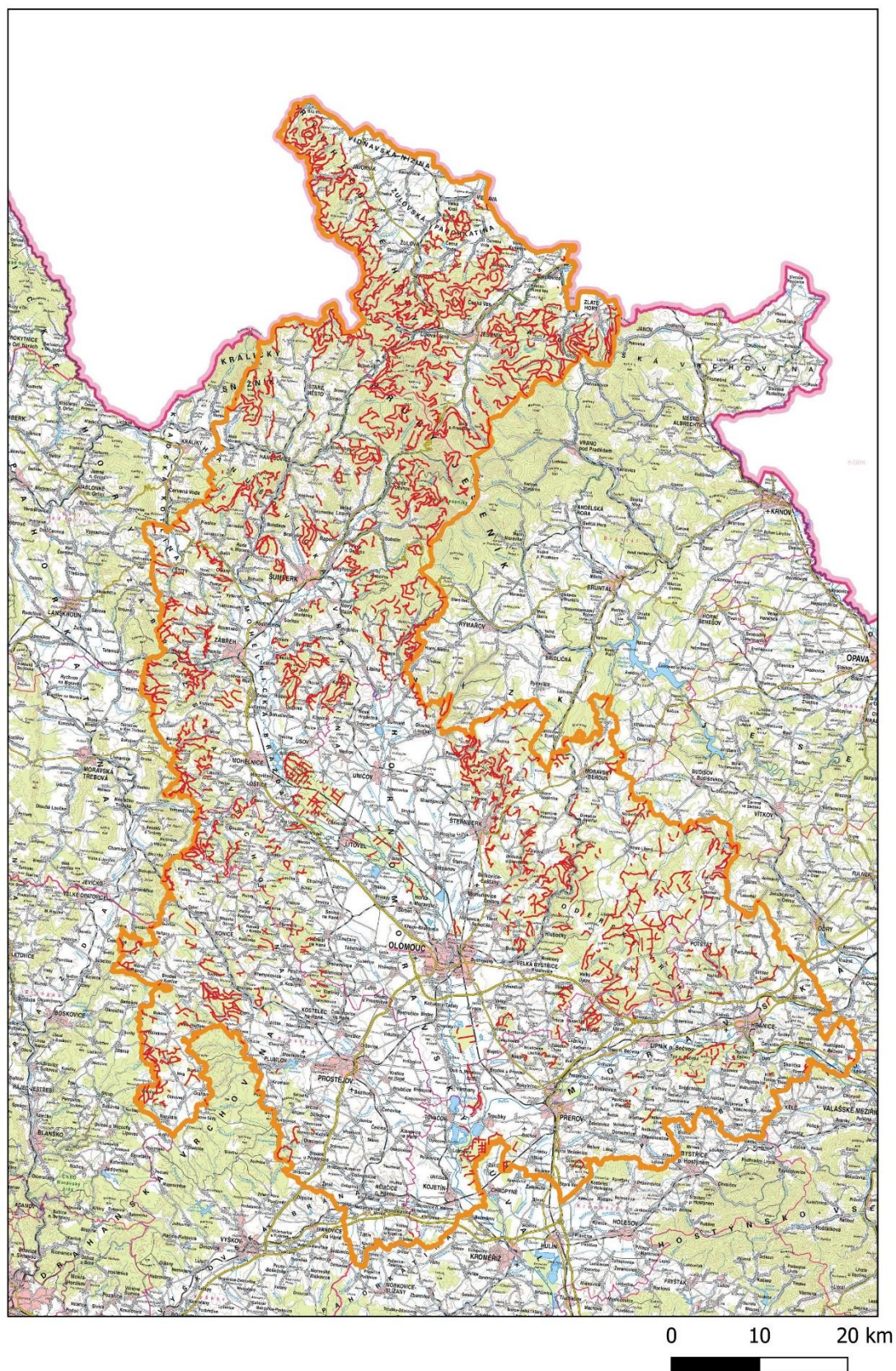
Významnými v rámci lesů a **hospodaření vodou v lesích jsou Hydromeliorační okrsky** (vrstva MELI). V rámci lesů Olomouckého kraje je významné zaměřit se na posouzení vhodnosti, případné využití či znovuobnovení melioračních opatření v lese. Vrstva MELI obsahuje lokality, na kterých díky specifickému režimu podzemní vody plní lesní porosty funkci desukční. Typy režimu podzemní vody se dělí na: střídavě zamokřené (P), trvale zamokřené (G), rašeliny (R), okrsky se svahovou proudící vodou (V), s lužním režimem podzemní vody (L).





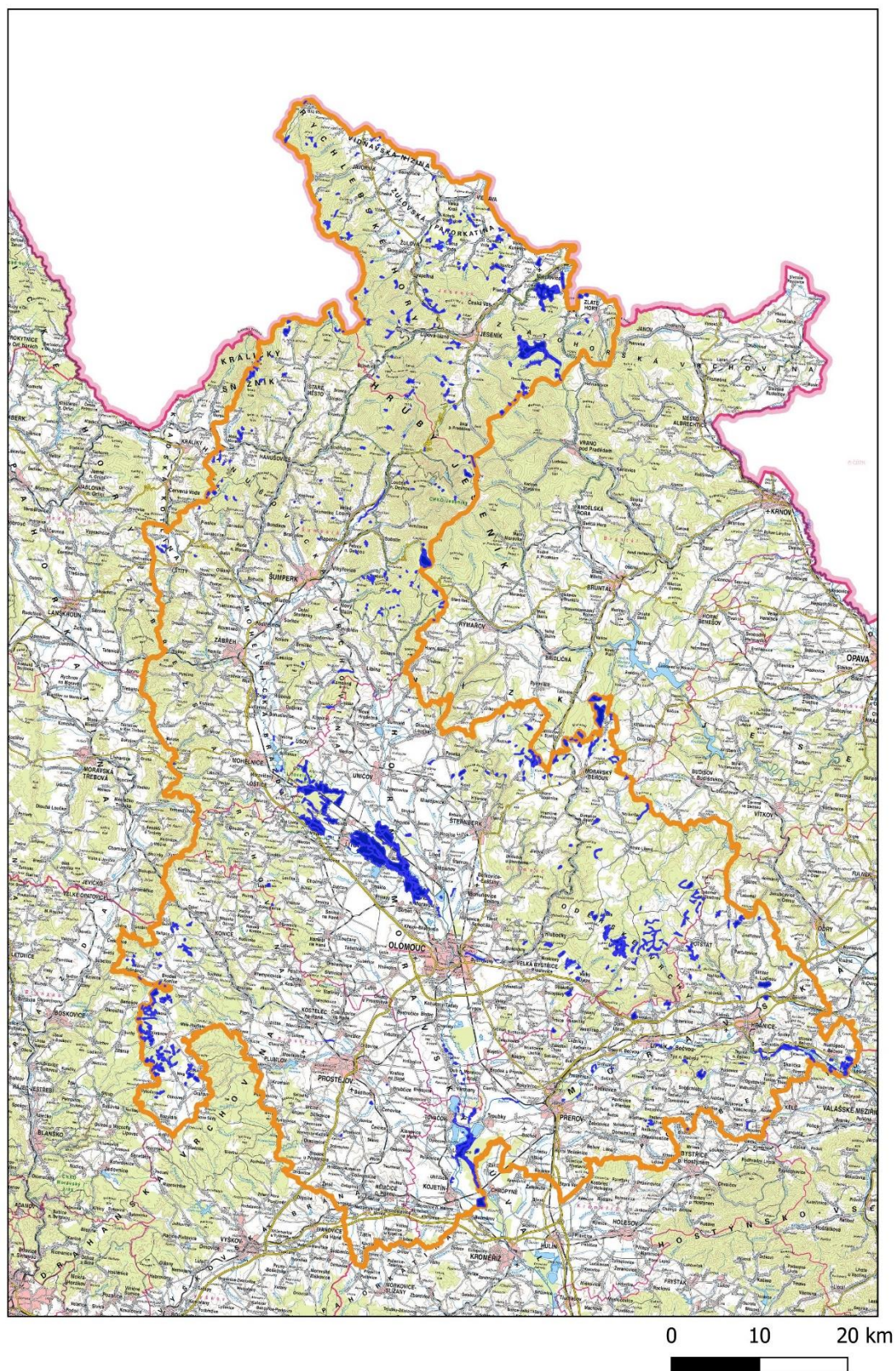
Obr. 18a Přehled lesních odvozních cest celkem na území Olomouckého kraje.  
Zdroj: ÚHÚL – Oblastní plány rozvoje lesů.





Obr. 18b Přehled lesních odvozních cest L2Lz – Lesní odvozní cesty se sezónním provozem, dostatečně zpevněné cesty na území Olomouckého kraje.  
Zdroj: ÚHÚL – Oblastní plány rozvoje lesů.

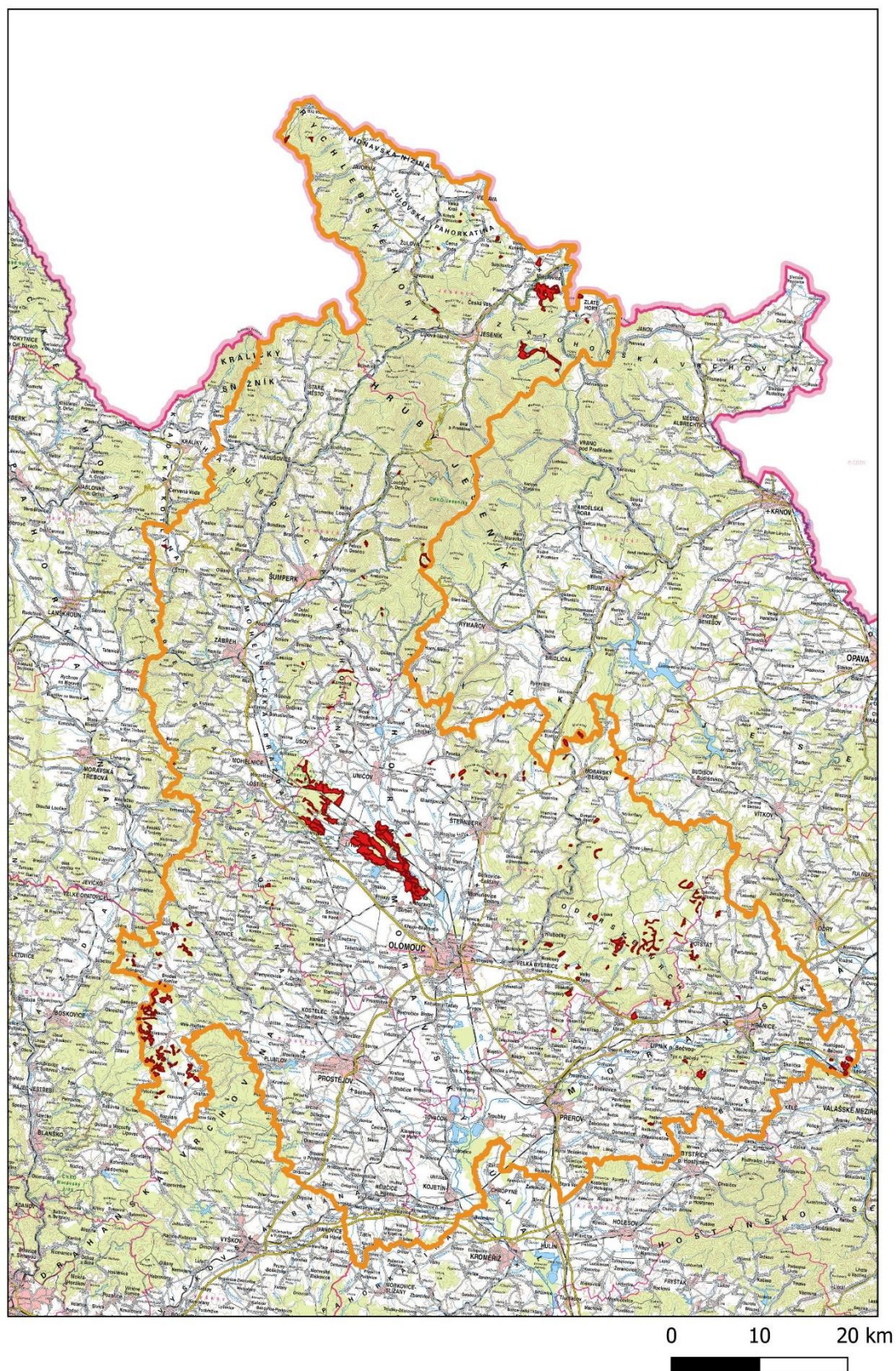




Obr. 19a Desukční plochy MELI celkem v Olomouckém kraji.

Zdroj: ÚHÚL – Hydromeliorační okrsky – podklad pro posuzování vhodnosti melioračních opatření.





Obr. 19b Desukční plochy MELI stav M v Olomouckém kraji.

Zdroj: ÚHÚL – Hydromeliorační okrsky – podklad pro posuzování vhodnosti melioračních opatření.

Vrstva (MELI) slouží jako podklad pro posuzování vhodnosti melioračních opatření. Současně je optimalizován vztah mezi náklady na meliorační opatření, potřebou zlepšení dřevoprodukční funkce lesa, ekologicko-stabilizační funkcí zamokřených stanovišť a vodohospodářskou funkcí (obr. 19a,b). Desukční plochy celkem představují výměru 8 845 ha a Desukční plochy stav M výměru 4 928 ha<sup>2</sup>. Případná opatření by měla směřovat do stavu zamokření označeného M –<sup>1</sup> Existující síť ponechat zaniknout.

Díky změně klimatických podmínek, především vyšší teplotě může docházet k vzestupu v počtu lesních škůdců (zejména kambixylofágního hmyzu) a výskytu nových invazních druhů škůdců, které nejsou v našich podmínkách prozatím běžné. Jedním z limitujících faktorů úspěšnosti obnovy kalamitních holin, vznikajících v důsledku dlouhodobého sucha, jsou vysoké stavy spárkaté zvěře. Zvěř na těchto velkých plochách působí škody především okusem terminálního vrcholu a bočních prýtů.

### **Očekávané dopady změny klimatu na lesní hospodářství v Olomouckém kraji**

- snížení celkové ekologické stability lesů
- vyšší poškození lesů při vichřicích, suchu, požárech
- vyšší riziko výskytu škůdců a houbových infekcí způsobených změnou klimatu
- zhoršení vodní bilance v lesích v období sucha
- snížení schopnosti lesů zadržovat vodu
- výrazně vyšší riziko vzniku lesních požárů
- vyšší ohrožení poškození okusem a loupáním zvěře v období sucha
- ohroženost smrkových monokultur v nižších a středních polohách
- riziko vynucené změny dřevinné skladby
- snížení ekonomické výnosnosti lesního hospodaření

---

<sup>1</sup> Případná opatření by měla směřovat do stavu zamokření označeného **M – Existující síť ponechat zaniknout**. Využívá se tam, kde je úprava vodního režimu nevhodná z titulu ochrany přírody (zvláště chráněná území). Dále tam, kde byla odvodňovací síť navržena nevhodně (např. přesušená rašeliniště) a kde je proto nutno účinky odvodnění eliminovat. Odvodňovací síť byla v těchto případech provedena nevhodně a negativně ovlivnila hydrologické, nebo ekologické podmínky v krajině. Většinou příkopová síť časem sama zanikne, v některých případech, zvláště když v příkopech dochází k vodní erozi, je třeba některé části příkopů asanovat, například hrazením.

Největší plocha tohoto stavu je u druhu zamokření **L – Lužní režim podzemní vodou** a **P – Střídavé zamokření**. V případě L dochází k zamokření proudící podzemní vodou, korespondující s hladinou ve vodním toku. Intenzita zamokření se během roku mění podle kolísání průtoku. V případě P zamokření kolísá v místě a v čase. Často povrchová voda stagnuje na nepropustném horizontu. Mění se nejčastěji v závislosti na ročním období. Při členitém mikoreliéfu vytváří hustou mozaiku sušších a vlhkých míst.



**SWOT analýza dopady změny klimatu na lesní hospodářství v Olomouckém kraji**

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>významná zalesňovaná plocha lesů</li> <li>podpora zalesňování zemědělsky nevyužívaných ploch v územních plánech měst a obcí</li> <li>existence chráněných krajinných oblastí CHKO Jeseníky CHKO Litovelské Pomoraví</li> <li>zastoupení lesů všech vegetačních stupňů</li> <li>realizace biologických a technologických opatření v lesích zaměřená na ochranu půdy a péči o hydrický režim lesních půd</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>nízká hodnota koeficientů ekologické stability krajiny</li> <li>v jižní části území nejnižší lesnatost území v rámci ČR</li> <li>nevhodně zvolená těžebně dopravní technologie (riziko vzniku eroze a zhutnění lesní půdy)</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>podpora opatření pro zvýšení retenční schopnosti krajiny</li> <li>existující podklady, materiály o lesních cestách vhodných pro úpravu vodního režimu</li> <li>existující podklady, materiály pro vhodná meliorační opatření směřující k úpravě vodního režimu v lesích</li> <li>realizace protierozních opatření</li> <li>existující systém podpor – PRV, SFŽP, NV 30/2014, SZP (Společná zemědělská politika – zalesňování zemědělské půdy), Zásady na podporu adaptace lesních ekosystémů na klimatickou změnu vlastníků lesů za období 2022 až 2026</li> <li>uplatňování ekologicky šetrných a tradičních způsobů hospodaření v lesích, mimo jiné s cílem ochrany půdy</li> <li>realizace komplexních pozemkových úprav</li> <li>podpora lesních porostů jako významné ekosystémové služby a podpora mimoprodukční funkce lesa</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>snížení celkové ekologické stability lesů</li> <li>vyšší poškození lesů při vichřicích, suchu, požárech a výskytu škůdců a houbových infekcí</li> <li>zhoršení vodní bilance v období sucha a schopnosti zadržovat vodu</li> <li>výrazně vyšší riziko vzniku lesních požárů</li> <li>snížení ekonomické výnosnosti lesního hospodaření</li> <li>vysoké stavy spárkaté zvěře omezují obnovu lesních ekosystémů</li> <li>riziko vynucené změny dřevinné skladby</li> <li>ohroženost lesních porostů s vyšším zastoupením smrku v nižších a středních polohách</li> </ul>

**3.2 ZEMĚDĚLSTVÍ****Stručný popis současného stavu**

Celé území Olomouckého kraje je charakteristické značnou pestrostí půdních typů. Jižní část kraje, zejména Hanou, vyplňují úrodné černozemě, hnědozemě. Tato část kraje má pro zemědělství vynikající předpoklady, což dokazují i hektarové výnosy dosahující na celostátní úrovni jedněch z nejvyšších hodnot. Pěstují se zde zejména sladovnický ječmen, pšenice, kukuřice, řepka, cukrovka a krmné plodiny (vojtěška). Ze speciálních plodin je pěstován i chmel. S rostoucí nadmořskou výškou přibývají fluvizemě a směrem k severu ve vyšších nadmořských

výškách jsou dominantním půdním typem kambizem, která je vůbec nejrozšířenějším půdním typem v ČR. Napříč celým územím kraje se podél větších vodních toků rozprostírají nivní půdy neboli fluvizemě.

Podle statistiky Půda v číslech (VÚMOP, v.v.i.) je na území kraje následující zastoupení skupin půd (uvedeny jsou půdy nad 5 % výměry, hodnoty jsou v %):

- kambizemě, vč. kryptopodzolů a rankerů 24,74
- černozemě 18,28
- pseudogleje 14,76
- fluvizemě 12,92
- hnědozemě 11,31
- luvizemě 6,18

Koeficient ekologické stability (podíl ekologicky příznivých ploch a ploch, které zatěžují životní prostředí) Olomouckého kraje nabývá v letech 2006 až 2020 hodnoty okolo 1, což udává mimo jiné území intenzivně využívané, zejména zemědělskou velkovýrobou.

Celková výměra Olomouckého kraje činila v roce 2020 5 271,54 km<sup>2</sup> (tj. 6,7 % z celkové rozlohy ČR). Podíl výměr zemědělské půdy (276 887 ha) z celkové rozlohy Olomouckého kraje tvoří téměř 53 %. V roce 2020 se výměra orné půdy v Olomouckém kraji snížila o 351,6 ha (203 689 ha) oproti roku 2019 (204 041 ha) (tab. 3). V meziročním srovnání (roky 2019 a 2020) byl úbytek orné půdy částečně kompenzován nárůstem ploch zahrad (nárůst o 117,6 ha) a zvýšením výměry trvalých travních porostů (zvýšení o 50,7 ha).

Jižní a centrální část kraje patří mezi oblasti s nejméně příznivou půdou. Průměrné výnosy pěstovaných plodin (ječmene jarního, pšenice ozimé a technické cukrovky) dosahují v celé ČR nejvyšších hodnot.

Plocha ekologicky obhospodařované půdy v Olomouckém kraji v roce 2020 tvořila 7,6 % (42 439,0 ha) z celkové výměry ploch v ekologickém zemědělství ČR a 15,3 % z celkové výměry zemědělské půdy Olomouckého kraje. Z celkové výměry ekologicky obhospodařované plochy bylo v roce 2020 v přechodném období registrováno 2 219,5 ha. Počet ekologicky hospodařících farem v Olomouckém kraji v roce 2020 činil 293 (tj. 6,3 % z celkových 4 665 ekofarem v rámci celé ČR).

Tab. 3 Rozložení výměr zemědělské a nezemědělské půdy v rámci Olomouckého kraje

Okres/Kraj	Celková výměra (ha)	Zemědělská půda (ha)	Zemědělská půda				Nezemědělská půda			
			Orná půda (ha)	Podíl orné půdy (%)	Trvalé travní porosty (ha)	Podíl trvalých travních porostů (%)	Lesní pozemky (ha)	Podíl lesních pozemků (%)	Vodní plochy (ha)	Podíl vodních ploch (%)
Olomouc	160 805	85 878	67 162	58,6	13 963	7,2	49 851	22,3	1 716	1,2
Přerov	85 434	58 527	47 846	62,3	6 259	5,9	14 004	14,2	1 720	1,6
Prostějov	77 709	53 279	46 698	64,4	3 926	4,9	15 695	17,1	741	1,0
Šumperk	131 305	55 750	28 457	29,4	24 249	19,1	63 916	39,0	1 317	1,2
Jeseník	71 900	23 453	13 526	26,0	8 792	39,7	42 951	48,8	777	1,7
Olomoucký kraj	527 153	276 887	203 689	48,1	57 189	15,4	186 417	28,3	6 271	1,3

Zdroj: Územně analytické podklady ČSÚ; stav ke dni 31. 12. 2020 (aktualizace 30. 6. 2021)

Ve výše položených lokalitách, především v okresech Jeseník a Šumperk, je mnohem vyšší zastoupení trvalých travních kultur (TTP) a společně tvoří 58,8 % z celkové výměry TTP Olomouckého kraje. V nižších polohách kraje dominuje orná půda, která tvoří téměř 39 % (203 689 ha) z celkové výměry Olomouckého kraje a 74 % z celkové výměry zemědělského půdního fondu Olomouckého kraje, zejména o území okresů Přerov, Prostějov a Olomouc (ve všech případech cca 2/3 celkové výměry). Zemědělská půda využívána nejčastěji jako orná půda v rámci zmiňovaných okresů tvoří 79,4 % orné půdy Olomouckého kraje. S rostoucí nadmořskou výškou a členitostí území narůstá výměra trvalých travních porostů (luk a pastvin) téměř 21 % (57 189 ha) z celkové výměry zemědělské půdy Olomouckého kraje. Nejvyšší celkový podíl v rámci kraje mají trvalé travní porosty na území okresů Jeseník a Šumperk.

Vodní i větrná eroze přímo souvisí s klimatickými podmínkami a má velký vliv na degradační procesy v půdě. Nedostatečné zavádění protierozních opatření spojené s častějšími a extrémními projevy změn klimatu vedou k výraznému poškození zemědělské půdy a snížení její produkční schopnosti. Olomoucký kraj patří z hlediska erozního ohrožení povrchovým odtokem k republikovému průměru až podprůměru. V Olomouckém kraji je z pohledu erozní ohroženosti evidována zhruba 3/4 orné půdy v kategorii erozně neohrožené půdy, necelá 1/4 kategoriích velmi silná, silná a střední eroze. Z této ohrožené kategorie je v kategorii velmi silná eroze na 6,6 % zemědělské půdy. U větrné eroze je v kraji zhruba třetina půd ohrožena ve 4 kategoriích od kategorie mírně ohrožené až po nejohroženější. Nejvíce z toho jsou ohroženy plochy v kategoriích půdy silně ohrožené a nejohroženější, kterých je 4,1 %. Kategorie erozní ohroženosti zemědělského půdního fondu v Olomouckém kraji jsou graficky znázorněny v kap. Hlavní hrozby klimatické změny, Eroze půdy.

Problémy způsobují i v minulosti provedené odvodnění a odstraňování krajinných prvků (mezí, remízků ad.). Díky těmto změnám se snížila retenční kapacita krajiny a spolu s narůstajícím rizikem extrémních projevů počasí (zejména intenzivní přívalové deště) budou dále tyto procesy zrychlovat.

Díky převažujícímu způsobu intenzivního hospodaření na zemědělské půdě společně s rychlým odvodem vod a častějším periodám sucha došlo a stále dochází ke snížení její retenční kapacity. Rychlý odtok vody z krajiny vede ke snížení obsahu vody v půdě a v určitých časových obdobích může vyvolat i snížení hladiny podzemní vody oproti normálnímu stavu. Díky častějším a intenzivnějším povodním se zvyšuje i riziko sesuvů půd, podpořené nedostatečným vegetačním pokryvem v rámci celého roku (změny teplot mají vliv i na změnu vegetace a vegetačních fází, dochází k dřívější sklizni a obnažení půdního povrchu).

Z důvodů **dlouhodobého sucha** může dojít k narušení vodních zdrojů, zhoršení kvality povrchových vod, snížené retenci vody v půdě a celkovém nedostatku vody v zemědělství.

V Olomouckém kraji je obdobně jako v dalších krajích značná výměra půdy ovlivněná různými degradačními vlivy (vodní a větrnou erozí, úbytkem organické hmoty v půdě, utužením, kontaminací půd aj.).

Díky probíhajícím klimatickým změnám v souvislosti s narůstající četností epizod sucha a výskytem častějších extrémních srážek jsou tyto degradační faktory značně urychleny. Zásadní problémy budou v sektoru zemědělství představovat zejména změna distribuce srážek a rostoucí průměrná teplota, které mohou zásadně ovlivňovat výnosy některých plodin.

U zemědělských půd je ve vztahu ke změně klimatu zásadní i nedostatečná sekvestrace uhlíku. K problematice sekvestrace uhlíku v rámci ČR není v současnosti dostatečné množství dat, na řadě pracovišť probíhají výzkumy zaměřené na tuto problematiku.

Nevhodným využíváním půdy (zemědělské i lesní) může být do atmosféry uvolňováno značné množství uhlíku. Naopak zaváděním půdoochranných agrotechnických postupů, správným střídáním plodin, vhodným uspořádáním krajiny (krajinné prvky, protierozní opatření aj.), podporou zadržení vody v krajině a dalšími opatřeními může dojít k výraznému snížení emisí CO<sub>2</sub> do atmosféry.

### **Očekávané dopady změny klimatu na zemědělství v Olomouckém kraji**

- zvýšení četnosti rizika povodní
- riziko výskytu častějších a intenzivnějších období sucha, především výskyt zemědělského sucha, tj. půdního sucha s nedostatkem vláhy pro zemědělské plodiny
- změna distribuce srážek a rostoucí průměrná teplota
- riziko snížení produkce rostlinné i živočišné výroby díky dlouhodobým klimatickým změnám, výskytu častějšího a intenzivnějšího období sucha, vysokých teplot
- restrukturalizace zemědělské výroby – plodiny z původních výrobních oblastí budou prosperovat méně, než plodiny suchovzdornější
- větší stresový faktor pro rostliny i zvířata způsobený vysokými teplotami (tepelný stres zejména intenzivní chovy)
- zvýšení degradace půdy, omezení produkčních schopností půdy (snížení půdní úrodnosti)
- pokles organické hmoty v půdě s negativními dopady na oživení půd, sekvestraci uhlíku a retenční kapacitu
- zvýšení rizika eroze zemědělské půdy
- potenciální aktivizace sesuvů půd s ohledem na vyšší četnost a intenzitu přívalových srážek
- snížení dostupnosti a kvality vodních zdrojů pro plodiny, zavlažování, napájení a krajinu i člověka
- nerovnoměrné zastoupení krajinných prvků (meze, remízky, mokřady apod.) způsobující nízkou retenci vody v krajině
- snižování biologické rozmanitosti a nízký podíl ekostabilizačních prvků v krajině (absence mimoprodukčních ploch na orné půdě)
- zánik stanovišť vhodných pro skupiny organismů vázaných na zemědělskou půdu způsobený antropogenními vlivy i jako důsledek klimatické změny
- vyšší výskyt chorob a škůdců rostlin i živočichů doposud typických pro teplejší oblasti
- zvýšení nákladů na jednotku zemědělské produkce
- častější výskyt jarních mrazíků
- snižující se rozsah a trvání sněhové pokrývky s možnými vlivy na přezimování plodin a na zásoby vody
- prodloužení bezmrazového období o 20–30 dnů
- změna délky vegetačního období

**SWOT analýza dopady změny klimatu na zemědělství v Olomouckém kraji**

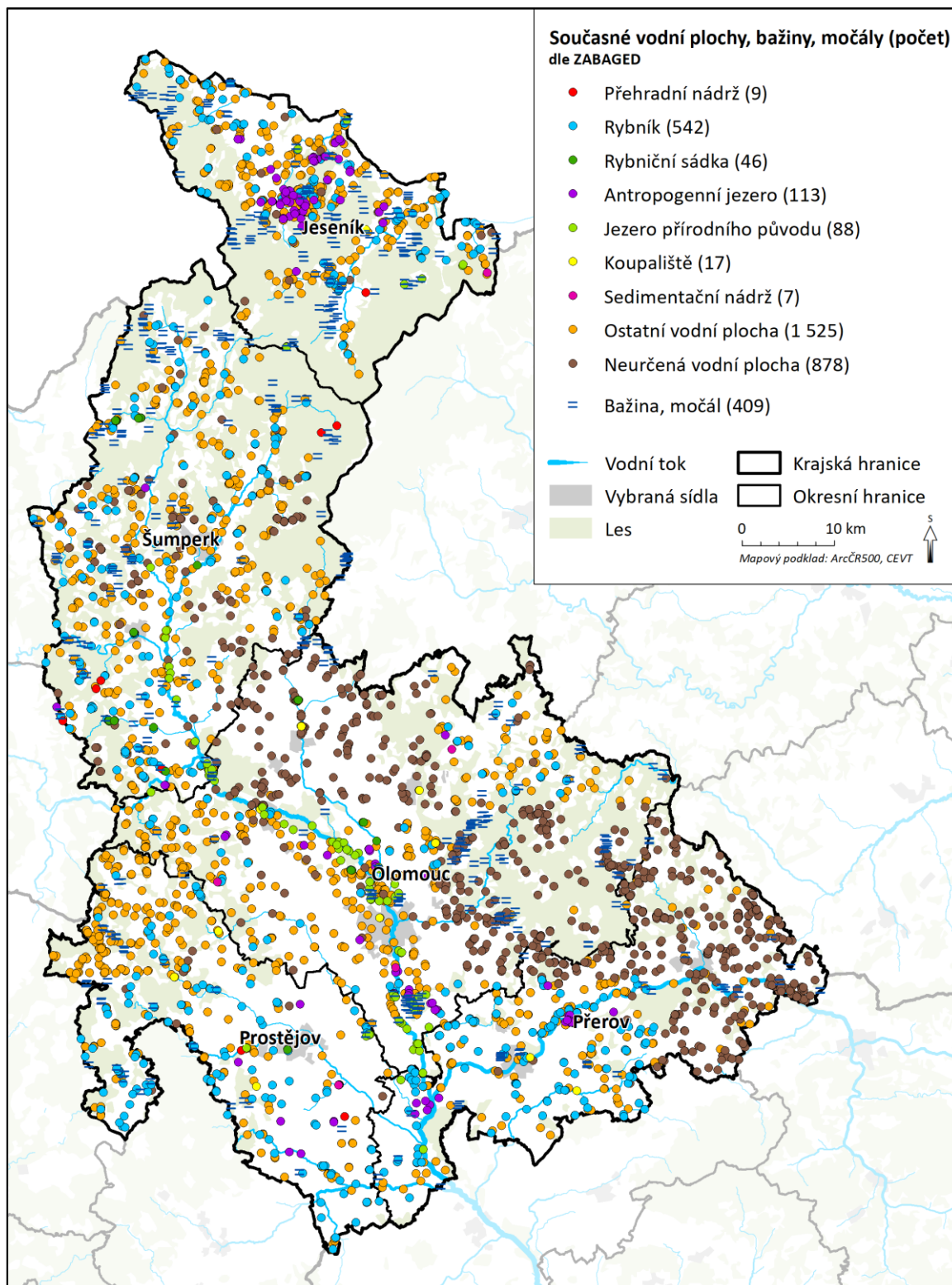
	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• poměrně vysoká výměra zemědělské půdy (53 % výměry Olomouckého kraje)</li> <li>• převažující zemědělská půda s I. a II. třídou ochrany ZPF</li> <li>• pozitivní motivace některých měst (Olomouc) ke způsobu hospodaření na zemědělské půdě</li> <li>• Krajské dotační programy v oblasti životního prostředí a zemědělství</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• poměrně nízký koeficient ekologické stability krajiny</li> <li>• zvýšené riziko eroze půdy</li> <li>• snížení retenční schopnosti krajiny</li> <li>• nízký vliv na vlastníky půdy/obhospodařující zemědělce</li> <li>• špatná praxe (nevhodný výběr) pěstovaných plodin</li> <li>• chybějící podklady pro návrh vhodné politiky/přístupu kraje</li> <li>• nedostatečná podpora (dotace) na krajské úrovni</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>• přenos dobré praxe v oblasti krajských dotačních programů zaměřených na projekty zlepšení hospodaření s vodou a půdou ve volné krajině, na zemědělských pozemcích</li> <li>• podpora environmentálního vzdělávání, výzkumu, školství; osvěta</li> <li>• finanční podpora ekologického a přírodě blízkého způsobu hospodaření, včetně osvětových programů pro veřejnost a podpory lokálních trhů s bioprodukty</li> <li>• realizace komplexních pozemkových úprav (realizace protierozních a protipovodňových opatření, polních cest s výsadbou interakčních prvků)</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>• neočekávané klimatické vlivy (výskyt častějších a intenzivnějších období sucha)</li> <li>• riziko povodní a aktivizace sesuvů půd</li> <li>• nízké a nerovnoměrné zastoupení krajinných prvků, absence mimoprodukčních ploch na orné půdě</li> <li>• erozní ohroženost</li> <li>• intenzivní způsob hospodaření</li> <li>• zvýšení degradace půd</li> <li>• pokles organické hmoty v půdě</li> <li>• nové druhy škůdců/nemocí s potenciálem radikálně zasáhnout zemědělství v kraji</li> <li>• snížení dostupnosti a kvality vodních zdrojů</li> <li>• změna délky vegetačního období</li> <li>• zastavování zemědělské půdy</li> <li>• nevyjasněné vlastnické vztahy</li> </ul>

**3.3 VODNÍ REŽIM V KRAJINĚ A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ****Stručný popis současného stavu**

Území Olomouckého kraje je rozděleno mezi dvě hlavní povodí, a to povodí Moravy v jižní a střední části kraje a povodí Odry v severní a východní části, a pouze velmi malé okrajové části náleží k povodí Labe. V rámci Česka je území Olomouckého kraje nadprůměrně hodnoceno hustotou říční sítě ( $1,38 \text{ km/km}^2$ , průměr pro území ČR  $0,96 \text{ km/km}^2$ ). Celková délka vodních toků na území Olomouckého kraje dosahuje více než 7 100 km (7 129,3 km), z toho je a celkem 1228,5 km v kategorii významných vodních toků (podle vyhlášky č. 178/2012 Sb., v platném znění), z toho 1059,7 km v povodí Moravy a 168,8 km v povodí Odry.



Hodnotíme-li vodní plochy, tak je území Olomouckého kraje ve srovnání s průměrem v Česku i jinými kraji výrazně podprůměrné. Celkem je na území Olomouckého kraje více než 5 tis. km<sup>2</sup> vodních ploch (5 142, 4 km<sup>2</sup>), z toho pouze 9 vodních přehradních nádrží, z toho 2 vodní plochy jako přečerpávací vodní nádrž Dlouhé stráně (obr. 20).



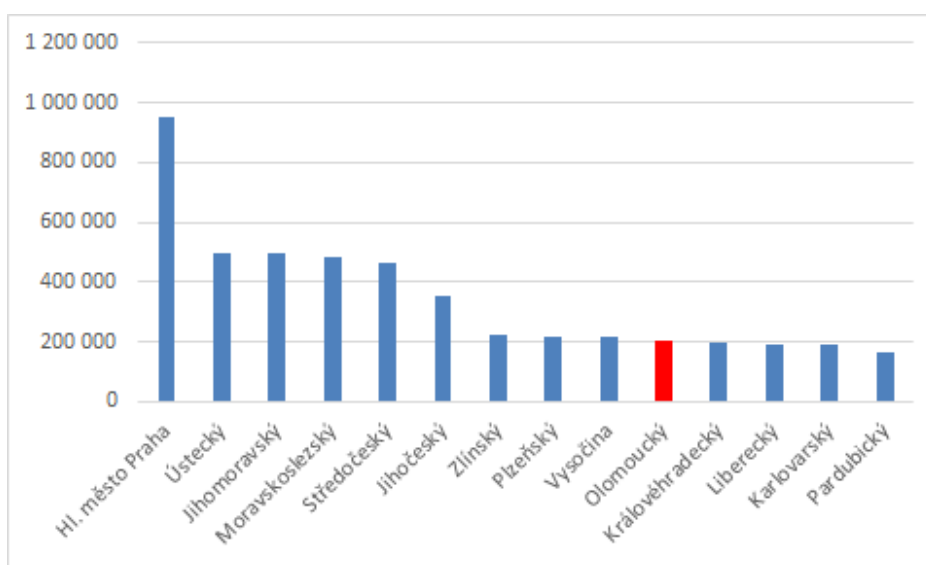
Obr. 20 Kategorie vodních ploch na území Olomouckého kraje (stav k 31. 12. 2021).  
 Zdroj: ČÚZK, 2021.



Jedním z důležitých analytických dokumentů, které byly pro území Olomouckého kraje zpracovány a souvisí s vodní bilancí, je „Územní studie krajiny pro území Olomouckého kraje, včetně návrhu opatření v souvislosti s adaptací na změny klimatu“ a také „Územní studie Malé vodní nádrže a retenční potenciál krajiny na území Olomouckého kraje“ (územní studie řeší prostorovou analýzu území Olomouckého kraje s vymezením vhodných lokalit pro potenciální realizaci malých vodních nádrží). V roce 2021 byly na území Olomouckého kraje vymezeny potenciální lokality pro realizaci malých vodních nádrží (MVN), jejichž zatopená plocha nepřesahuje 2 ha a výška hráze 2,5 m (parametry vycházely ze zákona č. 312/2019 Sb.), tj. vodní nádrže, ke kterým postačí pouze ohlášení vodního díla vodoprávnímu úřadu. Následně byla pro vybrané SO ORP provedena prostorová analýza pro podporu správních řízení, výběr vhodných profilů, projekcí a realizaci malých vodních nádrží.

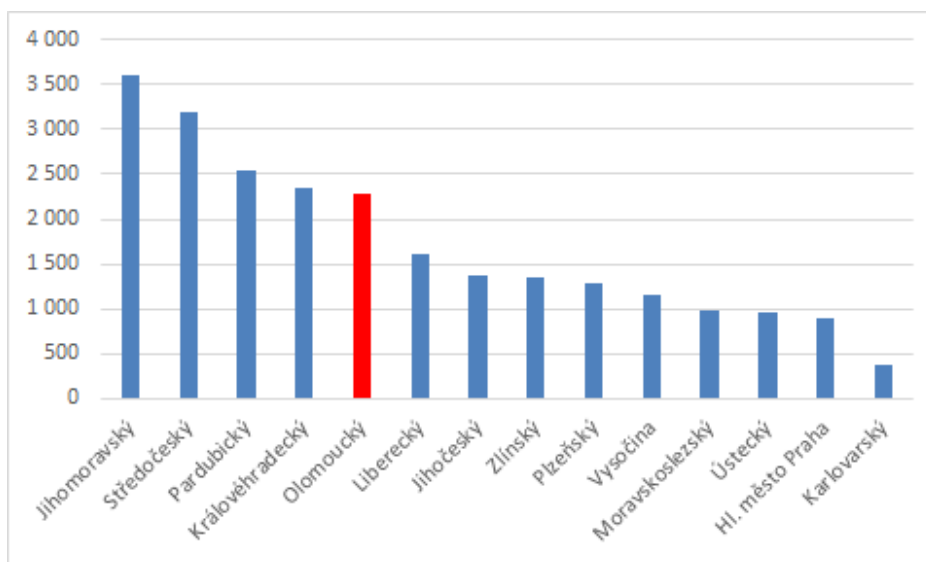
Na území Olomouckého kraje jsou vyhlášeny tři chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV), jejichž rozloha je 1249 km<sup>2</sup> a představuje 24,3 % rozlohy Olomouckého kraje. Jedná se o oblasti Kvarter řeky Moravy (686 km<sup>2</sup>), Jeseníky (460 km<sup>2</sup>) a Žamberk-Králíky (103 km<sup>2</sup>). Na území kraje se dále nachází dvě významné chráněné oblasti (CHKO), které zabírají 10,58 % území celého kraje, v severní části kraje CHKO Jeseníky s přesahem do Moravskoslezského kraje a v jižní části kraje CHKO Litovelské Pomoraví.

V oblasti využívání vodních zdrojů (obr. 21) jsou na území Olomouckého kraje největší odběry vody pro zásobování obyvatelstva veřejnými vodovody (63,8 %), na druhém místě jsou odběry vody pro průmyslovou výrobu a technologie (16,82 %). Odběry pro ostatní obory se pohybují v jednotkách procent. V roce 2020 bylo v Olomouckém kraji zásobováno pitnou vodou z vodovodů 592,8 tis. obyvatel (93,8 % obyvatel kraje). Celkem bylo v krajských vodohospodářských zařízeních vyrobeno 28,6 mil. m<sup>3</sup> pitné vody, z 91,6 % se jednalo o podzemní vodu. V celém Česku tvořil podíl pitné vody z podzemních zdrojů v průměru necelou polovinu vyrobené vody (49,6 %), v mezikrajském srovnání byl podíl vody využívané z podzemních zdrojů v Olomouckém kraji nejvyšší v celé ČR (obr. 22). Ztráty v potrubní síti dosahovaly v roce 2020 hodnoty 4,7 mil. m<sup>3</sup> (16,4 % vyrobené pitné vody v kraji). Délka vodovodní sítě dosáhla v kraji 4 737 km a bylo evidováno 136,0 tis. vodovodních přípojek. Celkový objem fakturované vody v kraji činil 25,3 mil. m<sup>3</sup>, z toho pro domácnosti bylo určeno 18,1 mil. m<sup>3</sup>.



Obr. 21 Kapacita vodojemů (v m<sup>3</sup>) v krajích ČR.

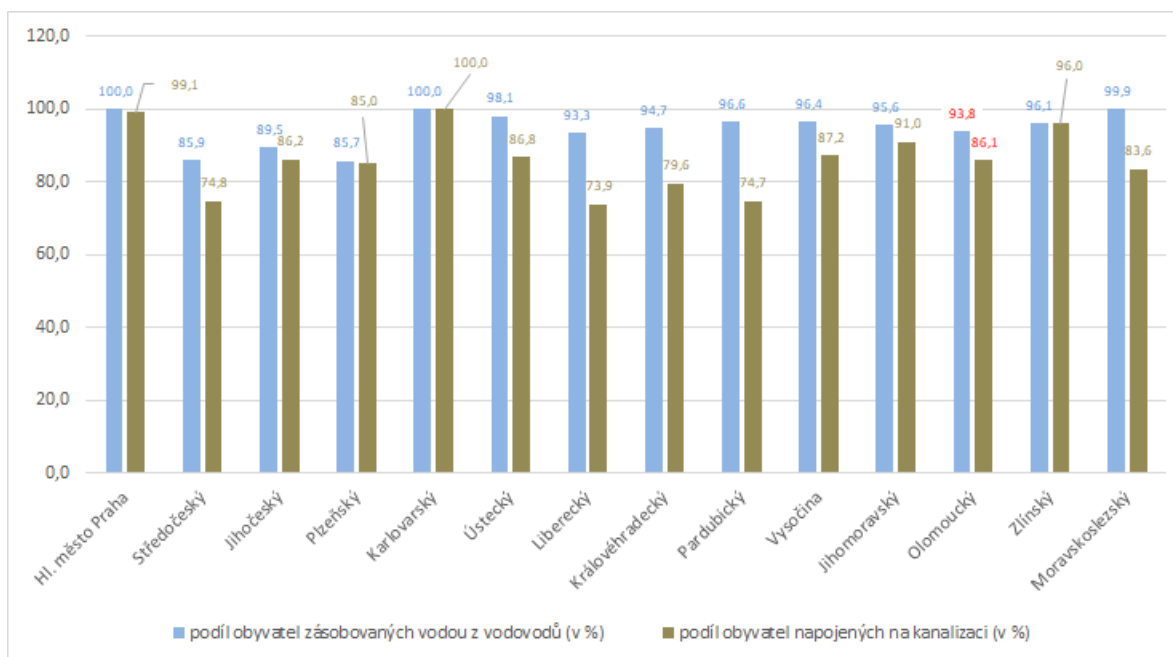
Zdroj dat: ČSÚ, 2021.



Obr. 22 Kapacita zdrojů podzemní vody (v l/s) v krajích ČR.

Zdroj dat: ČSÚ, 2021.

Z množství vody fakturované domácnostem, průmyslu a ostatním odběratelům byla vypočtena průměrná denní spotřeba vody na jednoho obyvatele, která v Olomouckém kraji dosáhla hodnoty 116,5 l v roce 2020. Bylo to méně, než činil průměr za celou republiku (129,2 l/os./den) (obr. 23). Nejvyšší spotřeba byla zjištěna v hl. m. Praze (160,4 l/os./den) a nejnižší ve Zlínském kraji (112,6 l/os./den). Meziročně tato průměrná spotřeba vody v kraji poklesla o 5,2 l/os./den. Spotřeba pitné vody fakturované domácnostem poklesla o 1,1 l na průměrnou hodnotu 83,2 l/os./den, což bylo také méně, než činil republikový průměr (91,1 l/os./den).



Obr. 23 Podíl obyvatel zásobovaných vodou z vodovodů a napojených na kanalizaci (stav k 31. 12. 2020).

Zdroj dat: ČSÚ, 2021.

V domech napojených na kanalizaci pro veřejnou potřebu bydlelo v roce 2020 v kraji 544,1 tis. obyvatel, z tohoto počtu žilo 529,0 tis. osob v domech napojených na kanalizaci s koncovou čističkou odpadních vod. Z celkového počtu obyvatel kraje bylo 86,1 % obyvatel napojeno na kanalizaci, což korespondovalo s průměrnou hodnotou za celou ČR. Podíl obyvatel žijících v domech s napojením na kanalizaci s koncovou čističkou odpadních vod v kraji (83,7 %) byl dokonce vyšší než republikový průměr (83,4 %). Délka kanalizační sítě v kraji činila 3 167 km s 115,1 tis. kanalizačních přípojek. Do kanalizace bylo v roce 2020 vypuštěno 32,0 mil. m<sup>3</sup> odpadních vod, z toho bylo 19,5 mil. m<sup>3</sup> splaškových odpadních vod. Podíl čištěných splaškových a průmyslových odpadních vod představoval v kraji 98,4 %. Celkové množství vody vypouštěné do vodních toků se v kraji rovnalo 64,0 mil. M<sup>3</sup>.

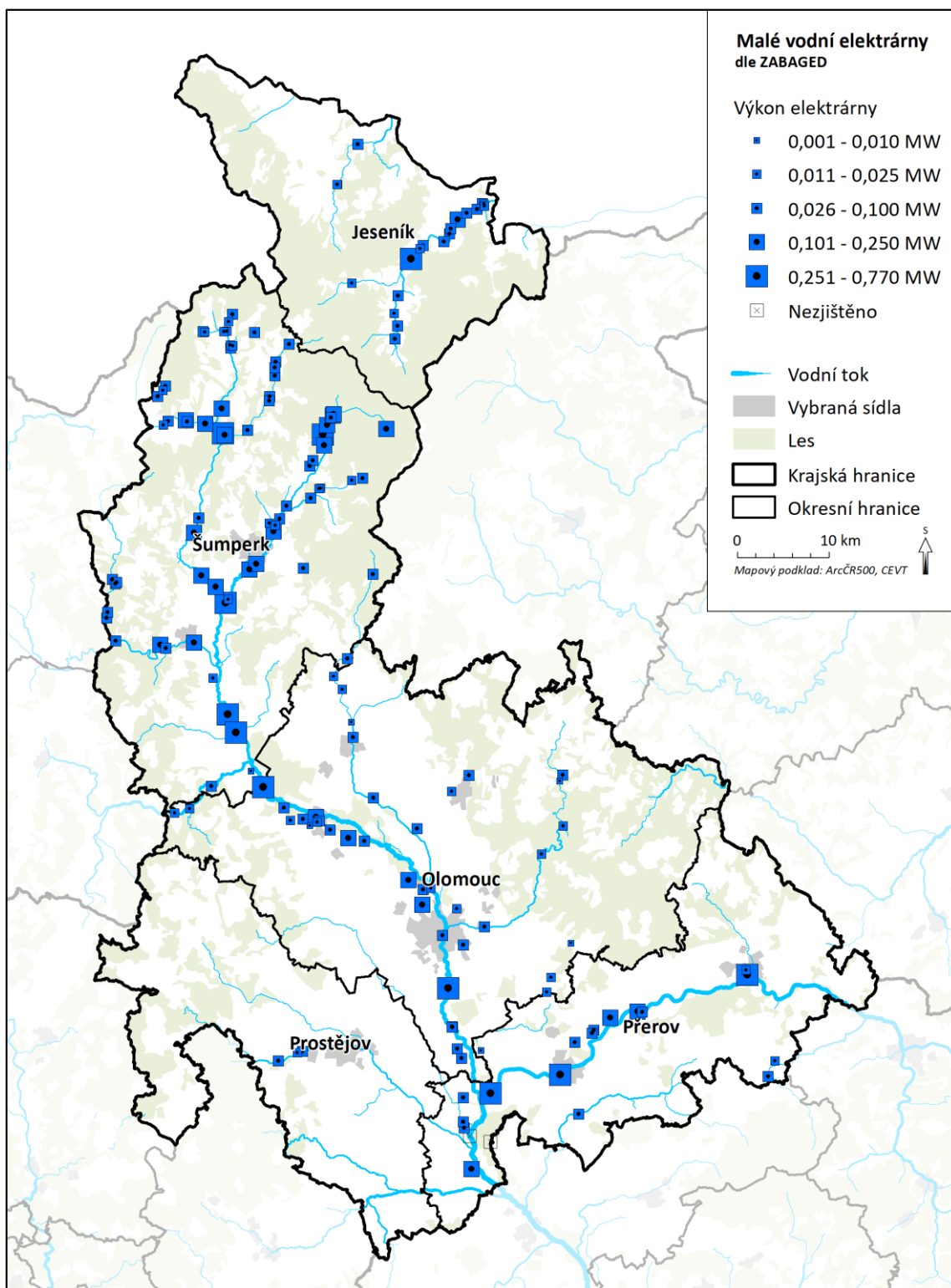
V roce 2020 bylo v Olomouckém kraji v provozu 187 čistíren odpadních vod s celkovou kapacitou 241,0 tis. m<sup>3</sup>/den. Čistírny odpadních vod v roce 2020 vyprodukovaly celkem 9 711 tun kalů (v sušině). Převážná část z nich byla zneškodněna přímou aplikací a rekultivací pozemků pro zemědělské účely (77,4 %), v menší míře bylo využito kompostování (13,4 %). Pouze malé množství kalů bylo zlikvidováno skládkováním (2,4 %), spálením (0,5 %) či jinak (6,3 %).

Státní správu ve vodním hospodářství (§ 104) vykonávají vodoprávní úřady a Česká inspekce životního prostředí jako kontrolní orgán. Regulace procesů ve vodním hospodářství nespočívá pouze ve vodoprávním řízení, resp. v podobě rozhodnutí ve správním řízení, ale i ve vydávání souhlasů, vyjádření až po závazná stanoviska. Olomoucký kraj se spolupodílí na přípravě, vypracování a schvalování Plánu dílčích povodí, v oblasti vodního hospodářství zajišťuje v samostatné působnosti zpracování a následně i schvalování Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací pro své území. Kraj také sestavuje a vydává formou opatření obecné povahy ZÚR pro celé území kraje, sestavuje či se podílí na tvorbě Plánů péče pro maloplošná chráněná území, které jsou důležité pro oblast vodního hospodářství.

Povrchové vody jsou na území Olomouckého kraje využívány v malých vodních elektrárnách koncentrovaných na tok Moravy, Bečvy, Desné a Bělé (obr. 24). Klimatická změna se může výrazně odrazit na provozu malých vodních elektráren zejména na menších vodních tocích.

Problematika vodního režimu a vodního hospodářství je definována ústřední normou vodního hospodářství, kterou je zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění a je součástí řady strategických dokumentů. Na národní úrovni se jedná o **Strategii ochrany před povodněmi pro území České republiky** (Praha, 2000), **Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice** (Brno, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., MŽP, 2015). Hlavním pro území Olomouckého kraje je **Plán oblasti povodí Moravy** (pro střední a jižní část Olomouckého kraje), **Plán oblasti povodí Odry** (pro severní část Olomouckého kraje), **Strategie Olomouckého kraje o vodě** (2021). Olomoucký kraj má také zpracovanou **Studii ochrany před povodněmi na území Olomouckého kraje** (2007).

Mezi další důležité dokumenty související s vodním hospodářstvím a klimatickou změnou je **Akční program udržitelné ochrany před povodněmi v povodí Dunaje** (2004), konkrétně jeho část **Flood action plan for Morava** (<http://www.icpdr.org/flowpaper/app/#page=10>) řešící povodí Moravy. Analogickým dokument pro povodí Odry je **Akční program ochrany před povodněmi v povodí Odry** (Wrocław, 2004, dostupný na <http://www.mkoo.pl/show.php?fid=3013&lang=CZ>).



Obr. 24 Malé vodní elektrárny na území Olomouckého kraje.  
Zdroj dat: ČÚZK, 2021.

Specificky v urbanizovaných územích je strategickým dokumentem v oblasti hospodaření se srážkovými vodami **Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích** (Praha, 2019), která vychází z požadavků Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu,

který byl schválen usnesením vlády č. 34 ze dne 16. ledna 2017 a je implementačním dokumentem **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR** (2015).

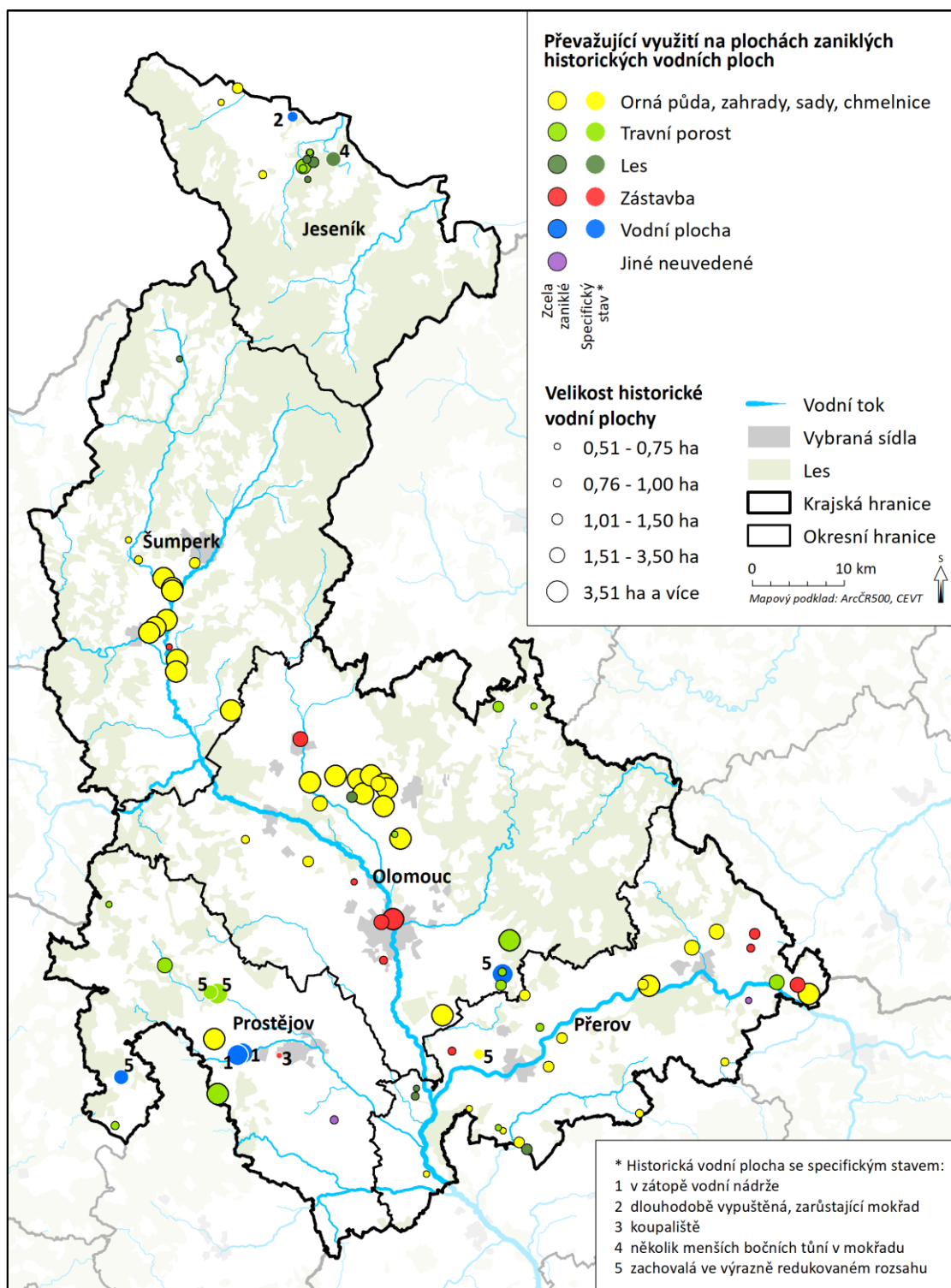
Na základě aktualizované Komplexní studie dopadů zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015 (aktualizace v roce 2019) patří mezi hlavní proměnné ovlivněné klimatickou změnou v oblasti vodního hospodářství:

- dostupnost vody (průtok vodních toků, objem stojatých vod a zásoby podzemní vody),
- poptávka po vodě (zvláště při maximální poptávce během suchých období),
- změny návrhových veličin určujících řízení vodohospodářské a další citlivé infrastruktury,
- kvalita povrchové vody (zejména teplota vody, obsah živin, obsah znečišťujících látek a intenzita procesů jejich odbourávání),
- biodiverzita vodních systémů a terestrických ekosystémů vázaných na vodu,
- kvalita podzemní vody,
- způsob mobilizace znečišťujících látek v půdě a jejich dekompozice a mobilizace.

Mezi hlavní projevy změny klimatu, které mají zvlášť významný dopad na vodní režim v krajině a vodní hospodářství na území Olomouckého kraje patří: změna frekvence výskytu povodní, a to jak povodní plošných, tak i přívalových a rostoucí četnost a délka období sucha, potenciálně ohrožujících zabezpečení dodávek vody, biologickou rozmanitost v korytech vodních toků a ohrožení dostupnosti a kvality pitné vody.

Specifikem území Olomouckého kraje s významným odkazem v ovlivnění vodního režimu v důsledku klimatické změny, je relativně velmi malý podíl vodních ploch, které vedle jiných funkcí mohou plnit i funkci retenční a regulační. I přes realizaci řady protipovodňových opatření patří území Olomouckého kraje k územím s nejnižším podílem vodních ploch na celkové rozloze území. Potenciál pro výstavbu retenčních nádrží představují mimo jiné i plochy zaniklých rybníků, které výše uvedené funkce v minulosti plnily. Současné využití ploch zaniklých rybníků dokumentuje přehledová mapa.





Obr. 25 Historické vodní plochy na území Olomouckého kraje a jejich současné využití.

Celkem bylo v Olomouckém kraji identifikováno 138 historických vodních ploch z 2. vojenského mapování (obr. 25), z toho byly identifikovány tři vodní plochy jako jezera, dnes zcela zaniklá. Historické vodní plochy jsou po aktuálním revidovaném vyhodnocení definovány takto: zachovalé vodní plochy ve shodném či skoro shodném rozsahu plochy (47 objektů), zachovalé plochy ve výrazně redukované podobě (5 objektů), zcela zaniklé vodní plochy (81 objektů), vodní plochy v zátopě vodní nádrže (2 objekty), vodní plochy v podobě několika tůň v mokřadu (1 objekt), vodní plochy dnes plnící funkci koupaliště (1 objekt) a vodní plochy dlouhodobě vypuštěné a

zarůstající (1 objekt). Hodnotíme-li současné funkční využití plochy zcela zaniklých rybníků, tak většinově se jedná dnes o kategorii orná půda, zahrady, sady, chmelnice (44 zaniklých rybníků), travní porosty (17 zaniklých rybníků), zástavba včetně zahrad s hustou zástavbou (10 zaniklých rybníků) a les (8 zaniklých rybníků). Některé z lokalit umožňují obnovení vodní plochy bezvětších územních zásahů.

Změny klimatických charakteristik, které ovlivňují hydrologický režim (tab. 4), lze v České republice pozorovat již řadu let. Nejmarkantnější trendovou změnou je pozorovaný nárůst teploty vzduchu, která například mezi obdobími 1961–1980 a 1981–2015 vzrostla v ročním průměru o cca 0,4–0,9 °C. Přitom teplota vzduchu je zásadní faktor ovlivňující hydrologickou bilanci zejména z toho důvodu, že s rostoucí teplotou roste potenciální evapotranspirace, navíc se prodlužuje délka období, kdy míra evapotranspirace hydrologickou bilanci ovlivňuje. Dochází tedy k dřívějšímu nástupu vegetačního období a k celkově rychlejšímu úbytku vody z povodí výparem. Pozorovaný růst teploty vede k růstu potenciální evapotranspirace v ročním průměru řádově o 5–10 %, stejný růst lze konstatovat i pro jaro a léto. K nejvýraznějšímu růstu evapotranspirace dochází v zimě, a to až o více než 20 %, což je způsobeno větším počtem dní s kladnými teplotami vzduchu v průběhu zimy (Pretel, 2011). Pokud by podobná tendence k výskytu suchých období pokračovala nebo s růstem teploty vzduchu dále zesilovala, může docházet k častějšímu vzniku nedostatku povrchové i podpovrchové vody (vodních zdrojů) i v dnes bilančně příznivých oblastech zahrnující horská povodí v Jeseníkách (např. povodí Bělé, Desné), Kralickém Sněžníku a Hanušovické vrchovině (např. povodí horní Moravy, Krupé či Branné). Pokud se v budoucnu naplní projekce klimatických modelů, můžeme očekávat podobné problémy na většině zemí Olomouckého kraje.

Tab. 4 Změny základních složek hydrologické bilance podle souboru klimatických modelů pro jednotlivé oblasti povodí pro časový horizont 2085

Oblast povodí	Srážky (mm/rok)	Výpar (mm/rok)	Odtok (mm/rok)	Odtok (%)
<b>Morava</b>	16,89	54,68	–36,77	–8,96
<b>Odra</b>	11,09	59,37	–47,46	7,85

(Zdroj: Hanel 2011)

Očekávané změny hydrologického cyklu a jakosti vody představují nebezpečí porušení funkce vodohospodářské infrastruktury a zřejmě povedou ke zvýšeným nárokům na odběry. Rostoucí požadavky na vodní zdroje mohou vést ke střetům zájmů mezi odběrateli i ke střetům se zájmem ochrany vodních ekosystémů a ekosystémů vázaných na vodní prostředí (MŽP, 2015).

Na celém území Olomouckého kraje je možné předpokládat čtenější příválové srážky (zpravidla srážky z konvekce), v souvislosti s tím roste také riziko příválových povodní. Mezi nejvíce ohrožené patří podhorské a horské oblasti, vysoká rizika mají zejména menší vodní toky s velkým spádem, kde dochází k akceleraci v důsledku regulací a antropogenních zásahů do přirozeného režimu vodních toků. Vysoké riziko mají vodní toky odvodňující Hrubý Jeseník, jihozápadní a jižní části Nízkého Jeseníku, Hanušovickou vrchovinu, okrajové části Podbeskydské pahorkatiny a Zlatohorské vrchoviny. Nižší riziko mají povodí vodních toků v Rychlebských horách, povodí v okrajové části Hornomoravského úvalu, Moravské brány a Zábřežské vrchoviny. V posledních 20 letech se s příválovými povodněmi potýkají především obce na území správních obvodů ORP Hranice, Jeseník, Prostějov a Šumperk. S příválovými povodněmi bezprostředně souvisí rizika

fluviální eroze a svahových procesů, bahnotoků a mur. Základními legislativními dokumenty, které vedou ke zmírnění následků rizikových povodní, jsou povodňové plány na všech hierarchických úrovních. Tento legislativní nástroj zahrnuje organizační a technická opatření k odvrácení nebo zmírnění škod při povodni pro daný územní celek (obec, obec s rozšířenou působností, kraj, ČR) nebo nemovitost, která je ohrožena povodní.

Z hlediska zranitelnosti podzemních vod s vysokým až velmi vysokým rizikem znečištění jsou nejvíce ohroženy hydrogeologické rajóny 1610 Kwartér Horní Moravy a 1624 Kwartér Valové, Romže a Hané. Kvalita podzemních vod je negativně ovlivňována antropogenními vlivy. Kromě bodových zdrojů znečištění, které jsou reprezentovány sídlištními aglomeracemi a jejich odpadními produkty, průmyslovými a zemědělskými objekty, představuje významný zdroj znečištění rovněž plošná aplikace hnojiv a ochranných látek zemědělské výroby s negativním dopadem na kvalitu podzemních vod.

### **Očekávané dopady změny klimatu na vodní režim a vodní hospodářství v Olomouckém kraji**

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



# SWOT analýza dopady změny klimatu na vodní režim a v odní hospodářství v Olomouckém kraji

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>heterogenita území – možnost realizovat různorodá opatření při využití různorodosti jednotlivých fyzicko-geografických regionů</li> <li>pramenné oblasti významných vodních toků – možnost realizovat opatření zvýšení retenční schopnosti krajiny, možnost ovlivňovat vodní režim na horních úsecích povodí vodních toků a v pramenných oblastech</li> <li>významné akumulční oblasti podzemních vod, různorodé kvality a zdrojové oblasti</li> <li>území není významně zatíženo těžbou surovin ani průmyslovou činností, která by znamenala riziko znečištění vod</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>zatím nedostatečná protipovodňová ochrana území</li> <li>v jižní části území nejvyšší lesnatost území v rámci ČR – nedostatečná retenční schopnost krajiny</li> <li>jižní část území intenzivně zemědělsky využívána – zatím nedostatečně řešená protierozní opatření, četné využívání chemizace a druhově málo pestrá struktura pěstovaných plodin</li> <li>lokalizace významných chemických podniků – riziko znečištění povrchových i podzemních vod</li> <li>nedostatečná retenční schopnost krajiny pro dílčí části území</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>možnost diferencovat opatření s ohledem na specifika jednotlivých fyzicko-geografických regionů, což je částečně mimo rozhodování realizátorů strategie, ale příležitosti pro možnost realizace různorodých opatření, která strategie navrhne</li> <li>možnost ovlivnit režim vodních toků v oblastech pramenných úseků vodních toků s nejvyšší dotací srážkových úhrnů, a možnost realizovat opatření zvýšení retenční schopnosti krajiny</li> <li>podpora opatření na zvýšení kvality podzemních vod</li> <li>rozsáhlé plochy vhodné pro posílení retenční schopnosti krajiny</li> <li>realizace přírodně blízkých protipovodňových opatření</li> <li>nové technologie snižující spotřebu vody</li> <li>podpora hospodaření s dešťovou vodou, především v urbanizovaném prostředí</li> <li>realizace komplexních pozemkových úprav (realizace malých vodních nádrží, poldrů, tůní, mokřadů, revitalizace vodních toků)</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>přítalové povodně</li> <li>povodně</li> <li>dlouhodobé sucho</li> <li>nedostatečné zdroje pitné vody pro zásobení obyvatelstva</li> <li>nedostatečné zdroje povrchových i podzemních vod v důsledku sucha</li> <li>vysoké procento ztráty vody v potrubní síti</li> </ul>

### 3.4 URBANIZOVANÁ KRAJINA

---

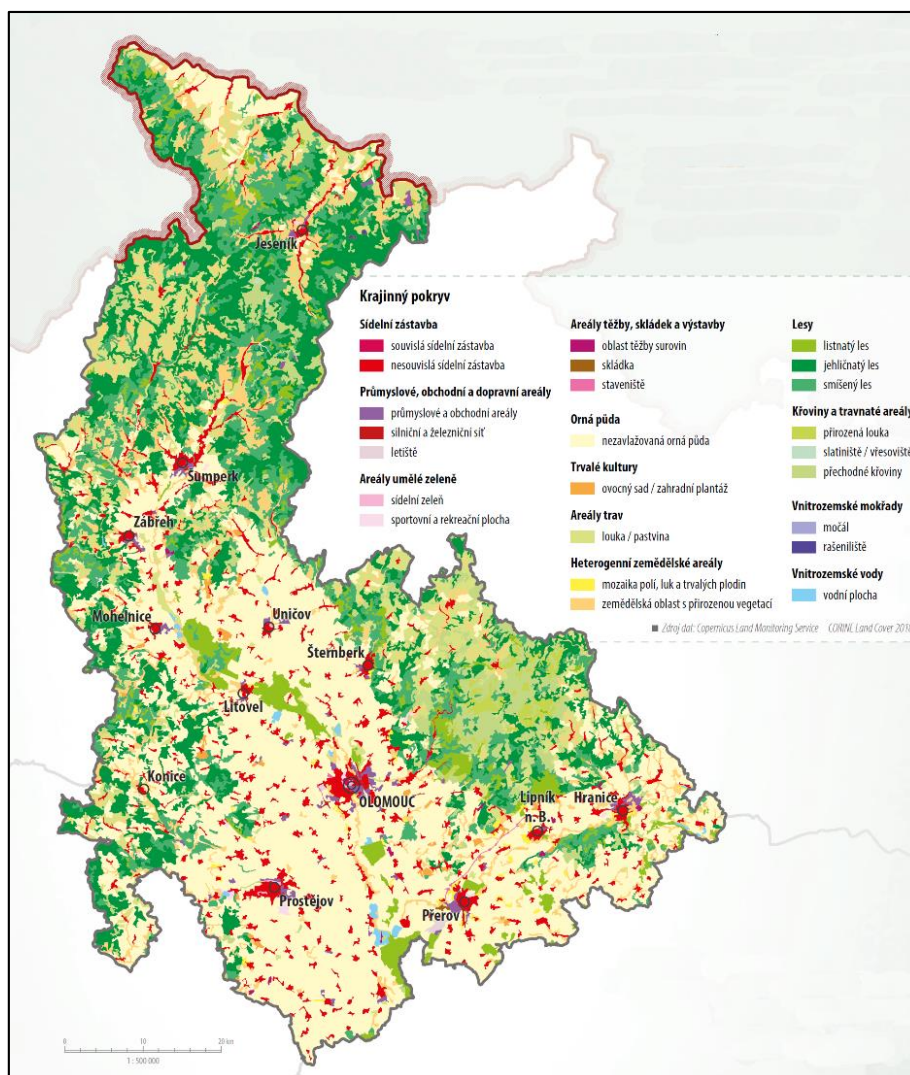
#### Stručný popis současného stavu

Urbanizovaná krajina je v rámci Aktualizované Komplexní studie dopadů zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015 v souladu s Principy a pravidly územního plánování chápána jako součást kulturní krajiny, jejíž vlastnosti vykazují významnou míru civilizačních složek – krajina městská (urbánní), příměstská (periurbánní, suburbánní). Vzhledem ke specifickým přírodním a socioekonomickým podmínkám (vysoký podíl zastavěného území, převaha nepropustných umělých povrchů, klima města, znečištění prostředí, nízká stabilita ekosystémů, vysoká hustota obyvatel, koncentrace hospodářské činnosti a služeb a koncentrace infrastruktury) jsou projevy a dopady klimatické změny v urbanizované krajině obzvláště patrné. Města a obce přesto zůstávají na dopady klimatických změn v mnoha ohledech nedostatečně připraveny a jsou z hlediska dopadů klimatické změny považovány za jedny z nejzranitelnějších oblastí. Sídla Olomouckého kraje v tomto ohledu nejsou výjimkou. Urbanizovaná krajina je tak v rámci aktualizované národní **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR** řešena jako jedna z hlavních oblastí dopadů změny klimatu v ČR. Problematika zranitelnosti a adaptace urbanizované krajiny je však velmi úzce spjata také s dalšími prioritními oblastmi přizpůsobení se na změnu klimatu, v jejichž kontextu musí být tato problematika řešena a vyhodnocována – jedná se především o oblasti (sektory) vodního hospodářství, biodiverzity a ekosystémových služeb a dále oblasti mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí, zdraví a hygieny, cestovního ruchu a průmyslu a energetiky.

Zastavěné plochy zabírají v Olomouckém kraji 1,5 % rozlohy (8403 ha), k tomu je však v rámci urbanizované krajiny nutné uvažovat ostatní plochy související se zástavbou, jako jsou dopravní a skladovací prostory a další. Celkově tak podle databáze CORINE urbanizované plochy představují 6,9 % rozlohy kraje (obr. 26). Největší podíl urbanizovaných ploch je registrován v okresech Přerov a Prostějov, nejmenší potom v okrese Jeseník. Z hlediska hodnocení dopadů klimatické změny je vhodné na urbanizovanou krajinu nahlížet podrobněji v perspektivě místních klimatických zón (LCZ z angl. Local Climate Zone), které umožňují obecnou charakteristiku klimatických poměrů, odtokových režimů a ekologické stability charakteristických typů městské a příměstské krajiny.

Zastavěné území většiny menších sídel Olomouckého kraje spadá převážně do místních klimatických zón LCZ 6 – nízká rozvolněná zástavba a LCZ 9 – řídká zástavba. Tyto oblasti mají jen nízkou náchylnost k relativně vyšším teplotám vzduchu v důsledku tepelného ostrova. Koeficient odtoku se zde zpravidla pohybuje mezi 0,3–0,4. Biotope Area Factor (BAF – vyjadřuje podíl tzv. započitatelných ploch zeleně vůči ostatním plochám) je na poměry urbanizované krajiny stále relativně vysoký (0,3–0,5). Především v oblasti Hané mohou být centrální části některých obcí klasifikovány jako oblasti LCZ 3 – nízká kompaktní zástavba. V těchto případech je lokálně nezbytné počítat se zvýšenou náchylností ke vzniku tepelného ostrova, zvýšením povrchového odtoku a nižšími hodnotami BAF. Pouze ve větších městech Olomouckého kraje (zejm. v Olomouci, Prostějově, Přerově, Šumperku a Hranicích, v omezené míře i v Jeseníku a Šternberku) se objevují kompaktní areály LCZ 5 – středně vysoká rozvolněná zástavba, případně LCZ 4 – vysoká rozvolněná zástavba. V těchto lokalitách se projevuje zvýšená náchylnost k relativně vyšším teplotám vzduchu v důsledku tepelného ostrova, koeficient odtoku je poměrně vysoký (nejčastěji mezi 0,4 a 0,6) a BAF klesá k hodnotám okolo 0,3. Kompaktní areál

LCZ 2 – středně vysoké kompaktní zástavby je v rámci Olomouckého kraje utvářen pouze v centru Olomouce. Náchylnost této lokality k relativně vyšším teplotám v důsledku vzniku tepelného ostrova města je vysoká, a to především v nočních hodinách. Také koeficient odtoku je v této oblasti vysoký a BAF je velmi nízký. Relativně malé území historického centra Olomouce proto zasluhuje pozornost i na úrovni krajské (strategie). Zvláštní pozornost vyžadují také areály LCZ 8 – nízká zástavba s rozlehlými objekty a LCZ 10 – těžký průmysl, které především v denních hodinách vykazují vysokou náchylnost ke vzniku tepelného ostrova, vysoké hodnoty koeficientu odtoku (0,5–0,7) a velmi nízké hodnoty BAF (obvykle v rozsahu 0,1–0,3). Rozsáhlejší areály LCZ 8 a LCZ 10 se na území Olomouckého kraje přitom vyskytují nejen ve větších městech (v Olomouci, Prostějově, Přerově, Šumperku, Hranicích, Jeseníku a Šternberku), ale i v některých menších městech a obcích s průmyslovou tradicí, např. Moravský Beroun, Litovel, Mohelnice, Zábřeh, Hlubočky a Lutín, a na území sídel v okolí velkých měst, např. Hněvotín nebo Velká Bystřice. Lze proto předpokládat, že další zvyšování rozlohy areálů LCZ 8 a 10 bude spojené s rostoucí zranitelností Olomouckého kraje vůči projevům a dopadům klimatické změny, a to zejména vůči hrozbám přívalových povodní, sucha a extrémně vysokých teplot a vln veder.

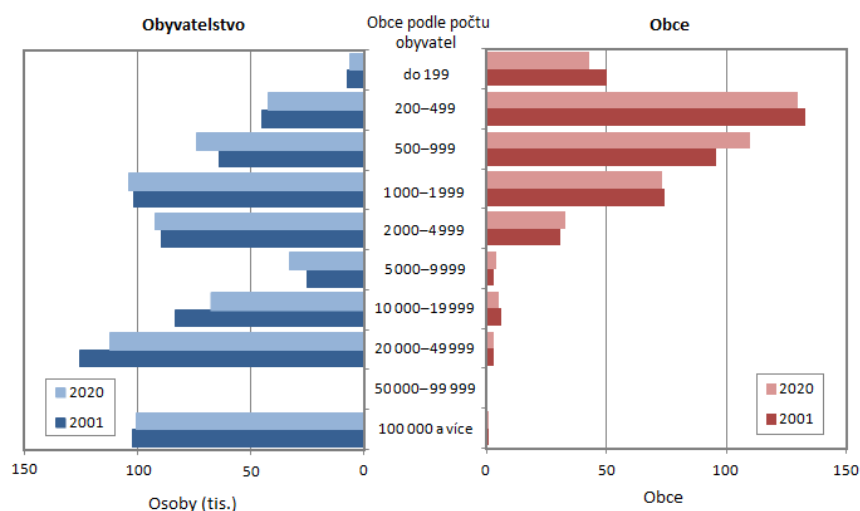


Obr. 26 Krajinný pokryv CORINE Land Cover na území Olomouckého kraje.

Zdroj: Biemann, O. (2021): Atlas přírodních charakteristik Olomouckého kraje. [bakalářská práce]  
Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Sídelní struktura se v jednotlivých částech Olomouckého kraje liší v důsledku historického vývoje a přírodních podmínek. Obyvatelstvo je koncentrováno zejména na území Olomoucké aglomerace, kterou tvoří města Olomouc, Prostějov, Přerov a jejich okolí. Největší hustota zalidnění je v okresech Přerov (151,65 obyv./km<sup>2</sup>), Olomouc (146,44 obyv./km<sup>2</sup>) a Prostějov (139,83 obyv./km<sup>2</sup>). Naopak pro severní část kraje je charakteristická nízká hustota zalidnění – v okrese Jeseník jen 52,81 obyv./km<sup>2</sup>. Průměrná hustota zalidnění Olomouckého kraje (119,6 obyv./km<sup>2</sup>) je v rámci ČR (135,7 obyv./km<sup>2</sup>) podprůměrná.

V Olomouckém kraji je evidováno 402 obcí. Z tohoto počtu má 31 (od roku 2020) z nich přiznaný statut města. Ve městech, resp. v obcích s velikostí 3000 a více obyvatel, žije 55,7 % obyvatel kraje, což ve srovnání s průměrnou hodnotou pro ČR (67,3 %) ukazuje na relativně nízký podíl městského obyvatelstva. Největšími městy jsou Olomouc (100 663 obyvatel), Prostějov (43 651 obyvatel), Přerov (42 871 obyvatel), Šumperk (25 836 obyvatel) a Hranice (17 999 obyvatel). Velikostní struktura municipalit v Olomouckém kraji je však značně diferenciovaná (obr. 27). Při hodnocení zranitelnosti měst a regionů vůči projevům a dopadům klimatické změny je rovněž potřeba přihlídnout k roli měst jako pracovních a obslužných center funkčních regionů. V Olomouckém kraji, konkrétně v zázemí Olomouce, Šumperka nebo Uničova a v severní části kraje (s výjimkou města Jeseník), výrazně převládá denní vyjížďka za prací. Související nárůst denní velikosti obce vzhledem k počtu obyvatel je patrný zejména v případě Olomouce (saldo dojížděky/vyjížděky +26 tis.) a Šumperka (+5 tis.), méně potom v případě Prostějova (+3 tis.), Přerova (+4 tis.) a dalších měst<sup>2</sup>. Počty denně přítomných osob, které jsou ve městech vystaveny vlivům klimatické změny a efektu tepelného ostrova, jsou proto často vyšší než uváděné počty obyvatel. Tyto skutečnosti mimo jiné zdůrazňují význam Olomoucké aglomerace při systematickém plánování adaptace na změnu klimatu.



Obr. 27 Sídelní struktura Olomouckého kraje v letech 2001 a 2020.

Zdroj: ČSÚ – Historický lexikon obcí České republiky 1869–2005, Malý lexikon obcí České republiky 2020.

Při snahách o implementaci opatření souvisejících s agendou klimatické změny a obecně politiky životního prostředí do praxe naráží města a obce na řadu administrativních a legislativních překážek. Mezi nejčastěji zmiňované problémy mezi představiteli obcí Olomouckého kraje patří administrativní náročnost a podmínky dotačních titulů. Tyto faktory společně s nízkou adaptivní kapacitou v periferních oblastech Olomouckého kraje vedou k nezapočatému, opožděnému,

<sup>2</sup> Mobilita obyvatelstva Olomouckého kraje dle SLDB 2011 <https://www.olkraj.cz/mobilita-obyvatelstva-cl-1431.html>



případně stagnujícímu adaptačnímu procesu u velké části měst a obcí v kraji. Citlivost populace měst a obcí přitom vzhledem k demografické struktuře roste. S ohledem na rostoucí expozici sídel vůči většině hodnocených meteorologicko-klimatických a souvisejících hydrologických hrozeb v důsledku celkově dochází ke zvyšující se zranitelnosti urbanizované krajiny Olomouckého kraje vůči projevům a dopadům klimatické změny. Dílčí zranitelnost urbanizované krajiny Olomouckého kraje vůči hodnoceným hrozbám je podrobněji analyzována níže.

### **Zranitelnost urbanizované krajiny Olomouckého kraje vůči vybraným hrozbám**

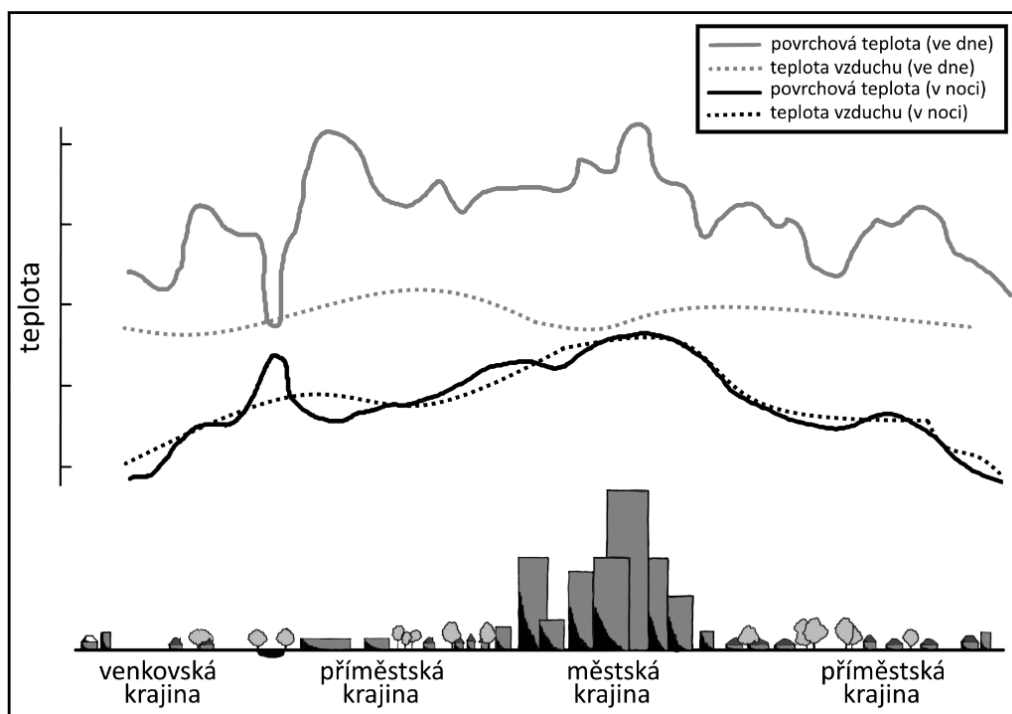
Na základě v roce 2019 aktualizované Komplexní studie dopadů zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015 (dále jen Studie dopadů) patří mezi hlavní projevy změny klimatu, které mají zvláště významný dopad na urbanizovanou krajinu:

- i) rostoucí četnost a délka trvání vln veder a častější výskyt extrémně vysokých teplot vzduchu,
- ii) změna frekvence výskytu povodní, a to zejména povodní v městském prostředí vznikajících při překročení kapacity systémů odvodnění a
- iii) rostoucí četnost a délka období sucha, potenciálně ohrožujících zabezpečení dodávek vody.

V následující analýze je analogicky se Studií dopadů kladen zvláštní důraz na problematiku tepelného ostrova a stresu z tepla ve městech, která není podrobněji řešena v dalších kapitolách. Hodnoceny jsou také další relevantní rizikové jevy související projevy a dopady klimatické změny v urbanizované krajině.

### **Extrémně vysoké teploty a vlny veder**

Na území Olomouckého kraje dochází k nárůstu počtu letních dní, tropických dní a dní s tropickou nocí, na většině území kraje roste četnost, průměrná délka a intenzita vln veder. V urbanizované krajině může být celkový trend růstu teplot a jejich extrémy lokálně až regionálně umocněna pokračující urbanizací a související intenzitou a charakterem lidských aktivit. Příčinou nadměrného tepla v urbanizované krajině (urban heat load) jsou změny radiční a tepelné bilance oproti venkovské krajině. Charakteristickým projevem těchto změn jsou vyšší teploty vzduchu v městské krajině oproti okolní krajině – tzv. tepelný ostrov města (obr. 28). Intenzita tepelného ostrova ( $\Delta UHI$ ) roste s velikostí sídla (s ohledem na geografickou polohu sídla) přibližně podle vztahu  $\Delta UHI = 0,73 \log$ . Na základě dosavadních měření lze pro sídla Olomouckého kraje upřesnit, že intenzita tepelného ostrova se v letních dnech s radičním typem počasí pohybuje mezi 0,5 až 2,0 K v nočních hodinách a mezi -0,5 až 1,0 K v denních hodinách (v závislosti na velikosti sídla, místní klimatické zóně a dalších klimatotvorných faktorech) (tab. 5). Rozdíl povrchových teplot mezi městkou a okolní krajinou je zpravidla ještě větší než v případě teploty vzduchu – povrchové teploty některých mikrostruktur na území měst v Olomouckém kraji mohou podle dostupných studií v letních dnech přesáhnout i 50,0 °C. 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. S vysokými teplotami ve městě 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 troposférického ozónu.



Obr. 28 Tepelný ostrov města (UHI) a povrchový tepelný ostrov města (SUHI) ve dne a v noci.

Zdroj: upraveno podle Voogt, 2000.

Tab. 5 Průměrná intenzita tepelného ostrova (UHI) ve vybraných sídlech Olomouckého kraje v letních dnech s radičním typem počasí.

Obec	Intenzita UHI [°C]	
	den	noc
Olomouc	0,4	1,4
Chomoutov	0,5	1,0
Štěpánov	0,4	1,6
Střeň	0,9	0,2
Lhota nad Moravou	0,4	0,0
Náklo	0,3	0,7
Mezice	0,0	0,3
Unčovice	0,1	1,7
Senice na Hané	0,5	1,9
Náměšť na Hané	0,3	0,7
Loučany	0,0	1,2
Těšetice	-0,4	1,1
Rataje	-0,2	0,8
Luběnice	-0,1	1,4
Lutín	0,4	1,7
Olšany u Prostějova	0,0	1,7
Hablov	0,2	1,4

Zdroj: Lehnert et al. 2018 a Raška 2021.

Významnou hrozbou na území Olomouckého kraje jsou povodně. Povodně vznikají kombinací přírodních podmínek v dané oblasti, které jsou nejen v urbanizované krajině zpravidla výrazně pozměněny lidskou činností, a výskytu příčinného meteorologického jevu. Citlivost urbánní krajiny vůči povodním je vzhledem ke koncentraci obyvatel a socioekonomických aktivit zpravidla vysoká. Povodně jsou současně podle Analýzy hrozeb pro Olomoucký kraj zpracované podle usnesení vlády č. 369 z roku 2016 hrozbou s nejvyšší mírou rizika pro Olomoucký kraj.

### **Povodně**

Příčinou plošných povodní na území Olomouckého kraje jsou obvykle mimořádně vysoké srážkové úhrny v povodí během několika posledních dní, případně rychlé tání sněhové pokrývky v kombinaci s dešťovými srážkami (tzv. zimní a jarní povodně). Specifickým případem jsou povodně způsobené ledovými jevy. Zranitelnost jednotlivých sídel Olomouckého kraje z hlediska hrozby plošných povodní je dána především polohou v nízko položených oblastech ve střední nebo dolní části toků Moravy, Bečvy a jejich přítoků (v severní části kraje také přítoků Klodské Nisy) a lokalizací sídel v místech soutoku více vodních toků. Přes značný progres v oblasti budování protipovodňových opatření po katastrofických povodních v roce 1997 není vzhledem k situaci v povodí kapacita koryt v některých problémových úsecích dostatečná a řada sídel zůstává sídel před plošnými (říčními) povodněmi nedostatečně nebo neúplně chráněna, např. Přerov, Litovel, Šumperk, Teplice nad Bečvou. Podrobně se problematikou ohrožení zastavěného území plošnými povodněmi zabývá Studie ochrany před povodněmi na území Olomouckého kraje, která definuje ohrožené lokality a stanovuje prioritní opatření ke snížení zranitelnosti sídel Olomouckého kraje povodněmi (viz také kapitola Vodní režim v krajině a vodní hospodářství).

### **Přítalové povodně**

Na celém území Olomouckého kraje je možné předpokládat četnější přítalové srážky (zpravidla srážky z konvekce), v souvislosti s tím roste také riziko přítalových povodní. V urbanizované krajině je riziko přítalových povodní dále zvýšeno v důsledku vysokého podílu nepropustných povrchů, které navyšují koeficient odtoku. Vzhledem ke konfiguraci terénu (území s vyšší sklonitostí) je riziko plynoucí z přítalových povodní významně vyšší v Jesenické oblasti, Dražanské vrchovině, Zábřežské vrchovině a Podbeskydské pahorkatině. S přítalovými povodněmi se tak potýkají především obce na území správního obvodu ORP Hranice, Jeseník, Prostějov a Šumperk. Nejen v této souvislosti jsou některá sídla, např. Nová ves, Hanušovice, Lipová – Seč, ohrožovány také půdními sesuvy. Vodohospodářská koncepce měst a obcí na území kraje je dlouhodobě založena na odvodnění pro konkrétní návrhové parametry. Tato optimalizace vzhledem ke změně klimatických podmínek a pokračující urbanizaci (rostoucí podíl nepropustných povrchů v povodí, resp. koeficient odtoku) již nemusí být dostačující ani při dílčích změnách směrem k zadržování a vsakování srážkových vod. Příkladem koncepce vhodného řešení je na území Olomouckého kraje, např. Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, kterou má zpracovanou město Olomouc. Je však potřeba zdůraznit, že rostoucího rizika ohrožení sídel přítalovými povodněmi je nedílně spojeno především se změnami v okolní příměstské a venkovské krajině, kde dochází ke snížení schopnosti krajiny zadržovat vodu (podrobněji kapitoly Vodní režim v krajině a Vodní hospodářství, Lesní hospodářství a Zemědělství).

### **Sucho**

Trend změny průměrných ročních srážkových úhrnů není v průměru území Olomouckého kraje významný, avšak v jižní části kraje, zejména Hornomoravský úval, kde je koncentrována většina větších sídel, srážek a sněhové pokrývky ubývá. V důsledku sledujeme tendenci ke zvýšené suchosti jara a v případě dlouhodobého sucha i léta a celého roku. Vyšší míra urbanizace

(a zastoupení nepropustných povrchů) v této oblasti navíc vede k vyšším hodnotám koeficientu odtoku a menšímu množství vody zadržené v krajině. S rostoucí teplotou, která je v urbanizovaných oblastech vyšší než v okolí (viz výše), roste také potenciální evapotranspirace. Citlivost měst k periodám sucha je zvýšena v důsledku koncentrace obyvatel a ekonomických aktivit, avšak závažné dopady sucha na socioekonomické aktivity jsou doposavad sledovány především v obcích (místních částech obcí) s lokálními vodními zdroji bez napojení na oblastní (skupinové) vodovody. V období sucha města a obce čelí zvýšeným nákladům na údržbu městské (a příměstské) zeleně, případně může docházet až k jejímu usychání. Specifickým problémem, který může být v období sucha zvýrazněn, je vyšší koncentrace znečištění v kanalizacích a vodních tocích a zanášení obecních kanalizací, např. Horka nad Moravou. Města a obce Olomouckého kraje doposavad ve většině nemají dostatečně nestaveny nebo implementovány standardy efektivního zachytávání a využívání dešťových vod. Ve velké části sídel Olomouckého kraje je nadále využívána pitná voda k činnostem, pro které to není nutné, např. zalévání. Za účelem řešení těchto a dalších problémů byla zřízena Komise pro zvládání sucha a nedostatku vody Olomouckého kraje.

### **Silný vítr a (konvektivní) bouře**

Zejména v důsledku častějšího výskytu silných konvektivních bouří můžeme na území Olomouckého kraje očekávat častější výskyt větrných smrští (resp. větru o rychlosti vichřice a orkánu). Sídla ve výše položených oblastech v severní části kraje jsou vůči silnému větru více exponována, ale vzhledem k aplikovaným stavebním normám pro dané větrné oblasti (ČSN EN 1991-1-4) a dlouhodobým zkušenostem jsou na silné nárazy větru současně lépe připravena. Se silnějšími a četnějšími konvektivními bouřemi je na celém území kraje předpokládán také častější výskyt krupobití, které v urbanizované krajině způsobuje četné materiální škody. S rostoucí četností konvektivních bouří a souvisejících bouřek úměrně roste také riziko zasažení bleskem a riziko lokálních požárů (rozsáhlé požáry v městské a příměstské krajině zatím nejsou významným problémem Olomouckého kraje). V případě silného větru a bouřek hrozí ve všech městech a obcích (a to zejména při hromadně konaných akcích) ohrožení zdraví a života obyvatel. Zejména v rovinatých oblastech Hornomoravského úvalu, Moravské brány a Vidnavské nížiny nelze v dlouhodobém horizontu vyloučit také rostoucí pravděpodobnost výskytu tornád, které mohou nejen v zastavěných oblastech způsobit ohrožení zdraví a života obyvatel a způsobit rozsáhlé materiální škody.

### **Ledové jevy a změny ve výskytu sněhu**

Z hlediska hrozby námrazových jevů (ledovka, náledí) v urbanizované krajině je potřeba zdůraznit, že přes celkové oteplování klimatu nelze (podle v současnosti dostupných informací) na většině území Olomouckého kraje jednoznačně očekávat pokles počtu dní s přechodem teploty přes hranici 0 °C. Podle Studie dopadů může dokonce frekvence těchto jevů vzrůst. Dopad se bude lišit například v závislosti na nadmořské výšce sídel. Není proto možné plošně předpokládat uváděný pokles nákladů na zimní údržbu komunikací ve městech, který je uváděný v některých místních strategiích.

### **Další hodnocené hrozby**

Z hlediska dalších hrozeb hodnocených v této strategii (tab. 1) je v urbanizované krajině Olomouckého kraje možné předpokládat zesílené šíření škůdců a nepůvodních druhů (podrobněji kapitola Biodiverzita a ekosystémové služby). Především příměstská krajina je rovněž značně náchylná k degradaci a zrychlené erozi půdy (viz kapitoly Zemědělství, Lesní hospodářství, Vodní režim v krajině a vodní hospodářství).



### Očekávané dopady změny klimatu na urbanizovanou krajinu v Olomouckém kraji

- Negativní dopady rostoucího stresu z tepla na lidské zdraví – zejména u ohrožených skupin.
- Možné posílení negativních dopadů znečištění ovzduší (v letním období).
- Rostoucí ohrožení zdraví osob, majetku a infrastruktury během přívalových povodní.
- Rostoucí ohrožení zdraví osob, majetku a infrastruktury během konvektivních bouří.
- Zvýšené nároky na dodávky vody v letním období a v období déletrvajícího sucha.
- Zesílení problémů se znečištěním a zanášením kanalizace a ohrožení schopnosti kanalizace odvádět dešťovou vodu.
- Zvýšení poptávky po chlazení budov, přesun energetické špičky ze zimy do léta.
- Zvýšení nákladů na údržbu městské a příměstské zeleně.

### SWOT analýza dopadů změny klimatu na urbanizovanou krajinu v Olomouckém kraji

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakter urbanizované krajiny – převažuje nízká rozvolněná zástavba a řídká zástavba s menší náchylností k relativně vyšším teplotám vzduchu, nižšími hodnotami koeficientu odtoku a vyšší ekologickou stabilitou.</li> <li>• Poměrně vysoká adaptivní kapacita v rámci Olomoucké aglomerace.</li> <li>• Zřízení Komise pro zvládání sucha a nedostatku vody Olomouckého kraje.</li> <li>• Vypracovaná Studie ochrany před povodněmi na území Olomouckého kraje</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedokončená protipovodňová ochrana řady sídel.</li> <li>• Města a obce nemají dostatečně nastaveny/zavedeny standardy pro efektivní zachytávání a využívání dešťových vod.</li> <li>• Rychlý zábor nové půdy a nedostatečně regulovaný růst podílu nepropustných povrchů v městské a příměstské krajině.</li> <li>• Nekoncepční přístup municipalit k řešení tepelného ostrova a stresu z tepla ve městech.</li> <li>• Opožděný nebo stagnující adaptační proces většiny měst, nezapočatý adaptační proces menších sídel.</li> <li>• Slabá vertikální provázanost strategických a koncepčních dokumentů na úrovni měst a kraje a převažující sektorový přístup k agendě v oblasti ŽP</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Přenos dobré praxe mezi městy (např. integrace konceptu modrozelené infrastruktury).</li> <li>• Zavedení koeficientu modrozelené infrastruktury do zásad územního plánování.</li> <li>• Transfer znalostí a lepší spolupráce kraje, měst a obcí s vysokými školami a dalšími institucemi a firmami v regionu a okolí.</li> <li>• Větší administrativní a odborná podpora kraje obcím při přípravě žádostí a využívání dotačních titulů v oblasti adaptace na změnu klimatu a ŽP.</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Růst extremity klimatu – vyšší frekvence a intenzita vln veder, konvektivních bouří, přívalových povodní a období sucha.</li> <li>• Nárůst rozlohy zástavby s rozlehlými objekty s náchylností ke vzniku tepelného ostrova, vysokými hodnotami koeficientu odtoku a nízkou ekologickou stabilitou.</li> <li>• Administrativní náročnost dotačních titulů a nedostatek prostředků k adaptaci na změnu klimatu ve městech a obcích.</li> </ul>

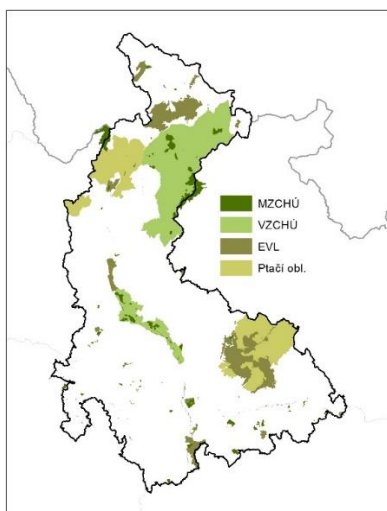
### 3.5 BIODIVERZITA A EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

#### Stručný popis současného stavu

Biodiverzita Olomouckého kraje, zahrnující diverzitu všech hierarchických úrovní (CBD 1992), odráží jeho časoprostorovou rozmanitost a dlouhodobě se formovala pod vlivem podmínek prostředí, které byly utvářeny přírodními a posléze především lidskými vlivy.

Olomoucký kraj se vyznačuje poměrně vysokou členitostí území, která podmiňuje vysokou biologickou rozmanitost a současně podporuje odolnost vůči vlivům probíhajících klimatických změn. Velká rozmanitost území, především z hlediska geomorfologického, se odráží na citlivosti jednotlivých územních celků vůči vybraným hrozbám a do určité míry znesnadňuje kvantifikaci zranitelnosti jejich ekosystémů v důsledku klimatické změny. Významným aspektem při hodnocení zranitelnosti biodiverzity a ekosystémových služeb je skutečnost, že rozloha jednotlivých ekosystémů či areály ohrožených druhů mnohdy přesahují hranice Olomouckého kraje a zasahují často do území sousedních krajů (států). Pokud mají adaptační strategie naplnit svůj účel, je žádoucí, aby byla předložená SWOT analýza zasazena do kontextu analýz a hodnocení navazujících správních celků.

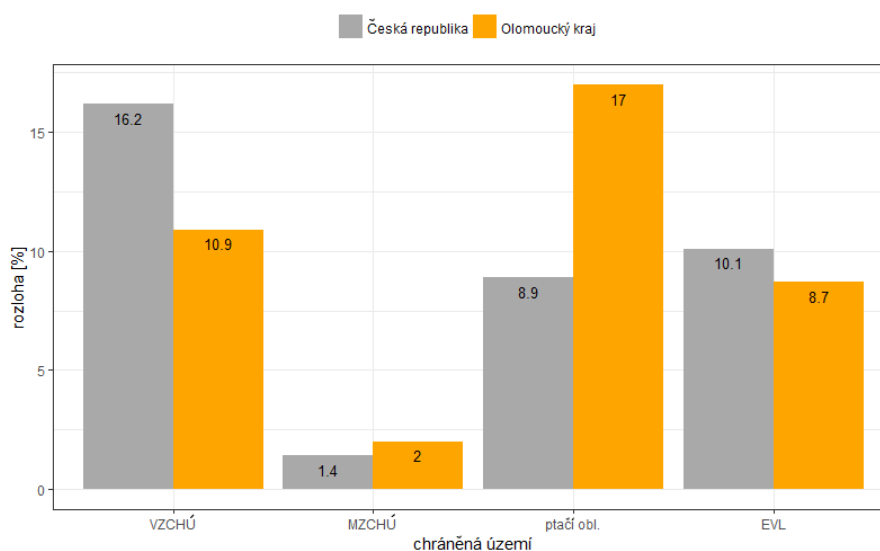
V Olomouckém kraji se nacházejí dvě chráněné krajinné oblasti – Jeseníky a Litovelské Pomoraví s celkovou rozlohou 55 781 ha. Na území kraje je vymezeno 11 národních přírodních rezervací, 13 národních přírodních památek, 47 přírodních rezervací a 96 přírodních památek. Všechny členské státy EU mají podle jednotných principů vytvořenou soustavu chráněných území pod názvem *Natura 2000*. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejvzácnější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast (endemické). Zahrnují ptačí oblasti pro ochranu vybraných ptačích druhů a evropsky významné lokality pro vybrané evropsky významné druhy a typy přírodních stanovišť. V roce 2020 se na území Olomouckého kraje nacházelo či do něj zasahovalo 76 lokalit soustavy Natura 2000. Jednalo se o čtyři ptačí oblasti (Králický Sněžník, Jeseníky, Litovelské Pomoraví, Libavá) s celkovou rozlohou 89,3 tis. ha a 72 evropsky významných lokalit s celkovou rozlohou 44,7 tis. ha. Celková rozloha soustavy Natura 2000 v Olomouckém kraji činila v roce 2020 (bez překryvů) 109,1 tis. ha (20,7 % území kraje). Zároveň se 42,1 tis. ha (38,6 %) z celkové rozlohy lokalit Natura 2000 nacházelo ve zvláště chráněných územích. Ptačí oblast Jeseníky byla s výměrou 52,2 tis. ha třetí největší ptačí oblastí v ČR, na území Olomouckého kraje se nacházelo 55,7 % její celkové rozlohy (obr. 29).



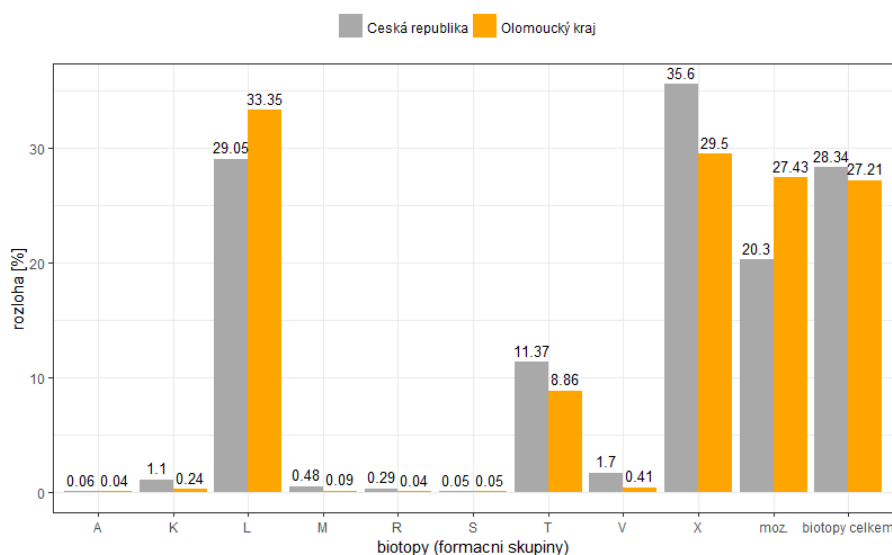
Obr. 29 Chráněná území Olomouckého kraje.

**Ochrana přírody a krajiny** v Olomouckém kraji je zabezpečena příslušným zákonem, který definuje formu ochrany přírody a mimo jiné stanovuje zvláště chráněná území a péči o ně. Podle dat Agentury ochrany přírody a krajiny ČR činila ke konci roku 2019 rozloha zvláště chráněných území v Olomouckém kraji 59 007 ha. Tato území zaujímala 12,0 % z celkové rozlohy kraje. Situace v okresech kraje byla různá, zatímco v okrese Jeseník tvořila zvláště chráněná území třetinu jeho rozlohy (34,5 %) a v okrese Šumperk pětinu (20,5 %), v okrese Olomouc zaujímala méně než desetinu rozlohy (6,3 %) a v okresech Prostějov (0,6 %) a Přerov (1,2 %) byla jejich rozloha minimální.

Ve srovnání s ČR je plocha velkoplošných chráněných území Olomouckého kraje menší (11 % území v Olomouckém kraji oproti 16 % území ČR), zatímco plocha ptačích oblastí je výrazně větší (17 % území v Olomouckém kraji oproti 9 % území v ČR). Relativní rozloha maloplošných chráněných území a evropsky významných lokalit je v Olomouckém kraji a ČR srovnatelná (obr. 30).



Obr. 30 Porovnání chráněných území v ČR versus Olomoucký kraj v procentech z celkové rozlohy území. Vysvětlivky: VZCHÚ – velkoplošná zvláště chráněná území; MZCHÚ – maloplošná zvláště chráněná území; EVL – Evropsky významné lokality



Obr. 31 Porovnání biotopů (na úrovni formačních skupin) v ČR versus Olomoucký kraj v procentech z celkové rozlohy mapovaných biotopů (resp. celkové rozlohy území u „biotopy celkem“). Formační skupiny: A – Alpínské bezlesí, K – Křoviny, L – Lesy, M – Mokřady a pobřežní vegetace, R – Prameniště a rašeliniště, S – Skály, sutě a jeskyně, T – Sekundární trávníky a vřesoviště, V – Vodní toky a nádrže, X – Nepřirodní biotop (zemědělské kultury, nepůvodní lesnické kultury, holiny, urbanizovaná území apod.)

Na území Olomouckého kraje se dále nacházejí přírodní biotopy (podle směrnice 92/43/EEC), které jsou obecně ohrožené i v rámci ČR. Tím, že jejich rozloha je na území Olomouckého kraje ve srovnání s ČR relativně menší, o to víc se dá předpokládat, že budou náchylné ke změnám klimatu. Jedná se zejména o biotopy prameništ' a rašeliništ' (R), u nichž je přibližně 7x nižší zastoupení v Olomouckém kraji než v rámci ČR, biotopy mokřadů a pobřežní vegetace (M): cca 5x nižší zastoupení v OK než v ČR; biotopy křovin (K): cca 5x nižší zastoupení v OK než v ČR a biotopy vodních toků a nádrží, u nichž je celková rozloha v Olomouckém kraji cca 4x nižší než v rámci celkové plochy těchto biotopů v ČR (obr. 31).

### **Očekávané dopady změny klimatu na biodiverzitu v Olomouckém kraji**

- ohrožení především lokálních populací druhů a druhů s úzkými ekologickými vazbami na prostředí
- posuny vegetačních stupňů a areálů druhů do vyšších poloh a/nebo na sever
- posuny a neprovázanost (asynchronnost) fenofází a životních cyklů organismů
- šíření nepůvodních druhů či přímá ztráta vhodných stanovišť výskytu původních druhů
- negativní dopad dlouhodobého sucha na diverzitu původních druhů a expanze (invaze) druhů nežádoucích, včetně patogenních
- změny v mocnosti sněhové pokrývky a v délce jejího trvání negativně ovlivňují horské (chladnomilné) druhy a společenstva, mění délky vegetačního období s negativním dopadem (oslabení, vyhynutí) na teplotně citlivé druhy
- nízkou heterogenitu krajiny v nížinách, hlavně agro-ekosystémů, a nevhodné postupy jejich obhospodařování *zvyšují míru zranitelnosti vůči povodním*
- narušení, popř. omezení pravidelného povodňového režimu v aluviích řek (periodické povodně středního rozsahu) povede k *omezení přirozeného vývoje organismů*
- negativní vliv protipovodňových opatření řešených technickými opatřeními (např. opevnění koryt, hloubení dna) na biodiverzitu
- možné havarijní situace (uvolnění chemických látek) během povodní s negativními dopady na životní prostředí, tedy rovněž na biologickou rozmanitost
- snížení odolnosti (přirozených i zemědělských) systémů a společenstev proti škůdcům
- extrémně silný vítr násobí disturbance spojené se suchem (např. snížení odolnosti lesních a zemědělských ekosystémů proti škůdcům, větrné erozi, požárům)
- pokles kvalitativních a kvantitativních složek ekosystémových služeb
- nedostatečná zásoba sněhu a změny režimu zasakování vody ovlivňují průtoky řek, a hladiny podzemních vod v krajině (nedostateční zvodnění mělkých tůní apod.)
- nízká nebo žádná sněhová pokrývky vede k redukci (až extinkci) druhů vázaných na sněh
- častější erozní procesy zvýší eutrofizaci terestrických společenstev, rozvoj sinic a snížení diverzity vodních ekosystémů, úbytek organické hmoty v půdě, pokles půdní diverzity (edafonu), snížení sekvestrace uhlíku a retenční kapacity
- snížení rezistence vůči novým nemocem a patogenním organismům či škůdcům v oblastech s nízkou biodiverzitou (např. hospodářské monokultury) a vyšší intenzitou dopadů klimatických změn (tj. především planární stupeň a městské aglomerace)
- ovlivnění rozsahu a výskytu současných biotopů v důsledku dlouhodobého nárůstu teplot a změn rozložení srážek
- bezpředmětnost současných chráněných území vzhledem k posunu areálů chráněných druhů
- vznik nových typů ekosystémů (tzv. „emergentní ekosystémy“), ovlivňující schopnost poskytovat ekosystémové služby

## SWOT analýza dopadů změny klimatu na biodiverzitu v Olomouckém kraji

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>nízká míra zranitelnosti biodiverzity</li> <li>vyšší zalesněnost ve vyšších polohách kraje je předpokladem lepšího zadržování vody</li> <li>kraj zahrnuje vyšší polohy, kde dochází k akumulaci sněhové pokrývky (výhoda pro druhy vázané na sníh a pro akumulaci vody)</li> <li>lokálně vysoká biodiverzita, heterogenita a přirozenost prostředí je předpokladem vyšší odolnosti (resilience)</li> <li>velké plošné zastoupení zatravněných nebo zalesněných ploch (včetně zvláště chráněných území), kde je degradace půd minimální</li> <li>vysoká geomorfologická a biotopová diverzita Olomouckého kraje umožňuje organismům i v podmínkách měnících se teplot nalézat vhodné podmínky k dlouhodobé existenci</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>nedostatečná heterogenita krajiny a ekosystémů v nížinách</li> <li>potenciální zranitelnost lesů ve středních a vyšších polohách (špatná skladba, kůrovec)</li> <li>nevhodná druhová skladba z hlediska retence vody ve středních (holiny po kůrovcích) a nížinných polohách (orná půda)</li> <li>celé území kraje je závislé na srážkách, ne na povrchovém přítoku</li> <li>zhoršený stav lesních ekosystémů po působení sucha a kůrovce snižuje schopnost zadržování a pomalého tání sněhových zásob a doplňování podzemních zásob vody</li> <li>oblast Hané je dlouhodobě intenzivně zemědělsky využívaná a kvalita půdy a na ni vázaná biodiverzita je nízká</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>zlepšení managementu lesních ekosystémů ve vztahu k retenci vody</li> <li>zvýšení heterogenity krajiny v nižších polohách (např. agro-environmentálně klimatická opatření)</li> <li>využit vykácených lesů k obnově druhově diverzifikovaných lesních kultur</li> <li>revitalizace krajiny s cílem celkového zvýšení retenční kapacity krajiny</li> <li>zavádění agro-envi opatření může omezit nejen degradační procesy, ale zároveň přispívat k podpoře biodiverzity</li> <li>pěstování odolnějších kultivarů</li> <li>adaptivní management s vodou v krajině</li> <li>cíleným managementem biotopů lze udržet jejich vysokou míru diverzity</li> <li>Realizace komplexních pozemkových úprav (realizace prvků ÚSES, biocentra, biokoridory, interakční prvky, doprovodná zeleň, mokřady, tůně)</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>vysoká zranitelnost (antropogenních) monokultur</li> <li>urychlení šíření invazních druhů</li> <li>havarijní situace (uvolnění chemických látek) během povodní</li> <li>extrémní zranitelnost biodiverzity v nížinách a horských oblastech</li> <li>pokles dlouhodobé diverzity a početnosti autochtonních druhů</li> <li>nedostatečná zásoba sněhu ovlivňuje průtoky řek a tím i hladiny přirozených (podzemních) kolektorů vod krajině</li> <li>nepředvídatelné změny podmínek prostředí v současných typech biotopů</li> </ul>



### 3.6 ZDRAVÍ A HYGIENA

---

#### **Stručný popis současného stavu**

Dopady změn klimatu jsou celospolečenské s širokým polem postižení. Nejde pouze o problematiku zdravotnictví, ale sekundárně i sociální, psychologickou, ekonomickou, případně právní. Dopady změny klimatu se dotýkají i životních podmínek a zdraví obyvatel kraje. Tyto dopady pokrývají širokou problematiku ochrany veřejného zdraví a veřejného zdravotnictví. Olomoucký kraj má v mezikrajském srovnání pátou nejvyšší úmrtnost, a to po kraji Karlovarském, Moravskoslezském, Ústeckém a Kraji Vysočina. Ve čtyřech z pěti okresů Olomouckého kraje byla hrubá míra úmrtnosti vyšší než hodnota republikového průměru (10,5 / 1000 obyvatel). Relativně nejvíce zemřelých vykazoval okres Jeseník (12,3 / 1000 obyvatel) s průměrně nejstarší populací mezi všemi okresy ČR. Relativně nejméně zemřelých v kraji vykázal okres Olomouc (10,2 / 1000 obyvatel). Střední délka života mužů při narození činila 75,7 let a byla v mezikrajském srovnání čtvrtá nejnižší. V případě žen při narození činila 82,1 let, což byla sedmá nejnižší hodnota ze 14 krajů.

V roce 2020 v Olomouckém kraji došlo k úbytku obyvatel. V kraji dosáhl úbytek hodnoty 2,4 osob na 1 000 obyvatel středního stavu. Pokles počtu obyvatel zaznamenaly všechny okresy kraje. Nejméně obyvatel ubylo okresu Olomouc, a to 31 osob, což v přepočtu na 1 000 obyvatel středního stavu činilo 0,1 osob. Absolutně nejvyšší úbytek obyvatel měl okres Přerov (pokles o 611 osob). V relativním vyjádření na tom byl hůře okres Jeseník, který přišel o 6,8 osob na 1 000 obyvatel středního stavu. Ve všech okresech převažoval počet zemřelých nad narozenými a pouze v okresech Olomouc a Prostějov zaznamenali kladné migrační saldo. V ostatních okresech kraje bylo více vystěhovalých než přistěhovalých.

Počet zemřelých v kraji se v roce 2020 vyšplhal na rekordních 8 126 osob. Ve srovnání s rokem 2019 to bylo o 1 212 osob více, tj. nárůst o 17,5 %. Po přepočtu zemřelo z 1 000 obyvatel kraje 12,9 osob (republikový průměr činil 12,1 osob na 1 000 obyvatel středního stavu). Podle okresů byla nejnižší úmrtnost zjištěna v okrese Olomouc (11,9 osob na 1 000 obyvatel středního stavu) a nejvyšší v okrese Jeseník (15,9 osob na 1 000 obyvatel středního stavu).

Mezi zemřelými bylo více mužů (4 248 mužů a 3 878 žen). Téměř tři čtvrtiny zemřelých byli starší 70 let (73,2 %). V kraji zemřelo 10 dětí do 1 roku, z toho 4 děti zemřely do 28 dnů po svém narození. Ukazatele kojenecké (1,5 ‰) i novorozenecké úmrtnosti (0,6 ‰) dosáhly velmi nízkých hodnot pod republikovým průměrem (2,3 ‰, resp. 1,6 ‰).

Z pohledu dostupnosti zdravotní péče o obyvatele pracovalo ve státních i nestátních zdravotnických zařízeních Olomouckého kraje v roce 2018 celkem 3 211 lékařů (počet přepočtený na plně zaměstnané), z toho 42,9 % pracovalo v nemocnicích. Počet lékařů se za posledních 10 let postupně zvyšoval až na dosavadní maximum 3 211 lékařů (meziroční nárůst o 4,9 %). Výjimkou byly roky 2015 a 2017, ve kterých došlo k meziročnímu mírnému poklesu počtu lékařů. Počet lékařů na 1 000 obyvatel středního stavu dosáhl v roce 2018 maximální hodnoty 5,1 a mezi kraji ČR byl třetí nejvyšší hned za hl. městem Praha (8,0 lékařů na 1 000 obyvatel) a Jihomoravským krajem (5,3 lékařů na 1 000 obyvatel). Mezi okresy kraje existují výrazné rozdíly – zatímco v okrese Olomouc připadlo na 1 000 obyvatel 7,3 lékařů, v okrese Šumperk se jednalo pouze o 3,2 lékařů. Zdravotnickou péči v kraji zajišťovalo v roce 2018 i 7 552 pracovníků (přepočtený počet), kteří pracovali jako střední zdravotnický personál.

V roce 2018 bylo v kraji v provozu 9 nemocnic, 3 léčebny dlouhodobě nemocných a 10 odborných léčebných ústavů. V nemocnicích vč. ambulantní části bylo k dispozici 3 458 lůžek. V nemocnicích bylo registrováno 142,9 tis. hospitalizací pacientů. Průměrná délka ošetrovací doby v nemocnicích trvala 5,8 dne a mezi kraji byla druhá nejnižší hned za krajem Karlovarským. Využití lůžkového fondu (tj. podíl počtu ošetrovacích dnů a průměrného počtu stanovených lůžek) bylo nižší než republikový průměr (243,5 dnů) a činilo 240,9 dnů.

Průměrné procento dočasné pracovní neschopnosti, které udává, kolik ze 100 pojištěnců je průměrně každý den v pracovní neschopnosti pro nemoc a úraz, se v Olomouckém kraji meziročně zvýšilo ze 4,697 v roce 2018 na 4,995 v roce 2019. Počet nově hlášených případů dočasné pracovní neschopnosti celkem vzrostl v kraji z 89,7 tis. v roce 2018 na 94,6 tis. v roce 2019 (nárůst o 4 860, tj. o 5,4 %). V roce 2019 (stav v prosinci) žilo mezi obyvateli Olomouckého kraje 3,4 % osob, které vlastnily průkaz osoby se zdravotním postižením. Celkem se jednalo o 21 600 osob, které byly kvůli zdravotním problémům dlouhodobě omezeny ve vykonávání běžných činností.

Zařízení sociálních služeb, která poskytují některou z forem sociálních činností, je v současné době v Olomouckém kraji registrováno v rámci národního registru Ministerstva práce a sociálních věcí celkem 337 (<https://www.mpsv.cz/web/cz/registr-poskytovatelu-sluzeb>). V roce 2019 bylo v Olomouckém kraji provozováno 35 domovů pro seniory s kapacitou 2 632 lůžek a 10 zařízení pro osoby se zdravotním postižením s kapacitou pro 993 klientů.

Změna klimatu může působit na celkové zdraví populace v kraji celým komplexem přímých i nepřímých vlivů. Tyto dopady nejsou pouze zdravotní, ale i psychologické, sociální, ekonomické atd. Dopady takovýchto změn pokrývají širokou oblast ochrany veřejného zdraví a veřejného zdravotnictví. Mezi nejvíce ohrožené skupiny obyvatel z pohledu klimatické změny patří:

- senioři a děti mladší 5 let,
- skupiny s vysokým indexem stáří – Olomoucký kraj 133, ČR 125 (vypovídá o stárnutí populace, poměr počtu obyvatel ve věku 65 a více let k počtu obyvatel ve věku 0–14 let),
- chronicky nemocní a osoby polymorbidní, kdy zdravotní stav je komplikován jiným primárním onemocněním,
- osoby pracující převážně ve venkovním prostředí.

#### **Očekávané dopady změny klimatu na zdraví a hygienu v Olomouckém kraji**

- znečištění ovzduší ozónem (zvýšení koncentrací přízemního ozonu), emisemi či pylovými částicemi, které mohou vyvolat zvýšení sezónního výskytu a trvání alergických onemocnění,
- změny ve výskytu infekčních nemocí, především nákaz s přírodní ohniskovostí a zoonóz,
- celospolečenský dopad infekčních a neinfekčních onemocnění na lidskou populaci z důvodu klimatických změn,
- zvýšení výskytu alimentárních nákaz,
- zvýšení výskytu akutních průjmových onemocnění,
- zavlečení přenašečů subtropických chorob (v důsledku změn pro ně příznivějších klimatických podmínek),
- důsledky povodní (nemoci přenášené vodou, infekční onemocnění z pitné vody, zvýšený výskyt komárů, roztočů a jimi přenášených nákaz),
- stres z extrémních jevů (kardiovaskulární, respirační poruchy, psychologické apod.),

- stres z tepla,
- zvýšené riziko přehřátí organismu, úpalu, dehydratace a výskytu zdravotních problémů (případně zvýšení úmrtnosti) zejména u rizikových skupin obyvatel se ztíženou schopností termoregulace (staří, nemocní a malé děti) a na kardiovaskulární, renální, respirační a metabolické poruchy,
- skoková poptávka po psychiatrických, sociálních službách a humanitární pomoci v důsledku extrémních jevů,
- sekundární zdravotní dopady primárních onemocnění (psychologické, ekonomické, sociální, právní).

### SWOT analýza dopadů změny klimatu na zdraví a hygienu v Olomouckém kraji

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• existence Fakultní nemocnice</li> <li>• existence výzkumných center pro oblast zdraví (Univerzita Palackého)</li> <li>• existence Krajské hygienické stanice</li> <li>• rozvoj telemedicíny na území kraje</li> <li>• digitalizace zdravotnictví</li> <li>• podpora zdravotní péče ve vlastním sociálním zázemí pacienta</li> <li>• rozvinutá paliativní péče</li> <li>• rozvinutá lázeňská péče</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• nedostatečně provázaná ambulantní a lůžková péče</li> <li>• v kraji roste průměrný věk lékařů</li> <li>• hrozí úbytek lékařů zejména v některých lokalitách.</li> <li>• mladí lékaři mnohdy nemají zájem otevírat ordinace v odlehlejších oblastech kraje a nejsou ochotni převzít do péče všechny pacienty registrované u starších lékařů, kteří odcházejí do důchodu.</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>• podpora preventivních aktivit v oblasti zdraví</li> <li>• udržení lázeňské péče jako významné aktivity na území kraje</li> <li>• rozvoj telemedicíny – aplikace na dálku měřících přístrojů ve spolupráci se záchrannými složkami pro zajištění včasného zásahu v případě zdravotních komplikací, nehod a nenadálých situací.</li> <li>• podpora zdravotní gramotnosti občanů</li> <li>• širší podpora oblasti vědy a výzkumu se souvislostí se změnami klimatu a celospolečenský dopad těchto onemocnění</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>• stres z tepla</li> <li>• stres z extrémních jevů</li> <li>• infekční a neinfekční onemocnění se souvislostí se změnami klimatu</li> <li>• nové (subtropické) nemoci v důsledku teplotních změn</li> <li>• epidemie</li> <li>• pandemie</li> <li>• rostoucí náklady na péči v důsledku stárnutí populace v kraji (dlouhodobý trend)</li> <li>• nedostatečné a nerovnoměrné pokrytí zdravotní péče v jednotlivých okresech</li> </ul>

### 3.7 REKREACE A CESTOVNÍ RUCH

#### Stručný popis současného stavu

Olomoucký kraj je regionem, který poskytuje svou rozmanitostí řadu příležitostí pro rekreaci a turismus, a to zejména existencí horského prostředí (turistický region Jeseníky) a velkým množstvím historických a přírodních památek, přičemž nejvýznamnější je z tohoto pohledu oblast

Hané (turistický region Střední Morava). Vzhledem k umístění kraje je důležitá také mezinárodní spolupráce a komunikace s Polskem. V kraji najdeme řadu historických památek – hradů Bouzov, Helfštýn, Šternberk, zámků – Úsov, Tovačov, Velké Losiny, Jánský Vrch, Náměšť na Hané a také desítky muzeí a galerií.

Přirozeným centrem regionu je krajské město Olomouc s významnou památkou – sloupem Nejsvětější Trojice, který je zapsán na seznamu UNESCO. Olomouc se dále, jakožto sídlo arcibiskupství, pyšní řadou církevních staveb, v rozlehlých parcích se pořádají výstavy květin a rostlin s názvem Flora Olomouc. V blízkosti Olomouce leží známé poutní místo s bazilikou Navštívení Panny Marie na Svatém Kopečku a nedaleko odtud zoologická zahrada. V kraji existuje rovněž dlouholetá lázeňská tradice (lázně Jeseník, termální lázně Velké Losiny, lázně Lipová-lázně, lázně Teplice nad Bečvou, lázně Bludov, lázně Slatinice, lázně Skalka). Pro milovníky aktivního sportu se nabízí bohatá síť cyklotras, kterých bylo v kraji vyznačeno již přes 2 700 km. K vodním sportům je možno využít řadu moderních bazénů a přírodních koupališť. Mnohé návštěvníky přilákají i závodní speciály na trati Ecce Homo u Šternberka, diváci mohou sledovat fotbalová i hokejová utkání na vybavených hřištích a zimních stadionech rozmístěných po celém regionu. Pro zimní sporty je upravena řada sjezdovek a lyžařských stop v Jeseníkách v nejznámějších areálech Červenohorské sedlo, Petříkov, Ostružná, Ramzová a mnoha dalších.

O zachování lidových zvyků na Hané se starají desítky národopisných a tanečních souborů, pořádají se folklorní přehlídky a festivaly v Náměšti na Hané, v Prostějově, v Kojetíně a dalších místech regionu.

Z pohledu cestovního ruchu patří Olomoucký kraj mezi kraje nejméně vybavené ubytovacími zařízeními, v regionu je také malý počet ubytovacích zařízení vyšší kategorie (čtyř a pětihvězdičkové hotely) a rovněž obsazenost ubytovacích zařízení je ve srovnání s jinými kraji spíše podprůměrná. Naopak počet přenocování dosahuje nadprůměrných hodnot, zejména díky délce pobytu v segmentu lázeňství. K 31. 12. 2020 poskytovalo ubytovací služby v kraji 480 hromadných ubytovacích zařízení, rozmístěných především v turisticky navštěvovaných okresech Jeseník a Šumperk.

Území Olomouckého kraje je z hlediska cestovního ruchu rozděleno na dvě turistické oblasti: Střední Morava a Jeseníky (západ) (tab. 6).

Tab. 6 Turistické oblasti na území Olomouckého kraje.

	Turistická oblast	
	Střední Morava	Jeseníky (západ)
Rozloha (v km <sup>2</sup> )	3 423,3	1 843,7
Počet obcí	314	88
SO ORP	Olomouc, Litovel, Hranice, Lipník nad Bečvou, Konice, Přerov, Mohelnice, Šternberk, Prostějov	Jeseník, Zábřeh, Šumperk
Destinační management	Střední Morava – Sdružení cestovního ruchu	Jesenky – Sdružení cestovního ruchu

Cestovní ruch podílel v roce 2019 na HDP Olomouckého kraje přibližně 2,2 % (podle analýzy společnosti Economic Impact) (tab. 7). Celková spotřeba cestovního ruchu kraje činila 10,6 mld. Kč, což je asi 3,4 % na celkové spotřebě odvětví v České republice.

Tab. 7 Ekonomický význam cestovního ruchu v turistických oblastech Olomouckého kraje v roce 2019.

Ukazatel výkonnosti	Olomoucký kraj	Turistická oblast	
		Střední Morava	Jeseníky (západ)
Spotřeba cestovního ruchu celkem (v mld. Kč)	10,6	5,0	5,6
Tržby v multiplikace (v mld. Kč)	21,3	10,1	11,2
Přínosy turismu/dopady na veřejné rozpočty (v mld. Kč)	4,4	2,1	2,3
Ziskové marže subjektů cestovního ruchu (v mld. Kč)	1,3	0,6	0,7
Počet pracovních míst v cestovním ruchu (v tis. FTE)	9,7	4,6	5,1
Objem práce (v tis. FTE)	13,1	6,2	6,9

Zdroj: Economic Impact, 2020.

Olomoucký kraj provozuje pro podporu turismu rovněž kartu Olomouc region Card, která opravňuje turisty v Olomouci, na Střední Moravě a v Jeseníkách navštívit zdarma 75 nejzajímavějších míst.

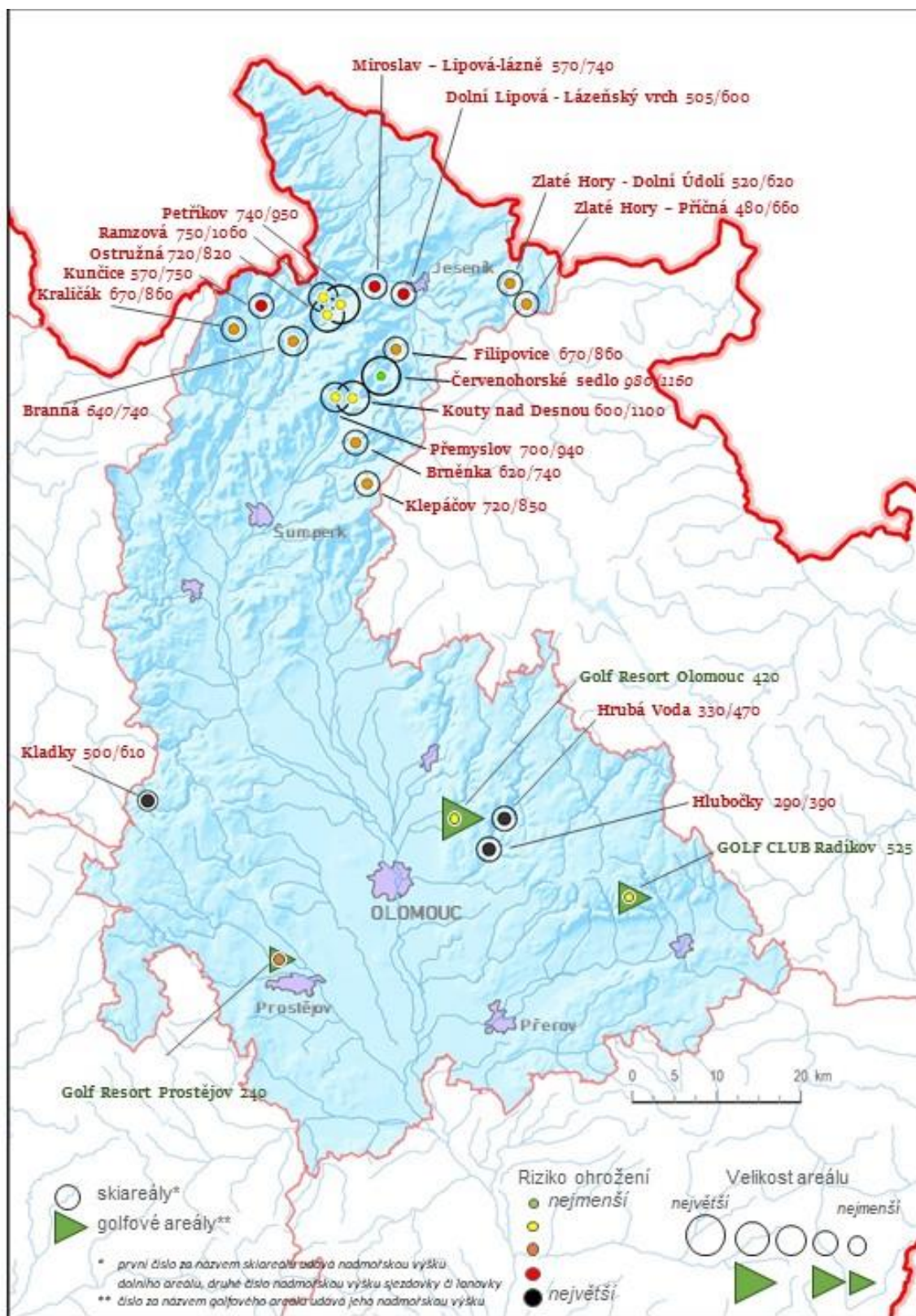
Nedostatečně atraktivní je dosud turistická infrastruktura na Jesenicku (např. chybějící bazény, kvalitní restaurace) i podmínky jejího využívání (absence parkovišť).

Základní organizační struktura destinačního managementu byla významně posílena založením Centrály cestovního ruchu Olomouckého kraje, která vychází z pravidel Kategorizace organizací destinačního managementu Ministerstva pro místní rozvoj ČR a agentury CzechTourism. Olomoucký kraj se tak připojil k většině krajů ČR s vlastní krajskou organizací destinačního managementu.

Oblast cestovního ruchu a rekreace bude ve vazbě na klimatickou změnu zranitelná zejména ve vazbě na projevy klimatické změny (hrozby) extremitu a nerovnoměrné rozložení srážkových úhrnů v průběhu roku, povodní, přívalových povodní a dlouhodobý nárůst teploty, změny rozložení teplot a srážek během roku. Největší riziko představují povodně, nárůst průměrných teplot a nedostatek vody. Povodně včetně přívalových povodní představují pro rekreaci a cestovní ruch problém v průběhu povodňové události a v období bezprostředně následujícím, dokud nedojde k celkové revitalizaci postiženého území. Povodněmi mohou být zasažena základní i doprovodná infrastruktura cestovního ruchu (ubytovací zařízení, cyklostezky, turistické cesty, turistické značení, odpočívadla, sociální zařízení apod.), včetně dopravní infrastruktury, čímž se zhorší dostupnost destinací cestovního ruchu, respektive přístup k turistickým cílům (turistickými cíli mohou být rovněž vodní toky nebo vodní plochy) a možnost čerpání služeb cestovního ruchu a volnočasových aktivit (obr. 32). Tento efekt přetrvává po odeznění povodně a realizaci nápravných opatření. K návratu turistů na dané místo dochází tam, kde případné opakované povodně nebyly důvodem k ukončení nabídky služeb cestovního ruchu a kde nebyl trvale znehodnocen místní potenciál cestovního ruchu. Rizikem přívalových povodní je přímé ohrožení lidských životů, a to nejen v sídlech a trvale obývaných budovách či ubytovacích zařízeních, která leží v ohrožených lokalitách, ale také např. dočasných ubytovacích zařízeních (kempech,



dětských letních táborech atd.). Povodně mohou zaplavit kulturní/přírodní dědictví, což vede k zneprístupnění atraktivit a dočasnému snížení návštěvnosti. Při nenahraditelném poškození kulturního dědictví může být návštěvnost snížena trvale. Zejména dochází k významným ekonomickým škodám.



Obr. 32 Atraktivita cestovního ruchu ovlivněná klimatickou změnou.

Očekávaným negativním dopadem bude zvýšení průměrných teplot v zimě a úprava vodního režimu spojená s nárůstem dešťových srážek oproti sněhovým a posunem hranice sněhové pokrývky do vyšších poloh může mít dopad na rozvoj lyžařských středisek. Ohrožena mohou být lyžařská střediska v níže položených oblastech (např. areál Hrubá Voda, Hlubočky, Kladky, Zlaté Hory). Snaha o zachování jejich konkurenceschopnosti může mít dopad na nárůst spotřeby vody a elektrické energie na zavlažování. Zhoršení podmínek pro zimní rekreaci a nerealizace potřebných opatření vč. rozvoje nových typů environmentálně šetrných aktivit může znamenat ohrožení současného socioekonomického rozvoje regionů. V této oblasti by mělo docházet k podpoře aktivit vedoucích ke zmírňování negativních dopadů umělého zasněžování a k rozvoji infrastruktury pro přizpůsobení se změně klimatu tak, aby tradiční střediska zimního aktivního turismu připravovala také dlouhodobě atraktivní nabídku služeb a trávení volného času na horách bez sněhové pokrývky.

Zvýšení teplot a postupné ubývání srážek v letním období může mít jak pozitivní, tak negativní vliv na letní rekreaci. Jednak dojde k prodloužení sezóny pro koupání i venkovní pobyt v rámci domácího cestovního ruchu, včetně vinařské turistiky, využívání cyklostezek a dalších příležitostí k venkovnímu pobytu a/nebo venkovnímu rekreačnímu sportu. Na druhou stranu úbytek vody ve vodních tocích a nádržích negativně ovlivní vodáctví a kempování a v kombinaci s dalšími vlivy také může vést ke zhoršení dostupnosti a kvality koupacích vod v přírodních koupalištích. Nedostatek vody ovlivní příležitosti ke koupání i v nově zřízených či dávno opravených koupalištích a areálech akvaparků. Zvyšování teplot vede ke změně přírodních podmínek. Vlivem posunu vegetační stupňovitosti (vazba na oblast biodiverzity, geologické fenomény) může dojít ke změně biodiverzity a zániku turisticky vyhledávaných geobotanických lokalit.

Další ohrožení v podobě dlouhodobého sucha a zvýšení teplot na jednu stranu může prodloužit letní turistickou sezónu, na druhou stranu sucho spojené s vysokými teplotami mohou přispět ke snížení poptávky po určitých formách cestovního ruchu jako městská turistika v nejteplejších měsících roku (může být ohrožením zejména pro statutární město Olomouc s významnými památkami nadregionálního významu). Dlouhodobé sucho může ohrožovat podmínky pro realizaci i dalších forem cestovního ruchu jak např. aktivní i venkovský cestovní ruch, ohrožení může být pro vodácké sporty díky malým průtokům neumožňujícím splavnost vodních toků. Problematika sucha může mít dopad i na pěší formy turistiky (snížení atraktivity regionálních destinací při poškození lesních porostů), rekreaci u vody, vodní sporty (snížení kvality vody ke koupání), přeneseně i oblast venkovského cestovního ruchu (negativní dopad sucha na produkci regionálních produktů a lokálních produktů cestovního ruchu, respektive místní gastronomie) i specifické formy cestovního ruchu, např. rybolov – zhoršení podmínek pro chov, výlovy i sportovní rybolov.

Se suchem může souviset i růst požadavků na zachování, např. nárůst požadavků na vodní zdroje za účelem zavlažování veřejných prostranství vč. parků, zahrad, či napouštění bazénů. Sucho může rovněž negativně ovlivnit i kulturní turismus, zvýšené požadavky na uchování movitých a nemovitých kulturních památek, klimatizaci výstavních a dalších kulturních prostor, snižování vlhkosti i údržbu historických zahrad a parků. Sucho může negativně ovlivnit kvalitu a zachování přírodního dědictví využitelného pro cestovní ruch i kulturní krajiny. Dlouhodobé sucho může mít negativní vliv i na zachování přírodních atraktivit, jako jsou prameny (významné řeky i přírodní léčivé zdroje), rašeliniště, lužní lesy, vodopády apod. Zhoršení klimatických podmínek může ohrozit poskytování lázeňské péče, respektive některá lázeňská místa mohou mít

v budoucnu problém udržet statut klimatických lázní (lázně Jeseník), ohrožena může být vydatnost minerálních pramenů.

### **Očekávané dopady změny klimatu na cestovní ruch a rekreaci na území Olomouckého kraje**

- zhoršování přírodních podmínek pro zimní sporty vázané na sněhovou pokrývku (sjezdové lyžování, běh na lyžích, skialpinismus, snowboarding ad) v důsledku ubýváním počtu ledových a mrazových dní, snížení množství sněhových srážek a zkrácením období se sněhovou pokrývkou,
- posun areálů zimních sportů do vyšších nadmořských výšek, kde budou pro zimní sporty vhodné podmínky; zranitelnými regiony jsou horské a podhorské regiony zaměřené na zimní cestovní ruch; ohrožena jsou zejména níže položená lyžařská střediska (např. na Prostějovsku – Kladky, Zlatohorsku – Zlaté hory a Olomoucku – Hrubá Voda, Hlubočky),
- zkrácení zimní sezóny a vyšší koncentrace turistů ve výše položených zimních střediscích (např. Červenohorské sedlo), vyšší náročnost a náklady na údržbu a provoz (umělé zasněžování) a současně potenciální nárůst střetů se zájmy ochrany přírody,
- vyšší tlak na rekreační využití lesů a vodních ploch,
- zhoršování kvality vod v koupacích vodních plochách,
- vyšší nároky na kvalitu infrastruktury pro cyklistiku – v roce 2018 byla Olomouckým krajem schválena Koncepce rozvoje cyklistické dopravy v Olomouckém kraji; jde o strategii dalšího rozvoje cyklostezek a cyklotras v kraji a o návrhy opatření ke zvýšení využití cyklostezek a cyklotras jako alternativního dopravního proudu za účelem zvýšení bezpečnosti dopravy a při volnočasových aktivitách. Od roku 2018 je také v kraji zřízena pozice krajského cyklokoordinátora, jehož úkolem je podílet se na implementaci schválené Koncepce; pozici cyklokoordinátora mají také zřízenou vybraná města kraje, kterými jsou Litovel, Olomouc, Přerov, Šternberk, Šumperk a Uničov,
- ohrožení vodních zdrojů (povrchových i podpovrchových), zejména vydatnosti, využívaných v lázeňství.

# SWOT analýza dopadů na změny klimatu na cestovní ruch a rekreaci na území Olomouckého kraje

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>množství turistických cílů i atraktivit cestovního ruchu</li> <li>památky přírodní i kulturně-historické evropského (i celosvětového významu)</li> <li>heterogenita území – různorodé formy rekreace a cestovního ruchu</li> <li>území není extrémně zatíženo formami cestovního ruchu, které představují vysokou zátěž pro krajinu</li> <li>rozvinuté lázeňství – s dlouhodobou tradicí a realizované nové projekty – vysoký potenciál lázeňství</li> <li>rozvíjející se projekty využívající obnovitelné zdroje energie (např. podpora elektrodobíjecích stanic v Jeseníkách)</li> <li>cestovní ruch není koncentrován na jedinou lokalitu nebo do jednotek lokalit</li> <li>možnosti využití dalších lokalit pro rozvoj lázeňství – zaniklá lázeňská místa</li> <li>sídlo jednoho ze dvou českých arcibiskupství – církevní památky</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>velmi špatná dopravní dostupnost periferních oblastí</li> <li>nízká kvalita komunikací</li> <li>zastaralé vlakové spojení mezi jižní a severní částí kraje</li> <li>koncentrace zimních sportů do několika málo středisek cestovního ruchu v Jeseníkách (Červenohorské sedlo, Kouty nad Desnou, Ostružná)</li> <li>prozatím malá spolupráce aktérů v rámci území</li> <li>málo projektů na podporu návštěvnosti periferních oblastí</li> <li>chybějící moderní infrastruktura mimo dynamicky se rozvíjející střediska</li> <li>kvalita služeb (v některých regionech)</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>heterogenní území – možnost využívat různorodé formy rekreace a cestovního ruchu</li> <li>dlouhodobě periferní území má potenciál pro rozvoj i v oblasti cestovního ruchu a rekreace</li> <li>možnost využití opuštěných areálů, nevyužívaných budov v periferních polohách kraje</li> <li>rozvinout destinační management a marketing</li> <li>zvýšit ekonomický význam cestovního ruchu (zejména v ekonomicky slabých oblastech kraje)</li> <li>realizace efektivních marketingových aktivit, podpora prodeje a prodej produktů regionálních a udržitelných</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>rozšiřování stávajících největších lyžařských areálů v Jeseníkách do přírodně cenných lokalit</li> <li>vysoké zatížení dopravou do míst koncentrace zimních sportů</li> <li>vysoké nároky na vodní zdroje (např. umělé zasněžování)</li> <li>nedostatečná kapacita parkovacích míst</li> <li>pouze v omezeném rozsahu nabídka hromadné dopravy využitelné v cestovním ruchu (cyklobusy, elektrobuses apod.), proto zátěž individuální dopravou</li> <li>ohrožení vodních zdrojů a jejich vydatnosti pro lázeňskou léčbu a péči.</li> <li>ohrožení kvality vody ve vodních plochách využívaných pro rekreaci a vodní sporty</li> </ul>

### 3.8 DOPRAVA

---

#### **Stručný popis současného stavu**

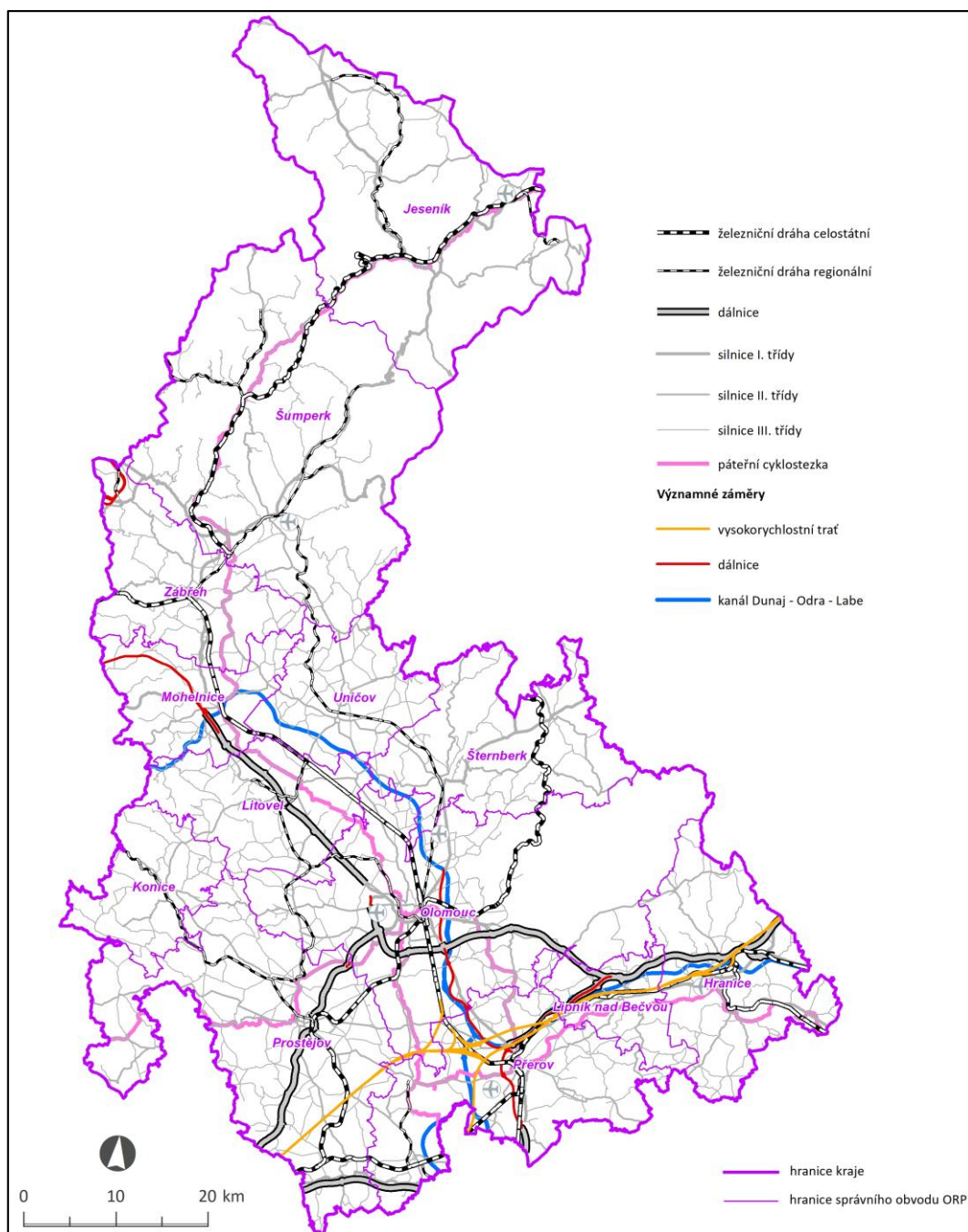
Dopravní dostupnost kraje zajišťuje 597 km železničních tratí a 3 598 km silnic, z nichž je 140 km dálnic. Olomouc a nedaleký Přerov jsou významnými železničními uzly, hustá železniční síť je vedena rovnoměrně celým územím kraje. Silniční síť je hustější v jižní rovinaté části kraje. V blízkosti Olomouce se nachází letiště pro malá dopravní letadla, které získalo statut mezinárodního letiště. V kraji setrvale roste počet registrovaných osobních automobilů (cca 9 tis. ročně v posledních pěti letech. V roce 2020 bylo (dle ČSU) registrováno 315 tis. osobních automobilů.

Jižní a střední část Olomouckého kraje (okresy Prostějov, Přerov a Olomouc) je velmi dobře napojena na dálniční i železniční síť. Severní část Olomouckého kraje (především okres Jeseník) má s ohledem na svoji polohu jednu z nejhorších dopravních dostupností v Česku. Obtížná je nejen dostupnost krajského města, ale obecně napojení na železniční a dálniční síť.

Nejvytíženějšími komunikace jsou dálniční tahy D35 a D46 s více než 36 tis. vozidly denně (dle Sčítání dopravy 2016). Ve velkých městech (především Olomouc, Prostějov a Přerov) dochází k setrvalému nárůstu intenzity dopravy, se kterým souvisí zvyšující se nároky na parkovací kapacitu. Nejproblematictější jsou tranzitní komunikace vedoucí skrz zastavěná území s vysokou hustotou zalidnění (např. Olomouc-Velkomoravská – 34 tis. vozidel denně; Přerov-Polní – 16 tis. vozidel denně; Prostějov-Olomoucká – 16 tis. vozidel denně; Šumperk-Jesenická – 17 tis. vozidel denně). Zejména v centrech měst je tak doprava významných zdrojem polétavého prachu, oxidů dusíku a benzenu.

Z dálnice D1 byl v roce 2019 dokončen jen úsek mezi Přerovem – Předmostím a Lipníkem nad Bečvou. Dokončení chybějícího úseku dálnice D1 je tak vzhledem k neustále narůstající tranzitní dopravě jedním z nejzásadnějších projektů. Významný přínosem pro rozvoj celého regionu je dostavba dálniční sítě (Zejména dostavba dálnice D1 a D35 a výstavba dálnice D55, která umožní rychlejší spojení Přerovska s Olomoucí.).





Obr. 33 Dopravní infrastruktura Olomouckého kraje. Zdroj: ÚAP Olomouckého kraje.

Některá města mají zpracované strategické plány udržitelné městské mobility (SUMP).

- Plán mobility pro město Přerov: <http://mobilita-prerov.eu/projekt/>
- Plán udržitelné městské mobility Olomouce: <https://spokojena.olomouc.eu/plan-udrzitelne-mobility-olomouc/>
- Plán udržitelné městské mobility Hranice: <http://mobilita-hranice.cz/>

Město Přerov má zpracovanou Konceptci nabíjecích stanic (pro elektromobily): <https://www.prerov.eu/cs/magistrat/investice-a-rozvoj/koncepce-studie-strategie/koncepce-nabijecich-stanic.html>

V mnoha městech je nedostatečně řešena problematika cest pro pěší z města do okolní krajiny (současná síť cyklotras a cyklostezek stále není vhodná pro každodenní dojížďku). Ve větších městech je dopravní obslužnost zajišťována městskou hromadnou dopravou (Olomouc, Přerov, Prostějov, Hranice, Šumperk, Zábřeh, Lipník nad Bečvou).

### Očekávané dopady změny klimatu na dopravu v Olomouckém kraji

- vznik nesjízdných úseků dopravních cest v důsledku jejich zaplavení, poškození či zničení,
- zvýšení nehodovosti v důsledku snížené koncentrace během vln veder,
- snížení dopadů ledovky,
- snížení nákladů na zimní údržbu silnic,
- zvýšení nákladů na opravy silnic v důsledku praskání povrchů,
- nutnost zavedení klimatizace v MHD,
- zvýšení spotřeby energií při provozu dopravních prostředků.

### SWOT analýza dopadů změny klimatu na dopravu v Olomouckém kraji

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• hotové návrhy pro realizaci významných dopravních staveb – plán výstavby dálniční sítě</li> <li>• kvalitní MHD</li> <li>• hustá železniční síť, plán na realizaci VRT</li> <li>• jižní část kraje je velmi dobře napojena na dálniční i železniční síť</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• velmi špatná dopravní dostupnost periferních oblastí – špatná propojenost severní a jižní části kraje</li> <li>• nízká kvalita komunikací</li> <li>• vysoká intenzita dopravy v mnoha městech včetně center měst</li> <li>• překračování hlukových a emisních limitů ve vybraných lokalitách kraje</li> <li>• zastaralá železniční síť – nedokončená elektrifikace, chybějící VRT</li> <li>• chybějící dokončená dálniční síť (problém zejména kolem Přerova)</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>• podpora cyklistické a pěší dopravy, zejména v podobě budování infrastruktury</li> <li>• intenzivnější podpora elektromobility (a vodíkové mobility)</li> <li>• elektrifikace všech úseků železniční sítě, vybudování VRT</li> <li>• efektivní propojení Jesenicka</li> <li>• budování zachytných parkovišť</li> <li>• při rekonstrukcích komunikací a parkovacích ploch upřednostňovat šetnější varianty povrchů (např. tichý asfalt, kombinace zámkové dlažby se zatravněním)</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>• růst automobilové dopravy ve městech</li> <li>• růst počtu registrovaných vozidel</li> <li>• zastarávání vozového parku</li> <li>• nedostatek financí pro realizaci významných dopravních staveb</li> <li>• vznik problematických dopravních situací vlivem dopravních uzavírek způsobených např. zaplavením silnic</li> <li>• stagnující až klesající podíl přepravy osob hromadnou dopravou</li> </ul>

### 3.9 PRŮMYSL A ENERGETIKA

---

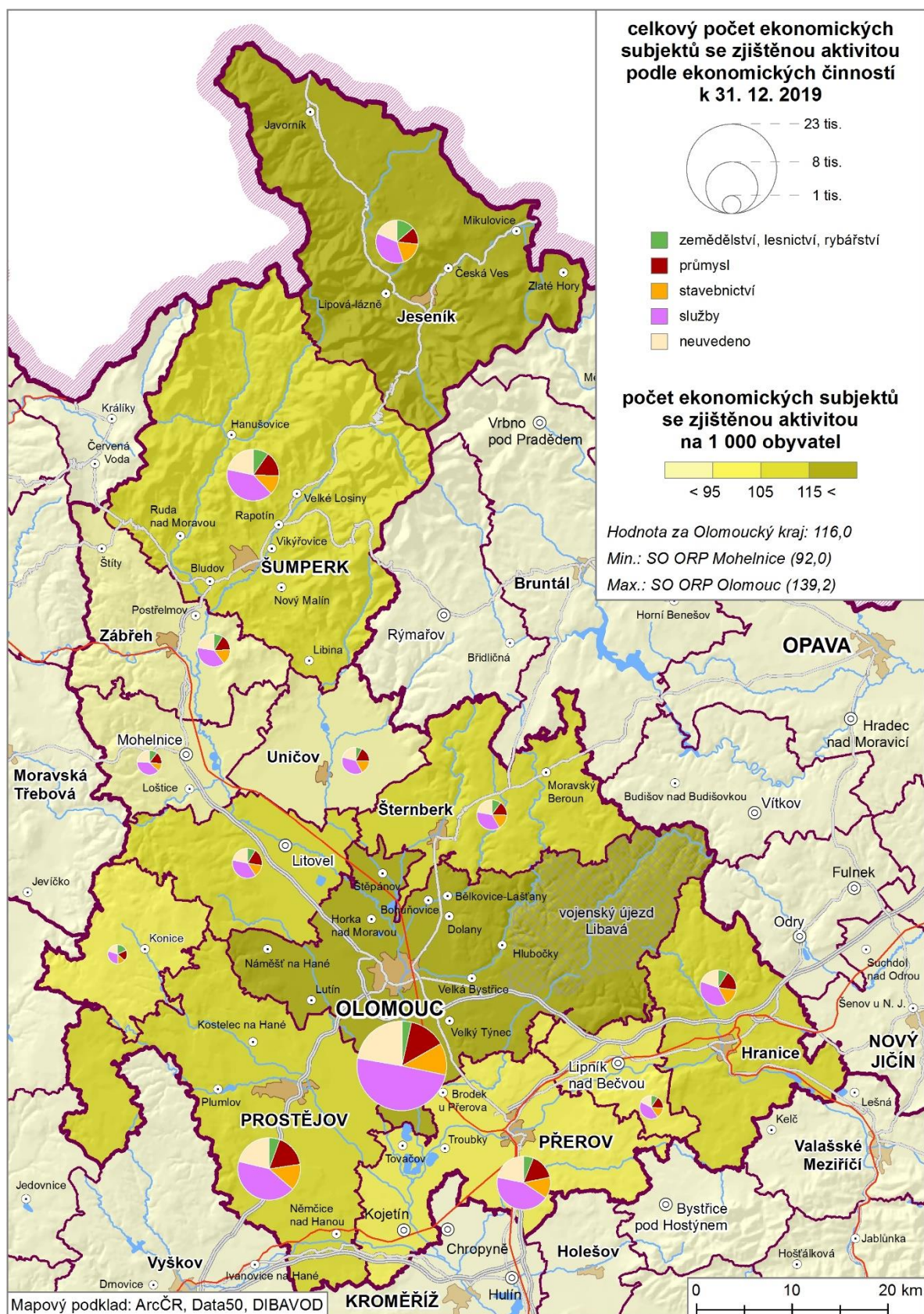
#### **Stručný popis současného stavu**

Olomoucký kraj nepatří mezi nejprůmyslovější regiony ČR, přesto jeho průmysl je zásadní pro ekonomickou výkonnost kraje. Zdejší energetické zdroje jsou z velké míry součástí celostátní energetických celků (elektrárny, distribuční soustava). Nezávisle fungující na těchto celcích jsou hlavně teplárny, energetické zdroje některých podniků a malé zdroje. Ty a průmyslové podniky pochopitelně ovlivňují klimatickou změnou.

V současnosti má Olomoucký kraj k dispozici strategické dokumenty, které se již zabývají adaptací na klimatické změny. Jde o novou strategickou prioritu vycházející z národních dokumentů, umožňující Olomouckému kraji připravit projekty v řadě oblastí snižující dopady klimatické změny. Opatření v průmyslu a energetice jdou směrem zavádění energetických úspor, snižování emisí a zvyšování podílů OZE v energetickém mixu kraje. Má jít o zavádění chytrých technologií, které jsou rovněž součástí priorit krajské politiky.

Průmysl Olomouckého kraje je tradičně zaměřený na potravinářství, dále strojírenství, elektrotechnický a chemický průmysl. Distribuce průmyslové základny je prostorově nevyvážená. V rámci kraje je průmysl prostorově koncentrován v jižní a střední části, která je průmyslovou a sídelní aglomerací. Průmyslově méně rozvinutá je severní část Olomouckého kraje, která má odlišné geografické podmínky pro lokalizaci průmyslu. Specifikem tohoto území je také transformace průmyslové základny po roce 1989, která výrazně zasáhla do fungování těžebního (Rudné doly) a textilního průmyslu (Moravolen). Z pohledu průmyslu a energetiky se dnes v této části území kraje nenachází velcí znečišťovatelé ovzduší. Největší ohrožení klimatickou změnou lze logicky očekávat v průmyslové aglomeraci kraje (púdorys ITI Olomoucké aglomerace), kde jsou ohroženy velké průmyslové podniky a energetické soustavy (obr. 34).





Obr. 34 Velikost a struktura ekonomických subjektů na území SO ORP Olomouckého kraje (stav k 31. 12. 2019).

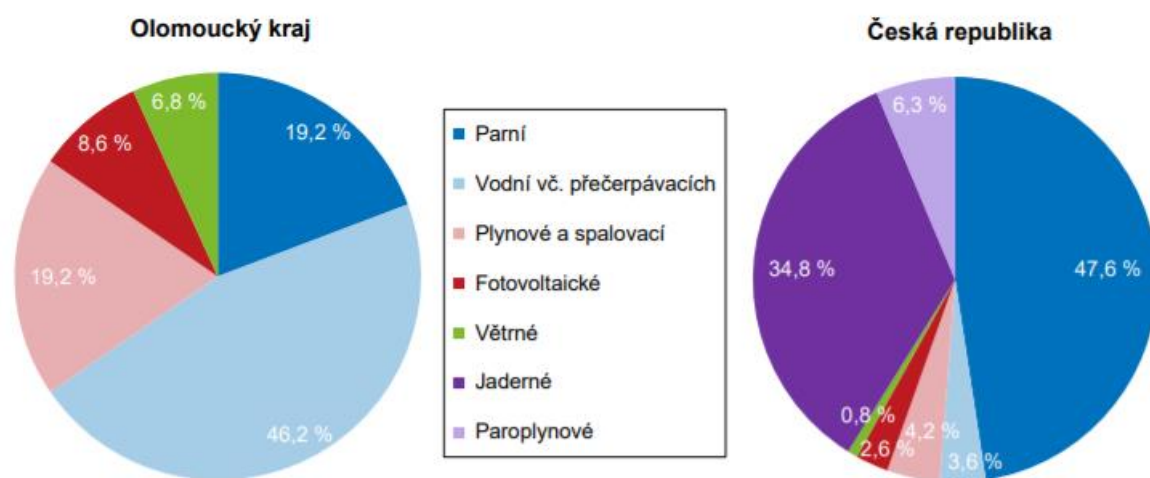
Zdroj: Informace o Olomouckém kraji – pro podnikatele (Olomoucký kraj 2020).

Největšími průmyslovými podniky podle zaměstnanosti jsou Hella Automotive Nova, s.r.o. v Mohelnici (3 tis.), Meopta-optika s.r.o. v Přerově (2,5 tis.), Siemens s.r.o. v Mohelnici (2,2 tis.), Unex a.s. v Uničově (1,8 tis.) a Miele technika s.r.o. v Uničově (1,6 tis.). V roce 2019 v Olomouckém kraji sídlilo 148 průmyslových podniků se 100 a více zaměstnanci. V těchto podnicích pracovalo 45 892 zaměstnanců s průměrnou hrubou měsíční mzdou 32 933 Kč. Tržby těchto podniků z prodeje vlastních výrobků a služeb průmyslové povahy dosáhly 140 285 mil. Kč.

Ekonomika (v tom i průmysl) olomoucké aglomerace je více stabilní a dostatečně rozmanitá nežli území ležící mimo tuto aglomeraci. Okres Jeseník a severní část okresu Šumperk však bohužel díky své poloze, dopravní dostupnosti i narušením sociálního a hospodářského života po druhé světové válce (vysídlení německého obyvatelstva) patří k ekonomicky slabším regionům. Na tvorbě hrubého domácího produktu v České republice se Olomoucký kraj podílel v roce 2019 pouze 4,6 %, v přepočtu na 1 obyvatele dosahoval jen 77,7 % republikového průměru. Průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnanců v podnicích, které mají sídlo v kraji, dosáhla podle předběžných údajů 30 794 Kč (přepočtené počty, 2019).

Ve statistickém registru ekonomických subjektů bylo koncem roku 2019 zaregistrováno 143 478 podniků, organizací a podnikatelů. Největší část tvořili soukromí podnikatelé zapsaní dle živnostenského zákona (73,0 %) a obchodní společnosti (11,9 %).

Instalovaný výkon **elektrizační soustavy** v Olomouckém kraji činil v roce 2019 celkem 1 040,4 MW, což čítá 4,7 % na instalovaném výkonu ČR. Hlavním zdrojem vyrobené elektřiny v Olomouckém kraji je přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé stráně, s největší reverzní vodní turbínou v Evropě (325 MW), největším spádem v ČR (510,7 m) a největším instalovaným výkonem ve vodní elektrárně v ČR (2x 325 MW). V roce 2019 vyrobila 636,9 GWh elektřiny. Z 1 455,3 GWh vyrobené elektřiny v kraji pocházelo 671,8 GWh z vodních elektráren (vč. přečerpávacích), 280,1 GWh z parních elektráren a 278,9 GWh z plynových a spalovacích elektráren. Jde o zjevný nesoulad s celorepublikovou strukturou výroby elektřiny (obr. 35)



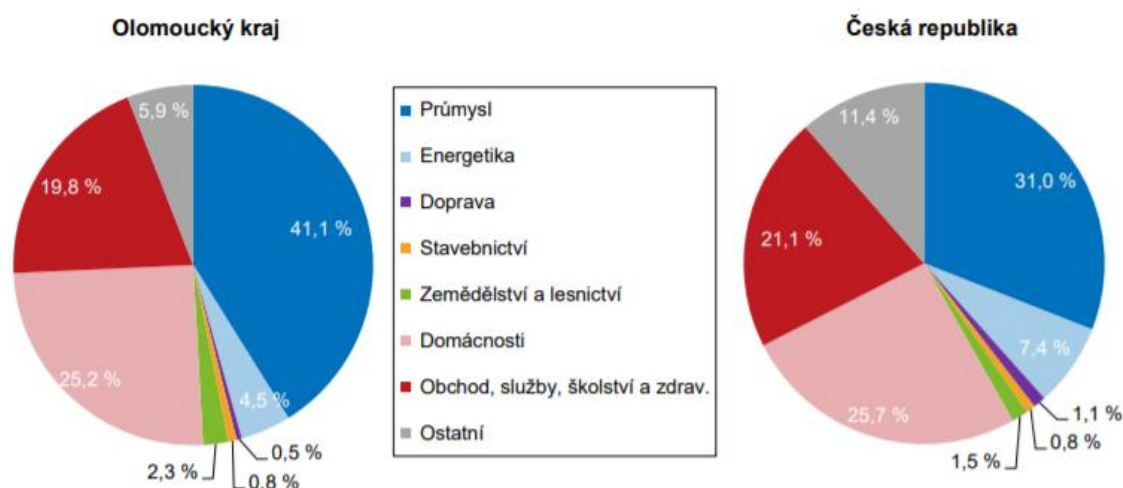
Obr. 35 Výroba elektřiny brutto podle technologie v Olomouckém kraji vs. v ČR k 31. 12. 2019.

Zdroj: Český statistický úřad, <https://www.czso.cz/documents/10180/120583290/33013520.pdf/3a42f883-8693-415b-acd0-9d2bfc364fa4?version=1.7>.

V roce 2019 činila spotřeba elektřiny v Olomouckém kraji 3 192,8 GWh (netto), 5,4 % republikové spotřeby. V rámci kraje nejvyšší podíly spotřeby elektřiny náležely průmyslu (41,1 %), domácnostem (25,2 %) a službám (19,8 %). V domácnostech připadala na 1 obyvatele spotřeba



1 270,8 kWh elektřiny, což je o 0,2 % více než v předchozím roce 2018. Přepočtená spotřeba na 1 obyvatele byla v Olomouckém kraji na úrovni 88,9 % republikového průměru. Struktura spotřeby elektřiny v Olomouckém kraji je z velké míry kompatibilní se strukturou spotřeby elektřiny v ČR (obr. 36).



Obr. 36 Spotřeba elektřiny v Olomouckém kraji vs. v ČR k 31. 12. 2019.

Zdroj: Český statistický úřad, <https://www.czso.cz/documents/10180/120583290/33013520.pdf/3a42f883-8693-415b-acd0-9d2bfc364fa4?version=1.7>.

Výroba elektrické energie v budoucnosti bude probíhat i s využitím jiných zdrojů a technologií. Mezi jeden z nejperspektivnějších patří výroba vodíku. Generátory založené na vodíkové technologii mohou sloužit jako decentralizované zdroje elektřiny, perspektivu má také využití vodíku v čisté mobilitě a při akumulaci elektrické energie ve spojitosti s jinými obnovitelnými zdroji, která umožní ukládat přebytečnou elektrickou energii v době menší poptávky po ní. Jednou z cest výroby vodíku je elektrolýza vody – na 1 kg vodíku je potřeba 9 l vody, což významně zvyšuje nároky na hospodaření s vodou v území. Zvýšené odběry vody by mohly zhoršit vodní bilanci ve vodních tocích a vodních nádržích, kterých je na území Olomouckého kraje ve srovnání s jinými regiony v ČR významně méně. Z dostupné literatury však výrobu vodíku lze realizovat i pomocí jiných technologií, např. elektrolýzou biomasy nebo v jaderných reaktorech IV. generace. Právě s ohledem na poslední jmenovaný postup, který umožní masivní výrobu vodíku, lze předpokládat, že výroba vodíku bude lokalizována mimo území Olomouckého kraje.

Spotřeba **zemního plynu** v roce 2019 dosáhla v Olomouckém kraji 457,5 mil. m<sup>3</sup>, což představovalo 5,4 % republikové spotřeby. Necelá třetina krajské hodnoty byla spotřebována domácnostmi (145,0 mil. m<sup>3</sup>), u kterých tímto spotřeba zemního plynu klesla na čtyřleté minimum. Na 1 odběratele připadala v domácnostech spotřeba zemního plynu ve výši 8 885,1 kWh, což odpovídalo republikovému průměru (8 855,8 kWh).

### Průmyslové podniky a emise

Zdrojem emisí jsou jak průmyslové podniky zejména ve městech, tak dálkový přenos znečištění, významným zdrojem je ale také doprava na veřejných komunikacích a zdrojem emisí je také spalování pevných paliv v domácích topeništích, zejména v obcích. Emise NH<sub>3</sub> s celkovou produkcí 4,4 tis. tun souvisely v kraji zejména se zemědělskou činností, především s chovem hospodářských zvířat (98,5 %). V Olomouckém kraji došlo mezi lety 2008–2017 k poklesu emisí znečišťujících látek TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, VOC a NH<sub>3</sub>.

V rámci kraje je dlouhodobě z pohledu ovzduší špatná situace v Přerově v důsledku přítomnosti velkých průmyslových podniků, jako je Precheza, a.s., Meopta, a.s., PSP, a.s., Metso Czech Republic či existence stacionárních energetických a průmyslových zdrojů znečištění ovzduší na území města (např. Teplárna Přerov), další příčinou je zde i intenzivní tranzitní doprava a nedokonalé spalování v lokálních topeništích. Nelze podceňovat další průmyslové zdroje emisí ve větších městech Olomouckého kraje, byť jejich vliv na znečištění ovzduší kraje je podstatně menší. Jde o průmyslové podniky v odvětvích metalurgie (Slévárna Anah Prostějov, Hanácké železárny a pérovny v Prostějově nebo Unex v Uničově) či výroby stavebních hmot (např. Cement Hranice). V menší míře se v kraji může projevovat také vliv přenosu škodlivých látek z ostravské aglomerace, a to především při severovýchodním proudění vzduchu. Nízká kvalita ovzduší je rovněž v Olomouci a Prostějově (mj. také vlivem zemědělství v okolí). Znečištění ovzduší v Olomouci a okolí se vlivem lokálních zdrojů výroby tepla a elektřiny (např. Teplárna Olomouc) v kombinaci s emisemi z dopravy mění v průběhu roku. Rozptylově nesložitější situace nastávají během inverzí, zvláště v zimním období.

#### **Očekávané dopady změny klimatu na průmysl a energetiku v Olomouckém kraji**

- změna v rozložení špičky poptávky po energii od zimního vytápění k letnímu chlazení,
- negativní dopady na výrobu vodní energie z důvodu nestabilního průtoku,
- nedostatek vody pro průmyslové podniky a elektrárny v případě sucha,
- narušení dodávek energie na základě extrémních jevů typu vichřic, povodní a extrémů teplot vzduchu,
- možný únik nebezpečných látek do prostředí v průběhu extrémních jevů,
- snížení produktivity zaměstnanců a zvýšení pracovních úrazů během vln horka,
- výše očekávané negativní změny klimatu úzce souvisí s heterogenně uspořádanou průmyslovou základnou, tj. nejvíce zranitelná je jižní část Olomouckého kraje v rámci průmyslové aglomerace.

**SWOT analýza dopadů změny klimatu na průmysl a energetiku v Olomouckém kraji**

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>většina podniků průmyslové základny kraje nepatří mezi energeticky nejnáročnější</li> <li>inovace v průmyslové výrobě v kraji (hlavně ve strojírenství a elektrotechnice) směřují mj. do omezení emisí</li> <li>zvyšuje se podíl malých energetických zdrojů na bázi fotovoltaických panelů, tepelných čerpadel ad., což redukuje emise lokálních topenišť, př. některých průmyslových podniků</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>průmyslové podniky v kraji se řadí a budou i v budoucnu řadit mezi největší znečišťovatele ovzduší (ve městech teplárny, hutní provozy ad.)</li> <li>zavádění inovací pro redukci znečištění ovzduší je i přes dosavadní investice u průmyslových podniků nedostatečné</li> <li>energetická rozvodná soustava je náchylná na náhlé výkyvy počasí, konkrétně extrémně silné větry</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>veřejná podpora zavádění chytrých technologií v energetice</li> <li>hledání a příprava vhodných alternativ pro nový energetický mix zvýšením podílu OZE</li> <li>zavést systém snižování spotřeby energie v budovách v majetku Olomouckého kraje a dalších samospráv v kraji (energetický management dle ISO 50001 má Olomoucký kraj zaveden)</li> <li>vznik nových podnikatelských příležitostí v návaznosti na investice a služby související s opatřeními pro adaptaci na změnu klimatu</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>koncentrace průmyslu v záplavových územích průmyslových center Olomouce a Přerova a z toho vyplývající zvýšená zranitelnost dotčených průmyslových provozů a technologií</li> <li>výpadky průmyslové výroby, resp. poškození majetku průmyslových podniků vlivem povodní</li> <li>nedostatek užitkové vody pro průmyslové podniky v období dlouhodobějšího sucha</li> <li>přetížení energetické soustavy až její výpadky vlivem zvýšeného výkonu klimatizačních jednotek v důsledku vln horka</li> </ul>

**3.10 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A OCHRANA OBYVATELSTVA****Stručný popis současného stavu**

Připravenost Olomouckého kraje na řešení mimořádných událostí je nutné hodnotit z různých pohledů.

**Integrovaný záchranný systém**

Integrovaným záchranným systémem (IZS) se rozumí koordinovaný postup složek při přípravě na mimořádné události (MU) a při provádění záchranných a likvidačních prací. Tento systém je pro území kraje připraven a použije se v případě, kdy si charakter a rozsah nastalé MU vyžádá řešení dvěma nebo více složkami současně. Základní složky IZS, tedy Hasičský záchranný sbor (HZS), Policie České republiky (PČR) a Zdravotnická záchranná služba (ZZS), zajišťují nepřetržitou pohotovost a jsou připraveny nejenom kdykoli reagovat na vznik MU na území kraje, ale také poskytnout patřičnou pomoc sousedním krajům nebo poskytnout součinnost v rámci přeshraniční spolupráce se zahraničními partnery. Hasičský záchranný sbor Olomouckého kraje

(HZS OK) s krajským ředitelstvím v Olomouci působí na území Olomouckého kraje v územních odborech Olomouc, Prostějov, Přerov, Šumperk a Jeseník, v celkem 13 požárních stanicích. Nařízením kraje je stanoveno plošné pokrytí území kraje jednotkami požární ochrany. Jedná se o nastavený systém organizace a vybavení jednotek, včetně dislokace, určení jejich kategorií a předurčenosti na základě stanoveného stupně nebezpečí území, požadované doby dojezdu na místo zásahu a potřebného množství sil a prostředků.

Hasičský záchranný sbor Olomouckého kraje zabezpečuje prostřednictvím Krajského operačního a informačního střediska (KOPIS) permanentní pohotovost pro příjem tísňových volání na Evropské tísňové číslo 112 a národní tísňové číslo 150. Dále zabezpečuje vyhodnocení přijatých zpráv o požárech a jiných MU, povolávání a nasazování profesionálních i dobrovolných sil a prostředků jednotek požární ochrany, dalších základních složek IZS, právnických a fyzických osob potřebných pro řešení MU a provádění záchranných a likvidačních prací. Úkolem KOPIS je také mimo jiné zajištění varování a vyrozumění obyvatelstva v postiženém území a plnění dalších úkolů stanovených legislativními a ostatními předpisy. Z hlediska realizace širší součinnosti KOPIS zabezpečuje integraci ostatních složek IZS do řešení následků vzniklých mimořádných událostí a krizových situací.

Krajské ředitelství policie Olomouckého kraje působí na území kraje s totožným rozdělením územních odborů jako HZS OK. Prostřednictvím Integrovaného operačního střediska zabezpečuje příjem národního tísňového volání 158 určeného pro telefonická oznámení s charakterem tísňových výzev, jejichž obsahem jsou informace odůvodňující provedení neodkladného zákroku v případech přímého ohrožení života, zdraví, majetku nebo veřejného pořádku. Rovněž vyhodnocuje informace vztahující se k trestné činnosti, pátrání po pohřešovaných a hledaných osobách, pátrání po odcizených vozidlech, haváriím, výbuchům, živelním pohromám, dopravním nehodám a dalším událostem. Operační středisko zabezpečuje vysílání sil a prostředků PČR, spolupráci s ostatními základními složkami IZS a plnění dalších úkolů stanovených právními a jinými předpisy.

Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje (ZZS OK) je členěna do 5 územních odborů a 16 výjezdových základů. V rámci působnosti kraje a v rámci letecké záchranné služby působí letecká výjezdová skupina (LZS). Část území kraje je zajištěna na základě mezikrajské spolupráce. Zdravotnické operační středisko (ZOS) přijímá tísňové hovory na národní tísňové lince 155 z celého území kraje, provádí vyhodnocení jednotlivých událostí, vysílání a řízení výjezdových skupin. V případě nutnosti operátoři ZOS poskytují telefonicky asistovanou první pomoc či telefonicky asistovanou neodkladnou resuscitaci.

V polovině roku 2020 bylo v Olomouci nově dislokováno velitelství pozemních sil, v jehož podřízenosti jsou vojenské útvary a zařízení Armády ČR. V rámci IZS plní úkoly jako součást ozbrojených sil ČR. Velitelství pozemních sil je ve prospěch IZS schopné poskytovat síly a prostředky přímo podřízených vojenských útvarů a zařízení formou plánované pomoci na vyžádání určené pro záchranné a likvidační práce.

### **Systém krizového řízení**

Krizové řízení představuje soubor řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na prevenci vzniku a přípravu na zvládnutí krizových situací (KS). Patří zde veškeré prováděné analýzy a příprava nástrojů pro snížení úrovně rizika vzniku MU, plánování, monitorování systému s důrazem na identifikaci a vyhodnocování rizik, realizace opatření a taktická ochrana kritické infrastruktury.

V systému krizového řízení mají své výsadní postavení orgány krizového řízení. Na krajské úrovni tyto orgány představují orgány kraje (hejtman, krajský úřad) a další orgány s působností na území kraje (HZS, PČR a ZZS). Na nižší úrovni tyto role plní orgány obcí s rozšířenou působností (ORP) (starosta ORP, obecní úřad ORP) a orgány obcí (starosta obce, obecní úřad). Významnou roli představuje bezpečnostní rada jako poradní orgán zřizovatele (hejtman, starosta ORP) pro přípravu na KS, a také krizový štáb zastávající roli pracovního orgánu zřizovatele pro řešení KS. Všechny tyto činnosti jsou zpracovány v podobě Krizového plánu kraje a krizových plánů jednotlivých obcí s rozšířenou působností.

Jedním z hlavních cílů ve vztahu k adaptační strategii na změnu klimatu je zvýšit úroveň připravenosti složek IZS a orgánů krizového řízení, zainteresovaných subjektů a strategických objektů kraje, ať už se jedná o zmíněné instituce ČHMÚ, správce povodí, vodohospodářské subjekty, čistírny odpadních vod, distributory energií a další důležité organizace pro zajištění základních životních potřeb obyvatel. Dále bude nutné zvýšit úroveň informačního zabezpečení KOPIS využitím dostupných databází a přístupu k nim při respektování zásad práce se zvláštními skutečnostmi a ochrany a bezpečnosti komunikačních a informačních systémů.

### **Připravenost na řešení naturogenních rizik**

Pro území kraje je zpracován povodňový plán shrnující veškeré podstatné informace o zájmovém území, seznamy zainteresovaných subjektů a osob včetně spojení a uvedení úkolů pro účastníky ochrany před povodněmi. Pro řešení povodňové situace je důležitá jak věcná, tak grafická část dokumentace. Grafická část obsahuje podklady znázorňující záplavová území a hlásné profily. Zástavba v záplavovém území je obecným problémem většiny měst a obcí Olomouckého kraje. Na základě povodňových plánů a havarijního plánu kraje jsou v každé obci vytipovány objekty pro evakuační střediska v podobě základních a mateřských škol, tělocvičen, kulturních domů nebo jiných vhodných objektů. Na území kraje je rozsáhlý systém dopravní i technické infrastruktury, některá z nich je na základě vyhlášky 432/2010 Sb., určena podle kritérií jako kritická infrastruktura.

### **Ochrana obyvatelstva**

Ochranu obyvatelstva je nutné v souladu se zákonem chápat jako plnění úkolů civilní ochrany, zejména v oblastech varování, evakuace, ukrytí, nouzového přežití obyvatelstva a dalších opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku před působením MU a KS.

Stěžejní plánovací dokumentací řešené oblasti jsou již zmíněný Havarijní plán kraje, Krizový plán kraje a jejich verze zpracované na úrovni ORP. Havarijní plán kraje je zpracován pro řešení MU vyžadující vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu. Podstatným obsahem jsou uvedené postupy činností k provádění záchranných a likvidačních prací potřebných k řešení nastalé MU a popis opatření v systému ochrany obyvatelstva. Souvisejícími opatřeními s problematikou klimatu, a velmi důležitými, jsou opatření systému nouzového zásobování pitnou vodou z hlediska jeho dlouhodobé funkcionality, efektivity a schopnosti operativní reakce na aktuální ad-hoc vzniklé požadavky.

Dokumentace je zpracována na základě provedené Analýzy hrozeb pro Olomoucký kraj a jednotlivá ORP na území OK. Tuto analýzu zpracoval HZS OK ve spolupráci s Krajským úřadem Olomouckého kraje a ORP. Postup zpracování Analýzy hrozeb byl přijat usnesením vlády č. 369 z roku 2016. Jejím výstupem je identifikace a hodnocení naturogenních a antropogenních typů nebezpečí zařazených dle výsledné míry rizika do třech kategorií – rizika přijatelná, rizika

podmínečně přijatelná a rizika nepřijatelná. Tabulka 1 uvádí přehled identifikovaných hrozeb ve vazbě ke změnám klimatu a jejich dopadu na OK.

Území kraje pokrývá hustá síť koncových prvků varování tvořící systém Jednotného varování a vyrozumění. Tento systém zabezpečuje včasné předání varovné informace o hrozcí nebo již vzniklé MU nebo KS a umožňuje předat obyvatelstvu důležité informace o zdroji, povaze a rozsahu nebezpečí a nutných opatřeních k ochraně života, zdraví a majetku.

V posledních letech se jako efektivní jeví také komunikace s občany pomocí rozesílaných krátkých textových zpráv nebo e-mailů předurčeným skupinám zaregistrovaných občanů. Obce tak mají možnost informovat občany o událostech, možném nebezpečí, uzavírkách silnic a dalších důležitých informacích vztahujících se k území obce. Tento způsob informování místně příslušného obyvatelstva využívá stále více obcí v kraji.

Níže jsou uvedeny hrozby naturogenního charakteru, které jsou evidovány v analytické části Havarijního plánu Olomouckého kraje. Tyto hrozby byly identifikovány a následně ohodnoceny tzv. multikriteriální analýzou v rámci Analýzy hrozeb, kterou přijala usnesením č. 369 z roku 2016 vláda ČR (tab. 8).

Tab. 8 Hodnocení hrozeb změny klimatu multikriteriální analýzou

Hrozba	Multikriteriální analýza										Plánovací dokument
	F	K <sub>O1</sub>	K <sub>O2</sub>	K <sub>ŽP</sub>	K <sub>E</sub>	K <sub>S1</sub>	K <sub>S2</sub>	K <sub>S3</sub>	N	R	
Povodeň	8	3	8	9	7	6	6	6	6,60	<b>52,80</b>	<b>KP</b>
Přítalová povodeň	8	2	5	7	7	6	7	4	5,33	<b>42,67</b>	<b>KP</b>
Dlouhodobé sucho	6	1	4	7	7	7	5	4	4,87	<b>29,20</b>	<b>HP</b>
Extrémní vítr	7	1	5	8	6	6	6	4	5,07	<b>35,47</b>	<b>KP</b>
Sněhová kalamita	6	1	3	3	5	4	4	4	3,20	<b>19,20</b>	<b>HP</b>
Náledí a ledovka	6	1	3	2	5	4	4	4	3,00	<b>18,00</b>	<b>HP</b>
Extrémně vysoké teploty	7	1	4	7	5	5	4	2	4,13	<b>28,93</b>	<b>HP</b>
Svahová nestabilita	6	1	1	3	6	2	7	4	3,07	<b>18,40</b>	<b>HP</b>
Požár v přírodě	7	1	1	7	7	5	4	4	4,07	<b>28,47</b>	<b>HP</b>
Epidemie (chřipka – pandemie)	5	10	10	0	6	9	5	4	6,40	<b>32,00</b>	<b>KP</b>
Epizootie	8	2	2	5	5	5	7	3	3,80	<b>30,40</b>	<b>KP</b>
Epifytie									0,00	<b>0,00</b>	<b>HP</b>
Nežádoucí změny biotopů a nepůvodní druhy											

Pozn: Mezi výše uvedená rizika (vycházející z Analýzy hrozeb pro Olomoucký kraj) v návaznosti na předpokládané změny klimatu je vhodné zařadit také epifytie a nežádoucí změny biotopů a nepůvodní druhy

Koeficienty:

F – Koeficient četnosti (frekvence) možné aktivace nebezpečí (vzniku MU)

K<sub>O1</sub> – Dílčí koeficient dopadu na životy osob

K<sub>O2</sub> – Dílčí koeficient přímého ohrožení osob



$K_{\text{ŽP}}$  – Koeficient dopadu na životní prostředí  
 $K_{\text{E}}$  – Koeficient ekonomických dopadů  
 $K_{\text{S1}}$  – Dílčí koeficient omezení osob  
 $K_{\text{S2}}$  – Dílčí koeficient předpokládané doby trvání omezujícího stavu  
 $K_{\text{S3}}$  – Dílčí koeficient omezení společnosti  
 $N$  – Koeficient následků  
 $R$  – Výsledná míra rizika

### Očekávané dopady změny klimatu na mimořádné události a ochranu obyvatelstva v Olomouckém kraji

- zvýšený výskyt naturogenních mimořádných událostí,
- navýšení represivních zásahů složek IZS,
- zvýšené nároky na ochranu obyvatelstva,
- zvýšené ohrožení kritické infrastruktury v Olomouckém kraji,
- ohrožení energetické soustavy vyplývající z extrémních přírodních podmínek.

### SWOT analýza dopadů změny klimatu na mimořádné události a ochranu obyvatelstva v Olomouckém kraji

	<b>POMOCNÉ</b> (k dosažení cíle)	<b>ŠKODLIVÉ</b> (k dosažení cíle)
<b>VNITŘNÍ</b> (atributy uvnitř kraje)	<b>STRENGTHS</b> (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Základní složky IZS a jejich připravenost na řešení MU a KS</li> <li>• Silná základna sborů dobrovolných hasičů</li> <li>• Zkušenosti s řešením rozsáhlých mimořádných událostí a krizových situací</li> <li>• Nastavený systém krizového řízení</li> <li>• Přítomnost operačního stupně velení AČR</li> </ul>	<b>WEAKNESSES</b> (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizace protipovodňových opatření</li> <li>• Nemožnost přesné a včasné předpovědi pro lokální jevy</li> <li>• Nedostatečné financování</li> </ul>
<b>VNĚJŠÍ</b> (atributy prostředí)	<b>OPPORTUNITIES</b> (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inovace jednotného systému varování a vyznění obyvatelstva</li> <li>• Zlepšení kritické informační infrastruktury a technologií u složek IZS a orgánů krizového řízení</li> <li>• Nastavení systému nouzového zásobování pitnou vodou</li> <li>• Vzdělávání OKŘ v oblasti předcházení identifikovaných rizik</li> <li>• Vzdělávání a informování občanů o možných rizicích, vhodném chování při MU a KS</li> <li>• Udržovat a rozšiřovat zdroje požární vody pro likvidaci požárů v přírodě</li> <li>• Přeshraniční spolupráce se sousedními kraji a Polskou republikou</li> <li>• Využití regionálních operačních programů pro získání finančních prostředků</li> <li>• větší provázanost s univerzitním prostředím</li> <li>• Zapojení široké veřejnosti (MAS, SMO, další organizace)</li> <li>• Využití funkcionality a propojení již existujících databází v rámci KOPIS</li> </ul>	<b>THREATS</b> (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosažení cílů může ohrozit nedostatečná právní opora a financování</li> <li>• Identifikovaná rizika (kapitola 2.2)</li> </ul>

## 4 MAPOVÁNÍ ZRANITELNOSTI

### 4.1 VÝSLEDNÁ ZRANITELNOST OLOMOUCKÉHO KRAJE

Výsledná analýza zranitelnosti souhrnně prezentuje výskyt jevů, analyzovaných v rámci identifikovaných hrozeb a SWOT analýz jednotlivých sektorů. Je zpracována na základě parametrů *Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu* (NAP adaptace), který ČR přijala v roce 2017 pro období 2017–2020 a který je implementačním dokumentem *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR* (Adaptační strategie ČR). První aktualizace akčního plánu pro období 2021–2025 byla schválena usnesením vlády č. 785 ze dne 13. září 2021.

Součástí NAP je soubor 98 indikátorů zranitelnosti, které byly vyhodnoceny pro ČR. Na základě provedené analýzy hrozeb a SWOT analýz jednotlivých sektorů byly na území Olomouckého kraje identifikovány indikátory zranitelnosti, které jsou v adaptační strategii řešeny (tab. 9). U indikátorů označených jako pozitivní byly v rámci analýzy identifikovány aktuální hrozby pro Olomoucký kraj, které jsou v návrhové části dokumentu Adaptační strategie Olomouckého kraje řešeny pomoci adaptačních či mitigačních opatření. V případě indikátorů ambivalentních byly jevy v rámci analýzy zachyceny, ale nevyhodnoceny jako aktuální hrozby. V rámci budoucích aktualizací dokumentů je však potřebné těmto jevům věnovat pozornost.

Tab. 9 Indikátory zranitelnosti Olomouckého kraje

Indikátor	Pozitivní	Negativní	Ambivalentní
<b>Dlouhodobé sucho</b>			
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha			x
Podíl srážek k dlouhodobému normálu	x		
Vláhová bilance travního porostu		x	
Zásoba využitelné vody v půdě	x		
Míra a délka trvání hydrologického sucha	x		
Průtoky ve vodních tocích			x
Odběry vody jednotlivými sektory	x		
Rozloha oblastí s překročením imisních limitů pro susp. částice		x	
Lesy s nevhodným porostním typem z hlediska odolnosti k suchu		x	
Obhospodařovaná zemědělská půda	x		
Rozloha biotopů vlhkomilných dluhů			x
Vydatnost vodních zdrojů	x		
<b>Povodně a přívalové povodně</b>			
Rozloha ohrožených lesů v záplavovém území		x	
Rozloha orné půdy v záplavovém území		x	
Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí	x		
Kritické body z hlediska přívalových povodní	x		

Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem	x		
Objekty občanské vybavenosti v oblastech s významným povodňovým rizikem	x		
Objekty sk. A/sk. B skladování nebezpečných látek v záplavových územích	x		
Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území	x		
Transformační stanice v oblastech s významným povodňovým rizikem	x		
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	x		
Počet digitálních a zveřejněných povodňových plánů		x	
<b>Zvyšování teplot</b>			
Odchyłka průměrných teplot od klimatologického normálu	x		
Denní variabilita teploty vzduchu		x	
Počet mrazových, ledových a arktických dnů			x
Délka vegetačního období		x	
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech			x
Potenciální evapotranspirace	x		
Spotřeba vody na zasněžování		x	
Osevní plochy plodin vyžadujících ochranný vliv sněhové pokrývky			x
Spotřeba pesticidů		x	
Rozšíření biotopů a druhů subalpínského a alpského pásma			x
Invazní druhy			x
Délka pylové sezóny pro vybrané pylové alergen		x	
Onemocnění infekcemi přenášenými členovci			x
Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření			x
Prostředky vynaložené na ochranu ohrožených druhů a stanovišť		x	
Počet preventivních očkování proti klíšťové encefalitidě		x	
<b>Extrémní teploty</b>			
Celková délka vln horka	x		
Tepelné ostrovy města			x
Podíl adaptovaných budov			x
Rozloha oblastí s překročeným IL přízemního ozonu		x	
Věková struktura obyvatelstva		x	
Sociálně vyloučení obyvatel		x	
Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami			x
Prostředky na adaptaci budov	x		
Plochy zeleně ve městech	x		
Dostupnost zdravotnických zařízení	x		

Vybavenost veřejné hromadné dopravy klimatizací		x	
<b>Extrémní vítr</b>			
Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí		x	
Rozloha lesů ohrožených působením extrémně silného větru	x		
Extrémně silný vítr			x
<b>Požáry vegetace</b>			
Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody		x	
Plocha lesních stanovišť náchylných k požárům			x
Index nebezpečí požárů			x
Lesní a zemědělské požáry			x
<b>Vydatné srážky</b>			
Budovy ohrožené svahovými nestabilitami	x		
Povrchový odtok v zastavěném území	x		
Objem zpoplatněných srážkových vod			x
Rozloha lesních porostů citlivých na extrémní přívaly sněhu a námrazu		x	
<b>Univerzální 1</b>			
Zdravotní stav lesů	x		
Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou	x		
Meliorační a zpevňující dřeviny v lesních porostech	x		
Průměrná velikost půdních bloků		x	
Celková rozloha holin			x
Retenční kapacita krajiny	x		
Kvalita vody v tocích			x
Svahové nestability	x		
<b>Univerzální 2</b>			
Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy	x		
Instalovaný výkon vodních elektráren	x		
Kvalita integrovaného záchranného systému	x		
Počet obyvatel žijících v obcích s výstražným systémem	x		
Posttraumatický stres	x		
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu		x	
Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu			x
Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování	x		
Dopravní infrastruktura ohrožená svahovými nestabilitami	x		
Podíl přepravních výkonů vodní nákladní dopravy na celkové nákladní dopravě		x	

## Pracovní verze č. 3

Akumulační kapacita skladovacích systémů			x
Škody na dopravní infrastruktuře v důsledku projevů změny klimatu	x		
Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů	x		
Diverzifikace výroby elektřiny podle průměrné velikosti výrobní jednotky		x	
Objem nahodilé těžby			x

Vysvětlivky: Pozitivní = identifikováno v rámci analýzy zranitelnosti jako hrozba, vyžaduje návrh řešení, Negativní = neidentifikováno v rámci analýzy zranitelnosti Olomouckého kraje jako hrozba, příp. neanalyzováno vůbec, nevyžaduje návrh řešení, Ambivalentní = neidentifikováno v rámci analýzy zranitelnosti jako hrozba, zmíněno v dokumentu, nutno zvažovat stav v budoucích aktualizacích Adaptační strategie Olomouckého kraje.



## 5 METODIKA

---

Primárním metodologickým východiskem je holistický přístup ke zpracování strategie. Zpracovatelský tým uznává zásadu opačnou redukcionismu, a to, že „celek je více než jen součtem jeho součástí“. Pro porozumění systému jako celku nemůžeme studovat pouze části, ale musíme klást patřičný důraz i na vztahy mezi nimi. Současně bude přístup ke zpracování respektovat požadavek „akceschopnosti“ a logiky globálních dopadů lokálních opatření.

Základní metodický rámec vychází z nadřazených oborových materiálů a dotační výzvy NF SGS-3 – 3.4.1.1 „Oslo – *Tvorba adaptačních a mitigačních strategií a plánů*“ (dále také jen „výzva Oslo“), v rámci, které je projekt adaptační strategie zpracováván a s nimiž musí být v souladu. Vedle základního metodického rámce budou využity aktuální výstupy vědecko-výzkumných projektů ČR i zahraničí tak, aby bylo dosaženo maximální možné shody mezi relevantními empiricky prokázanými postupy v dosažení adaptace na klimatickou změnu a praktickým plánováním navrhovaných opatření na území Olomouckého kraje.

Strategie adaptace na klimatickou změnu vychází ve své analytické části z existujících podkladů popisujících současný stav jednotlivých oblastí v Olomouckém kraji. Ty vytváří základní, a pokud možno nezávislou bázi informací pro expertní hodnocení. V souladu se Strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR věnuje pozornost prioritním sektorům, které budou změnou klimatu a zejména jejím dopadům nejvíce ovlivněny.

Sektorovou analýzu jednotlivých oblastí uvádí popis současného stavu, na který navazuje odborné posouzení očekávaných dopadů, které budou způsobené změnou klimatu. Vzhledem k aktuálnosti a novosti tématu byl kladen důraz na popis existujících dopadů v území. Zpracování výhledů probíhá na základě datové sady EURO-CORDEX, predikčních **modelů budoucího vývoje klimatu** a z nich byly vypočteny ensemblové (průměr 7 predikcí) hodnoty klimatických ukazatelů pro budoucí období pro emisní scénář RCP 8,5.

Adaptační strategie Olomouckého kraje tedy vychází z nejaktuálnějšího modelu uvažujícího emisní scénář RCP 8,5 jako variantu vývoje emisních scénářů potvrzenou IPCC v roce 2021. Analytická část po jednotlivých sektorech se věnuje dále SWOT analýze jednotlivých prioritních oblastí. Silné a slabé stránky současného stavu v jednotlivých sektorech přináší vhled do schopnosti systémů přizpůsobit se nebo reagovat na změny klimatu tak, aby byly sníženy negativní dopady změn klimatu a aby se jednotlivé systémy v daných oblastech vypořádaly s jejími důsledky. Analýza klíčových silných a slabých stránek je základním kvalitativním podkladem pro stanovení expozice, citlivosti i adaptační kapacity jednotlivých systémů. Kvalitativní pohled zaměřený na jednotlivé sektory je pak doplněn indikátory zranitelnosti v souladu s Národním akčním plánem adaptace na změnu klimatu. Ty dokreslují celkový obraz stavu území kvantitativními ukazateli.

Výsledná analýza zranitelnosti tak poskytuje ucelený pohled a umožňuje zaměření na nejvýznamnější hrozby a jejich dopady pro Olomoucký kraj. Predikce očekávaných dopadů, identifikace faktorů ovlivňujících citlivost systémů a jejich adaptační kapacitu je základem holistická východiska a pohled na provázanost jednotlivých oblastí a identifikaci klíčových vstupů pro návrhovou část díla, která stanoví konkrétní cíle, potažmo navrhovaná adaptační opatření pro Olomoucký kraj ve sledovaném horizontu.

## 6 PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

---

- Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015 (2019). [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/studie\\_dopadu\\_zmena\\_klimatu/\\$FILE/OEO\\_K-Aktualizovana\\_studie\\_2019-20200128.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu/$FILE/OEO_K-Aktualizovana_studie_2019-20200128.pdf)
- Bebbler D.P. (2015). *Range-Expanding Pests and Pathogens in a Warming World*. *Annual Review of Phytopathology* 53:1: 335-356
- Bonnská úmluva (1979). *Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů*
- CI2, o.p.s. (2015). *Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu*. ISBN: 978-80-906341-0-7
- Civitas per populi (2016). *Adaptace na změnu klimatu*.
- Climate ADAPT (2016). *Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities*. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/guidances/planning-for-adaptation-to-climate-change-guidelines-for-municipalities>
- CzechGlobe (2019). *Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR*
- CzechGlobe (2019). *Očekávané klimatické podmínky v České republice*. [https://www.klimatickazmena.cz/download/eb6693e9433c6f76162b9809e7713f8e/CliChE\\_I\\_2019\\_v3\\_final\\_2b.pdf](https://www.klimatickazmena.cz/download/eb6693e9433c6f76162b9809e7713f8e/CliChE_I_2019_v3_final_2b.pdf)
- CzechGlobe, *Opatření adaptace*. <http://www.opatreni-adaptace.cz/003E>
- ČHMÚ. Měsíční a roční data dle zákona 123/1998 Sb. <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z-123-1998-Sb>
- ČSÚ. *Aktuální údaje za všechny obce ČR (data mimo SLDB). Územně analytické podklady ČSÚ*. [https://www.czso.cz/csu/czso/csu\\_a\\_uzemne\\_analyticke\\_podklady](https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady)
- ČSÚ. *Doprava v Olomouckém kraji*. <https://www.czso.cz/csu/xm/doprava-xm>
- ČTK (2019). *Sucho a kůrvec. Škody ve smrkových lesích dosáhly 40 miliard korun*. [https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/kurovec-sucho-skody-smrk-smrkove-lesy-lesni-porost-kalamita-czech-forest.A191007\\_131701\\_ekonomika\\_elka](https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/kurovec-sucho-skody-smrk-smrkove-lesy-lesni-porost-kalamita-czech-forest.A191007_131701_ekonomika_elka)
- Dlabka J., Danihelka P., Novotný P. a kol. (2016). *Od zranitelnosti k resilienci - Adaptace venkovských oblastí na klimatickou změnu*
- Dokumenty Českého hydrometeorologického ústavu. *Pozorované změny klimatu*. [https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/cc\\_chap06.pdf](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/cc_chap06.pdf)
- eAgri (2015). *Národní plán povodí Dunaje*. <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/priprava-planu-povodi-pro-2-obdobi/zverejnene-informace/narodni-plany-povodi-1/narodni-plany-povodi-dunaje.html>
- eAgri (2015). *Národní plán povodí Odry*. <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/priprava-planu-povodi-pro-2-obdobi/zverejnene-informace/narodni-plany-povodi-1/narodni-plany-povodi-odry.html>
- Economic Impact v.o.s. (2020)
- EU (1992). *Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin*
- EU (1993). *Úmluva o biologické rozmanitosti*
- EU (2019). *Zelená dohoda pro Evropu*. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal\\_cs](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_cs)
- European Commission (2021). *Communication on 'Fit for 55': delivering the EU's 2030 climate target on the way to climate neutrality*, COM(2021)550. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0550>

- GOV. UK. *New dates agreed for COP26 United Nations Climate Change Conference.* <https://www.gov.uk/government/news/new-dates-agreed-for-cop26-united-nations-climate-change-conference>
- Hanel, M. a kol. (2011). *Odhad dopadů klimatické změny na hydrologickou bilanci v ČR a možná adaptační opatření*
- *Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu.* [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/hodnoceni\\_zranitelnosti\\_cr/\\$FILE/OPUR-hodnoceni\\_zranitelnosti-20180427.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/hodnoceni_zranitelnosti_cr/$FILE/OPUR-hodnoceni_zranitelnosti-20180427.pdf)
- Chytrý et al. (2019). Red List of Habitats of the Czech Republic. *Ecological Indicators* 106 (2019) 105446; <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105446>
- Chytrý et al. (2020). Červený seznam biotopů České republiky. *Příroda* 41
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., et al (2010). *Habitat Catalogue of the Czech Republic, 2nd ed.* Nature Conservation Agency of the Czech Republic.
- *Indikátory zranitelnosti.* [https://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_natcom/application/pdf/17589243\\_czech\\_republic-nc7-br3-1-nc7\\_br3\\_cze.pdf](https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/application/pdf/17589243_czech_republic-nc7-br3-1-nc7_br3_cze.pdf)
- IPBES (2018). *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.* – IPBES Secretariat
- IPCC (2021). *Sixth Assessment Report, Working Group I, Interactive Atlas.* <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>
- ISO 14091:2021(en), *Adaptation to climate change — Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment.* <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14091:ed-1:v1:en>
- MMR (2020). *Strategie Evropa 2020:* <https://www.mmr.cz/getmedia/7c31b211-1a5a-46a8-b6bd-151b72dc94ec/EU2020-CJ.pdf>
- MPO (2014). *Státní energetická koncepce České republiky.* <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/52841/60959/636207/priloha006.pdf>
- MŽP (2001). *Státní politika životního prostředí.* [https://web.archive.org/web/20040622133816/http://www.env.cebina.cz/publikace/3\\_spzp\\_2001/spzp2001.pdf](https://web.archive.org/web/20040622133816/http://www.env.cebina.cz/publikace/3_spzp_2001/spzp2001.pdf)
- MŽP (2013). *Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu.* [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/adaptacni\\_strategie\\_eu/\\$FILE/OEOK-EU\\_Adaptation\\_Strategy-20130806.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/adaptacni_strategie_eu/$FILE/OEOK-EU_Adaptation_Strategy-20130806.pdf)
- MŽP (2014). *Plán odpadového hospodářství České republiky.* [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poh\\_cr\\_prislusne\\_dokumenty/\\$FILE/OODP-POH\\_CR\\_2015\\_2024\\_schvalena\\_verze\\_20150113.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poh_cr_prislusne_dokumenty/$FILE/OODP-POH_CR_2015_2024_schvalena_verze_20150113.pdf)
- MŽP (2015) *Národní akční plán adaptace na změnu klimatu.* [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news\\_170116\\_NAP/%24FILE/NAP\\_material.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_170116_NAP/%24FILE/NAP_material.pdf)
- MŽP (2015). *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.* [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena\\_klimatu\\_adaptacni\\_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni\\_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)
- MŽP (2016). *Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR 2016–2025*
- MŽP (2017b). *Politika ochrany klimatu v ČR.*
- MŽP (2020) *Plán pro zvládání povodňových rizik v povodí Odry.* [http://www.povis.cz/pdf/pzpr\\_2021/Odra\\_v1.pdf](http://www.povis.cz/pdf/pzpr_2021/Odra_v1.pdf)

- MŽP (2020). *Plán pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje*.  
[http://www.povis.cz/pdf/pzpr\\_2021/Dunaj\\_v1.pdf](http://www.povis.cz/pdf/pzpr_2021/Dunaj_v1.pdf)
- MŽP (2020). *Státní program ochrany přírody a krajiny České republiky*.  
[https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/AF71B00C4DF84B70C12585F400429F1C/\\$file/SPO\\_PK\\_web.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/AF71B00C4DF84B70C12585F400429F1C/$file/SPO_PK_web.pdf)
- MŽP. *Koncepce ochrany biodiverzity v České republice*.  
[https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/4A46CA81084E521FC1258050002DAE0C/\\$file/SOBR\\_CR\\_2016-2025.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/4A46CA81084E521FC1258050002DAE0C/$file/SOBR_CR_2016-2025.pdf)
- MŽP. *Politika ochrany klimatu České republiky*.  
[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/politika\\_ochrany\\_klimatu\\_2017/\\$FILE/OEO\\_K-POK-20170329.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/politika_ochrany_klimatu_2017/$FILE/OEO_K-POK-20170329.pdf)
- MŽP. *Program předcházení vzniku odpadů České republiky*.  
[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/predchazeni\\_vzniku\\_odpadu\\_navrh/\\$FILE/OODP-PPVO\\_prubezna\\_hodnotici\\_zprava-20171006.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/predchazeni_vzniku_odpadu_navrh/$FILE/OODP-PPVO_prubezna_hodnotici_zprava-20171006.pdf)
- MŽP. *Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050, 2020:*  
[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni\\_politika\\_zivotniho\\_prostredi/\\$FILE/O\\_PZPUR-statni\\_politika\\_zp\\_2030\\_s\\_vyhledem\\_2050-20210111.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/$FILE/O_PZPUR-statni_politika_zp_2030_s_vyhledem_2050-20210111.pdf)
- Olomoucký kraj (2015). *Plán odpadového hospodářství Olomouckého kraje*.  
[https://www.dataplan.info/img\\_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/poh\\_ok\\_z\\_avazna\\_cast\\_konecna\\_verze.pdf](https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/poh_ok_z_avazna_cast_konecna_verze.pdf)
- Olomoucký kraj (2016). *Územní energetická koncepce Olomouckého kraje*.  
<https://www.olkraj.cz/download.html?id=44993>
- Olomoucký kraj (2017). *Studie proveditelnosti na realizaci zařízení k využívání zbytkových komunálních odpadů na území Olomouckého kraje*.  
[https://www.proolomouc.cz/wp-content/uploads/2020/05/Studie\\_proveditelnosti\\_Olomouc\\_final\\_z%C4%8Dem%C4%9Bn%C3%A9\\_2.pdf](https://www.proolomouc.cz/wp-content/uploads/2020/05/Studie_proveditelnosti_Olomouc_final_z%C4%8Dem%C4%9Bn%C3%A9_2.pdf)
- Olomoucký kraj (2020). *Strategie rozvoje územního obvodu Olomouckého kraje 2021–2027 s výhledem do roku 2030*
- Olomoucký kraj (2020). *Strategie rozvoje územního obvodu Olomouckého kraje (aktualizace 2020)*: <https://www.olkraj.cz/strategie-rozvoje-uzemniho-obvodu-olomouckeho-kraje-cl-537.html>
- Olomoucký kraj (2021). *Havarijní plán Olomouckého kraje*
- Olomoucký kraj (2021). *Krizový plán Olomouckého kraje*
- Olomoucký kraj (2021). *Strategie o vodě Olomouckého kraje*. <https://www.kr-olomoucky.cz/strategie-olomouckeho-kraje-o-vode-cl-5233.html>
- Olomoucký kraj (2021). *Zásady územního rozvoje Olomouckého kraje (4. aktualizace)*: <https://www.olkraj.cz/zasady-uzemniho-rozvoje-olomouckeho-kraje-uplne-zneni-po-aktualizaci-c-4-cl-5503.html>
- Olomoucký kraj. *Koncepce environmentální výchovy, vzdělávání a osvěty Olomouckého kraje*.  
[https://www.dataplan.info/img\\_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/koncepce-neviromentalni-vychovy-a-osvety-ok.pdf](https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/koncepce-neviromentalni-vychovy-a-osvety-ok.pdf)
- Olomoucký kraj. *Koncepce ochrany přírody a krajiny pro území Olomouckého kraje*.  
<https://www.olkraj.cz/koncepce-ochrany-prirody-a-krajiny-pro-uzemi-olomouckeho-kraje-cl-364.html>

- Olomoucký kraj. *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Olomouckého kraje*. <https://prvk.olkraj.cz/>
- Olomoucký kraj. *Územně analytické podklady Olomouckého kraje* (6. aktualizace): <http://uap.olkraj.cz/dokumenty/dokumenty-uap/vyber?conversationContext=1>
- *Operační program Životní prostředí 2014–2020 a 2021–2027*. <https://www.opzp.cz/opzp-2021-2027/>
- Pondělíček M., Emmer A., Šilhánková V. a kol. (2016). *Metodika tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu*. [http://www.adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/Adaptace\\_kniha\\_ISBN-978-80-87756-09-6.pdf](http://www.adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/Adaptace_kniha_ISBN-978-80-87756-09-6.pdf)
- Pretel, J. ed. (2011). *Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření*
- *Program zlepšování kvality ovzduší zóna Střední Morava*. [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7//cz/vestnik\\_mzp\\_2020/\\$FILE/SOTPR-Vestnik\\_rijen\\_2020\\_priloha-201029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7//cz/vestnik_mzp_2020/$FILE/SOTPR-Vestnik_rijen_2020_priloha-201029.pdf)
- Ramsarská úmluva (1971). *Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva*
- *Risk Data Hub – EU*. <https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/>, <https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/risk-data-hub/#/>
- Rodrigues, A. S. L., Brooks, T. M., 2007. Shortcuts for biodiversity conservation planning: the effectiveness of surrogates. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 38, 713–737.
- SECAP (2021). *Adaptační a mitigační strategie města Olomouce – Návrhová část*.
- Žejdlík, J. (2020). *Tematický atlas Olomouckého kraje v infografickém provedení*

### **Zákony a vyhlášky:**

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů
- Směrnice Rady 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (tzv. směrnice o stanovištích)
- Směrnice Rady 2009/147/ES o ochraně volně žijících ptáků
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v aktuálním znění
- Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu
- 432/2010 Sb. Nařízení vlády o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury
- USNESENÍ VLÁDY ČESKÉ REPUBLIKY ze dne 27. dubna 2016 č. 369 k Analýze hrozeb pro Českou republiku

### **Další odkazy:**

- <http://www.uhul.cz/> (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů)
- <https://climate.nasa.gov> (NASA)
- <https://me.vumop.cz/app/> (Monitoring eroze zemědělské půdy)
- <https://www.edpp.cz/povodnovy-plan/prerov/>
- <https://www.mpsv.cz/web/cz/registr-poskytovatelu-sluzeb>
- <https://www.vumop.cz/> (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy)
- [www.cenia.cz](http://www.cenia.cz) (Česká informační agentura životního prostředí)
- [www.czechglobe.cz/cs/](http://www.czechglobe.cz/cs/) (Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.)
- [www.czso.cz](http://www.czso.cz) (Český statistický úřad)

- [www.faktaoklimatu.cz](http://www.faktaoklimatu.cz)
- [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) (Český hydrometeorologický ústav)
- [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz)
- [www.ipcc.ch/](http://www.ipcc.ch/) (The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC))
- [www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz)
- [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz) (Ministerstvo životního prostředí ČR)
- [www.noaa.gov/](http://www.noaa.gov/) (National oceanic and atmospheric administration (NOAA))
- [www.perun-klima.cz/](http://www.perun-klima.cz/) (Projekt PERUN – *Prediction, Evaluation and Research for Understanding National sensitivity and impacts of drought and climate change for Czechia*)

**Datové zdroje:**

- DIBAVOD – A02 vodní tok (jemné úseky), A05 vodní nádrže  
<https://www.dibavod.cz/27/struktura-dibavod.html>
- DMR 5G, ČÚZK
- EURO-CORDEX, Copernicus Climate Change Service, 2021
- Landsat-8, NASA 2015-2020
- Modifikovaná data Copernicus, Sentinel-2, 2017-2020
- Modifikovaná data Copernicus, Sentinel-1, 2017-2020
- Příspěvatelé OpenStreetMaps, 2020
- Registr obyvatel
- Sčítání dopravy 2016
- Sentinel2 Global Land Cover (10 m) <http://s2glc.cbk.waw.pl/>
- Urban Atlas 2018 <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2018>



## 7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Průměrná roční teplota v ČR v letech 1960-2020	7
Obr. 2 Trend nárůstu teploty vzduchu v ČR v jednotlivých měsících mezi roky 1961-2021	7
Obr. 3 Dráha dopadu změny klimatu	13
Obr. 4 Průměrná roční teplota vzduchu a úhrn srážek v Olomouckém kraji za období 1970–2000	14
Obr. 5 Průměrná roční teplota v letech 1961–2020 na vybraných lokalitách Olomouckého kraje	15
Obr. 6 Modelované roční a sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2011-2100 v Olomouckém kraji	17
Obr. 7 Počet tropických dnů v letech 2011-2100 v Olomouckém kraji	18
Obr. 8 Modelované roční a sezónní (5letý průměr) rozložení srážek v letech 2011-2100 v Olomouckém kraji	19
Obr. 9 Palmerův index intenzity sucha za posledních 220 let	30
Obr. 10 Riziko meteorologického sucha	31
Obr. 11 Riziko půdního sucha	31
Obr. 12 Dlouhodobý průměrný smyv půdy (v t/ha/rok) na území Olomouckého kraje	34
Obr. 13 Erozní ohroženost zemědělského půdního fondu na území Olomouckého kraje	35
Obr. 14 Erozní ohroženost orné půdy na území Olomouckého kraje	36
Obr. 15 Potencionálně ohrožené oblasti větrnou (eolickou erozí) na území Olomouckého kraje	36
Obr. 16 Těžba dřeva v Olomouckém kraji v letech 2006 až 2020	40
Obr. 17 Zalesňování a přirozená obnova v Olomouckém kraji v letech 2006 až 2020	41
Obr. 18a Přehled lesních odvozních cest celkem na území Olomouckého kraje	42
Obr. 18b Přehled lesních odvozních cest L2Lz – Lesní odvozní cesty se sezónním provozem, dostatečně zpevněné cesty na území Olomouckého kraje.	43
Obr. 19a Desukční plochy MELI celkem v Olomouckém kraji	44
Obr. 19b Desukční plochy MELI stav M v Olomouckém kraji.	45
Obr. 20 Kategorie vodních ploch na území Olomouckého kraje (stav k 31. 12. 2021)	52
Obr. 21 Kapacita vodojemů (v m <sup>3</sup> ) v krajích ČR	53
Obr. 22 Kapacita zdrojů podzemní vody (v l/s) v krajích ČR	54
Obr. 23 Podíl obyvatel zásobovaných vodou z vodovodů a napojených na kanalizaci (stav k 31. 12. 2020)	54
Obr. 24 Malé vodní elektrárny na území Olomouckého kraje	56
Obr. 25 Historické vodní plochy na území Olomouckého kraje a jejich současné využití	58
Obr. 26 Krajinný pokryv CORINE Land Cover na území Olomouckého kraje	63
Obr. 27 Sídlní struktura Olomouckého kraje	64
Obr. 28 Tepelný ostrov města (UHI) a povrchový tepelný ostrov města (SUHI) ve dne a v noci	66
Obr. 29 Mapa chráněných území Olomouckého kraje	70
Obr. 30 Porovnání chráněných území v ČR versus Olomoucký kraj v procentech z celkové rozlohy území	71
Obr. 31 Porovnání biotopů (na úrovni formačních skupin) v ČR versus Olomoucký kraj v procentech z celkové rozlohy mapovaných biotopů (resp. celkové rozlohy území u „biotopy celkem“)	71

Obr. 32 Atraktivita cestovního ruchu ovlivněná klimatickou změnou	79
Obr. 33 Dopravní infrastruktura Olomouckého kraje. Zdroj: ÚAP Olomouckého kraje	84
Obr. 34 Velikost a struktura ekonomických subjektů na území SO ORP Olomouckého kraje (stav k 31. 12. 2019)	87
Obr. 35 Výroba elektřiny brutto podle technologie v Olomouckém kraji vs. v ČR k 31. 12. 2019	88
Obr. 36 Spotřeba elektřiny v Olomouckém kraji vs. v ČR k 31. 12. 2019	89