

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR

1. aktualizace pro období 2021 – 2030

Zpracovatel:

Ministerstvo životního prostředí v meziresortní spolupráci s využitím klimatologických podkladů Českého hydrometeorologického ústavu

Autorský kolektiv děkuje za podkladová data a konstruktivní připomínky během zpracování a členům tematických pracovních skupin, kontaktním osobám a spolupracujícím organizacím.

Dále děkujeme Nadaci Partnerství za poskytnutí fotografií a textových podkladů pro uvedení příkladů dobré praxe v oblasti adaptace na změnu klimatu. Autorem většiny fotografií jsou Vojta Herout (pokud není uvedeno jinak), a dále Povodí Moravy s.p. (foto projektu Nový prostor pro řeku Dyji), Michal Šperling (foto projektu Dům s mokřadní střechou v Praze), Libor Morbacher a Adam Kolbábek (foto projektu Živá výrobní hala LIKO-Vo).

Spolupracující organizace:

Ministerstvo dopravy

Ministerstvo financí

Ministerstvo kultury

Ministerstvo obrany

Ministerstvo práce a sociálních věcí

Ministerstvo pro místní rozvoj

Ministerstvo průmyslu a obchodu

Ministerstvo spravedlnosti

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

Ministerstvo vnitra

Ministerstvo zahraničních věcí

Ministerstvo zdravotnictví

Ministerstvo zemědělství

AK ČR – Asociace krajů ČR

AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

CENIA – Česká informační agentura životního prostředí

COŽP UK – Centrum pro otázky životního prostředí UK – Univerzita Karlova

CZECHGLOBE – Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

ČBK – Česká biskupská konference

ČGS – Česká geologická služba

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

ČMZRB – Českomoravská záruční a rozvojová banka

ČVUT – České vysoké učení technické v Praze

ČZU – Česká zemědělská univerzita

GŘ HZS ČR – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR

LDO Přibyslav – Lesní družstvo obcí Přibyslav

LČR – Lesy ČR, s.p.

NPÚ – Národní památkový ústav

NS MAS – Národní síť místních akčních skupin

Povodí Moravy, s.p.

Povodí Vltavy, s.p.

SFŽP – Státní fond životního prostředí ČR

SMO ČR – Svaz měst a obcí ČR

SOVAK ČR – Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z.s.

SPÚ – Státní pozemkový úřad

SVOL – Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR

SZÚ – Státní zdravotní ústav

ŠPB – Šance pro budovy, z.s.p.o.

ÚHÚL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, v. v. i

VLS – Vojenské lesy a statky ČR, s.p.

VÚKOZ – Výzkumný ústav Šilva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i

VÚLHM – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i

VÚMOP – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i

VÚV T.G.M – Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Zelený kruh



USNESENÍ VLÁDY ČESKÉ REPUBLIKY

ze dne 13. září 2021 č. 785

o aktualizaci Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách České republiky a Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu

Vláda

I. schvaluje

1. Strategii přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR (dále jen „Strategie“) - 1. aktualizaci pro období 2021 – 2030, obsaženou v části III/a materiálu čj. 985/21;
2. Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (dále jen „Akční plán“) - 1. aktualizaci pro období 2021 – 2025, obsažený v části III/b materiálu čj. 985/21;

II. ukládá

1. ministru životního prostředí
 - a) zajistit koordinaci adaptace na změnu klimatu na celostátní úrovni a za tímto účelem uplatnit požadavek na navýšení personální kapacity podle bodu I/1 tohoto usnesení při přípravě návrhu státního rozpočtu,
 - b) do 30. listopadu 2025 předložit vládě návrh 2. aktualizace Akčního plánu, pro období 2026 – 2030,
 - c) do 30. listopadu 2029 předložit vládě návrh 2. aktualizace Strategie a návrh 3. aktualizace Akčního plánu pro další období,
2. ministru životního prostředí ve spolupráci s ostatními členy vlády
 - a) zajistit přípravy 2. a 3. aktualizace Akčního plánu a 2. aktualizace Strategie pro další období,
 - b) předkládat vládě zprávu o adaptaci České republiky na změnu klimatu v pětiletém intervalu počínaje březnem 2025,
3. členům vlády, vedoucím ostatních ústředních správních úřadů, předsedkyni Akademie věd České republiky a předsedovi Technologické agentury České republiky
 - a) v rámci své gesce realizovat úkoly obsažené v Akčním plánu v souladu se Strategií,
 - b) spolupracovat s Ministerstvem životního prostředí při přípravě 2. a 3. aktualizace Akčního plánu a 2. aktualizace Strategie pro další období, a to zejména poskytnutím součinnosti a zajištěním potřebných podkladů a ekonomických analýz,
 - c) spolupracovat s Ministerstvem životního prostředí při implementaci Strategie, a to zejména v následujících oblastech:

- ca) definování požadavků na výzkum, monitoring a informační systémy využívající v nejvyšší možné míře data sledovaná s podporou státního rozpočtu a data programů Evropské unie,
 - cb) zajištění sběru a meziresortního sdílení dat potřebných pro sledování dopadů změny klimatu a pro sledování adaptace na změnu klimatu,
 - cc) poskytování informační podpory o možnostech využívání finančních mechanizmů Evropské unie k adaptaci na změnu klimatu,
 - cd) přípravy a prosazování navržených legislativních změn,
 - d) zajistit každoročně v letech 2021 až 2030 v rámci sestavování rozpočtů jimi řízených kapitol finanční prostředky a personální kapacity potřebné ke koordinaci a plnění úkolů vyplývajících ze Strategie a Akčního plánu a k zajištění odborné podpory adaptace na změnu klimatu na národní úrovni ve své gesci,
4. 1. místopředsedovi vlády a ministru vnitra ve spolupráci s ministrem životního prostředí zajistit zveřejnění tohoto usnesení ve Věstníku vlády pro orgány krajů a orgány obcí;

III. doporučuje

1. hejtmanům, primátorovi hlavního města Prahy
 - a) spolupracovat s Ministerstvem životního prostředí při implementaci Strategie, a to zejména v oblastech koordinace připravovaných adaptačních opatření, zajišťování publicity a poskytování informací o realizovaných opatřeních přispívajících k adaptaci na změnu klimatu,
2. hejtmanům, primátorovi hlavního města Prahy a starostům obcí s rozšířenou působností
 - a) pořizovat studie zranitelnosti, dopadů a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu a výsledky zohledňovat v regionálních či místních adaptačních strategiích nebo jiných odpovídajících strategických či rozvojových dokumentech krajů a obcí,
 - b) zapojit se do Paktu starostů a primátorů.

Provedou:

členové vlády,
vedoucí ostatních ústředních správních úřadů,
předsedkyně Akademie věd ČR,
předseda Technologické agentury ČR

Na vědomí:

hejtmani,
primátor hlavního města Prahy,
starostové obcí s rozšířenou působností

JUDr. Alena Schillerová, Ph.D., v. r.
místopředsedkyně vlády a ministryně financí

1 ÚVOD.....	5
1.1 Východiska.....	6
1.1.1 Mezinárodní úroveň	6
1.1.2 Národní úroveň	9
1.1.3 Vazba na další strategie	10
1.2 Metoda zpracování strategie	11
2 ANALYTICKÁ ČÁST	13
2.1 AKTUÁLNÍ STAV A OČEKÁVANÁ ZMĚNA KLIMATU	13
2.1.1 Globální úroveň změny klimatu	14
2.1.2 Evropská úroveň změny klimatu	16
2.1.3 Změna klimatu v České republice	19
Teplota vzduchu	20
Srážkové úhrny	22
Charakteristiky výskytu sucha	24
Vybrané klimatologické indexy	24
2.2 Projevy a dopady změny klimatu v ČR	26
Hlavní projevy změny klimatu v ČR	26
Hlavní oblasti dopadů změny klimatu v ČR	26
Vícečetná rizika	26
2.2.1 Dlouhodobé sucho.....	28
2.2.2 Povodně a přívalové povodně.....	41
2.2.3 Vydatné srážky.....	48
2.2.4 Zvyšování teplot	53
2.2.5 Extrémně vysoké teploty	63
2.2.6 Extrémní vítr	71
2.2.7 Požáry vegetace	78
2.3 Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu	83
2.3.1 Ekonomické nástroje adaptace na změnu klimatu.....	83
Sdílení rizika a pojištění	84
Financování udržitelnosti – udržitelné finance a investice	86
Nástroje negativní a pozitivní finanční motivace	87
2.3.2 Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu.....	89
Náklady ČR spojené s adaptací na změnu klimatu	90
2.3.3 Legislativní zajištění adaptace ČR na změnu klimatu	114
2.3.4 Institucionální a personální zajištění adaptace ČR na změnu klimatu.....	144
Náplň koordinace adaptace na celostátní úrovni	145
Zajištění potřebných lidských zdrojů na ústředních orgánech státní správy	145
2.3.5 Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu (vč. EVVO)...	147
2.3.6 Výzkum, vývoj a inovace pro adaptaci na změnu klimatu (VaVaI).....	155
2.3.7 Spolupráce v rámci adaptace na změnu klimatu.....	157
3 NÁVRHOVÁ ČÁST	158
3.1 Účel a základní principy strategie	158
3.2 Vize adaptace na změnu klimatu v ČR.....	159
3.3 Strategický cíl.....	160
3.4 Specifické cíle a indikátory	160
3.4.1 Dlouhodobé sucho.....	161

3.4.2	<i>Povodně a přívalové povodně</i>	162
3.4.3	<i>Vydatné srážky</i>	163
3.4.4	<i>Zvyšování teplot</i>	164
3.4.5	<i>Extrémně vysoké teploty</i>	164
3.4.6	<i>Extrémní vítr</i>	165
3.4.7	<i>Požáry vegetace</i>	166
3.4.8	<i>Průřezová téma adaptace</i>	167
3.4.9	<i>Sumarizace specifických cílů</i>	168
4	IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE	170
4.1	<i>Základní principy a předpoklady implementace strategie</i>	170
4.1.1	<i>Shrnutí procesu adaptace</i>	170
4.1.2	<i>Integrovaný přístup k adaptaci</i>	173
4.2	<i>Řízení procesu a organizační struktura realizace strategie</i>	175
4.3	<i>Nástroje implementace strategie</i>	176
4.3.1	<i>Ekonomické nástroje a zdroje financování</i>	176
4.4	<i>Nastavení implementačního cyklu strategie</i>	178
4.4.1	<i>Realizace strategie</i>	178
4.4.2	<i>Monitoring adaptace</i>	178
4.4.3	<i>Vyhodnocení strategie</i>	182
4.4.4	<i>Aktualizace strategie</i>	183
4.5	<i>Komunikační strategie</i>	184
4.5.1	<i>Komunikační strategie a zapojení veřejnosti</i>	184
4.5.2	<i>Nezávislé adaptační aktivity nestátních subjektů</i>	185
4.5.3	<i>Podpora adaptace</i>	186
5	PŘÍLOHY	189
A.	<i>Rámec adaptačních opatření na změnu klimatu pro roky 2021–2025</i>	189
B.	<i>Provázanost cílů se sektorovými a dalšími strategiemi</i>	193
C.	<i>Příklady dobré praxe</i>	195
C.1	<i>Veřejná správa</i>	195
C.2	<i>Neziskový sektor</i>	196
C.3	<i>Ziskový sektor</i>	198
C.4	<i>Individuální aktivity</i>	199
D.	<i>Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů</i>	200
E.	<i>Vyhodnocení naplňování NAP adaptace (2017)</i>	211
E.1	<i>Celkové vyhodnocení</i>	211
E.2	<i>Plnění dle projevů změny klimatu</i>	212
E.3	<i>Plnění dle oblastí zájmu (sektorů)</i>	212
F.	<i>Přehled výchozích dokumentů, použité literatury a informačních zdrojů</i>	220
G.	<i>Tabulka pojmu a vysvětlivek</i>	225
H.	<i>Seznam zkratek</i>	231
I.	<i>Seznam obrázků</i>	232

1 ÚVOD

Změnou klimatu se rozumí kombinace dlouhodobých změn klimatického systému, včetně přirozené variability klimatu a změn způsobených lidskou činností, přičemž přirozenou a antropogenní složku změny klimatu od sebe nelze zcela oddělit.

Změna klimatu se projevuje zejména **nárustem teploty vzduchu (a potažmo povrchové vody), zkracováním délky zimního období, poklesem úhrnu srážek v letním období a nárustem frekvence a závažnosti extrémních meteorologických jevů, jako jsou dlouhá suchá období, intenzivní srážky, vlny veder apod.** Tyto změny s sebou přinášejí řadu negativních důsledků a rizik. **Problematika rizik souvisejících se změnami klimatu a adaptace na ně patří k prioritním tématům environmentální politiky Evropské unie.**

Příčinou probíhající změny klimatu je s největší pravděpodobností zesilování přirozeného skleníkového efektu atmosféry v důsledku lidské činnosti a nadměrného zvyšování antropogenních emisí skleníkových plynů.

Změnou klimatu je ohroženo fungování všech krajinných složek včetně lidské společnosti. Pochopit a předpovědět její vývoj a dopady je vzhledem ke komplikovaným zpětným vazbám v celém klimatickém systému značně náročné. Pro tento účel jsou vyvíjeny složité předpovědní klimatické modely, které se zaměřují na prognózu možných klimatických změn. Abychom předešli pravděpodobným negativním dopadům změny klimatu, je potřeba se zaměřit na efektivní snižování emisí skleníkových plynů (redukce, respektive mitigace) a zároveň se dopadům změny klimatu postupně přizpůsobovat (adaptace).

Zásadním milníkem v oblasti adaptace na změnu klimatu na celosvětové úrovni bylo přijetí **Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC¹)** na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru v roce 1992. Z pohledu adaptace na změnu klimatu je zásadní **Pařížská dohoda**, která byla přijata smluvními stranami UNFCCC v prosinci 2015 a formuluje jak dlouhodobý cíl ochrany klimatu, tak i **globální adaptační cíl** zahrnující zvyšování adaptační kapacity, posilování resilience a snižování zranitelnosti vůči změně klimatu. Na globální úrovni je s adaptací na změnu klimatu úzce propojen **Rámcem ze Sendai pro snižování rizika katastrof**, který byl přijat v roce 2015 a zakotvuje sedm hlavních cílů v oblasti prevence katastrof, připravenosti na ně a posilování resilience.

Ochrana klimatu je jednou z prioritních oblastí politiky EU. Problematika mitigace je řešena v klimaticko-energetickém balíčku, problematika adaptace v rámci **Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu** (Adaptační strategie EU, 2013, aktualizována 2021). V rámci EU jsou politické přístupy ke změně klimatu koordinovány tak, aby unie na mezinárodních jednáních vystupovala jednotně. Dne 11. prosince 2019 Evropská komise zveřejnila sdělení **Zelená dohoda pro Evropu (European Green Deal)**. Tento dokument představuje klíčovou strategii EU pro přechod na klimaticky neutrální, udržitelnou a oběhovou ekonomiku do roku 2050.

V souvislosti s vývojem na úrovni EU vnímá ČR sdělení k Zelené dohodě pro Evropu jako ambiciózní strategii zeleného růstu, která s sebou přináší příležitosti, výzvy, ale také potenciální rizika a dopady pro mnoho odvětví, regionů i společnost. ČR vítá komplexní posílení resilience členských států EU vůči dopadům změny klimatu. Zároveň upozorňuje na fakt, že potřeby, možnosti či adaptační kapacita jednotlivých členských zemí se značně liší.

¹ United Nations Framework Convention on Climate Change, https://www.mzp.cz/cz/ramcova_umluga_osn_zmena_klimatu

Na národní úrovni byla dne 22. března 2017 vládou schválena **Politika ochrany klimatu v České republice**², která se zaměřuje na snižování emisí skleníkových plynů v ČR. Tato strategie určuje cíle a opatření ČR v oblasti ochrany klimatu do roku 2030 a představuje dlouhodobou strategii nízkoemisního rozvoje s výhledem do roku 2050. V návaznosti na stanovení příspěvků ČR ke klimaticko-energetickým cílům EU v oblasti snižování emisí skleníkových plynů, zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie a zvyšování energetické účinnosti byl rovněž vládou schválen dne 13. ledna 2020 Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu. Celkově klesly emise skleníkových plynů v České republice mezi lety 1990–2018 o více než 35 %. V říjnu 2015 byla vládou schválena **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR** (dále též „národní adaptační strategie“ nebo jen „strategie“) a v lednu 2017 **Národní akční plán adaptace na změnu klimatu** (dále též „národní akční plán“ nebo jen „akční plán“), který je jejím implementačním dokumentem.

Návrh **1. aktualizace národní adaptační strategie pro období 2021 – 2030** byl připraven v meziresortní spolupráci na základě úkolu, který všem ministrům uložila vláda svým usnesením č. 34 z 16. ledna 2017.

1.1 Východiska

Změna klimatu je významným činitelem přispívajícím k rostoucí frekvenci a komplexnosti hrozeb a z nich plynoucích rizik, ovlivňujících přímo nebo zprostředkovaně zdraví a životy obyvatelstva, životní prostředí a majetek a vyžaduje vysokou akceschopnost systému ochrany obyvatelstva a krizového řízení v ČR. Skleníkové plyny, které jsou příčinou změny klimatu, nemají přímý vliv na lidské zdraví, nejsou viditelné a nejsou cítit. Ať jsou vypuštěny kdekoliv na planetě, přispívají ke skutečně globálnímu problému, který se projevuje jak zvyšováním průměrné globální teploty Země, tak jevy odpovídajícími určitým geofyzikálním podmínkám konkrétního území. Odhad dopadů změny klimatu a plánování a implementace vhodných kroků k zabránění škod nebo jejich minimalizaci proto vyžaduje širokou škálu opatření. Samotná adaptace, definovaná jako „*přizpůsobení přírodních a lidských systémů na aktuální nebo očekávané podněty nebo jejich účinky, které zmírňuje škody nebo využívá výhodných příležitosti*“³ je tak úzce spjata s potřebou zmírňovat změnu klimatu, a tím i dopady projevů, které tento fenomén doprovází.

1.1.1 Mezinárodní úroveň

V souvislosti s rostoucími nejistotami ohledně změny klimatu byl v roce 1988 založen při Organizaci spojených národů **Mezivládní panel pro změnu klimatu** (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*). Cílem tohoto orgánu, jenž je tvořen vědci z celého světa, je konsensuální poznání podstaty změny klimatu a hodnocení jejích environmentálních a sociálních důsledků. Od svého založení do roku 2020 vydal Panel pět tzv. **Hodnotících zpráv**, přičemž mezi nejdůležitější závěry patří skutečnost, že „oteplování klimatického systému je nepochybně a od padesátých let minulého století nemá řada pozorovaných změn obdobu po celá desetiletí až tisíciletí“ a že „vliv člověka na klimatický systém je zřejmý“⁴. V roce 2018 byla také vydána Zvláštní zpráva IPCC ke globálnímu oteplování o 1,5 °C.⁶ Hlavním tématem Zprávy je porovnání dopadů oteplení o 1,5 °C proti oteplení o 2 °C (oproti předindustriální době) a souvisejících emisních scénářů. Zpráva uvádí, že za daných podmínek

² https://www.mzp.cz/cz/politika_ochrany_klimatu_2017

³ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/glossary-of-climate-change-acronyms-and-terms>

⁴ [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/souhrnná_zpráva_ipcc_2015/\\$FILE/OEOK-IPCC_SYR_report_CZ-20150504.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/souhrnná_zpráva_ipcc_2015/$FILE/OEOK-IPCC_SYR_report_CZ-20150504.pdf) (str.4)

⁵ EU Climate Leadership in a Rapidly Changing World. In: DELBEKE, Jos a Peter VIS. *EU Climate Policy Explained*. New York: Routledge, 2015, 2015. DOI: 978-9279482618.

⁶ <https://www.ipcc.ch/sr15/>

ÚVOD

se docílí oteplení o $1,5^{\circ}\text{C}$ již mezi lety 2030 a 2052 a toto oteplení bude mít nepříznivý vliv na přírodní a lidský ekosystém, včetně zdraví, životních podmínek, potravinové bezpečnosti, zásoby vody, lidské bezpečnosti a ekonomického růstu. Rizika spojena s oteplením o 2°C budou představovat v této souvislosti ještě zásadnější výzvu, přičemž již překročení hranice oteplení o $1,5^{\circ}\text{C}$ bude vyžadovat bezprecedentní posílení adaptační kapacity přírodních a lidských ekosystémů.

Zásadním milníkem v oblasti adaptace na změnu klimatu bylo přijetí **Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu** (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru v roce 1992. Úmluva vstoupila v platnost v roce 1994 a tvoří rámec mezinárodním vyjednáváním o možném řešení problémů spojených s probíhající změnou klimatu včetně vyjednávání zahrnujících problematiku snižování emisí skleníkových plynů, vyrovnávání se s negativními dopady změny klimatu a finanční a technologickou podporou rozvojovým zemím.⁷ Úmluva je založena na několika hlavních principech: 1) mezigenerační spravedlnosti a tzv. společné, ale rozlišené zodpovědnosti a příslušných schopností jednotlivých smluvních stran; 2) uznání potřeby chránit zejména ty části planety, které jsou více náchylné na negativní dopady změn klimatického systému, 3) předběžné opatrnosti, 4) udržitelném rozvoji a 5) mezinárodní spolupráci při podpoře otevřeného mezinárodního hospodářského systému. Vedle cíle Úmluvy stabilizovat emise skleníkových plynů se jejím prostřednictvím problematika změny klimatu a adaptace na ní etablovala jako téma vyžadující pozornost na úrovni hlav států. Česká republika Úmluvu ratifikovala dne 7. října 1993.

Vedle **Kjótského protokolu**, zaměřeného na snížení emisí skleníkových plynů a ratifikovaného Českou republikou v roce 2001, je z pohledu adaptace na změnu klimatu zásadní **Pařížská dohoda**.⁸ Tato Dohoda byla přijata smluvními stranami Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu v prosinci 2015, vstoupila v platnost 4. listopadu 2016 a formuluje dlouhodobý cíl ochrany klimatu – přispět k udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranicí 2°C v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o to, aby nárůst teploty nepřekročil hranici $1,5^{\circ}\text{C}$. Dohoda nově ukládá povinnost všem smluvním stranám přispět ke zmírnění změny klimatu. Zároveň stanovuje **globální adaptační cíl** zahrnující zvyšování adaptační kapacity, posilování resilience a snižování zranitelnosti vůči změně klimatu s cílem přispět k udržitelnému rozvoji a zajistit přiměřenou reakci v oblasti adaptace v souvislosti s teplotním cílem.⁹

Na globální a regionální úrovni je s adaptací na změnu klimatu úzce propojen **Rámec ze Sendai pro snižování rizika katastrof**, který byl přijat v roce 2015. Rámec ze Sendai zakotvuje sedm hlavních cílů v oblasti prevence katastrof, připravenosti na ně a posilování resilience. Rovněž je pro problematiku adaptace zásadní přijetí **Agendy 2030**, jejíž součástí je 17 **Cílů udržitelného rozvoje** (*Sustainable Development Goals, SDGs*). Agenda 2030 je zatím nejširší a nejkomplexnější rozvojovou strategií, na které se podílely všechny členské státy OSN, zástupci občanské společnosti, podnikatelské sféry, akademické obce i občané ze všech kontinentů.¹⁰ Cíle představují program rozvoje do roku 2030 a v kontextu adaptace je důležité zdůraznit relevanci například Cíle 3 (Zdraví a kvalitní život), Cíle 11 (Udržitelná města a obce), Cíle 13 (Klimatická opatření), Cílů 14 a 15 (Život ve vodě a na souši) a Cíl 17 (Partnerství ke splnění cílů). V neposlední řadě s tématem ochrany klimatu a jejích dopadů souvisí také **Globální rámec pro ochranu biodiverzity po roce 2020**. Tento dokument OSN se má stát zastřešujícím

⁷ https://www.mzp.cz/cz/ramcova_umluga_osn_zmena_klimatu

⁸ https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda

⁹ https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/parizska_dohoda/FILE/OEOK-Cesky_preklad_dohody-20160419.pdf

¹⁰ https://www.mzp.cz/cz/agenda_2030

ÚVOD

rámcem pro ochranu biodiverzity na celosvětové úrovni. Četná fakta potvrzuju¹¹, že udržitelné využívání přírodních zdrojů bude klíčové pro přizpůsobení se dopadům změny klimatu včetně jejich zmírnění, zvýšení resilience přírodních i socio-ekonomických systémů a dosažení globálních rozvojových cílů.

Na úrovni Evropské unie je problematika adaptace na změnu klimatu zakotvena v **Adaptační strategii EU**¹². Tato Strategie byla přijata v roce 2013 Evropskou komisí v návaznosti na závazky vyplývající pro jednotlivé smluvní státy Rámcové úmluvy. Její tři hlavní specifické cíle se zaměřily na zvýšení resilience členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst, zlepšení informovanosti pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu a zvýšení resilience klíčových sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu. Tyto cíle byly podpořeny osmi akčními body, mezi nimi například formulace a implementace místních adaptačních strategií v rámci unijní iniciativy **Pakt starostů a primátorů**, zaměřené na plnění cílů EU v oblasti klimatu a energetiky, rozvíjení informačního portálu **Climate-ADAPT** pro dopady změny klimatu a adaptace nebo financování příprav souvisejících s přípravou a implementací adaptačních plánů prostřednictvím programu **LIFE+**. V zájmu začlenění problematiky do dalších politik je na úrovni EU adaptace na změnu klimatu začleněna mimo jiné například do oblasti vodní politiky, snižování rizika katastrof a stanovení standardů. V prosinci 2019 zveřejnila Evropská komise sdělení **Zelená dohoda pro Evropu**, klíčovou strategii pro přechod na klimaticky neutrální, udržitelnou a oběhovou ekonomiku do roku 2050. Cílem iniciativy je stanovit ambiciózní cíle EU v oblasti životního prostředí a klimatu, jež patří mezi největší současné výzvy, především s ohledem na probíhající změnu klimatu a globální úbytek biodiverzity. Důraz je kladen na synergie všech evropských politik, zajištění spravedlivého přechodu pro všechny a integraci environmentálních principů do současných politik. V této souvislosti Evropská komise navrhla a schválila novou, ambicióznější strategii EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Jedním ze stěžejních prvků této strategie je zajistit, aby investoři, pojišťovny, podniky, města a občané v celé EU měli přístup k datům a mohli vyvíjet nástroje integrující změnu klimatu do svých přístupů řízení rizik.

Nová Adaptační strategie EU (2021) navazuje na předchozí strategii z roku 2013 a její vyhodnocení, které probíhalo v průběhu roku 2018. Cílem Komise je zrychlit proces přizpůsobení se změně klimatu, rozvíjet znalosti a modelování ohledně jejich dopadů, posílit shromažďování dat a zajistit jejich širokou dostupnost, prohloubit v této oblasti spolupráci s finančním a pojišťovacím sektorem a v neposlední řadě posílit globální rozměr přizpůsobení se změně klimatu. Již nyní ekonomické ztráty v důsledku změny klimatu na úrovni EU dosahují přibližně 12 mld. EUR ročně. V posledních třech letech se jedná především o následky sucha, které způsobilo ztráty ve výši okolo 9 mld. EUR ročně. Při nárůstu globální teploty o 3 °C se předpokládá navýšení celkových škod až 170 mld. EUR ročně. V rámci nové Adaptační strategie EU si pro sebe Komise stanovila 48 úkolů ve čtyřech hlavních oblastech:

- 1) chytrá adaptace – zlepšení znalostí a řešení nejistot;
- 2) systematictější adaptace – podpora tvorby politik na všech úrovních a ve všech sektorech;
- 3) rychlejší adaptace – urychlení adaptace ve všech oblastech;
- 4) zintenzivnění mezinárodních aktivit pro efektivnější resilience vůči změně klimatu.

Implementace Adaptační strategie EU pak bude probíhat provázaně s dalšími iniciativami Zelené dohody pro Evropu, jako jsou Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030 - Navrácení přírody do našeho života, Renovační vlna pro Evropu – ekologické budovy, nová pracovní místa, lepší životní úroveň, Strategie „od zemědělce ke spotřebiteli“ pro spravedlivé, zdravé a ekologické potravinové systémy, Strategie na ochranu půdy, Obnovená strategie udržitelného financování a Nový akční plán pro oběhové hospodářství – Čistší a konkurenceschopnější Evropa. Důležitou roli bude hrát

¹¹ Globální hodnotící zprávy o biologické rozmanitosti a ekosystémových službách

(https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipseb_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf)

¹² [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zelena_kniha_problematice/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie_EU-20130806.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zelena_kniha_problematice/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie_EU-20130806.pdf)

rovněž digitální transformace. I nadále bude Komise aktivně spolupracovat s jednotlivými členskými státy a poskytovat jim podporu k přípravě národních nebo regionálních adaptačních strategií a akčních plánů, které zůstávají zásadním nástrojem v této oblasti. Klíčovým nástrojem pro sdílení informací mezi členskými státy bude i nadále platforma Climate-ADAPT, kterou plánuje Komise dále rozvíjet. Na regionální a lokální úrovni by měl hrát významnou roli Pakt starostů a primátorů pro udržitelnou energii a klima. EU plánuje rovněž například rozvoj metodik měření rizik spojených s dopady změny klimatu na veřejné finance. Důraz je kladen na řízení rizik a rozvoj pojišťovnictví v souvislosti se změnou klimatu. V průměru pouze 35 % možných ekonomických ztrát v souvislosti se změnou klimatu je v současnosti pojistěno. Důraz je dále kladen na implementaci přírodě blízkých opatření, opatření v oblasti hospodaření s vodou a adaptaci budov na změnu klimatu. V mezinárodní oblasti vyzývá Komise především k posílení klimatické diplomacie, dialogu se třetími zeměmi a šíření zkušeností. Zároveň upozorňuje na urgentní potřebu dodatečného financování adaptačních opatření, zejména v zemích nejvíce postižených následky změny klimatu. V této oblasti došlo v posledních letech k významnému navýšení finančního příspěvku EU a jejích členských států. Komise se však bude snažit identifikovat a mobilizovat další nové a inovativní zdroje financování.

Změna klimatu nedopadá na všechny obyvatele stejně, a to především s ohledem na nejzranitelnější skupiny obyvatel. Tento koncept nerovnoměrně rozložených dopadů změny klimatu je také obsažen ve výše uvedených dokumentech a iniciativách. Problematika rozdílné resilience a zranitelnosti osob je konkrétně zahrnuta v článku 7 Pařížské dohody, který se přímo týká tématu adaptace na změnu klimatu. Aby byly národní adaptační plány a jejich implementace účinné, udržitelné a spravedlivé, musí být reflektovány rozdílné dopady změny klimatu na jednotlivá pohlaví a osoby ve zranitelném postavení, vzhledem k národnímu či lokálnímu kontextu. Řešení změny klimatu a zmírnění jejích dopadů musí zahrnovat opatření, která berou v potaz rozdílnou adaptační kapacitu všech segmentů společnosti, ať už z pohledu rovnosti pohlaví nebo například ohrožení energetickou chudobou apod.

1.1.2 Národní úroveň ¹³

Adaptace na změnu klimatu byla na národní úrovni poprvé komplexně řešena **Strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR**; tento dokument, připravený na roky 2015–2020 s výhledem do roku 2030, byl schválen vládou v říjnu 2015. Dokument byl připraven v rámci mezirezortní spolupráce a koordinátorem přípravy celkového materiálu bylo Ministerstvo životního prostředí. Tato první adaptační strategie je v souladu s Adaptační strategií EU, přičemž reflektovala měřítko a podmínky ČR. Vytvoření a implementace adaptačních plánů a opatření je rovněž nedílnou součástí závazků přijatých v rámci Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu.

Adaptační strategie ČR identifikovala prioritní oblasti (sektory), u kterých se předpokládaly největší dopady změny klimatu, a to lesní hospodářství, zemědělství, vodní režim v krajině a vodní hospodářství, urbanizovaná krajina, biodiverzita a ekosystémové služby, zdraví a hygiena, cestovní ruch, doprava, průmysl a energetika a v neposlední řadě mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí. Implementačním dokumentem Adaptační strategie ČR na roky 2015–2020 byl **Národní akční plán adaptace na změnu klimatu** z roku 2015. Tento akční plán obsahoval seznam adaptačních opatření a úkolů, a to včetně odpovědnosti za plnění termínů, určení relevantních zdrojů financování a odhad nákladů na realizaci opatření. Součástí akčního plánu bylo též nastavení systému vyhodnocování zranitelnosti vůči změně klimatu a adaptace na ni. Na konci roku 2019 byla provedena evaluace Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu, jehož výsledky ve formě souhrnného

¹³ https://www.mzp.cz/cz/adaptace_na_zmenu_klimatu

ÚVOD

Vyhodnocení plnění Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu¹⁴ sloužily jako jeden z hlavních podkladů pro aktualizaci Strategie.

Akčnímu plánu předcházelo zpracování Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015, v rámci které se zhodnotily pravděpodobné dopady v jednotlivých oblastech zájmu/sektorech, včetně analýzy nákladů (finančních dopadů) v případě nečinnosti a nákladů na potřebná adaptační opatření. V roce 2017 proběhlo první Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu¹⁵, které bylo zpracováno jako referenční hodnocení k roku 2014 a umožnilo lépe identifikovat potenciál hrozeb vyplývajících ze změny klimatu. V roce 2019 pak bylo zpracováno Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2017, které na základě indikátorové sady prokázalo vysokou míru zranitelnosti jednotlivých složek národního hospodářství a obyvatelstva vůči projevům změny klimatu. Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015 byla provedena v roce 2019¹⁶ a zaměřuje se na nejnovější údaje a poznatky o změně klimatu v celosvětovém a evropském kontextu.

Nová adaptační strategie se od předchozí strategie z roku 2015 liší zejména svým členěním, které nesleduje prioritní oblasti (sektory), nýbrž jednotlivé projevy změny klimatu. Toto pojetí lépe odráží skutečnost, že jednotlivé projevy změny klimatu prostupují napříč různými oblastmi. Vedle již zmíněné Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR a Hodnocení zranitelnosti ČR ve vztahu ke změně klimatu je jedním z klíčových podkladů pro tvorbu nové adaptační strategie rovněž vyhodnocení naplňování úkolů Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu.

1.1.3 Vazba na další strategie

Změna klimatu a její dopady jsou na nejvyšší úrovni strategického řízení reflektovány ve **Strategickém rámci Česká republika 2030**, který je zastřešujícím strategickým dokumentem v oblasti udržitelného rozvoje ČR, a dále také ve **Státní politice životního prostředí ČR 2030 s výhledem do 2050**, která je v hierarchii strategických dokumentů v oblasti životního prostředí nadřazena všem ostatním dokumentům, a tvoří jejich rámec. Nutnost adaptace na změnu klimatu je ve Státní politice zdůrazněna napříč následujícími strategickými cíli:

- 1.1 Dostupnost vody je zajištěna a její jakost se zlepšuje
- 1.5 Připravenost a resilience společnosti vůči mimořádným událostem a krizovým situacím se zvyšuje
- 1.6 Adaptovaná sídla umožňují kvalitní a bezpečný život obyvatel
- 3.1 Ekologická stabilita krajiny je obnovena, hospodaření v krajině je dlouhodobě udržitelné a reaguje na změnu klimatu
- 3.2 Biologická rozmanitost je zachovávána v mezích tlaku změny klimatu.

Tyto cíle jsou podrobněji rozpracovány právě v adaptační strategii a jejím implementačním dokumentu, tj. akčním plánu. Avšak vzhledem k tomu, že problematika adaptace na změnu klimatu je z podstaty věci průřezová, mají strategie a akční plán množství přesahů do dalších strategických dokumentů resortu životního prostředí i dalších resortů. Z hlediska oblastí dotčených změnou klimatu se obecně jedná o strategie z oblastí lesního hospodářství, zemědělství, vodního hospodářství, ochrany

¹⁴ https://www.mzp.cz/cz/vyhodnoceni_plneni_planu_klima

¹⁵ https://www.mzp.cz/cz/hodnoceni_zranitelnosti_cr

¹⁶ https://www.mzp.cz/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu

biodiverzity, mimořádných událostí, zdraví a hygieny, cestovního ruchu, památkové péče, dopravy, průmyslu a energetiky, urbanismu a dalších.

Skutečnost, že strategie pro tyto oblasti často již obsahují dílčí adaptační opatření, byla reflektována i při přípravě akčního plánu, a místo formulace zcela nových úkolů byly do akčního plánu převzaty již existující úkoly z dílčích strategických dokumentů. V důsledku toho se může zdát výsledný počet úkolu vysoký, přestože cílem akčního plánu je neduplikovat již existující úkoly a sloužit mj. jako přehled všech úkolů z resortních strategických dokumentů s vazbou na adaptace na změnu klimatu.

Adaptační strategie je komplementární k **Politice ochrany klimatu v České republice**, která je zaměřena především na snižování emisí skleníkových plynů, ovšem mitigační a adaptační opatření se často vzájemně prolínají.

1.2 Metoda zpracování strategie

Metodu zpracování strategie a akčního plánu do velké míry předurčoval fakt, že se v případě obou dokumentů nejedná o tvorbu zcela nových strategických dokumentů, nýbrž jejich aktualizaci dle nejnovějších poznatků o dopadech změny klimatu v ČR a informací o plnění dosavadních úkolů akčního plánu.

Zdrojem nejnovějších poznatků o dopadech změny klimatu v ČR byly dva podkladové dokumenty, Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (2019, zpracovatel ČHMÚ) a v pořadí již druhé Hodnocení zranitelnosti ČR ve vztahu ke změně klimatu (2019, zpracovatel CENIA), které dohromady tvořily základní znalostní bázi pro tvorbu analytické části. Hodnocení zranitelnosti a jeho indikátorová sada současně tvoří také základy hodnotícího rámce adaptace v ČR.

Souhrnné vyhodnocení plnění dosavadních úkolů akčního plánu bylo jedním z hlavních výstupů výzkumného projektu „Nové metody pro hodnocení plnění strategických dokumentů MŽP“, realizovaného v letech 2017–2019 v rámci programu BETA2, na jehož řešení se podílelo Centrum pro otázky životního prostředí a CENIA. Výsledná Evaluace Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu obsahuje, vedle hodnocení stavu plnění všech 350 úkolů akčního plánu, rovněž návrhy na jejich vyřazení, úpravy či reformulace. Z Evaluace vycházelo rovněž Vyhodnocení plnění Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu, které bylo na přelomu let 2019 a 2020 předloženo vládě a všechny dotčené resorty měly možnost se v rámci MPŘ vyjádřit k jeho obsahu. Hlavní výstupy Evaluace jsou rovněž součástí analytické části.

Procesně byla aktualizace strategie a akčního plánu nastavena v tzv. řídicím dokumentu, který byl předložen poradě vedení MŽP v prosinci 2018, a který obsahuje plán prací včetně harmonogramu, odpovědností a rizik. Výraznou změnou oproti praxi z první strategie a akčního plánu byla změna struktury obou dokumentů ze členění dle sektorů na členění dle hlavních projevů změny klimaty, která více odráží dopady změny klimatu napříč jednotlivými sektory.

V souladu s řídicím dokumentem byla v lednu 2019 zahájena práce celkem 6 pracovních skupin, 4 tematických se specializací dle hlavních projevů změny klimatu (dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, zvyšování teplot, extrémní meteorologické jevy a přírodní požáry) a 2 průřezových (ekonomické nástroje, monitoring a hodnocení). V pracovních skupinách bylo zapojeno více než 170 odborníků z veřejné, soukromé i akademické sféry, koordinační jednání probíhala v jedno- až dvouměsíčním intervalu, nadto se uskutečnila řada bilaterálních jednání. Členové pracovních skupin měli možnost připomínkovat jak analytickou, tak návrhovou část strategie včetně struktury cílů a opatření.

ÚVOD

Východiskem pro aktualizaci akčního plánu byl seznam úkolů prvního akčního plánu. Ten byl v první fázi doplněn o poznatky z Evaluace, tj. informace o plnění jednotlivých úkolů včetně případných návrhů na odstranění, úpravu či reformulaci, a dále poznatky z Komplexní studie, která identifikuje mj. oblasti, jejichž adaptaci je zapotřebí do budoucna věnovat zvýšenou pozornost. Výsledný podklad se stal nejprve předmětem diskuse uvnitř resortu, následně byl rozeslán k připomínkám tematickým pracovním skupinám, po konsolidaci obdržených připomínek proběhla bilaterální jednání s garanty jednotlivých úkolů včetně jejich finálního znění.

Při aktualizaci strategie i akčního plánu byly zohledněny všechny relevantní doporučené postupy z Metodiky přípravy veřejných strategií.

2 ANALYTICKÁ ČÁST

2.1 AKTUÁLNÍ STAV A OČEKÁVANÁ ZMĚNA KLIMATU

Adaptační strategie ČR pracuje s tzv. RCP scénáři¹⁷, pro které není implicitně stanovena pravděpodobnost jejich naplnění. Pro většinu analýz nicméně platí, že přibližně do poloviny 21. století není rozdíl mezi RCP scénáři v rozsahu očekávaných dopadů podstatný a výrazné a hmatatelné rozdíly v odhadovaných hodnotách indikátorů lze spolehlivě indikovat až pro druhou polovinu tohoto století (viz <http://www.klimatickazmena.cz>).

Jednotlivé scénáře souvisí s určitým předpokládaným nárůstem teplot a s množstvím vypuštěných emisí skleníkových plynů. **Scénář RCP2.6** předpokládá ve srovnání s úrovní před průmyslovou revolucí nárůst průměrné globální teploty o 1,5 °C do konce století a značí velmi razantní klesání emisí skleníkových plynů v nadcházejících letech. **Scénář RCP4.5** předpokládá nárůst teploty o 2,4 °C a trend pomalu klesajících emisí, **scénář RCP 6** by vedl k nárůstu teploty o 2,8 °C, čehož by se dosáhlo stabilizací současné úrovně emisí skleníkových plynů. **Scénář RCP8.5** je tzv. *business-as-usual*, dle kterého by emise skleníkových plynů dále neomezeně rostly současným tempem. Tento vývoj by vedl k oteplení o 4,3 °C.

Pro dosažení teplotního cíle uvedeného v Pařížské dohodě je nezbytné stabilizovat radiační působení k roku 2100 na úroveň 2,6 W.m⁻² (pro udržení nárůstu průměrné globální teploty alespoň pod hranicí 2 °C) nebo na úroveň 1,9 W.m⁻² (pro udržení nárůstu průměrné globální teploty alespoň pod hranicí 1,5 °C). Tomuto stavu nejlépe odpovídají scénáře RCP1.9 (pro 1,5 °C nárůst průměrné globální teploty) a RCP2.6 (pro 2 °C nárůst průměrné globální teploty).

Na základě nejaktuálnějších údajů (z konce roku 2019) shrnujících vnitrostátní redukční příspěvky¹⁸ smluvních stran Pařížské dohody se očekává do konce století oteplení o 3,2 °C.¹⁹ Vzhledem k provázanosti rostoucí průměrné globální teploty Země a potřeby adaptace na změnu klimatu je nutné klást důraz na potenciální synergii mezi adaptačními opatřeními a opatřeními vedoucími ke zmírnění změny klimatu (mitigačními).

¹⁷ Representative Concentration Pathways (RCP) jsou čtyři scénáře vyjádřené v celkové míře radiačního působení antropogenních emisí skleníkových plynů (vyjádřeno ve W.m⁻²) do roku 2100. Smyslem scénářů je pokrýt široké rozmezí možných klimatických projevů a nelze je chápat jako predikce socio-ekonomického vývoje či doporučení. **RCP8.5** vede k nárůstu radiačního působení na 8.5 W.m⁻² k roku 2100, **RCP6.0** stabilizuje radiační působení po 2100 na úrovni 6 W.m⁻², **RCP4.5** pak předpokládá v průběhu 21. století stabilizaci radiačního působení na úrovni 4.5 W.m⁻², **RCP2.6** předpokládá nejvyšší působení na úrovni okolo 3 W.m⁻² v průběhu 21. století a následně mírný pokles do jeho konce. Každý RCP scénář totiž může být naplněn různými kombinacemi demografického, ekonomického a technologického vývoje. Data scénářů a další informace o jejich použití a limitech obsahuje databáze IAMIC: <http://www.iiasa.ac.at/web-apps/tnt/RcpDb>

¹⁸ Všechny smluvní strany Pařížské dohody se zavázaly k vypracování a sdělení svého úsilí k naplnění účelu dohody, a to formou vnitrostátně stanovených příspěvků (*nationally determined contributions*) ke globální reakci na změnu klimatu. Tyto příspěvky se mají v pětiletých intervalech obnovovat s tím, že každý následující příspěvek má být vyšší než ten předchozí.

¹⁹ Emission Gap Report 2019 (UNEP) <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019>, The Heat is On (UNDP, UNFCCC) https://www.undp.org/content/dam/undp/library/planet/climate-change/NDC_Outlook_Report_2019.pdf

2.1.1 Globální úroveň změny klimatu

Průměrná globální teplota Země se od industriální revoluce (1850–1900) do roku 2019 zvýšila o 1,1 °C, z toho jen v období 2015–2019 došlo v porovnání s roky 2011–2015 k nárůstu oteplení o 0,2 °C. Dochází k zrychlujícímu se zvyšování emisí skleníkových plynů, kdy se tempo růstu emisí CO₂ v období 2015–2019 zvýšilo v porovnání s předcházejícím pětiletým obdobím až o 20 %. Větší oteplování již bylo zaznamenáno v mnoha částech světa a při různých ročních obdobích. V průměru k vyššímu oteplování dochází nad pevninou než nad mořem. Dopady nestabilního klimatu jsou nerovnoměrné a rychlosť změn se neustále zvyšuje.

Tempo zvýšení globální průměrné hladiny **oceánů** se v letech 2014–2019 zrychlilo od roku 1993 ze 3,3 mm/rok na 5 mm/rok, a dochází až k šestinásobnému zrychlení úbytku arktického ledu z 40 Gt/rok v období 1979–1990 na 252 Gt/rok v letech 2009–2017, což má za následek další zvyšování hladin oceánů. Oceány hrají v regulaci klimatu klíčovou roli, neboť více než 90 % přebytečného tepla vzniklého v důsledku změny klimatu se ukládá právě v oceánech, přičemž oceán zároveň absorbuje 30 % ročních antropogenních emisí skleníkových plynů. S rostoucí koncentrací CO₂ v oceánech se mění kyselost oceánů a zmenšuje se jejich absorpční schopnost; od počátku průmyslové revoluce se zvýšila kyselost oceánů o 26 %.

Zvyšuje se také množství a intenzita **extrémních meteorologických jevů**. Od poloviny 20. století přibývá extrémně teplých (a ubývá extrémně studených) dní, jak co do jejich četnosti, tak síly (IPCC, 2013). Vlny veder se vyskytují častěji a mají delší trvání. Vývoj průměrných ročních srážkových úhrnů od počátku 20. století naproti tomu neposkytuje tak jednoznačný obrázek. V některých částech světa se roční úhrny snížily (např. v řadě oblastí kolem Středozemního moře), jinde se zvýšily (např. ve Skandinávii), změny však většinou nejsou statisticky významné. Bouře a povodně mají za následek nejvyšší hospodářské ztráty, a to především v kontextu tropických cyklonů, oproti tomu vlny veder společně se suchem způsobují ztráty na lidských životech a ztrátu úrody. Období dlouhodobého sucha významně přispívají ke zvýšení rizika požárů vegetace, s čímž také následně souvisí další masivní uvolnění emisí skleníkových plynů zpět do atmosféry.

Extrémní meteorologické jevy se v antropogenně ovlivněné krajině podílí na vzniku fenoménů, jako jsou extrémně vysoké teploty, extrémní vítr a vydatné srážky, které se pak samy stávají příčinami celé řady mimořádných událostí a krizových situací (např. dlouhodobé sucho, povodně, přívalové povodně). Tyto jevy jsou zesilovány jednak změnou klimatu a také antropogenně změněnou krajinou.

Projevuje se zde celá řada dílčích interakcí, různé jevy se mohou vzájemně řetězit, posilovat či naopak zeslabovat, příkladem mohou být požáry vegetace zesilované větrným počasím v době sucha nebo svahové nestability (sesuvy půdy, řícení skal) v případě extrémních srážek. Vzhledem k provázanosti účinků je nutné tyto jevy vnímat ve vzájemných vazbách a v tomto kontextu hledat i možná řešení pro zmírnění dopadů. Jedním z významných negativních aspektů extrémních meteorologických jevů je komplikovanost jejich dynamiky a komplexnost jejich dopadů.

Některé jevy probíhají rychle a mají bezprostřední dopady, například extrémní vítr či extrémní srážky, jiné jako sucho vznikají dlouhodobě kumulací extrémních meteorologických jevů v interakci s prostředím. Rámec ze Sendai pro snižování rizika katastrof²⁰ upozorňuje na to, že opakované „malé“ a „zvolna se vyvíjející“ („slow onset“) mimořádné události mohou mít i větší dopady než zdánlivě velké a rychle probíhající události. U některých typů hrozob je zapotřebí nezbytná adaptační opatření realizovat včas, pokud mají být účinná, a to zejména v důsledku jejich pozvolného/plíživého vývoje v kombinaci se zpožděnou nebo nemožnou efektivní reakcí na tento typ hrozob.

Vzniku extrémních meteorologických jevů nelze v daném místě a čase zabránit, je však možné je monitorovat a předpovídat, a tak jim aktivně čelit preventivními opatřeními vedoucími ke snižování zranitelnosti konkrétních subjektů či objektů a k posilování resilience společnosti.

²⁰ Rámec ze Sendai pro snižování rizika katastrof 2015-2030, 3. světová konference o snižování rizika katastrof, 14. až 18. března 2015 Sendai, Miyagi, Japonsko.

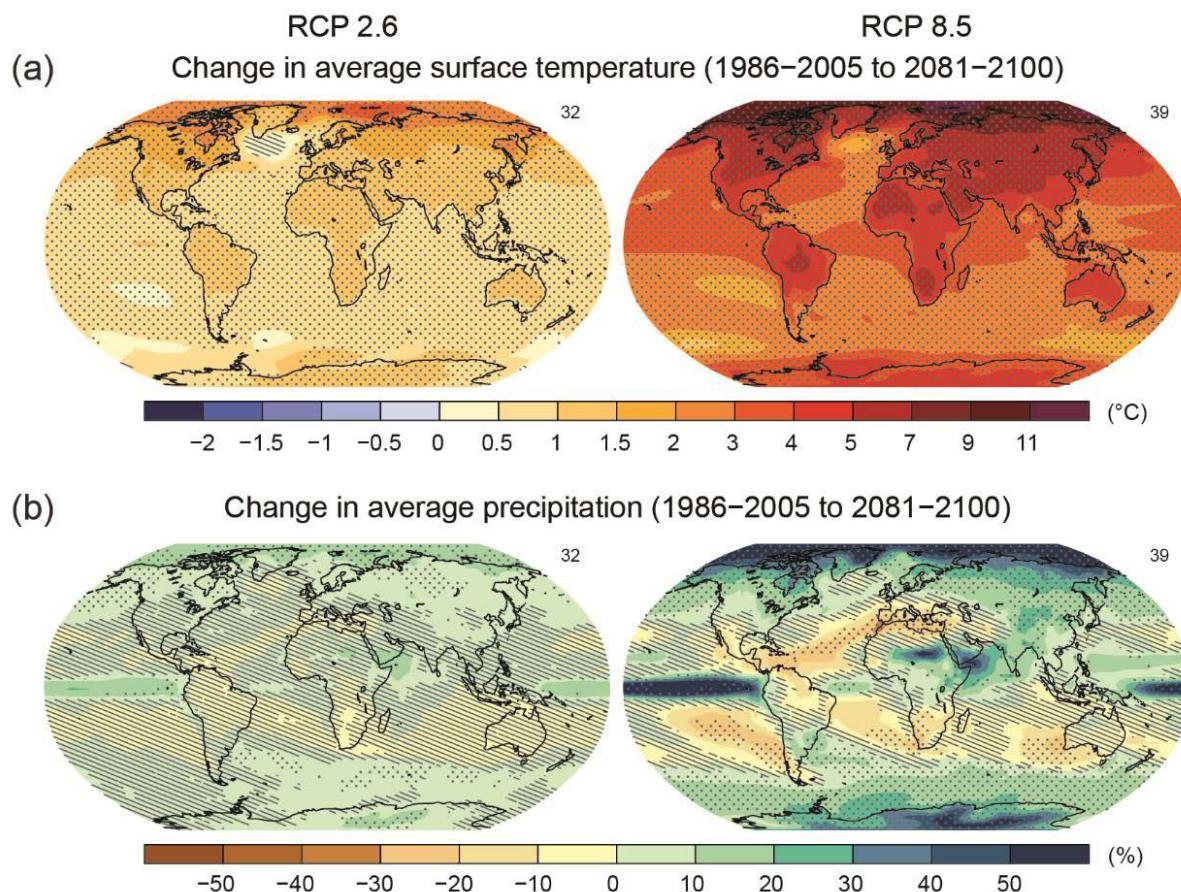
Pro omezování dopadů se jako zásadní jeví informovanost obyvatelstva, které následně správně a bez prodlení reaguje na aktuální hrozbu, systémy včasného varování, předpovědní systémy spolu s dostatečnými kapacitami pro operativní údržbu dopravní infrastruktury a připravenost složek integrovaného záchranného systému (IZS).

Změna klimatu je tak dále ovlivňována **klimatickými zpětnými vazbami**, které se projevují právě například prostřednictvím úbytku lesů nebo snižováním ledního albeda, kdy dochází k větší míře absorpce slunečního záření a následkem toho k posilování oteplování.

Jednotlivé projevy změny klimatu mohou také spustit neobyčejně komplikovanou **kaskádu dalších změn**. Mezi tzv. body zvratu klimatického systému, jejichž překročení může destabilizovat stav klimatu, patří nevratné tání grónského a antarktického ledového příkrovu, rychlá změna směru Golfského proudu nebo úniky metanu, vysoce potentního skleníkového plynu uvolňovaného mimo jiné v důsledku roztávání arktického permafrostu.

Změna klimatu, projevující se intenzivnějšími a častějšími mimořádnými jevy, přináší stále závažnější **rizika** v oblasti ekosystémových služeb, biodiverzity, potravinové bezpečnosti, lidského zdraví nebo turismu. Dle Globálního hodnocení biodiverzity a ekosystémových služeb vydaného Mezivládním panelem OSN pro biodiverzitu a ekosystémové služby je změna klimatu jednou z pěti hlavních příčin poškozování ekosystémů a jedním z hlavních přímých důvodů potenciálního vyhynutí milionu druhů rostlin a živočichů.

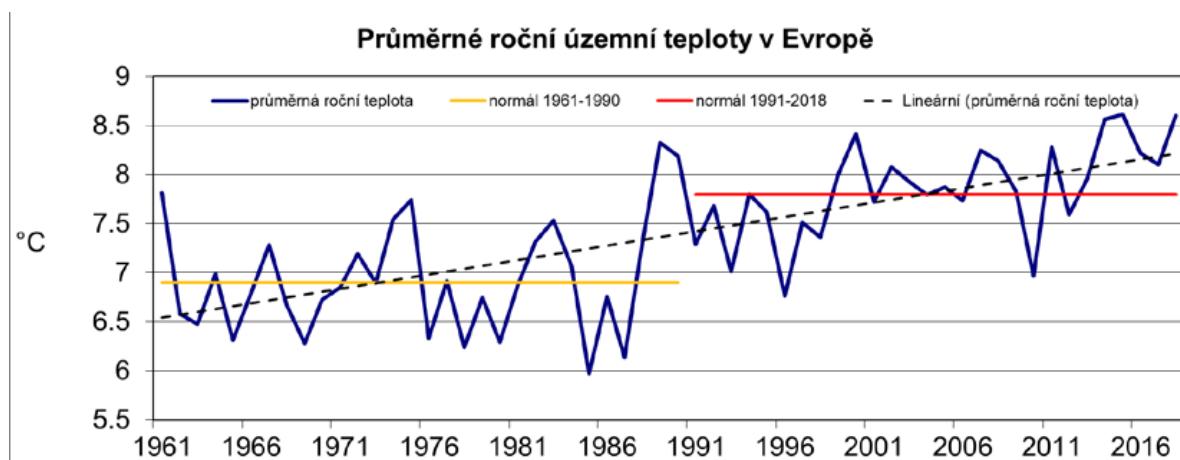
V průběhu 21. století předpokládají **globální klimatické modely** další nárůst průměrné teploty vzduchu. Míra předpokládaného oteplení je různá napříč jednotlivými modely a uvažovanými scénáři a liší se rovněž geograficky (viz např. obrázek SPM.8 z *IPCC AR5 WG1 Summary for Policymakers*, 2013). Na konci 21. století (2081–2100) vzroste globální průměrná roční teplota vzduchu oproti konci 20. století (1986–2005) dle středního odhadu o $1,0^{\circ}\text{C}$ (scénář RCP2.6) nebo $1,8^{\circ}\text{C}$ (scénář RCP4.5) popř. až o $3,7^{\circ}\text{C}$ (scénář RCP8.5; obr. 2.1). Největší oteplení se předpokládá v mírných a vysokých zeměpisných šírkách severní polokoule. Signál změny srážek mezi modely není jednotný (některé modely předpokládají nárůst, jiné zase úbytek celkových ročních úhrnů srážek) a je výraznější u scénářů předpokládající větší oteplení. Velmi zjednodušeně lze říci, že pokles srážek modely předpokládají v místech jejich současného nedostatku a naopak předpokládají jejich nárůst tam, kde i v současném klimatu jsou srážky relativně hojné. Dobrá shoda mezi modely je v případě nárůstu srážek ve vysokých zeměpisných šírkách obou polokoulí (obr. 2.1).



Obrázek 2.1: Střední změna teploty a srážek na konci 21. století dle globálních klimatických modelů z CMIP5 ansámlu pro scénáře RCP2.6 a RCP8.5 (Zdroj: IPCC 2013)

2.1.2 Evropská úroveň změny klimatu

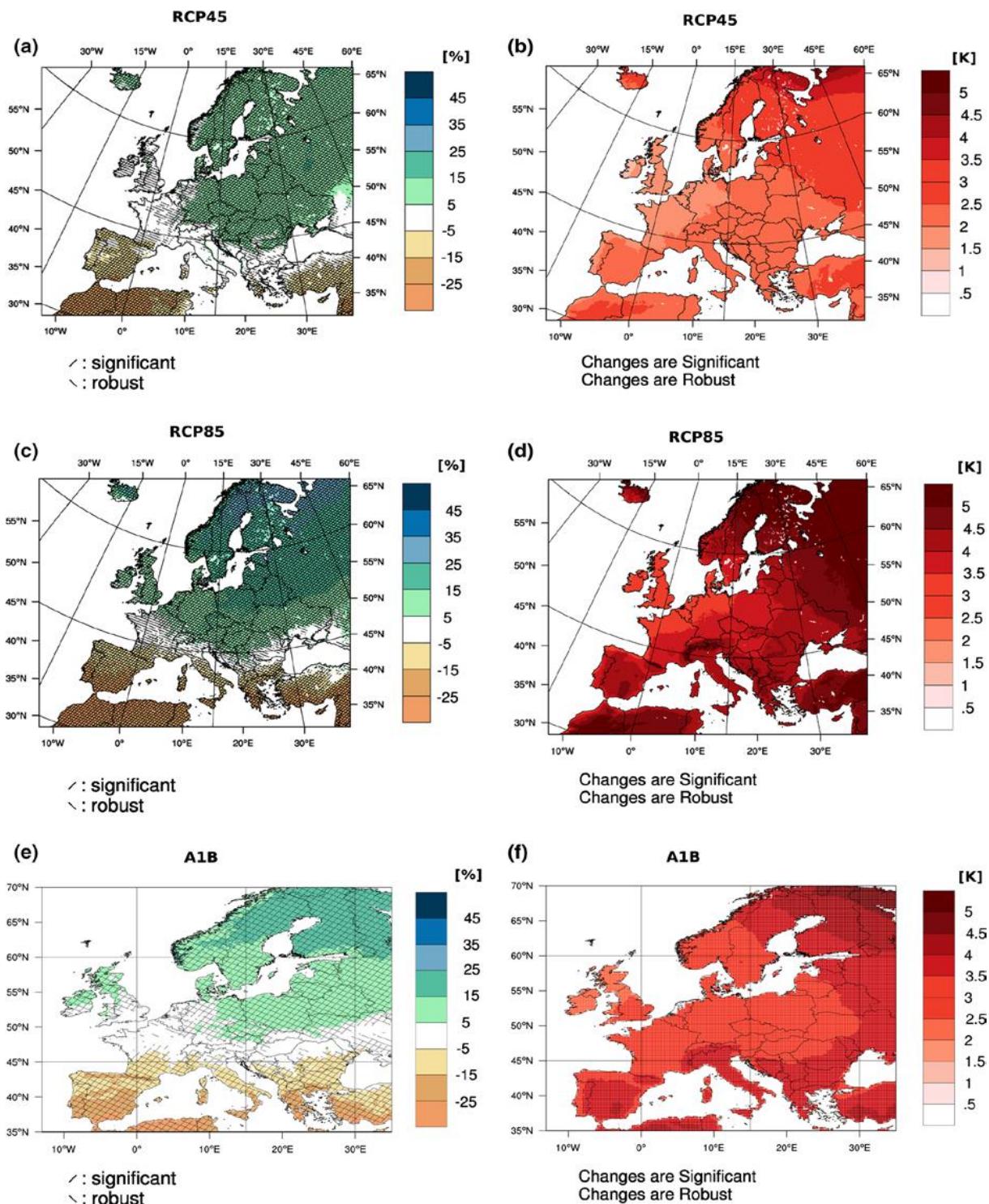
Průměrná roční teplota na území Evropy byla v období od 2009–2018 o $1,6^{\circ}\text{C}$ až $1,7^{\circ}\text{C}$ vyšší než v době před průmyslovou revolucí. Jedná se o období s nejvyššími naměřenými teplotami od počátku doby měření. Nejteplejšími roky v Evropě od instrumentálního zaznamenání hodnot byly konkrétně roky 2014, 2015 a 2018, kde průměrná teplota byla v porovnání o 2°C vyšší než v letech 1850–1900. Nejteplejším kdy zaznamenaným létem bylo to v roce 2018. Průměrná roční teplota vzduchu se mezi roky 1961 a 2018 zvýšuje tempem $0,3^{\circ}\text{C}$ za desetiletí, přičemž za posledních 28 let (1991–2018) narostla oproti průměru 1961–1990 podobně jako v ČR o $0,9^{\circ}\text{C}$ (obr. 2.2). Změna úhrnu srážek v Evropě není uniformní, nicméně více srážek v průběhu roku za období od roku 1961 pozorujeme ve Skandinávii či severně od našeho území.



Obrázek 2.2: Změna průměrné roční územní teploty vzduchu v Evropě (dle E-OBS datasetu)

Klimatické projekce dále předpokládají růst průměrné globální teploty v 21. století (pro období 2081–2100 vůči 1986–2005), a to v rozmezí od 1–4,5 °C (v případě, že globální emise skleníkových plynů dosáhnou svého maxima okolo roku 2040) po 2,6–4,8 °C (v případě, že emise skleníkových plynů budou růst po celé období 21. století). Co se týče klimatických trendů, bude docházet k regionálně odlišným teplotním změnám a ke změnám srážek. Průměrné teploty napříč Evropou vzrostou, přičemž růst srážek se očekává v severní Evropě a jejich úbytek na jihu kontinentu. Klimatické projekce dále ukazují nárůst extrémně vysokých teplot, sucha a extrémních srážek s odchylkami napříč celým kontinentem. Ve střední a severní Evropě se v zimních měsících očekává nárůst rychlosti větru. Od roku 1950 také zasáhly řadu oblastí v Evropě intenzivní a dlouhé vlny veder, které měly značné dopady na zdraví jednotlivců i socio-ekonomicke systémy. Počet výrazně teplých dnů vzrostl o 10 za sledované období, a to mezi lety 1960 a 2018, především v jižní Evropě a ve Skandinávii. Z hlediska atmosférických srážek se vlhké oblasti obecně stávají ještě vlhčími a suché oblasti ještě suššími. Zmenšuje se také objem ledovců a výška sněhové pokrývky, zároveň se čím dál častěji v mnoha oblastech objevují intenzivnější extrémní klimatické výkyvy.

ANALYTICKÁ ČÁST



Obrázek 2.3: Změna průměrného úhrnu srážek (vlevo) a teploty vzduchu (vpravo) na konci 21. století (2071–2100) vůči konci 20. století (1971–2000) dle Euro-CORDEX modelů a scénářů RCP4.5 a RCP8.5. Pro srovnání jsou v posledním řádku rovněž zobrazeny projekce starší generace modelů dle scénáře A1B.

Podrobnější výhled vývoje teplot a srážek na území Evropy vychází ze simulací regionálních klimatických modelů. Tyto simulace patří do evropské části globálního CORDEX experimentu (obr. 2.3). V případě evropského CORDEX experimentu (EURO-CORDEX) proběhlo pomocí regionálních modelů zjednění globálních modelů až do sítě $0,11^\circ$, což odpovídá prostorovému rozlišení přibližně 12,5 km. Projekce EURO-CORDEX modelů (Jacob et al., 2014) potvrzují **nárůst teploty vzduchu v Evropě o 1,5–4,5 °C (scénář RCP4.5), resp. o 2,5–5,5 °C (scénář RCP8.5)** na konci 21. století (2071–2100) vůči konci 20. století (1971–2000). Na většině evropského kontinentu by měly narůst roční úhrny srážek, nejvíce přitom v severní a severovýchodní Evropě, naopak ve Středozemí by roční úhrny srážek měly

poklesnout. Oproti dřívějším odhadům by oblast mírného nárůstu srážek měla být větší, než se dosud předpokládalo.

Změna klimatu ohrožuje všechny evropské regiony, některé jsou však dotčeny více než jiné. Pozorovaná změna klimatu a její projevy (např. vlny veder, sucho, extrémní srážky apod.) vykazuje rozsáhlé **dopady** na ekosystémy, hospodářství, zdraví a kvalitu života obyvatel. Dle prognóz bude čelit největšímu počtu nepříznivých dopadů jižní a jihovýchodní Evropa. Jedná se především o rizika spojená s nárůstem výskytu extrémně vysokých teplot a snížení úhrnu a rozložení srážek. To vede ke snížení průtoku ve vodních tocích, což dále souvisí s rizikem závažnějšího sucha, nižším výnosům zemědělských plodin, úbytkem biologické rozmanitosti, výskytom požárů vegetace, změnami v šíření infekčních nemocí atd.

Stoupající hladiny **moří** a možný nárůst extrémních srážek zvyšují riziko povodní v pobřežních a záplavových oblastech v západních částech Evropy. Následkem změny klimatu se také výrazně mění mořské ekosystémy, a to především z důvodu zvyšování kyselosti a teploty oceánů a rozšíření mrtvých zón s nedostatkem kyslíku. Zlepšující se podmínky pro zemědělství v určitých oblastech severní Evropy mohou být jedním z pozitivních dopadů změny klimatu, nicméně na většinu regionů a sektorů bude mít změna klimatu negativní dopad.

Tyto dopady ve spojitosti například se změnami ve využívání půdy představují z pohledu **ekosystémů** značné riziko. U mnoha druhů zvířat a rostlin dochází ke změnám životních cyklů, organizmy a jejich areály se přesouvají směrem na sever a do vyšších nadmořských výšek a rozšiřují se invazní druhy, což má vliv na ekosystémové služby a hospodářská odvětví (zemědělství, lesnictví, rybolov, včelařství).

Co se týče dopadů změny klimatu na **zdraví**, je nezbytné hovořit o důsledcích extrémních výkyvů počasí a o změnách v šíření nemocí a zhoršování sociálních podmínek. Povodně v uplynulém desetiletí zasáhly miliony lidí, častější a intenzivnější vlny veder dále způsobily v Evropě desetitisíce předčasných úmrtí. Dále např. dochází k rozšíření různých druhů klíšťat, asijského komára tygřího nebo dalších přenašečů zvyšujících riziko onemocnění lymuskou boreliózou, západonilskou horečkou apod.

V neposlední řadě způsobuje změna klimatu **hospodářské ztráty**. Jak uvádí studie Evropské agentury pro životní prostředí (EEA), extrémní meteorologické jevy související se změnou klimatu způsobily – v členských zemích EEA – v období let 1980 až 2013 hospodářské ztráty ve výši 400 miliard EUR.²¹ Výše škod je nejvyšší v oblasti Středozemního moře. Situace v Evropě je také ovlivněna procesy, které souvisejí se změnou klimatu, ale odehrávají se mimo území evropského kontinentu. Jedná se například o mezinárodní trh a infrastrukturu, geopolitická a bezpečnostní rizika či migraci.

2.1.3 Změna klimatu v České republice

Popis aktuálního stavu projevů změny klimatu v Česku a výhled do konce století vychází z Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015 (ČHMÚ, 2019). V této studii lze najít podrobnější informace, zde uvádíme jen shrnutí kap. 2 připravené ÚVGZ AV ČR věnované území Česka (ÚVGZ, 2019).

Základní výsledky datových analýz do minulosti a projekcí změn klimatu do konce 21. století ukazují extrémnější projevy, než předpokládají výsledky globálních analýz pro Evropu publikované ve zprávách IPCC (2018). To je v souladu se znalostmi klimatického systému, přičemž projevy v mírném pásu střední Evropy jsou obecně méně dramatické než v jiných oblastech světa.

Analýzy změny klimatu v ČR pracují s dvěma referenčními obdobími:

- **pro vyhodnocení pozorované (současné) změny klimatu** je používán **normál za období 1961–1990**, který se donedávna široce používal, navíc v tomto období bylo podnebí relativně stabilní (veličiny nevykazují výrazné vzestupné nebo klesající trendy);

²¹ European Environmental Agency, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 - An indicator-based report. <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

- pro **vyhodnocení stavu budoucího klimatu** je používán **normál za období 1981–2010**, který charakterizuje poslední sledované období (aktuální třicetiletí).

Analýza budoucího klimatu v ČR je zpracována na základě dvou zdrojů dat: pro většinu závěrů byly použity **regionální klimatické modely (RCM)** a pro vybrané grafické výstupy byly využity rovněž **globální klimatické modely (GCM)**, které lépe poukazují na možný rozptyl budoucího vývoje.

Pro zkoumání budoucího klimatu jsou použity nejnovější regionální klimatické modely vycházející v současnosti z iniciativy Euro-CORDEX, který je momentálně nejvýznamnějším výzkumem v oblasti regionálního modelování. Rozlišení regionálních modelů je zhruba 12 km, což je již dostačující pro dopadové a adaptační studie, a celkově bylo zpracováno 11 simulací regionálních modelů dostupných v červenci 2015.

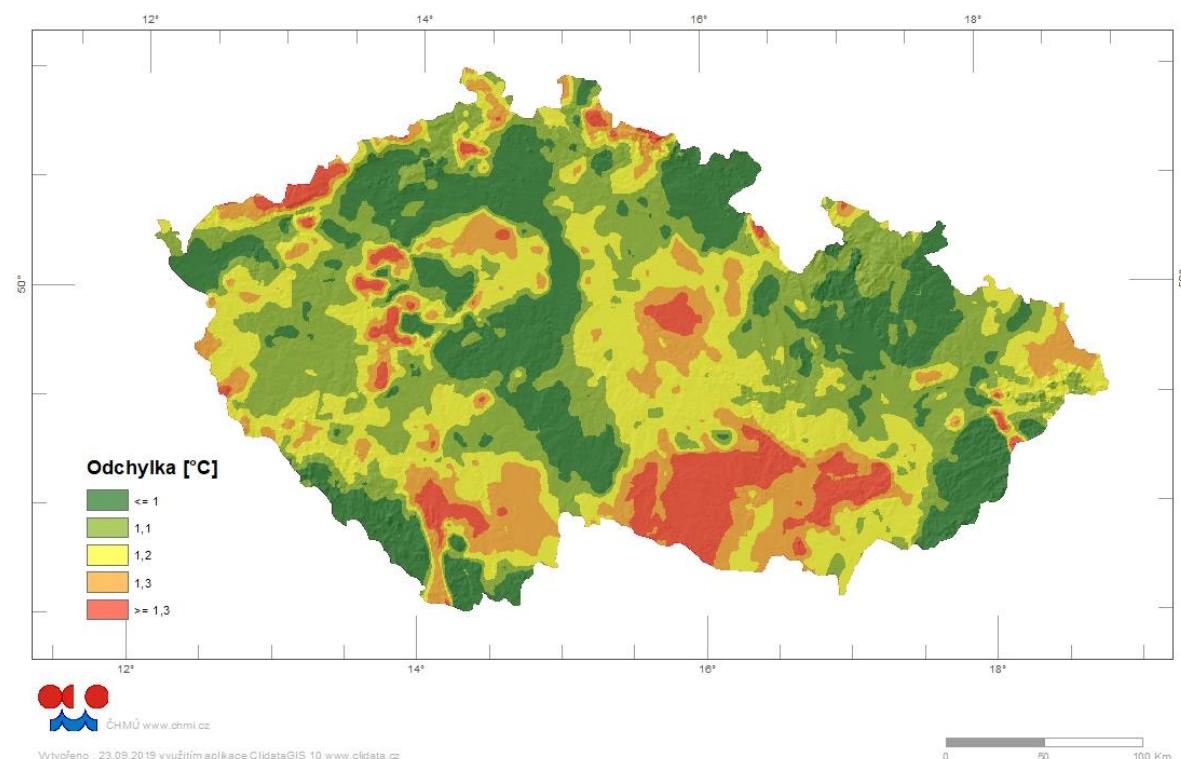
Pro některé výstupy byly použity globální klimatické modely, přičemž byla vybrána reprezentativní sada 5 modelů, pro které byly v červenci roku 2015 k dispozici výstupy pro šest meteorologických charakteristik potřebných pro analýzy v rámci projektu CzechAdapt (tj. globální radiace, maximální a minimální teplota, úhrn srážek, rychlosť větru a relativní vlhkost vzduchu).

Získané regionální klimatické modely prošly korekcí chyb modelů (bias korekce), aby lépe odpovídaly realitě zkoumaného území s ohledem na současná měření a pozorování ve staniční síti ČHMÚ. Pro porovnání výstupů klimatických modelů byla využita statisticky zkонтrolovaná meteorologická data ČHMÚ získaná na základě staničních měření.

Pro lesní hospodářství je daná problematika specificky řešena v oblastních plánech rozvoje lesů (OPRL). OPRL hodnotí danou problematiku na základě expertního posouzení, které vychází z lesního stanoviště s ohledem na cílovou dřevinnou skladbu. Současně využívá indikací aktuálních regionálních modelů přizpůsobených pro jednotlivé přírodní lesní oblasti (Macků, J., Kosová, D., 2020). Podrobnější informace jsou uvedeny v textových částí OPRL, které jsou dostupné na webových stránkách Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem.

Teplova vzduchu

Od 60. let 20. století je i v Česku pozorován postupný růst průměrné teploty vzduchu, který se především od 80. let 20. století zrychluje. Porovnání dlouhodobých průměrných teplot za období 1961–1990, 1971–2000, 1981–2010 a 1991–2018 potvrzuje, že poslední téměř třicetileté období je teplejší než období dřívější. V tomto období dosahovala průměrná teplota vzduchu pro Českou republiku 8,3 °C, což je o 1 °C výšší než v normálovém období 1961–1990. Nejvýraznější oteplení je pozorováno hlavně ve velkých městech jako je Praha a Brno, kde zároveň působí změny tepelného ostrova města související se změnami v urbanizované i volné krajině v jejich okolí (obr. 2.4).



Obrázek 2.4: Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v letech 1991–2018 od normálu 1961–1990

Růst teplot vzduchu pro období 1961–2016 je statisticky významný ve všech sezónách. Pro roční hodnoty v období 1961–2016 je pozorován pozitivní trend $0,32\text{ °C}/10\text{ let}$ (tab. 2.1). Nejrychleji se otepnuje v zimě a létě ($0,40\text{ °C}/10\text{ let}$). V jednotlivých měsících je pozorován statisticky významný trend v lednu ($0,48\text{ °C}/10\text{ let}$), dubnu ($0,34\text{ °C}/10\text{ let}$), květnu ($0,37\text{ °C}/10\text{ let}$), červnu ($0,28\text{ °C}/10\text{ let}$), červenci ($0,48\text{ °C}/10\text{ let}$), srpnu ($0,44\text{ °C}/10\text{ let}$) a prosinci ($0,39\text{ °C}/10\text{ let}$).

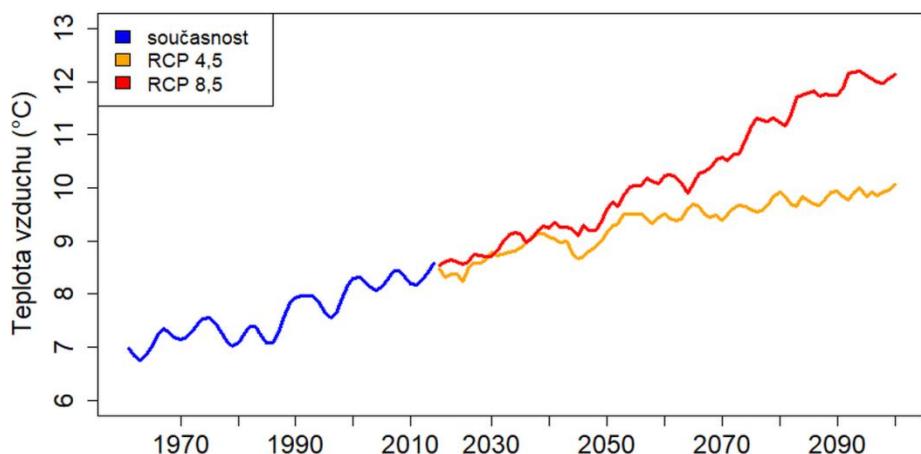
Tab. 2.1: Trendy průměrné teploty vzduchu ($^{\circ}\text{C}/10\text{ let}$) v Česku za období 1961–2016 pro jednotlivé měsíce, sezóny a rok (tučně jsou znázorněny hodnoty statisticky významné na hladině $p = 0,05$)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Teplota vzduchu	0,48	0,24	0,31	0,34	0,37	0,28	0,48	0,44	0,12	0,07	0,27	0,39
	Rok	Zima	Jaro	Léto	Podzim							
Teplota vzduchu	0,32	0,40	0,34	0,40	0,15							

V České republice se na základě všech dostupných modelových experimentů zvýší průměrná roční teplota vzduchu do konce 21. století o $2,0\text{ °C}$ podle emisního scénáře RCP4.5 nebo o $4,1\text{ °C}$ v případě scénáře RCP8.5, a to ve srovnání s referenčním obdobím 1981–2010. Jak je vidět na obr. 2.5 průměrná roční teplota vzduchu se bude zvyšovat podobným tempem do roku 2050 bez ohledu na použitý emisní scénář. Teplota bude v období 2021–2040 vyšší o 1 °C v porovnání s obdobím 1981–2010. Po roce 2050 vidíme rostoucí rozdíly mezi emisními scénáři. Dochází k tzv. rozevírání nůžek. Naopak scénář RCP4.5 od roku 2061 předpokládá prakticky stabilní klima s vyšší teplotou kolem 2 °C ve srovnání se současností. Podle scénáře RCP2.6, který očekává zásadní úspěch mitigačních opatření a tedy

podstatné a velmi rychlé snížení emisí skleníkových plynů sledujeme ke konci 21. století postupnou stabilizaci klimatu a návrat k rozsahu teplot z let 1981–2010. Z této analýzy vyplývá, že do roku 2050 nastartované změny již prakticky nemůžeme ovlivnit. Změna chování člověka bude naopak zcela zásadní pro vývoj klimatu po roce 2050. U jednotlivých sezón se předpokládá, že k nejintenzivnějšímu nárůstu průměrné teploty vzduchu bude docházet v zimě. Na konci 21. století by zimní teplota měla být vyšší o 2,4–4,9 °C v závislosti na použitém RCP scénáři. U dalších sezón je pozorovaný nárůst teplot vzduchu mezi 1,7–3,8 °C. Výraznější změny modely očekávají u maximální a minimální teploty vzduchu. K nejvýššímu nárůstu maximální teploty vzduchu dojde v zimě a k nejmenšímu na jaře. Roční maximální teplota se zvýší o 2,3 až 4,6 °C do konce století v závislosti na RCP scénáři. V zimě z výstupů vyplývá nárůst 3,4–6,0 °C. Očekává se, že minimální teploty se zvýší ještě razantněji, zejména v zimě (4,5 °C) a pak na jaře (3,5 °C) pro RCP4.5, respektive 8,3 °C (v zimě) a 8,3 °C (jaro) pro RCP8.5, v ročních hodnotách jsou výsledky podobné těm zimním.

Teplota vzduchu



Obrázek 2.5: Vývoj roční teploty vzduchu pro ČR podle ensemblového průměru 11 realizací RCM modelů (shlazeno 10letým nízkofrekvenčním filtrem)

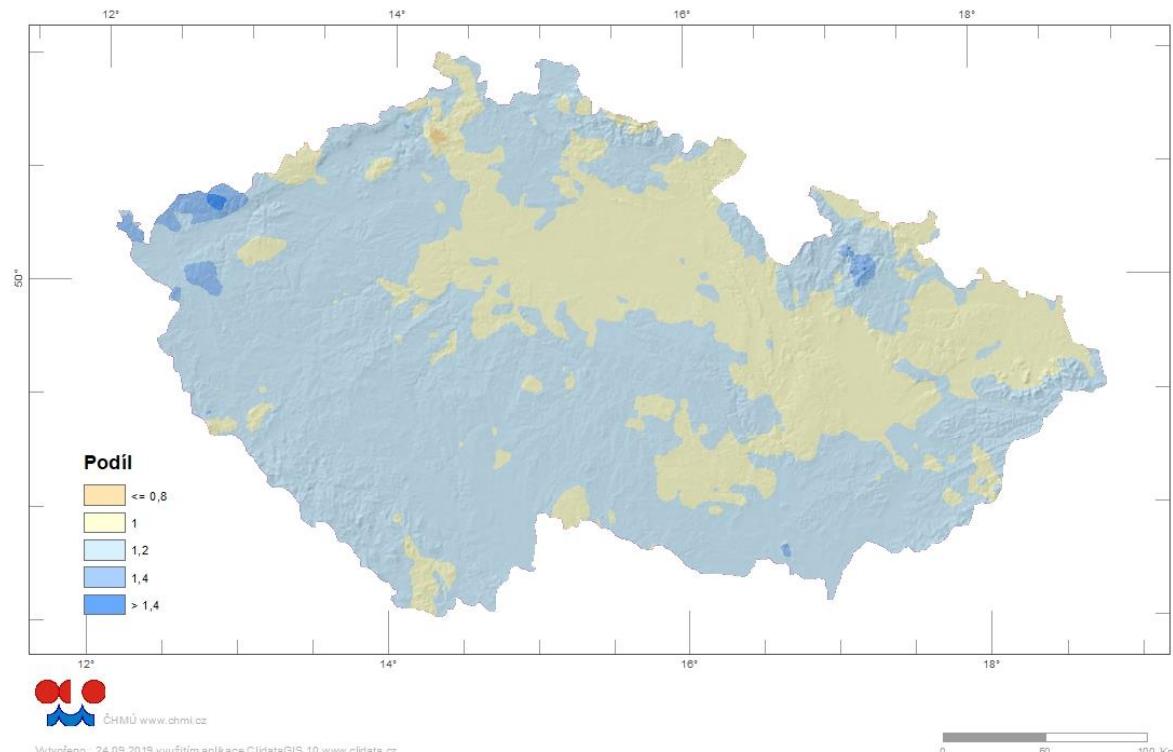
Srážkové úhrny

Srážkové úhrny jsou v Česku v čase i prostoru velmi variabilní. Suché a vlhké roky/periody/měsíce se významně střídají. To je důvod, proč u srážek není vykazován statisticky významný trend (tab. 2.2). Dochází ale ke změně charakteru srážek. Statisticky významně roste počet dní s vyššími úhrny srážek, které jsou způsobeny většinou konvektivní činností v letních měsících. Oproti tomu roste počet a délka epizod, kdy prší jen velmi málo či vůbec.

Tab. 2.2: Trendy úhrnů srážek (mm/10 let) v Česku za období 1961–2016 pro jednotlivé měsíce, sezóny a rok (zádný trend není statisticky významný na hladině $p = 0,05$)

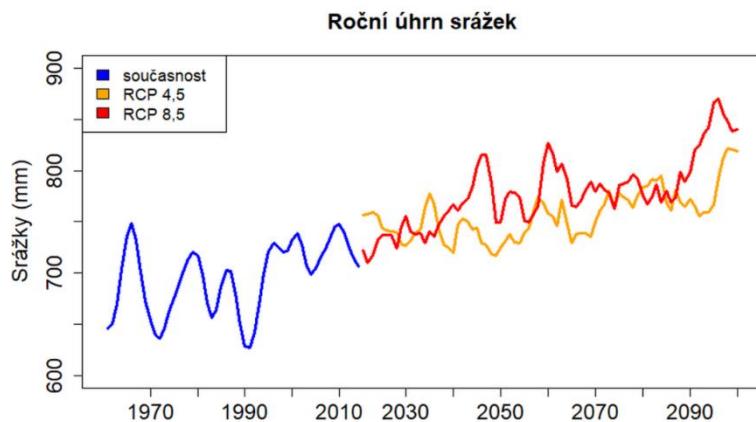
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srážkové úhrny	2,55	0,00	1,31	-2,30	-0,95	-1,72	4,23	0,38	2,35	1,09	-1,05	-0,47
	Rok	Zima	Jaro	Léto	Podzim							
Srážkové úhrny	5,43	2,32	-1,93	2,89	2,39							

V normálovém období 1961–1990 byl průměrný roční úhrn srážek v Česku 682 mm, 672 mm v období 1971–2000, 695 mm v období 1981–2010 a 687 mm v období 1991–2018. Je vidět, že roční úhrny srážek u nás dlouhodobě kolísají, nevykazují však žádný statisticky významný trend. Nejvíce srážek spadne v letních měsících, a to hlavně díky bouřkovým situacím, během kterých dominuje zrychlený povrchový odtok vody z krajiny. Naopak nejméně srážek spadne v zimě. K nejmenší změně dochází v jarních měsících, kdy jsou úhrny v jednotlivých obdobích téměř stejné. K největší změně srážek došlo na území jižních Čech, kde sledujeme nárůst i přes 10 %. K nárůstu srážek došlo i na západě republiky. Na zbytku území republiky jsou většinou změny do 4 % (obr. 2.6).



Obrázek 2.6: Podíl průměrného ročního úhrnu srážek v období 1991–2018 vzhledem k normálu 1961–1990

Projekce ročních srážek ukazují mírné zvýšení o 7–13 % pro RCP4.5 nebo 6–16 % pro RCP8.5. Vyšší množství srážek je pozorováno do konce 21. století (obr. 2.7). Statisticky významný trend (8,3 mm/10 let) byl zjištěn pro RCP4.5 pro období 2061–2100. Emisní scénáře RCP8.5 udávají statisticky významný trend 16 mm/10 let v období 2021–2060 a 13 mm/10 let v období 2061–2100. RCP2.6 předpokládá zvýšení srážek pouze v prvním období 2021–2060 (14,7 mm/10 let). Největší rozdíl se projevuje u zimních srážek, jejichž nárůst může být do konce 21. století až 35%. Naopak v letních srážkách lze očekávat nejmenší změnu.



Obrázek 2.7: Vývoj průměrných ročních úhrnů srážek (mm) v Česku podle ensemblového průměru 11 realizací RCM modelů (shlazeno 10letým nízkofrekvenčním filtrem)

Charakteristiky výskytu sucha

Změny teplotního a srážkového režimu se promítají též do výskytu suchých epizod, s významnými dopady zejména v kontextu střednědobé a dlouhodobé variability vlhkostního režimu. Mezi nejčastěji aplikované kvantifikátory intenzity sucha patří standardizovaný srážkový index (SPI), standardizovaný srážkový evapotranspirační index (SPEI) a Palmerův index intenzity sucha, jakož i hodnoty půdní vlhkosti. Jak ukazuje analýza dostupných instrumentálních měření, v rámci Česka lze v období 1961–2012 pozorovat obecnou tendenci k výskytu sušších podmínek, jak z pohledu meteorologického sucha, tak i půdní vlhkosti (Brázdil et al. 2015a, 2015b). Tento trend lze přitom připsat převážně nárůstu teploty a s tím souvisejícího zvyšujícího se systostního doplňku. Analýza meteorologických such během období 1805–2012 pak naznačuje převládající tendenci ke zvýšené suchosti jara a, v případě dlouhodobého sucha, i léta a celého roku. V zimě se naopak v některých regionech projevuje tendence k vlhčím podmínkám (Brázdil et al. 2015b). Na druhou stranu, tendence k častějšímu výskytu vlhkých podmínek v teplé i studené polovině roku byla ve střední Evropě detekována pro nadmořské výšky nad 1000 m n. m. (Trnka et al. 2016). Jak ukazují provedené modelové studie (Štěpánek et al. 2016), v průběhu 21. století lze očekávat nárůst frekvence i délky období meteorologického sucha. Riziko dleletrvajících a intenzivnějších epizod sucha lze přitom očekávat zejména v období od dubna do září (Brázdil et al. 2015b).

Vybrané klimatologické indexy

Změna klimatu se neprojevuje jen ve změně základních klimatologických prvků, ale také ve změně speciálních charakteristik, které jsou často názornější pro poznání změny a nastavení adaptačních opatření.

Počet tropických dnů

Tropických dnů, tedy dnů, kdy maximální teplota dosáhne či přesáhne hranici 30 °C, se v průměru za celou republiku objevuje jen několik za rok (v průměru 7 dnů ročně během období 1961–2016), ale v posledních letech pozorujeme jejich výrazný nárůst. Například v letech 2015 a 2018 se vyskytlo v průměru na celém území republiky kolem 30 tropických dnů (prostorově značně diferencováno), což je klimatickými projekcemi modelováno až pro konec tohoto století, a to podle pesimistického emisního scénáře RCP8.5. V letech 1961–1990 byly pozorovány v průměru jen 4,4 tropické dny za rok. V období 1981–2010 je již výrazný nárůst na 7,6 dnů za rok. V posledním období 2001–2016 bylo zaznamenáno v průměru na celém území Česka 10,7 tropických dnů za rok, což je více než dvojnásobek oproti normálovému období. V nejbližší budoucnosti (2021–2040) nedojde (podle současných modelových výstupů) k dalšímu výraznému nárůstu počtu tropických dnů. Hodnoty odpovídají situaci

v posledních letech. Větší rozptyl v predikci modelů a s jinými emisními scénáři je pozorován na konci století. Emisní scénář RCP4.5 předpokládá dvojnásobný počet tropických dnů oproti období 1981–2010. RCP8.5 je v tomto případě ještě více pesimistický. Předpokládá, že by mělo dojít k nárůstu počtu tropických dnů na troj až čtyřnásobek současného počtu. To by znamenalo, že situace z let 2015 a 2018 by se opakovaly prakticky každoročně a nebyly by pouze výjimkou.

Počet mrazových dní a extrémní teploty

Dalším klimatologickým indexem, který charakterizuje hlavně poměry zimního půlroku, je počet mrazových dní. V současném období je zde pozorován statisticky významný klesající trend počtu mrazových dní, který bude pokračovat i v budoucnosti. V blízké budoucnosti (2021–2040) klesne podle obou emisních scénářů počet těchto dnů o 15 %. Ke konci století by pak měl nastat pokles o 35 % až 60 % a v nejpesimističtější variantě až o 70 %. Ke změně by mělo dojít i u obou extrémních teplot vzduchu. V současnosti je průměr ročních maximálních teploty pro Česko 32,5 °C. V letech 2021–2040 ještě nedojde k výraznému zvýšení, ale naopak ke konci století bude tato teplota o 1,3 až 3,9 °C vyšší (tab. 2.3). V nejméně příznivém modelovém výhledu by roční absolutní maximum vystoupalo na 38,3 °C. To by znamenalo, že v nižších polohách by byla celkem pravidelně dosahována hodnota vyšší než 40 °C. V zimě by pak mělo docházet ke zmírňování extrémně nízkých teplot. Nyní je průměrné roční minimum teploty v Česku –18,2 °C. Už v letech 2021–2050 by se měl tento průměr zvýšit skoro o 4 °C a ve vzdálené budoucnosti dokonce až o 10 °C.

Tab. 2.3: Vybrané klimatologické indexy, průměrná změna (ensemblový průměr), minimální a maximální (rozpětí všech modelů) pro blízkou budoucnost (2021–2040) a vzdálenou budoucnost (2081–2100), vzhledem k současnému klimatu (1981–2010), podle dvou emisních scénářů RCP4.5 a RCP8.5. TMA>=30 °C označuje počet tropických dnů; TMI<0 °C počet mrazových dnů; TMA MAX je průměrná roční maximální teplota vzduchu; TMI MIN průměrná roční minimální teplota vzduchu; SRA>X udává počet dnů se srážkou nad limit.

Index	Scénář	2021–2040			2081–2100		
		Medián	Min	Max	Medián	Min	Max
TMA>=30 °C	RCP4.5	10,4	8,3	14,1	15,5	11,9	30,3
7,6 dnů	RCP8.5	10,5	8,7	14,9	27,4	20,0	40,6
TMI<0 °C	RCP4.5	99,0	88,1	104,2	77,7	70,2	94,1
116,6 dnů	RCP8.5	99,2	88,6	110,2	48,6	38,7	58,2
TMA MAX	RCP4.5	32,8	31,5	34,1	33,8	32,7	37,6
32,5 °C	RCP8.5	33,0	32,6	33,8	36,4	35,2	38,3
TMI MIN	RCP4.5	–14,6	–17,0	–12,5	–12,6	–15,0	–10,0
–18,2 °C	RCP8.5	–14,5	–17,1	–12,4	–8,9	–11,3	–5,7
SRA>0,1 mm	RCP4.5	114,8	111,1	118,4	114,6	111,4	121,6
112,5 dnů	RCP8.5	114,3	109,9	118,7	115,5	106,1	123,8
SRA>10 mm	RCP4.5	19,9	18,4	21,5	21,3	20,2	23,8
18,2 dnů	RCP8.5	19,8	18,4	21,5	23,0	21,5	24,7
SRA>20 mm	RCP4.5	5,2	4,8	5,7	6,0	5,5	7,0
4,8 dnů	RCP8.5	5,3	4,8	6,2	6,7	6,2	7,3
SRA>50 mm	RCP4.5	0,4	0,3	0,6	0,5	0,4	0,8
0,3 dnů	RCP8.5	0,4	0,3	0,7	0,6	0,4	0,9

Počet srážkových dnů

Během posledního desetiletí pozorujeme v Česku změny charakteru srážek, avšak bez toho, aby došlo ke změně celkových úhrnů. Pro počet dnů se srážkou 1 mm a vyšší nebyly pozorovány žádné statisticky významné trendy (na hladině $p = 0,05$), ale pro 10 mm, 20 mm nebo 50 mm je doložen pozitivní statisticky významný lineární trend do budoucnosti. Zvýšení těchto intenzivních srážek je predikováno především emisním scénářem RCP8.5. Například počet dní se srážkou nad 10 mm se při RCP8.5 zvýší o cca 0,6 dne/10 let v období 2021–2060 a o 0,5 dne/10 let v období 2061–2100.

2.2 Projevy a dopady změny klimatu v ČR

Charakter a závažnost dopadů změny klimatu závisí nejen na projevech změny klimatu samotných, ale také na expozici, zranitelnosti a resilienci přírodních a antropogenních systémů, které se současně vzájemně ovlivňují. Projevy změny klimatu mohou být vzájemně podmíněny a jejich intenzita a délka jsou současně nepravidelné a obtížně předvídatelné.

Pro zajištění systémového přístupu k řešení problematiky adaptací je Adaptační strategie členěna dle hlavních projevů změny klimatu, v rámci kterých jsou identifikovány klíčové sektory postižené daným projevem změny klimatu a popsány hlavní dopady, zranitelnost a rizika.

Hlavní projevy změny klimatu v ČR

1. Dlouhodobé sucho
2. Povodně a přívalové povodně
3. Vydatné srážky
4. Zvyšování teplot
5. Extrémně vysoké teploty
6. Extrémní vítr
7. Požáry vegetace

Hlavní oblasti dopadů změny klimatu v ČR

1. Lesní hospodářství
2. Zemědělství
3. Vodní režim v krajině a vodní hospodářství
4. Biodiverzita a ekosystémové služby
5. Zdraví a hygiena
6. Urbanizovaná krajina
7. Cestovní ruch
8. Průmysl a energetika
9. Doprava
10. Kulturní dědictví
11. Bezpečné prostředí

Vícečetná rizika

Změna klimatu je komplexní jev zahrnující řadu vzájemně propojených dílčích jevů, z nichž většina se může, přerostou-li kritickou míru, stát součástí hrozob pro bezpečnost i udržitelnost v exponovaných

územích²² pak rizikem pro společnost. Mezi jednotlivými meteorologicky podmíněnými zdroji rizik existuje možnost současného výskytu i celá řada interakcí a také jejich účinky jsou úzce provázány, takže často působí paralelně, synergicky či kaskádovým efektem v podobě vícečetných nebezpečí. Vícečetná rizika jsou tvořena jednotlivými dílčími riziky, která jsou v různých vzájemných vztazích a tato komplexita se promítá i do nesnadnosti aplikace holistického přístupu. Terminologie umožňuje tyto vztahy charakterizovat²³ (viz Obr. 2.8):



Obrázek 2.8: Hierarchie vícečetných rizik (zdroj: DRMKC)

Globální strategický rámec snižování rizika katastrof, Rámec ze Sendai²⁴, věnuje vícečetným rizikům zvýšenou pozornost a konstatuje, že postupy snižování rizika katastrof musí být zaměřeny na jejich omezování a na součinnost více sektorů, a že je třeba podporovat rozvoj, šíření a využívání vědecky založených metodologií a nástrojů jejich porozumění a zvládání. Obdobně, EU Science Hub Evropské komise zdůrazňuje potřebu hodnocení vícečetných rizik²⁵ a také při vytvářování priorit bezpečnostního výzkumu EU pro příští programové období jsou zahrnuty²⁶.

Různá vícečetná rizika jsou v tomto analytickém materiálu zmiňována a týkají se jak přírodních, tak člověkem vyvolaných rizik s mnoha různými typy interakcí. Jednotlivé nebezpečné jevy se mohou vzájemně posilovat jako např. suchem iniciované a větrem podporované požáry vegetace, kaskádové efekty pak mohou být i komplexní a složité. Ilustrativním příkladem je povodeň v Krkonoších v roce 1897, zesílená odlesněnými svahy a způsobující lokální sesuvy půdy, tvorbu dočasných hrází a po jejich protržení velké povodňové vlny. Vícečetná rizika zahrnují i člověkem způsobená rizika, typické jsou přírodními jevy vyvolané technologické havárie, v terminologii OECD nazývané NATECH²⁷, mezi které

²² Tj. územích, které je zasažené konkrétními projevy změny klimatu

²³ **Vícečetná rizika** zahrnují všechny případy, kdy se rizika vyskytují současně nebo v bezprostřední časové a přičinné návaznosti. V případě, že se nejedná o kombinovaná rizika, je jejich společné působení dánou současným účinkem na zranitelnost nebo společným vyčerpáváním resilience.

Kombinovaná rizika jsou taková, u nichž dochází k přímé vazbě mezi riziky, která se mohou podporovat ve svých projevech nebo ve svém vzniku. Typická je u nich synergie.

Kaskádové efekty nastávají tehdy, kdy účinky aktivace jednoho rizika přímo vyvolávají nebo pomáhají aktivovat jiné riziko, čímž zhoršují dopady nebo komplikují mitigaci a obnovu. Kaskádové jevy jsou podmnožinou kombinovaných rizik, která pak jsou podmnožinou vícečetných rizik.

²⁴ Rámec ze Sendai pro snižování rizika katastrof 2015-2030, 3. světová konference o snižování rizika katastrof, 14. až 18. března 2015 Sendai, Miyagi, Japonsko.

²⁵ <https://ec.europa.eu/irc/en/publication/multi-hazard-assessment-europe-under-climate-change>

²⁶ Security Research Concept Paper, version 2.2., Horizon 2020 Programme Committe Secure Societies, DG Home, European Commision, 8.1.2020

²⁷ [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2015\)1&doclangue=ge=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2015)1&doclangue=ge=en)

např. patří i havárie ve Spolaně při povodních v roce 2002. Ukazuje se také, že naše porozumění vícečetným rizikům je zatím nedostatečné, a to hlavně u kombinovaných rizik. Zatím neexistují dostačeně výkonné nástroje k jejich modelování a schází holistický pohled a efektivní propojení mezi obory, ale i resorty. Některé jevy probíhají rychle a mají bezprostřední dopady, například extrémní vítr či extrémní srážky, jiné jako sucho vznikají dlouhodobě kumulací extrémních meteorologických jevů v interakci s prostředím.

2.2.1 Dlouhodobé sucho

Obecná charakteristika projevu a jeho dopadů, předpokládaný vývoj

Sucho je přírodní jev způsobený deficitem atmosférických srážek, který následně vede k poklesu množství vody v různých částech hydrologického cyklu. Sucho bývá velmi často doprovázeno nadnormálními teplotami vzduchu, nižší relativní vlhkostí vzduchu, zmenšenou oblačností a větším počtem hodin slunečního svitu. Důsledkem těchto faktorů je vysší výpar (evapotranspirace) a další prohlubování nedostatku vody. Jako přechodná anomálie se může vyskytovat ve všech klimatických zónách, čímž se odlišuje od permanentní aridity (suchého podnebí). Vyznačuje se pomalým vznikem i vývojem s přetrváváním v průběhu různě dlouhé sezóny, případně let, a může mít dopady ekonomické, sociální i environmentální.

Obvykle jsou rozlišovány 4 základní typy sucha:

- **Meteorologické (klimatické)** – významný deficit atmosférických srážek
- **Půdní** (někdy označované z hlediska dopadů jako sucho zemědělské) – nedostatek vody v půdě projevující se nízkou půdní vlhkostí, nedostatek vláhy pro plodiny
- **Hydrologické** – významné snížení průtoků vodních toků (hydrologické povrchové sucho) nebo významné snížení hladin podzemních vod (hydrologické podzemní sucho)
- **Socioekonomické** – dopady na společnost, hospodářství a životní prostředí

Meteorologické (klimatické) sucho vzniká kromě nedostatku srážek spolupůsobením ostatních meteorologických prvků, zejména vyšší teplotou vzduchu, a tím pádem také zvýšeným potenciálním výparem, resp. evapotranspirací, vyšším úhrnem slunečního záření, intenzivnějším prouděním vzduchu či jeho nízkou relativní vlhkostí.

Půdní sucho (resp. zemědělské) a jeho vznik a průběh ovlivňují kromě atmosférických srážek také teplotu vzduchu, rychlosť větru, sluneční radiace, retenční a infiltracní vlastnosti půdy, charakter reliéfu, hladina podzemní vody a také vývojové fáze rostlin. Dalším ovlivňujícím faktorem je způsob hospodaření na zemědělské půdě, neboť nad suchými ohřátými plochami se vytváří vysoký tlak vzduchu, který brání přísnunu vlhkého vzduchu, a odvodněná krajina dále vysychá. Tento proces může přispívat ke vzniku rozdílných atmosférických poměrů, a tím i ke vzniku meteorologických anomálií.

Hydrologické sucho je výkyv hydrologického cyklu, který vzniká zejména v důsledku deficitu srážek a zvýšeného výparu a projevuje se poklesem průtoků ve vodních tocích a poklesem stavu podzemních vod.

Socioekonomické sucho je definované pomocí ekonomických ukazatelů, kdy poptávka po nejrůznějších produktech a službách nemůže být uspokojena v důsledku nedostatku vody. Bývá vyvoláno meteorologickým, půdním nebo hydrologickým suchem, podstatnou roli však hrají i antropogenní faktory, jako rychlosť socioekonomického vývoje, vodohospodářská opatření apod. Jedná se o stav, kdy je nedostatek pitné vody pro obyvatele či hospodářská odvětví a kdy může být ohrožena i funkčnost kritické infrastruktury apod.

Způsob hospodaření v krajině ovlivňuje velikost výparu, vlhkostní a teplotní poměry v dané oblasti. Pokud je suchý povrch bez vegetace vystaven slunečnímu záření (ve dnech od jara do podzimu), tak se významně ohřívá (i na teplotu 40–50 °C). Od teplého povrchu se ohřívá vzduch a stoupá vzhůru,

přičemž s sebou odnáší vodní páru a vysušuje i okolí (vodní plochy, lesy, mokřady). Nad suchými ohřátými plochami se vytváří vysoký tlak vzduchu, který brání přísunu vlhkého vzduchu, a odvodněná krajina dále vysychá. Tento proces může přispívat ke vzniku rozdílných atmosférických poměrů a tím i ke vzniku meteorologických anomalií. Naopak, pokud je krajina kryta vegetací s dostatkem vody, většina sluneční energie se spotřebuje na výpar vody, vegetace tak chladí sebe a své okolí. Sluneční energie vázaná ve vodní páře v podobě latentního tepla se uvolní na chladných místech, když se vodní pára sráží zpět na vodu kapalnou. Vegetace zásobená vodou snižuje teplotu přes den a zmírňuje pokles teploty v noci a k ránu.

Dopady sucha nejsou pouhou výslednicí průběhu meteorologických prvků a jevů, ale jejich síla je závislá na jedné straně na zranitelnosti vůči nedostatku vody a na straně druhé na resilienci přírodních a společenských systémů. Dosavadním nevhodným způsobem hospodaření na zemědělských půdách i významným nárůstem podílu zpevněných ploch s rychlým povrchovým odtokem vody, zejména v zastavěném území, dochází ke snížení infiltracích a retenčních schopností krajiny. Vodní režim byl přitom nepříznivě ovlivněn i v lesích v případech jejich rozsáhlého odvodňování a zpřístupňování. Nevhodné způsoby hospodaření a využití území mohou prostřednictvím narušení povrchové části hydrologického cyklu (velkoplošné odvodnění krajiny, nedostatečné zasakování srážkové vody) negativně ovlivnit tepelný režim krajiny a celkové mikroklima postižených oblastí. Následkem zvyšující se teploty vzduchu roste i hodnota potenciálního výparu, což vede k zesílení negativních dopadů sucha. Díky všem těmto skutečnostem nedochází k dostatečné dotaci podzemních vod, která se projevuje dlouhodobým poklesem jejich hladin.

Nástup sucha je zpravidla velmi pomalý. Jeho rozvoj záleží především na intenzitě a délce trvání deficitu srážek, na počátečním stavu zásob vody v území, a souvisí také s klimatickými a dalšími faktory (např. extrémně vysoké teploty, nízká vlhkost vzduchu, vítr, fenologické fáze vegetace). Od počáteční příčiny do pozorovaných následků sucha může uplynout několik týdnů až měsíců. Resilience území závisí na využití krajiny, stavu zásob povrchových a podzemních vod a existující vodohospodářské infrastruktuře na straně jedné a spotřebou vody pro jednotlivé lidské činnosti na straně druhé. Významný vliv na odolnost vodních zdrojů daného území vůči suchu mají především hydrogeologické podmínky – v území s pomalým oběhem podzemní vody se sucho rozvíjí pomaleji, ale rovněž déle trvá, než dojde na vyrovnání předchozích deficitů.

Zásadním problémem při výskytu dlouhodobého sucha je nedostatek vody ve zdrojích, které zajišťují potřeby obyvatelstva, hospodářství, prvků kritické infrastruktury a funkci ekosystémů, a s tím související omezení jejich schopnosti zajišťovat klíčové společenské a ekosystémové služby. V důsledku sucha dochází v hydrosféře k rozvoji zátežových biologických procesů (např. hniliobné procesy, nízký obsah kyslíku ve vodě, vyšší koncentrace živin a znečišťujících látek, rozvoj nežádoucích vodních mikroorganismů). V podmírkách ČR bylo v období sucha pozorováno zejména zvýšení znečištění látkami z bodových zdrojů, mobilizace fosforu ze sedimentů v nádržích a obecně zhoršení obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě. Problémem je také zvýšení teploty vody v důsledku zvýšené teploty vzduchu, a tím omezení její efektivity jako chladícího média v průmyslu a energetice.

V konečném důsledku může nedostatek vody vést k ohrožení zdraví a životů obyvatelstva, snížení hospodářské produkce, spolupůsobit při vzniku a šíření požárů vegetace, zvýšovat zranitelnost lesních porostů a porostů zemědělských kultur, a tím přispívat k jejich poškození. Dlouhodobé sucho může být rovněž negativním faktorem přispívajícím k náchylnosti půdy k vodní či větrné erozi. V kombinaci s dalšími faktory, jako je silný vítr a vysoké teploty, patří dlouhodobé sucho do kategorie kombinovaných rizik s multiplikativním efektem.

Ve střední Evropě je sucho poněkud podceňovaným jevem, protože jeho dopady jsou z psychologického hlediska vnímány odlišně. Často nezasahují obyvatelstvo přímo (např. v důsledku vysokého podílu obyvatel připojených na veřejné vodovody a doposud dlouhodobě se snižující spotřebou vody v domácnostech), nejsou tak očividné, vyvíjejí se pomalu a jejich projevy nejsou hned patrné, protože se projevují na větším území než škody, které vyplývají z některých jiných přírodních katastrof.

Na rozdíl od většiny států Evropy pochází téměř veškerá voda, která se na území ČR vyskytuje, z atmosférických srážek. Z toho vyplývá nutnost integrovaného managementu vodních zdrojů zahrnujících vodu v krajině, v říční síti, nádržích i ve zvodních podzemních vod tak, aby voda byla využitelná pro obyvatelstvo i všechna hospodářská odvětví a přitom nebyla ohrožována jejich kvalitou.

Vzhledem k tomu, že území ČR leží v mírném klimatickém pásu, neprojevovalo se sucho a nedostatek vody často. Z historických pramenů a z novodobého pozorování je však známo, že události sucha přicházely a způsobovaly značné škody. Od počátku dvacátého století bylo sucho zaznamenáno v letech 1904, 1911, 1921, 1947, 1976, na počátku 90. let 20. století, kdy se jednalo o víceletý problém, v roce 2003 a dále v letech 2014 a 2015, které lokálně přetrvalo až do jara roku 2020. Rok 2018 byl z hlediska celkových srážkových úhrnů druhým nejsušším rokem od počátku vyhodnocování od roku 1961, a to po roce 2003. Současně letní období roku 2018 bylo spolu s rokem 2003 nejteplejším za totéž období. Rok 2018 byl pátým suchým rokem v řadě. To se projevilo ve skutečnosti, že hydrologické projevy sucha v podobě stavu povrchových a podzemních vod byly na velké části území zatím nejextrémnější za období posledních let a mnohde byla dosažena odtoková a stavová minima od počátku soustavných pozorování. K plnému doplnění vodních zásob v půdě došlo po srážkově příznivějších obdobích až v prvním pololetí roku 2020.

Aktuální stav sucha v České republice primárně monitoruje a vyhodnocuje ČHMÚ. K predikci vývoje hydrologické a vodohospodářské bilance až na 8 týdnů dopředu lze využít systém HAMR, který prezentuje i aktuální informace pro všechny typy sucha na jednom místě. Tento systém byl vyvinut pro Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci VÚV T. G. M., v.v.i., ČHMÚ, ČZU v Praze a CzechGlobe, v.v.i. Další monitorování a vyhodnocování některých parametrů sucha provádějí také jiné organizace jako např. Státní pozemkový úřad, Mendelova univerzita v Brně či státní podniky Povodí.

Popis zranitelnosti a rizik

Projekce klimatických modelů předpokládají zhoršování stavu z hlediska četnosti výskytu a intenzity sucha. Do budoucna lze s velkou pravděpodobností očekávat další růst teploty vzduchu, a s tím související zvýšení výparu vody, které nebude kompenzováno nárůstem srážek, což povede ke zvýšení rizika výskytu sucha, zejména v teplejší části roku. V případě, že budou teplejší zimy, lze očekávat menší výšku sněhové pokrývky a její časnější tání. Nedojde tedy k akumulaci vody ve sněhu, ale k odtoku vody a k jejímu většímu výparu, následkem čehož může dojít k neúplnému jarnímu nasycení půdního profilu, předčasnemu vyčerpání vody vegetací a znásobení sucha zapříčiněného vyšší teplotou v jarních měsících. Dalším prekurzorem vyšší míry výskytu sucha bude i očekávaná změna ve variabilitě srážek, kdy ubývá srážkových dnů především v jarním a letním období, zatímco se zvyšuje intenzita srážkových epizod.

Změna zimního režimu srážek je očekávána především v nižších a středních polohách, což by znamenalo posun maxima doplňování zásob vody v půdě a ve zvodních podzemních vod a pravděpodobně i snížení jeho intenzity. Dříve by tak v průběhu roku započal typický pokles zásob vody v krajině s negativními důsledky na ekosystémy, hospodářství a vodní zdroje.

Odhadované budoucí změny srážek jsou značně nejisté. V předchozích experimentech klimatických scénářů se většina klimatických modelů shodovala na stagnaci ročních srážkových úhrnů v ČR a změně jejich rozložení během roku, nejnovější scénáře předpokládají nárůst srážkových úhrnů ve všech sezónách, ale také změnu rozložení a nárůst frekvence srážek velké intenzity (tj. častější výskyt intenzivních srážek). V letním období je však očekávaný nárůst srážek velmi malý a bude převážen vlivem nárůstu teploty vzduchu.

Do konce 21. století se díky tomu dá předpokládat nárůst počtu dnů s nedostatkem vláhy vyvolávajícím stres suchem. Obdobně lze očekávat pokles průtoků ve vodních tocích a vodní stres především v regionech, které jsou již dnes ohrožené poklesem vydatnosti vodních zdrojů.

Většina území ČR je tvořena horninami, které mají nízkou schopnost akumulovat větší množství podzemní vody. V případě dlouhodobějšího deficitu dotace vody ze srážek jsou tyto oblasti náchylné k vysychání, které se projevuje zaklesáváním hladiny podzemní vody s následným poklesem vydatnosti

lokálních i významných zdrojů. Vyšší evapotranspirace vede k poklesu zásob podzemních vod zejména v oblastech tvořených právě horninami s nízkou schopností podzemní vodu akumulovat. Ze stávajících podkladů lze usuzovat, že dlouhodobým suchem jsou ohroženy zejména kraje Jihomoravský, Olomoucký a hlavní město Praha. Z části pak Zlínský kraj, Moravskoslezský kraj, Kraj Vysočina, Pardubický kraj, Královéhradecký kraj, Středočeský kraj, Plzeňský i Ústecký kraj.

Dopady dlouhodobého sucha v relevantních oblastech

Lesní hospodářství

Z projekce modelů změny klimatu ve středoevropském regionu pro 21. století vyplývá očekávání zásadních nepříznivých vlivů dlouhodobého sucha na sektor lesního hospodářství. Z hlediska dlouhodobého sucha představují pro lesní hospodářství rizika zejména výraznější pokles srážek v letním období, zvýšená frekvence období sucha a prodlužování jeho délky a zvýšená evapotranspirace. Sucho nastává také v podmírkách obvyklých (průměrných) ročních srážkových úhrnů, a to vlivem jejich nerovnoměrného rozdělení (nedostatek v jarním a časně-letním období), a s tím souvisejícího nedostatečného doplňování zásob podzemních vod. Dalším faktorem vodního deficitu v půdě jsou vyšší nároky porostů na vodu (transpirace) a obecně vyšší výpar vlivem rostoucí teploty a také prodlužující se vegetační sezony. Tyto projevy lesní porosty aktuálně ohrožují a budou je negativně ovlivňovat i v dlouhodobém horizontu.

Lesní porosty se v některých oblastech v důsledku sucha a dalších změn dostávají mimo své klimatické optimum. Za nejvíce náchylnou dřevinu je na území ČR považován smrk, dominantní dřevina českého lesnického hospodaření, a to zejména v případě monokulturních porostů na nevhodných stanovištích. Negativním spolupůsobícím faktorem je i vysoká míra defoliace (zejména jehličnatých porostů), která je na některých místech způsobena též imisní zátěží v minulosti. Produkční smrkové porosty v nižších vegetačních stupních se nacházejí na území ČR na hranici své ekologické valence a další stresová zátěž je vychyluje z rovnovážného stavu a působí jako mortalitní faktor. V ČR nyní dochází k historicky nebývalému rozsahu chřadnutí smrkových porostů. Suchem trpí také borovice, ale i další druhy dřevin vč. listnatých. Pro porosty smrku a borovice v současné době představují velké riziko biotičtí škůdci (především kůrovci), jejichž zvýšená aktivita vyplývá právě i z slabé odolnosti dřevin vlivem sucha. Horké a suché počasí podporuje enormní množení kůrovčů, kteří tak dokáží během vegetační sezóny vytvořit v nižších polohách až tři generace. Výsledkem je výrazný nárůst populace brouků a rychlé šíření kalamity během jedné vegetační sezóny.

Oslabení dřevin suchem vede také k jejich napadání houbovými patogeny (např. václavkou nebo kořenovníkem) a dalším podkorním hmyzem. Podkorní hmyz, pro který jsou chřadnoucí smrky zvláště atraktivní, se nezřídka stává vektorem letálních houbových nákaz. Stávající porosty smrku jsou rovněž v řadě oblastí poškozeny loupáním zvěří a destabilizovány následnou hniliobou. Obecně lze vlivem sucha předpokládat i aktivizaci dalších škůdců dřevin (např. v letech 2017-2019 gradace bekyně velkohlavé na dubech).

Při hodnocení rizik pro pěstování lesních dřevin je nutné brát v úvahu lokální půdní poměry, které projevy sucha a odolnost dřevin významně ovlivňují a mohou v závislosti na charakteru stanovištních podmínek působení meteorologických prvků na les zesílit nebo oslabit. Proto pozorujeme a budeme pozorovat působení změn v různých oblastech s různou intenzitou mj. díky odlišným podmínkám jednotlivých stanovišť. Sucho může rovněž ohrozit smrkové porosty na vodou ovlivněných stanovištích – střídavý pokles vodní hladiny na oglejených (periodicky zamokřených) stanovištích vyvolává přísušky, které vedou k infekci červenou hniliobou.

Jednou z významných příčin snížené odolnosti lesních porostů vůči klimatickým stresům a biotickým činitelům je přetrvávající odlišná druhová, věková a prostorová skladba lesů oproti skladbě doporučené, popř. přirozené. Klíčovým problémem je snížená ekologická stabilita porostů zakládaných v dříve uplatňovaném klasickém pasečném smrkovém hospodářství, které v současné době představuje překonaný a rizikový systém. Odklon lesního hospodářství orientovaného na monokulturní

pěstování smrku na hraně jeho ekologické valence, stejně tak i jiných dřevin v monokulturách (často mimo jejich přirozená stanoviště), k pěstování ekologicky stabilnějších druhově a věkově pestrých lesních porostů proto představuje zásadní přístup směřující ke snížení rizik v lesním hospodářství. Včasná adaptační opatření jsou nutná k redukci hrozby nárůstu kalamit a narušení ekosystémových služeb, funkcí a potažmo biologické rozmanitosti lesů.

Na rozsáhlých holinách, vznikajících v některých regionech ČR v důsledku plošného primárního chřadnutí smrků suchem a následující kůrovcové kalamity, dochází ke zvýšení osvitu a teploty lesní půdy, které způsobuje vyplavování živin z humusové vrstvy půdy. Vlivem postupující mineralizace dochází k degradaci humusové vrstvy. Ztráta živin a organické složky snižuje úrodnost lesní půdy a významně negativně ovlivňuje její schopnost zadržovat vodu. Sucho pravděpodobně podpoří též šíření některých problémových invazních druhů dřevin v lesích.

Klimaticky podmíněná redistribuce biodiverzity může směřovat ke vzniku nových společenstev a následně k rychlým změnám ekosystémových služeb lesů. Pravděpodobně nejvýznamnější ekosystémovou službou s přímým vztahem k biodiverzitě a změnám klimatu je ukládání uhlíku v ekosystémech, významné jsou však i ostatní ekosystémové funkce lesů, které např. u plošně chřadnoucích lesních porostů ztrácíme.

Snaha o změnu dřevinné skladby lesů v ČR směrem k tzv. cílové dřevinné skladbě (výrazné snížení podílu smrku a zvýšení procentuálního zastoupení listnatých dřevin dle stanovištních podmínek) ovlivní ukládání uhlíku v lesích v budoucnu. Probíhající změna klimatu a sucho tedy mění nároky na obhospodařování lesů, založeném na větším využívání přírodních procesů a diverzifikaci struktury lesních porostů s uplatněním celého spektra domácích stanovišť vhodných dřevin doplněných přimíšenými nepůvodními dřevinami neinvazního charakteru.

V případě výpadku plnění funkcí lesů (následkem neočekávaného, žádným klimatickým modelem nepředvídaného negativního vývoje) si aktuálně navržené adaptační opatření vynutí revizi, která umožní dočasné širší využití nepůvodních dřevin, které lépe snášejí dopady klimatické změny (hlavně sucha) s cílem uchování elementární existence lesních ekosystémů jako takových a to i za cenu dílčích ústupků jejich kvality

Závažným faktorem, který podstatně znesnadňuje adaptaci lesních porostů na projevy změny klimatu tím, že omezuje možnosti jejich přirozené i umělé obnovy, jsou škody na lesních ekosystémech způsobené zvěří. Nepřekračování únosné míry poškození lesních porostů zvěří je nutností pro budoucí zachování lesa z hlediska ekologického i ekonomického, přičemž velmi aktuální je především zajištění úspěšné obnovy kalamitních holin vznikajících v důsledku dlouhodobého sucha. Poškozování lesa spárkatou zvěří představuje jeden ze zásadních, trvalých problémů ochrany lesa v ČR. Výsledky páté inventarizace škod zvěří z roku 2015 dokládají, že okusem vrcholu je v kulturách poškozeno kolem 30 % jedinců hlavních dřevin a kolem 60 % jedinců dřevin zpevňujících a melioračních. Modelovými výpočty bylo současně zjištěno, že nové a opakováne poškození kultur zvěří vyšší než 20 % se nachází na více než polovině území ČR. Po pátém opakování inventarizace je přitom možné konstatovat, že za posledních 20 let došlo v ČR k postupnému nárůstu podílu jedinců poškozených okusem vrcholu.

Schválená novela lesního zákona z roku 2019 nařizuje vlastníkům ponechání části dříví v lese, jež je nezbytné pro udržitelné hospodaření v lese (zdroj živin a minerálů v půdě potřebné pro růst stromů) a další funkce lesa. Vzhledem k nárůstu kůrovcové kalamity se odhaduje, že dojde k rozpadu lesa až na 150 000 hektarů lesních porostů, tedy 6 % plochy všech lesů v ČR. Nárůst požárního nebezpečí je významný, ale ze současných studií vyplývá, že nižší riziko zahoření je v listnatých lesích.

Zemědělství

Zemědělství je hospodářským sektorem, ve kterém se aktuálně sucho projevuje velmi výrazně. Sucho s dalšími projevy změny klimatu ovlivňuje primárně rostlinnou výrobu, jakožto zdroj potravin, krmiv a jiných surovin. Zejména prostřednictvím produkce rostlinné výroby pak ovlivňuje i živočišnou výrobu, potravinářství a obory využívající zemědělské produkty k nepotravinářským účelům. Změna klimatu bude působit na genetickou rozmanitost v zemědělství, půdní úrodnost a riziko eroze půdy, kvalitu a dostupnost vody či rekreační potenciál území. Dále lze v důsledku snížení množství srážek

a prohloubení vodního deficitu při spolupůsobení vyšších teplot působících na výpar a transpiraci předpokládat i dopady v rybářství a rybníkářství ve formě vyšších ztrát a nákladů na produkci.

Zemědělství je závislé na dostatečném množství vody, přičemž nároky na vodu mohou stoupat vzhledem k předpokládané budoucí vyšší frekvenci a intenzitě suchých epizod. Naopak zemědělské hospodaření ovlivňuje kvalitu vody ve vodních tocích, vodních nádržích i podzemních zdrojích. Zejména nadměrná vodní eroze půdy a splachy živin ze zemědělské půdy vedou k zanášení a eutrofizaci vodních ekosystémů.

Dopady dlouhodobého sucha souvisí i se způsobem hospodaření v krajině, resp. na zemědělské půdě a s negativními důsledky degradace, trvalého záboru půd, a tedy snížení jejich infiltracích schopnosti a retenční kapacity. Dlouhodobé sucho je prohlubováno i zvýšenou urbanizací, která způsobuje zábor půdy a významnou změnu kvality povrchu ploch; tím snižuje přirozenou schopnost retence vody.

Opatření potřebná pro zvládání dlouhodobého sucha mají v sektoru zemědělství podstatný vliv na ochranu zemědělské půdy, množství a kvalitu povrchové i podzemní vody, což ovlivňuje situaci i mimo zemědělskou krajinu. Během period sucha dochází k výraznějším projevům půdní variability zemědělských pozemků, kdy se intenzivněji projevuje vliv na retenci vody v půdě na příjem živin a tvorbu výnosu. K identifikaci projevů půdní variability slouží metody Dálkového průzkumu Země (tzv. vegetační indexy), využívané v precizním zemědělství k provádění cílených zásahů.

Především nížiny, resp. regiony dříve patřící na samý vrchol produktivity (tj. původní řepařské a kukuřičné produkční oblasti) budou stále častěji ohrožené epizodami zemědělského sucha s výraznými dopady na formování výnosotvorných prvků jednotlivých plodin a následně na velikost a kvalitu výnosů. Pěstování plodin v nižších nadmořských výškách bude výrazně ohroženo především na vysychavých a lehkých půdách. V důsledku déle trvajícího sucha v kombinaci s nevhodným obhospodařováním bude část zemědělské půdy vystavena zvýšené degradaci, která se projevuje mimo jiné snížením její produkční schopnosti a náchylností půdy k následné vodní či větrné erozi.

V případě, že nebudou důsledně aplikována protierozní opatření, lze očekávat při vyšším výskytu intenzivních srážek dopadajících často na vyschlou půdu výrazně intenzivnější erozní projevy. Tomu napomáhá monotónnost a jednostranná zaměřenost rostlinné výroby v některých oblastech, hrozbu sucha zesiluje i orientace zemědělské rostlinné výroby na technické plodiny jako např. kukuřice či řepka, které půdu nedostatečně chrání. Riziko eroze půdy, jak větrné, tak vodní, poroste a v kombinaci se suchem se zvyšuje i škodlivý potenciál erozí, neboť nevyužité živiny z minerálních hnojiv budou snadno odnášeny z povrchu půdy a hrozí vyšší riziko znečištění jak vodních toků, tak i ovzduší. Obecně lze konstatovat, že čím nižší je vlhkost půdy, tím větší je její náchylnost k větrné erozi. Je tedy zřejmé, že dopady očekávané změny klimatu se projeví na rozšíření půd ohrožených větrnou erozí.

Z půdních procesů se očekává zvýšení mineralizace, a to díky vyššímu vysušování a provzdušnění půdního profilu i oxidaci půdního materiálu. Všeobecně se předpokládá mírné zvýšení zhutňování půd, v těžkých půdách tvorba krust a povrchových trhlin. V důsledku sucha dojde ke změně vlastností půd zařazených do jednotlivých půdních typů a tím ke změně vhodnosti pro dosud pěstované plodiny snížením produkčního potenciálu.

V období sucha lze také očekávat zvýšený výskyt požárů při žňových pracích.

Vodní režim a vodní hospodářství

Zásadním faktorem negativně ovlivňujícím hydrologickou bilanci jsou změny srážkového režimu (nerovnoměrné rozložení srážek v průběhu roku a v některých oblastech i snižování ročního úhrnu srážek) a nárůst teplot vzduchu vedoucí ke zvýšené evapotranspiraci a výparu z krajiny. Analýza pozorovaných změn sice ukazuje na nárůst počtu dnů s vyššími srážkovými úhrny, často v podobě letních bouřek, ale současně dochází k prodlužování období bez srážek. Přitom se prodlužuje délka období, kdy evapotranspirace hydrologickou bilanci ovlivňuje negativně. Pozorovaný růst teploty vede k růstu potenciální evapotranspirace v ročním úhrnu 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. K tomu je ovšem nutno

dodat, že evapotranspirace je v zimě nízká (mimo vegetační období březen–říjen jen cca 7 % ročního úhrnu) a proto sucha v této části roku ovlivňuje jen málo.

Menší zásoby vody ve sněhové pokrývce (jak v nižších nadmořských výškách, tak na horách) a dřívější konce zim jsou dalšími významnými faktory nepříznivě ovlivňující doplňování zásob podzemních vod, zejména v mělkých zvodních. V důsledku poklesu zásob podzemní vody dochází k poklesu průtoků vodních toků. Menší vodní toky mohou v letním období důsledkem sucha periodicky vysychat.

Častější a delší období vysychání menších vodních toků, mnohdy umocněné odběry vody z vodního toku včetně nevhodného provozování derivačních malých vodních elektráren, představuje významný stres a ztrátu životního prostředí pro stávající druhy ryb, vodních a na vodu vázaných obratlovců a bezobratlých, a to obzvláště v případě výskytu sucha v době jejich reprodukce. Změny pH vody dané vyšší rozpustností látek při vyšší teplotě, urychlení a posílení procesu eutrofizace zvýšením metabolismu vodních organizmů a zvýšením počtu autotrofních organizmů, nižší obsah kyslíku daný jeho intenzivním spotřebováváním, může v letních měsících vést k masivnímu úhynu vodních organizmů.

Dá se předpokládat, že útvary povrchových i podzemních vod budou v důsledku sucha zranitelnější. U povrchových vod zejména proto, že snížené průtoky ve vodních tocích nebudou schopné dostatečně ředit vypouštěné zbytkové znečištění, poroste jejich eutrofizace, bude se snižovat schopnost odbourávání znečištění a v důsledku vyšší teploty vody (a snížení rychlosti jejího proudění) se bude snižovat obsah kyslíku – to vše povede ke zhoršování její kvality a podmínek pro užívání vody i pro vodní ekosystémy. Minimální průtoky často nebudou dosahovat potřebných ekologických minimálních hodnot a (stanovených) minimálních zůstatkových průtoků, což přinese vážné problémy v oblasti ochrany kvality povrchových vod a jejich užívání. V důsledku klesajících koncentrací kyslíku dochází u dna stojatých vod ke zvýšenému uvolňování fosforu ze sedimentů, který je limitním prvkem v procesu eutrofizace. U podzemních vod lze očekávat menší doplňování, pokles jejich zásob a tím i menší naředění znečišťujících látek, přičemž kvůli relativně pomalému pohybu podzemních vod, a tedy jejich nižší samočistící schopnosti, přetravává přítomnost znečišťujících látek v podzemních vodách i několik generací.

Postupující změna klimatu se již projevila v některých oblastech ČR, kdy v období dlouhodobého sucha 2014-2020 došlo ke snížení dostupnosti vody ve stávajících vodních zdrojích. V budoucnu lze očekávat závažnější změny v roční a sezónní dostupnosti vody, její kvantitě i kvalitě ve vodních zdrojích, a tedy nárůst zranitelnosti ČR vůči nedostatku vody. Je proto nezbytné účinněji chránit stávající vodní zdroje a v místech s nedostatkem vody také realizovat opatření snižující spotřebu vody a hledat nové vodní zdroje, zejména pro zásobování pitnou vodou.

Dále se snižuje vydatnost vodních zdrojů povrchových a podzemních vod pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou i pro ostatní užívání vody lidskou společností, tj. pro zemědělství, průmysl a také na zajištění minimálních ekologických/zůstatkových průtoků pod vodními nádržemi.

Adaptační opatření na očekávané dopady změny klimatu, resp. dlouhodobého sucha v oblasti vodního hospodářství vyžadují komplexní přístup při jejich plánování i realizaci, a to především vhodnou kombinací přírodě blízkých a technických opatření s ohledem na situaci v konkrétním území. Pro udržení příznivého vodního režimu je na jedné straně zásadní uplatňovat v krajině plošná i drobnější opatření, která podpoří její přirozenou retenční schopnost. Na straně druhé je pro zajištění dostatečných vodních zdrojů nezbytné zajistit ochranu a doplňování vodních zdrojů (včetně podzemních vod) a zlepšit hospodaření se srážkovými vodami v krajině i urbanizovaném území. V tomto ohledu mají v perspektivě očekávaných dopadů změny klimatu své opodstatnění vodní nádrže jako jedno z klíčových opatření pro řešení nedostatku vody.

Základním adaptačním opatřením ve vodním hospodářství je snižování spotřeby vody (úspory/šetření). Nejvhodnějším opatřením pro hospodaření s omezenými vodními zdroji je maximální množství srážkové vody infiltrat do podzemních vod a vodu, která by v případě zvýšených průtoků odtekla mimo naše území akumulovat ve vodních nádržích, aby bylo možné s ní hospodařit v období sucha. Podzemní vody v ČR nejsou dostatečné pro zásobování pitnou vodou (cca 1/2 obyvatel je závislá na

povrchové vodě), adaptačním opatřením by tedy nemělo být další významné zvyšování využívání zdrojů podzemních vod (již dnes jsou někde problémy).

Biodiverzita a ekosystémové služby

Biologické systémy jsou velmi úzce vázány na klimatické podmínky přírodního prostředí. Ačkoliv za pokles biodiverzity a degradaci ekosystémových služeb zodpovídají různé environmentální a socioekonomické faktory (přeměny území v důsledku jiného hospodaření, fragmentace prostředí, neudržitelné využívání ekosystémů či znečištění prostředí), změny klimatu a související projevy včetně dlouhodobého sucha mají stále větší vliv. Klimaticky podmíněná redistribuce biodiverzity může mít významný dopad na společenstva a následně vést k rychlým změnám ekosystémových služeb a přímo (např. změnami v potravinové bezpečnosti a šířením nových patogenů) i nepřímo (např. degradací ekosystémů) ovlivňovat lidský blahobyt (blíže viz dopad zvyšujících se teplot na biodiverzitu).

Velmi významné mohou být dopady dlouhodobého sucha na vodní, či na vodu vázané ekosystémy a jejich složky. Příkladem může být periodické vysychání menších vodních toků či vodou ovlivněných stanovišť a snížené průtoky ve vodních tocích (podpořené zvýšenými odběry vody) s negativními vlivy na funkci dotčených ekosystémů a na ně vázaná přírodní stanoviště a druhy (přímá ztráta vhodných stanovišť výskytu druhů, ovlivnění chemicko-fyzikálních vlastností vodního prostředí, změna ekologických vazeb mezi jednotlivými složkami ekosystémů, omezení migrační prostupnosti toků, snížení stability na vodu vázaných přírodních stanovišť a další).

Ke schopnosti krajiny zadržovat vodu významně přispívají právě přírodní či přírodně blízké plochy, např. remízky, mokřady a trvalé travní porosty. Naopak rychlý odtok vody z krajiny může biodiverzitu ohrozit. Pro zadržování vody v krajině mají velký význam trvale podmáčené půdy (podmáčené a rašelinné louky), protože umožňují zadržet část srážkové vody a uvolňovat ji postupně. Kromě toho se všechny tyto plochy podílejí na zachování biodiverzity.

Opakování period sucha v jarním a časně letním období může znamenat zánik biotopů pro rozmnožování obojživelníků v nížinných a pahorkatinných oblastech. Některé druhy obojživelníků (oba druhy kuněk, čolek obecný, čolek horský) využívají v kulturní krajině jako biotopy pro rozmnožování louže vznikající po jarních deštích v prohlubních lesních a polních cest. Empirická pozorování z posledních let naznačují, že tyto antropogenní, avšak pro přežití některých obojživelníků kritické, biotopy v suchých periodách počasí vůbec nevznikají. Stejný problém se týká existence biotopů mělkých mokřadů v krajině. Existence biotopů periodických tůní je zcela závislá na přirozené či přírodně blízké fluviální dynamice nížinných řek a na (pravidelných) plošných záplavách lužních lesů. Absence záplav v lužních lesích by měla pro přežití těchto biotopů a na ně vázané bioty fatální důsledky. V oboru vodního hospodářství pozorované a predikované snížení průtoků ve vodních tocích pod úroveň ekologického minima má pro organismy těchto biotopů (bezobratlí, ryby) fatální dopady, což dokládají četná empirická pozorování. Např. v suchém období roku 2018 došlo k lokálním kolapsům rozmnožování mloka skvrnitého, k úhynům raka říčního a zhoršení životních podmínek pro ledňáčka říčního a vydra říční. Tyto změny dále ovlivňují fungování ekosystémů.

Obdobně jsou významné dopady dlouhodobého sucha na suchozemské ekosystémy. V tomto případě je sucho spojeno s předpokládaným snížením srážek i vzdušné vlhkosti s následkem poškození lesních porostů a jejich snížené odolnosti proti působení dalších stresových faktorů (škůdci, imise apod.). Rozsáhlé holiny, vznikající v některých regionech ČR v důsledku plošného kácení uhynulých smrků vlivem sucha a následné kůrovcové kalamity (Nízký Jeseník, Opavsko, Vysočina) jsou příčinou probíhajících změn biodiverzity v lokálním i regionálním měřítku. Na holinách se dominantně prosazují nitrofilní druhy několika málo kompetičně silných bylin a keřů, které vytlačují původní lesní vegetaci a na ni vázaný hmyz. Šíření nových druhů lesních a zemědělských škůdců indukované změnou klimatu, může mít pro hospodářství a biodiverzitu dramatické a dnes ještě obtížně odhadnutelné dopady.

V souvislosti s projevy globální změny klimatu můžeme oprávněně očekávat šíření nových nepůvodních či invazních druhů organismů, které jsou velmi často lépe adaptované na změněné klimatické podmínky či hydrologický režim a budou ke svému šíření využívat zvýšeného stresu původních organismů pro obsazování stanovišť a ekologických nik.

Lze předpokládat, že projevy změny klimatu podpoří negativní trend vývoje biodiverzity vázané na zemědělskou krajинu. Biodiverzita přitom významně přispívá k lepším schopnostem ekosystémů adaptovat se na dopady změny klimatu, neboť geneticky různorodé populace a druhově bohaté ekosystémy mají větší potenciál se přizpůsobit změněným podmínkám.

Závažné dopady má kombinace dlouhodobého sucha a extrémně vysokých teplot, kdy se dá předpokládat zvýšený výskyt požárů vegetace (viz též kapitola Požáry vegetace).

Zdraví a hygiena

Z hlediska zdraví a hygieny je jednou z klíčových oblastí problematika dostatečných zásob kvalitní surové vody pro zabezpečení dodávek pitné vody. V důsledku prodlužujícího se a častějšího období sucha bude docházet k jejich ohrožení. Z tohoto důvodu bude nutné zaměřit se na šetření s vodou a také vyhodnocení účelnosti realizace nových vodních zdrojů.

V některých obcích ČR, které nejsou připojeny na větší vodárenské systémy, se začíná projevovat sezonní nedostatek pitné vody. Dochází k ubývání vody v podzemních zdrojích a situace v některých případech musí být řešena novým vodním zdrojem, popřípadě náhradním zásobováním pitnou vodou v dané lokalitě. Další možností je připojení lokality na oblastní vodovody s prozatím dostatečně kapacitními vodními zdroji, které umožňují kontrolovat množství a kvalitu vody, což je v případě individuálních studní a vrtů problematické. Existují činnosti, které situaci ještě zhoršují, např. povrchová těžba nerostů (např. uhlí a štěrkopísků), urbanizace, nevhodné zemědělské hospodaření, z hutnění půdu, vznik rozsáhlých kalamitních holin a další postupy devastující půdu, v důsledku kterých se srážky nevsáknou a zdroje pitné vody nejsou obohaceny. Očekávaný častější výskyt sucha povede k častějšímu selhání místních zdrojů (často podzemních vod) v malých vodárenských systémech.

V roce 2017 provedl Státní zdravotní ústav cílená šetření pitných vod na vybraný okruh pesticidních látek a jejich metabolitů ve vybraných vodovodech ve všech krajích ČR. Z šetření vyplynulo, že cca 75 % veřejných vodovodů je kontaminováno pesticidními látkami, ač ve většině případů v podlimitním množství. V důsledku poklesu průtoků je pravděpodobné, že budou stoupat koncentrace pesticidů ve vodních tocích a podzemních vodách, což bude pravděpodobně znamenat vyšší koncentrace pesticidů ve zdrojích používaných jako vodárenské zdroje. Pesticidy je možné do jisté míry odbourávat novými technologickými metodami úpravy vody; bez zavedení těchto technologií by potenciálně hrozilo ohrožení lidského zdraví.

Při suchu a malých průtocích může docházet k snadnější kontaminaci vodních zdrojů a následně k rozvoji epidemiologických událostí. Vliv sucha se může projevit v povrchových zdrojích kontaminací bakteriálního a virového původu, kontaminací vody pesticidy, dusičnanů a dalšími látkami s dopady na zdraví, především ale snižováním zásob surové vody a snížením zabezpečenosti vodárenských odběrů.

Snížení kvality povrchových vod je významným problémem i ve vztahu k jejich rekreačnímu využití. Pokud budou tyto povrchové vody využívány ke koupání, což se dá předpokládat, zvýší se i zdravotní riziko pro koupající se osoby.

Sucho v kombinaci s extrémně vysokými teplotami (vlnami veder) a nízkou vlhkostí může zvýšit riziko vzniku požáru a současně zhoršit možnosti hašení v důsledku nedostatku vody. Požáry jsou též zdroji znečištění ovzduší plynnými a aerosolovými částicemi s negativními dopady na lidské zdraví a ohrožují aktivity obyvatel, jako je doprava, turistika, zemědělství. Vzniká i riziko znečištění povrchových vod hasebními vodami. Extrémní radiace tepla a inhalace dýmu mohou způsobit poranění nebo dokonce úmrtí u osob exponovaných přímo u požáru.

Dlouhodobé sucho může při nedostatečné údržbě komunikací a dalších zpevněných ploch přispívat ke zvýšené prašnosti, a tím k ohrožení zdraví lidí (poškození dýchacího a oběhového ústrojí).

Urbanizovaná krajina

Zvýšení teploty bude mít vliv na oběh vody (množství, kvalitu) a dostupnost vodních zdrojů. Při očekávaném dalším růstu počtu obyvatel velkých měst a zvyšující se urbanizaci může docházet nejen

k větší expozici negativním dopadům extrémních hydrometeorologických jevů včetně povodní, přívalových povodní a vydatných srážek, ale také sucha a nedostatku vody.

Mezi primární faktory, které přispívají k suchu a nedostatku vody v sídlech z důvodů vysokých teplot (prostřednictvím zvýšené evapotranspirace) a nedostatku srážek patří vysoký podíl nepropustných zpevněných ploch a nízká retenční schopnost antropogenních půd, nízký podíl ploch zeleně a další. Sekundárními faktory pak mohou být nedostatečné hospodaření se srážkovými vodami, tj. nedostatečná opatření k zadržení vody na pozemcích, které jsou součástí staveb (vsakování, retence a využívání vody), nízká hladina podzemní vody a její omezené množství, malý výskyt povrchové vody a nízká funkční propojenost srážkového odtoku a zelené infrastruktury) i využívání pitné vody k činnostem, pro které není nezbytně nutná.

V urbanizované krajině, resp. v sídlech je možné pozorovat též vysokou míru antropogenních úprav vodních toků, která má kromě snížení jejich samočistící schopnosti a zpravidla chudší biotě též nepříznivý vliv na zajištění komunikace vody povrchové s vodou podzemní.

Otzáka komplexní zranitelnosti sídel dosud není dostačeně podchycena v odborných pracích na úrovni ČR. Zatímco zjevným trendem pro snižování vlivu tepelného stresu je větší využití zelené infrastruktury, tedy zjednodušeně řečeno vegetačních zeleně a vodních prvků²⁸ pro ochlazování prostřednictvím výparu, a pro snížení hluku a prašnosti v sídle (ekosystémové služby) není dosud uspokojivě řešena otázka výběru vhodného sortimentu rostlin. Tato volba může mít přitom řadu konsekencí v podobě nároků na údržbu, vhodnosti pro dané klimatické a stanovištní podmínky, zranitelnosti vůči dalším jevům jako jsou například požáry, vichřice a další. Vysoký podíl zastavěných a zpevněných ploch negativně ovlivňuje celkové mikroklima území, přičemž vedle přehřívání zvyšuje zvýšenou prašnost a znečištění ovzduší. Zvýšená urbanizace způsobuje zábor půdy (především zemědělské) a významnou změnu kvality povrchu ploch, čímž snižuje přirozenou schopnost retence vody.

Zvýšená citlivost měst vyplývá především z koncentrace obyvatelstva a ekonomických činností. Efektivní hospodaření s vodními zdroji může probíhat na třech úrovních: v povodí, na úrovni obce nebo její části anebo v rozsahu jednotlivých budov a jejich okolí.

Pokles srážek v létě a prodlužování bezesrážkových období bude mít vliv na snížení vodních stavů a průtoků na vodních tocích a povede také k zhoršení podmínek údržby/stavu zelených ploch (chřadnutí porostů) v intravilánech, nebo ke zvýšení nákladů na jejich údržbu (viz také multifunkčnost sídelní zelené infrastruktury v kapitolách projevů zvyšování teplot, povodně a extrémně vysoké teploty).

Resilience měst vůči změně klimatu není v současné době dostačeně posilována vhodnými přírodě blízkými opatřeními²⁹ v rámci městského plánování a struktur. Prostřednictvím zelené infrastruktury mohou být posilovány ekosystémové služby na lokální úrovni, jako např. regulace mikroklimatu, zasakování dešťové vody, čištění vzduchu, rekreace. Ekosystémově založená řešení mohou být nejen velmi efektivní, ale zároveň i šetrná k rozpočtu. Významným problémem je také nedostatečné hospodaření s dešťovou vodou v urbanizovaném území a nakládání s šedou vodou.

Cestovní ruch

Problematika sucha ohrožuje rekreační využití území i rozvoj cestovního ruchu. Nejvýznamněji se změny klimatu mohou dotknout zimní i letní sezóny.

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 českých lyžařských středisek. 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

²⁸ Některé zdroje v této souvislosti operují s pojmy *zelená infrastruktura, modrozelená infrastruktura* nebo *modrá a zelená infrastruktura*

²⁹ Adaptační strategie EU používá pojem ekosystémově založená opatření (*ekosystem based solutions*)

znamenat ohrožení současného socio-ekonomického rozvoje regionů s případným dopadem na jejich vysídlení. 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.

Sucho 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. Dlouhodobé sucho může ohrožovat podmínky pro realizaci i dalších forem cestovního ruchu jak např. aktivní i venkovský cestovní ruch. Problematika sucha může mít dopad zejména na pěší formy turistiky (poškození pásového turistického značení vlivem zasychání stromů a snížení atraktivity regionálních destinací při poškození lesních porostů), rekreaci u vody, vodácký cestovní ruch a vodní sporty (snížení kvality vody ke koupání, nedostatek vody pro rekreační vodní plavbu a vodní sporty), 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 souviseat 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.

V neposlední řadě může mít sucho negativní dopad na zachování přírodního dědictví využitelného pro cestovní ruch i kulturní krajiny. Dlouhodobé sucho může mít negativní vliv i na zachování přírodních atraktivit, jako jsou skalní města, prameny (významné řeky i přírodní léčivé zdroje), rašeliniště, lužní lesy, gejzíry, mofety, vodopády apod. Zhoršení klimatických podmínek může ohrozit poskytování lázeňské péče, respektive některá lázeňská místa mohou mít v budoucnu problém udržet statut klimatických lázní.

Sucho znamená také ohrožení pro agroturistiku.

Průmysl a energetika

Změna v četnosti, intenzitě a rozložení srážek zvyšuje riziko výskytu dlouhodobého sucha s nedostatkem vody ve zdrojích pro výrobu, chlazení a také hašení požárů technologií.

Široká škála dopadů změny klimatu může ovlivnit základní složky energetického odvětví a průmyslu: výrobu, transformaci, dopravu a skladování i poptávku. Tyto dopady se liší podle regionů, přičemž rizika závisí i na zranitelnosti dané oblasti. Změna klimatu ovlivňuje fyzikální povahu a těžbu energetických zdrojů, na nichž energetický systém zásadně závisí. Například proto, že voda je důležitým vstupem pro některé technologie těžby (hydraulické technologie) a především pro úpravu fosilních paliv, rudních i nerudních surovin, může absence vody tyto procesy omezit a tím kvalitativně i kvantitativně ovlivnit dodávky těchto nezbytných vstupů pro energetiku a průmysl. Dále změny v dostupnosti, distribuci a teplotě vody se mohou promítnout i do vlastní výroby elektřiny a dalších procesů přeměny energie. Nedostatek vody pro energetiku může způsobit problémy s regulačí elektrické energetické sítě, což může být spojeno s výpadky dodávek elektrické energie pro průmysl a obyvatelstvo a vyvolat celou řadu synergických mimořádných událostí ohrožujících zdraví a životy a způsobit značné škody. Mezi závažné následky sucha lze zařadit dopady nižších průtoků na hydroenergetiku. Dále kombinace zvyšující se teploty vody a menších průtokových minim mohou v extrémních případech vést až k odstavení parních či jaderných elektráren v důsledku nedostatečné kapacity chlazení (ve vztahu k jaderným elektrárnám je disponibilita vody pro jejich chlazení též limitem pro plánování nových zdrojů). To se týká zejména elektráren závislých na odběrech přímo z toku, kde není přímá možnost ovlivnění dostupnosti chladící vody provozem vodních nádrží.

V podmírkách ČR v současné době pochází asi 85 % hrubé výroby elektřiny ze zdrojů, které může dlouhodobé sucho významně ovlivnit (elektrárny nebo teplárny využívající uhlí, jádro, biomasu a energii vody). V roce 2040 má podíl těchto zdrojů (včetně paroplynových elektráren či tepláren) na hrubé výrobě elektřiny zůstat zhruba stejný, tj. cca 85 %. V oblasti tepla je v současné době cca 60 % jeho produkce založeno na uhlí a biomase (v oblasti centrálních zdrojů tepla je to dokonce 70 %) a v roce 2040 má tento podíl činit stále více než 50 %. Jelikož voda je pro produkci elektřiny a tepla nepostradatelná (je potřebná pro chlazení elektráren, popř. dalších zařízení v oblasti energetiky, slouží jako teplonosné médium, je nutná k produkci biomasy a je nositelem energie ve vodních elektrárnách), může dlouhodobé sucho a s ním spojený nedostatek a v letním období i zvýšená teplota vody ovlivnit výrobu elektřiny a tepla. Vzhledem k tomu, že v ČR je podíl zdrojů, které mohou být ovlivněny dlouhodobým suchem, velmi vysoký, může být dopad dlouhodobého sucha na energetiku značný. Jelikož u řady zdrojů energie závislých na vodě se dle Státní energetické koncepce předpokládá dlouhodobý provoz, bude mít toto riziko dlouhodobý charakter. V delším časovém horizontu pak tyto faktory mohou ovlivnit zejména plány na výstavbu nových jaderných bloků.

Nejzranitelnější jsou podle očekávání vodní elektrárny (jedná se především o vodní elektrárny na menších vodních tocích), kdy dochází k regulaci jejich provozu nebo k jejich případnému úplnému odstavení z provozu v důsledku snížení průtoku vody v tocích, ale zkušenosti z posledních několika let ukazují, že dopady změny klimatu mohou ovlivnit výrobu elektřiny a tepla i v uhelných, jaderných elektrárnách a také v elektrárnách a teplárnách na biomasu zejména v důsledku nedostatku vody pro chlazení. Potvrzuje se tak důležitost vyváženého mixu energetických zdrojů pro stabilní zásobování elektřinou.

Dlouhodobé sucho bude ohrožovat některá pro ČR významná průmyslová odvětví, v nichž je voda nezbytná pro jejich technologické procesy (například papírenský nebo chemický průmysl) nebo které mají vyšší nároky na energii (hutnictví, petrochemie atd.). Dále může potenciálně dojít ke snížení produkce lesních porostů a sekvestrace uhlíku.

Doprava

Dlouhodobé sucho nemá na silniční dopravu podstatnější negativní vliv kromě např. zvýšení prašnosti na vozovce a s tím spojenými vyššími nároky na údržbu.

Co se týče železniční dopravy, má dlouhodobé sucho negativní vliv na vysychání náspů, které snižuje jejich stabilitu a zvyšuje nároky na opravy, přičemž změny stavební technologie by mohly pomoci tyto dopady minimalizovat. Avšak zásadním problémem při výskytu dlouhodobého sucha je jeho kombinace s vysokými teplotami, větrem a nedostatkem dešťových srážek, s čímž přímo souvisí zvýšené riziko vzniku a šíření požárů.

Největší riziko představuje dlouhodobé sucho pro vnitrozemskou vodní dopravu, přitom může být umocněno vysokými teplotami. Pokles hladiny řek v důsledku poklesu srážek kriticky ohrožuje splavnost, a to zejména na vodních tocích bez vzdouvacích objektů, což vede k přerušení provozu a následným ekonomickým ztrátám. Opakovaný výskyt déletrvajících období sucha může vést k poklesu celkového dopravního výkonu, což by na jedné straně znamenalo celkově nižší dopravní zatížení a náklady na údržbu, na druhé straně by mohlo vést až k likvidaci tohoto druhu dopravy.

Dlouhodobé sucho nemá přímý negativní vliv na infrastrukturu a provoz letecké dopravy. Může však přispívat ke zvýšené prašnosti ranveje, a tím k ohrožení zdraví cestujících, posádky a pozemních zaměstnanců letišť (poškození dýchacího a srdečního ústrojí aj.).

Kulturní dědictví

Dlouhodobé sucho může představovat závažné riziko pro správu a uchování hodnot veškerého kulturního dědictví. Projevy dlouhodobého sucha trpí nejen přírodní složky kulturních památek (historické zahrady a parky), přírodní složky památkových rezervací, památkových zón (zejména krajinných památkových zón, u nichž tvoří významný podíl jejich hodnot komponovaná kulturní krajina), ale i samotné stavby. Nejde jen o zvýšení nároků na zajištění dostatku vody, ale například

o zajištění nevysychání koruny hradních zdí, jež se rozpadají vlivem usychajících drnových zásypů, degradace fasád v důsledku vysychání zdí, změnu v základových poměrech staveb spojených s následnými poruchami zdí, změnu vlhkostních poměrů, které ovlivňují fyzikální vlastnosti použitých pojiv ve stavebních konstrukcích atd. V těchto oblastech sucho působí vysoké ekonomické ztráty. Dlouhodobé sucho způsobuje snížení hladiny podzemních vod, a díky tomu dochází k vysychání vodních toků, které jsou nezbytnou zásobárnou čisté proudící vody nejen pro pilotové základy historických staveb (např. klášter Plasy). Vyschne-li zdroj vody, dojde k zřícení celé stavby a tím nevratným ekonomickým a sociokultivním škodám.

Bezpečné prostředí

Na základě provedené Analýzy hrozob pro ČR je dlouhodobé sucho identifikováno jako typ nebezpečí, pro který lze odůvodněně očekávat vyhlášení krizového stavu. Krizová situace „Dlouhodobé sucho“ vzniká, když se na území jednoho nebo více krajů projeví kritický nedostatek vody ve zdrojích saturujících potřeby obyvatelstva, kritické infrastruktury a ekosystémů.

Sucho v kombinaci s extrémně vysokými teplotami (vlnami veder) a nízkou vlhkostí může zvýšit riziko vzniku požárů a současně zhoršit možnosti hašení v důsledku nedostatku vody (zejm. vydatnost přírodních vodních zdrojů pro hašení lesních požárů, přičemž uvedené riziko je v posledních letech umocňováno také celkovým stavem lesů (vč. kalamitních stavů) – výskyt kůrovce, změna lesních biotopů, polomy apod.). Důraz by měl být kladen na ochranu zdrojů hasební vody, případně na podporu vzniku nových zdrojů v dostatečné kapacitě, kvalitě a dostupnosti.

Ve vztahu k hrozbě sucha složky IZS řeší mimořádné události typu hašení rozsáhlých lesních požárů, nouzové zásobování obyvatelstva vodou, pomoc prvkům kritické infrastruktury s výpadky elektrické energie, chlazení vodou apod. Složky IZS jsou dílčím způsobem, resp. ve vybraných územích ČR vybaveny specializovanou technikou a věcnými prostředky určenými pro zdolávání mimořádných událostí v důsledku sucha a pro plnění úkolů ochrany obyvatelstva v době sucha (např. cisternová automobilová stříkačka – lesní hasicí speciál, technika a věcné prostředky pro dálkovou dopravu vody a nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou aj.). Závažným dopadem dlouhodobého sucha je nedostatek vody pro energetiku, což může být spojeno s výpadky dodávek el. energie pro průmysl a obyvatelstvo a vyvolat celou řadu synergických mimořádných událostí ohrožujících zdraví a životy a způsobující značné škody. V některých obcích ČR, které nejsou napojeny na větší vodárenské systémy, se začíná projevovat sezonní nedostatek pitné vody.

Přehled hlavních dopadů dlouhodobého sucha

Změny odtoku vody	ZEM, VOD, ZDR, CES, DOP, PRE
Ohrožení zásob pitné vody (množství, kvalita, dostupnost)	ZDR, URB, BEZ, CES, VOD
Nedostatek vody pro průmysl, energetiku	PRE, URB, VOD, BEZ
Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury	BEZ, ZEM, VOD,
Úbytek vody ve vodních tocích a nádržích	CES, VOD
Zvýšení rizika nesplavnosti úseků vodních cest	DOP, CES
Nedostatek hasební vody pro požární ochranu	BEZ, URB
Ohrožení a ztížení údržby přírodních ploch v sídlech	URB, BIO, ZDR
Zhoršení kvality povrchových a koupacích vod	VOD, BIO, ZDR, CES

ANALYTICKÁ ČÁST

Projevy a dopady změny klimatu v ČR

Povodně a přívalové povodně

Nebezpečí porušení funkce vodohospodářské infrastruktury	VOD, URB, ZDR
Chřadnutí lesních porostů	LES, CES
Zvýšení rizika šíření škodlivých organizmů rostlin	LES, ZEM, BIO, ZDR
Ovlivnění velikosti a kvality výnosů plodin a rozšiřování suchých půdně vlhkostních režimů v nejnižších polohách	ZEM
Změna areálu druhů, ekologické stability krajiny, ekologických vazeb a druhové skladby	LES, BIO
Zvýšení schopnosti šíření nepůvodních invazních druhů	LES, BIO, URB, ZEM
Zvýšené nebezpečí poškození organizmu, zhoršení zdraví, úmrtí nebo poškození majetku	ZDR, URB, ZEM, BEZ
Zhoršení kvality ovzduší v sídlech (vlhkost, prašnost, koncentrace přízemního ozónu a aerosolových částic)	ZDR, URB
Zvýšení střetů zimního cestovního ruchu s jinými veřejnými zájmy, zvýšený tlak na diverzifikaci činností podnikatelů v zimních střediscích	CES, BIO
Zvýšené riziko poškození nebo zničení flóry v historických zahradách a jiné sídelní zeleně nebo přírodních památek v důsledku sucha	CES, URB, KUL
Snížení podílu funkční sídelní zeleně, narušení vazeb a zánik prvků v rámci zelené infrastruktury, neplnění ekosystémových služeb	URB, ZDR, BIO

2.2.2 Povodně a přívalové povodně

Obecná charakteristika projevu a jeho dopadů, předpokládaný vývoj

- **Povodně**
 - Zimní a jarní povodně
 - Zimní ledové povodně
 - Letní povodně
- **Přívalové povodně**

Povodněmi se 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 nebo dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Průběh povodně je charakterizovaný vlastním druhem povodně, hodnotou kulminačního průtoku, tvarem a objemem povodňové vlny a ročním obdobím výskytu.

Pro vznik povodní v ČR jsou v naprosté většině případů rozhodující hydrologické příčinné jevy na území republiky. Povodně přicházející ze zahraničí mohou připadat v úvahu pouze na Ohři (přítok do nádrže Skalka), na Lužnici (přítok do třeboňské rybniční soustavy), na Dyji (přítok do nádrže Vranov) a na Stěnavě (přítok z území Polska).

Na území ČR se vyskytují přirozené povodně několika typů, které se vzájemně liší mechanismem vzniku a jejichž potenciální ovlivnění změnou klimatu bude rozdílné.

Zimní a jarní povodně jsou způsobené táním sněhové pokrývky (významných sněhových zásob na plošně velkém území), většinou v kombinaci s dešťovými srážkami. Tyto povodně se nejvíce vyskytují na horských a podhorských vodních tocích a postupují dále do nížinných úseků

velkých toků. Značné mohutnosti a rozsahu nabývají v případech, kdy před povodní leží sníh i ve středních a nižších polohách. S předpokládaným vývojem změny klimatu lze očekávat i na našem území v zimním období možný zvýšený výskyt zimních povodní západoevropského typu způsobených především dešťovými srážkami bez významnějšího podílu tání sněhu.

Zimní ledové povodně jsou způsobené zmenšením průtočného profilu i při relativně menších průtocích. Vyskytují se v úsecích toků náhylných ke vzniku ledových zácp při chodu ledových ker a nápěchů při chodu ledové kaše (např. ledové jevy na vodních tocích Berounka, Otava, Ohře, Sázava, Divoká Orlice, Bečva aj.). V poslední době dochází k jejich výskytu v menší intenzitě, a to v důsledku častých výskytů mírných zim přerušovaných dočasným táním, kdy dojde i k odlednění koryt vodních toků.

Letní povodně jsou způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti, přičemž srážky trvají i několik dní a zasahují poměrně velká území. Někdy přicházejí srážky ve dvou i více vlnách s odstupem několika dní až týdnů a způsobují dvě nebo více po sobě jdoucí povodňové vlny. Vyskytují se zpravidla na všech tocích v zasaženém území, obvykle s výraznými důsledky na středních a dolních úsecích toků.

Přívalové povodně jsou způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity, které zasahují obvykle malá území, a to především v létě. Projevují se velmi rychlým vzestupem hladiny vody a následně i velmi rychlým poklesem. Vedle vysoké intenzity srážek zde sehrává velmi důležitou úlohu schopnost půdního povrchu vsakovat/zadržovat srážkovou vodu, a to v závislosti na vegetačním pokryvu či existenci protierozních opatření a aktuálním stavu nasycení půdního povrchu předchozími srážkami.

Škody způsobené extrémními srážkami v extravilánu, zejména sesuvy půdy, zrychlená eroze zemědělských ploch a následným transportem sedimentů do zastavěných oblastí a říční skal, jsou považovány za součást přívalových povodní. Mohou se vyskytovat kdekoliv na drobných vodních tocích, katastrofální důsledky mají zejména na sklonitých podhorských povodích o ploše 5 až 250 km². Nejdynamičtější průběh a největší ztráty na životech působí obvykle v povodích o velikosti ca 1–20 km² s dobou koncentrace méně než 1 h. S předpokládaným vývojem změny klimatu lze očekávat na území ČR převládající výskyt tohoto typu povodní.

Popis zranitelnosti a rizik

Povodně jsou v ČR i v celosvětovém měřítku nejvýznamnějším přírodním rizikem z hlediska přímého ohrožení životů i přímých škod na majetku. Ochrana před povodněmi zahrnuje management v ploše povodí vč. obnovy a udržování funkčních ekosystémů schopných zadržovat vodu v krajině, realizaci přírodě blízkých i technických protipovodňových opatření v ohrožených oblastech (volba typu opatření závisí na konkrétních místních podmírkách), provoz vodních nádrží, prevenci v podobě tvorby povodňových plánů, uplatnění nástrojů územního plánování i předpovědní služby aj.

Přívalové povodně se mohou vyskytnout v ČR prakticky kdekoli, a to i mimo síť trvalých vodních toků. Proto pro orientační vymezení lokalit, kde mohou přívalové srážky mít obzvláště nepříznivé důsledky pro zastavěná území, byly identifikovány metodou tzv. kritických bodů přispívající plochy a dráhy soustředěného odtoku, jakožto zdroje nebezpečí povodní z intenzívních srážek. Těmto kritickým bodům by, po detailnějším prověření, měla být věnována náležitá pozornost v rámci územního plánování, komplexních pozemkových úprav, navrhování protierozních opatření a výběru pěstovaných plodin na zdrojových plochách odtoku vydatných srážek.

V důsledku změny klimatu je pravděpodobný posun zimních a jarních povodní na dřívější termín a současně pokles pravděpodobnosti vzniku velkých jarních povodní. Podobně zimní ledové povodně, vznikající při dlouhodobém výskytu celodenních mrazů, budou méně pravděpodobné.

Klíčový pro budoucí povodňový režim bude vývoj režimu srážek z hlediska celkového úhrnu v letních měsících i změny jejich časového rozložení a intenzity. Právě v tomto parametru jsou výstupy klimatických modelů prozatím velmi nejisté a mění se mezi generacemi scénářů i mezi jednotlivými modely. Proti obecně předpokládanému nárůstu intenzity extrémních srážek bude působit zvýšení

teploty vzduchu v letním období, a tím zvýšení potenciální evapotranspirace a delší období sucha vedoucí k nižší počáteční nasycenosti povodí, která tak určité navýšení srážek kompenzuje. V podmírkách ČR není možné vliv očekávané změny klimatu na frekvenci výskytu a intenzitu povodní doposud spolehlivě kvantifikovat.

Z výše uvedených údajů vyplývá, že v tuto chvíli neexistují podklady pro uvažování o významné změně povodňového režimu v důsledku změny klimatu, povodně proto zřejmě zůstanou hlavním přírodním rizikem na našem území. Lze se však domnívat, že změny v budoucím riziku negativních dopadů povodní budou spíše závislé na obtížně předvídatelném vlivu lidské činnosti (způsob hospodaření v krajině apod.) a především na změně expozice a zranitelnosti (regulace výstavby v záplavových územích, realizace protipovodňových opatření, efektivita výstražných systémů aj.). Měla by také být přijímána preventivní opatření k minimalizaci kontaktu povrchového odtoku při povodních s potenciálním zdrojem znečištění.

Dopady povodní a přívalových povodní v relevantních oblastech

Povodně mají největší negativní dopady na silně urbanizovaná území (ať již z hlediska možných dopadů na lidské zdraví a životy a vzniku mimořádných událostí, či z hlediska dopadů na hospodářskou činnost a kulturní dědictví), dále pak na vodní hospodářství, zemědělství (zejména negativní vliv mají přívalové povodně na erozi půdy), dopravu, průmysl a energetiku a též dočasně na cestovní ruch.

Lesní hospodářství

Lesy mají v krajině nezastupitelnou úlohu, m. j. pro svoji schopnost zadržovat významné množství všech druhů atmosférických srážek a v následném zpomalování odtoku srážkové vody do vodních toků. Tento funkce jsou dočasně narušeny při vzniku rozsáhlých holin. Vzájmu snížení následků povodní vzniká potřeba zvýšené péče o stabilitu lesních porostů zejména v bystřinách povodních. V lužních lesích jsou povodně běžným a žádoucím jevem. Lužní lesy v okolí vodních toků navíc snižují následky povodní a podporují další ekosystémové funkce (retence vody, samočistící procesy).

Negativním důsledkem povodní, zejména přívalových, bývá poškození povrchu či celé konstrukce lesních cest, dále pak eroze a podemlání břehů vodních toků ohrožující stabilitu okolních lesních porostů nebo způsobující půdní sesuvy. Lesy jsou rovněž zdrojem materiálu, který unášen velkou vodou, může způsobit rozsáhlé škody v urbanizované krajině. Jedná se především o stromy vyvrácené povodní či o kmeny a větve stromů stržené přívalovou srážkou do vodních toků. Ze dna a břehů lesních bystřin jsou, zvláště v prudších svazích, vymílány balvany, kameny, štěrk, písek, vodou je smývána a unášena lesní hrabanka i zemina, následným usazením těchto materiálů pak často vznikají rozsáhlé škody jak na zemědělských pozemcích a komunikacích, tak i na lidských obydlicích a dalších stavbách.

Zemědělství

Z hlediska zemědělství je zásadním dopadem povodní (z tání sněhu, z regionálních srážek i přívalových povodní) eroze půdy. Projevům vodní eroze často napomáhá příliš homogenní struktura zemědělské krajiny, nedostatečné množství organické hmoty v půdě a jednostranná zaměřenost rostlinné výroby (monokulturní, zejména v intenzivně obhospodařovaných regionech). V důsledku eroze je odnášena nejúrodnější vrstva půdy, a tím snižována její úrodnost, dochází k zanášení vodních toků a také transportu sedimentů do zastavěných oblastí. Extrémní srážky po delších epizodách sucha budou představovat narůstající riziko vyplavování živin z půdy. Povodně mohou vést k poškození porostů v důsledku krátkodobého i dlouhodobého zaplavení pozemků a také ke zhoršení jejich přístupnosti.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

V oblasti vodního hospodářství způsobují povodně škody na vodohospodářské infrastruktuře, tzn. přímé poškození čistíren odpadních vod, omezení či narušení funkčnosti jejich biologického stupně apod., zatopení lokálních vodních zdrojů, přímé škody na vodních dílech, korytech vodních toků

a souvisejících stavbách. Nárůst podílu nepropustného zemského povrchu související s rozvojem bydlení a podnikání v říčních nivách povodňové riziko v oblastech měst zvyšuje.

Ničivé účinky povodní lze do jisté míry snížit preventivními opatřeními, jako je výstavba vodních děl s transformační funkcí, úprava říčních niv a připojení dalších inundačních území, dále vypracování a aktualizace povodňových plánů a budování varovných a výstražných systémů. Pro zmírnění povodní s kratší dobou opakování mají pozitivní vliv rovněž revitalizace a renaturace vodních toků a protierozní opatření. Pro snížení povodňových škod je zásadní zmenšování expozice, tedy omezení výstavby v záplavových územích.

Z hlediska vodního režimu v krajině jsou povodně přirozeným jevem. 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) atd.

V případě otevřené krajiny může být předpokládaný nárůst intenzity vydatných srážek kompenzován větší aktuální retenční schopností krajiny v důsledku menšího množství celkových srážek (menší počáteční nasycenost půdy), proto nelze jednoznačně odhadovat případný dopad změn srážkového režimu na riziko přívalových povodní. Změny vegetačních fází však mohou znamenat častější expozici nechráněné půdy vodní erozi při extrémních srážkách. Zde se také negativně uplatňují nevhodné postupy zemědělského hospodaření apod.

Biodiverzita a ekosystémové služby

Povodně jsou obecně přirozeným přírodním jevem a jejich vliv na přírodní stanoviště a druhy významné z hlediska biologické rozmanitosti je chápán jako neutrální.

Povodně mohou negativně ovlivnit biodiverzitu urychlením šíření některých invazních druhů. Dále mohou mít za následek zvýšenou erozi půdy a transport jemných sedimentů společně s rezidui hnojiv a dalších nepříznivých látek z povodňemi dotčených oblastí (např. dusičnanů a pesticidů ze zemědělsky využívaných ploch, toxických kovů z průmyslově využívaných ploch, mikrobiálních látek z komunálních ploch).

Na druhou stranu mohou povodně příznivě ovlivnit morfologii koryt vodních toků a pro některé ekosystémy a jejich složky jsou předpokladem jejich existence. Příkladem mohou být lužní lesy a v nich přítomné biotopy periodických tůní, které hostí zcela unikátní společenstva kriticky ohrožených druhů koryšů (zábronožka sněžní, listonoh jarní, některé druhy škeblevok). Absence záplav v lužním lese by měla pro přežití těchto druhů fatální důsledky. Zároveň mohou povodně podporovat zachování v krajině mizejících biotopů a na ně vázané bioty (např. různých typů mokřadů významných pro rozmnožování obojživelníků a zadržování vody v krajině).

Biodiverzita reprezentovaná druhově bohatými, zdravými a propojenými ekosystémy je předpokladem poskytování ekosystémových služeb, z nichž jednou je i zmírnění dopadů povodní na lidskou společnost (např. mokřady a nivy zachytávají záplavovou vodu, stromy stabilizují svahy a zmírňují projevy vodní eroze půdy, pobřežní vegetace zabraňuje erozi břehů).

Funkční ekosystémy mají vliv na snížení dopadů povodní na lidskou společnost (zadržováním vody v krajině, omezováním eroze). Proto by měla být ochrana těchto ekosystémů a přijímání opatření k jejich podpoře nejvyšší prioritou. Zároveň by měla být přijímána preventivní opatření k minimalizaci kontaktu povrchového odtoku při povodních s potenciálním zdrojem znečištění vod.

Zdraví a hygiena

Přívalové povodně a povodně mohou způsobit utonutí a úrazy. Dalším často podceňovaným dopadem je psychický stres, který se výrazně podílí na zhoršení kvality života a na zhoršení stavu např. duševně nemocných. Souvisejícími dopady s vazbou na povodně mohou být nestabilní prostředí, sesuvy půdy, kontaminace obydlí, zahrad a vodních zdrojů, přechodný nedostatek a kontaminace potravin, přemnožení komářů v místech záplavových oblastí a v případě infekce komářů přenos virových infekcí, přemnožení hlodavců v objektech po záplavách s přenosem leptospirozy. Významná je také ztráta sociálních kontaktů.

Problematice výskytu povodní je třeba věnovat pozornost s ohledem na údaje WHO, podle kterých bylo v ČR povodněmi v letech 2000–2011 ovlivněno 10 000 – 50 000 osob.

Z hlediska prevence infekčních nemocí je důležité zajistit informovanost veřejnosti o rizicích a zásadách hygieny při výskytu povodní. Na webových stránkách některých krajských hygienických stanic, SZÚ či HZS ČR takováto doporučení k dispozici jsou, tyto informace by však měly být k dispozici také v sídlech místních samospráv či šířeny prostřednictvím médií. V oblastech s významným povodňovým rizikem by bylo vhodné zajistit dostatečné kapacity pro pobyt v místních zdravotnických zařízeních a nejlépe také dostatečný počet terénních zdravotních pracovníků. Veřejnost by měla být obeznámena s predikcí změn klimatu obecně, povodně nevyjímaje. V oblastech se zvýšeným povodňovým rizikem by měla být zajištěna v případě očekávaného výskytu povodní prevence hepatitidy A očkováním či pasivní imunizací podáváním imunoglobulinu. Z onemocnění vyskytujících se při povodních by měla být zvýšená pozornost věnována již zmíněné leptospirose. Jedná se o nemoc přenášenou hlodavci. Její incidence v ČR je sice nízká, nicméně vzrůstá v době výskytu povodní. Během povodní v roce 1997 a 2002 byl u této choroby jako jediné zaznamenán nárůst nemocnosti 3–5násobně oproti běžnému výskytu u tuzemské populace. Veřejnost by tak měla být mimo hepatitidy obeznámena s projevy zejména tohoto onemocnění pro možnost zahájení včasné léčby. S postupující změnou klimatu bude nutné také brát v úvahu možnost šíření nákazy západonilskou horečkou, přenášenou komáry, zvláště v době výskytu povodní. Zpráva Evropského centra pro kontrolu nemocí potvrdila k roku 2018 možnost nákazy tímto onemocněním na území ČR, konkrétně v Jihomoravském kraji. Také v tomto ohledu bude důležité zajistit informovanost veřejnosti, stejně jako proškolení zdravotnického personálu či průběžnou aktualizaci území s existujícím rizikem nákazy.

Od roku 2001 se na základě usnesení Bezpečnostní rady státu č. 103/2000 pod metodickým vedením MZe buduje v celé ČR Systém vodních zdrojů pro nouzové zásobování vodou.

Urbanizovaná krajina

Urbanizovaná krajina je součást kulturní krajiny, jejíž vlastnosti vykazují významnou míru civilizačních složek – krajina městská (urbánní), příměstská (periurbánní, suburbánní). Nejpodstatnějším dopadem povodní je ohrožení životů a zdraví obyvatel a škody na infrastruktuře a majetku.

Citlivost sídel vůči povodním je závislá na několika faktorech, zejména na poloze sídel v krajině a konfiguraci terénu. Města v nízko položených oblastech ve střední nebo dolní části toků jsou více ohrožená regionálními povodněmi po déletrvajících deštích na větším území. Naproti tomu sídla na malých tocích nebo na horních úsecích velkých toků jsou zranitelnější při výskytu lokální přívalové povodně.

Zvýšená urbanizace způsobuje zábor půdy (především zemědělské) a významnou změnu kvality povrchu ploch; tím snižuje přirozenou schopnost retence vody. Související nárůst podílu nepropustného zemského povrchu ve spojení s bydlením a rozvojem podnikání v říčních nivách povodňové riziko v sídlech zvyšuje. Současně je riziko povodní umocněno nedostatečným hospodařením se srážkovými vodami v sídlech a nedostatečnou realizací přírode blízkých opatření v urbanizované krajině (a to včetně strategického plánování výsadby a realizace městské zeleně).

Následkem svahových pohybů v důsledku extrémních srážek vznikají rozsáhlé materiální škody, především na majetku obyvatel, obcí a státu. Dochází také ke značným nevratným změnám kulturní krajiny a často jsou ohroženy i životy občanů. Z těchto důvodů se vyspělé společnosti snaží předcházet iniciování svahových pohybů a eliminovat jejich případné negativní dopady. Základními předpoklady pro takovouto úspěšnou prevenci a eliminaci je především průběžná, detailní evidence stávajících projevů svahových nestabilit, odborně zpracované a aktualizované údaje o nebezpečí porušení stability svahů a skalního řícení, určení a predikce potenciálních nestabilních území a stanovení zásad nakládání s těmito územími v rámci územního plánování.

Cestovní ruch

Povodně představují problém v průběhu povodňové události a v období bezprostředně následujícím, dokud nedojde k celkové revitalizaci postiženého území. Povodněmi mohou být zasažena základní a 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. 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 zařízení, která leží v ohrožených lokalitách, ale také např. dočasných ubytovacích zařízeních (kempech, dětských letních táborech atd.). Zvýšené riziko poškození zdraví či ohrožení života může nastat i při open air akcích konaných v potenciálně rizikových oblastech.

Povodně mohou zaplavit kulturní/přírodní dědictví, což vede k znepřístupnění atraktivit a dočasnému snížení návštěvnosti. Při nenahraditelnému poškození kulturního dědictví může být návštěvnost snížena trvale. Zejména dochází k významným ekonomickým škodám.

Průmysl a energetika

Změna klimatu bude mít na průmysl a energetiku dopady související jak s preventivními akcemi k zabránění nežádoucí eskalace změny klimatu, tak s negativními účinky probíhající změny klimatu na podniky a služby. To bude vyžadovat zásadní změny technologií, vysoký stupeň inovací, a tudíž i vysoké investiční náklady. Nejvíce bude zasažen energetický sektor, který je v současné době chápán nikoliv jako izolovaný – energetický, ale jako energeticko-environmentální. V oblasti dopadů dosavadní změny klimatu se již nyní setkáváme s přímými dopady přírodních katastrof na podniky, tedy s haváriemi vyvolanými přírodními jevy.

Dopady změny klimatu, jako jsou přívalové povodně, mohou ovlivnit základní složky energetického odvětví: výrobu, transformaci, dopravu a skladování, ale i poptávku. Tyto dopady se liší podle regionů, přičemž rizika závisí i na zranitelnosti dané oblasti vůči fyzickému vystavení nebezpečím. Změna klimatu a počasí ovlivňují fyzikální povahu a těžbu energetických zdrojů, na nichž energetický systém zásadně závisí. Zvýšený výskyt extrémních meteorologických jevů a další, sekundární nebezpečí související s hydrometeorologickými jevy (např. sesuvy půdy, řícení skal), ohrožují širokou škálu infrastruktury zásobování fosilními a nefosilními palivy na globální úrovni. Přenosová, skladovací a distribuční infrastruktura energetických systémů je zranitelná různými klimatickými událostmi, zejména přívalovými povodněmi.

Povodně se mohou projevit negativně jednak přímým zatopením nedostatečně chráněných průmyslových podniků, což může vést k poškození staveb a technologií, zastavení výroby a ekonomickým ztrátám. Současně může docházet k uvolnění nebezpečných látek, a tím k ohrožení životního prostředí, kontaminaci zdrojů pitných vod atd. Další nepřímé škody mohou být způsobeny poškozením prvků technické infrastruktury (zastavení dodávek energie, přerušení dopravního spojení apod.).

Doprava

Dopady povodní se mohou projevit v případě silniční dopravy poškozením komunikace a s ní souvisejících staveb (zejména mostů a propustků), překážkou na komunikaci, sesuvy půdy, výpadkem elektrického proudu, dále může dojít k překročení kapacity komunikací na objízdných trasách (kongesce). V případě kolejové dopravy se jedná o poškození kolejí, výhybek, trakčního vedení či zatarasení cesty a v důsledku tohoto k přerušení dopravy, výlukám apod. V případě lodní dopravy dochází v souladu s ustanovením § 22 odst. 1a a 1b zákona č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů, k přerušení plavby při vodním stavu ohrožujícím bezpečnost a v době

povodně při vyhlášení 2. a 3. stupně povodňové aktivity. Zhoršené podmínky pro plavbu nastávají po povodni v důsledku poškození (zanesení, poškození objektů) plavebních tras.

Kulturní dědictví

Ztráta či poškození movitých a nemovitých objektů kulturního dědictví je nenahraditelná, ekonomické ztráty jsou zde výrazně vyšší.

Přírodní katastrofy přitom představují riziko nejen pro zachování objektů kulturního dědictví ve smyslu jejich kulturní, historické a umělecké hodnoty, ale i z hlediska bezpečnosti návštěvníků, zaměstnanců a obcí. Navíc mají negativní dopady na lokální ekonomiky kvůli úbytku příjmů z cestovního ruchu. I proto se ochrana kulturního dědictví stala jedním z bodů obsažených v Rámci ze Sendai pro snižování rizika katastrof. Také směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/60/ES ze dne 23. října 2007 o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik je zaměřena na ochranu kulturního dědictví před negativními důsledky povodní.

V souvislosti se změnou klimatických charakteristik se očekává zvýšení počtu dnů s vyššími srážkami (10 mm a více). S tím souvisí možné zvýšené zatížení povrchu historických budov vodou a vlhkostí, kdy negativní působení je vázáno na krystalizaci solí při změnách vlhkosti přes kritickou hranici 75,5 %, nebo při častějším intenzivnějším omočení stěn budov, které současně může být problémem z hlediska výskytu v průběhu roku s ohledem na spolupůsobení teploty vzduchu.

Bezpečné prostředí

V podmírkách ČR jsou extrémní projevy počasí primární příčinou nebo alespoň zesilujícím faktorem zásadních nebezpečí přírodního původu. Povodně jsou základem pro řetězení dalších mimořádných událostí nebo krizových situací (např. rozsáhlý únik nebezpečných chemických látek, rozvoj infekčních onemocnění, svahové nestability, aj.).

Od roku 2000 do roku 2019 bylo v ČR zaznamenáno celkem 8 významných povodňových událostí, při kterých došlo k vyhlášení krizového stavu, a to v letech 2002, 2006, 2009, 2010 a 2013. Příčinou těchto krizových situací byly nejen trvalé srážky frontálního charakteru, ale i intenzivní bouřky doprovázené přívalovými srážkami.

I v případě vhodně nastavených preventivních opatření však nelze všechna rizika odvrátit, (tj. nelze zcela zabránit vzniku povodní), lze pouze zmírnit jejich dopad na životy a majetek obyvatelstva. Proto je nezbytné současně zajistit připravenost na mimořádné události a krizové situace, a to jak v úrovni sil a prostředků, tak v úrovni opatření a společných postupů složek IZS při řešení mimořádných událostí (postupy, zásady a opatření pro řešení krizové situace Povodeň a Přívalová povodeň jsou uvedeny v krizových plánech s využitím typových plánů – „Přívalová povodeň“ a „Povodeň“). Klíčovou plánovací dokumentací pro řešení povodní zůstávají povodňové plány zpracovávané na všech úrovních správního členění ČR.

Připravenost a včasná reakce na předpokládané projevy změny klimatu a předcházení následným škodám patří k prioritním tématům environmentální politiky EU. Mezi jednotlivými primárními i sekundárními hydrometeorologicky podmíněnými přírodními nebezpečími existuje celá řada časových a prostorových souvislostí a dílčích interakcí a jejich účinky jsou úzce provázány a často působí synergicky v podobě vícečetných rizik. Je proto nutné tato nebezpečí vnímat ve vzájemných souvislostech a v tomto kontextu hledat také možná řešení pro zmírnění jejich dopadů. Za ideální lze považovat holistický přístup. Bude důležité zvyšovat adaptaci na změnu klimatu kombinací různých opatření např. v rámci způsobu hospodaření v zemědělství a lesnictví, zvyšování retenční schopnosti krajiny, využití území či plánování výstavby.

V následujících letech lze očekávat větší četnost extrémních projevů počasí. Významnou součástí ochrany obyvatelstva a životního prostředí před dopady mimořádných událostí nebo krizových situací v důsledku přírodních a antropogenních rizik zesílených změnou klimatu je existence systému včasné predikce, jednotného systému varování a vyzoumění (včetně informování obyvatelstva) a jeho další rozvoj, spojené s připraveností nejen IZS, ale také obcí, podniků a občanů.

Přehled hlavních dopadů povodní a přívalových povodní

Ohrožení lidských životů, zdraví a majetku obyvatel, psychický a fyzický stres, ohrožení zdraví při likvidaci povodňových škod a šíření nemocí po povodni	ZDR, URB, MIM, BEZ, CES
Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury (zejména energetika, zásobování vodou)	PRE, ZDR, BEZ
Škody na hospodářství a veřejné infrastrukturu, přerušení služeb a dodávek (dopravní a technické sítě)	PRE, URB, DOP, CES
Ohrožení vodohospodářské infrastruktury, zvýšení nákladů na údržbu a likvidaci škod, kontaminace zdrojů pitné vody	VOD
Riziko eroze a odnosu půdy na svažitých pozemcích bez patřičných protierozních opatření, riziko vyplavování živin z půdy	LES, ZEM, URB
Zmenšení jarních povodní jako zdroje pro plnění nádrží a mělkých podzemních vod	VOD
Poškození porostů v důsledku krátkodobého i dlouhodobého zaplavení pozemků a snížení přístupnosti pozemků s dopady na produkci.	ZEM
Ohrožení ekosystémů a jakosti vod a půdy při úniku nebezpečných chemických látak a erozním splachu	VOD, BIO, ZDR, CES

2.2.3 Vydatné srážky

Obecná charakteristika projevu a jeho dopadů, předpokládaný vývoj

Vydatné srážky³⁰ charakterizuje velmi silná intenzita deště nebo sněžení v intravilánu. V nepříznivých podmírkách mohou dešťové srážky vést k rychlému odtoku, zejména na zpevněném, málo propustném, nebo nasyceném povrchu, a k zatopení níže ležících poloh, objektů či prostorů pod povrchem, případně k vzestupům hladin vody ve vodních tocích. Vydatné srážky, spojené s bouřkovou činností³¹, jsou v letním období poměrně častým jevem, ve většině případů mají pouze krátkou dobu trvání (do 30 minut).

Nejvyšší měsíční úhrny srážek připadají na květen až srpen, nejméně srážek je v období od ledna do března. Převážně v letních měsících se často vyskytují krátkodobé konvekční (bouřkové) srážky,

³⁰ Za vydatné srážky lze v našich podmírkách velmi zhruba považovat množství 30 mm/hod, 45 mm/2 hod, 55 mm/3 hod a 60 mm/4 hod.

ČHMÚ vydává výstražné informace na: **vydatný dešť** (nízký stupeň nebezpečí) při očekávaném množství srážek nad 30 mm/6 h nebo 35 mm/12 h nebo 40 mm/24 h; **velmi vydatný dešť** (vysoký stupeň nebezpečí) při očekávaném množství srážek nad 50 mm/12 h nebo 60 mm/24 h; **extrémní srážky** (extrémní stupeň nebezpečí) při očekávaném množství srážek nad 70 mm/12 h nebo 90 mm/24 h nebo 120 mm/48 h.

³¹ ČHMÚ vydává výstražné informace na: **silné bouřky**, jestliže se očekává výskyt bouřek se srážkami nad 30 mm nebo nárazy větru nad 20 m/s; **velmi silné bouřky**, jestliže se očekává výskyt bouřek se srážkami nad 50 mm, nárazy větru nad 25 m/s nebo kroupami o průměru nad cca 2 cm; **velmi silné bouřky s přívalovými srážkami** jestliže jsou bouřky doprovázeny přívalovými srážkami nad 30 mm/15 min nebo nad 40 mm/30 min nebo nad 50 mm/1 h nebo nad 70 mm/3 h; **extrémně silné bouřky**, jestliže se očekává výskyt bouřek se srážkami nad 90 mm, nárazy větru nad 30 m/s nebo kroupami o průměru nad cca 4 cm; **extrémně silné bouřky s přívalovými srážkami**, jestliže jsou bouřky doprovázeny přívalovými srážkami nad 40 mm/15 min nebo nad 50 mm/30 min nebo nad 70 mm/1 h nebo nad 90 mm/3 h.

které zasahují plošně omezená území, ale jejich intenzita může být velmi vysoká. V některých případech však může být bouřková buňka mimořádně aktivní a ve velmi krátkém čase spadne extrémní množství srážek. Jindy se bouřková oblačnost může uspořádat do podoby většího množství bouřkových buněk, které opakovaně postupují přes stejnou oblast. Bouřky jsou kromě přívalových dešťů obvykle doprovázeny nárazovým větrem, elektrickými výboji, případně krupobitím.

Extrémní sněžení může být příčinou vzniku mimořádné události s ohledem na silnou intenzitu sněžení³² nebo s ohledem na vytvoření enormně vysoké sněhové pokrývky³³. Zatímco intenzivní sněžení, které je často doprovázeno větrem, způsobuje akutní problémy v podobě snížené viditelnosti, nesjízdnosti komunikací, vzniku závějí apod., je vytvoření vysoké sněhové pokrývky spojeno s rizikem, porušením stavebních konstrukcí, narušením kritické infrastruktury (zejména přenosových soustav), poškozením lesních porostů apod. Dopravným nebo samostatným jevem může být také silná námraza jako další z projevů extrémních výkyvů počasí, která může rovněž vyvolat či umocnit mimořádné události z důvodu výše uvedených rizik.

Výskyt vydatných srážek je silně nahodilý, takže je velmi obtížné předpovědět konkrétní zasaženou oblast. Mohou zapříčinit i další nepříznivé jevy, které mohou následně způsobit narušení dopravní infrastruktury, zanesení kanalizace, snížení průtočné kapacity koryt a retenčního prostoru vodních recipientů.

Popis zranitelnosti a rizik

V rámci provedené Analýzy hrozob byly pro ČR vydatné srážky vyhodnoceny jako hrozba s nepřijatelným rizikem. Krizová situace může vzniknout v případě, kdy v důsledku výskytu vydatných srážek dochází v extravilánu měst k mimořádnému překročení kapacity stokové sítě, zaplavení níže ležících prostor objektů a technické infrastruktury povrchově odtékající srážkovou vodou.

Škody způsobené intenzivními srážkami v extravilánu včetně sesuvů půdy a zrychlené eroze půdy s následným transportem sedimentů do zastavěných oblastí jsou považovány za dopady přívalové povodně.

Scénáře změny klimatu obecně předpokládají zvýšení výskytu i intenzity vydatných srážek. Je proto zřejmá zranitelnost urbanizovaných prostředí, kde při převaze nepropustných povrchů lze předpokládat extrémní nárazové zatížení kanalizačních systémů a v případě překročení její kapacity pak i častější zaplavení terénních depresí (např. podjezdy, nevhodně vyspádované komunikace) a podzemních prostor (např. kolektory, sklepy, podzemní garáže). Dále lze očekávat častější přetížení kapacity vodních toků v urbanizovaných oblastech prostřednictvím přepadů odpadních vod z odlehčovacích komor jednotné kanalizace a/nebo zaústěním oddílných dešťových kanalizací s důsledkem vzniku lokálních záplav.

Mezi rizikové faktory, které negativní dopady vydatných srážek násobí, patří rychlosť pohybu bouřek (čím pomalejší, tím větší je riziko), řetězový efekt, tj. přechod několika bouřek v těsném sledu přes jedno povodí (tyto bouřky nemusí být extrémně silné), synergie pohybu bouřek se směrem odtoku vody v povodí a nedostatečná kapacita a konfigurace stokové sítě.

³² V souvislosti se sněžením se v rámci SIVS výstražné informace vydávají na: **silné sněžení** (vysoký stupeň nebezpečí) při očekávaném množství nového sněhu přes 3 cm/1 h nebo přes 6 cm/3 h v polohách pod 600 m n. m.; **sněhovou bouři** (extrémní stupeň nebezpečí); **sněhové jazyky** (nízký stupeň nebezpečí); **závěje** (vysoký stupeň nebezpečí).

³³ V souvislosti se sněhovou pokrývkou se v rámci SIVS výstražné informace vydávají na: **novou sněhovou pokrývku** (nízký stupeň nebezpečí) při očekávaném množství nového sněhu v polohách pod 600 m n. m. přes 7 cm/12 h, resp. 15 cm/24 h, v polohách nad 600 m n. m. přes 15 cm/12 h, resp. 30 cm/24 h; **vysokou sněhovou pokrývku** (vysoký stupeň nebezpečí) při očekávaném množství nového sněhu v polohách pod 600 m n. m. přes 20 cm/24 h, resp. 30 cm/48 h, v polohách nad 600 m n. m. přes 40 cm/24 h, resp. 50 cm/48 h; **extrémní sněhovou pokrývku** (extrémní stupeň nebezpečí) při očekávaném množství nového sněhu v polohách pod 600 m n. m. přes 30 cm/24 h, v polohách nad 600 m n. m. přes 50 cm/24 h.

Rizikovými faktory jsou také výskyt nepropustných a málo propustných povrchů v městských oblastech, velké předchozí nasycení území podporující rychlý odtok, konfigurace terénu s velkou svažitostí a existencí terénních či antropogenních prohlubní a podpovrchových prostor.

Nepropustné povrchy zejména v městské zástavbě vystavují prostředí nebezpečí škod, neboť zvyšují povrchový odtok z území. Výskyt nepropustných povrchů poukazuje zároveň na nízkou adaptační kapacitu. Adaptační kapacitu jednotlivých receptorů vůči vydatným srážkám je potřeba zvyšovat např. opatřeními podporujícími retenci vody v území.

Možnosti předpovídání vydatných srážek jsou velmi silně omezeny, a to vzhledem k prudké dynamice vývoje konvekční oblačnosti, která je obvykle způsobuje. I když meteorologické podmínky pro vznik vydatných srážek mohou být poměrně úspěšně předpovězeny, přesnou lokalizaci výskytu, trvání a intenzitu těchto srážek a tím i konkrétní ohroženou lokalitu predikovat v podstatě nelze.

Odtoková odezva v povodí malých vodních toků, zejména v městských intravilánech, nastává prakticky okamžitě nebo v průběhu několika málo hodin. Orientační výstrahy pro větší územní celky (bez přesnější lokalizace výskytu) jsou vydávány na podkladě analýzy typicky nebezpečných synoptických situací a predikcí meteorologických modelů, údajů meteorologického radaru, popřípadě informací o spadlých srážkách z automatických srážkoměrných stanic.

V zimním období lze očekávat nárůst celkových srážek. Současně platí, že průměrná teplota v zimních měsících (prosinec až únor) se na našem území v současnosti pohybuje pod bodem mrazu, i při očekávaném oteplení tak bude docházet k častému přechodu teploty přes hodnotu 0 °C a bude tak přetrvávat riziko silného sněžení, či masivních námraz přitom změny četnosti a závažnosti nebezpečných jevů se mohou do budoucna lišit v závislosti na nadmořské výšce.

Dopady vydatných srážek v relevantních oblastech

Lesní hospodářství

Důsledkem vydatných srážek v lesních porostech je podmáčená půda s padajícími stromy a sesuvy půdy. V oblastech postižených vydatnými srážkami není doporučováno lidem vstupovat do městských parků a lesních porostů.

Vydatné srážky v zimním období v podobě extrémní sněhové pokrývky včetně těžkého mokrého sněhu mohou vést k rozsáhlým poškozením městské zeleně i lesních porostů (vrcholkovým zlomům, zlomům a vývratům). Výskyt vydatných srážek v bouřkách může způsobovat rozsáhlé poškození zeleně a lesních porostů.

Zemědělství

Jedním z dopadů výskytu vydatných srážek je zrychlená eroze půdy. Závažné mohou být i škody způsobené krupobitím, při současném silném větru i polehání zeleně.

Pro zadržení vody v půdě je potřebný její dobrý zdravotní stav a vhodná drsnost povrchu (střídání plodin, zatravněné pásy, lesní porosty). Zdravá půda o mocnosti 1 m na ploše 1 km² dokáže zadržet průměrně 300 000 m³ vody.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Vydatné srážky představují výrazné riziko zejména v intravilánu, S odtokem srážek dochází prostřednictvím dešťové kanalizace a zejména prostřednictvím přepadů z odlehčovacích komor jednotné stokové sítě ke značnému vnosu znečištění ohrožujícího jakost povrchových vod i vodní organizmy. Vodní toky ztrácejí ekologickou, estetickou i rekreační funkci.

Nárůstem míry zpevnění povrchu a zvyšováním množství srážkových i odpadních vod připojovaných na kanalizaci, dochází často k překročení kapacity stokového systému, ke snížení jeho bezpečnosti a v důsledku toho i k častějším lokálním záplavám a větším škodám v urbanizovaném povodí.

Škody způsobené vydatnými srážkami v extravilánu, včetně sesuvů půdy a eroze zemědělských ploch s následným transportem sedimentů do zastavěných oblastí jsou zařazeny jako součást přívalové povodně nebo povodně.

Biodiverzita a ekosystémové služby

Vydatné srážky jsou přirozeným jevem a jejich vliv na biotopy a druhy významné z hlediska biologické rozmanitosti je neutrální.

Zdraví a hygiena

Vydatné srážky mohou být příčinou úrazů, méně často i utonutí. Dalším často podceňovaným dopadem je psychický stres, který se výrazně podílí na zhoršení kvality života a na zhoršení stavu např. seniorů nebo chronicky nemocných.

Souvisejícími dopady s vazbou na vydatné srážky mohou být sesuvy půdy, kontaminace obydlí, zahrad a vodních zdrojů nebezpečnými chemickými látkami nebo přechodný výpadek zásobování pitnou vodou.

Urbanizovaná krajina

Urbanizovaná krajina je ohrožena především škodami na majetku a infrastruktuře, díky typickému charakteru výstavby bytových prostor v ČR nad úrovní terénu je přímé ohrožení životů vydatnými srážkami omezené. Přesto však patří urbanizovaná území vzhledem ke koncentraci obyvatel a majetku k výrazně citlivým systémům. Závažné nebezpečí je však zaplavení níže položených prostor, ohrožení funkce kritické infrastruktury, zásobování vodou apod.

Pro efektivní omezení následků vydatných srážek je nejpodstatnější prevence (zejména integrované plánování sídelních celků z pohledu dimenzování kanalizační infrastruktury a dalších způsobů managementu srážkových vod, předpovědní systémy, technická ochranná opatření atd.). V případě zimních srážek je v urbanizovaném prostředí nejzranitelnější doprava a energetická infrastruktura (kritická infrastruktura).

Pozornost by měla být věnována zejména území, kde je indikován vyšší počet mimořádných situací způsobených vydatnými srážkami. Jde zejména o obydlená území (městské aglomerace), ale závažné dopady (zejména sněhové srážky) lze očekávat v obydlených oblastech horských a podhorských regionů. Průběh události zhoršuje i množství zastavěných ploch, které neumožňují zasakování srážek. Pozornost by tedy měla být věnována i úpravě těchto ploch do takové podoby, aby srážky zasakovat mohly (dopady do územního plánování).

Cestovní ruch

Cestovní ruch je ovlivňován v případě narušení či destrukce infrastruktury (infrastruktury služeb cestovního ruchu např. ubytovacích a stravovacích zařízení, služeb atd.), narušení dostupnosti turistických cílů, narušení přírodního a kulturně-historického potenciálu pro rozvoj cestovního ruchu, respektive poškození samotných turistických cílů i ohrožení akcí souvisejících s cestovním ruchem a volnočasovými aktivitami rezidentů.

Průmysl a energetika

V nedostatečně zabezpečených provozech může hrozit zaplavení zásobníků nebezpečných chemických látek a odpadů povrchově odtékající vodou ze srážek a tím následně může dojít k ohrožení zdraví člověka a životního prostředí. To je pouze jeden ze scénářů, dopad vydatných srážek na průmysl a energetiku je mnohem širší (např. uzavření provozu z důvodu zaplavení objektu, zaplavení rozvodů energií apod.) – zvláště problematické je to pak u kritické infrastruktury.

V případě extrémního sněžení i výskytu extrémní námrazy je potenciálně nejzranitelnějším odvětvím energetika (prvky kritické infrastruktury, zejména rozvodné sítě), kde dochází k narušení nadzemního vedení v důsledku pádu sněhem přetížených větví a stromů.

Doprava

Vydatné srážky mohou mít za následek poškození infrastruktury vodou (letiště, silnice, dálnice). Zatopená ranvej vykazuje horší brzdící účinky ovlivňující délku přerušeného vzletu a délku přistání. Při kontaminaci přistávací dráhy a silnic stojatou vodou navíc hrozí aquaplaning. Problematické je také snížení viditelnosti během vydatných srážek, které výrazně komplikuje provoz. Tyto faktory často vedou ke zpoždění letů nebo k přerušení silničního a vlakového provozu, s čímž souvisí časová ztráta a ekonomická újma.

Z hlediska silniční dopravy jsou při vydatných srážkách ohrožena místa terénních depresí či místa nedostatečně odvodněná či místa, kde byla překročena kapacita odvodnění komunikace (např. prostory podjezdů), dále prostory podzemních garáží. Při zatopení vozidel může dojít k ohrožení lidských životů jejich posádky a také vozidla samotná se mohou stát ohrožujícím prvkem pro ostatní účastníky silničního provozu. Rizikové jsou komunikace, kde vlivem jejich velkého sklonu a množství odtékající vody může dojít k nebezpečnému proudění a v důsledku toho pak k nekontrolovanému pohybu vozidel.

Významné škody způsobuje poškození povrchu komunikace a jejích konstrukčních prvků erozí, splachy zeminy a hornin na komunikaci, sesuvy půdy způsobené přívalovými srážkami a pády stromů v důsledku podemletí vodou (ve spolupůsobení s větrem). Těmito mechanismy působí přívalové srážky škody i v železniční dopravě.

Ke snížení viditelnosti dochází také vlivem vydatných sněhových srážek, což vede ke zpoždění letů nebo přerušení provozu. Při intenzivním sněžení může dojít až k zasypání ranveje sněhem, s čímž souvisí zvýšené nároky na zimní údržbu. Sekundární dopady pak může mít výpadek zdroje energie.

Samostatnou kategorií dopadu vydatných srážek jsou intenzívni sněhové srážky, které se mohou v důsledku značné variability meteorologických podmínek i přes celkové oteplování klimatu v našich podmírkách vyskytnout a způsobují komplikace v silniční dopravě. Jsou často doprovázeny větrem, mají za následek jednak zhoršení podmínek pro provoz (snížení viditelnosti), jednak omezení nebo přerušení provozu (zasypání kolejí a výhybek sněhem).

Kulturní dědictví

Dlouhodobou změnou klimatických charakteristik dochází ke změnám zatížení povrchu historických budov, a to zvýšením zatížení vodou a vlhkostí, kdy negativní působení je vázáno na krystalizaci solí při změnách vlhkosti přes kritickou hranici 75,5 %. Vzhledem ke skutečnosti, že se očekává zvýšení počtu dnů s vyššími srážkami (10 mm a více) může docházet k častějšímu intenzivnímu omočení budov, které současně může být problémem z hlediska výskytu v průběhu roku s ohledem na spolupůsobení teploty vzduchu.

Při vydatných srážkách může docházet k zaplavení nedostatečně chráněných prostor pod úrovní terénu (např. historické sklepy, depozitáře, archivy, výstavní prostory). Tyto prostory musí být zabezpečeny před náhlým vniknutím povrchově stékající vody v důsledku vydatných srážek.

Obecně změny stabilního klimatu působí degradujícím účinkem na hodnoty kulturního dědictví, zvyšují náklady na jejich uchování.

Bezpečné prostředí

Mimořádná událost nebo krizová situace může vzniknout v případě, že vlivem působení vydatných srážek dochází v intravilánu měst k mimořádnému překročení kapacity stokové sítě, zaplavení níže ležících prostor objektů a technické infrastruktury povrchově odtékající srážkovou vodou. Může dojít i k ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury.

Vydatné sněhové srážky a námrazy mohou mít dopad například na obytné a veřejné budovy v podobě spadlých konstrukcí střech přetížených sněhem a lidí zavalených v troskách zřícených objektů.

Charakter počasí nelze ovlivnit, je však možné nebezpečné jevy monitorovat a na základě vhodných indikátorů je s určitým předstihem předpovídat a aktivně jim čelit. I v případě vhodně nastavených preventivních opatření však nelze všechna rizika odvrátit, a proto je nezbytné se také zajistit připravenost na mimořádné události a krizové situace z důvodu uvedeného rizika včetně vybavení složek IZS.

Přehled hlavních dopadů vydatných srážek

Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury (zejména energetika)	PRE, BEZ
Ohrožení infrastruktury v intravilánu (stokové sítě, omezení zásobování pitnou vodou)	VOD, URB, BEZ
Ohrožení dopravní infrastruktury (silniční, letecká, železniční)	DOP, BEZ, CES
Zvýšené nebezpečí zaplavení objektů (níže položených prostor) a ohrožení osob proudící vodou	CES, URB
Ohrožení obytných a veřejných budov	BEZ
Riziko eroze a odnosu půdy na pozemcích bez patřičných protierozních opatření, riziko vyplavování živin z půdy, riziko ztráty organické hmoty z půdy"	LES, ZEM, URB

2.2.4 Zvyšování teplot

Obecná charakteristika projevu a jeho dopadů, předpokládaný vývoj

Zvyšování teploty vzduchu je základním faktorem změny klimatu, který je pozadím vzniku a intenzity některých dalších projevů – zejména sucha (prostřednictvím zvyšování potenciální evapotranspirace) a výskytu extrémně vysokých teplot vzduchu (vln veder) a často s nimi spolupůsobí. Rok 2018 byl na území České republiky nejteplejším od roku 1961.

Scénáře změny klimatu předpokládají v průběhu 21. století další zvyšování průměrné teploty na území ČR (ve srovnání s referenčním obdobím 1981–2010). V prvním období do roku 2039 se teplota vzduchu pravděpodobně zvýší cca o 1 °C a mezi jednotlivými emisními scénáři nejsou signifikantní rozdíly. Uvedené zvýšení teploty se projeví i v očekávaném nárůstu počtu tropických dní (s maximální denní teplotou vzduchu přesahující 30 °C). V období 2040–2059 se předpokládá nárůst průměrné roční teploty vzduchu pro jednotlivé scénáře emisí o 1,1 až 1,8 °C, pro zimní období je očekávaný nárůst průměrné teploty vzduchu ve všech scénářích vyšší a dosahuje 1,2 až 2,1 °C. Výraznější oteplení je předpokládáno právě v zimě a na jaře. Nárůst teploty v letním období se podle očekávání projeví nárůstem počtu tropických dní o 6 až 10 ve scénáři nejnižšího radiačního působení (RCP2.6) až po 16 až 22 dní pro scénář vysokého radiačního působení (RCP8.5).

Ačkoliv ke zvýšení teploty dojde na území celé ČR, nejteplejšími oblastmi na našem území budou i nadále jižní a střední Morava, Ostravská pánev a Polabí. Zejména zde tak lze očekávat mimo jiné obecně mírnější průběh zimy s menším množstvím sněhu, avšak s vyšší proměnlivostí průměrné denní teploty a častějšími přechody teploty přes hodnotu 0 °C. Obecně poklesne počet mrazových dnů ($T_{min} < 0 °C$) a ledových dnů ($T_{max} < 0 °C$) a naopak naroste počet dnů letních ($T_{max} \geq 25 °C$) a tropických ($T_{max} \geq 30 °C$) a sníží se proměnlivost průměrné denní teploty v létě. Uvedené dny s mezními hodnotami se budou v rámci ČR vyskytovat rozdílně v závislosti na lokalitě.

Zvyšování průměrných teplot vzduchu se promítne zejména do dlouhodobých změn prostředí, např. v podobě posunu vegetačních stupňů a změn agroklimatických podmínek vymezujících výrobní oblasti, areálů výskytu druhů a druhové skladby společenstev ve prospěch teplomilných druhů.

Se změnou teploty vzduchu budou souviseť i změny v načasování vývojových fází u živočichů a rostlin. Dojde k prodloužení potenciálního trvání vegetační doby, avšak v důsledku častějšího výskytu sucha jako limitujícího faktoru se efektivní délka vegetačního období na řadě míst může spíše snižovat. Příkladem může být průběh let 2015 a 2018, kdy řada rostlin předčasně ukončila růst již v létě v důsledku extrémního sucha. V důsledku zvyšujících se teplot vzduchu dochází také ke změnám v půdě, zvyšuje se mineralizace a dochází k vyššímu uvolňování dusíku, fosforu a uhlíku z organické půdní hmoty.

Popis zranitelnosti a rizik

Nejvýraznějším důsledkem nárůstu teplot vzduchu bylo, a do budoucna pravděpodobně bude, zvýšené riziko chřadnutí citlivých částí lesních porostů a také mírně zvýšené riziko požárů vegetace. Dále může být podpořeno šíření nepůvodních druhů organismů, které mohou narušovat stávající ekosystémovou rovnováhu a vytlačovat původní druhy (zejm. v případě nepůvodních invazních druhů), a dále šíření přenašečů infekcí a dalších patogenů, a to ve směru severním a do vyšších nadmořských výšek. Zvyšování teploty povede také k intenzivnějšímu množení choroboplodných zárodků v prostředí.

Zvýšená teplota vzduchu bude v letním období vést k nárůstu teploty povrchových vod, což bude dále působit společně s projevy sucha na vodní ekosystémy, zejména v souvislosti s malými průtoky a sníženou rychlosí proudění vody v tocích a se zvýšením doby zdržení vody ve vodních nádržích i tocích. To povede ke změnám dekompozičních procesů v tocích, ke změně teplotní stratigrafie v nádržích a tím ke změnám v režimu jakosti vod zahrnujícím například mobilizaci fosforu z dnových sedimentů apod.

Z uvedeného vyplývá, že postupné a trvalé zvyšování teploty bude mít největší dopady na sektory lesního a zemědělského hospodářství (pozitivní i negativní), biodiverzitu, ve spolupůsobení se suchem rovněž na vodní hospodářství, a dále na cestovní ruch, zdraví a hygienu a urbanizovaná území. V sídlech lze za pozitivní dopad považovat snížení potřeby a nákladů na vytápění v zimním období, naopak v létě vzroste potřeba klimatizace.

Dopady zvyšování teplot v relevantních oblastech

Lesní hospodářství

Lesní hospodářství je z hlediska změny klimatu poměrně problematickým sektorem, a to zejména kvůli mimořádně dlouhé (přes 100 let) produkční době lesních porostů. Logicky z toho plyně, že dnes jsou zakládány nebo obnovovány lesní porosty, které budou dorůstat do produkční zralosti v úplně jiných klimatických podmírkách.

Lesy a lesnaté oblasti přitom hrají důležitou roli v klimatickém systému, protože tlumí klimatické extrémy, udržují koloběh vody v krajině a ukládají (sekvestrují) uhlík.

Ve většině lesů je současná druhová, věková a prostorová skladba dřevin odlišná od skladby přirozené i doporučené, a tím je snížena jejich ekologická stabilita. Tyto okolnosti snižují odolnost lesních porostů vůči klimatickým stresům, jakož i vůči biotickým škodlivým činitelům (podkorní hmyz, houbové infekce, atd.). Důsledkem je snížené plnění širokého spektra funkcí lesa, přičemž z ekonomického hlediska je závažná zejména snížená stabilita a vyrovnanost produkce dřeva. Ačkoli lze předpokládat pozitivní dopad zvýšené koncentrace oxidu uhličitého na růstovou aktivitu lesních porostů, celkový výsledek bude limitován ostatními dopady změny klimatu. Zvyšování čisté primární produkce je na chudších stanovištích zároveň limitováno nedostatkem živin.

Mezi hlavní projevy změny klimatu, které jsou pro lesní hospodářství rizikové, patří mimo jiné rostoucí teploty vzduchu, a to především teploty v jarním a letním období, pokles srážek v letním období

a zvýšená evapotranspirace. Nárůst průměrných teplot v kombinaci se změnami úhrnu srážek a vlnami veder jsou hlavním předpokladem pro vznik sucha a požárů vegetace. V současných podmínkách jsou lesní porosty v nižším vegetačním stupni vystaveny vyšším nárokům na evapotranspiraci v porovnání s obdobím s dostatkem srážek. Dle klimatických scénářů se dá předpokládat, že se tento trend bude prohlubovat. Tímto se vytváří méně příznivé podmínky pro vysoký les, což může vést až k expanzi xerotermní krovinné vegetace, jedná se zejména o oblast jižní Moravy. V nejvyšších nadmořských výškách může dojít k potlačení porostů kosodřeviny a alpinské vegetace.

S rostoucí teplotou souvisejí změny v distribuci druhů dřevin – předpokládá se posun výskytu jednotlivých druhů dřevin severním směrem a do vyšších poloh, expanze listnatých opadavých dřevin a ústup chladnomilných druhů a jehličnanů. Tyto rychlé změny jsou rizikovější pro úzce specializované druhy a na ně vázané ekosystémy. V nižších polohách bude potenciál uplatnění smrku zachován na lokalitách, které smrk typologicky a místně vyhovují, např. podmáčená stanoviště a zastíněné lokality. Zde bude možné smrk pěstovat jako individuální nebo skupinovou příměs v druhově pestřejších porostech a tyto porosty by měly být obhospodařovány přírodě bližšími postupy.

Působení změny klimatu hraje zásadní úlohu ve zhoršování zdravotního stavu a stability převážně stejnověkých smrkových monokulturních lesů v nižších a středních polohách, tedy v oblastech, které představují současné těžiště produkce dřeva v ČR. Zvyšování teplot povede k prodloužení vegetační sezóny a vytvoří vhodnější podmínky pro šíření chorob a škůdců. Ti během vegetační sezóny vytvoří více generací, v rámci nichž se mohou rovněž intenzivněji tzv. přerojovat. Škůdci se uplatňují jako iniciační i mortalitní stresor v porostech všech věkových stupňů. Tyto změny se již v současné době projevují chřadnutím až rozvratem lesních porostů. Prodlužování vegetační sezóny také v lesích zvyšuje riziko škod způsobených jarními mrazíky.

Významně se mění spektrum deklarovaných hospodářských způsobů, výrazně ustupuje podíl holosečného hospodaření – jeho zastoupení v roce 2017 bylo 18 %, zatímco ještě v roce 2001 dosahovalo 84 %, dnes se významněji uplatňuje podrostní (30 %) a násečný (48 %) hospodářský způsob. Podíl výběrného lesa mírně stoupá a dnes dosahuje 4% rozlohy porostní půdy.

Poškozování lesních ekosystémů spárkatou zvěří je závažným faktorem, který podstatně znesnadňuje adaptaci lesních porostů na postupný nárůst teplot a související negativní dopady změny klimatu. Zásadním způsobem omezuje možnosti jejich přirozené i umělé obnovy. Poškozování lesa spárkatou zvěří představuje trvale jeden z hlavních problémů ochrany lesa v Česku. Nepřekračování únosné míry poškození lesních porostů zvěří je nutností pro budoucí zachování lesa z hlediska ekologického i ekonomického, přičemž velmi aktuální je především zajištění úspěšné obnovy kalamitních holin. Výsledky páté inventarizace škod zvěří z roku 2015 dokládají, že okusem vrcholu je v kulturách poškozeno kolem 30 % jedinců hlavních dřevin a kolem 60 % jedinců dřevin zpevňujících a melioračních. Modelovými výpočty bylo současně zjištěno, že nové a opakované poškození kultur zvěří vyšší než 20 % se nachází na více než polovině území Česka. Po páté inventarizaci je přitom možné konstatovat, že za posledních 20 let došlo v ČR k postupnému nárůstu podílu jedinců poškozených okusem vrcholu.

Na zdravotní stav lesních porostů mají vliv i další negativní faktory, které jsou dlouhodobě známé. Z abiotických vlivů se jedná především o bořivý vítr, sníh, sucho, imisní zátěž a deficiece výživy, z biotických činitelů se jedná hlavně o hmyz (podkorní, listožravý aj.), houbové patogeny, zvěř, v případě výsadeb a mladých porostů také o drobné hlodavce a nežádoucí vegetaci (buřeň). Na zamezování vzniku poškození lesních porostů biotickými škodlivými činiteli se v podmínkách ČR vynakládají každoročně nemalé prostředky. Velký podíl připadá na ochranu před poškozováním lesa zvěří (zimní okus a ohryz, letní okus a loupání) a před nežádoucí vegetací ve školkách a výsadbách.

Změna klimatu se nemusí ve všech případech projevovat pouze negativně, naopak některé s ní související jevy mohou vyústit v ekonomický zisk, jako je např. nárůst produkce dřeva díky vyšším teplotám a prodloužení vegetačního období. Vzhledem ke změně druhové skladby je však reálný předpoklad výrazného poklesu objemové i hodnotové produkce dřeva.

V oblasti ukládání uhlíku hrají na území ČR nejdůležitější roli lesní ekosystémy, ve kterých je podle jejich současného stavu uloženo 57–122 t CO₂/ha a po dosažení optimální dřevinné a věkové skladby může tato hodnota dosáhnout až 161,7 t/ha.

Změna klimatu neovlivňuje pouze produkci dřevní hmoty, ale také další funkce lesa, jako např. růst hub a lesních plodů, rozmnožování lesní zvěře a další procesy. Semenné roky lesních dřevin se v důsledku globální změny klimatu v posledním období objevují stále častěji. Úroda a následné požírání žaludů a bukvic má na populaci prasete divokého pozitivní účinek. Vysoce výživné a na zásobní látky bohaté žaludy a bukvice spolu s příznivými klimatickými podmínkami umožňují a podporují rozmnožování prakticky po celý rok a urychlují pohlavní dospívání stále mladších jedinců v populaci. A vyšší podíl mladších jedinců rozmnožujících se v populaci vede následně k prudkému nárůstu populační hustoty.

Zemědělství

V oblasti zemědělství změna teplot a změna srážkového režimu, zejména v létě, kdy lze očekávat delší suchá období následovaná přívalovými srážkami, vyvolá nutné změny druhové skladby plodin.

Dopady změny teplot lze pozorovat především v primární produkci rostlinné výroby, a to jednak přímým ovlivněním růstu a vývoje rostlin (např. změna trvání fenologických fází, výskyt chorob a škůdců) a následně změnou agroklimatických (stanovištních) podmínek (např. posunu výrobních oblastí, výskytu sucha). Nárůst teploty způsobí dřívější začátek vegetační sezony, což otevře delší období pro vpády studeného vzduchu a poškození jarními mrazíky nejen v oblasti ovocnářství a vinařství. V případě, že budou teplejší zimy, nedojde k akumulaci vody ve sněhu, ale k jejímu odtoku. V teplejších zimách se více vody vypaří a následkem toho může být neúplné jarní nasycení půdního profilu.

Nárůst teplot vede k výraznému prodloužení vegetačního období. Ve srovnání s obdobím 1961–1990 se do roku 2020 prodloužilo vegetační období o 10 až 21 dní, v horizontu roku 2050 to bude až o více než jeden měsíc.

Přes nárůst teplot, který prodlouží potenciální trvání vegetační doby, a tedy i efektivní délky vegetačního období (dále také „EDVO“), se EDVO na řadě míst snižuje. Mezi léty 1961–1990 a 1991–2014 došlo k poměrně výraznému snížení EDVO v oblasti jižní Moravy a severozápadních Čech, tedy v oblastech s podprůměrnými srážkovými úhrny, a tudíž nedostatkem vláhy. Naopak ve vyšších polohách se průměrná hodnota EDVO zvýšila právě v důsledku vyšších teplot, přičemž srážky byly stále ještě dostatečné, aby udržely zásobu vody v půdě na dostatečné úrovni – změny jsou významné jak v celé ČR, tak zejména v oblastech ČR s nadmořskou výškou nižší než 400 m n. m. (tedy v oblasti, kde se nachází většina našich nejproduktivnějších regionů).

Mezi negativní dopady související se zvyšováním teplot patří šíření škodlivých organismů rostlin, přenašečů infekcí, hub a dalších patogenů a šíření původců nebezpečných náraz hospodářských zvířat a jejich přenašečů, a to ve směru severním a do vyšších nadmořských výšek. Setrvalé zvyšování teploty významně také zvyšuje riziko úspěšného zavlékání (zdomácnění) nových nepůvodních škodlivých organismů rostlin a původců náraz hospodářských zvířat. Tyto druhy jsou mnohem lépe adaptované na vysoké teploty a obecně na klimatické výkyvy než druhy původní, a v kombinaci jejich vyššího reprodukčního potenciálu s absencí přirozených nepřátel mohou významně negativně ovlivnit nejen kvalitu a výnosy pěstovaných rostlin, ale i zdravotní stav původních planě rostoucích rostlin a zdravotní stav hospodářských zvířat. Zvyšování teplot povede také k množení choroboplodných zárodků v prostředí. Změna vlhkostních poměrů během bezmrazových zim bude pozitivní pro houbové patogeny, naopak negativní pro některé živočišné škůdce rostlin v důsledku jejich vyšší mortality vlivem entomopatogenních hub (tj. hub parazitujících na hmyzu). V rostlinné výrobě lze proto očekávat i změny v užívání pesticidů. Na druhé straně účinná změna krajinné struktury, vhodné agrotechnické zásahy a opatření (např. aplikace efektivních metod biologické ochrany zemědělských plodin a aplikace ekologicky šetrných přípravků pro růst rostlin tzv. rostlinných biostimulantů), lepší využití agrometeorologických předpovědí a aplikace metod precizního zemědělství, by mohly celkově snížit nejen dávky pesticidů, ale i hnojiv, a omezit riziko jejich smyvu mimo zemědělské pozemky. Použití ekologicky šetrných přípravků je žádoucí i v souvislosti se změnami v půdě v důsledku vyšších teplot

vzduchu, tedy zvyšující se mineralizaci a uvolňování dusíku, fosforu a uhlíku z organické půdní hmoty, a v souvislosti s rizikem eroze půdy. V současné době je však slabinou zejména pomalý postup posouzení, povolení a registrace nízkorizikových přípravků na ochranu rostlin biologického původu (Evropský parlament, 2018).

V důsledku nárůstu průměrné teploty vzduchu dojde ke změnám podmínek pro zemědělskou produkci z hlediska výskytu teplotního stresu pro živočišnou výrobu. V oblasti živočišné výroby se jako největší zatížení jeví zvyšující se počet několika za sebou jdoucích tropických dnů, což způsobuje teplotní stres projevující se např. u skotu nižší dojivostí, nižšími hmotnostními přírůstky i nižší schopností reprodukce. Tyto klimatické podmínky jsou mimořádně nepříznivé i pro akvakultury a především tradiční způsoby chovu ryb. Snížení objemu srážek a prohloubení vodního deficitu při spolupůsobení vyšších teplot na podmínky výparu a transpirace se projeví vyššími nároky na vodu v živočišné výrobě a obecně bude negativně ovlivněn welfare hospodářských zvířat.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Zvyšování teplot v kombinaci se změnami srážkových úhrnů a režimu srážek během roku jsou základním předpokladem pro vznik sucha (viz také projev „sucho“).

Teplota vzduchu je zásadní faktor ovlivňující hydrologickou bilanci zejména z toho důvodu, že s rostoucí teplotou roste potenciální evapotranspirace (a pokud je v povodí dostupná voda, tak i aktuální evapotranspirace). 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. K tomu je ovšem nutno dodat, že evapotranspirace je v zimě nízká (mimo vegetační období března–října jen cca 7 % ročního úhrnu) a proto sucha v této části roku ovlivňuje jen málo. V době výskytu srážkově nadprůměrných měsíců (zejména v letním období) může vyšší evapotranspirace při dostatku vody v krajině podporovat malý vodní oběh a podpořit tak srážky zejména ve formě horizontálních srážek (např. rosa), včetně podpory lokálních (prostorově velmi variabilních) konvektivních srážek z tepla.

Zvyšování průměrné teploty v zimním období povede k omezení tvorby sněhové pokrývky zejména v nižších nadmořských výškách, kde průměrná teplota vzduchu již nyní i v zimních měsících přesahuje nebo se blíží 0 °C. Menší sněhové zásoby a dřívější „konec“ zimy nepříznivě ovlivňuje doplňování zásob podzemních vod, zejména proto, že kulminace stavu podzemních vod se v čase posouvá na dřívější čas a dříve tak začíná jejich typický pokles v průběhu vegetačního období.

V souvislosti se změnou srážek lze očekávat také změny v režimu odtoku. Zejména pokles minim odtoku v letním období může znamenat vyšší koncentraci některých znečišťujících látek. Při intenzivnějších přívalových srážkách pak může v důsledku eroze docházet ke vnosu látek do vodních toků a nádrží, což může mít za následek změny v chemických parametrech. Malé průtoky, snížení rychlosti proudění vody a zvýšená teplota vody způsobí, že voda bude mít v řekách a vodních nádržích delší dobu zdržená a bude se více prohřívá, což ovlivní rychlosť biogeochemických a ekologických procesů, které určují jakost vody, a dále také sekundárních důsledků tohoto jevu, např. ve smyslu zhoršení upravitelnosti surové vody na vodu pitnou (vyšší náklady), havarijní zhoršení jakosti vod s úhynem ryb apod. To může mít dále za následek snížení obsahu rozpuštěného kyslíku, stabilnější vertikální stratifikaci a z ní plynoucí méně časté mísení vody v hlubokých nádržích, eutrofizaci, změnu v načasování období květu řas a přibývání květu škodlivých řas, změnu stanovišť a rozmístění vodních organismů či změnu kvality a kvantity sedimentu. Dalším faktorem může být zmenšení ledové pokrývky vodních ploch, a to jak z hlediska frekvence jejího výskytu, tak i její mocnosti a kompaktnosti. Změna výskytu zámrzu může ovlivňovat vývoj teplotního zvrstvení v zimních měsících, ale rovněž může navýšovat výpar z vodní hladiny velkých ploch.

Dále se snižuje vydatnost vodních zdrojů povrchových a podzemních vod pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou i pro ostatní užívání vody lidskou společností, tj. pro zemědělství, průmysl a také na zajištění minimálních ekologických/zůstatkových průtoků pod vodními nádržemi.

Předpokládá se, že vyšší teploty vzduchu zvyšují mineralizaci a uvolňování dusíku, fosforu a uhlíku z organické půdní hmoty a větší intenzita přívalových srážek nahrává jejich odplavování a erozi půdy. Celkový pokles průtoku v letním období pak působí na menší ředění znečišťujících látek. Vzhledem k predikovaným nižším odtokům, a tedy vyšším koncentracím některých znečišťujících látek lze očekávat větší požadavky na úpravny vod včetně nutnosti doplnění technologií úpraven vody o nové technologické stupně.

Kombinace zvyšující se teploty vody a nižších průtoků ve vodních tocích může být zásadním problémem pro energetiku, neboť v extrémních případech může vést až k odstavení elektráren v důsledku nedostatečné kapacity chlazení.

Biodiverzita a ekosystémové služby

V posledním desetiletí dokumentuje environmentální věda natolik výrazné změny geografického rozšíření organismů vlivem globálních projevů změny klimatu, že se začíná diskutovat o „měnící se geografii života“ na naší planetě. Mezi změnou klimatu a ekosystémy ovšem existuje i zpětná vazba – vegetace na pevninách ve značné míře spoluúčtuje základní fyzikální parametry povrchu planety, např. albedo, které zpětně ovlivňují klima. Je tedy zřejmé, že budoucí vývoj změny klimatu bude v určité míře závislý na stavu a fungování jednotlivých ekosystémů.

Orientačním vodítkem pro vyhodnocení zranitelnosti biodiverzity a ekosystémových služeb vlivem dopadů změny klimatu, resp. zvyšování teplot mohou být regionální biogeografické modely³⁴. Podle těchto modelů se do r. 2050 rozloha prvního vegetačního stupně rozšíří až na 12,8 % území ČR (dnes 3,98 %). V r. 2070 bude zastoupení prvního vegetačního stupně již 38,4 % a ekosystémy rašelinišť a subalpínského bezlesí budou existenciálně ohroženy. Klimaticky podmíněná redistribuce biodiverzity může směřovat ke vzniku nových společenstev a následně k rychlým změnám ekosystémových služeb.

Pravděpodobně nejvýznamnější ekosystémovou službou s přímým vztahem k biodiverzitě a změnám klimatu je ukládání (sekvestrace) uhlíku v ekosystémech. Terestrické ekosystémy jsou považovány za biologickou pumpu atmosférického uhlíku a současně i za jeho potenciální úložiště. V oblasti ukládání uhlíku hrají na území ČR nejdůležitější roli lesní ekosystémy, ve kterých je podle jejich současného stavu uloženo 57–122 t CO₂/ha a po dosažení optimální dřevinné a věkové skladby může tato hodnota dosáhnout až 161,7 t/ha. Lesy střední Evropy dnes dostávají desetinásobně více reaktivního dusíku než před sto lety (pro české lesy se odhaduje celková atmosférická depozice dusíku 30–40 kg/ha/rok), což v kombinaci se zvýšenou intenzitou fotosyntézy v důsledku globálního oteplování způsobuje neočekávaně rychlé přírůsty lesních stromů, ohrožující statickou i ekologickou stabilitu porostů. Na druhou stranu zároveň dochází k významnému nárůstu ukládání uhlíku.

Nárůst průměrné roční teploty vzduchu vede ke srovnatelnému nárůstu průměrné roční teploty vody (ve vybraných profilech dosáhl 1,15 °C za 28 let). Většina chemických reakcí a bakteriálních procesů (např. odbourávání a asimilace anorganického dusíku) má při vyšších teplotách rychlejší průběh a zvyšuje se produkce biomasy. Teplota vody řídí růst fytoplanktonu, makrofytů a také chování vodních organismů, jako je migrace ryb a načasování vzniku a početnosti populace hmyzu v různých fázích životního cyklu. S teplotou vody přímo souvisí také množství rozpuštěného kyslíku, což je klíčový prvek (zdroj) pro fungování a strukturu vodních ekosystémů. Vyšší teplota vody a nižší koncentrace rozpuštěného kyslíku má také vliv na bezobratlé i na chladnomilné druhy, jako jsou např. lososovité ryby, což může vést ke změnám v rozmístění některých druhů nebo až k jejich vyhynutí. Zvýšení teploty povrchových vod může mít negativní dopad na jejich ekologický stav, neboť tento parametr je specifický podle typu povrchových vod a posunem jeho hodnoty dochází ke změně skladby společenstev organismů.

Změny pH vody dané vyšší rozpustností látek při vyšší teplotě, urychlení a posílení procesu eutrofizace zrychlením metabolismu organismů a zvýšením počtu autotrofních organismů společně s nižším

³⁴ ČHMÚ (2019): Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015, str. 137, kap. 4.4.4.1 Vyhodnocení zranitelnosti biodiverzity a ekosystémů vůči dopadům změny klimatu

obsahem kyslíku v důsledku jeho intenzivní spotřeby mohou v letních měsících vést k masivnímu úhynu vodních organizmů a k ohrožení jakosti vody akumulované v nádržích. Očekávaný přírůstek teplých dní pak může počet těchto stavů zvýšit. Výše uvedené procesy mají na vodní organizmy druhově selektivní účinek. Většina vzácných a ohrožených vodních organizmů v ČR mají úzkou toleranci k podmínkám prostředí a nejsou tolerantní k výše uvedeným podmínkám. Obecně lze předpokládat růst populací druhů typických pro organicky znečištěné vody a úbytek druhů chladnějších, prokysličených a méně úživných vod.

Velkým problémem jsou také synergické dopady zvyšujících se teplot společně s dalšími faktory. V důsledku přebytku dusíku ekosystému přirozeného bezlesí v Evropě dramaticky rychle zarůstají několika málo druhy bylin (např. kopřivou dvoudomou) a v kombinaci se zánikem tradičních forem hospodaření na venkově tyto biotopy ztrácejí biodiverzitu rychlým tempem. Významná synergie byla zjištěna také mezi změnami klimatu a fragmentací ekosystémů. Relativně vysoká míra fragmentace krajiny, tedy rozdělení přírodních lokalit či územních celků v krajině na menší a izolovanější jednotky, znemožňuje fungování metapopulační dynamiky většiny druhů, posun geografických areálů druhů je vlivem změny klimatu zablokován a tento stav vede k lokálnímu až regionálnímu vymírání druhů.

Prvotní odezva biologických druhů na změnu klimatu, resp. zvyšující se teploty se projevuje ve změnách fenologie a fyziologie organismů. Odezva na změnu klimatu na úrovni biologických druhů může mít vážné důsledky na trofické síti, v nichž se jednotlivé druhy ovlivňují navzájem. Z fenologických dat lze vyčíst mnohé zásadní informace o prodlužování vegetačního období téměř o 14 dní za posledních 50 let, nebo o výrazné změně dalších fenofází u mnoha druhů rostlin. Změny se dotýkají i fauny, řada druhů motýlů se líhne o týden dříve, objevují se alarmující studie o masivním poklesu biomasy hmyzu v chráněných územích, tažní ptáci přilétají na hnizdiště o několik týdnů dříve, začátek hnizdění ptáků je časnější atd. Na druhou stranu může být problematické i oteplení v podzimních a zimních měsících, v důsledku čehož dochází k nakvétání dřevin a jejich oslabování.

Zdraví a hygiena

Teplá jara, horká léta a nepříliš chladné zimy mohou při započtení současných změn zvyklostí v potravním chování jednotlivce i průmyslových výrobců potravin představovat aktuální vzestup incidence gastrointestinálních nemocí obyvatelstva. Dojde k vytvoření podmínek pro množení choroboplodných zárodků v potravinách. Existuje možnost zvýšeného nálezu průjmových onemocnění souvisejících s teplotně nezabezpečenou stravou. Riziko je vyšší v sociálně vyloučených populačních skupinách, kde hygienické návyky a podmínky nejsou ideální. Eutrofizace přehradních nádrží, které jsou zdrojem pro pitnou vodu, může vést k nárůstu koncentrace organických metabolitů řas a následně k tvorbě chlororganických láttek, z nichž některé mají karcinogenní vlastnosti. Při nedostatečné hygieně a chybějícím zdravotním povědomí narůstá i riziko alimentárních infekcí. Jsou přenosné potravinami, vodou a nedostatečnou hygienou nemocných. Totéž se týká pitné vody, zejména malých zdrojů. Dostatečnou technickou prevencí je dodržování evropského potravního práva. Minimalistickou prevencí je vynechání podezřelých potravin nejasného původu z jídelníčku za horkých dnů.

Vlivem zvyšování teplot bude pokračovat rozšiřování výskytu infekcí přenášených hmyzem a jejich zvířecích reservoárů do vyšších nadmořských výšek. Dá se předpokládat zlepšení podmínek pro množení choroboplodných zárodků v prostředí. Dojde ke zlepšení podmínek pro rozšíření tropických komářů, klíšťat a dalšího hmyzu (např. koutule *Clomnia albipunctata*), který se může uplatnit jako přenašeč (vektor) nově se vyskytujících infekcí. Některé organizmy, které již byly v Evropě nalezeny (např. komáři *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*), přenáší horečku dengue, nemoc Chikungunya, žlutou zimnici nebo filariovou horečku.

Časným nástupem jara se prodlužuje pylová sezóna a astmatici mají delší období, kdy dochází ke zhoršování jejich zdravotního stavu a nutné léčbě. Ve městech dochází k případům kácení vzrostlých zdravých stromů, přičemž nedostatek funkční zeleně zhoršuje mikroklima, což škodí nejen astmatikům a ostatním rizikovým skupinám obyvatel, ale všem obyvatelům. Ovzduší bude více znečištěno přízemním ozonem a suspendovanými látkami, zejména ultra jemnými, v důsledku čehož dojde ke zvýšení hospitalizace obyvatelstva, zvýšeným prostředkům na léčbu a také úmrtnosti. Vliv zvyšování

teplot bude rovněž zesílen prostřednictvím typického charakteru mikroklimatu ve městech, tzv. tepelným ostrovem měst, který populaci v nich žijící častěji vystavuje teplotním extrémům s negativními dopady na zdravotní stav obyvatel. V budovách neadaptovaných na zvýšené teploty bude docházet především k nemožnosti dosažení vnitřního teplotního komfortu obyvatel, kterého bude třeba dosahovat např. intenzivní klimatizací v budovách za cenu vyšší energetické spotřeby.

Předpokládaný vliv zvyšování teplot v kombinaci s dalšími faktory (např. intenzivní hospodaření v krajině) se odráží i v kvalitě sladkovodních nádrží ve spojitosti se zdravotním rizikem vod využívaných pro rekreaci. V mnoha vodních nádržích je v teplých měsících zaznamenáno rychlé a masivní množení sinic, které tvoří vodní květ a produkují cyanotoxiny, čímž znehodnocují kvalitu vody. V důsledku oteplení vod očekáváme zvýšení početnosti parazitů, jejichž vývojová stádia jsou vázána na vodní prostředí, jako např. infekční stádia motolic (cerkárie), které způsobují u koupajících se obyvatel nepříjemná kožní onemocnění na alergickém základě. Pro venkovní koupání je zajištěna dostatečná prevence prostřednictvím krajských hygienických stanic a monitoringu koupacích vod v souladu s platnými právními předpisy.

Nepřímým dopadem změny klimatu může být nutnost uzpůsobit systém zdravotnictví ve smyslu připravenosti na možné dopady migrace, podpořené projevy změny klimatu ve zdrojových zemích, a s tím spojená zdravotní rizika. Migranti, stejně tak jako cestovatelé, mohou z domovských zemí či turistických destinací přinášet infekční nemoci, a to v závislosti na epidemiologické situaci v zemi původu, úrovni vakcinace, podmínkám v průběhu migrace apod.

Urbanizovaná krajina

V důsledku nárůstu teploty vzduchu se bude nadále zintenzivňovat vliv tepelného ostrova města, a to zejména v letním období. Působení efektu tepelného ostrova města je dále zhoršováno zvyšováním rozsahu zastavěných ploch na úkor zeleně a předpokládaným nárůstem počtu obyvatel. Zpevněné plochy vytváří lokality, které jsou náchylnější k povrchovému přehřívání a mají větší potenciál svým energetickým působením ovlivňovat i okolí vzduchové hmoty, čímž zvyšují i zranitelnost obyvatelstva. V sídelní krajině se tak vyvinulo specifické prostředí vysoce citlivé vůči změně klimatických podmínek, protože se tato území vyznačují nízkou ekologickou stabilitou, a tedy i nízkou přirozenou adaptační schopností na tuto změnu (přehřívání povrchu).

Sídelní zelená infrastruktura (vzrostlé stromy, keřové a bylinné porosty, travnaté plochy apod.), vodní plochy (vodní toky, nádrže) a propojení dešťového odtoku ze zpevněných ploch se sídelní zelení, společně s extenzivními zelenými střechami, ozeleněnými fasádami z popínavých rostlin a udržitelným odvodňovacím systémem (hospodaření s dešťovou vodou) generuje mnohé ekosystémové služby na lokální úrovni, zejména regulaci mikroklimatu a s tím spojené ochlazování městského prostředí a celé sídelní krajiny. Tato zelená infrastruktura může zároveň sloužit k adaptaci na další rizika spojená se změnou klimatu a dále pro rekreaci, obohacení biodiverzity, čištění vzduchu a zadržování. Pro potřeby zeleně může sloužit i akumulace srážkové vody ze zpevněných povrchů v nádržích a její využití pro zálivku. Odpařování vody z vodních ploch i vegetace (evapotranspirace) snižuje teplotu okolního prostředí, vegetace akumuluje (zadržuje a následně vyzařuje) méně tepla než antropogenní povrchy, zachycuje nebo odráží část slunečního záření (v závislosti na listové ploše a druhu stromu obyčejně cca 75 % v létě a 25 % v zimě), stín snižuje teplotu povrchu aj. Vodní a vegetační plochy mají tzv. „klimatizační efekt“. Situaci však nezlepšuje stávající praxe používání omezeného sortimentu rostlin (navíc bez ohledu na stanovištní podmínky, změnu klimatu, možnosti následné údržby a funkční typ plochy zeleně). Sídelní zeleň je ohrožená změnou klimatických podmínek (zvyšováním teplot, nedostatkem vody) a neodpovídající údržbou. Nejdůležitější z hlediska chlazení prostředí jsou vzrostlé stromy (nikoliv zákrsky), protože klimatizační funkce souvisí s celkovou listovou plochou a stínící funkce s tvarem a velikostí koruny.

Viz také projev „Extrémně vysoké teploty“.

Cestovní ruch

Očekává se, že předpokládané změny klimatu ovlivní rozložení turistické návštěvnosti v Evropě, a tudíž i v ČR. Určité aspekty těchto změn mohou mít dopady na regiony silně ekonomicky vázané na cestovní ruch.

Vyšší průměrná teplota může způsobit delší turistickou sezónu ve městech i mimo města, naopak zkrátí turistickou sezónu v lyžařských oblastech bez infrastruktury zabezpečující celoroční provoz. Omezení ostré hranice mezi letní a zimní sezónou může současně vést k efektivnějšímu a rovnoměrnějšímu rozprostření návštěvnosti v místě a čase.

S ubýváním počtu ledových a mrazových dní, snížením množství sněhových srážek a zkrácením období se sněhovou pokrývkou se zhoršují přírodní podmínky pro zimní sporty vázané na sněhovou pokrývku, jako je sjezdové lyžování, běh na lyžích, skialpinismus, snowboarding apod. Vhodné podmínky pro zimní sporty jsou posouvány do vyšších nadmořských výšek případně jiných regionů. Mezi nejvíce zranitelné regiony patří horské a podhorské regiony zaměřené na zimní cestovní ruch. Ohrožena jsou zejména níže položená lyžařská střediska (např. i v níže položených alpských střediscích se předpokládá při nárůstu teploty o 1 °C zkrácení zimní sezony o cca 4–6 týdnů). S předpokládanými změnami souvisí vyšší koncentrace turistů v těchto lokalitách, vyšší náročnost a náklady na údržbu a provoz (umělé zasněžování) a současně potenciální nárůst střetů se zájmy ochrany přírody.

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 nedávno 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.

Průmysl a energetika

Zvyšování teplot ovlivňuje teplotu chladicí vody pro chlazení parních a jaderných elektráren, přičemž voda, jejíž teplota dosáhla 25 °C, se blíží horní hranici použití pro chlazení a je v takovém případě nutné výkon kotlů nebo reaktorů snížit. Zásadním problémem pro energetiku může být kombinace zvyšující se teploty vody a menších průtokových minim, které mohou v extrémních případech vést až k odstavení elektráren v důsledku nedostatečné kapacity chlazení. To se týká zejména elektráren závislých na odběrech přímo z toku, kde není přímá možnost ovlivnění dostupnosti chladicí vody provozem vodních nádrží. V roce 2003 došlo z tohoto důvodu k odstavení elektráren čerpajících vodu z Labe v Německu i v elektrárně Mělník (Horní Počaply).

Vysoké teploty jsou problémem i pro fotovoltaické elektrárny, neboť jejich výkon klesá zhruba o půl procenta s každým stupněm Celsia, o který vzroste okolní teplota.

V teplejším klimatu budou obyvatelé používat více elektřiny pro klimatizaci a méně zemního plynu, uhlí a dřeva pro vytápění. Např. US EPA uvádí, že pokud se průměrná teplota v USA zvýší o 1 °C, poptávka po energii použité k chlazení vzroste asi o 5–20 %, zatímco poptávka po energii používané k vytápění se má snížit asi o 3–15 %. Čisté výdaje na roční vytápění a chlazení by se mohly zvýšit o 10 %. Vzhledem k tomu, že se očekává zvýšení poptávky po elektřině pro chlazení v důsledku zvýšení teploty a extrémních teplotních událostí, je pravděpodobné, že se rovnováha v dodávkách energie přesune od zemního plynu a teplárenství používaných pro vytápění, k elektřině používané pro klimatizaci.

Vyšší průměrná teplota může také zvýšit náklady spojené se ztrátami v elektrické síti, vyšší teplota vzduchu může snižovat přenosovou kapacitu o 7–8 %.

Doprava

Vlivem rostoucích teplot lze předpokládat zkracování zimního období a s tím spojené snižování počtu dní s poklesem teploty pod bod mrazu 0 °C. Uvedené změny se budou pravděpodobně nejvíce projevovat ve středních (400–600 m n. m.) a vyšších (600–800 m n. m.) polohách. Lze předpokládat pokles nákladů na zimní údržbu především v nižších polohách. V zimním období bude častější přechod teploty přes 0 °C a s tím spojená možnost častější tvorby ledovky.

Mírnější zimy pravděpodobně zlevní zimní údržbu silnic a nároky na jejich solení. Při oteplení o 2 °C lze ve střední Evropě očekávat pokles nákladů spojených s údržbou a opravami silnic v zimním období o přibližně 77 milionů EUR za sezónu. Již zmiňované změny v zimních teplotách mohou mít však zároveň špatný vliv na asfaltové povrchy vozovek a je tedy třeba počítat s nárůstem výdajů na jejich opravu v hodnotě zhruba 64 milionů EUR ročně. Zároveň budou mít pozitivní vliv na náklady v letecké dopravě, protože se sníží potřeba odmrazování.

Železniční ani letecká doprava neidentifikuje negativní dopady vyplývající ze zvyšování teplot.

Bez přímých negativních dopadů je i vodní doprava, nicméně zvýšený výpar v důsledku zvyšování teplot v kombinaci s řadou dalších faktorů (rozložení srážkových úhrnů, způsoby plošného hospodaření v krajině apod.) vede k nedostatečnému průtoku vodních toků/dopravních cest – podrobněji viz projev „sucho“.

Kulturní dědictví

Budovy a některé další hmotné kulturní dědictví v podmírkách ČR mohou být v případě projevu zvyšování teplot ohrožovány dlouhodobou změnou klimatických charakteristik v souvislosti se změnou zatížení povrchu historických budov. Ke zvýšenému zatížení může dojít prostřednictvím změn teploty, kdy je negativní působení vázáno na počet cyklů mrznutí (cca při -3 °C) a tání (cca při 1 °C) rozrušujících porézní povrch kamene objemovými změnami. V tomto ohledu zatím scénáře v našich podmírkách neindikují významné zvýšení uvedených parametrů, ačkoliv např. ve vyšších nadmořských výškách se počet cyklů mrznutí a tání může oproti stávajícímu stavu zvýšit.

Dalším dopadem může být četnější výskyt mikrobů, plísni, rostlin a živočichů narušujících materiály hmotného kulturního dědictví v interiéru i exteriéru nebo výskyt nových druhů.

V případě historických zahrad a parků, kulturní krajiny a krajinných památkových zón jako např. Lednicko-valtického areálu či Zámku a zahrad v Kroměříži, je nutné počítat se změnou podmínek pro růst rostlinných druhů a nároků na jejich údržbu, či potřebu zachování jejich historické a estetické kompozice (viz také biodiverzita – šíření škůdců, změny druhové skladby apod.) a zvýšenou spotřebou vody.

Bezpečné prostředí

Bez identifikovaného přímého dopadu.

Přehled hlavních dopadů zvyšování teplot

Potenciální posun vegetačních stupňů	LES, BIO, ZEM
Ogrožení funkčnosti kritické infrastruktury	PRE, BEZ
Chřadnutí lesních porostů	LES, CES
Zvýšení rizika šíření nepůvodních invazních druhů, přenašečů infekcí, škodlivých organismů rostlin a dalších patogenů	LES, ZEM, BIO, ZDR, URB, VOD
Ovlivnění velikosti a kvality výnosů plodin	ZEM
Rozvoj vinařství a související turistiky	ZEM, CES

Změna fenofází druhů (zejm. prodloužení vegetačního období) a prodloužení pylové sezóny	ZEM, LES, BIO, ZDR
Zkrácení zimní sezóny a zhoršení přírodních podmínek pro zimní rekreaci a sporty vázané na sněhovou pokrývku	ZEM, URB, CES
Změny odtokového režimu vody (předpoklad růstu odtoku v zimě a pokles odtoku v ostatních ročních obdobích)	VOD, CES, DOP, ZEM, PRE
Ohrožení zdrojů pitné vody (množství, kvalita, dostupnost)	URB, CES, ZDR, BEZ
Úbytek vody ve vodních tocích a nádržích a zhoršení kvality koupacích vod	VOD, ZDR, URB, BIO, CES
Zvýšení střetů zimního cestovního ruchu s jinými veřejnými zájmy, zvýšený tlak na diverzifikaci činností podnikatelů v zimních střediscích	CES, BIO
Změna areálu druhů, ekologických vazeb a druhové skladby, riziko zhoršení stavu populací původních druhů	BIO
Zlepšení podmínek pro venkovský domácí cestovní ruch v letním období, prodloužení letní sezóny pro venkovní pobyt	CES
Zvýšený vliv tepelných ostrovů sídel na zelenou infrastrukturu a obyvatelstvo	URB, ZDR, BIO
Zhoršování kvality urbánní zeleně (prvků zelené infrastruktury), tím snižování jejich schopnosti poskytovat ekosystémové služby	URB, BIO

2.2.5 Extrémně vysoké teploty

Obecná charakteristika projevu a jeho dopadů, předpokládaný vývoj

Extrémně vysoké teploty se na území ČR zpravidla mohou vyskytovat v období od června do srpna, ojediněle koncem května a začátkem září. V průběhu období s extrémně vysokými teplotami obvykle překračuje denní maximální teplota vzduchu hodnotu 30 °C v nižších a středních polohách po dobu několika dní. Délka období s extrémně vysokými teplotami může být různá (od několika dní až po několik týdnů), nejdelší období s extrémně vysokými teplotami byla zaznamenána v nízkých a středních polohách západních, severozápadních, středních a východních Čech a na jihu Moravy.

Extrémně vysoké teploty jsou umocněny přímým slunečním zářením, v jehož důsledku se v létě významně ohřívají zejména umělé a odvodněné povrchy, a to hlavně ve městech a intenzivně obhospodařované zemědělské krajině, která je část roku bez vegetačního krytu. Při vysokých letních teplotách se takové plochy extrémně zahřívají, ohřívají okolní vzduch, přičemž dále vysušují své okolí, a sloupce stoupajícího horkého vzduchu brání přísunu atmosférických srážek. Lokálně jsou tak dosahovány extrémně vysoké teploty vzduchu, které nemusí být zaznamenávány v síti meteorologických stanic ČHMÚ. Ve městech hlavně kvůli umělým povrchům dochází k dalšímu zvyšování teploty, a to nejen vzduchu, ale povrchů a dochází ke zvyšování hodnot tepelného ostrova měst.

Tropické noci (tedy noci, kdy minimální teplota neklesne pod 20 °C) se v ČR dosud vyskytovaly velmi zřídka, a to jen v nejteplejších oblastech ČR, na většině území se ani nevyskytují každý rok. Častější výskyt lze v posledních dekádách pozorovat zejména v centru Prahy, což souvisí s nárůstem tepelného ostrova města.

Dosavadní frekvence výskytu extrémně vysokých teplot a vln veder je stanovena pro kritérium výskytu maximální denní teploty vzduchu alespoň 34 °C, pro většinu krajů ČR 1x za cca 2–4 roky. Stanovený limit byl zvolen s ohledem na dopady na zdraví obyvatel, životní prostředí a zemědělství. V ročích

s teplým létem může však takto definovaná událost nastat i několikrát, případně se extrémní teploty vyskytují ve vlnách (víceméně období výskytu extrémně vysokých teplot, vlny veder), jako např. léta 2015, 2017, 2018.

Vlny veder v Evropě v posledních letech přinášejí mnohonásobně více obětí na lidských životech než mrazy, statistiky EEA pak udávají, že extrémně vysoké teploty způsobily v Evropě v letech 1990 až 2016 více předčasných úmrtí než jakákoli jiná přírodní katastrofa, bez ohledu na nejistoty při identifikaci extrémní teploty jako příčiny smrti. Vzhledem ke změně klimatu je nutné počítat s tím, že závažnost dopadů a frekvence období extrémních teplot budou stoupat.

Světová meteorologická organizace definuje vlny veder³⁵, které jsou charakterizované zpravidla bezvětřím, přímým slunečním zářením a vytvářejí podmínky pro vznik letního fotochemického smogu, který dále zvyšuje zatížení zdraví ve městech s velkou dopravní intenzitou.

V případě, že lze předpokládat překročení stanovených limitů nejvyšších denních teplot vzduchu podle Systému integrované výstražné služby (SIVS) ČHMÚ, jsou na vysoké teploty vydávány výstrahy³⁶.

Popis zranitelnosti a rizik

I když extrémně vysoké teploty mohou mít významné dopady i na ekosystémy, jejich hlavní dopady se obvykle vyskytují u antropogenních systémů a zejména v urbanizovaných územích.

Důvodem zvýšené zranitelnosti je obecně vyšší teplota vzduchu ve městech z následujících příčin:

- zvětšení plochy aktivního povrchu a převaha umělých vertikálních ploch vede ke zvýšení množství pohlceného slunečního záření a k jeho četným odrazům, uzavřené prostory mezi budovami vedou k omezení dlouhovlnného vyzařování v nočních hodinách a tím i ke snížení ztrát tepla,
- povrchy budov mají poměrně značnou tepelnou kapacitu, což umožňuje zvýšené pohlcování tepla v období pozitivní energetické bilance a jeho uvolňování během negativní energetické bilance,
- nepropustný povrch snižuje množství vody dostupné k evapotranspiraci a tím současně i ke snížení latentního toku tepla a ke zvýšení turbulentního toku,
- nedostatek funkční vegetace, která reguluje teplotu a vlhkost vzduchu vlivem procesu evapotranspirace.

Komplex těchto faktorů vede ke vzniku tzv. tepelného ostrova města, tj. situaci, kdy město nebo alespoň jeho centrální část je teplejší než okolní venkovská krajina.

V ČR je výskytu extrémně vysokých teplot věnována zvýšená pozornost. Prokázanou skutečností je, že v letech 2003, 2012 a 2015 byly významně nižší výnosy zemědělských plodin, když vysoké teploty vzduchu s nedostatkem srážek vyvolaly mimořádné sucho.

V letech 1961–1990 bylo pozorováno v průměru jen 4,4 tropických dní za rok. V období 1981–2010 je již výrazný nárůst o 70 % na 7,6 dní za rok. V období 2001–2016 bylo zaznamenáno v průměru na celém území ČR 10,7 tropických dní za rok, což je více než dvojnásobek oproti normálovému období (1961–1990). V nejteplejších letech 2015 a 2018 se vyskytlo v průměru na celém území republiky kolem 30 tropických dnů (prostorově značně diferencováno). Ačkoliv se tropické dny na našem území mohou vyskytnout i v horských polohách, nejvíce exponovány jsou nížiny s otevřenou zemědělskou krajinou a prostředí velkých měst. V nejblížší budoucnosti (2021–2040) nedojde (podle současných modelových výstupů) k výraznému nárůstu počtu tropických dnů. Hodnoty odpovídají situaci v posledních letech. Větší rozptyl v predikci modelů a jiných emisních scénářů je pozorován na konci století. Emisní scénář

³⁵ Světová meteorologická organizace (WMO) za vlnu veder považuje minimálně pětidenní období, ve kterém maximální teplota je minimálně o 5°C vyšší než průměrná maximální teplota pro daný den. Definice navrhovaná WMO přihlíží k místním podmínek (srovnává v dané lokalitě aktuální teplotní maxima s dlouhodobým průměrem), což umožňuje popsat abnormální teplotní poměry, na které nejsou ekosystémy nebo společnost adaptované - je proto vhodnější, než jen často používané období s teplotou nad 30°C.

³⁶ Výstrahy na vysoké teploty vzduchu: Vysoké teploty, nízký stupeň nebezpečí, nad 31°C ; Velmi vysoké teploty, vysoký stupeň nebezpečí, nad 34 °C; Extrémně vysoké teploty, extrémní stupeň nebezpečí, nad 37 °C.

RCP4.5 předpovídá dvojnásobný počet tropických dnů oproti období 1981–2010. RCP8.5 je v tomto případě ještě více pesimistický – předpovídá, že by mělo dojít k nárůstu počtu tropických dní na troj- až čtyřnásobek současného průměru. To by v praxi znamenalo, že situace z let 2015 a 2018 by se opakovaly prakticky každoročně a nebyly by pouze výjimkou.

Výstraha před vysokými teplotami je vázána na teplotu vzduchu a není vyjadřována formou indexů dopadů na zdraví obyvatelstva. Dalším parametrem zhoršujícím účinky je trvání extrémně vysokých teplot a doba, kdy noční teploty nepoklesnou pod určitou úroveň, obvykle 20 °C. V odborné komunitě zatím neexistuje shoda, lze však doporučit, aby byl i v ČR využíván některý z indexů tepla³⁷ přinejmenším jako doplňující parametr k výstrahám.

Současně chybí varovný systém před účinky vysokých teplot na technologie, zejména v energetice a dopravě.

Dopady extrémně vysokých teplot v relevantních oblastech

Lesní hospodářství

Nejvýznamnějším rizikem spojeným s extrémně vysokými teplotami je rostoucí vliv sucha, a to z důvodu zvýšené evapotranspirace a snížení množství dešťových srážek v jarním a v letním období. S rizikem rostoucího sucha úzce souvisí současné působení přemnožených hmyzích škůdců.

Extrémně vysoké teploty vzduchu spolu s dalšími meteorologickými faktory (nedostatek srážek, silný vítr) zvyšují riziko vzniku požárů. Navíc na rozsáhlých holinách (např. v důsledku větrných polomů) dochází k výraznému nárůstu povrchových teplot, které riziko požáru dále zvyšují.

Jednou z významných příčin snížené odolnosti lesních porostů vůči klimatickým stresům je stávající druhová skladba, věková i prostorová struktura lesů. Rozsáhlé smrkové kultury založené v 1. polovině 20. století za jiných klimatických podmínek jsou dnes při akceleraci změn klimatu zásadním problémem. I když se plocha jehličnatých dřevin dlouhodobě snižuje, tempo změny druhové skladby je však stále relativně pomalé. Velkou příležitost k rychlejší změně druhové a prostorové struktury lesů představuje zajištění vhodného způsobu obnovy kalamitních ploch stanovištně vhodnými dřevinami včetně dřevin přípravných. V souvislosti s náhlým chladnutím a odumíráním smrku a borovice v posledních letech bude změna poměru druhové skladby ve prospěch listnatých dřevin mnohem dynamičtější.

Sucho indukované mimo jiné vysokými teplotami se stává klíčovým rizikem pro lesy ve středoevropské oblasti. Projevuje se sníženou ujímavostí ve výsadbách, sníženou vitalitou porostů a následnou aktivizací biotických škodlivých činitelů a tím celkovým zhoršením zdravotního stavu lesních porostů. Nezanedbatelné jsou i ekonomické dopady (snížení přírůstu, změny kvality dřeva, zvýšené náklady na těžební a pěstební činnost, až po rozvrácení trhu s dřívím a nestability v prodeji dříví a cenové nabídky atd.).

Horké a suché počasí vyvolává sucho, které oslabuje porosty a podporuje enormní množení kůrovců. Ti proto dokáží během vegetační sezóny vytvořit v nižších polohách tři generace, v rámci nichž se mohou rovněž intenzivněji tzv. přerojovat). Výsledkem je výrazný nárůst populace brouků a rychlé šíření kalamity během jedné vegetační sezony.

Lesní hospodaření by mělo reflektovat, že výskyt extrémně vysokých teplot vzduchu často spojených s vlnami veder lépe snáší dřuhově diverzifikované porosty stanovištně vhodných dřevin odpovídající cílové druhové skladbě.

³⁷ Indexy tepla – meteorologické nebo klimatologické teplotní charakteristiky, vyjádřené určitými hodnotami např. maximální teploty vzduchu apod., nebo ve vazbě s dalšími meteorologickými či klimatologickými prvky, např. termohygrické indexy

Zemědělství

U zemědělských plodin teploty vzduchu přes 30 °C snižují fotosyntézu. U citlivých rostlin již při teplotách nad 35 °C dochází k výrazným změnám fyzikálně chemických vlastností a může tak dojít k nevratnému poškození rostliny.

Hodnoty kritických a letálních teplot nejsou stálé, ale liší se v závislosti na druhu rostliny, její vývojové fázi, prostředí, délce působení vysoké teploty na rostlinu a obsahu vody v pletivech. Vysoká teplota působí většinou spolu s jinými faktory prostředí, zejména nadměrným světlem, suchem, nedostatkem O₂, silným větrem a nízkou relativní vlhkostí vzduchu. Hranice letální teploty (jinak termický bod smrti) záleží na délce expozice pletiva vysoké teplotě³⁸.

Očekávané dodatečné stresy spojené s výskytem nejen extrémně vysokých teplot vzduchu ale i dalších klimatických prvků budou vyžadovat mimořádnou adaptaci. Predikované klimatické podmínky do konce století zahrnují vyšší riziko epizod sucha a častějších vysokých teplot. Při zanedbání adaptačních mechanismů (změna plodinové a odrůdové skladby, sofistikovaný systém vodního hospodářství apod.) lze očekávat výrazné negativní dopady na rostlinnou produkci.

Při výskytu extrémně vysokých teplot vzduchu zemědělské plodiny zavírají průduchy a přestávají transpirovat. Dochází tak k omezení přírůstků biomasy, snižování výnosů a k celkovému snižování odolnosti jedinců i porostů vůči působení biotických a abiotických stresorů. Nelze však opomíjet ani dopady na teplotní komfort hospodářských zvířat a dopad extrémních teplot a sucha a s tím spojené změny hydrologického režimu na rybářství.

Agroklimatické podmínky hrají nezastupitelnou úlohu v definování nejvýznamnějších očekávaných rizik, na která by výzkum, vývoj (včetně šlechtitelských aktivit – odolnost k suchu, odolnost k vysokým teplotám) a praxe (např. využití lokálních závlah, větší zastoupení teplomilných plodin, jako jsou kukuřice, slunečnice, sója) měly reagovat. Kombinace zvýšené pravděpodobnosti výskytu extrémně vysokých teplot a zimního období prakticky bez sněhové pokrývky může vést ke zvýšené variabilitě výnosů. Na rozdíl od nedostatku vláhy nejsou dopady zvýšení počtu extrémně teplých dní u polních kultur řešitelné technickými opatřeními.

Zvýšení počtu tropických dní znamená riziko pro správný vývoj a růst rostlin a riziko poklesu výnosu. Existuje i riziko vážného poškození obilnin v citlivých fázích růstu (např. období okolo kvetení), riziko stresu vysokými teplotami je vyšší u plodin s dobou vegetace během letních měsíců (např. pícniny, kukuřice, řepa).

V rostlinné výrobě je vhodné klást větší důraz nejen na větší portfolio pěstovaných odrůd, ale i na optimalizaci plodinové a prostorové struktury, přičemž je nutno posílit resilienci odrůd a plodin.

Extrémně vysoké teploty prostředí vyvolávají stres chovaných zvířat (ve stájích i na pastvinách), omezují jejich welfare a vyvolávají i následné snížení užitkovosti. K teplotnímu stresu jsou zvláště náchylná vysoko-užitková plemena a akvakultury (zejména chov ryb v rybnících s nízkým průtokem a nemožností regulace teploty vody).

V živočišné výrobě se jedná o zavádění chovu odolnějších plemen skotu a nových druhů ryb a/nebo stavební modifikaci existujících budov a nádrží, aby vyhovovaly očekávaným podmínkám.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Teplota vzduchu je zásadní faktor ovlivňující hydrologickou bilanci zejména z toho důvodu, že s rostoucí teplotou roste potenciální evapotranspirace (a pokud je v povodí dostupná voda i aktuální evapotranspirace), což se obzvláště projevuje při vlnách veder, resp. extrémně vysokých teplotách vzduchu.

Vysoké teploty jsou podpůrným faktorem k rozvoji eutrofizace vod. Zvyšují se nároky na spotřebu vody a tím i na vodní zdroje (např. energetika, průmysl, domácnosti, závlahy, hasební voda).

³⁸ U metabolicky aktivních orgánů byla zjištěna letální teplota okolo 45-55 °C.

Extrémně vysoké teploty podporují vznik a vývoj hydrologického sucha.

Dále se snižuje vydatnost vodních zdrojů povrchových a podzemních vod pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou i pro ostatní užívání vody lidskou společností, tj. pro zemědělství, průmysl a také na zajištění minimálních ekologických/zůstatkových průtoků pod vodními nádržemi.

Biodiverzita a ekosystémové služby

Biodiverzita významně přispívá k lepším schopnostem ekosystémů adaptovat se na změnu klimatu. Druhově bohaté, zdravé a propojené ekosystémy mohou zmírňovat dopady extrémních meteorologických jevů. Častější výskyt extrémně vysokých teplot a vln veder přináší intenzívní tlak na biodiverzitu a poskytované ekosystémové služby, včetně protierozní ochrany. S vysokými teplotami je prostřednictvím vyššího výparu spojeno i rostoucí znečištění vodních toků a nádrží, dále zvýšení teplot povrchových vod a pokles koncentrace rozpustěného kyslíku, což jsou klíčové faktory pro život vodních organizmů.

Stále přibývá období extrémně vysokých teplot, která budou provázejí přímé viditelné poškození nebo zničení zasažených lesních porostů, nebo mají nepřímý nepříznivý vliv na lesní ekosystémy a na ně vázanou biodiverzitu. Závažné dopady má kombinace dlouhodobého sucha a extrémně vysokých teplot, kdy se dá předpokládat zvýšený výskyt požárů vegetace, jež mají převážně negativní dopady na biodiverzitu a ekosystémové služby (byť obvykle jen dočasné).

Zdraví a hygiena

Extrémně vysoké teploty, zejména vlny veder vyskytující se v delších obdobích, představují zátěž lidského organismu zvýšenými nároky na termoregulaci. Tepelný stres, společně s dalšími jevy počasí, jako jsou smogové situace v důsledku nárůstu koncentrací přízemního ozonu a suspendovaných částic, se může podílet na vzniku subjektivních zdravotních obtíží i objektivních poruch zdraví v různém rozsahu a intenzitě. Zátěž extrémními teplotami prostředí je spojena se zhoršením chronického onemocnění, nejčastěji kardiovaskulárního, cerebrovaskulárního nebo dýchacího ústrojí. Zvýšená úmrtnost a nemocnost spojená se stresem z horka představuje jednu z hlavních oblastí dopadů klimatických extrémů na lidské zdraví.

V ČR je v posledních letech sledován vliv vln veder na úmrtnost a hospitalizace pro nejčastější ovlivněná onemocnění. Výzkum vztahů mezi typy počasí, kardiovaskulární úmrtností a nemocností ve vybrané letní sezóně (květen až září) v letech 1994–2009 ukázal, že zvýšení úmrtnosti pro ischemickou srdeční chorobu je více spojeno se suchými tropami. Přechod mezi horkým suchem a vlhkým teplem je spojen s nejvyšším zvýšením úmrtnosti na nemoci srdeční a oběhové soustavy. Se zpožděním je nacházen i vliv na úmrtnost pro cerebrovaskulární nemoci.

V důsledku vln veder a s nimi spojeného zhoršení zdravotního stavu obyvatel s chronickým onemocněním všech věkových skupin lze očekávat zvýšené nároky na poskytování zdravotních služeb, zejména lůžkové zdravotní péče. Ohroženými skupinami jsou starší lidé, a zejména osaměle žijící, malé děti, lidé dlouhodobě nemocní a sociálně vyloučená část populace. Populační růst, urbanizace a stárnutí populace zvyšují počet obyvatel vystavených vysokému riziku v období vln veder. Z preventivních opatření bude nutné se specificky věnovat obyvatelům ze sociálně vyloučených oblastí. Zvýšená úmrtnost v období vln veder bude postihovat zejména obyvatele mimo dosah zdravotnických zařízení (např. citlivé obyvatelstvo bez sociálního dohledu), bude nutné posílit terénní zdravotní a sociální služby. Více vystaveni zátěži vysokých teplot jsou také obyvatelé větších sídel, kde se uplatňuje vliv městského tepelného ostrova s vysokými nočními teplotami. V Evropě byla provedena statistická analýza tepelných ostrovů, v ČR jde o velká města, zejména Prahu, Plzeň, České Budějovice a Ústí nad Labem.

Vlny veder vytvářejí podmínky pro množení choroboplodných zárodků v přírodních vodách a potravinách a jsou často provázeny zvýšením četnosti žaludečních a střevních infekcí. Prevence musí zahrnovat informovanost a edukaci obyvatel v dodržování zásad bezpečnosti potravin a důslednou kontrolu stanovených podmínek ve výrobě, skladování a podávání potravin. Změny v kvalitě surové

vody by měl výrobce pitné vody (zejména vyrábějící vodu z povrchových zdrojů) brát v úvahu jako jedno ze zřejmých nebezpečí v rámci zpracování tzv. posouzení rizik (tzv. *water safety plan*), které musí každý provozovatel vodovodu zpracovat.

V souvislosti se znečištěním ovzduší dopravou dochází k vyšší zátěži zdraví obyvatel.

Urbanizovaná krajina

Urbanizace a lidské činnosti mění dopad energie ze slunce, která je absorbována povrchem, ukládá se do budov a později se uvolňuje do okolí. Chladicí účinek přírodních povrchů je nahrazen absorbováním tepla do materiálů, jako je beton, asfalt, kámen apod. To znamená, že intenzita vln veder ve městech a v rozsáhlých průmyslových areálech je ovlivněna městskou strukturou zástavby s nedostatkem propustných ploch, zeleně a vodních ploch.

Na zvýšeném počtu úmrtí se podílí městský způsob života a tepelné ostrovy měst, kde po horkém dni se v noci snižuje teplota jen málo, protože stále sárají stavební materiály, prvky a povrchy, které během dne teplo absorbovaly, kde hustá zástavba umožňuje paprskům dopadat a neumožňuje vzduchu cirkulovat. Tmavé barvy a drsné povrchy situaci zhoršují. V Evropě i v ČR je věnována vědecká analýza tepelným ostrovům ve velkých městech, zejména Prahy, Brna, Plzně, Českých Budějovic, Ústí nad Labem³⁹.

V urbanizovaných oblastech s velkou hustotou obyvatelstva jsou extrémně vysoké teploty největším rizikem, jsou zde navíc často umocněny efektem tepelného ostrova města. Zvláště ve dnech s teplotami vzduchu 30 °C a vyššími, dochází k přehřívání i vnitřních částí budov. Teploty vzduchu jsou potom vyšší, než dovolují hygienické předpisy pro pracovní činnosti. V mnoha bytových domech díky nedostatečné tepelné izolaci vysoké teploty vzduchu nedovolují obyvatelům potřebný odpočinek, často vyvolávají či zvyšují zdravotní problémy. Dochází zde ke zhoršení zdravotního stavu citlivých populačních skupin (zejména dlouhodobě nemocné osoby, malé děti, senioři) a k jejich předčasným úmrtím. Evropská agentura pro životní prostředí (EEA) konstatuje, že během vlny veder v Evropě v roce 2003 činil odhad předčasných úmrtí až 70 000 a vlna veder jen ve Francii v roce 2015 měla nejméně 3 000 obětí na životech.

Dalším negativním dopadem vln veder je zhoršení tepelné pohody obyvatel a kvality spánku, což se mimo jiné negativně projevuje i na produktivitě práce, a zvýšení odběru energií na potřeby klimatizace a chlazení, nezanedbatelné je zvýšení odběru vody pro osobní hygienu.

Nejvíce přehřívané části ve městech a obcích jsou ty s četnými vysokými budovami, bez zeleně a oblasti generující velké množství antropogenního tepla. Zvláštní úlohu v interakci mezi městskou zástavbou a počasím má vítr, a to nejen proto, že snížená rychlosť větru obecně zvyšuje působení tepelného ostrova města, ale také proto, že takzvané "větrné cesty" mohou podpořit provětrávání měst. Městské oblasti ukládají více tepla během dne než venkovské a v noci je uvolňují.

Extrémně vysoké teploty ve městech mají vliv na stav povrchových vod (množství, kvalitu, a dostupnost vody) a na zhoršení stavu ovzduší (snížení vlhkosti a kvality). To má vliv na obyvatele (zdraví, pohoda), stavební objekty a veřejnou infrastrukturu (poruchy a selhání sítí energetické, dopravní i technické infrastruktury), na hospodářství a cestovního ruchu i na přírodní plochy a prvky (zhoršení závlahy a údržby zeleně, zhoršení stavu a kvality vodních ploch). Hrozí snižování podílu funkčních ploch sídelní zeleně, zhoršování její kvality a snížení možnosti plnění ekosystémových služeb v rámci konceptu zelené infrastruktury (zejména regulační a kulturní). V důsledku toho může dojít k ovlivnění sociálně-ekonomických jevů ve společnosti (zejména psychologické dopady, zvýšená kriminalita a násilí).

Celkově je třeba, aby urbanizovaná krajina s ohledem na extrémně vysoké teploty byla komplexně řešena v zájmu zvyšování resilience. Jako mimořádně důležitá se jeví péče o plochy zeleně a jejich funkční vazba na hospodaření se srážkovou vodou. Potřeba adaptace na změnu klimatu musí být promítnuta jak do územního plánování prostřednictvím prostorových a funkčních požadavků na využití území s důrazem na urbanistickou strukturu sídel, zelenou infrastrukturu (např. systém sídelní zeleně),

³⁹ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/urban-heat-island-summer-intensity>;
<https://urbanadapt.cz/cs>

a veřejná prostranství, tak do oblasti stavebního řádu, který usměrní požadavky na konstrukční řešení budov a stavební materiály. Významnou úlohu v adaptaci urbanizované krajiny pak hraje informovanost veřejnosti a připravenost a pružnost samospráv a schopnost koordinace a spolupráce klíčových aktérů na všech úrovních.

Více viz projev Zvyšování teplot.

Cestovní ruch

Projevy změny klimatu mají vliv na cestovní ruch, a to jak z pohledu podmínek přírodních, tak i socioekonomických. Podmínky socioekonomické jsou ovlivněny změnami klimatu nepřímo, a to působením na další hospodářské oblasti a celkovou hospodářskou stabilitu regionu či státu.

Extrémně vysoké teploty ovlivňují zejména aktivní cestovní ruch, který je vázán na přírodní zajímavosti a pobyt/realizaci sportovních aktivit v přírodě. Jejich využití může být v období vln veder komplikováno. Vysoké nároky budou kladený také na možnosti koupání, zejména vzhledem k ohrožení množství a kvality vody v přírodních nádržích a biotopech i v uměle vytvořených koupalištích. Důsledkem je také snížení atraktivity řek a vodních nádrží pro vodní turistiku, sporty a rybolov.

Vlnami veder je ovlivněna i oblast využití kulturně-historických objektů, přinášející i zvýšené nároky na klimatizaci, případně uzavírání objektů. Stejně tak mohou vlny veder negativně ovlivnit pořádání kulturních a sportovních akcí pod širým nebem. Kulturní památky zejména hrady a zámky jsou naopak v období extrémně vysokých teplot velmi využívány pro své chladné stabilní klima. V tomto čase dochází k vyšší návštěvnosti.

Vlny veder mohou negativně ovlivnit i poptávku po městském a kulturním cestovním ruchu v nejteplejších měsících, lidé mohou přesunout realizaci těchto forem cestovního ruchu do příznivějších měsíců. To v konečném důsledku může mít dopad na prodloužení turistické sezóny i usměrnění návštěvnosti.

Průmysl a energetika

Dopady změny klimatu včetně extrémně vysokých teplot jsou z průmyslových odvětví zvlášť významné pro energetiku. Mezinárodní agentura pro energii (IEA), konstatuje ve své zprávě *Energy, Climate Change and Environment – Insight* (IEA 2016), že nevyhnutelné změny klimatu vytváří jasné výzvy pro energetický sektor, který poskytuje základní energetické služby, a jehož závažné selhání může vést až k vyhlášení krizového stavu.

Již nyní se setkáváme s ohrožením kontinuity provozu energetických zařízení kvůli vysokým teplotám, nedostatku vody (zejména vodní, tepelné, jaderné elektrárny) nebo její zvýšené teplotě a tím s ohrožením jejich provozuschopnosti bez fyzického ohrožení, a také s přímými dopady na podniky.

Další riziko spočívá v dopadech teplotních extrémů na bateriovou akumulaci, kdy extrémně vysoké i nízké teploty snižují kapacitu v současnosti využívaných technologií baterií a zkracují jejich životnost.

V době vln veder výrazně stoupá spotřeba elektřiny, zároveň klesá účinnost fotovoltaických elektráren a v důsledku toho se zvyšuje náročnost na zajištění dostatečné výroby elektřiny. To se týká nejen energetiky, ale také ostatního průmyslu, například chemických provozů. Obdobně závažná situace je i v zemědělských provozech (zejména živočišná výroba).

V důsledku příliš pomalé adaptace na změnu klimatu může ČR a průmysl ztratit současnou konkurenceschopnost v porovnání se sousedními zeměmi EU, což lze chápat jako typ „*slow onset*“, tedy pomalu se vyvíjející katastrofy. Nedostatečná adaptace na měnící se klimatické podmínky může také vyústit do vzniku významných a déletrvajících výpadků výroby nebo dodávek energií, stejně tak i do havárií technologií typu NATECH (*Natural Disasters Triggering Technological Hazards*)

Doprava

Extrémně vysoké teploty mají vliv na komfort cestujících a řidičů a způsobují poškození dopravní infrastruktury (např. narušování povrchu silnic, deformaci a riziko prasknutí kolejí v drážní dopravě),

ale i a zvýšení nehodovosti (např. v důsledku horší koncentrace řidičů). V důsledku častějšího výskytu extrémně vysokých teplot stoupá míra vybavenosti vozidel veřejné dopravy klimatizací i využití klimatizace, což umožňuje předcházet zdravotním dopadům vysokých teplot, zvyšuje komfort cestování a posiluje konkurenceschopnost veřejné dopravy vůči dopravě individuální ve dnech s extrémními teplotami. Růst využívání klimatizace ve veřejné i individuální dopravě však mírně zvyšuje energetickou náročnost dopravy a působí tak protichůdně k mitigačním opatřením.

Kulturní dědictví

Změnu klimatu a jejími projevy mohou být ohroženy jak historické budovy, tak i movité předměty vysoké kulturní hodnoty. Jednou z nových hrozeb jsou extrémně vysoké teploty. Mohou ohrožovat budovy kulturního dědictví, ale také vytvářet tlak na udržování potřebných teplot a vlhkosti v prostorách s uloženými sbírkovými fondy (zejména muzea, galerie, archivy, depozitáře).

Extrémně vysoké teploty představují riziko nejen pro zachování objektů kulturního dědictví ve smyslu jejich kulturní, historické a umělecké hodnoty, ale i z hlediska bezpečnosti návštěvníků, zaměstnanců a místních komunit. Dle typu památky se můžeme setkat s výkyvy v oblasti návštěvnosti a to oběma směry. Ekonomický dopad změny návštěvnosti v termínech tropických dní není ve svém globálním měřítku tak významnou složkou. Zásadnějším ekonomickým dopadem je nárok na údržbu a udržitelnost. Významným rizikem spojeným s vlnami veder je nebezpečí jak požárů vegetace, tak požárů budov.

Bezpečné prostředí

Vlny veder jsou významným rizikem pro zdraví člověka, životní prostředí i majetek. Tato mimořádná událost má výrazný potenciál přerůst do krizové situace.

V současné době se objevují první statistické údaje dokládající rozsah problémů, který bude nutno řešit (např. zvýšená nemocnost, úmrtnost, ohrožení kritické infrastruktury), včetně sekundárních krizových situací, které mohou vlny veder vyvolat (např. narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu, narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu) nebo potencovat (dlouhodobé sucho).

Extrémně vysoké teploty mohou být příčinou vzniku mimořádných událostí nebo důvodem pro vyhlášení krizového stavu za předpokladu, že přetrvávají maximální denní teploty vzduchu převážně nad 37 °C nebo se objevují v několika vlnách po dobu delší než tři týdny a jejich dopady ohrožují funkčnost subjektů kritické infrastruktury a při nepříznivé předpovědi počasí řešení této situace přesahuje aktuální možnosti krajů.

Extrémně vysoké teploty (vlny veder) v kombinaci s dlouhodobým suchem a nízkou vlhkostí mohou zvýšit riziko vzniku požáru a současně zhoršit možnosti hašení v důsledku nedostatku vody. Důraz by měl být kláden na ochranu zdrojů hasební vody, případně na podporu vzniku nových zdrojů vody v dostatečné kapacitě a dostupnosti. Situace je také komplikována výrazně ztíženými podmínkami pro zasahující složky IZS (nebezpečí přehřátí apod.).

Vlivem vysokých teplot mohou vznikat problémy s chlazením řady technologických procesů s možností vzniku i průmyslových havárií.

Přehled hlavních dopadů extrémně vysokých teplot

Ohrožení zdraví člověka	URB, ZDR, CES, BEZ
Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury	PRE, ZDR, BEZ
Ohrožení konkurenceschopnosti	PRE, ZEM, LES
Zvýšené riziko pro zachování objektů kulturního dědictví a udržení stavu přírodního dědictví	CES, URB

Ohrožení funkčních ploch zeleně, narušení jejich funkčnosti a propojení v rámci konceptu zelené infrastruktury a omezení ekosystémových služeb	URB, ZDR, BIO, CES
Zvýšený vliv tepelných ostrovů sídel na zelenou infrastrukturu a obyvatelstvo	URB, ZDR, BIO, CES

2.2.6 Extrémní vítr

Obecná charakteristika projevu a jeho dopadů, předpokládaný vývoj

Vítr patří mezi nejpřeměnlivější meteorologické prvky. Charakteristiky větru, jeho rychlost a směr, se v síti Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) měří zpravidla ve výšce 10 m nad povrchem. Průměrná roční rychlosť větru se na většině území ČR pohybuje mezi 2 až 4 m/s, ale maximální nárazy větru mohou výjimečně překročit až 45 m/s. Nižší průměrná roční rychlosť větru je zaznamenána v údolích řek a v pánevních oblastech jihozápadních a jižních Čech, největrnější jsou horské polohy nad 1 000 m v Jeseníkách a Krkonoších a nad 850 m v Krušných horách a Českém středohoří. Z hlediska ročního chodu je nejnižší průměrná rychlosť větru pozorována v letní sezóně, nejvyšší průměrné rychlosti větru jsou zaznamenány v zimě, nárůst rychlosti je patrný zejména v horských polohách.

Nebezpečné rychlosti větru v zimní polovině roku se vyskytují hlavně při postupu hlubokých tlakových níží z Atlantiku přes západní a střední Evropu k východu, v letní polovině roku pak při intenzivní bouřkové činnosti, případně při dalších specifických meteorologických situacích. Typickým příkladem jsou přechody tlakových níží jako Kyrill, Emma, Herwart a další. Vyvolání krizových situací je často spojeno také s výskytom bouřek, silného sněžení, námrazy a dalších mrazových jevů.

Specifickým projevem větru je nárazovitost. Náraz větru je charakteristika, která odpovídá krátkodobému zvýšení rychlosti větru, popř. odklonu větru od trvalejšího směru. Obecně z hlediska rychlosti větru odpovídá náraz větru převýšení průměrné rychlosti větru o nejméně 5 m/s na dobu alespoň 1 s, nejvýše však po dobu 20 s. Maximální náraz větru je hodnota maximální okamžité rychlosti větru v časovém intervalu několika sekund naměřená během 24 hodin. Silnější nárazy větru se mohou vyskytnout při stejných podmírkách jako nebezpečné rychlosti větru a zesilují jeho účinky. Rozsáhlé škody působí opakující se nárazy větru o mimořádně vysokých rychlostech. V případě předpokladu překročení stanovených limitů uvedených v poznámce pod čarou jsou podle Systému integrované výstražné služby (SIVS) ČHMÚ vydávány výstrahy⁴⁰.

Scénáře vývoje klimatu v dalších desetiletích popisují možné změny rychlosti větru většinou jen velmi obecně. Možný mírný nárůst intenzity vichřic je situován spíše do oblasti Severního moře a jeho pobřeží a do oblasti Baltu, ve střední Evropě významná změna není indikována⁴¹. Některé historické analýzy publikované v zahraničí naopak uvádějí zvyšující se frekvenci a intenzitu rychlosti větru.

Popis zranitelnosti a rizik

Pro odhad budoucích rizik je tedy vhodné vycházet z aktuálního stavu, kdy naměřená maxima rychlosti větru na meteorologických stanicích ČHMÚ významně přesahují hranici 35 m.s^{-1} (např. Praha-Ruzyně 45, Přimda 46, Kuchařovice 48, Lysá hora 49 a Milešovka 50 m.s^{-1}). Několikrát za desetiletí je zaznamenána vichřice o síle orkánu na celém území ČR (např. Kyrill v roce 2007, Emma v roce 2008, Herwart v roce 2017, nejnověji pak Eberhard v roce 2019).

⁴⁰ Klasifikace nebezpečnosti větru dle nárazovitosti: Silný vítr, nízký stupeň nebezpečí, nad 18 m/s, exponované vrcholové lokality nad 30 m/s; Velmi silný vítr, vysoký stupeň nebezpečí, nad 24 m/s, exponované vrcholové lokality nad 38 m/s; Extrémně silný vítr, extrémní stupeň nebezpečí, nad 30 m/s, exponované vrcholové lokality na 45 m/s.

⁴¹ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/storms-2/assessment>

Ze sledování meteorologických údajů vyplývá, že průměrná rychlosť větru na území ČR ve sledovaném období (od roku 1961) sice klesá díky zvýšené drsnosti terénu, ale to nemá primární vliv na důsledky projevů náhlých větrných událostí. ČHMÚ monitoruje i neobvyklé jevy jako je vznik tornád, respektive tromb.

Škody způsobené extrémním větrem jsou výsledkem kombinace expozice nebezpečnému jevu a zranitelnosti. Možnosti omezení vzniku nebezpečí jsou velmi malé, efektivní prostředky pro zmírnění následků extrémních situací jsou tedy primárně ve zvyšování resilience společnosti a prostředí, tedy v informovanosti, znalostech správné reakce, připravenosti obyvatel, IZS a subjektů infrastruktury a v resilienci staveb, struktur a prostředí. K lepší připravenosti může významně přispívat územní plánování, urbanismus a krajinotvorba.

Jelikož však vítr stejně jako ostatní extrémní meteorologické jevy patří mezi kombinovatelná rizika, je nutné jeho nebezpečnost vnímat v širším kontextu, například v souvislosti s požáry vegetace nebo suchem. Svou roli zde hraje i zvyšování teploty prostředí. Teplota ovlivňuje evapotranspiraci a spolu se srážkami vlhkost půdy. Obecně lze konstatovat, že čím nižší je vlhkost půdy, tím větší je její náchylnost k rozvoji sucha, šíření požáru i větrné erozi, přispívající ke vzniku pomalu se rozvíjejících událostí („slow onset“ rizikum⁴²). Hodnoty erozně klimatického faktoru⁴³ během sledovaného období 1961 až 2003 rostou, což teoreticky znamená zvýšení potenciální ohroženosti půdy větrnou erozí. Rostoucí trend je nejvíce patrný v teplých suchých oblastech. Zvýšení škod při bouřích je dáno tím, že k vysokým rychlostem větru se ještě přidávají vysoké úhrny srážek.

Přehled nejzávažnějších mimořádných událostí na území ČR v posledních několika letech:

- Orkán Kyrill 18.–19. ledna 2007 v souvislosti s přechodem tlakové níže. Nejpostiženějšími státy se staly Velká Británie, Německo, Francie, Dánsko, Belgie, Holandsko, Polsko, Rakousko, Švýcarsko a Pobaltí. Počet obětí v Evropě dosáhl 47, z toho 4 v ČR. Přímé škody dosáhly v Evropě 4 miliardy EUR, v ČR 80 mil. EUR.
- Tlaková níže Emma 1.–2. března 2008 způsobila menší plošné škody, zahynulo celkem 14 Evropanů (2 lidé v ČR). Zatímco škody v energetice byly vyšší než u vichřice Kyrill, v lesích a na obecném majetku byl odhad škod ve srovnání s Kyrilem zhruba třetinový.
- Orkán Niklas 31. března 2015 zabil při přechodu přes Německo, Švýcarsko a Rakousko 10 osob, tisíce domácností zůstaly bez proudu, na Šumavě způsobil polomy představující 35 tisíc m³ dřeva.
- Obdobně rozsáhlé škody na lesních porostech, rozvodných sítích, tratích, domech apod. v různých oblastech na našem území působily vichřice i v pozdějších letech. Jde hlavně o orkán Herwart, který v říjnu 2017 poničil lesní prostory, rozvodné sítě apod. v celkové výši kolem 1,5 miliardy Kč.
- Sice nižší, ale též rozsáhlé škody způsobilo několik vichřic a bouří roce 2018 a 2019, v září 2018 to byla bouře Fabienne.
- V roce 2019 z 10. na 11. března přešla přes naše území vichřice Eberhard a v září 2019 bouře Mortimer.
- V únoru 2020 přinesly řadu škod v energetice, dopravě i lesnictví bouře Sabina (9. – 10. 2.) a Yulia (23.2.).

⁴² Události s pomalým nástupem, vyvíjející se postupně, ke kterým dochází v průběhu mnoha let nebo ze zvýšené frekvence nebo intenzity opakující se události. Mezi události s pomalým nástupem patří zejména pomalé zvyšování teplot, degradace půdy a lesů, ztráta biodiverzity nebo desertifikace.

⁴³ Erozně klimatický faktor je dán určitou intenzitou deště v jednotlivých vzorcích výpočtu vodní eroze půdy

Dopady extrémního větru v relevantních oblastech

Lesní hospodářství

Extrémní vítr představuje pro lesní porosty velké riziko. Dochází k rozsáhlým polomům a vývratům, nárůstu zátěžových biologických procesů a poškození lesních ekosystémů. Poškozené stromy atraktivní pro rozvoj kůrovců je nezbytné asanovat včas před dokončením jejich vývoje. V případě hospodářských monokultur jsou škody vyvolané silným nárazovitým větrem rozsáhlejší a intenzivnější. Extrémní vítr podporuje šíření požárů vegetace a zejména v kombinaci s předcházejícím extrémním suchem působí značné škody.

Jednou z významných příčin snížené odolnosti lesních porostů vůči klimatickým stresům je stávající druhová skladba a věková i prostorová struktura lesů. Z pohledu akcelerující změny klimatu je klíčovým problémem snížená ekologická stabilita porostů zakládaných v dříve uplatňovaném klasickém pasečném smrkovém hospodářství, které v současné době představuje překonaný a rizikový systém. I když se plocha jehličnatých dřevin dlouhodobě snižuje, tempo změny druhové skladby je relativně pomalé. Velkou příležitost k rychlejší změně druhové a prostorové struktury lesů představuje zajištění vhodného způsobu obnovy kalamitních ploch stanovištěm vhodnými dřevinami včetně dřevin přípravných.

Vlny veder a s nimi související extrémní sucho v létě 2015 způsobily značné oslabení smrkových porostů, které se v letech 2016 a 2017 dále prohlubovalo a extrémně suchý rok 2018 byl pro lesní hospodářství katastrofický. Souběžně s likvidací dříví z rozsáhlých větrných kalamit došlo ke gradaci dlouhodobě probíhající kůrovcové kalamity a objem napadeného dříví nabyl svého historického maxima.

Níže uvedené údaje demonstrují negativní působení extrémního větru na příkladu státního podniku Lesy ČR:

V srpnu 2017 extrémní vítr způsobil polomy, představující 320 tis. m³ dřeva, následkem říjnového orkánu Herwart byly polomy, které postihly asi 1,6 mil. m³ dřeva. Přes zimu zasáhl vítr asi 260 tis. m³ a následná březnová vichřice poničila asi 600 tis. m³ dřeva. Orkán Herwart poškodil nejvíce dřeva v horských oblastech Karlovarského kraje a na Vysočině v okolí Nového Města na Moravě, zatímco březnová vichřice zasáhla zejména Olomoucký kraj.

V březnu 2019 vichřice Eberhard poničila asi milion metrů krychlových dříví (pro celé území ČR to znamená zhruba 2 mil. m³ dříví), což představuje ztráty na zpenězení dřeva ve výši cca půl miliardy korun. Nejvíce vítr poškodil lesy v Moravskoslezském kraji (asi 270 tis. m³), v Olomouckém kraji (téměř 157 tis. m³) a v Jihočeském kraji (bezmála 138 tis. m³ dříví).

V únoru 2020 způsobily výrazné škody větrem únorové vichřice Sabina a Yulia, k menším škodám docházelo v porostech, kde byla narušena porostní struktura kvůli poškození kůrovcem a větrem i v následujících měsících. Celková výše škod větrem dosáhla v roce 2020 2,7 mil. m³ dříví.

V lesích je nutné cíleně podporovat opatření dle principů trvale udržitelného hospodaření s cílem vytvořit multifunkční bohatě strukturované a ekologicky stabilní lesní ekosystémy. Stále častěji se vyskytující silný vítr bude i nadále způsobovat vývraty a polomy, změnou hospodaření v lesích můžeme část takto vzniklých škod eliminovat. Je proto nutné zaměřit se na tvorbu věkově a prostorově rozrůzněných lesních porostů.

Uplatnění výběrného a podrostního způsobu hospodaření je jedním z preventivních opatření, která lze částečně realizovat i v současném lese věkových tříd. Uplatnění výběrného a podrostního způsobu hospodaření je při dodržení správných postupů cestou k různověkému a stabilnějšímu lesu.

Dalším opatřením na zvýšení odolnosti lesa proti silnému větru je tvorba porostních směsí s vysokým podílem zpevňujících dřevin. Mezi nejpoužívanější jehličnaté druhy zpevňujících dřevin patří jedle, modřín a douglaska, z listnatých jsou to dub, buk, lípy, javory a další dřeviny. Volba správných druhů je podmíněna konkrétním lesním stanovištěm.

Zemědělství

V zemědělství jsou silným větrem přímo ohroženy hlavně plodiny s oporou (vinohrady, chmelnice) a ovocné sady. Zvláště ve spojení s intenzivními srážkami dochází také k poškození porostů, zvláště obilí poléháním, čímž se snižuje kvalita zrna, ale také výnos. Škody jsou i v sadech strháváním ovoce.

V oblastech s častým nebo dlouhotrvajícím suchem se za silného větru navíc výrazně zvyšuje riziko větrné eroze. Větrná eroze obnažuje podorničí s nízkou přirozenou úrodností a vyšší kyselostí a v zemědělství způsobuje škody nejen odnosem ornice a poškozováním zemědělských plodin a půdy, ale i odnosem nebo problematickou aplikací osiv, hnojiv a přípravků na ochranu rostlin. Významným technickým opatřením proti škodám větrem je výsadba větrolamů a jejich údržba. Zanedbaná péče o větrolamy způsobila, že mnoho z nich přestává plnit ochrannou funkci a je potřeba je postupně obnovovat.

Erozí poškozená půda je náchylná k následnému rozvoji dalších degradačních procesů, jako je utužení, ztráta retenční schopnosti, acidifikace, ztráta organické hmoty apod.

Celkové roční škody způsobené větrnou erozí jsou v současné době těžko specifikovatelné, ale lze odhadovat, že dosahují přibližně 10 % škod způsobených vodní erozí. V současné době je maximální ztráta půdy v ČR vyčíslena na přibližně 21 mil. tun ornice za rok, což lze vyjádřit jako ztrátu minimálně 4,3 mld. Kč ročně. Je potřeba zdůraznit, že se nejedná o vyčíslení škod způsobených na majetku, ale pouze o finanční vyjádření ztráty půdy na základě ceny zeminy. V případě započítání i těchto nákladů jsou škody odhadovány až na úrovni 10 mld. Kč ročně.

Větrná eroze patří mezi vážné degradační činitele, a to zejména na lokalitách s nejúrodnějšími půdami (Polabí, jižní Morava). Její závažnost spočívá ve ztrátě ornice, zhoršování fyzikálních i chemických vlastností půdy, snižování hektarových výnosů a zvyšování prašnosti prostředí.

Omezování větrné eroze půd je spojeno s omezením rychlosti větru, stabilizací a zvýšením drsnosti půdy, ochranou povrchu půdy a minimalizací škod na pěstovaných plodinách.

Opatření organizačního charakteru zahrnují výběr pěstovaných plodin a delimitace druhů pozemků, pásové střídání plodin a optimalizaci tvaru a velikosti pozemku. Agrotechnická opatření zahrnují úpravu struktury půdy (použití organických hnojiv, zvýšení obsahu jílovitých částic, použití strukturovorných a stabilizujících látek), zlepšení vlhkostního režimu lehkých půd (nastýlání, závlaha, zadržení sněhu), ochranné obdělávání půdy (bezorebné setí/sázení, setí/sázení do mulče, do mělké podmítky, do ochranné plodiny, podsevu nebo podplodiny). Technická opatření zahrnují ochranné lesní pásy (větrolamy) a přenosné zábrany⁴⁴.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Vedle nedostatku srážek a nadprůměrných teplot zhoršuje situaci vodního režimu v krajině i vodního hospodářství také extrémní vítr, který významně ovlivňuje výpar z vodní hladiny. Průběh přenesení vodní páry do okolního vzduchu je závislý na rychlosti větru a vzdušné turbulenci. Rychlejší výměna vzduchu nad odpařovací plochou zvyšuje evapotranspiraci. Extrémní vítr zvyšuje vlny na větších vodních nádržích a přináší zbytky vegetace z okolí do nádrží a vodních toků, a tím zvyšuje jejich znečištění. Spadlé stromy mohou způsobit druhotné zátarasy a vybřežení vody z koryta vodních toků.

Množství vody v krajině je výsledkem projevu jednotlivých fází oběhu vody. Zvýšený výpar z krajiny je dán nejen zvyšujícími se teplotami vzduchu, ale také povrchu půdy, která zůstává bez rostlinného krytu, případně mulče. Výpar zvyšuje rychlosť větru, ten nad rozlehlymi plochami má větší rychlosť než v krajině s menšími plochami honů, oddělenými porosty stromů.

Dále se snižuje vydatnost vodních zdrojů povrchových a podzemních vod pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou i pro ostatní užívání vody lidskou společností, tj. pro zemědělství, průmysl a také na zajištění minimálních ekologických/zůstatkových průtoků pod vodními nádržemi.

⁴⁴ <http://eagri.cz/public/web/mze/puda/ochrana-pudy-a-krajiny/degradace-pud/vetrna-eroze-pudy/>

Biodiverzita a ekosystémové služby

Častější výskyt extrémního větru působí přeneseně intenzivnější tlak na ochranu biodiverzity prostřednictvím zvýšené míry eroze a jiné formy degradace zemědělsky využívané půdy. To vede ke znečištění vodních toků a nádrží, z nichž některé jsou z hlediska biodiverzity osídleny cennými společenstvy, a vnos znečištění může mít na tyto ekosystémy nepříznivý vliv.

Extrémní vítr má nepříznivý vliv na lesní ekosystémy a na ně vázanou biodiverzitu. Snížením biodiverzity ve vazbě na působení extrémního větru na určitém území (např. vzniklé polomy) dochází mimo jiné ke změnám migračních tras ptáků a zvěře, porušené části vegetace jsou zároveň snazší kořistí škůdců (hmyz).

Z hlediska biodiverzity lze obecně konstatovat, že extrémní meteorologické jevy lze v jistém kontextu hodnotit kladně. Jedná se především o situaci, kdy v důsledku jejich působení dochází k disturbanci existence např. stejnorodých porostů.

Zdraví a hygiena

Z pohledu vlivu změny klimatu na lidské zdraví je zranitelná veškerá populace, důležitou charakteristikou je místo, kde lidé žijí. Lidé žijící v horských oblastech, na venkově a v městských aglomeracích jsou změnami klimatu zranitelní rozdílnými způsoby.

Hlavním rizikem extrémního větru je zvýšené nebezpečí úrazů a ohrožení životů uvolněnými předměty (např. zlomenými větvemi nebo vyvrácenými stromy, uvolněnými krytinami střech staveb, pohybem konstrukcí nebo jejich součástí).

Dochází ke zvýšení počtu dopravních nehod v důsledku prašných bouří vzhledem ke zhoršení dohlednosti a v důsledku ztráty trakce i stability vozidel při bočním větru.

Z hlediska odhadovaných účinků extrémního větru se nepředpokládají rozsáhlé dopady na životy a zdraví obyvatelstva mimo postižené území, ale závažné dopady mohou vzniknout sekundárně, např. v důsledku omezení (přerušení) zásobování energiemi a následně i pitnou vodou nebo pohonnými hmotami. U citlivých (alergických) osob se projevují respirační problémy způsobené zvýšením obsahu prachových částic v ovzduší, dochází i ke zhoršení jakosti povrchových vod.

Na zdravotní stav má vliv také ztížená ventilace organismu při pohybu ve vnějším prostředí se silným prouděním vzduchu. Zdravotní stav může navíc zhoršit psychická zátěž zvyšující se strachem při větrných situacích, což byl častý důvod stížností po extrémních situacích typu přechodu tlakových níží Kyrill, Emma a dalších.

Urbanizovaná krajina

Extrémní vítr způsobuje v městském prostředí závažné škody, které mohou představovat i ohrožení života a zdraví člověka. Jde zejména o akutně vzniklé úrazy (i smrtelné). Závažné škody mohou ohrozit i kritickou infrastrukturu, zejména energetiku (rozvodné sítě) s následným omezením zásobování energií, případně pohonnými hmotami a lokálně pitnou vodou. Extrémní vítr v urbánním prostředí způsobuje značné škody na majetku.

Minimalizace rizik ztrát na zdraví, životním prostředí a majetku je v těchto případech možná za předpokladu zvýšení osobní odpovědnosti a připravenosti obyvatelstva a zvýšení úspěšnosti předpovědní meteorologické služby. Nedílnou součástí připravenosti je také zajištění kvality života obyvatel, například udržením základních služeb a chodu společnosti.

Negativní dopady se projevují jak přímo působením kinetické energie větru a jím unášených předmětů, tak i nepřímo snížením viditelnosti v důsledku zakalení atmosféry větrem transportovanými částicemi i ohrožení průjezdnosti komunikací v důsledku jejich ukládání (sedimentace), případně tvorbou sněhových závějí v zimním období. Průběžná kontrola zdravotního stavu jednotlivých stromů i stromořadí ve městech a jejich vhodná údržba rovněž sníží možná rizika.

Cestovní ruch

I když je cestovní ruch často velmi intenzivně podmíněn a ovlivňován klimatickými a meteorologickými podmínkami, jeho přímá vazba na extrémní vítr je poměrně slabá. V dlouhodobějším časovém horizontu může být krajina poškozená větrem turisticky méně atraktivní, např. důsledkem výskytu rozsáhlých polomů, stejně tak může dojít k poničení veřejné i podnikatelské infrastruktury cestovního ruchu.

Příkladem může být negativní dopad na turistický ruch ve Vysokých Tatrách po orkánu Kyrill v lednu 2007 nebo ve stejném období v mnoha lesních oblastech ČR. Ohroženy mohou být také kulturní památky, konkrétně historické stavby. V krátkodobém horizontu mohou návštěvníci zažívat diskomfort v důsledku vydaného zákazu pohybu v lesních porostech v souvislosti s výskytem nebezpečných rychlostí větru (negativní dopad na aktivní cestovní ruch, respektive provozování udržitelných forem cestovního ruchu – lidé nemohou provozovat aktivity, kvůli kterým do dané destinace přicestovali).

Extrémní vítr může ohrozit přírodní rekreační potenciál cestovního ruchu jak v letním období (např. zničení turistických tras, navštěvovaných lokalit, omezení vstupu do lesních porostů), tak i v zimním období (např. omezení provozu lanových drah s dopadem na sjezdové a běžecké lyžování, omezení hřebenových tůr, případně i lavinová rizika). Silný vítr může omezit kromě lanovek i provoz lanových center a obdobných zařízení, kde může dojít k ohrožení bezpečnosti návštěvníků. K omezení může docházet i u řady tzv. outdoor aktivit jako je horolezectví, vysokohorská turistika, cyklistika apod.

V případě výskytu následných mimořádných událostí primárně indukovaných silným větrem je nutné počítat i s ovlivněním městského a kulturního cestovního ruchu, zejména v důsledku omezení zásobování energií v postižených lokalitách, respektive možným uzavřením turistických cílů. Nehledě na skutečnost, že silný vítr omezuje dostupnost turistických destinací / cílů (možné dopady na leteckou, železniční i silniční dopravu).

Průmysl a energetika

Oblast průmyslu (včetně chemického, těžebního, automobilového a dalších) a energetiky již v současnosti je a do budoucna s jistotou bude ovlivňována a také ohrožována dopady změny klimatu.

Extrémní vítr zpravidla lokálně narušuje zejména přenosovou soustavu a snižuje výrobu ve větrných elektrárnách. Jedním z možných dopadů je i zhroucení energetické sítě, jehož náprava může být komplikována sníženou dostupností poškozených vedení způsobenou polomy. Příkladem zhroucení sítě způsobené efekty větru na větrné farmy je nedávný *blackout* v Anglii a Walesu (v srpnu 2019 bylo zasaženo více než 800 000 osob), obdobná situace nastala v Jižní Austrálii v roce 2016, kde měla celostátní dopady.

Nestabilita sítě ovlivněná větrem a větrnými elektrárnami byla pozorována i v dalších zemích, např. v Německu (v lednu 2017 došlo k dlouhodobějšímu výpadku elektřiny z VTE díky menšímu proudění a velmi nízkým teplotám vzduchu, které způsobily vysokou spotřebu elektřiny, která nebyla čím vykryt) a je nutné předpokládat, že *blackout* v okolních zemích může ovlivnit i stabilitu národní sítě.

Extrémní vítr může způsobit také tzv. NATECH, tj. technologické katastrofy vyvolané přírodním nebezpečím v chemickém průmyslu, energetice a v ekonomických segmentech zacházejících s nebezpečnými látkami.⁴⁵

⁴⁵ Addendum number 2 to the OECD guiding principles for chemical accident prevention, preparedness and response (2nd ed.) to address natural hazards triggering technological accidents (NATECHS), dostupné na [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2015\)1&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2015)1&doclanguage=en)

Doprava

Extrémní projevy počasí mají negativní dopad na silniční, železniční, leteckou i vodní dopravu. Silniční a železniční doprava je přímo ohrožena polomy a vývraty, železniční doprava je ovlivněna i druhotně výpadky v dodávkách elektrické energie. V letecké dopravě bývají krátkodobě přerušeny vzlety a přistání. Železniční doprava může být extrémními projevy počasí ovlivněna zejména z hlediska infrastruktury, kdy může dojít k poškození kolejí, výhybek, trakčního vedení či zatarasení cesty popadanými stromy a v důsledku tohoto k přerušení dopravy apod. Dopad se může projevit jak lokálně, tak na celém území České republiky.

V silniční dopravě se extrémní vítr může projevit jednak s ohledem na bezpečnost dopravy, kdy může být jedním z hlavních důvodů vzniku dopravní nehody, např. v důsledku zatarasení cesty překážkou, (např. spadlý strom). V zimním období extrémní vítr způsobuje tvorbu sněhových jazyků a závějí.

Ve vodní dopravě může v souladu s ustanovením § 22 odst. 1a zákona č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů, dojít v důsledku extrémního větru k přerušení provozu (např. v důsledku škod na infrastruktuře v přistavech, vlivem překážek popadaných do plavební cesty). Pravidelných vodních cest se tento jev týká zejména ve Středočeském kraji, ale i v kraji Jihočeském, Ústeckém, Pardubickém či hlavním městě Praze.

Letecká doprava je nárazovým větrem ovlivněna a nejvíce zranitelná je v okolí letišť při přistáních a vzletech letadel (ztěžuje ovladatelnost a má vliv na výkon jejich motoru). Tento nenadálý projev extrémního počasí může mít za důsledek zpoždění letů či dokonce úplné přerušení provozu letišť a celkově se zvyšuje riziko letecké havárie.

Účinky větru na dopravu jsou kombinovány s dalšími meteorologickými jevy jako je snížená viditelnost, vlhká nebo kluzká vozovka, sníh atd., obvykle proto nelze jednoznačně identifikovat vítr jako příčinu dopravní nehody. US Department of Transport však konstatauje⁴⁶, že ve 21 % případů silničních nehod počasí k nehodě přinejmenším přispělo. Silný vítr doprovázený poryvy může vést ke vzniku řetězových nehod způsobených ztrátou ovladatelnosti vozidel.

Kulturní dědictví

Specifickou oblastí, ve které se mohou změny klimatu projevit negativními dopady, je kulturní dědictví. Význam potenciálních ztrát stupňuje nenahraditelnost zničeného kulturního dědictví.

Na význam ohrožení kulturního dědictví extrémním větrem upozorňuje řada organizací, například Radou Evropy podporovaný *European and Mediterranean Major Hazards Agreement* (EUR-OPA) ve svém dokumentu AP/CAT (2008) 44, nebo studie Světové banky „*Greening the Wind*“ z roku 2011. Významné jsou nejen účinky větru jako takového, ale například i poškození vodorovně hnaným deštěm nebo kombinací větru a povodně.

Bezpečné prostředí

V roce 2015 byla provedena Analýza hrozob pro území ČR. Ze zpracovaných podkladů pro ČR je zřejmá zvyšující se frekvence a závažnost meteorologických extrémů a lze proto předpokládat i zvýšení pravděpodobnosti vyhlášení krizového stavu. Krizový stav z důvodu extrémního větru byl v ČR vyhlášen v roce 2007 v souvislosti s orkánem Kyrill a vzhledem ke zvyšování frekvence výskytu a závažnosti extrémního větru je nezbytné zlepšovat připravenost a systém včasného varování v této oblasti.

Při řešení mimořádných událostí a krizových situací je nezbytné kromě přímých účinků větru zohlednit také účinky nepřímé, především vícečetná rizika, při nichž se jednotlivé jevy vzájemně řetězí nebo posilují. Typickým případem jsou chemické havárie vyvolané přírodními jevy, tj. NATECH, ale i omezení možností zásahů při nápravě poškození prvků kritické infrastruktury, atd. Zvlášť významné je současné působení větru a vody, například zvýšenou erozí hrází, ztrátou funkčnosti norných stěn jejich přeléváním nebo i zhoršenou viditelností způsobenou vodní tříští.

⁴⁶ https://ops.fhwa.dot.gov/weather/q1_roadimpact.htm

Extrémní vítr v řadě případů vyvolává poškození elektrické distribuční sítě a tím i několikadenní výpadky zásobování elektrickou energií jak domácností, tak průmyslových a zemědělských podniků s dopadem na výrobu i vznikem mimořádných událostí ohrožujících zdraví a majetek.

Dále roste riziko spočívající v dopadu extrémních projevů větru na nové prvky přenosové a distribuční soustavy, a to zejména v souvislosti s rozvojem obnovitelných zdrojů energie (jejichž potenciál je často vysoký mimo stávající oblasti spotřeby) a navazujícím rozvojem elektrizační soustavy nad rámec stávající.

Ve vztahu k riziku extrémního větru složky IZS řeší mimořádné události typu záchranné práce na střechách budov a jejich provizorní opravy, zprůjezdnění komunikací od vyvrácených nebo spadlých stromů a náletů různého materiálu pro zajištění dostupnosti nouzových služeb obyvatelstvu, nouzové přežití obyvatelstva v postižených obcích, pomoc s náhradními zdroji elektrické energie apod.

Přehled hlavních dopadů extrémního větru

Ohrožení zdraví člověka	URB, ZDR, CES, BEZ
Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury	PRE, BEZ
Ohrožení lesních porostů	LES, CES, BEZ
Narušení dopravy	DOP, PRE, URB, BEZ, CES
Zvýšené riziko poškození historických objektů, přírodních památek a infrastruktury cestovního ruchu	CES, URB, BEZ
Zvýšení riziko větrné eroze na pozemcích bez patřičných protierozních opatření	URB, LES, ZEM

2.2.7 Požáry vegetace

Obecná charakteristika projevu a jeho dopadů, předpokládaný vývoj

Požáry vegetace, tj. především lesní požáry a požáry travních porostů, dále ploch zemědělských kultur a rašelinišť, představují aktuální problém. Jen výskyt lesních požárů se v globálním měřítku za posledních 40 let zvýšil o 230 %. V Evropě jsou lesní požáry spojovány především s aridními jižními oblastmi a Středomořím, ale výrazné sucho a akumulované množství suché a lehce vznětlivé biomasy a odumřelé dřevní hmoty v lesích představuje zvýšené riziko také pro oblasti střední i severní Evropy. Dokládají to nebývale rozsáhlé požáry ve Švédsku v roce 2018, kdy bylo zasaženo 25 tisíc hektarů lesa a 3 mil. m³ dříví (SOU 2019).

Naše krajina je stále více ovlivňována hospodářskou a jinou lidskou činností včetně turistického ruchu, ale také se zde projevují vlivy změny klimatu. Zejména jsou prokázané stále častější výskytu sucha a zvyšuje se teplota vzduchu, což má za následek stále se zvyšující počet požárů. Za nejrozsáhlejší požár za posledních 20 let je považován požár v květnu 2012 na území mezi Bzencem, Strážnicí a Ratíškovicemi, který zachvátil asi 200 hektarů lesa. Na uhašení požáru se podílelo celkem 70 hasičských jednotek.

Zvýšené nebezpečí vzniku požáru v přírodním prostředí je možné očekávat v době, kdy se klimatické podmínky vyznačují vysokou teplotou ovzduší, dlouhodobým nedostatkem srážek a s tím související nízkou vlhkostí v půdě a vegetaci. Toto nebezpečí je spojeno zejména s vegetační sezónou, od dubna do října. V případě příznivých podmínek pro vznik požárů i před nebo po tomto období.

Se stoupající frekvencí a závažností požárů vegetace v nejbližších letech je nutné počítat, a to vzhledem k pokračujícím závažným projevům změny klimatu. Další příčinou je poškození lesních porostů suchem,

kdy se mohou projevit typy požárů, které dříve na území ČR takřka nebyly. Příkladem může být tzv. korunový požár v porostech se suchými stromy, zvláště smrků.

Dle databáze lesních požárů⁴⁷ bylo v České republice za období 2006–2015 zaznamenáno 7 255 lesních požárů. Z celkového počtu byla u 2 438 požárů (33,6 %) iniciátorem zápalka, cigaretový nedopalek nebo zakládání ohňů v porostech. Požárů s neobjasněnou příčinou bylo 1 729 (23,8 %), iniciátor nebyl došetřován u 2 382 požárů (32,8 %). V 96 (1,3 %) případech byl za příčinu označen atmosférický výboj, 52 požárů (0,7 %) způsobila jiskra z motorových vozidel a ve zbylých případech (7,7 % událostí) byl požár způsoben různými iniciačními zdroji (elektrický výboj, pyrotechnika, povrchové teplo, sálavé teplo, tekutý kov apod.).

Na základě meteorologických podmínek (aktuální stav půdní vlhkosti, nárazy větru, teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu) a jejich předpovědi lze vyhodnocovat index nebezpečí požárů, který zpracovává ČHMÚ.

Popis zranitelnosti a rizik

Požáry vegetace není možné předvídat, jelikož je ovlivňuje velké množství faktorů (činnost člověka, meteorologické jevy, stav vegetace, apod.). Na základě vyhodnoceného indexu nebezpečí požárů však lze vydávat výstrahy, podle kterých mohou příslušné instituce přijímat opatření (např. vydání zákazu rozdělávání ohňů v přírodním prostředí, informační kampaně HZS ČR).

Existuje několik národních systémů hodnotících míru ohrožení jejich území lesními požáry. Většina jich vychází z naměřených a předpovídaných meteorologických dat (teplota vzduchu, srážky, vlhkost vzduchu, půdní nasycení, rychlosť větru). Využívaný jsou také údaje z meteorologických družic (např. NOAA). V podstatě za nejlépe propracovaný je označován kanadský národní systém pro hodnocení rizika vzniku ničivých lesních požárů (CFFDRS). Jeho součástí je počítacový požární informační systém řízení CWFIS (*Canadian Forest Fire Index*). Výstupem jsou každodenní mapy počasí s vyjádřením požárního nebezpečí. Výstražná informace na nebezpečí požárů, resp. na vysoké nebezpečí požárů se v SIVS ČHMÚ vydává, jestliže tzv. index nebezpečí požárů (1 až 5) dosáhne hodnoty 4, respektive 5 alespoň ve třech dnech po sobě⁴⁸.

Je sice známo, že pravděpodobnost vzniku požárů vegetace je dána velmi nízkou vlhkostí vegetace a půdy či jejich částí a nižší vlhkostí okolního prostředí, např. při dlouhotrvajícím suchu, vyšší teplotě vzduchu, vyšší délce a intenzitě slunečního svitu a vyšších rychlosťí větru, konkrétní údaje z porostů však nejsou měřeny. Veškeré podklady jsou čerpány z klimatologických stanic, kdy předpisy pro jejich činnost umístění v porostu vylučují.

Při likvidaci požárů vegetace (zejména lesních) se projevují významné komplikace, zvláště rychlé šíření na rozsáhlých plochách, omezení dostupnosti vody pro hasební zásah díky velkým vzdálenostem od zdroje, špatný přístup k místu požáru a nutnost nasazení vysokého počtu osob a techniky pro lokalizaci požáru. Kromě ohrožení majetku, zdraví a života občanů mohou mít požáry vegetace devastující vliv na životní prostředí.

Z hlediska ekosystémů mohou být naopak přirozenou součástí vývoje (sukcese) nebo i nezbytným prvkem rozmnožování určitých druhů/společenstev.

Požáry jsou též zdroji znečištění ovzduší plynnými a aerosolovými částicemi s negativními dopady na lidské zdraví a ohrožují i další aktivity obyvatel, jako je doprava, turistika či zemědělství. Extrémní radiace tepla a inhalace dýmu mohou způsobit poranění i úmrtí u osob exponovaných přímo u požáru.

Mezi velmi závažné patří požáry přeshraničních lesů, vegetace v blízkosti lidských sídel, dále požáry zvláště cenných biotopů s ohrožením jejich ekologické stability či přímo bezprostřední existence.

⁴⁷ Zprávy lesnického výzkumu, 63, 2018 (3): 184-194, <https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/02/533.pdf>

⁴⁸ Výstraha na nebezpečí požárů: Nebezpečí požárů, nízký stupeň nebezpečí, INP=4; Vysoké nebezpečí požárů, vysoký stupeň nebezpečí, INP=5.

V případě požárů v chráněných územích je potom navíc problémem případná újma a riziko jejich poškození při hasebním zásahu.

Dopady požárů vegetace v relevantních oblastech

Lesní hospodářství

Souvisejícím dopadem současného chladnutí lesních porostů je zvýšené riziko vzniku požáru. V ČR tedy v nejbližších letech velmi pravděpodobně poroste riziko vzniku požáru v oblastech, kde se z technických nebo kapacitních důvodů nepodaří obnovit porost a kde zůstává část odumřelého dříví nezpracována (např. v důsledku aktivity kůrovce nebo větrných polomů). Na holinách bez funkčního vegetačního krytu dochází k výraznému nárůstu povrchových teplot, které riziko vzniku požáru zvyšují. Také holiny a mladé kultury silně zarostlé buření, představují po tu část roku, kdy je buře suchá, velké riziko pro vznik požárů a jejich rychlé šíření. Ovšem jak vyplývá ze statistik, zvýšené nebezpečí vzniku požárů hrozí především kvůli zvýšenému pohybu osob a jejich neopatrností v důsledku jejich činnosti (práce v lese, na poli a volnočasové aktivity). S častějším a intenzivnějším suchem je nutné počítat s výskytem lesních požárů, které nebyly v našich podmírkách obvyklé, např. požáry korunového patra apod.

Nejvíce lesních požárů od roku 2006 bylo zaznamenáno v roce 2020, kdy došlo ke 2 081 požárům na 484 ha lesa. Obdobná byla i situace v letech 2018 - 2019. Ve všech letech je hlavní příčinou lidské zavinění, tedy nedbalost a také žhářství. Škoda způsobená lesními požáry v některých letech představuje až desítky mil. Kč. Mnohem vyšší jsou uchráněné hodnoty. Např. v r. 2018 činila škoda, způsobená lesním požárem, 15 mil. Kč a uchráněné hodnoty činily 271 mil Kč.

V rámci výstražné služby ČHMÚ je možno dohledat aktuální výstrahy na lesní požáry. Vydávaná výstraha však nezohledňuje skutečný stav dle vlhkosti v lesních porostech. Pro předpověď rizika vzniku požárů je nezbytné reflektovat aktuální situaci, zejména vlhkost prostředí s ohledem na specifiku mikroklimatu lesních porostů.

Novela lesního zákona z roku 2019 nařizuje vlastníkům ponechání části dříví v lese, nezbytné pro udržitelné hospodaření v lese (zdroj živin a minerálů v půdě potřebné pro růst stromů) a další funkce lesa. Vzhledem k nárůstu kůrovcové kalamity se odhaduje vymizení až 150 000 hektarů lesních porostů, tedy 6 % plochy všech lesů v ČR. Nárůst požárního nebezpečí je významný, ale ze současných studií vyplývá, že nižší riziko zahoření je v listnatých lesích.

Zemědělství

Podmínky ke snadnějšímu vzniku a šíření požárů zemědělských plodin, kultur a některých komodit jsou obecně spojeny s výskytem sucha. I krátkodobé sucho, zvláště je-li doprovázeno horkým a větrným počasím, může vést k vysokému nebezpečí vzniku požárů.

Konkrétním příkladem může být velmi suchý rok 2003. Po suchém předjaří následovaly nadnormální teploty vzduchu od poloviny dubna do konce srpna, kdy téměř všechny srážky byly intenzivní krátkodobé přeháňky a bouřky. Výrazné letní sucho pak vrcholilo v červnu a zejména v srpnu a září. V takovýchto situacích se obecně výrazně zvyšuje nebezpečí vzniku požárů vegetace i jejich rychlejší šíření.

K vyššímu riziku vzniku požáru na zemědělských pozemcích přispívá opožděná sklizeň zejména obilnin na ohrožených místech. Problémem zemědělských požárů jsou požáry vzniklé dotykem zemědělské techniky o kameny v půdě, zářeh z výfuků atd., kdy dojde k zářehu jiskry a následně ke vznícení sklizně. Při sklizni obilnin a řepky je navíc pole vhodné rozdělit do menších dílců a mezi nimi nechat jen pruhy holé hlíny, aby se případný požár nemohl šířit dál. Při žních je na poli vhodné mít také cisternu s vodou. Ve zvýšené míře jsou vznikem požárů ohroženy nově založené stohy na strništi. Ty se doporučuje preventivně oborat (v pásu širokém cca 10 m).

Příčiny vzniku požárů v zemědělském sektoru mohou být i ryze technické nebo organizační. Proto je např. nutné veškerou techniku určenou pro žnové práce zabezpečit proti možnému způsobení

požáru (např. lapače jisker na výfucích, kryty horkých součástí strojů) a vybavit komunikačními prostředky pro případ potřeby přivolání pomoci a ručními hasicími přístroji. Zanedbání prevence a připravenosti na vznik požáru (např. spotřeba vody z požárních nádrží k jiným účelům, absence měření teploty skladovaných hmot nebo skladování materiálů náchylných k samovznícení - např. vlhkých a nedosušených) může eskalovat jeho následky.

V roce 2018 došlo k 649 případům požárů zemědělsky obdělávaných ploch, což znamená meziroční nárůst o 7,6 %. Požáry v letním období vznikaly nejen kvůli nedbalosti osob trávících volný čas táboreni, ale také v důsledku žňových prací. K iniciaci požáru docházelo vlivem mechanických jisker, které vznikaly při nárazu kamene o žací lištu kombajnu, nebo prostým kontaktem extrémně vysušených travin s horkými povrhy výfuků vozidel. V červenci 2018 přineslo sucho extrémní počet požáru, k jejichž iniciaci často vedla jiskra od kombajnu.

Na polích, a to zejména při větrném počasí, se požár následně velmi rychle šíří a hasební zásah často trvá i několik dní. Konkrétně se jednalo např. o: Kobeřice u Brna 5. července 2018: 10 ha pšenice a ovocný sad, 16 jednotek hasičů v různých; Znojemsko v Jihomoravském kraji 27. července 2018: požár stohu, 25 jednotek hasičů čtyři dny; Pardubický kraj červenec 2019: 2 požáry zemědělské techniky sloužící ke sklizni obilí, celková škoda 3 150 tis. Kč.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Požáry vegetace mohou mít devastující vliv i na životní prostředí, zejména kdy v okolí požáru vzniká riziko kontaminace vod. Úspěšná lokalizace a likvidace požáru prováděná hašením nebo ochlazováním je převážně podmíněna nepřerušovanou dodávkou velkého množství vody tak, aby byla zajištěna optimální intenzita hasební látky na plochu nebo frontu požáru. U lesních požáru se předpokládá potřeba dálkového zásobování vodou, a tím se zvyšují nároky na zdroje hasební vody v krajině v odpovídající vydatnosti.

Biodiverzita a ekosystémové služby

Stále přibývá případů období extrémně vysokých teplot, které zejména v kombinaci s dlouhodobě nedostatečnou a nevyrovnanou distribucí srážek budou způsobují přímá viditelná poškození či zničení zasažených lesních porostů, nebo mají nepřímý nepříznivý vliv na lesní ekosystémy a na ně vázanou biodiverzitu. Rozsáhlé plošné požáry lesa mohou vést až k částečnému nebo úplnému zničení konkrétního lesního ekosystému (fauny, flóry) a k dočasnému snížení biodiverzity na určitém území. Dochází i ke změnám migračních tras ptáků a zvěře, porušené části vegetace jsou snazší kořistí škůdců (hmyz). Požár rovněž naruší i porosty ve svém blízkém okolí, které sice zůstaly přímého zásahu ušetřeny, ale jsou oslabené.

Z hlediska dlouhodobého vývoje ekosystémů mohou být sucho a požáry vegetace přirozenou součástí vývoje (sukcese) ekosystémů, neboť jsou nezbytným prvkem rozmnožování určitých druhů/společenstev a patří proto do značné míry k přirozeným jevům, nicméně v podmírkách kulturní a hustě obydlené krajiny ČR jsou jevem nežádoucím, způsobujícím značné majetkové i nemajetkové újmy (viz zákaz vypalování stařiny či zákaz rozdělávání ohňů v lesích a jejich blízkosti).

Zdraví a hygiena

V souvislosti s častějším výskytem požáru vegetace stoupá i riziko ohrožení zdraví obyvatelstva. Významným rizikem je možnost zvýšené koncentrace spalin v ovzduší, nadýchaní se kouře, popáleniny, případně i ztráty na životech. Ohroženy jsou osoby, které se nacházejí v blízkosti požáru nebo ve směru jeho šíření.

Urbanizovaná krajina

Ve většině případů není v urbanizované krajině v ČR riziko přinášené bezprostřední přítomností požáru vegetace velké, což je dáno jak strukturou vegetace, tak konstrukcemi staveb, které jsou na rozdíl od

některých jiných zemí jen zřídka dřevostavbami a jsou tak více odolné vůči zapálení lesním požárem. Situace se však může zhoršovat v období sucha.

Naopak rostoucí urbanizace krajiny má velký vliv na škody způsobené požáry vegetace. Jelikož dochází k zastavování krajiny a přibližování se k lesům / polím, má pak požár, který by jinak nezpůsobil vysoké materiální škody možnost způsobit škodu právě na majetku občanů.

Významnější dopad na urbanizovanou, hustě osídlenou krajinu mají emise z požáru a následná kontaminace ovzduší. Její dopady ohrožují zdraví člověka⁴⁹.

Cestovní ruch

Cestovní ruch může být ovlivňován lesními požáry více způsoby: v první řadě ohrožením osob nacházejících se v blízkosti lokality, která hoří, a ve směru šíření požáru. Ten se může velmi rychle změnit a znemožnit evakuaci i záchrany. Nebezpečí vzniku požárů tak vede k poklesu turistického ruchu v dané oblasti.

Dalším efektem je šíření zplodin hoření, které zhoršuje kvalitu prostředí a opět odrazuje od návštěv zasažených lokalit, respektive snížená viditelnost a ztížení evakuace zasažených osob. Po dobu regenerace spálené vegetace také dané území trpí sníženou atraktivitou pro turistiku. Požáry mohou zároveň poškodit informační a další infrastrukturu cestovního ruchu, jako jsou odpočívadla, sociální zařízení, turistické značení nebo celé areály a provozovny.

Průmysl a energetika

Dopady požárů vegetace na průmysl a energetiku souvisí primárně s tzv. domino efektem, tedy se stavem, kdy se požár vegetace v blízkosti průmyslového zařízení dostane do takové blízkosti, že se může rozšířit na průmyslové zařízení, nebo natolik ohrozí obsluhu, že bude nutné provoz omezit či zastavit.

Riziko zapálení je v podmírkách ČR většinou jen malé, výjimkou mohou být případy dálkového přenosu požáru vegetace žhnoucími uhlíky vynesenými horkými spalinami do ovzduší. V blízkosti lesních porostů jsou některé sklady hmotných rezerv paliv, vzhledem k bezpečnostním opatřením je pravděpodobnost přenosu požáru jen malá.

Doprava

Území zasažené lesním požárem je ohrožené jak tepelnými efekty, tak zplodinami hoření, a doprava v něm je riziková. Zvlášť velké nebezpečí je v případě změny směru větru a zasažení mohou být lidé snažící se evakuovat automobily⁵⁰.

Kulturní dědictví

Na základě aktuálních analýz bylo zjištěno, že v současné době jsou památky proti vzniku a šíření požáru nedostatečně chráněné, komplikující je často špatná dostupnost pro zasahující složky IZS.

I když přiřazení požárů změně klimatu není dosud metodicky zpracováno, velký počet požárů historických staveb a rizika vyvolaná změnou klimatu implikují potřebu tuto problematiku řešit.

Česká republika si je vědoma potenciálních dopadů změny klimatu na kulturní dědictví a vyvíjí řadu aktivit k jejich zmírnění. Je také aktivně zapojena do mezinárodních aktivit, např. do International Committee of the Blue Shield.

⁴⁹ Například Americká geofyzikální unie odhaduje, že počet předčasných úmrtí způsobených kouřem z lesních požárů dosahuje 15 tis. ročně a je předpoklad, že vzroste během tohoto století téměř třikrát

⁵⁰ Příkladem je neštěstí v Portugalsku v roce 2017, kdy zemřelo v autech nebo v jejich blízkosti 47 lidí. Někteří zemřeli poté, co se nadýchali kouře, 30 jich podle portugalského ministerstva vnitra uvěznil oheň v autech na silnici mezi Figueiró dos Vinhos a Castanheira de Pêra a dalších 17 lidí bylo nalezeno v těsné blízkosti aut.

Význam ochrany kulturního dědictví se promítá do řady dokumentů, například do Zprávy o stavu požární ochrany kulturního dědictví, kde se mimo jiné ukládá ministru vnitra aktualizovat zprávu a doporučuje hejtmanům a dalším činitelům spolupracovat na ochraně kulturního dědictví.

Bezpečné prostředí

Požáry vegetace se vyznačují rychlým šířením požáru na velkých plochách, které může vést k obklopení návštěvníků lesa, případně nasazených sil a prostředků. Likvidace požáru je zdlouhavá, nelze zcela vyloučit nové rozhoření ze skrytých míst hoření a musí být zabezpečen dohled proti opětovnému rozhoření. Účinnou reakcí na tuto novou situaci vyvolávající požáry v přírodním prostředí je hašení s velkým množstvím požární vody přepravované cisternami určenými pro velkoobjemové hašení, které mohou plnit i úkoly v nouzovém zásobování vodou (zabezpečení vody pro obyvatelstvo), anebo cisternami, které umožňují hašení i mimo lesní cesty pro možnost maximálního přiblížení do pásma hoření v lesním porostu. Na významu rovněž nabývá technika umožňující dálkový monitoring ohnisek požáru (letecká služba, drony).

Přehled hlavních dopadů požáru vegetace

Ohrožení zdraví člověka	ZDR, CES, BEZ
Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury	PRE, VOD, BEZ
Ekonomické ztráty v oblasti lesnictví, zemědělství	LES, ZEM, BEZ
Ohrožení vodních zdrojů v okolí požáru	VOD, ZEM, LES
Ohrožení historických objektů, sbírek, archivů	CES, URB, BEZ
Ohrožení infrastruktury cestovního ruchu	CES

2.3 Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

2.3.1 Ekonomické nástroje adaptace na změnu klimatu

Změna klimatu ovlivňuje podmínky ekonomických aktivit od fyzických škod, k vyšší náročnosti ve výrobě, dopravě a stavebnictví, nižší nebo vyšší ekonomické produktivitě, klade vyšší požadavky na péči o zdraví a ochranu životního prostředí nebo připravenost složek IZS k řešení mimořádných událostí způsobených změnou klimatu a sahá svými dopady až k volnočasovým aktivitám. Adaptační opatření mohou náklady spojené s dopady změny klimatu snížit, výjimečně může dojít i k přínosům. Náklady závisí na formách, úrovni, rozsahu a struktuře ekonomických činností na straně nabídky i poptávky. Přínosy adaptace představují zamezení škod, v praxi zejm. dosažení změny chování dotčených subjektů.

Adaptace na změnu klimatu je z pohledu ekonomiky do značné míry otázkou vnímání rizika ze strany všech subjektů v hospodářství a veřejné správě. Riziko dopadů změny klimatu by tak mělo být zahrnuto do řízení společností, aby byly v dostatečné míře schopny přjmout preventivní opatření a potřebné investice vztahující se jak k těmto preventivním opatřením, tak k řešení mimořádných událostí z důvodu změny klimatu, pakliže tyto nastanou. Zásadní jsou z pohledu státu investice do infrastruktury, podpora takové investiční činnosti, která představuje adaptační opatření a dále změna způsobu hospodaření na zemědělské půdě a v lesích. Stát jakožto regulátor hraje dále roli v nastavení regulatorních incentiv, které ve svém důsledku motivují ke změně jednání subjektů v souladu s potřebou adaptace. Jde o „negativní“ finanční motivaci zejm. v otázce nakládání se zdroji, kde hrají zásadní roli daňové nástroje, poplatky a jiná obdobná peněžitá plnění. Nástroje „pozitivní“ finanční

motivace představují zejm. výjimky ze zpoplatnění a dotační nástroje. Zavádění nových výjimek je však v rozporu s dlouhodobou politikou MF. Nejde však opomenout, že řada sektorů je regulována složitějšími konstrukcemi, kdy regulace sama o sobě vytváří umělé trhy („*unbundling*“), stanovuje povinná kritéria pro řízení a správu ekonomické činnosti a dále upravuje standardy určující povinnosti aktérům a podmínky, kterým musí aktéři vyhovět (např. limity pro vypouštění určitých látok, bezpečnostní normy, technická standardizace, podmínky pro uvádění výrobků na trh). Ne vše z tohoto spektra je upravováno přímo legislativně, ale může se jednat o delegaci např. autorizovaným společnostem, samostatné nezávislé regulátory určitých odvětví apod.

Z hlediska adaptace na změnu klimatu jsou klíčové ekosystémové služby poskytované přírodními nebo přírodě blízkými ekosystémy, mezi něž patří i meze, nálety dřevin, remízky na neplodné půdě v polích, polní mokřady apod. Poskytování ekosystémových služeb těmito biotopy nemusí nezbytně zakládat potřebu nových finančních nákladů – v některých případech je stačí zachovat, pro zvýšení adaptační kapacity území je pak žádoucí je rozvíjet.

Zásadním hráčem v tržním systému je finanční a investiční sektor, který se musí vypořádat s novými požadavky na řízení investic. Z jedné strany jde o zahrnutí rizik vyplývajících ze změny klimatu do hodnocení konkrétních investic, v tomto ohledu lze nadále chápat jako rozšířený princip hodnocení ekonomické návratnosti investic, protože dopady změny klimatu mají reálné dopady na hospodářské řetězce. Druhou stranou je pak zahrnutí environmentálních aspektů do investičního rozhodování např. ve smyslu správy portfolií, k čemuž má mimo jiné sloužit jako nástroj taxonomie⁵¹ (tzn. klasifikační systém), který definuje podmínky⁵², za kterých lze hospodářské činnosti považovat za environmentálně udržitelné.

Optimální integrace uvažování o adaptaci v souvislosti s ekonomickou činností je, aby ji aktéři vnímali ve vlastním zájmu. Nelze předpokládat, že by náklady adaptace (ať už investiční, nebo kompenzační) mohly být kryty pouze veřejnými prostředky, jelikož adaptační náklady s intenzitou dopadů změny klimatu porostou a převyšují možnosti veřejných rozpočtů. Ekonomická teorie i praxe ukazuje, že určitý stupeň adaptace provádí a provede soukromý sektor v reakci na dopady změny klimatu samostatně. Nicméně soukromý sektor sám o sobě neprovede dostatečnou míru adaptace, zejm. s ohledem na celkové náklady a nedostatek individuální motivace, jelikož adaptační opatření často zahrnují nezamýšlené příjemce výhod plynoucích z adaptace a mají povahu adaptace sdílených infrastruktur.⁵³

Samostatnou kapitolou jsou pak finanční zdroje pro likvidaci škod po mimořádných událostech z důvodu změny klimatu, protože preventivní opatření v případě změn klimatu nemohou s ohledem na charakter mimořádných událostí, které s sebou změny klimatu přinášejí, plně zamezit vzniku souvisejících škod.

Sdílení rizika a pojištění

Problém pojištění a sdílení rizika⁵⁴ do budoucna může představovat rostoucí náklady a nejistoty spojené s dopady změny klimatu, které již nebude možné pojistit na tržním základě (velká nejistota a tedy nemožnost nacenit pojištění; astronomické ceny pojištění z důvodu velkého rizika), a bude tak pravděpodobně sanováno státem nebo povede k restrukturalizaci ekonomiky. Velké škody jsou způsobeny jednak přímo na veřejné infrastruktúre, která je často ve vlastnictví veřejného sektoru, (např. dopravní, vodní infrastruktura atp.), dopady změny klimatu však představují rizika i pro soukromý sektor – ty však nezřídka jsou sanovány také státem. Stát může regulací nebo zajištěním

⁵¹ Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic a o změně nařízení (EU) 2019/2088; viz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1624275830479&uri=CELEX%3A32020R0852>

⁵² Kritéria taxonomie pro oblast mitigace a adaptace na změnu klimatu viz: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=PL_COM%3AC%282021%292800

⁵³ https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap17_FINAL.pdf

⁵⁴ Více k vyčíslování rizika atd. viz Climate Change Risks and Adaptation (OECD 2015)

ANALYTICKÁ ČÁST

pojištění garantovat určitý polštář pro nejrizikovější oblasti a převzít tak rizika dopadající na soukromý sektor v menší míře.

- Tradiční pojištění s odškodněním – zejm. zemědělské ztráty související s extrémním počasím, teoreticky však nemotivuje k přijetí adaptačních opatření (morální hazard), těžce se hodnotí rizika.
- Pojištění založené na indexu⁵⁵ – snižuje morální hazard; náhrada není přímo úměrná ztrátě, ale je navázána na výskyt určitého jevu (indexu).
- Finanční deriváty navázané na počasí / dluhopisy s rizikem – taktéž většinou založeno na indexu, ale v podobě obchodovatelného nástroje / derivátu.
- Kolektivní systémy – fungující jako pojištění na solidárním základě, postižené subjekty přispívají do společného fondu, ze kterého je poté vypláceno pojistné plnění nebo poskytovány půjčky postiženým.
- Dluhopisy s rizikem – představují zejm. pro pojišťovny nástroj, kterým je možné rizika přenést na další finanční trhy, které mohou mít disponibilní prostředky a zároveň jistější finanční portfolio (výnosy).

Formou sdílení rizika jsou i kompenzace ztrát, které jsou hrazeny z veřejných rozpočtů (např. v případě povodní nebo hospodářských ztrát způsobených suchem apod.).

Následující tabulka ukazuje srovnání škod souvisejících s katastrofami v letech 1980–2013 a míru jejich pojištění mezi zeměmi. Jedná se o přímé škody, tzn., jde o spíše podhodnocené údaje. Zároveň je problematické interpretovat tyto škody v čase, protože velký podíl škod byl způsoben malým množstvím intenzivních událostí, resp. 70 % škod bylo způsobeno pouze 3 % událostí s celkového počtu registrovaných událostí.

Ekonomické škody z klimatických extrémů souvisejících se změnou klimatu v celkem za období 1980–2013 (Zdroj: EEA 2017)				
Země	Podíl hodnoty pojištěných škod na celkových škodách (v %)	Škody na obyvatele (v EUR 2013)	Škody na km² (v EUR 2013)	Podíl hodnoty škod na HDP (v %)
Belgie	53	294	98 806	0,03
Bulharsko	0	150	11 140	0,04
Česká republika	32	926	121 256	0,24
Dánsko	59	1 781	219 776	0,13
Estonsko	12	168	5 331	0,06
Finsko	12	338	5 108	0,03
Francie	48	860	84 038	0,09
Chorvatsko	0	499	39 714	0,20
Irsko	53	774	42 756	0,09
Island	33	171	454	0,02
Itálie	3	1 039	197 383	0,12
Kypr	2	537	38 562	0,09
Lichtenštejnsko	58	174	33 880	0,01
Litva	1	285	15 066	0,06
Lotyšsko	12	173	6 423	0,08
Lucembursko	62	1 645	270 834	0,07
Maďarsko	1	535	59 347	0,18
Malta	38	167	197 426	0,04

⁵⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Index-based_insurance

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Ekonomické nástroje adaptace na změnu klimatu

Německo	44	1 046	220 403	0,11
Nizozemsko	45	396	147 983	0,04
Norsko	54	806	11 079	0,04
Polsko	6	367	44 566	0,13
Portugalsko	4	665	73 563	0,14
Rakousko	29	1 379	130 634	0,14
Rumunsko	1	383	35 339	0,14
Řecko	1	703	56 344	0,12
Slovensko	5	251	27 166	0,08
Slovinsko	16	462	45 325	0,09
Spojené království	68	782	185 274	0,10
Španělsko	12	800	64 891	0,12
Švédsko	28	412	8 277	0,04
Švýcarsko	47	2 517	431 444	0,14
Turecko	8	49	3 879	0,03
Průměrně	33	710	68 755	0,10

Pozn.: Nominální hodnota objemu škod v roce 2013 představuje z důvodu inflace v dnešních cenách mnohem vyšší částku.

Financování udržitelnosti – udržitelné finance a investice⁵⁶

Finanční nástroje pro financování udržitelnosti rostou na významu, ačkoliv stále tvoří marginální část celkového objemu investičních prostředků. Na trhu se objevují finanční nástroje, které nesou označení jako „zelené“ nebo „udržitelné“, tzn., že jejich vydavatel deklaruje užití finančních prostředků na takovou činnost, která by v minimální podobě neměla životní prostředí zásadně poškozovat. Pro sjednocení definice, jakou investici lze považovat za skutečně environmentálně udržitelnou, vyvíjí Evropská komise tzv. taxonomii (klasifikační systém) pro financování udržitelnosti. Primárním účelem taxonomie je její využití při posuzování investic a finančních produktů z pohledu environmentálně udržitelnosti. Jedná se o klasifikační systém ekonomických činností (vychází z NACE), který definuje kritéria, při jejichž splnění lze danou ekonomickou činnost považovat za plně environmentálně udržitelnou.

Udržitelné ekonomické činnosti mají dle taxonomie zásadně přispívat alespoň jednomu ze šesti environmentálních cílů: 1) mitigace změny klimatu; 2) adaptace na změnu klimatu; 3) udržitelné využití a ochrana vodních zdrojů a mořských zdrojů; 4) přechod k oběhovému hospodářství, prevence vzniku odpadů a recyklace; 5) prevence znečištění a kontrola znečištění; 6) ochrana zdravých ekosystémů. Zároveň však plně environmentálně udržitelná činnost nesmí zásadně poškozovat žádnou z ostatních environmentálních oblastí.

Taxonomie definuje posuzování ekonomických činností z pohledu přínosu pro adaptaci jako ad hoc posouzení, kdy:

- adaptaci chápe jako činnost závislou na kontextu a místě;
- definuje dva kroky posouzení:
 - vyhodnocení potenciálního negativního dopadu změny klimatu v relevanci k určité ekonomické činnosti,
 - udržitelná ekonomická činnost z pohledu adaptace na změnu klimatu musí prokázat, jak identifikované negativní dopady zmírní nebo se jím přizpůsobí.

⁵⁶https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/190618-sustainable-finance-teg-report-taxonomy_en.pdf

Důležitou součástí je otázka řízení rizik, která má vliv jak na rozhodování na úrovni hospodářských subjektů, tak na vyhodnocování ekonomické perspektivy investic z pohledu finančního sektoru. Mezi tato rizika by měla být zahrnuta taktéž rizika plynoucí z dopadů změny klimatu a zohledňovat adaptační opatření v případě financování konkrétních projektů.

Udržitelnost a adaptaci je potřeba zohlednit taktéž v případě investic z veřejných rozpočtů, tzn. v praxi zejména zadáváním zelených veřejných zakázek. V roce 2017 připravilo MŽP dobrovolnou Metodiku pro environmentálně odpovědný přístup při zadávání veřejných zakázek a nákupech státní správy a samosprávy.⁵⁷ Metodika se zaměřuje na tzv. běžný provoz institucí a vychází z doporučeného rámce EU k zadávání zelených veřejných zakázek.⁵⁸

Nástroje negativní a pozitivní finanční motivace

V rámci negativní motivace (zpoplatnění) mohou daně, poplatky a jiná obdobná peněžitá plnění skrze tržní mechanismy narovnávat selhání trhu v případě nezohlednění negativních externalit na životní prostředí do cenovního produktu a služeb. Negativní dopady na životní prostředí jsou neseny celou společností nebo její částí, mají dopady na kvalitu života obyvatel, zpětně mají dopady i na samotnou ekonomiku, finančně jsou ze značné části sanovány skrze veřejné výdaje. Dobře nastavené daně, poplatky a jiná obdobná peněžitá plnění (a další tržní nástroje, např. obchodování s povoleními) vedou k efektivní alokaci zdrojů, umožňují organický vývoj technologií a přizpůsobení dotčených aktérů (trhu). Zároveň jsou efektivnější jak administrativně, tak co do dosahování environmentálních cílů oproti regulatorním nástrojům, zejm. v případech velkého množství regulovaných subjektů. V neposlední řadě lze umožňovat vývoj nových řešení problému.⁵⁹ Je nutné však podotknout, že výjimky ze zpoplatnění mohou zvýhodňovat taktéž opatření, která nejsou v souladu s adaptací a představují škodlivou podporu z pohledu environmentálních dopadů.

V souvislosti s adaptací lze v ČR identifikovat následující daně, poplatky a jiná obdobná peněžitá plnění:

- **Související s nakládáním s vodou:**
 - Poplatek za odebrané množství podzemní vody
 - Poplatek z objemu vypouštěných odpadních vod do vod povrchových
 - Poplatek za vypouštění odpadních vod do vod povrchových
 - Poplatek za povolené vypouštění odpadních vod do vod podzemních
 - Platba k úhradě správy vodních toků a správy povodí a úhrada výdajů na opatření ve veřejném zájmu
 - Platba za odvádění srážkových vod do kanalizace
 - Poplatek za zhodnocení stavebních pozemků možností jejich připojení na stavby vodovodů nebo kanalizací
 - Platby za odvádění srážkových vod do kanalizace
- **V oblasti přírody a krajiny:**
 - Odvod za odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu
 - Poplatek za odnětí lesních pozemků
 - Místní poplatek za povolení k vjezdu s motorovým vozidlem do vybraných míst a částí měst
 - Daň z nemovitých věcí
- **V oblasti dopravy:**
 - Daň silniční

⁵⁷ https://www.mzp.cz/cz/setrna_verejna_sprava

⁵⁸ https://ec.europa.eu/environment/gpp/what_en.htm

⁵⁹ Více viz např.: Environmental Taxation - A Guide for Policy Makers (OECD, 2011);
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwj0zOWE0qbnAhXBI1AKHWsiCjgQFjABegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.oecd.org%2Fenv%2Ftools-evaluation%2F48164926.pdf&usg=AOvVaw2b3Gv8ABnQTyG5mGXvqi62>

- Mýtné
- Časový poplatek (za užívání zpoplatněných pozemních komunikací, tzv. „dálniční známka“)
- Daň z minerálních olejů
- Daň ze zemního plynu a některých dalších plynů
- Daň z elektřiny
- **V oblasti průmyslu a energetiky:**
 - Daň z pevných paliv
 - Daň z minerálních olejů
 - Daň ze zemního plynu a některých dalších plynů
 - Daň z elektřiny
 - Systém obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů v Evropské unii (EU ETS)

Mezi nástroje pozitivní finanční motivace se kromě daňových výjimek, (zavádění nových výjimek je však v rozporu s dlouhodobou politikou MF), řadí především veřejná podpora – dotační programy. V souvislosti s adaptací se jedná o širokou paletu dotačních programů, které sledují různé envi-cíle a plně nebo částečně podporují adaptační opatření. Zároveň však mohou být poskytovány podpory, které nejsou s envi-cíli v souladu.

Adaptační opatření jsou ovlivněna taktéž dalšími finančními systémy, zejm. např. společnou zemědělskou politikou EU.

Platby za ekosystémové služby – platbou za ekosystémové služby se rozumí finanční mechanismus, ve kterém příjemci přínosů existence ekosystémů platí za jejich zachování (např. vodní ekosystémy, lesní ekosystémy, biodiverzita, ochrana přírody a krajiny). Příjemcem těchto plateb jsou subjekty, které pro zachování ekosystémů utrpí hospodářskou újmu nebo musí jinak upravit své chování.

Definice plateb za ekosystémové služby je relativně široká, mezi tento nástroj jsou tak řazeny i mechanismy zprostředkované státem z obecných daní (státního rozpočtu, nebo v případě obcí z příjmů v samosprávné působnosti), a plátce tak neplatí přímo platbu případitelnou k účelu ochrany ekosystémů. V širším pojetí se tak může jednat i o kompenzace za určité zejm. hospodářské omezení v nakládání se svým majetkem z důvodu ochrany ekosystémů. Příkladem může být platba (z veřejných rozpočtů) za snížení objemu těžeb v hospodářsky využívaném lese či mozaikovitá seč travního porostu za účelem podpory mimoprodukčních funkcí těchto společenstev (např. zadržování vody, posílení populací opylovačů a další).

V užším pojetí by se však mělo jednat o přímo určenou platbu hrazenou zejm. přímými příjemci ekosystémových služeb těm, kteří upraví své chování tak, aby byly ekosystémové služby podpořeny, resp. zachovány. V užším pojetí je nutné, aby plátce si byl vědom přímé vazby své platby na konkrétní ekosystémové služby. Platby za ekosystémové služby jsou využívány zejm. v rozvojových zemích, kde může být obtížné zavést, stanovit a vymáhat regulatorně stanovený standard ochrany životního prostředí. Příkladem z Hondurasu je platba za neznečišťování vodního toku farmáři v horní části řečiště do té míry, aby byl tok využitelný pro zemědělské účely i ve spodní části řečiště.

Platby za ekosystémové služby mohou mít povahu jak soukromoprávního peněžitého plnění placeného uživatelem ekosystémové služby přímo jejímu poskytovateli bez zásahu veřejné moci, tak mohou být stanoveny jako zákonná povinnost se zavedením určitého mechanismu přímé platby mezi dotčenými subjekty, nicméně v širším pojetí se může jednat i o veřejnoprávní plnění, které je přímo zprostředkováno orgány veřejné správy.

V ČR nebyly prozatím platby za ekosystémové služby v užším pojetí zavedeny. I přesto platby za ekosystémové služby představují potenciální ekonomický nástroj, jehož případné budoucí zavedení je do značné míry podmíněno existencí zejm. fungujícího národního systému hodnocení ekosystémových

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

služeb, a dále systematickým výzkumem v oblasti hodnocení ekosystémových služeb a v oblasti ekonomických analýz a modelování.⁶⁰

2.3.2 Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Celospolečenské náklady spojené s adaptací na změnu klimatu jsou počítány pro různé scénáře změny klimatu, nejčastěji pro ty, které jsou využívány rovněž pro studie IPCC, přičemž obvykle nejvyšší částky vycházejí pro scénáře „business as usual“ (BAU) nebo scénáře politické nečinnosti, a proto představují základní úroveň pro porovnání s možností provedení adaptačních opatření. Výhody adaptace jsou definovány v Páté hodnotící zprávě IPCC (2013) jako ušetřené náklady na odstranění škod v důsledku změny klimatu nebo nárůstu zisku po přijetí a realizaci adaptačních opatření.

Obecně platí, že náklady na realizaci adaptačních opatření bývají výrazně nižší než náklady v případě nečinnosti (a to i o několik řádů). Přínosy implementace adaptačních opatření tedy převažují nad náklady na realizaci.

Ve světovém měřítku existuje několik zásadních mezinárodních studií zaměřujících se na náklady na přizpůsobení změně klimatu. Studie Světové banky (2006, 2010), Sternova zpráva (Stern 2006) a UNDP (2018) se zabývají výpočtem možných nákladů na zvyšování odolnosti budoucích investic nebo finančních toků. Pomocí analýzy citlivosti hodnotí podíl investic ohrožených jevy souvisejícími se změnou klimatu a stanovují potřebné navýšení investic jako takových, díky nimž se posílí celková stabilita státu a resilience vůči změně klimatu. Z tohoto důvodu však tyto odhady silně závisí na procentu investic, které se předpokládají jako citlivé na změny klimatu (Watkiss 2009). Studie UNDP (2018) brala v úvahu, že adaptační opatření bude třeba posuzovat napříč hodnotovými řetězci a reagovat na potřeby rozvoje trhu. UNFCCC (2007) přijal jiný přístup a odhadl nárůst globálních investičních toků, které se odhadují ve výši 0,2 – 0,8 % globálních investičních toků nebo 0,06 – 0,21 % předpokládaného HDP v roce 2030. Významnou součástí hodnocení je i odhad škod, spojených s dopady změny klimatu, proti kterým nejsou aplikována nebo známa opatření. Vyžadují plnou adaptaci na rozdíl od opatření, která mají povahu kompenzace.

Náklady spojené s adaptací jako podíl HDP pro ČR na základě projekcí do roku 2030	
Podíl nákladů spojených se změnou klimatu na HDP	Referenční studie
5 %	Stern 2006
3 %	IPCC 2007
0,06 % - 0,21 %	UNFCCC 2007
0,17 %	World bank (2010)

Tabulka uvádí přepočítané náklady na ČR pomocí poměru HDP ČR s HDP braným v potaz k nákladům v rámci referenčních studií. Studie vychází z předpokladu provedených investic, které adaptují infrastrukturu, která by byla jinak změnou klimatu poškozena. Součástí odhadu nákladů je také kompenzace škod, proti kterým nejsou známa adaptační opatření. Studie celospolečenských nákladů adaptace v ČR nebyla provedena.

Je potřeba brát v potaz, že studie celospolečenských nákladů jsou vždy zatíženy řadou nejistot a předpokladů; jednak jde o nejistotu průběhu samotné změny klimatu a jejích konkrétních dopadů v dané lokalitě, dále jde o nejistotu vývoje ekonomiky a tedy výkonu hospodářství (HDP). Výsledky se tak liší dle použité metodologie, ne vždy jsou zohledněny všechny dopady změny klimatu a studie se

⁶⁰ V jistém smyslu obdobně jako platby za ekosystémové služby (v širším pojetí) fungují opatření Programu rozvoje venkova, tj. platby v rámci sítě Natura 2000 a podle rámcové směrnice o vodě, a dále platby pro oblasti s přírodními či jinými zvláštními omezeními (ANC).

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

také liší v předpokládaném rozsahu a nákladech adaptačních opatření. Nehledě na tyto nejistoty, studie ve své většině předpokládají větší celkový užitek při aktivním provádění adaptačních opatření oproti scénáři, kdy nejsou adaptační opatření realizována.

Dalším používaným pojetím je pohled pouze na ekonomické škody spojené s dopady klimatu. Studie Evropské environmentální agentury z roku 2017⁶¹ zkoumala mimo jiné ekonomické škody spojené s klimatickými extrémy za období 1980–2013 ve státech evropského hospodářského prostoru a Turecka (tzn. včetně evropských států mimo EU). Celkově se jedná o 82 % nákladů spojených s extrémními povětrnostními vlivy, zbylých 18 % mají geofyzikální příčinu, zejm. jde o zemětřesení a sopečné erupce. Zároveň jsou tyto škody velmi nestabilní v čase a místě, kdy velmi malý počet katastrof způsobuje svým rozsahem velké škody (3 % z celkového počtu událostí představuje 70 % škod). Jde o přímé škody, tzn., jedná se o spodní hranici odhadu těchto škod. V relativním srovnání s evropskými zeměmi jsou škody v ČR v poměru na plochu území (km²) a počet obyvatel vyšší, než je průměr zkoumaných států (121 256 EUR na km² v ČR, 68 755 EUR na km² průměr; 926 EUR na obyvatele v ČR, 710 EUR na obyvatele průměr). V ČR bylo pojištěno 32 % škod, což odpovídá míře pojištění škod průměru zkoumaných států (33 %).

Náklady ČR spojené s adaptací na změnu klimatu

Níže uvedené náklady nepředstavují úplný a metodologicky jednotný výčet, uvedené částky proto nelze sčítat nebo porovnávat mezi sebou. Uvedené informace slouží jako indikativní výčet pro ilustraci již vynakládaných prostředků veřejných rozpočtů a celkových společenských nákladů spojených s adaptací. Náklady jsou identifikovány jako:

- **Celospolečenské náklady v případě nečinnosti a celospolečenské náklady adaptačních opatření** – bývají počítány skrze předpokládané scénáře dopadů změny klimatu a jejich dopadů na ekonomiku. Rešerše studií je obsažena v kapitole 6 Aktualizované komplexní studie dopadů (dále jen AKSD).
- **Náklady veřejných rozpočtů na kompenzaci škod a ztrát** – jedná se o náklady identifikované zejména rezorty na kompenzaci za katastrofy (nebo jiné události spojené s dopady změny klimatu) a dále se jedná o příklady škod utrpěných na majetku ve veřejném vlastnictví.
- **Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření** – jedná se o náklady identifikované zejména rezorty na poskytované veřejné podpory související s adaptačními opatřeními (nebo mající přínosný adaptační aspekt, ačkoliv sledují primárně jiné cíle). Zároveň obsahují náklady opatření provedených v souvislosti s adaptací v rámci veřejné správy (např. informační systémy používané související s lepší adaptací, provedení adaptačních opatření v rámci hospodaření s veřejným majetkem).

Lesní hospodářství

Ekonomické dopady změny klimatu na lesní hospodářství

(Zdroj: Broadmeadow 2002; Forestry Commission 2010; Ray et al. 2010; Reyer et al. 2017)

Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až --)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Vyšší průměrná teplota	Delší vegetační období a potenciální posun vegetačních pásem“ a změnu pravděpodobnosti „chladnutí porostů	Vyšší výnosy	+	2

⁶¹ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016> ; tabulka 5.1

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

	Vhodnější podmínky pro šíření chorob a škůdců	Nižší výnosy, poškození porostů	--	3
	Posun vegetačních pásem a chřadnutí porostů	Nižší výnosy, poškození porostů	--	1
Snížení objemu srážek v kombinaci s vyššími teplotami	Vhodnější podmínky pro šíření chorob a škůdců	Nižší výnosy, poškození porostů	--	5
	Změny v přirozených cyklech a růstových vzorcích	Snížená kvalita dřeva	-	2
	Vyšší riziko požárů	Ztráty porostů, náklady na likvidaci	-	5
	Nevhodnost stávajících druhů	Vyšší úmrtnost a ztráty, náklady na ochranu	-	4
	Možnost pěstovat nové druhy dřevin	Vyšší a stabilnější výnosy	+	2
Extrémní výkyvy teplot	Vyšší úhyn porostů	Ztráty výnosů	--	3
Zvýšená frekvence mimořádných událostí	Vyšší úhyn porostů	Ztráty výnosů, náklady na likvidaci kalamit a následnou obnovu lesa	--	4

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

Stát se svou nečinností či nedostatečnými politickými opatřeními v oblasti lesnictví může podílet na rozvrácení všech 3 pilířů trvale udržitelného hospodaření v lesích – ekonomického, ekologického i sociálního, což ve svém důsledku jde proti aktivnímu úsilí o snižování dopadů změny klimatu.⁶²⁶³

Jak uvádí Hanewinkel et al. (2013), dopady na lesy v Evropě (vyjma Ruské federace) plynoucí z nárůstu průměrné roční teploty a změny distribuce srážek mohou vyústit ve snížení ekonomické hodnoty lesních porostů, především kvůli upuštění od dnes ekonomicky atraktivních druhů, především smrku, což potvrzuje současná situace v České republice. Oproti jiným dřevinám používaným ve dřevozpracovatelském průmyslu má smrk rychlý produkční cyklus, který jej činí velmi lukrativní dřevinou. Pěstování smrkových monokultur se již ukazuje jako natolik nákladné, že již není v řadě případů výdělečné. Je to zejména kvůli vyšším ztrátám a plošnému odumírání monokulturních smrkových porostů, které vedle ztrát na výnosech vyžaduje vysoké náklady na předčasnou obnovu, která musí spočívat ve změně dřevinné skladby s více druhovým zastoupením, větším využíváním přírodních procesů a diverzifikaci struktury lesních porostů s uplatněním celého spektra domácích stanovišť vhodných dřevin doplněných přimíšenými nepůvodními dřevinami neinvazního charakteru, které vlastníkům mohou částečně nahradit ekonomické ztráty. V závislosti na konkrétním klimatickém scénáři a úrokové sazbě se může ekonomická hodnota evropských lesů snížit o 14–50 % (střední hodnota 28 % při úrokové sazbě 2 %) současné hodnoty, což by na evropské úrovni znamenalo ztráty v řádu stovek miliard euro. Tato částka zohledňuje pouze tržní produkci pocházející z lesů, nikoliv hodnotu ostatních ekosystémových služeb. Podle údajů z roku 2016 byly v České republice vyprodukovaný lesnické výrobky v celkové hodnotě 52 mld. Kč (ČSÚ, 2017). Budeme-li uvažovat střední hodnotu, kterou uvádí Hanewinkel et al. (2013), roční ztráty na lesnické produkci by dosahovaly hodnoty téměř 15 mld. Kč. Tento odhad je odvísly od cen jehličnatého dříví, které od roku 2017 vlivem přebytku dříví na trhu stále klesají. Odhad škod se tak může po přičtení tohoto vlivu až zdvojnásobit.

⁶² V uvedených číselných hodnotách nejsou započteny hodnoty ekosystémových služeb lesa, které budou změnou klimatu dotčeny (pozn.: ze stávajících metodik pro ekonomické vyjádření hodnoty ekosystémových služeb není žádná všeobecně akceptována).

⁶³ Není uveden pokles hodnoty lesních porostů vlivem snížení porostních zásob ekonomicky atraktivního smrku mající vliv i na pokles základního výrobního aktiva (lesního kapitálu) v lesním hospodařství. Tyto ekonomické ztráty bude možno vyjádřit až později na základě každoročního ocenění lesů ČR pro potřeby národních účtů, které zpracovává ČSÚ.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Změna klimatu ovlivňuje podmínky ekonomických aktivit od fyzických škod, k vyšší náročnosti ve výrobě, dopravě a stavebnictví, nižší nebo vyšší ekonomické produktivitě, klade vyšší požadavky na péči o zdraví a ochranu životního prostředí nebo přípravenost složek IZS k řešení mimořádných událostí způsobených změnou klimatu a sahá svými dopady až k volnočasovým aktivitám. V oblasti lesního hospodářství lze již v současné době spojovat projevy změny klimatu s probíhající kůrovcovou kalamitou, která ovlivňuje chod celého odvětví a narušením bioekonomiky snižuje jeho mitigační potenciál. Adaptační opatření mohou náklady spojené s dopady změny klimatu snížit, výjimečně může dojít i k přínosům. Náklady závisí na formách, úrovni, rozsahu a struktuře ekonomických činností na straně nabídky i poptávky. Přínosy adaptace představují zamezení škod, v praxi zejm. dosažení změny chování dotčených subjektů.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Problematika adaptací na změnu klimatu v lesnictví z ekonomického pohledu zatím nebyla na úrovni ČR ani Evropy dostatečně do hloubky řešena. Na světové úrovni se očekává, že budoucí investice spojené s tímto sektorem plynoucí ze změny klimatu se v rozvinutých zemích do roku 2030 navýší zhruba o 1,5 % oproti úrovni z roku 2000, přičemž většina těchto prostředků bude směrována do podpory výzkumu (McCarl 2007). Celkové náklady na adaptace v lesích pro ČR zatím odhadnutý nebyly, je však zřejmé, že půjde o nezanedbatelné částky v poměru k dosavadní podpoře lesnictví.

Vybrané odhadované náklady:

- Změna struktury a rozsahu obnovy lesa - vyšší zastoupení melioračních a zpevňujících dřevin způsobí zvýšené náklady na výsadbu a zajištění kultur (270 mil. Kč) včetně každoroční ztráty na produkci vyjádřené ztrátou přírůstu cca 36 mil. Kč/rok. Zvýšené náklady na obnovu melioračních a zpevňujících dřevin jsou však obtížně vyčíslitelné, na tyto účely vyplatilo MZe celkem 464 mil. nestátním vlastníkům lesů v roce 2019.
- Zvýšené náklady na pojištění lesa proti požáru, prevenci a likvidaci lesních požárů

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzace škod a ztrát

- Odhadované náklady: Finanční příspěvek ze státního rozpočtu na zmírnění dopadů kůrovcové kalamity v lesích za období 2017–2018 činí 2,8 mld. Kč, za rok 2019 v objemu cca 7 mld. Kč⁶⁴
- V souvislosti se škodami způsobenými půdním suchem bylo MZe na základě poškození produkce sadebního materiálu vyplaceno lesním školkám v roce 2015 celkem 28,1 mil. Kč a v roce 2018 celkem 9,4 mil. Kč.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

Výdaje státního rozpočtu (MZe)

- Realizované výdaje: Podpora hospodaření v lesích z rozpočtu MZe a krajů za období 2014–2019 činí 5,11 mld. Kč s výrazným nárůstem způsobeným především kůrovcovou kalamitou (objem podpora v roce 2014 činil 440 mil. Kč, v roce 2019 již 2,15 mld. Kč)
- Uvažované výdaje: Finanční příspěvky na podporu motivace k vytváření lesních sdružení u vlastníků lesa malých výměr (na založení, správu a řízení, počáteční investice aj.) pro zajištění adaptačních opatření na lesních pozemcích drobných vlastníků lesa – 50 mil. Kč/rok (nový dotační titul)

Program rozvoje venkova (2014–2020) - vyplaceno k 31. 12. 2020

- | | |
|--|-------------|
| • Zalesňování a zakládání lesů | 186 mil. Kč |
| • Zavádění preventivních opatření v lesích | 58 mil. Kč |

⁶⁴ V důsledku pokračující kůrovcové kalamity, která se rozrůstá do celostátních rozměrů, budou náklady na obnovu lesa daleko vyšší, než se dnes uvažuje či kalkuluje (pozn.: plošný rozsah holin po kalamitních těžbách, které bude nutno následně zalesnit vhodnou dřevinnou skladbou, se neustále zvětšuje).

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

• Obnova lesních porostů po kalamitách	132 mil. Kč
• Odstraňování škod způsobených povodněmi:	28 mil. Kč
• Investice do ochrany melioračních a zpevňujících dřevin	37 mil. Kč
• Přeměna porostů náhradních dřevin	109 mil. Kč
• Lesnicko-environmentální a klimatické služby a ochrana lesů	185 mil. Kč
• Lesnická infrastruktura	696 mil. Kč
• Technika a technologie pro lesní hospodářství	505 mil. Kč
• Technické vybavení dřevozpracujících provozoven	116 mil. Kč

OPŽP 2014–2020 (červen 2021)

V rámci specifického cíle s názvem Posílit přirozené funkce krajiny běží aktivita Zlepšování druhové, věkové a prostorové struktury lesů (s výjimkou lesů ve vlastnictví státu) zařízených lesními hospodářskými plány mimo zvláště chráněná území a lokality soustavy Natura 2000 (podpora na výsadby stromů, tj. opatření zaměřená na zlepšování druhové, věkové a prostorové skladby lesů). Zároveň při realizaci projektů na provedení výchovného zásahu dojde ke zvýšení podílu melioračních a zpevňujících dřevin v porostní skupině alespoň o 5 %. Alokace na celý specifický cíl 5,7 mld. Kč; z toho 5,7 mld. Kč na schválené projekty v rámci tohoto specifického cíle.

Zemědělství

Ekonomické dopady změny klimatu na zemědělství ČR (Zdroj: Stuczynski et al. 2000; Tan a Shibusaki 2003; OECD 2008a, 2010)				
Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Výšší průměrná teplota	Delší vegetační období, ale zkrácení doby růstu	Vyšší výnosy pokud existují odrůdy schopné tohoto faktu využít/jinak pokles výnosu	++	4
	Možnost pěstovat nové odrůdy	Vyšší výnos/nižší ztráty/vyšší kvalita produkce	+ / -	4
Snížení objemu srážek	Vhodnější podmínky pro šíření některých chorob a zejména termofilních škůdců	Nižší výnosy/nižší kvalita a vyšší náklady na prevenci	--	4
	Změny v agronomických postupech	Náklady na technologie	-	4
	Vyšší nároky na vodu (rostlinná i živočišná výroba)	Vyšší náklady na vodu (vyšší spotřeba)	--	4
	Omezení v rybářství a rybníkářství	Vyšší ztráty a náklady na produkci	-	5
	Tlak na mineralizaci organické hmoty, nižší stabilita agregátu a riziko větší eroze a snižování schopnosti půdy vázat vodu a živiny	Pokles půdní úrodnosti a nižší výnosy	-	4
Zvýšená frekvence mimořádných událostí	Zničení úrody	Nižší výnosy	--	4
	Ztráty na domácích zvířatech	Nižší výnosy	-	4
	Zničení techniky a infrastruktury	Ztráty majetku	-	4
Meziroční výkyvy	Výkyvy produkce a výkyvy cen	Destabilizace, vyšší náklady na kompenzaci výkyvů	+ / -	4

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

Podle výstupů projektu PESETA může v EU dojít k propadu v zemědělské produkci o 10 % při referenční simulaci (nárůst teploty o 3,5 °C proti předindustriální době) tento pokles je však způsoben zejména 20 % poklesem produkce v jižní Evropě. Pokud se teplota změní pouze do 2 °C, dopady na zemědělské výnosy budou v Evropě málo ovlivněny. Konkrétně se v oblasti severní střední Evropy počítá s poklesem produkce o 9 % (scénář 3,5 °C) či o 3 % (scénář 2 °C) a v oblasti jižní střední Evropy s nárůstem produkce o 2 % při obou scénářích. V podmírkách ČR musíme počítat s možností projevů modelovaných scénářů jak pro jih, tak pro sever střední Evropy a toto ovlivnění se může projevovat různě v nížinách a v pahorkatinách, stejně jako meziročně. V roce 2017 se v ČR vypěstovalo celkem 7 456 779 tun obilí na ploše 1 352 450 ha s průměrným výnosem 5,50 t/ha (ČSÚ 2018). Ceny pšenice, u nás nejrozšířenější obiloviny, byla 3 917 Kč/t (SZIF 2018). Pokud bychom tedy uvažovali, že dopady klimatu u nás budou probíhat podle 3,5 °C scénáře pro severní střední Evropu, došlo by ke ztrátám 2,6 mld. Kč, na druhou stranu stejný scénář pro jižní střední Evropu by znamenal nárůst výnosů o 0,58 mld. Kč.

Zkušenosti z kvantifikace dopadů epizod sucha na území ČR z posledních let (2015, 2017 a 2018) lze pojmenovat i jako případové studie možných dimenzií dopadů extrémních situací v budoucnu. Jen škody suchem na polních plodinách v roce 2015 byly Agrární komorou odhadnuty na cca 3,0 mld. Kč. V roce 2018 dokonce na 11 mld.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Vzhledem ke komplexnosti a provázanosti celého sektoru a nerovnoměrnému rozložení jednotlivých dopadů je složité vyčíslit na národní úrovni jak vliv dopadů změny klimatu, tak i náklady na adaptační opatření, o to spíš jsou-li implementována na úrovni jednotlivých farem.

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzace škod a ztrát

V roce 2015 činily dotace na zmírnění škod suchem na úrovni 1,17 mld. směřujících zejména za vybrané krmné plodiny. Tato výrazná suchá epizoda odstartovala problémy živočišné výroby v oblasti krmiv. Tento problém prohloubila i situace v roce 2017 (kompenzace ve výši 1,2 mld. Kč) a 2018 (kompenzace ve výši 2 mld. Kč). Nárok na odškodnění mají pěstitelé definovaných tržních a krmných plodin, kteří se o dotaci přihlásili, a kterým se v důsledku sucha snížila produkce plodin o více než 30 procent v porovnání s jejich průměrnými výnosy.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření**Program rozvoje venkova (2014–2020) - vyplaceno k 31. 12. 2020**

- Agroenvironmentálně-klimatické operace celkem: 19,9 mld. Kč, zahrnuje mimo jiné:
 - Integrovaná produkce ovoce: 656 mil. Kč
 - Integrovaná produkce révy vinné: 1 125 mil. Kč
 - Integrovaná produkce zeleniny a jahodníku: 463 mil. Kč
 - Zatravňování orné půdy: 983 mil. Kč
 - Zatravňování drah soustředěného odtoku: 2 mil. Kč
- Pozemkové úpravy 2 902 mil. Kč

OPŽP 2014–2020 (červen 2021)

V rámci specifického cíle s názvem Posílit přirozené funkce krajiny běží aktivita Realizace přírodně blízkých opatření cílených na zpomalení povrchového odtoku vody, protierozní ochranu a adaptaci na změnu klimatu - podporována jsou opatření zamezující vodní erozi (např. opatření proti plošnému a soustředěnému povrchovému odtoku (užití travních pásů, průlehů, apod.), stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku (hrázky, terasy, svodné příkopy apod.), preventivní opatření (zakládání či obnova mezí, remízů apod.). Dále jsou podporována opatření zamezující větrné erozi a obnova či zakládání větrolamů. Alokace na celý specifický cíl 5,7 mld. Kč; 5,7 mld. Kč schváleno na výše uvedenou aktivitu.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Vodní hospodářství a vodní režim v krajině

Ekonomické dopady změny klimatu na vodní režim a hospodářství (Zdroj: Peseta 2014; Econadapt 2015)				
Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Změna distribuce srážek v čase a prostoru	Sucha	Nedostatek vody, omezení odběrů	---	4
Výšší průměrná teplota	Rostoucí evapotranspirace a ztráta vody v půdě	Ztráty vody, omezení odběrů	--	4
	Snížení kvality vody	Rostoucí náklady na udržování kvality vody	-	3
Mimořádné události	Znečištění vodních zdrojů	Náklady na úpravu vody	--	3
	Poničení koryt a okolí vodních toků	Náklady na opravy	--	3

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

V případě povodní jsou škody často multisektarové, přičemž sektorem s tradičně nejvyššími škodami je průmysl a energetika. Škody ale vznikají i přímo v sektoru vodního režimu a vodního hospodářství. Např. v roce 2002 dosáhly škody v tomto sektoru 1,7 mld. Kč, tj. 2,3 % celkových škod. Jedná se zejména o škody na vodohospodářských objektech a stavbách (např. podemleté břehy, poškozené jezy). Obecně platí, že v případě povodní ve vyspělých zemích roste absolutní výše škod a to zejména v důsledku zvyšování velikosti majetku exponovaného povodním, což lze upravit normalizací výše škod např. ve srovnání s výší HDP a počtem obyvatel, v podmírkách ČR analyzoval změny expozice a celkového rizika Daňhelka (2017).

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Celkové náklady na adaptaci v případě vodního hospodářství a vodního režimu nebyly dosud komplexně zkoumány.

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzace škod a ztrát

Náklady veřejných rozpočtů souvisí zejm. s poškozením vodohospodářské infrastruktury.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

Program rozvoje venkova (2014–2020) - vyplaceno k 31. 12. 2020

- Přechod na postupy a zachování postupů ekologického zemědělství: 8 mil. Kč
- Pozemkové úpravy (oblast vodního hospodářství): 380 mil. Kč

Ostatní programy MZe

Podpora prevence před povodněmi

V letech 2019–2024 je realizována Podpora prevence před povodněmi s celkovou alokací 5,7 mld. Kč. Cílem programu je příprava dokumentace za účelem realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody, dále příprava a realizace významných vodních děl, určených zejména pro ochranu před povodněmi, nadlepšování průtoků, odběry vody pro vodárenské a jiné účely, realizace efektivní protipovodňové ochrany v záplavových územích, a zajištění realizace vybraných vyvolaných investic a staveb.

Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže

Na původní program s názvem Obnova, odbahňování a rekonstrukce rybníků a výstavba vodních nádrží, který v letech 2014–2015 proplatil opatření za 66 mil. Kč, navazuje v letech 2016–2021 program

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže. Prozatím byly podpořeny projekty za 436 mil. Kč. Cílem programu je podpora obnovení a zlepšení retenční schopnosti krajiny.

Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích

V letech 2016–2021 probíhá dotační program Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích, od roku 2016 byla poskytnuta podpora ve výši 2 mld. Kč, navazující etapa programu na období 2020–2024 počítá s podporou ve výši přes 3 mld. Kč. Účelem je podpora retence vody v krajině, zvýšení zásob užitkové vody a vody v požárních nádržích, zvýšení bezpečnosti a zlepšení technického stavu nádrží a zvýšení kapacity koryt vodních toků a obnova jejich průtočnosti.

Podpora konkurenceschopnosti agropotravinářského komplexu – závlahy

Na program Podpora konkurenceschopnosti agropotravinářského komplexu – závlahy, který v letech 2014–2015 proplatil projekty za 80 mil. Kč, navazuje 2. etapa na období 2017–2022. Program je zaměřený na podporu a obnovu závlahového detailu, podporu optimalizace a budování závlahových sítí. Za dobu trvání 2. etapy byly podpořeny projekty částkou 218 mil. Kč.

Výkupy nemovitého majetku pro realizaci vodních děl

V roce 2017 byly schváleny Zásady pro vypořádání práv k nemovitým věcem dotčeným plánovanou realizací vodního díla Skalička. Celkový objem prostředků plánovaných na výkupy nemovitého majetku je 1,24 mld. Kč. Dále v návaznosti na vládou schválená opatření pro boj se suchem byl v roce 2020 spuštěn dotační program „Vlachovice - vypořádání práv k nemovitým věcem dotčeným plánovanou výstavbou vodního díla“, který má v letech 2020–2023 umožnit majetkoprávní vypořádání nemovitostí v celkovém finančním objemu 705 mil. Kč a dotační program „Vypořádání práv k nemovitým věcem dotčeným plánovanou realizací komplexního řešení sucha na Rakovnicku“, který má v letech 2020 – 2025 umožnit majetkoprávní vypořádání nemovitostí v celkovém finančním objemu 485 mil. Kč. V roce 2019 bylo schváleno financování přípravy a realizace vyvolaných investic a staveb v souvislosti s realizací Opatření na horní Opavě (VD Nové Heřminovy) ve výši 305 mil. Kč s předpokladem čerpání v letech 2020–2022.

Podpora odstraňování povodňových škod na infrastruktuře vodovodů a kanalizací

Podpora odstraňování povodňových škod na infrastruktuře vodovodů a kanalizací je program, jehož účelem je reagovat na případnou nutnost rychlého řešení následků poškození, případně i zničení vodohospodářské infrastruktury vodovodů a kanalizací v důsledku mimořádné události.

Program 129 300 Podpora výstavby a technického zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací

Cílem programu je realizovat opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody, konkrétně se jedná o podporu propojování a rozšiřování vodárenské infrastruktury, výstavbu a modernizaci zařízení ke zkvalitnění technologie úpravy vody, její akumulace a čerpání s cílem zlepšení jakosti nebo dostupnosti pitné vody v obcích a dále o podporu čistíren odpadních vod a kanalizační sítě. Na období 2017 – 2022 má program alokaci 4,8 mld. Kč finančních prostředků ze státního rozpočtu, z toho byly zatím schváleny projekty za 2,8 mld. Kč. V roce 2018 byl Ministerstvem financí v rámci programu schválený nový podprogram Podpora projektové a inženýrské přípravy navržených opatření k řešení dopadů plánovaného rozšíření těžby polského hnědouhelného dolu Turów na české území, jehož náklady byly v roce 2019 přes 40 mil. Kč. V roce 2021 byla schválena III. etapa tohoto programu.

Podpora opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody

Program na podporu obnovy a zabezpečení vodárenských soustav byl schválen v roce 2020 s alokací prostředků státního rozpočtu ve výši 490 mil. Kč. V roce 2021 byla schválena jeho aktualizace s alokací prostředků státního rozpočtu ve výši 4,8 mld. Kč na období 2020 - 2025.

OPŽP 2014–2020 (červen 2021)

- Snížit množství vypouštěného znečištění do povrchových i podzemních vod z komunálních zdrojů a vnos znečišťujících látek do povrchových a podzemních vod: 11,6 mld. Kč alokace a schváleno 11,5 mld.Kč

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

-
- Zajistit dodávky pitné vody v odpovídající jakosti a množství: 3 mld. Kč alokace, 3,5 mld. Kč schváleno
 - Zajistit povodňovou ochranu intravilánu a hospodaření se srážkovými vodami: 2,4 mld. Kč alokace, 1,5 mld. Kč schváleno
 - Podpořit preventivní protipovodňová opatření: 2 mld. Kč alokace, 1,8 mld. Kč schváleno.
 - Posílit přirozené funkce krajiny – podpora vytváření a obnova vodních prvků s ekostabilizační funkcí: 5,7 mld. Kč alokace celého specifického cíle; 5,8 mld. Kč schváleno

NPŽP

Zajištění či zlepšení dodávek pitné vody

Cílem podpory je zlepšení zásobování obyvatelstva pitnou vodou v odpovídající kvalitě. Předmětem podpory jsou projekty zaměřené na realizaci nových nebo regeneraci stávajících zdrojů vody pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou, realizace nových nebo zkapacitnění (zvětšení profilu), případně rekonstrukce nefunkčních přivaděčů pitné vody, a realizaci průzkumných vrtů. V období 2015–2019 byla alokována částka 900 mil. Kč, ke konci roku 2019 evidoval SFŽP žádosti s požadovanou podporou ve výši téměř 600 mil. Kč. V roce 2019 byla vyhlášena výzva na podporu vodovodů s alokací minimálně 500 mil. Kč.

Nakládání s odpadními vodami z domácností

Od roku 2016 je podporována realizace soustav domovních čistíren odpadních vod v obcích, kde není z technického či ekonomického hlediska výhledová možnost připojení nemovitostí ke stokové síti zakončené čistírnou odpadních vod. V období 2016–2019 byla alokována částka 300 mil. Kč, ke konci roku 2019 evidoval SFŽP ČR žádosti s požadovanou podporou ve výši téměř 240 mil. Kč.

V letech 2018 a 2019 byly vyhlášeny výzvy s alokací 3,7 mld. Kč na podporu výstavby kanalizace a výstavby, modernizace a intenzifikace čistíren odpadních vod.

Hospodaření s dešťovou, případně i odpadní vodou

Pro podporu pořízení systémů na akumulaci dešťové vody, případně vody odpadní, a její následné využití v segmentu rodinných a bytových domů, je od roku 2017 otevřen dotační titul „Dešťovka“. Ke konci roku 2019 činí požadavek na podporu cca 260 mil. Kč. Příjem žádostí v rámci 2. výzvy, na kterou bylo alokováno 340 mil. Kč, bude probíhat až do vyčerpání prostředků.

Obnova vodních ploch

V roce 2015 byla vyhlášena výzva zaměřená na budování nebo rekonstrukce bezpečnostních přelivů vodních nádrží a na vytváření nebo obnovu vodních prvků v krajině s ekostabilizační a retenční funkcí. Podpora byla určena fyzickým osobám. Požadovaná podpora 15 mil. Kč byla již vyplacena.

Chytré hospodaření s vodou

V roce 2016 byla vyhlášena výzva pro malé obce s cílem podpořit komplexní, inovativní a udržitelné projekty, které posouvají konvenční způsoby hospodaření s vodami v obcích směrem k vyšší ochraně životního prostředí, realizovány byly projekty v hodnotě 6 mil. Kč.

Obnova zeleně a drobných vodních prvků ve městech a obcích

V letech 2016 a 2017 byly vyhlášeny výzvy na podporu obnovy a zakládání zeleně a vodních prvků v obcích a městech s alokací 90 mil. Kč, tato částka byla v rámci došlých žádostí vyčerpána. Na tyto výzvy navázala výzva v roce 2019, která se zaměřuje výhradně na výsadbu listnatých stromů v obcích s alokací 100 mil. Kč.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Biodiverzita a ekosystémové služby

Ekonomické dopady změny klimatu na biodiverzitu a ekosystémové služby (Zdroj: Parry et al. 2009; Doswald and Osti 2011)

Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Výšší průměrná teplota	Posuny areálu rozšíření druhů	Výdaje na management ZCHÚ	-	4
	Změny fungování ekosystémů	Náhrada ekosystémových služeb	--	4
	Vymírání nebo vymízení biologických druhů a populací	Náklady na udržení populací druhů a jejich obnovu	-	3
	Šíření nepůvodních invazních druhů	Náklady spojené s managementem nepůvodních invazních druhů	-	4
Výšší průměrné teploty a změny rozložení srážek	Změny využití území	Dopady na hodnotu ekosystémových služeb	--	4

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

Problematika ekosystémových služeb a biodiverzity má do značné míry průřezový charakter, protože dopady změny klimatu a náklady spojené s nečinností mohou ovlivnit náklady v dalších sektorech, jako je zemědělství, lesnictví, rekreační nebo vodní hospodářství. Náklady v případě nečinnosti zahrnují dopady spojené s nedostatečným managementem chráněných území, stejně jako pokles ekosystémových služeb, jako je ukládání uhlíku v lesních ekosystémech nebo pokles zemědělské produkce spojené s vlivem změny klimatu na ekosystémové služby, jako opylování či přirozená protierozní ochrana.

Náklady dopadů změny klimatu v případě neprovedení adaptačních opatření nebyly pro ČR kvantifikovány.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Souhrnnější zhodnocení nákladů spojených a adaptacemi pro biodiverzitu a ekosystémové služby v ČR zatím chybí. Odhadování nákladů adaptací v oblasti ekosystémů a biodiverzity vychází z předpokladu, že autonomní adaptace bude nedostatečná a bude tedy potřeba plánovaná adaptace, zároveň však existují silné synergie s existujícími politikami ochrany biodiverzity a obnovy ekosystémů. Udržitelné řízení ekosystémů a zachování odolnosti ekosystémů mají poskytovat nákladově efektivní alternativy k technologicky založeným opatřením.

Kvantifikace, hodnocení, mapování a modelování ekosystémových služeb se relativně rychle zlepšuje, přináší to nové příležitosti pro předvídání budoucích ekosystémových služeb a kompromisů v souvislosti se změnou klimatu a přizpůsobení se změně klimatu.

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzace škod a ztrát

Přehled zažádaných a vyplacených částek náhrady újmy za ztížení zemědělského a lesního hospodaření (Zdroj: AOPK ČR)

rok žádosti	2014	2015	2016	2017	2018	2019
žádáno (mil. Kč)	93	115	102	107	129	142
vyplaceno (mil. Kč)	83	92	84	121	131	není k dispozici

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Přehled vyplácení náhrad za škody způsobené vybranými zvláště chráněnými druhy živočichů podle zákona č. 115/2000 Sb. (Zdroj: AOPK ČR)						
Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019
náhrady (mil. Kč)	29	24	20	24	30	68

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

Program péče o krajinu

- Podprogram pro naplňování opatření vyplývajících z plánů péče o zvláště chráněná území a jejich ochranná pásma a zajišťování opatření k podpoře předmětů ochrany ptačích oblastí a evropsky významných lokalit (Program péče o krajinu – chráněná území)
- Podprogram pro zlepšování dochovaného přírodního a krajinného prostředí (Program péče o krajinu – volná krajina)
- Podprogram pro zabezpečení péče o ohrožené a handicapované živočichy (Program péče o krajinu – handicap)

Přehled čerpání Programu péče o krajinu za jednotlivé roky v mil. Kč (Zdroj: MŽP)					
Předmět podpory	2014	2015	2017	2018	2019
chráněná území	96	96	104	104	145
volná krajina	25	25	30	30	42
handicap	15	5	12	12	12
Celkem	136	126	146	146	199

Program obnovy přirozených funkcí krajiny

- Zajištění povinností orgánů ochrany přírody ve zvláště chráněných územích (vč. ochranných pásem) a lokalitách soustavy Natura 2000
- Péče o zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů
- Adaptace vodních ekosystémů na změnu klimatu
- Adaptace nelesních ekosystémů na změnu klimatu
- Adaptace lesních ekosystémů na změnu klimatu
- Odborné studie a další podkladové materiály

Přehled čerpání programu Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny za jednotlivé roky v mil. Kč (Zdroj: MŽP)						
Předmět podpory	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Zajištění povinností orgánů ochrany přírody ve zvláště chráněných územích (vč. OP) a lokalitách soustavy Natura 2000	24	32	13	15	27	12
Péče o zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů	5	2	5	4	4	5
Adaptace vodních ekosystémů na změnu klimatu	4	4	4	7	5	0,1
Adaptace nelesních ekosystémů na změnu klimatu	5	14	18	11	8	3
Adaptace lesních ekosystémů na změnu klimatu	0	1	0	1	2	0,5
Odborné studie a další podkladové materiály	2	2	1	1	2	2
Celkem	40	55	41	39	48	23

ANALYTICKÁ ČÁST

Podprogram Správa nezcizitelného státního majetku ve zvláště chráněných územích (MaS) v rámci programu Rozvoj a obnova materiálně technické základny systému řízení Ministerstva životního prostředí slouží k zajištění povinností vlastníka pozemků, které jsou dané platnými zákony ČR (především zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a zákonem č. 289/2005 Sb., o lesích), a pro realizaci činností, které vyplývají z platných plánů péče o dané zvláště chráněné území (ZCHÚ).

Přehled čerpání podprogramu Správa nezcizitelného státního majetku v ZCHÚ za jednotlivé roky v mil. Kč (Zdroj: MŽP)

Předmět podpory	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Celkem	28	28	24	28	16	21

Program rozvoje venkova (2014–2020) - vyplaceno k 31. 12. 2020

- Agroenvironmentálně-klimatické operace
 - Ošetřování travních porostů 16 017 mil. Kč
 - Biopásy 261 mil. Kč

OPŽP 2014–2020 (červen 2021)

- Zajistit příznivý stav předmětu ochrany národně významných chráněných území – je podporována péče o NP, CHKO, NPR, NPP (včetně ochranných pásem) a lokality soustavy Natura 2000 a dále PR a PP na pozemcích a/nebo stavbách ve vlastnictví státu s právem hospodaření organizační složkou státu (realizace opatření k zajištění či zlepšení stavu předmětů ochrany včetně tvorby či zlepšení stavu návštěvnické infrastruktury).: 3 mld. Kč alokace, 1,6 mld. Kč schváleno
- Posílit biodiverzitu – je podporována např. péče o vzácné druhy (ve volné krajině i urbanizovaném prostředí) a jejich biotopy vč. obnovy a tvorby těchto biotopů, dále péče o cenná stanoviště a jejich obnova a tvorba, prevence šíření a omezování výskytu invazních druhů: 315 mil. Kč alokace, 380 mil. Kč schváleno
- Posílit přirozené funkce krajiny – je podporováno např. vytváření a obnova vodních prvků s ekostabilizační funkcí (např. tůní, mokřadů a malých, dále revitalizace a podpora samovolné renaturace vodních toků a niv, obnova ekostabilizačních funkcí vodních a na vodu vázaných ekosystémů vodních nádrží), atd.: 5,7 mld. Kč alokace, 5,7 mld. Kč schváleno

Fondy EHP a Norska 2014–2021

Program životní prostředí, ekosystémy a změna klimatu – hlavním cílem programu je podpořit zlepšení environmentální situace v ekosystémech a omezit nepříznivé účinky znečištění a dalších lidských činností na životní prostředí České republiky. Finanční prostředky mají zároveň přispět ke zmírnění klimatické změny a prostřednictvím adaptačních opatření snížit zranitelnost obcí a regionů vůči této změně. Celková alokace programu na aktuální období činí cca 800 mil. Kč.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Zdraví a hygiena

Ekonomické dopady ZK na zdraví a hygienu

(Zdroj: Kyselý, 2004; Watkiss et al. 2009; ClimateCost, 2011; Hutton, 2011; Watkiss 2011; UNFCCC, 2018)

Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Vyšší průměrná teplota a výskyt vln veder	Zhoršování chronických onemocnění u starších populačních skupin a zvýšená hospitalizace	Vyšší náklady na hospitalizaci a nemocniční léčbu (umocněno stárnoucí populaci a přibývajícím počtem sociálně vyloučených osob)	---	5
	Nárůst nemocnosti a úmrtnosti v souvislosti s vlnami veder u osamělých seniorů ve velkých městech	Vyšší náklady na léčbu, ztráty na životech. Rozšíření sociálních služeb u vulnerabilní skupiny.	---	5
	Vliv na bezpečnost potravin, rychlejší změna kvality potravin díky vyšším teplotám	Vyšší výdaje na kontrolu kvality potravin a na potraviny díky jejich rychlejší ztrátě kvality	-	4
Mírnější zimy	Zvýšení nemocnosti a úmrtnosti	Zvýšené náklady na léčbu. Snížení produktivity práce.	-	5
	Snížení nemocnosti a úmrtnosti kvůli sníženým koncentracím znečišťujících látek v ovzduší díky nižší spotřebě fosilních paliv na vytápění	Snížení nákladů na hospitalizaci a nemocniční léčbu. Snížení potenciálních ztrát na životech a produktivitě.	+	3
Mimořádné události	Zvýšené riziko nehod a fatalit způsobených mimořádnými událostmi	Ztráty na životech. Náklady na léčbu. Snížená produktivita.	-	4/5
	Dopad extrémních událostí na mentální zdraví.	Zvýšené náklady na léčbu. Pracovní neschopnost. Snížená produktivita.	-	3
Celoroční změna klimatických podmínek	Změny v šíření nemocí, zejména nemocí pocházejících z patogenů, vody či potravin	Zvýšení nákladů na zlepšení systému hygienického dohledu. Rostoucí náklady na monitoring perzistentních znečišťujících látek. Rostoucí náklady na monitoring vektorů nemocí včetně tropických a jejich hostitelů. Udržení surveillance včetně laboratorní infrastruktury.	-	3
	Šíření chorob způsobených změnou koncentrací a šíření znečišťujících látek v ovzduší	Zvýšení nemocnosti a úmrtnosti kvůli změněným/zvýšeným koncentracím znečišťujících látek. Zvýšené náklady na léčbu.	-	3
	Zvýšený výskyt nemocí způsobených změnou dostupnosti a kvality pitné vody	Zvýšené náklady na úpravu pitné vody a zásobování pitnou vodou.	-	3

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Ekonomické dopady ZK na zdraví a hygienu				
<i>(Zdroj: Kyselý, 2004; Watkiss et al. 2009; ClimateCost, 2011; Hutton, 2011; Watkiss 2011; UNFCCC, 2018)</i>				
Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
	Zvýšená expozice UV záření díky změně množství dopadajícího UV záření k zemskému povrchu – vyšší výskyt rakoviny kůže a podobných onemocnění.	Zvýšená nemocnost a úmrtnost. Zvýšené náklady na léčbu.	-	3
	Vyšší a změněný výskyt alergických onemocnění díky změně v rozšíření alergenů např. pylů.	Zvýšená nemocnost. Zvýšené náklady na léčbu. Snížení produktivity práce.	-	3
Pesticidy a THM v pitných vodách	Zvýšení incidence nádorů, vrozených vad, chronických nervových onemocnění.	Zvýšení nutnosti úpravy pitných vod. Vysoké náklady na léčbu a trvalé sociální služby u osob s trvalým postižením.	-	3
Nedostatek pitné vody	Zhoršení hygienických podmínek	Změna využití území, ztráta zaměstnání, migrace.	-	3

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

Budoucí zdravotní dopady změn klimatu lze těžko kvantifikovat a ocenit. Jedná se o průnik klimatických a neklimatických příčin a zároveň působících adaptačních mechanizmů v oblasti zdraví. Na konci 21. století budou dvě třetiny Evropanů vystaveny každý rok nebezpečným situacím spojeným s počasím ve srovnání s 5 % v období 1981–2010. Změna klimatu je dominantní mechanizmus předpokládaných rizikových trendů odpovídajících za 90 % nárůstu rizika pro obyvatele (Forzieri et al. 2017).

Většina studií hodnotila dopady veder, respiračních potíží, chorob a sníženou produktivitou práce a dále v důsledku extrémních projevů počasí (např. záplavy) na evropské úrovni, pro ČR není specifická analýza.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Kvantifikované náklady nejsou pro ČR k dispozici.

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzaci škod a ztrát

Identifikace takových nákladů je z důvodu komplexního řetězce dopadů změny klimatu na konkrétní dopady na zdraví a hygienu problematická.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

Související náklady veřejných rozpočtů jsou součástí nákladů uvedených u jiných sektorů, zejm. je však překryv s náklady pro zajištění bezpečného prostředí.

IROP 2014–2020 (leden 2020)

- Rozvoj infrastruktury pro poskytování zdravotních služeb a péče o zdraví (zvyšování kvality specializované a návazné péče prostřednictvím pořízení technologií a přístrojového vybavení potřebného pro péči v podpořeném oboru): 15,6 mld. Kč alokace, 21,2 mld. Kč schváleno

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

OPŽP 2014–2020 (červen 2021)

- Snížit emise z lokálního vytápění domácností podílející se na expozici obyvatelstva nadlimitním koncentracím znečišťujících látek (kotlíkové dotace): 10,3 mld. Kč alokace; 10,6 mld. Kč schváleno
- Snížit emise stacionárních zdrojů podílející se na expozici obyvatelstva nadlimitním koncentracím znečišťujících látek: 4,1 mld. Kč alokace; 3,5 mld. Kč schváleno
- Snížit emise stacionárních zdrojů podílející se na expozici obyvatelstva nadlimitním koncentracím znečišťujících látek v uhlíkových regionech (Moravskoslezský, Ústecký a Karlovarský kraj): 1 mld. Kč alokace, 470 mil. Kč schváleno

Urbanizovaná krajina

Ekonomické dopady změny klimatu na urbanizovanou krajinu

(Zdroj: Hallegatte et al. 2008; Hutton 2011; EEA 2012a)

Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až --)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Vyšší průměrná teplota a vyšší výskyt vln veder	Vznik městského tepelného ostrova	Rostoucí náklady na, ventilaci a chlazení. Zvýšené náklady na zajištění technické infrastruktury a budov. Zvýšené náklady na zakládání a údržbu prvků zelené infrastruktury.	--	5
Mimořádné události	Zvýšené frekvence povodní	Náklady související se škodami v rezidenčních a průmyslových oblastech.	---	4
	Zvýšené riziko přívalových povodní	Náklady související se škodami v rezidenčních a průmyslových oblastech.	--	4
Nedostatek vody a sucho	Vyšší riziko nedostatku vody	Zvýšení cen vody	--	4

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

Povodně v r. 2002 na EU úrovni představovaly odhadem celkové škody 15 mld. EUR (375 mld. Kč), škody v celé ČR cca 100 mld. Kč, v Praze z toho 25 mld. Kč.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Pokud bychom uvažovali kalkulace, které uvádí Hallegatte et al. (2007), roční náklady na adaptaci Prahy a Středních Čech na fenomén tepelného ostrova a vln veder by se mohly v případě extrémního nárůstu teplot do budoucí vyšplhat až k hranici tří mld. Kč (ČSÚ 2014). Včasným zpracováním hrozeb plynoucích ze změny klimatu je však možné tyto náklady snížit o několik řádů. Pokud by adaptace směřovala především cestou zelených střech, náklady na jejich vybudování jsou v porovnání se střechami běžnými vyšší o zhruba 20–25 % (Foster et al. 2011).

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzace škod a ztrát

V rámci veřejné podpory po povodních v gesci MMR byla poskytnuta podpora bydlení v letech 2009–2013 ve výši 361,1 mld. Kč (dotace na ubytovací jednotky, demolice, jednorázové příspěvky na odstranění prvotních škod, základní vybavení domácností – „hrncovné“, podpora nájemního bydlení).

V rámci veřejné podpory po povodních v gesci MMR byla poskytnuta podpora pro obnovu obecního a krajského majetku po mimořádných událostech v letech 2007–2013 ve výši 8 mld. Kč; v letech 2014–2019 ve výši 1,5 mld. Kč. Jedná se o vyplácené dotace na obnovu obecního a krajského majetku po

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

mimořádných událostech (převážně v souvislosti s povodněmi a přívalovými dešti). Vzhledem k větším pohromám v letech 2006, 2009, 2010 a 2013 jsou tyto dotace vypláceny i v následujících letech.

V rámci veřejné podpory po povodních v gesci MŽP byla poskytnuta podpora u povodní v roce 2010 ve výši cca 19 mil. Kč na likvidaci škod. Nejvíce žádostí bylo podpořeno na sanaci sesuvů, dále na opravu kanalizací a revitalizace vodního toku. Na likvidaci škod u povodní v roce 2013 bylo vyplaceno cca 238 mil. Kč na opravy čistíren odpadních vod, dekontaminace studní, obnovu koryt vodních toků, obnovu vodních nádrží, sanaci sesuvů a odstranění škod na majetku MŽP (finanční podpora KRNAP a AOPK ČR).

MŽP vyplatilo cca 50 mil. Kč na nápravu těchto škod způsobených krátkodobými přívalovými dešti a sesuvy půdy v roce 2014 v Jihomoravském kraji.

MŽP dále zpracovává novou dokumentaci pro tzv. „Spíci program na likvidaci povodňových škod“, který má umožnit rychle reagovat na aktuálně vzniklou potřebu likvidace škod po mimořádných událostech. Účelem je eliminovat některé nedostatky a překážky, které se vyskytly ve stávající dokumentaci programu a které způsobovaly komplikace při jeho administraci.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

IROP 2014–2020 (leden 2020)

- Zvýšení připravenosti k řešení a řízení rizik a katastrof (stanice a technika IZS s důrazem na přizpůsobení se změnám klimatu a novým rizikům) – podpořené projekty: 4 mld. Kč;
- Snížení energetické náročnosti v sektoru bydlení (bytové domy) – podpořené projekty: 4,1 mld. Kč;
- Podpora pořizování a uplatňování dokumentů územního rozvoje (územní studie krajiny, územní studie na veřejná prostranství) – podpořené projekty: 150 mil. Kč.

OPŽP 2014–2020 (červen 2021)

- Zlepšit kvalitu prostředí v sídlech: 889 mil. Kč alokace, 760 mil. Kč schválené projekty
- Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie: 10,7 mld. Kč alokace; 8 mld. Kč schválené projekty
- Snížit emise z lokálního vytápění domácností podílející se na expozici obyvatelstva nadlimitním koncentracím znečišťujících látek (kotlíkové dotace): 10,3 mld. Kč alokace; 10,6 mld. Kč schváleno
- Rekultivovat staré skládky: 1,7 mld. Kč alokace; 1,6 mld. Kč schváleno
- Dokončit inventarizaci a odstranit ekologické zátěže – např. podpora sanace vážně kontaminovaných lokalit; 2,9 mld. Kč alokace; 3 mld. Kč schváleno
- Dosáhnout vysokého energetického standardu nových veřejných budov: 569 mil. Kč alokace; 556 mil. Kč schválené projekty
- Snížit energetickou náročnost a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie v budovách ústředních vládních institucí: 1,2 mld. Kč; 20 mil. Kč schválené projekty

NPŽP

V roce 2016 byla vyhlášena výzva s alokací 35 mil. Kč na podporu pořizování územních studií krajiny, k 31. 12. 2019 byly vyplaceny 2 mil. Kč.

V rámci NPŽP byla vyhlášena podpora zapojení obcí do Paktu starostů a primátorů pro klima a energii, jejímž předmětem je zpracování akčního plánu pro udržitelnou energii a klima, a dále organizace Místních dnů pro klima a energii. Celkově bylo na tuto aktivitu alokováno 15 mil. Kč. V rámci žádostí je poptávána podpora ve výši 12 mil. Kč.

Nová zelená úsporám (dále "NZÚ")

Tento program je jedním z hlavních opatření k plnění cílů k dosahování úspor energie v konečné spotřebě. Hlavním cílem programu NZÚ je zvýšení energetické účinnosti budov a podpora realizace

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

adaptačních a mitigačních opatření reagujících na změnu klimatu. Celkově bylo v období 2014 – leden 2020 proplaceno 6,8 mld. Kč, celkové závazky činí 11,9 mld. Kč.

Program NZÚ 2014 – leden 2020 obsahuje podprogramy:

- Rodinné domy (snižování energetické náročnosti stávajících rodinných domů, výstavba rodinných domů s velmi nízkou energetickou náročností, efektivní využití zdrojů energie): závazky 8,7 mld., proplaceno 6 mld. Kč
- Bytové domy (snižování energetické náročnosti stávajících bytových domů, výstavba bytových domů s velmi nízkou energetickou náročností, efektivní využití zdrojů energie: závazky 518 mil. Kč, závazky 350 mil. Kč
- Budovy veřejného sektoru (snižování energetické náročnosti stávajících budov veřejného sektoru, efektivní využití zdrojů energie): závazky 1,9 mld. Kč, závazky 400 mil. Kč

Ostatní programy

Mezi doplňkové programy v oblasti podpory dosahování úspor energie patří Státní program na podporu úspor energie a využívání obnovitelných zdrojů energie – Program EFEKT. Program EFEKT je nástrojem integrujícím podporu investičních akcí a tzv. měkkých, neinvestičních opatření zaměřených na zvýšení informovanosti a vzdělávání v oblasti úspor energie. Za období 2007–2013 bylo vyplaceno přibližně 257 mil. Kč. Za období 2014–2018 bylo čerpáno 404 mil. Kč.

Programy PANEL/Nový PANEL/PANEL 2013+ byly zaměřeny na podporu rekonstrukcí, modernizací a zateplování bytových domů (zprvu pouze panelových, pak již bez rozlišení technologie výstavby). V rámci těchto programů bylo v období let 2005–2014 vyplaceno necelých 13 mld. Kč. Současný program PANEL 2013+ je národním programem zvýhodněných úvěrů na rekonstrukci bytových domů se zaměřením na dosahování úspor energie. V rámci programu je na poskytování zvýhodněných úvěrů pro období 2014–2020 alokováno 4,5 mld. Kč, z nichž byly dosud čerpány necelé 2 mld. Kč.

Program JESSICA byl v období 2007–2013 určen vlastníkům bytových domů nacházejících se v předem definovaných zónách ve 41 městech, a to na rekonstrukce a modernizace bytových domů. Celkově bylo za tento program v daném období vyplaceno cca 600 mil. Kč. V rámci programu JESSICA, který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů bylo možné v období 2014–2015 čerpat zvýhodněné úvěry na modernizaci a revitalizaci bytového fondu v deprivovalých zónách měst. V programu bylo alokováno na období 2014–2020 celkem 0,6 mld. Kč. Program byl ukončen a v roce 2017 ani 2018 tedy nedošlo ke schválení žádného projektu.

V rámci Programu ENERG jsou poskytovány zvýhodněné úvěry na realizaci energeticky úsporných projektů pro podniky působící v Praze. V červnu 2017 byla vyhlášena I. výzva programu, v rámci které nebyla podána žádná žádost o podporu. V září 2018 byla vyhlášena II. výzva, v rámci které došlo k významným úpravám programu s cílem zvýšit absorpční kapacitu. Za období roku 2018 byl schválen 1 projekt s úvěrem ve výši 3,1 mil. Kč.

Stav čerpání prostředků v rámci ostatních programů podpory zvyšování energetické účinnosti k září 2019 (Zdroj: MPO)

Program	Výše dotace (mil. Kč)	Současná alokace 2014–2020 (mil. Kč)	Čerpání alokace (%)
OPPIK SC 3.2	6 651	17 300	38%
OPPIK SC 3.5	2 006	---	---
OP PPR	1 450	1 900	76%
NZÚ	10 672	22 952	37%
EFEKT	404	762	53%
PANEL	1 964	4 500	44%
JESSICA	175	600	29%
ENERG	3	130	2%
celkem/průměr	23 326	48 144	40%

ANALYTICKÁ ČÁST

Cestovní ruch

Ekonomické dopady změny klimatu na cestovní ruch

(Zdroj: UNWTO/UNEP 2008; Greiving et al. 2011; Füssel et al. 2012; Davoudi et al. 2012; Kovats et al., 2014)

Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Výšší průměrná teplota	Delší turistická sezóna ve městech (nyní v Praze květen-srpen) i mimo města	Výšší příjmy plynoucí z delší turistické sezóny a většího počtu přijíždějících turistů.	+	4
		Pokles poptávky po cestovním ruchu v nejteplejších měsících	-	2-3
	Možný dopad i na pokles cestovního ruchu vázaného na vodní plochy	Nedostatek vody pro realizaci vodního CR a vodních sportů, či nízká kvalita vody ke koupání (zkrácení "koupací" sezóny a navazující ztráty příjmů)	-	3
Mírnější zimy	Pokles cestovního ruchu na horách v zimní sezóně	Ztráty na zisku kvůli kratší/mírnější sezóně a menšímu zájmu turistů v lyžařských střediscích.	-	3
		Vyšší náklady na údržbu lyžařské infrastruktury.	-	3
Mimořádné události	Škody na turistické infrastrukturu ve městech	Rostoucí náklady na údržbu/opravy turistické infrastruktury ve městech.	-	4
	Škody na turistické infrastrukturu mimo města	Rostoucí náklady na údržbu/opravy turistické infrastruktury mimo města.	-	2
	Pokles cestovního ruchu	Nižší tržby způsobené menším počtem turistů.	--	3

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

Městský tepelný ostrov a povodně, mohou mít velmi zásadní vliv na vývoj cestovního ruchu v Praze. Dle ČSÚ došlo ve třetím kvartálu roku 2002 v důsledku povodní v Praze k poklesu cestovního ruchu o 17,5 %, což vyústilo v milionové ztráty. Vzhledem k tomu, že změna klimatu má, podle očekávaného vývoje, přispět k nárůstu četnosti extrémních událostí, lze ji spojit i s negativním vlivem na příjmy z cestovního ruchu nejen ve městech, ale i mimo ně. Na druhou stranu lze předpokládat prodloužení turistické sezóny, což naopak povede k navýšení počtu návštěvníků a příjmů, zároveň se však může měnit poptávka po určitých formách cestovního ruchu v průběhu roku – např. pokles poptávky po městském cestovním ruchu v nejteplejších měsících roku (přesun poptávky do mírnějšího období).

V horských regionech může mít změna klimatu z dlouhodobého hlediska negativní dopad na zimní turistiku a sporty. Teplejší zimy se logicky pojí s nedostatkem sněhu a kvůli tomu i se zvýšenými náklady na provoz a údržbu lyžařských středisek. Kupříkladu na vytvoření 1 m³ umělého sněhu je třeba 250–500 l vody, což při jeho vrstvě 20–35 cm představuje spotřebu 70–120 l/m², tedy 700 000–1 200 000 l na hektar sjezdovky. Útlum zimního cestovního ruchu také souvisí s potenciálním růstem nezaměstnanosti v dotčených regionech závislých na zimní sezóně a s navazujícími a ekonomickými dopady.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Česká republika patří do skupiny zemí, jejichž cestovní ruch může být změnou klimatu ovlivněn pozitivně (Ciscar et al. 2010). Lze očekávat, že při zvýšení průměrné roční teploty o 2,5 °C dojde k nárůstu příjmů z cestovního ruchu o 2 % a při oteplení o 5,4 °C až o 17 % (Ciscar et al. 2010). Nicméně, změna klimatu bude mít negativní dopad na zimní sporty a resorty, což může mít velmi negativní vliv na rozvoj některých regionů.

Hlavním problémem pro cost-benefit analýzu je nedostupnost dat a nedostatek studií zabývajících se adaptačními opatřeními inicializovanými na národní úrovni (MŽP, 2015). Specifická adaptační opatření na lokální úrovni jsou totiž ve většině případů implementována jednotlivými středisky/podnikateli (tzn. soukromými subjekty), přičemž na národní úrovni se jedná spíše o měkká opatření či investiční pobídky. Počasí, respektive klima, je zcela zásadním faktorem určujícím poptávku po turismu a rekreaci. Je proto důležité hledat nové efektivní cesty pro umělé zasněžování a zároveň podporovat diverzifikaci nabídky cestovního ruchu horských oblastí, která zohlední změnu klimatu. Také je vhodné vzít v úvahu měnící se turistické vzorce v Evropě (destinace a sezónnost), které je možné do jisté míry ovlivnit institucionálními faktory jako jsou např. školní prázdniny (UNWTO/UNEP 2008).

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzace škod a ztrát

MMR, v jehož gesci je cestovní ruch, v uplynulém ani současném období nevynakládalo veřejné prostředky cíleně za účelem kompenzace škod způsobených změnami klimatu.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

MMR, v jehož gesci je cestovní ruch, v uplynulých letech i současnosti realizuje národní dotační program pro podporu cestovního ruchu. Nejedná se o dotační program, který by byl cílen na řešení či podporu adaptačních opatření souvisejících se změnou klimatu (adaptace na změnu klimatu je jednou z podporovaných aktivit), avšak lze konstatovat, že realizace podporovaných aktivit programu může podpořit zavádění adaptačních opatření. Mezi cíle programů patří mimo jiné např.:

- rozvoj veřejné infrastruktury cestovního ruchu;
- podpora tvorby nových produktů zejména domácího cestovního ruchu;
- zpřístupnění atraktivit cestovního ruchu v souladu s ekologicky šetrnými formami cestovního ruchu pro všechny.

Národní dotační programy vyhlašované od roku 2010 svým způsobem podněcují k aktivitám a investicím do projektů, jež mohou a mnohdy skutečně tomu tak je, řešit „adaptační opatření“. Investoři se snaží hledat a investovat do „zástupných“ aktivit zajištění dostatečného využití účastníka cestovního ruchu i v případě, že „zima není zimou“ a „léto není létem“. Zvýšení teploty může znamenat rozložení návštěvnosti městských destinací, respektive pokles návštěvnosti měst v letní sezóně. Současně nárůst teploty může mít negativní dopad na cestovní ruch u vody (nedostatek vody pro provozování vodních sportů, či zhoršená kvalita vody ke koupání). Dotační program neposkytuje podporu podnikatelským aktivitám (podpora služeb cestovního ruchu včetně ubytovacích a stravovacích služeb) ani na rozvoj lyžařských resortů, včetně na techniky na umělé zasněžování a budování lanovek a vleků.

S ohledem na charakter a rozsah podpořených projektů nelze jednoznačně vyčíslit výši investic do adaptačních opatření pro účel řešení změn klimatu z pohledu cestovního ruchu.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Průmysl a energetika

Ekonomické dopady změny klimatu na průmysl a energetiku (Zdroj: Mima et al. 2011)				
Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Výšší průměrná teplota a vyšší výskyt vln veder	Nárůst teplot a zvýšení pooptávky po chlazení	Vyšší náklady na chlazení/klimatizaci v komerčních budovách.	--	4
		Vyšší náklady spojené s kompenzací častějších výpadků dodávek elektřiny.	--	4
		Nižší příjmy z produkce fotovoltaických elektráren.	-	3
		Vyšší spotřeba elektřiny a vyšší tržby za produkci elektřiny.	+	4
Mimořádné události	Větší počet bezoblažných dní	Vyšší příjmy z produkce fotovoltaických elektráren	+	3
	Požáry, vichřice, námraza, sněhové kalamity	Vyšší náklady na opravu rozvodné sítě v důsledku škod způsobených extrémním počasím či požáry.	-	3
Nedostatek vody a sucha	Povodně	Rostoucí náklady spojené s opravami infrastruktury.	--	4
	Snížený výkon vodních elektráren	Nižší příjmy z produkce hydroelektráren.	-	3
	Snížená dostupnost vody pro chlazení	Rostoucí náklady na produkci elektřiny.	-	4

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

Poptávka po energii do budoucna poroste, a to především v letních měsících, kdy bude narůstat chlazení, ale zároveň se bude snižovat v zimě díky mírnějším zimám (Mima et al. 2011). V případě nečinnosti a klimatického scénáře A1B (střední emise) se očekává, že dodatečná spotřeba elektřiny v zemích EU27 vzroste do roku 2050 o přibližně 22 mld. EUR za rok, přičemž celková spotřeba se bude pohybovat okolo 89 mld. EUR za rok (Mima et al. 2011). Nárůst chlazení bude vyžadovat zvýšení investic do nových klimatizačních zařízení, přičemž roční hodnota této investice je v rámci EU27 odhadována na 8 mld. EUR do roku 2050 a na 20 mld. EUR do roku 2100 (Mima et al. 2011). Úspory způsobené sníženou pooptávkou po topení lehce převyšují náklady na chlazení (34 a 121 mld. EUR pro roky 2050 a 2100).

Nedostatek vody a zvýšený výskyt sucha může mít neblahý vliv na produkci elektrické energie z vodních elektráren. Podle projektu ClimateCost (2011) lze v Evropě očekávat pokles o 3 % do roku 2050 a o 8 % do roku 2100. Podle ČSÚ (2015b) byla v roce 2013 produkce z obnovitelných zdrojů z největší části reprezentována právě vodními elektrárnami, ale poměrně zastoupení vodních elektráren v mixu obnovitelných zdrojů stále klesá. Vedle negativního vlivu na produkci vodních elektráren díky sníženému průtoku může mít však změna klimatu pozitivní vliv na produkci z fotovoltaických elektráren, které zažily v posledních letech velký rozmach, nicméně pouze za předpokladu většího počtu slunečních ale ne extrémně horkých dnů. Podle US EPA (2015) jsou dopady změny klimatu na větrnou a solární energii stále rozvojovou oblastí výzkumu a tvoří tak výzvu pro modelování změn v oblasti větrného a oblačného pokrytí a jejich vlivu na produkci energie z obnovitelných zdrojů.

Vyšší průměrná teplota a vyšší výskyt vln veder vedou ke zvýšeným nákladům na chlazení v komerčním sektoru, zejména díky prodloužené letní sezoně. Například Rosenthal et al. (1995) uvádí, že při zvýšení teploty o 1 °C dochází k nárůstu chlazení o 20 % u rezidenčních budov a o 15 % u budov komerčních.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Vyšší průměrná teplota může také zvýšit náklady spojené se ztrátami v elektrické sítí. Sathaye et al. (2013) uvádí, že vyšší teplota vzduchu může snižovat přenosovou kapacitu o 7–8 %. Zhoršená dostupnost vody má zase negativní vliv na produkci elektřiny jak z fosilních paliv a z jádra (díky nedostatku vody pro chlazení), tak i z obnovitelných zdrojů, především pak z hydroelektráren.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Kvantifikace celospolečenských nákladů není pro ČR k dispozici.

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzaci škod a ztrát

Souhrnná data nejsou k dispozici.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

OPŽP 2014–2020 (červen 2021)

- Zvýšit podíl materiálového a energetického využití odpadů – podporována je např. výstavba a modernizace zařízení na energetické využití odpadů a související infrastruktury; 6,8 mld. Kč alokace; 6,8 mld. Kč schváleno
- Snížit environmentální rizika a rozvíjet systémy jejich řízení – podporována je např. rekonstrukce nebo nákup technologií vedoucích k omezení emisí znečišťujících životní prostředí, dále náhrada nebo rekonstrukce zařízení (stacionární technické nebo technologické jednotky, ve které je nebezpečná chemická látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována) s cílem zvýšení bezpečnosti provozu, snížení míry rizika nad rámec standardů a norem Unie: 405 mil. Kč alokace, 605 mil. Kč schváleno

Norské fondy 2009–2014

Pilotní studie a průzkumy pro technologie zachytávání uhlíku - program reaguje na potřebu zvýšení znalostí a informací týkajících se zachycování, přepravy a ukládání oxidu uhličitého jakožto jedné z aktivit vedoucí ke zmírnění změny klimatu. Program umožní poskytnutí grantů na pilotní studie a průzkum technologií s cílem zjistit, zda je technicky a finančně možné aplikovat zachycování a ukládání oxidu uhličitého. Program zároveň umožní rozvoj mezinárodní spolupráce, výměnu zkušeností a vzdělávání odborné veřejnosti v této problematice, jakožto i poskytování informací široké veřejnosti. Celková alokace programu byla cca 133 mil. Kč.

OP PIK 2014–2020

Ministerstvo průmyslu a obchodu připravilo v souvislosti s výskytem sucha a nedostatku vody v posledních letech dotační programy zaměřené na optimalizaci procesů nakládání s vodou, recyklaci vody, její akumulaci a zpětné využití vody v průmyslu. Jedná se o programy EXPANZE, Nemovitosti, Inovační vouchery, Inovace, Aplikace a Potenciál. Celková alokace: 20,8 mld. Kč.

Doprava

Ekonomické dopady změny klimatu na dopravu (Zdroj: Koetse & Rietveld, 2009; Schwartz, 2010; PESETA, 2014)

Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až --)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Katastrofy	Poničení infrastruktury	Náklady na opravu	--	5
	Výpadky v dopravě	Náklady na náhradní dopravu, kompenzace, ušlý zisk	--	5
	Deformace infrastruktury (koleje, silnice)	Náklady na opravy, ušlý zisk díky výpadkům	--	4

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Ekonomické dopady změny klimatu na dopravu				
(Zdroj: Koetse & Rietveld, 2009; Schwartz, 2010; PESETA, 2014)				
Klimatický jev	Efekt na sektor	Ekonomický dopad	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Extrémně vysoké teploty	Problémy s fungováním dopravních prostředků	Náklady na opravy, ušlý zisk díky výpadkům	-	4
Nižší srážky	Omezení vodní dopravy	Ušlý zisk, náklady na alternativní dopravu	-	4
Mírnější zimy	Snížení potřeby solení	Nižší náklady na údržbu silnic	+	4
	Nižší nároky na odmrazování	Nižší náklady na dopravu.	+	4

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

V současné době neexistují odhady toho, jakého rozměru dosáhnou dopady změny klimatu na dopravu v České republice bez přijetí vhodných adaptačních opatření. Vzhledem ke specifikům v každé zemi i regionu nelze dost dobře použít data ze zahraničních studií. Přestože dojde pravděpodobně ke snížení nákladů na zimní údržbu silnic, v létě lze očekávat narůst výdajů. Zároveň je potřeba brát v úvahu náklady nepřímo spojené s opravami a údržbou. Právě ty lze výrazně snížit pomocí přijetí vhodných adaptačních opatření.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

V roce 2017 dosahovaly náklady na údržbu a opravy pozemních komunikací hodnoty 18,99 mld. Kč (Ročenka dopravy 2017; MD 2018). Podle metodiky ze studie PESETA (2014) by se tedy roční adaptační náklady v rámci ČR mohly pohybovat v intervalu 228–418 milionů Kč, pravděpodobně však u spodní hranice tohoto rozmezí. Adaptační opatření tvoří 1,2–2,2 % ročních nákladů na údržbu komunikací a spočívají především ve zkvalitňování dopravních systémů a jejich řízení. Preventivní charakter těchto opatření může významně přispět k řešení krizových situací a ušetřit pozdější výdaje.

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzace škod a ztrát

Není k dispozici.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

IROP 2014–2020 (leden 2020)

- Zvýšení podílu udržitelných forem dopravy (výstavba a modernizace cyklostezek, výstavba a modernizace cyklotras se zaměřením na podporu integrovaných řešení, např. cyklistické pruhy na komunikacích nebo víceúčelové pruhy): 15,6 mld. Kč alokace, 11 mld. Kč schváleno

Operační program doprava 2014–2020

- Zlepšení infrastruktury pro vyšší konkurenceschopnost a větší využití železniční dopravy: 36,7 mld. Kč alokace, 43,3 mld. Kč schváleno
- Vytvoření podmínek pro větší využití multimodální dopravy: 4,4 mld. Kč alokace, 467 mil. Kč schváleno
- Vytvoření podmínek pro zvýšení využívání veřejné hromadné dopravy ve městech v elektrické trakci: 11,3 mld. Kč alokace, 2,2 mld. Kč schváleno
- Vytvoření podmínek pro širší využití železniční a vodní dopravy prostřednictvím modernizace dopravního parku: 7,7 mld. Kč alokace, 1,8 mld. Kč schváleno
- Zlepšení propojení center a regionů a zvýšení bezpečnosti a efektivnosti silniční dopravy prostřednictvím výstavby, obnovy a modernizace dálnic, rychlostních silnic a silnic sítě TEN-T včetně rozvoje systémů ITS: 27,7 mld. Kč alokace, 29,9 mld. Kč schváleno

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

- Vytvoření podmínek pro širší využití vozidel na alternativní pohon na silniční síti (vybavení silniční sítě, především ve městech a v rámci TEN-T, napájecími a dobíjecími stanicemi pro alternativní pohony): 814 mil. Kč alokace, 334 mil. Kč schváleno
- Zlepšení dostupnosti regionů, zvýšení bezpečnosti a plynulosti a snížení dopadů dopravy na veřejné zdraví prostřednictvím výstavby, obnovy a zlepšení parametrů dálnic, rychlostních silnic a silnic I. Třídy mimo síť TEN-T: 23,2 mld. Kč alokace, 11 mld. Kč schváleno

Kulturní dědictví

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

Vyčíslení celospolečenských nákladů není k dispozici.

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Vyčíslení celospolečenských nákladů není k dispozici.

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzace škod a ztrát

Pro rok 2003 byl vypsán Ministerstvem kultury **Program obnovy kulturních památek poškozených záplavami v roce 2002**. Schválené rozpočtové výdaje MK v roce 2003 činily 100 mil. Kč. Dotace byly poskytnuty následujícím krajům: Hlavní město Praha, Středočeský, Jihočeský, Plzeňský, Karlovarský a Ústecký kraj.

Program „Záchrana a obnova kulturních památek poškozených živelními pohromami“

Tento nově koncipovaný program byl vytvořen na základě údajů o struktuře a charakteru poškození kulturních památek povodní v roce 2013, zpracovaných Národním památkovým ústavem. Podpora pro záchrannu a obnovu kulturních památek je poskytována formou účasti státního rozpočtu. Dle prvního odhadu škod na kulturních památkách v gesci Ministerstva kultury bylo k 25. 6. 2013 evidováno téměř 100 památkově chráněných objektů s odhadovanými škodami za cca 357 mil. Kč. Na zpřístupněných objektech ve správě Národního památkového ústavu byl proveden odhad škod ve výši 188 mil. Kč. Celkově tedy 545 mil. Kč.

Povodně a přívalové deště na počátku června 2013 zasáhly 6 krajů. Kraje Jihočeský, Středočeský, Královéhradecký, Plzeňský, Hlavní město Praha a zejména Ústecký kraj. Finanční prostředky z níže uvedených 5 podprogramů byly poskytovány v průběhu let 2013–2018.

Program je tvořen těmito podprogramy:

- Podpora obnovy kulturních památek v majetku státu
- Podpora obnovy kulturních památek v majetku krajů a obcí
- Podpora obnovy kulturních památek v majetku fyzických osob
- Podpora obnovy kulturních památek v majetku církví a náboženských společností
- Podpora obnovy kulturních památek v majetku státu

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

IROP 2014–2020 (leden 2020)

- Zefektivnění prezentace, posílení ochrany a rozvoje kulturního a přírodního dědictví (revitalizace souboru vybraných památek): 10,9 mld. Kč alokace, 10,5 mld. Kč schváleno

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Bezpečné prostředí

Změna klimatu a ekonomický tlak na sektor ochrany životů a zdraví obyvatelstva (Zdroj: *What-if analýzy v kapitole 4; UNISDR, 2015*)

Klimatický jev	Ovlivněný sektor	Ekonomický tlak na sektor ochrany životů a zdraví obyvatelstva	Rozsah dopadu (+++ až ---)	Pravděpodobnost (1 nejnižší – 5 nejvyšší)
Četnější výskyt Vln veder	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9	- zvýšené investice vyplývající z budování a rozvoje institucí zaměřených na management rizika - investice vyplývající z rozvoje PPRR ⁶⁵ konceptu managementu rizika ochrany životů a zdraví obyvatel - náklady vyplývající z implementace (případně i provozu a údržby) adaptačních opatření	---	5
Změna distribuce srážek v čase a prostoru; sucha a povodně	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	- zvýšené investice vyplývající z budování a rozvoje institucí zaměřených na management rizika - investice vyplývající z rozvoje PPRR konceptu managementu rizika ochrany životů a zdraví obyvatel - náklady vyplývající z implementace (případně i provozu a údržby) adaptačních opatření	---	4
Četnější ostatní extrémní meteorologické jevy	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9	- zvýšené investice vyplývající z budování a rozvoje institucí zaměřených na management rizika - investice vyplývající z rozvoje PPRR konceptu managementu rizika ochrany životů a zdraví obyvatel - náklady vyplývající z implementace (případně i provozu a údržby) adaptačních opatření	---	5

Celospolečenské náklady v případě nečinnosti

V období 2005–2018 došlo v ČR k mimořádným povodním či záplavám v letech 2006, 2009, 2010, 2013 a 2014 (po roce 2014 k žádné mimořádné povodni či záplavě nedošlo). Příčinou záplav či kritického zvýšení hladin vodních toků na velké části území byly nejen trvalé srážky, ale i intenzívní bouřky doprovázené přívalovými srážkami. Celková výše škod (reprezentovaná celkovými náklady na obnovu) způsobených uvedenými mimořádnými událostmi dosáhla v období 2005–2018 cca 44 mld. Kč. Ve většině případů byly pro obnovu majetku využity zdroje z pojistného plnění, ty však nepokrývají celkové náklady na obnovu.

Přehled nákladů na obnovu majetku postiženého povodněmi a záplavami dle vlastníka majetku [mil. Kč], 2006–2018 (Zdroj: MMR)						
Vlastník	2006	2009	2010	2013	2014	Celkem
Stát	1 408	2 775	4 914	2 354	1	11 452
Kraje	1 123	890	3 192	1 923	9	7 137
Obce	1 699	2 618	3 306	6 497	73	14 193
Podnikatelské subjekty	934	333	2 155	2 472	0	5 895
Fyzické osoby	546	1 007	1 565	1 853	4	4 975
Právnické osoby nepodnikající	88	14	93	173	0	367
Celkem	5 798	7 637	15 226	15 272	86	44 019

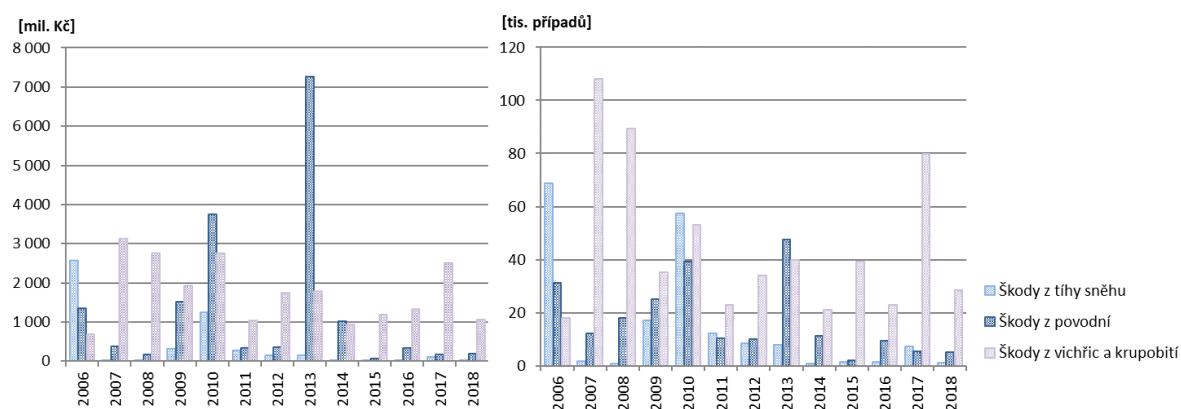
⁶⁵Koncept PPRR z anglického „Prevention – Preparedness – Response – Recovery“ (např. CPR, 1979; UNISDR, 2015).

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Ucelenější pohled na problematiku sledování a likvidace škod po mimořádných událostech ukazuje statistika České asociace pojišťoven, která kromě nahlášených škod způsobených povodněmi sleduje i škody způsobené vichřicí, krupobitím a tíhou sněhu⁶⁶. V rámci této statistiky jsou patrné výkyvy jak v objemech, tak i počtech škod, které souvisí s mimořádnými událostmi, zejména pak s vichřicemi, resp. orkány Kyrill (2007), Emma (2008) a Herwart (2017), povodněmi (2010 a 2013), krupobitím (2010) a těžkým sněhem, resp. námrazou (2006 a 2010).



Obrázek 2.9: Pojistné události v živelném pojištění [mil. Kč, tis. případů], 2006–2018 (Zdroj: Česká asociace pojišťoven)

Celospolečenské náklady adaptačních opatření

Výčlení celospolečenských nákladů není k dispozici.

Náklady veřejných rozpočtů na kompenzaci škod a ztrát

Příklady nákladů veřejných rozpočtů na kompenzaci a ztrát jsou uvedeny u jednotlivých sektorů.

Náklady veřejných rozpočtů na adaptační opatření

Obecně lze shrnout, že adaptační kapacita socioekonomického systému ve vztahu k rizikovým projevům změny klimatu v podobě kvalitního integrovaného záchranného systému se zvyšuje, avšak vzhledem k narůstající intenzitě a četnosti rizikových projevů bude třeba i v následujícím období zajistit vyšší připravenost IZS na řešení a řízení těchto rizik. To bude spočívat v technickém, personálním a zejména finančním posílení IZS v ČR.

IROP 2014–2020 (leden 2020)

Zvýšení připravenosti k řešení a řízení rizik a katastrof (stanice a technika IZS s důrazem na přizpůsobení se změnám klimatu a novým rizikům) – podpořené projekty: 4 mld. Kč.

Průřezové oblasti

Inovativní a demonstrační projekty

V letech 2017 a 2018 byly v rámci NPŽP vyhlášeny výzvy s celkovou alokací 200 mil. Kč na podporu inovativních a demonstračních projektů, které se však nezaměřují na jednu specifickou oblast. Vedle hospodaření s vodou se mohou projekty týkat kvality ovzduší, odpadů, energetických úspor a chytrých řešení v energetice a ochrany přírody a krajiny. V rámci obou výzev eviduje SFŽP ČR 10 žádostí s celkovou požadovanou podporou 122 mil. Kč.

Environmentální vzdělávání a osvěta

⁶⁶ Statistika sleduje celkové objemy škod včetně celkových počtů škod z pojištění majetku občanů, pojištění majetku podnikatelů a na motorových vozidlech.

V oblasti EVVO hrají důležitou roli neziskové organizace a zejména pak střediska ekologické výchovy, které nabízejí výukové programy nejen školám, ale realizují osvětu i pro různé další cílové skupiny. Výukové programy jsou ze strany MŽP systémově podporovány z několika zdrojů. Jednou z možností je grantové schéma na podporu NNO, kde je ročně podpořena i řada projektů řešících osvětu ke změně klimatu. Druhým finančním zdrojem je pak NPŽP.

V období 2015 až 2019 bylo alokováno pro osvětové a vzdělávací projekty k tématu cca 30 mil. Kč z NPŽP a odhadem 9 mil. Kč v rámci výzev grantového schématu MŽP na podporu projektů NNO.

Norské fondy 2014–2019

Dva největší financované projekty byly:

- Komplexní plánovací, monitorovací, informační a vzdělávací nástroje pro adaptaci území na dopady změny klimatu s hlavním zřetelem na zemědělské, kdy bylo vyplaceno 22 mil. Kč. Jde o grantovou část financovanou z fondů EHP/Norska. Jednalo se o komplexní víceoborový projekt zaměřený na eliminaci negativních dopadů změny klimatu na území Jihomoravského kraje. Došlo k propojení různých prostorově plánovacích agend tj. pozemkových úprav, územně plánovacích podkladů, plánů oblasti povodí, oblastních plánů rozvoje lesa, apod. Byly uplatněny integrované přístupy, bez kterých by adaptace území vůči změně klimatu nebyla nikdy tak efektivní. Byla vypracovaná strategie, která pro modelové území Jihomoravského kraje poskytuje co nejvíce integrovanou cestu k adaptaci na dopady změny klimatu, zejména na zemědělské a lesní půdě.
- Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti a adaptačních opatřeních na území ČR, kdy bylo vyplaceno 22 mil. Kč. V rámci projektu byla vytvořena on-line databáze shrnující informace o dopadech změny klimatu, rizicích, zranitelnosti a adaptačních opatření pro celou ČR (www.klimatickazmena.cz). Dále byl vytvořen navazující systém poskytující integrovaný monitoring a včasné výstrahy před situacemi spojenými s dopady nepříznivých klimatických podmínek v dané sezóně doplňující existující systémy (např. systém povodňové výstrahy). Zároveň byla vedena cílená informační kampaň. Informace z databáze byly mj. použity i při informační kampani pro členy Parlamentu ČR při ratifikaci Pařížské smlouvy.

Unijní program LIFE

MŽP poskytuje od roku 2015 prostřednictvím národní výzvy podporu českým žadatelům na spolufinancování tradičních projektů, které uspějí v evropské výzvě. Pro tradiční projekty je určený zejména Podprogram pro oblast klimatu, který má tři prioritní oblasti: a) zmírňování změny klimatu; b) přizpůsobování se změně klimatu; c) správa a informace v oblasti klimatu.

Z prostředků národní výzvy byl v období od 2015 podpořen jeden projekt v oblasti adaptace (předložený do výzvy v roce 2017), v celkové výši 4 820 545 Kč.

2.3.3 Legislativní zajištění adaptace ČR na změnu klimatu

U každé oblasti jsou nejprve uvedeny základní relevantní právní předpisy (resp. prameny práva) na mezinárodní, evropské unijní a vnitrostátní české úrovni, přičemž u vnitrostátní úrovně jsou doplněny i základní koncepční dokumenty; vnitrostátní prováděcí předpisy (vyhlášky, nařízení vlády) jsou uvedeny v **příloze D – Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů**. Následně je česká právní úprava obecně zhodnocena z hlediska cílů Adaptační strategie a jsou popsána **dílčí téma k řešení** právní úpravy týkající se dané oblasti, zpravidla včetně obecného návrhu na jejich řešení.

Uvedeny jsou pouze právní předpisy se vztahem (přímým či nepřímým) k problematice adaptace na změnu klimatu.

ANALYTICKÁ ČÁST

Společným vnitrostátním koncepčním nástrojem relevantním pro většinu analyzovaných oblastí je **Státní politika životního prostředí ČR 2030 s výhledem do 2030** schválená usnesením vlády dne 11. ledna 2021.⁶⁷

Legislativní analýza vychází z právního stavu ke dni 1. ledna 2021 s úpravami ke dni 1. února 2021.

Taxonomie udržitelných ekonomických činností – horizontální klasifikace kritérií pro investice

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic a o změně nařízení (EU) 2019/2088, tzv. taxonomie pro udržitelné investice představuje klasifikační systém využitelný pro definování plně environmentálně udržitelných ekonomických činností.

Pro klasifikaci jako plně environmentálně udržitelnou činnost je nutné splnit dvě kumulativní podmínky:

- **zásadní přispění alespoň jednomu ze šesti cílů** (zmírňování změny klimatu; přizpůsobování se změně klimatu; udržitelné využívání a ochrana vodních a mořských zdrojů; přechod na oběhové hospodářství; prevence a omezování znečištění; ochrana a obnova biologické rozmanitosti a ekosystémů).
- **zásadně nepoškozovat environmentální cíle** (tzv. zásada zásadně neškodit – „*Do No Significant Harm*“).

Jedním s cílů je taktéž adaptace na dopady změny klimatu (přizpůsobování se změně klimatu), soubor podrobných technických kritérií pro adaptaci by měl být přijat v průběhu roku 2021. Aplikace taxonomie míří zejména na regulaci označování investic, finančních produktů a služeb jako udržitelné, či zelené. Jedná se však o univerzální klasifikační systém, který bude postupně využíván v EU politikách a finančních nástrojích. Konkrétně se jedná např. o obecný závazek ve Víceletém finančním rámci EU být v souladu se zásadou zásadně neškodit – tzn. nefinancovat environmentálně škodlivé činnosti, stejně je tomu tak v rámci Facility na podporu oživení a odolnosti, tzn. že Národní plány obnovy musí taktéž splnit tuto podmíinku. Lze očekávat, že taxonomie bude postupně využita taktéž pro monitoring výdajů na ochranu životního prostředí v rámci EU finančních nástrojů.

Lesní hospodářství

Relevantní právní úprava

a) Mezinárodní

Neexistuje žádná globální mezinárodní úmluva týkající se lesního hospodaření, na regionální úrovni lze uvést **Protokol o trvale udržitelném obhospodařování lesů** (*Protocol on Sustainable Forest Management*, Bratislava 2011) přijatý k **Rámcové úmluvě o ochraně a udržitelném rozvoji Karpat** (*Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians*, Kyjev 2003).

Základními souvisejícími mezinárodními úmluvami jsou:

- Úmluva o biologické rozmanitosti (*Convention on Biological Diversity*, Rio de Janeiro 1992)
- Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť (*Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*, Bern 1979)
- Úmluva OSN o boji proti desertifikaci v zemích postižených velkým suchem nebo desertifikací, zvláště v Africe (*United Nations Convention to Combat Desertification in those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, particularly in Africa*, Paříž 1994)

⁶⁷ https://www.mzp.cz/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi.

- Pařížská dohoda přijatá v rámci Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (*Paris Agreement*, Paříž 2015)

Významným dokumentem tzv. měkkého práva (*soft law*) je **Nástroj OSN pro lesy (UN forest instrument)**⁶⁸, přijatý v roce 2008 Valným shromážděním OSN pod názvem **Právně nezávazný nástroj pro všechny typy lesů (Non-legally binding instrument on all types of forests, A/RES/62/98)**, přejmenovaný v roce 2016 (viz rezoluce VS OSN A/RES/70/199).

b) EU

Právně nezávazným koncepčním nástrojem je **Strategie EU pro lesy (EU Forest Strategy)** na roky 2014-2020.

Neexistuje žádný závazný právní předpis upravující přímo lesního hospodaření.

Základními souvisejícími závaznými prameny práva EU jsou:

- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 995/2010 ze dne 20. října 2010, kterým se stanoví povinnosti hospodářských subjektů uvádějících na trh dřevo a dřevařské výrobky
- směrnice Rady 1999/105/ES ze dne 22. prosince 1999 o uvádění reprodukčního materiálu lesních dřevin na trh.
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/147/ES ze dne 30. listopadu 2009 o ochraně volně žijících ptáků (pův. směrnice 79/409/EHS)
- směrnice Rady 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin

c) Vnitrostátní

- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 226/2013 Sb., o uvádění dřeva a dřevařských výrobků na trh
- zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů (zejm. § 28 – Chráněné oblasti přirozené akumulace vod)
- zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu, ve znění pozdějších předpisů

Zásadním koncepčním (právně nezávazným) nástrojem je **Koncepce státní lesnické politiky do roku 2035** (schválena usnesením vlády č. 116 ze dne 17. 2. 2020, a to včetně Aplikačního dokumentu k této Koncepci, který vzala vláda na vědomí usnesením č. 72 z 25. 1. 2021).⁶⁹ Základním dokumentem státní lesnické politiky jsou v souladu s ustanovením §17 zák. ČNR. č. 289/1995 Sb., o lesních, oblastní plány rozvoje lesů. Zpracováním OPRL je pověřen Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad L. a jsou pořizovány pro každou z 41 přírodních lesních oblastí ČR podle jednotné metodiky jejich tvorby. Jejich výslednou podobu schvaluje MZe. V současné době probíhá postupná aktualizace OPRL na nové období platnosti, která významným způsobem zohledňuje potřeby adaptace lesů ČR na změnu klimatu.

⁶⁸ https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2018/08/UN_Forest_Instrument.pdf

⁶⁹ http://eagri.cz/public/web/file/646382/Koncepce_statni_lesnicke_politiky_do_roku_2035.pdf

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Projevy změny klimatu, jako jsou vyšší průměrné teploty, snížení objemu srážek a zvýšená intenzita a frekvence extrémních projevů počasí, s sebou přinášejí vysoké riziko poškození porostů, vytváření podmínek pro šíření škodlivých organismů (především podkorního hmyzu), snížení výnosů z těžby dřeva a naopak zvýšení nákladů na likvidaci kalamit a následnou obnovu lesa. V rámci adaptačních opatření by proto měla být posilována stabilita a odolnost lesních porostů, omezováno působení škodlivých činitelů nesouvisejících se změnou klimatu (např. okus zvěří) a podporováno udržitelné a tam, kde je to možné, i přírodě blízké lesní hospodaření.

Přestože v roce 2019 došlo k přijetí dvou předpisů (zákon č. 90/2019 Sb. a č. 314/2019 Sb.), které provedly některé žádoucí změny v zákoně č. 289/1995 Sb., o lesích, a v zákoně č. 449/2001 Sb., o myslivosti, právní úprava lesního hospodaření a jeho vazby na mimoprodukční funkce lesa stále plně neodpovídá cílům Koncepce státní lesnické politiky do roku 2035 a potřebám efektivní adaptace těchto stěžejních ekosystémů na změnu klimatu.

Kromě dílčích změn lesního zákona a jeho prováděcích předpisů, resp. předpisů s ochranou lesů souvisejících, je do budoucího zamýšlení i vypracování zcela nového lesního zákona, který by stávající zákon z roku 1995 nahradil. Přijetí nového zákona by umožnilo komplexní změny právní úpravy (včetně nové kategorizace lesů lépe odpovídající jejich zamýšleným funkcím) které jsou z hlediska cílů Koncepce státní lesnické politiky do roku 2035 žádoucí. S přijetím nového lesního zákona byl počítán Národní lesnický program do roku 2013 (schválený roku 2008) a počítá s ním i Koncepce státní lesnické politiky do roku 2035.

Dílčí témata k řešení**a) Podpora přírodě blízkých způsobů obhospodařování lesů a plnění mimoprodukčních funkcí lesa**

V rámci legislativních úprav předpokládaných Koncepcí státní lesnické politiky do roku 2035 bude navrhováno do podzákonních předpisů doplnit zakotvení alternativní metody hospodářské úpravy pro bohatě strukturované lesy a regulaci odběru biomasy tak, aby nebyl ohrožen stav lesních ekosystémů a byly vyrovnaně plněny všechny funkce lesů a byla zajištěna adaptabilita lesů na probíhající změnu klimatu.

Dále bude žádoucí rozšířit možnosti kategorizace lesa zvláštního určení v souladu se schváleným Aplikačním dokumentem ke Koncepci státní lesnické politiky pro zajištění účelového hospodaření ve vhodných lesích významných pro ochranu biologické rozmanitosti.

b) Negativní vlivy zvěře na lesní ekosystém

Jedním z problémů českých lesů jsou rostoucí stavy spárkaté zvěře, které se projevují významnými škodami na lesích a mimo jiné ztěžují zalesňování kalamitních holin. V roce 2019 došlo k novelizaci zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti přijetím zákona č. 314/2019. Tato novela, která vytváří předpoklady pro odvozování výše lovů od stavu lesního ekosystému, však nabýde účinnosti až k 1. 1. 2022. K řešení problému částečně přispěla i novela vyhlášky č. 245/2002 Sb. Právní úpravě omezování negativního vlivu zvěře na les je však třeba dále věnovat pozornost, a to i z důvodu, že v současné době je v Poslanecké sněmovně další novela zákona o myslivosti, která opětovně mění ustanovení novelizovaná v roce 2019, a s dalším odlišným způsobem úprav pak počítá i aplikační dokument ke Koncepci státní lesnické politiky, který je těsně před schválením na úrovni vlády.

d) Scelování lesních pozemků (arondace)

Pro účelné lesní hospodaření je na řadě míst vhodné usilovat o scelování rozdrobených lesních pozemků. Právní úprava scelování lesních pozemků aktivně nepodporuje (např. odpuštěním daně z nemovitosti u směřovaných pozemků na určité období) a k úpravám zákona č. 77/1997 Sb., o státním podniku, a č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách, které by scelování lesních pozemků podpořily,

dosud nedošlo.⁷⁰ Scelování lesních pozemků do kompaktnějších celků by přitom pomohlo kvalitnějšímu způsobu jejich obhospodařování, a tím posílení jejich odolnosti vůči změně klimatu.

e) Podpora sdružování drobných vlastníků lesů

Podpora sdružování vlastníků lesů ke společnému hospodaření byla jedním z cílů Národního lesnického programu do roku 2013 (bod 5.1.). Dílčím legislativním cílem bylo „vytvořit zcela novou formu pro sdružování vlastníků lesa, která by odstranila současné překážky sdružování (obecní a soukromé lesní majetky, plátci a neplátci DPH, apod.) upravenou samostatným zákonem nebo jiným právním předpisem“. K naplnění tohoto cíle dosud nedošlo. Obdobně jako u předchozího bodu lze předpokládat, že sdružování drobných vlastníků by vedlo k vytváření kompaktnějších lesních celků, v nichž by bylo možné lépe uplatňovat žádoucí způsoby hospodaření, než je tomu v současné době, kdy je hospodaření v lesích drobných vlastníků řízeno lesními hospodářskými osnovami, jejichž převzetí však není pro vlastníky povinné.

f) Změna výpočtu poplatku za odnětí pozemku plnění funkcí lesa

Obdobně nedošlo k úpravě výpočtu poplatku za odnětí pozemku plnění funkce lesa tak, aby zohledňoval celospolečenský význam lesů (bod 9.12. Národního lesnického programu do roku 2013). Poplatek stále vychází z průměrné ceny dřevy a pouze částečně odráží mimoprodukční funkce lesů. Poplatek by měl výrazněji zohledňovat plnění mimoprodukčních funkcí lesů, z nichž mnohé hrají významnou roli v adaptaci na změnu klimatu, a posilovat tak jejich ochranu.

Zemědělství**Relevantní právní úprava****a) Mezinárodní**

Neexistuje žádná mezinárodní úmluva týkající se zemědělství jako takového. Vztah k problematice zemědělství, resp. ochrany půdy, má Úmluva OSN o boji proti desertifikaci v zemích postižených velkým suchem nebo desertifikací, zvláště v Africe (*United Nations Convention to Combat Desertification in those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, particularly in Africa*, Paříž 1994).

b) EU

Právo EU má pro oblast zemědělství zásadní význam, a to i ve vztahu k problematice adaptace tohoto sektoru na změnu klimatu.

Základními pilíři jsou v tomto směru Společná zemědělská politika (*Common Agricultural Policy*) EU a právní předpisy týkající se chemických látek používaných v zemědělství (hnojiva, přípravky na ochranu rostlin) a geneticky modifikovaných organismů. Ve vztahu k živočišné výrobě jsou relevantní i právní předpisy zaměřené na ochranu zvířat proti týrání, resp. na zajištění pohody (*welfare*) hospodářských zvířat. Naopak se právo EU nezabývá ochranou zemědělské půdy jako takové, návrh rámcové směrnice o půdě, předložený Komisí v roce 2006⁷¹ nikdy nebyl přijat a v roce 2014 byl Komisí oficiálně stažen.⁷²

⁷⁰ Srov. VAŠÍČEK, J., KUBIŠTA, J., TUREK, K. *Vyhodnocení Národního lesnického programu II*. ÚHÚL, 2019, str. 11 a str. 22.

⁷¹ Návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady o zřízení rámce pro ochranu půdy a o změně směrnice 2004/35/ES, KOM(206) 232 v konečném znění. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52006PC0232>

⁷² V rámci nové Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030 by měla být vypracována též nová strategie EU pro půdu. Příslušné sdělení Komise je naplánováno na druhé čtvrtletí roku 2021. Viz:

Předpisy provádějící Společnou zemědělskou politiku⁷³:

(Pozn.: Uvedené předpisy se vztahují k období do roku 2023, tj. pro finanční perspektivu 2014-2020. Právní rámec EU pro období 2023-2027 zatím nebyl finalizován.)

- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1307/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví pravidla pro přímé platby zemědělcům v režimech podpory v rámci společné zemědělské politiky
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví společná organizace trhů se zemědělskými produkty
- nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1305/2013 ze dne 17. prosince 2013 o podpoře pro rozvoj venkova z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EZFRV)
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013 ze dne 17. prosince 2013 o financování, řízení a sledování společné zemědělské politiky

Předpisy týkající se chemických látek používaných v zemědělství a geneticky modifikovaných organismů:

- nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 ze dne 21. října 2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2003/2003 ze dne 13. října 2003 o hnojivech
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1009 ze dne 5. června 2019, kterým se stanoví pravidla pro dodávání hnojivých výrobků EU na trh
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/128/ES ze dne 21. října 2009, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství za účelem dosažení udržitelného používání pesticidů
- směrnice Rady ze dne 12. června 1986 o ochraně životního prostředí a zejména půdy při používání kalů z čistíren odpadních vod v zemědělství
- směrnice Rady ze dne 12. prosince 1991 o ochraně vod před znečištěním dusičnanem ze zemědělských zdrojů
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/18/ES ze dne 12. března 2001 o záměrném uvolňování geneticky modifikovaných organismů do životního prostředí
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1829/2003 ze dne 22. září 2003 o geneticky modifikovaných potravinách a krmivech

Předpisy zaměřené na zajištění pohody (welfare) hospodářských zvířat:

- směrnice Rady 98/58/ES ze dne 20. července 1998 o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely
- nařízení rady (ES) č. 1/2005 ze dne 22. prosince 2004 o ochraně zvířat během přepravy a souvisejících činností

c) Vnitrostátní

- zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, a zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu, oba ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů

<https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12634-New-EU-Soil-Strategy-healthy-soil-for-a-healthy-life>

⁷³ Lze předpokládat změnu těchto předpisů v souvislosti se změnami ve Společné zemědělské politice pro období 2021-2027 (s přechodným obdobím 2021-2022). Nové předpisy provádějící Společnou zemědělskou politiku jsou připraveny v podobě návrhů.

ANALYTICKÁ ČÁST

- zákon č. 154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 148/2003 Sb., o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 97/1996 Sb., o ochraně chmele, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty
- zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání
- zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů

Zásadním koncepčním (právně nezávazným) resortním dokumentem je **Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030** z roku 2016.⁷⁴ Relevantní je i (též právně nezávazný) **Plán opatření pro řešení sucha prostřednictvím pozemkových úprav a adaptací hydromeliorací v horizontu 2030** vydaný Ministerstvem zemědělství v červnu 2020.⁷⁵

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Oblast zemědělství patří z hlediska dopadů změny klimatu k nejpostiženějším. Spolu s lesním hospodářstvím se zároveň jedná o oblast, v níž mohou mít adaptační opatření největší přínos s výrazným přesahem do dalších oblastí a z hlediska udržení zemědělské produkce jsou nezbytná. Relevantní právní úprava je vzhledem k podílu zemědělské půdy na využití území ČR, množství funkcí (produkčních i mimoprodukčních), které půda (a zemědělství jako takové) plní, a rozmanitosti zemědělských činností velmi rozsáhlá. Z hlediska působnosti ústředních orgánů je tato právní oblast rozdělena mezi dvě hlavní ministerstva – Ministerstvo zemědělství, které je ústředním orgánem státní správy pro zemědělství, a Ministerstvo životního prostředí, které je ústředním orgánem státní správy pro ochranu zemědělské půdy (zemědělského půdního fondu) a ochranu přírody a krajiny, kterou zemědělská činnost spoluvytváří. Platná právní úprava do jisté míry zohledňuje potřebu adaptace zemědělského sektoru na změny klimatu (např. prostřednictvím dotačních nástrojů), stále však zůstává orientována primárně produkčně a zcela nezajišťuje dlouhodobou ochranu zemědělské půdy a plnění jejích mimoprodukčních funkcí. Do budoucna bude proto nezbytné legislativně zajistit vyšší stupeň ochrany zemědělské půdy a nastavit podmínky výkonu zemědělské činnosti tak, aby byla zachována její rentabilita a udržitelnost a zároveň bylo zajištěno dlouhodobé plnění jejích mimoprodukčních funkcí, resp. mimoprodukčních služeb dotčených ekosystémů.

⁷⁴ <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/koncepce-a-strategie/strategie-resortu-ministerstva-1.html>

⁷⁵ http://eagri.cz/public/web/file/654543/Plan_opatreni_pro_reseni_sucha_prostrednictvem_pozemkovych_uprav_a_adaptaci_hydromelioraci_v_horizontu_2030.pdf

Dílčí téma k řešení**a) Ochrana zemědělské půdy před erozí**

Jedním ze stěžejních problémů zemědělské půdy v ČR je její ohrožení vodní a větrnou erozí⁷⁶, které bude bez příslušných opatření v souvislosti s postupující změnou klimatu dále narůstat. Jako stěžejní nedostatek platné právní úpravy se proto jeví **absence tzv. protierozní vyhlášky**, jejíž přijetí je od roku 2015 předpokládáno § 3 odst. 1 písm. b) zák. č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.

Projevům eroze též často napomáhá příliš homogenní struktura krajiny, včetně příliš velkých půdních bloků, a zaměřenost rostlinné výroby v řadě oblastí výhradně na tržně nejzajímavější plodiny, a to i v městech, která nejsou pro jejich pěstování vhodná. Platná právní úprava neumožňuje toto nevhodné zemědělské hospodaření účinně řešit. **Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy nejsou obecně závazné** (jejich dodržování pouze podmiňuje poskytnutí některých zemědělských podpor, resp. jejich plné výše) a **uložení změny kultury** vlastníku (či pachtyři) zemědělské půdy orgánem ochrany zemědělského půdního fondu již není možné⁷⁷. Obdobně není aktuálně možná ani náprava případného erozního ohrožení půdy samotným vlastníkem (pachtyřem), jak předpokládá zákon o ochraně zemědělského půdního fondu, neboť vyhláška, která by způsoby nápravy měla vymezit, dosud nebyla přijata (viz výše).

b) Zvyšování obsahu organické hmoty v půdě

Chybí účinná právní úprava, která by podporovala zvyšování obsahu organické hmoty v půdě, konkrétně například podmínění poskytování zemědělských dotací dosažením vyrovnané bilance půdní organické hmoty. Jednoznačné podmínky v tomto ohledu neplynou ani z evropské (nařízení Rady ke Společné zemědělské politice), ani z národní legislativy.

c) Zprísnění podmínek odnímání zemědělské půdy pro účely bez vegetačního krytu (zastavěné a ostatní plochy)

Celková výměra zemědělské půdy v ČR se neustále snižuje, klesá přitom především výměra orné půdy, a to i té nejkladnější. Z dlouhodobého pohledu (2000–2018) přitom zemědělská půda ubývá zejména ve prospěch zastavěných a ostatních ploch.⁷⁸ Regulatorní nástroje nedokáží úbytku zemědělské půdy účinně bránit. V rámci adaptace na změnu klimatu je třeba posílit právní ochranu zemědělské půdy, a to již ve fázi územního plánování.

d) Provázání poskytování finančních podpor v zemědělství s realizací adaptačních opatření na změnu klimatu

Nová pravidla poskytování finančních podpor v zemědělství na národní úrovni, která budou navázána na novou Společnou zemědělskou politiku EU, by měla v maximální míře zvýhodňovat zemědělce, kteří budou realizovat adaptační opatření a posilovat plnění mimoprodukčních funkcí zemědělské půdy.

e) Zpřehlednění právní úpravy pozemkových úprav a posílení významu společných zařízení

Platná právní úprava pozemkových úprav v zákoně č. 139/2002 Sb. je složitá a nepřehledná. Stěžejnímu nástroji ochrany půdy, kterým jsou tzv. společná zařízení, není ani věnováno samostatné ustanovení

⁷⁶ Podle Zprávy o životním prostředí ČR 2018 bylo v roce 2018 vodní erozí ohroženo 56,7 % zemědělské půdy, z toho 17,7 % erozí extrémní. Větrnou erozí bylo ohroženo 18,4 % zemědělské půdy.

⁷⁷ Pravomoc orgánu ochrany zemědělského půdního fondu uložit z důvodu ochrany životního prostředí vlastníku či nájemci zemědělské půdy změnu kultury byla zrušena novelou zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, provedenou zákonem č. 41/2015 Sb. Účinné znění zákona o ochraně zemědělského půdního fondu sice v § 3c odst. 1 umožňuje orgánu ochrany zemědělského půdního fondu uložit nápravné opatření původci závazného stavu na půdě, toto opatření však nelze uložit v případě ohrožení zemědělské půdy erozí. Dle § 3c odst. 2 *in fine* volí způsob nápravy při erozním ohrožení původce závadného stavu podle prováděcího právního předpisu.

⁷⁸ Podle Zprávy o životním prostředí ČR 2018 se celková výměra zemědělského půdního fondu ČR v období 2000–2018 snížila o 1,8 %. Velikost zastavěných a ostatních ploch se ve stejném období zvýšila o 4,1 % (str. 90).

zákona. Pro zvýšení srozumitelnosti zákona a posílení významu společných zařízení je nutná konsolidace právní úpravy pozemkových úprav v novém právním předpisu.

f) Zefektivnění právní úpravy vodohospodářských meliorací zemědělských pozemků

Téma vodohospodářských meliorací souvisí s problematikou ochrany zemědělské půdy před erozí (jedním z typů vodohospodářských meliorací jsou i stavby a zařízení k ochraně pozemku před erozní činností vody) a s problematikou pozemkových úprav (dle *Plánu opatření pro řešení sucha prostřednictvím pozemkových úprav a adaptací hydromeliorací v horizontu 2030* vydaného Ministerstvem zemědělství v červnu 2020 jsou pozemkové úpravy základním nástrojem pro budoucí zajištění žádoucího stavu vodohospodářských meliorací, zejména snížení nežádoucího odvodňování krajiny a naopak zajištění efektivních závlahových systémů). Stávající právní úprava však správu a adaptace stávajících (zpravidla odvodňovacích) a budování nových melioračních staveb (např. liniových nebo plošných retenčních a zasakovacích objektů) efektivně neřeší z důvodu vysoké fragmentace vlastnictví pozemků. Adaptace je třeba provádět také mimo proces pozemkových úprav, kde je stávající legislativa zásadní překážkou podpory a realizace jakýchkoli změn užívání staveb. S ohledem na tyto skutečnosti je nezbytně nutné legislativně upravit podmínky pro adaptace historických (zejména odvodňovacích) staveb a upřesnit povinnosti subjektů (orgánů) zajišťujících správu a rozvoj melioračních systémů v krajině.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství**Relevantní právní úprava****a) Mezinárodní**

- Úmluva o ochraně a využívání hraničních vodních toků a mezinárodních jezer (*Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes*, UNECE, Helsinki 1992)
 - Protokol o vodě a zdraví (*Protocol on Water and Health to the 1992 Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes*, Londýn 1999)

Kromě regionální úmluvy přijaté na půdě UNECE je Česká republika také smluvní stranou **tří subregionálních dohod týkajících se mezinárodních vodních toků, jejichž povodí zasahují na území ČR**:

- Dohoda o Mezinárodní komisi pro ochranu Labe (Magdeburk 1990)
- Úmluva o spolupráci pro ochranu a únosné využívání Dunaje (Sofie 1994)
- Dohoda o Mezinárodní komisi pro ochranu Odry před znečištěním (Vratislav 1996)

Vzhledem k významu vody jako krajinotvorného prvku a jako biotopu řady živočichů a rostlin, včetně chráněných, lze za relevantní považovat i **mezinárodní smlouvy z oblasti ochrany přírody a krajiny**, mezi něž patří zejména:

- Úmluva o biologické rozmanitosti (*Convention on Biological Diversity*, Rio de Janeiro 1992)
- Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť (*Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*, Bern 1979)
- Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva (*Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat*, Ramsar 1971)
- Evropská úmluva o krajině (*European Landscape Convention*, Florencie 2000)

b) EU**Vodní politika:**

- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (rámcová směrnice o vodách)
- směrnice Rady 91/676/EHS ze dne 12. prosince 1991 o ochraně vod před znečištěním dusičnanů ze zemědělských zdrojů (nitrátová směrnice)
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/105/ES ze dne 16. prosince 2008 o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky, změně a následném zrušení směrnic Rady 82/176/EHS, 83/513/EHS, 84/156/EHS, 84/491/EHS a 86/280/EHS a změně směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES ze dne 12. prosince 2006 o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/60/ES ze dne 23. října 2007 o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik
- směrnice Rady 91/271/EHS ze dne 21. května 1991 o čištění městských odpadních vod
- směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/2184 ze dne 16. prosince 2020 o jakosti vody určené k lidské spotřebě (přepracované znění)
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES ze dne 15. února 2006 o řízení jakosti vod ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU ze dne 12. srpna 2013, kterou se mění směrnice 2000/60/ES a 2008/105/ES, pokud jde o prioritní látky v oblasti vodní politiky Text s významem pro EHP

Ochrana přírody:

- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/147/ES ze dne 30. listopadu 2009 o ochraně volně žijících ptáků (kodifikované znění)
- směrnice Rady 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin

c) Vnitrostátní

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 305/2000 Sb., povodních
- zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 97/1993 Sb., o působnosti Správy státní hmotných rezerv, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské stráži, ochraně mořských rybolovních zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů
- ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), ve znění pozdějších předpisů

- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 184/2006 Sb., o odnětí nebo omezení vlastnického práva k pozemku nebo ke stavbě (zákon o vyvlastnění), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 416/2009 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Základními **koncepčními dokumenty** v oblasti vodní politiky jsou **národní plány povodí** (*Národní plán povodí Labe*, *Národní plán povodí Dunaje*, *Národní plán povodí Odry*) schválené usnesením vlády č. 1083 ze dne 21. prosince 2015 a **plány pro zvládání povodňových rizik** (*Plán pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe*, *Plán pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje*, *Plán pro zvládání povodňových rizik v povodí Odry*) schválené usnesením vlády č. 1082 z téhož dne. Jednotlivé plány byly vydány formou opatření obecné povahy, a to národní plány povodní Ministerstvem zemědělství⁷⁹ a plány pro zvládání povodňových rizik Ministerstvem životního prostředí⁸⁰. Národní plány povodí i plány pro zvládání povodňových rizik jsou zpracovány na období 2015-2021.

III. plánovací období bude probíhat v letech 2021–2027. Byla provedena druhá aktualizace plánů povodí a první aktualizace plánů pro zvládání povodňových rizik. V souladu s ustanovením § 19 vyhlášky č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik, ve znění pozdějších předpisů, byly návrhy plánů povodí a plánů pro zvládání povodňových rizik v listinné i elektronické podobě zveřejněny na dobu od 18. prosince 2020 do 18. června 2021 k písemným připomínkám uživatelů vody a veřejnosti na Ministerstvu zemědělství, Ministerstvu životního prostředí, na všech krajských úřadech a u všech správců povodí.

Relevantní jsou též **Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky** schválená usnesením vlády č. 528 ze dne 24. července 2017⁸¹, **Koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v České republice s využitím technických a přírodě blízkých opatření** schválená usnesením vlády č. 799 ze dne 10. listopadu 2010⁸² a **Koncepce migračního zprůchodnění říční sítě ČR** (aktualizace 2020)⁸³, **Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2050** schválná usnesením vlády č. 560 ze dne 21. června 2021⁸⁴ a Víceletý národní strategický plán pro akvakulturu.

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Změny v hydrologické bilanci a v jejich důsledku v zásobách povrchových a podzemních vod patří celosvětově k z nejzásadnějším projevům změny klimatu a nejinak je tomu i v České republice. Promítají se v nich jak změny srážkového režimu (nerovnoměrné rozložení srážek v průběhu roku, nárůst počtu dnů s výššími srážkovými úhrny a zároveň prodlužování období bez srážek, v některých oblastech snížení celkového ročního úhrnu srážek), tak nárůst teplot, který vede ke zvýšené evapotranspiraci a výparu vody z krajiny. Negativní vliv na doplňování zásob podzemních vod pak mají menší zásoby vody ve sněhové pokrývce a dřívější konce zim. Nedostatečné doplňování zásob podzemních vod vede následně ke snižování průtoku ve vodních tocích, v některých případech až k jejich vysychání, k němuž negativně přispívají i některé způsoby nakládání s vodami, například

⁷⁹ <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/priprava-planu-povodi-pro-2-obdobi/zverejnene-informace/opatreni-obecne-povahy-o-vydani.html>

⁸⁰ http://www.povis.cz/pdf/OOP-PpZPR-Labe_final.pdf (Labe), http://www.povis.cz/pdf/OOP-PpZPR-Dunaj_final.pdf (Dunaj), http://www.povis.cz/pdf/OOP-PpZPR-Odra_final.pdf (Odra).

⁸¹ <http://suchovkrajine.cz/komise-voda-sucho/koncepce>

⁸² http://eagri.cz/public/web/file/100217/Koncepce_PPO_uv101110_0799.pdf

⁸³ https://www.mzp.cz/cz/koncepce_migracni_zpruchodneni.

⁸⁴ Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz>

v malých vodních elektrárnách. Tlak na dostupné vodní zdroje se celkově zvyšuje a ohroženo je plnění jak ekonomických (odběry vody pro energetiku, průmysl, zemědělství), tak ekologických funkcí povrchových a podzemních vod, včetně zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Platná právní úprava zohledňuje rizika vyplývající ze změny klimatu pro oblast vodního režimu v krajině a vodního hospodářství pouze částečně, byť v posledních letech došlo k několika důležitým legislativním změnám. Za zásadní je třeba považovat novelu zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, provedenou zákonem č. 544/2020 Sb., účinným z větší části ode dne 1. února 2021. Touto novelou byla do vodního zákona mimo jiné doplněna tzv. suchá hlava, tedy Hlava X zaměřená na *Zvládání sucha a stavu nedostatku vody*, a ustanovení usnadňující odstraňování nefunkčních vodních děl z koryt drobných vodních toků za účelem obnovy jejich přirozených koryt. Stejnou novelou byly s účinností od 1. ledna 2022 doplněny do zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, definice šedé a užitkové vody a stanoveny možnosti jejich využití. I po přijetí této novely však zůstává značný prostor pro zkvalitnění právní úpravy, konkrétně zejména v oblasti ochrany vodních zdrojů, zadržování vody v krajině a udržitelného hospodaření se srážkovou vodou.

Je třeba též zmínit, že oblast vodního režimu v krajině a vodního hospodářství úzce souvisí s oblastmi lesního hospodářství a zejména zemědělství a řada doporučených legislativních změn v těchto dvou oblastech má vztah i k vodám. Příkladem jsou opatření pro ochranu zemědělské půdy před erozí včetně přijetí tzv. protierozní vyhlášky, zpřehlednění právní úpravy pozemkových úprav a posílení významu společných zařízení či zefektivnění právní úpravy vodohospodářských meliorací zemědělských pozemků.

Dílčí téma k řešení

a) Přijetí prováděcího předpisu týkajícího minimálního zůstatkového průtoku

Vzhledem k významu ekologických funkcí povrchových vod je v rámci adaptacních opatření třeba upravit pravidla pro stanovování minimálního zůstatkového průtoku ve vodních tocích v rámci povolování nakládání s vodami. Platná Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky z roku 2017 počítá s přijetím nového nařízení vlády, jehož cílem by bylo „*sjednotit a závazně vymezit způsob a kritéria stanovení minimálního zůstatkového průtoku, respektující dosažení cílů ochrany vod podle § 23a vodního zákona, požadavky vyplývající z plánů povodí podle § 24 vodního zákona a místní podmínky*“⁸⁵, k jehož přijetí však dosud nedošlo.

b) Přijetí prováděcího předpisu týkajícího se užitkové vody

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, bude s účinností od 1. ledna 2022 obsahovat ustanovení týkající se možnosti využití užitkové vody, kterou se bude rozumět „*srážková nebo šedá voda, která je upravena a hygienicky zabezpečena*“⁸⁶. Podmínkou uplatnění tohoto ustanovení v praxi však bude existence prováděcího právního předpisu, který určí „*vyžadovanou míru úpravy a hygienického zabezpečení a způsob jeho prokázání*“⁸⁷. Je třeba zajistit včasné vydání tohoto prováděcího právního předpisu, aby ustanovení bylo možné naplňovat ode dne jeho účinnosti.

c) Právní úprava chráněných oblastí přirozené akumulace vod

Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) jsou tradičním nástrojem českého vodního práva zaměřeným na ochranu oblastí, které pro své přírodní podmínky tvoří významnou přirozenou akumulaci vod. Stávající CHOPAV byly vyhlášeny třemi nařízeními vlády vydanými v letech 1978–1981, která jsou dosud platná a nebyla nijak měněna. Tato právní úprava proto přirozeně nemohla zohlednit

⁸⁵ Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky, s. 51.

⁸⁶ Nové ustanovení § 3 odst. 7 zák. č. 258/2000 Sb., ve znění účinném od 1. 1. 2022. Šedou vodou se podle tohoto ustanovení rozumí odpadní voda z umyvadel, sprch a van.

⁸⁷ Tamtéž.

recentní souvislosti spojené s adaptací na změnu klimatu či sladění tohoto nástroje územní ochrany vod s dalšími v současnosti existujícími nástroji, zejména nástroji územní ochrany přírody a krajiny.

d) Posílení retenční funkce krajiny ve vodním zákoně

Novela vodního zákona provedená zákonem č. 544/2020 Sb. s účinností od 1. února 2021 posiluje potřebu omezování a případného řízení odtoku srážkových vod ze staveb (nové ustanovení § 5 odst. 3 vodního zákona), nevěnuje však dostatečnou pozornost potřebě zadržování (zejména plošného) srážkové vody v krajině. V rámci adaptačních opatření je třeba tomuto aspektu věnovat pozornost.

e) Podpora obnovy přirozených koryt drobných vodních toků

Jedním ze způsobů podpory retenčních schopností volné krajiny je obnova přirozených koryt drobných vodních toků. Platná právní úprava tuto problematiku neřeší dostatečně. Novela vodního zákona provedená zákonem č. 544/2020 Sb. sice s účinností od 1. února 2021 zavádí nové ustanovení (§ 15c) usnadňující odstraňování nefunkčních vodních děl vybudovaných před rokem 2002 (postačí ohlášení jejich vlastníka), úprava však stále není komplexní. Konkrétně není upraveno odstraňování nefunkčních vodních děl, jejichž vlastník není znám nebo je nečinný, a právní úprava aktivně neřeší ani nápravu drobných vodních toků (zejména v lesích), jejichž dříve provedené úpravy nejsou stavbami (jedná se o koryta narovnaná, zahloubená, neopevněná a následně erodovaná) a ustanovení o odstraňování vodních děl pro ně tedy nelze použít. Narušení přírodního charakteru vodních toků je problémem i z hlediska biologické rozmanitosti, neboť vysoké množství příčných překážek znemožňuje migraci vodních živočichů (viz dále v kapitole „Biodiverzita a ekosystémové služby“).

Přetrvává vysoká míra narušení přírodního charakteru toků a vysoké množství příčných překážek znemožňuje migraci vodních živočichů.

f) Podpora udržitelného hospodaření se srážkovými vodami v urbanizované krajině/sídlech

V současné době platí nerovné a nemotivující podmínky v oblasti hospodaření s dešťovými vodami, což vede k tomu, že odvádění srážkových vod není ekologicky ani ekonomicky udržitelné v podmírkách predikovaných změn klimatu. Je to proto, že na platby za odvádění srážkových vod jsou v zákoně četné výjimky, které zkreslují hodnotu vody a smysl s ní hospodařit. Zahraniční zkušenosti uvádí, že pro zavádění hospodaření s dešťovými vodami bylo klíčové zpoplatnění jejich odvádění do kanalizace ze všech staveb bez výjimek. Změna právní úpravy by měla spočívat ve zrušení všech výjimek z povinnosti platit za odvádění srážkových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu (§ 20 odst. 6 zák. č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích). Jako vhodné se dále jeví vyjmutí úplaty za odvádění srážkových vod ze stočného s tím, že takto získané prostředky by měly být cíleně využity ke zlepšení hospodaření se srážkovými vodami.

Udržitelné hospodaření se srážkovými vodami by dále mělo být podpořeno revizí vyhlášky č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích, tak, aby ve vzorci pro výpočet množství srážkových vod odváděných do kanalizace (příloha č. 16) výslovně zohledňovala vegetační (zelené) střechy a motivovala tak k jejich využívání.

Viz též dále v kapitole „Urbanizovaná krajina“.

g) Motivace k efektivnímu hospodaření s vodou v domácnostech

Platná právní úprava nemotivuje dostatečně domácnosti k efektivnímu hospodaření s vodou. Příkladem je možnost odpočtu stočného u vody odebrané z vodovodu, avšak nevypuštěné do kanalizace z důvodu jejího využití např. pro zalévání zahrady, kterou však odběratel může uplatnit pouze v případě, že množství vody, která není vypuštěna do kanalizace, je prokazatelně větší než 30 m³ za rok (viz § 19 odst. 7 zák. č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích). Toto ustanovení tak motivuje k plýtvání pitnou vodou, neboť odběratele nutí uměle navýšovat množství vody nevypuštěné do kanalizace, chce-li uplatnit slevu na stočném.

h) Důslednější ochrana vodních poměrů prostřednictvím povinností uložených osobám hospodařícím na půdě

Ochrana vodních poměrů ze strany všech aktérů hraje v oblasti adaptace na změny klimatu klíčovou roli. Zákon o vodách ukládá v tomto směru vlastníkům pozemků povinnost zajistit péči o ně tak, aby nedocházelo ke zhoršování vodních poměrů. Vlastníci jsou zejména povinni zajistit, „*aby nedocházelo ke zhoršování odtokových poměrů, odnosu půdy erozní činností vody a dbát o zlepšování retenční schopnosti krajiny*“ (§ 27 zák. č. 254/2001 Sb.). Porušením této povinnosti se vlastník dopouští přestupku, za který je možné uložit pokutu do výše 20 000 Kč, jde-li o fyzickou osobu nepodnikající, resp. 100 000 Kč, jde-li o fyzickou osobu podnikající či právnickou osobu. Vzhledem k významu této povinnosti pro ochranu vod, ale i zemědělské půdy, se jeví jako vhodné její rozšíření i na jiné osoby hospodařící na půdě (nájemce, pachtýře) a případně též zvýšení sankcí, které lze za její porušení uložit.

i) Právní zakotvení opatření souvisejících s potřebou reagovat na mimořádné události a krizové situace vyvolané stavem nedostatku vody

Zákon č. 240/2000 Sb., krizový zákon, nedostatečně zohledňuje potřebu reagovat na krizové situace vyvolané stavem nedostatku vody (viz zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění zák. č. 544/2020 Sb.), například nepředpokládá náhradní zásobování obyvatelstva užitkovou vodou (předpokládá pouze nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou). Zákon č. 544/2020 Sb., který kromě vodního zákona novelizuje i krizový zákon, tento aspekt neřeší.

j) Omezení využívání podzemních vod na závlahu a chlazení

Podzemní vody jsou významně využívány pro zásobování obyvatelstva vodou (cca 60-80% podíl), a to především k jejich plošné dostupnosti, menší zranitelnosti ve vazbě na znečištění atd. Je zapotřebí přehodnotit výši poplatků stanovených v zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách, za odběry podzemní vody (2,- Kč pro pitné účely a 3,- Kč pro ostatní účely), které významně upřednostňují využívání podzemních vod před vodami povrchovými. Využívání povrchových vod by mělo být prioritní, neboť podzemní vody, jako nezbytná složka životního prostředí lépe odolávají projevům klimatických změn, především vlivu sucha.

Biodiverzita a ekosystémové služby**Relevantní právní úprava****a) Mezinárodní**

- Úmluva o biologické rozmanitosti (*Convention on Biological Diversity*, Rio de Janeiro 1992)
- Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, Washington 1973)
- Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva (*Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat*, Ramsar 1971)
- Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů (*Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals*, Bonn 1979)
- Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví (*Convention for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*, Paříž 1979)
- Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť (*Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*, Bern 1979)
- Evropská úmluva o krajině (*European Landscape Convention*, Florencie 2000)
- Rámcová úmluva o ochraně a udržitelném rozvoji Karpat (*Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians*, Kyjev 2003)
 - Protokol o ochraně a udržitelném využívání biologické a krajinné rozmanitosti (*Protocol on Conservation and Sustainable Use of Biological and Landscape Diversity*, 2008)

-
- Protokol o trvale udržitelném obhospodařování lesů (*Protocol on Sustainable Forest Management*, 2011)
 - Protokol o udržitelném cestovním ruchu (*Protocol on Sustainable Tourism*, 2011)
 - Protokol o udržitelné dopravě (*Protocol on Sustainable Transport*, 2014)
 - Protokol o udržitelném zemědělství a rozvoji venkova (*Protocol on Sustainable Agriculture and Rural Development*, 2017)

b) EU

- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/147/ES ze dne 30. listopadu 2009 o ochraně volně žijících ptáků (pův. směrnice 79/409/EHS)
- směrnice Rady 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1143/2014 ze dne 22. října 2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů
- nařízení Rady (ES) č. 708/2007 ze dne 11. června 2007 o používání cizích a místně se nevyskytujících druhů v akvakultuře

c) Vnitrostátní

- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákon (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů
- zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 184/2006 Sb., o odnětí nebo omezení vlastnického práva k pozemku nebo ke stavbě (zákon o vyvlastnění), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 416/2009 Sb., zákon o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů

Základním **koncepčním dokumentem** v oblasti ochrany přírody je **Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR 2016–2025** schválená usnesením vlády č. 193 ze dne 9. března 2016. Na ni navazuje **Státní program ochrany přírody a krajiny České republiky pro období 2020–2025** schválený usnesením vlády č. 360 ze dne 1. dubna 2020, který je de facto akčním plánem pro plnění cílů a opatření vymezených ve Strategii⁸⁸.

Relevantní jsou též koncepce uvedené výše u kapitol Lesní hospodářství, Zemědělství a Vodní režim v krajině a vodní hospodářství.

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Podle odborníků je změna klimatu jednou z pěti hlavních příčin poškozování ekosystémů a jedním z hlavních přímých důvodů potenciálního vyhynutí milionu druhů rostlin a živočichů. V důsledku změn klimatu dochází ke geografické redistribuci biodiverzity s potenciálně významnými dopady na společenstva, které mohou vést k rychlým změnám ekosystémových služeb a přímo i nepřímo ovlivňovat lidský blahobyt. Dotčeny (zejm. dlouhodobým suchem a zvýšením teplot) jsou jak vodní a na vodu vázané ekosystémy, tak ekosystémy suchozemské, ať již spojené s lesem, či zemědělskou

⁸⁸ [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/AF71B00C4DF84B70C12585F400429F1C/\\$file/SPOPK_web.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/AF71B00C4DF84B70C12585F400429F1C/$file/SPOPK_web.pdf)

krajinou. Dochází k šíření nových nepůvodních či invazních druhů organismů a nových druhů lesních a zemědělských škůdců. Problémem jsou také synergické dopady některých projevů změny klimatu (např. zvyšujících se teplot) s dalšími faktory. Z hlediska biodiverzity k těmto faktorům patří například zánik tradičních forem hospodaření na venkově, které vede k zarůstání zemědělské krajiny a k následné ztrátě biodiverzity některých typů biotopů, či fragmentace a homogenita biotopů v krajině, které v kombinaci s dopady změny klimatu mohou vést k lokálnímu až regionálnímu vymírání druhů. Vysoká míra zastoupení jednotlivých typů biotopů a biodiverzity přitom významně přispívá k lepším schopnostem ekosystémů se na změnu klimatu adaptovat. Funkční ekosystémy pak snižují dopady změn klimatu na lidskou společnost, jejich ochrana je proto odborníky považována za nejvyšší prioritu.

Platná právní úprava v této oblasti je obsažena zejména v zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Relevantní jsou i další složkové zákony (jako jsou zákon o lesích, zákon o vodách a zákon o ochraně zemědělského půdního fondu, s nímž pracují jiné kapitoly této analýzy), stejně jako některé průřezové předpisy, zejména stavební zákon. Zákon o ochraně přírody a krajiny obsahuje řadu nástrojů, které cílí na zachování nebo obnovení přírodě blízkého stavu jednotlivých částí přírody, a tím zároveň přispívají ke zvyšování adaptačního potenciálu krajiny. V rámci přípravy jakýchkoli právních předpisů je proto třeba důsledně prověřovat a pokud možno eliminovat dopady nově navrhovaných změn na přírodu a krajинu, zachovat váhu ochrany přírody a krajiny ve veřejném zájmu a vnitřní integritu zákona.⁸⁹ Dílčí nástroje obsažené v zákoně je pak možné posílit, aby lépe odpovídaly potřebám adaptace. Zároveň je však třeba mít na zřeteli, že zákon o ochraně přírody a krajiny neumožňuje řešení problematiky adaptace na změnu klimatu v plné šíři, jelikož takto nikdy nebyl koncipován. Problematicu změny klimatu a odpovídajících opatření mitigačního a adaptačního charakteru je nutno řešit komplexně a průřezově napříč resortními politikami a právním rádem.

Je třeba též zdůraznit zjištění *Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR*, že významnou slabou stránkou v připravenosti České republiky na dopady změny klimatu je nevýrazná státní podpora monitoringu biodiverzity, cíleně zaměřeného na dokumentování probíhajících změn a na modelování scénářů a z nich vyplývajících strategií adaptačního a mitigačního chování k udržení biodiverzity.⁹⁰ Dokud nedojde k posílení znalostní základny prostřednictvím účelového propojení dosud do značné míry nekoordinovaně probíhajících monitorovacích aktivit do jednotného systému státem podpořeného monitoringu změn biodiverzity vlivem změny klimatu, je na místě důsledné uplatňování principu předběžné opatrnosti zakotveného v § 13 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí⁹¹.

Dílčí téma k řešení

a) Postavení orgánů ochrany přírody v rozhodovacích procesech

V souvislosti s přípravou a projednáváním návrhu nového stavebního zákona (tzv. rekodifikace stavebního práva) a s tím spojeným návrhem novely zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, se ukazuje jako potřebné upravit postavení a pravomoci orgánů ochrany přírody tak, aby byly účinným nástrojem při prosazování adaptačních opatření, zároveň však nebyly zdrojem průtahů a nadměrné byrokracie. Současně je s ohledem na význam orgánů ochrany přírody v oblasti adaptace potřeba zamezit jakémukoli oslabování či rozmělňování kompetencí orgánů ochrany přírody (zejm. převodem kompetencí ve zvláště chráněných územích na stavební úřady). Zároveň by bylo vhodné nově definovat pravidla pro efektivní sladování často protichůdných stanovisek orgánů ochrany přírody a jiných orgánů, jako jsou například orgány památkové péče či silniční správní úřady.

⁸⁹ Srov. MŽP. Státní politika životního prostředí 2030 s výhledem do 2050.

⁹⁰ ČHMÚ. Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015. Zadavatel: Ministerstvo životního prostředí. Červen 2011, str. 137.

⁹¹ „*Lze-li se zřetelem ke všem okolnostem předpokládat, že hrozí nebezpečí nevratného nebo závažného poškození životního prostředí, nesmí být pochybnost o tom, že k takovému poškození skutečně dojde, důvodem pro odklad opatření, jež mají poškození zabránit.*“

b) Prevence šíření a zavlékání invazních nepůvodních druhů

Změna klimatu s sebou nutně přinese změnu v druhovém složení ekosystémů. Ne každý nepůvodní druh tak bude do budoucího hrozbou, naopak některé nepůvodní druhy z areálů, jejichž hranice výskytu je blízko hranic ČR, mohou být v měnících se podmínkách příspěvkem k samovolnému vývoji a stabilizaci přírodních společenstev. Rizikem pro biodiverzitu a ekosystémy v ČR však mohou být nepůvodní druhy ze vzdálenějších areálů anebo druhy exotické z jiných kontinentů, s nimiž ČR nesousedí, u nichž se dá počítat s invazním chováním a rizikem vytlačení původních druhů z jejich přirozených stanovišť. Zákon o ochraně přírody a krajiny věnuje problematice nepůvodních druhů jen omezenou pozornost: stanoví, že záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody, kterému též svěřuje pravomoc rozhodnout o odlovu geograficky nepůvodních živočichů. Stále chybí podrobnější pravidla ochrany před šířením a zavlékáním invazních nepůvodních druhů, která jsou pro ČR povinná v návaznosti na příslušnou unijní legislativu (nařízení č. 1143/2014 a nařízení č. 708/2007). Vládní návrh zákona, kterým se mění některé zákony v souvislosti s implementací předpisů Evropské unie v oblasti invazních nepůvodních druhů, v němž je obsažena kompletní adaptace unijní legislativy, je nyní projednáván Poslaneckou sněmovnou – předpokládaný termín účinnosti zákona je k 1. lednu 2022.

c) Posílení ochrany dřevin rostoucích mimo les

Dřeviny (stromy, keře) rostoucí mimo pozemky určené k plnění funkcí lesa hrají z hlediska adaptace na změny klimatu stěžejní roli, a to jak v sídlech, tak ve volné krajině. Právní úprava ochrany dřevin rostoucích mimo les v § 7–9 zákona o ochraně přírody a krajiny v tomto směru vykazuje několik nedostatků:

- Omezený rozsah funkcí, jejichž plnění dřevinou je vyhodnocováno v případě žádosti o povolení jejího pokácení (§ 8 odst. 1 ZOPK). Prováděcí vyhláška č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení, řadí mezi společenské funkce dřeviny pouze funkce ovlivňující životní prostředí člověka, jako je snižování prašnosti, tlumení hluku či zlepšování mikroklimatu, a funkci estetickou, včetně působení dřevin na krajinný ráz. Ekologická funkce dřevin a jejich funkce v adaptaci na změnu klimatu jsou však opomenuty.
- Absence možnosti uložit náhradní výsadbu i v rámci tzv. oznamovacího režimu (§ 8 odst. 2 ZOPK).
- Obecné stanovení podmínek náhradní výsadby (které ponechává orgánům ochrany přírody značnou diskreci jak v otázce, zda bude náhradní výsadba uložena, tak v otázce jejího rozsahu), spolu s krátkou dobou, po niž může být maximálně uložena následná péče o dřevinu (5 let)
- Absence zákona, který by umožnil ukládání odvodů za (povolené i protiprávní) kácení. Zákon o ochraně přírody a krajiny s tímto ekonomickým nástrojem počítá (je alternativou náhradní výsadby)⁹², jeho uvedení v život by nejen posílilo ochranu dřevin rostoucích mimo les, ale zároveň i umožnilo kompenzovat ekologickou újmu vznikající jejich kácením v případech, kdy náhradní výsadba není možná nebo vhodná. Orgán ochrany přírody by měl mít zároveň možnost uložit odvod spolu s náhradní výsadbou, zejména v případech, kdy by pouhé uložení náhradní výsadby nebylo s ohledem na význam dřeviny adekvátní.
- Nevhodné určení orgánu příslušného k povolování kácení dřevin rostoucích mimo les, kterým je (mimo vyjmenovaná zvláště chráněná území) obecní úřad obce⁹³ může být problematické, a to zejména s ohledem na rozdílnou úroveň výkonu státní správy ze strany obecních úřadů

⁹² „Pokud orgán ochrany přírody neuloží provedení náhradní výsadby podle odstavce 1, je ten, kdo kácí dřeviny z důvodů výstavby a s povolením orgánu ochrany přírody povinen zaplatit odvod do rozpočtu obce, která jej použije na zlepšení životního prostředí. Ten, kdo kácel dřeviny protiprávně, je povinen zaplatit odvod do Státního fondu životního prostředí České republiky. Výši odvodů, podmínky pro jejich ukládání i případné prominutí stanoví zvláštní zákon.“ (§ 9 odst. 3 ZOPK).

⁹³ Viz § 76 odst. 1 písm. a) ZOPK.

povolujících kácení dřevin, jež vyplývá z různé velikosti sídel a kapacity či odbornosti jednotlivých úřadů.

d) Zajištění migrační prostupnosti krajiny a vodních toků

Vysoká (a stále se zvyšující) fragmentace krajiny v ČR⁹⁴ patří k významným rizikům pro adaptaci ekosystémů na změnu klimatu. Důvodem fragmentace je územně nekompaktní rozšiřování zastavěných ploch v důsledku pokračující urbanizace a rozvoje dopravní infrastruktury. V reakci na tento negativní trend si Státní politika životního prostředí 2012–2020 mimo jiné vytkla za cíl „*optimalizovat legislativní nástroje ochrany přírody a krajiny, zavést právní úpravu k ochraně a zajištění migrační prostupnosti krajiny a posílit metodickou podporu v oblasti jejího zajištění zahrnující vymezení pojmu 'významný fragmentační vliv'*“⁹⁵, bohužel však toto opatření nebylo splněno. Ochrana migrační prostupnosti krajiny je nutné posílit nejen v samotné právní úpravě ochrany přírody a krajiny, ale také v rámci územního plánování, projektování dopravních staveb a procesu posuzování vlivů na životní prostředí⁹⁶. V tomto ohledu je žádoucí vhodně definovat, plánovat a rozvíjet koncept zelené infrastruktury jakožto integrovaný nástroj ochrany přírodních a přírodě blízkých prvků v krajině, jehož adekvátní ochrana může významně přispět k adaptaci krajiny na dopady změny klimatu a související negativní ovlivnění biodiverzity a migrační prostupnosti.

Související otázkou je zajištění migrační prostupnosti vodních toků, která může hrát významnou roli v ochraně biodiverzity vodní a na vodu vázaných ekosystémů.⁹⁷ Této problematice je částečně věnována pozornost novelou vodního zákona provedenou zákonem č. 544/2020 Sb., která s účinností od 1. února 2021 zavádí nové ustanovení (§ 15c) usnadňující odstraňování nefunkčních vodních děl vybudovaných před rokem 2002, úprava však ani po této změně není dostatečná (viz výše v kapitole Vodní režim v krajině a vodní hospodářství pod bodem „Podpora obnovy přirozených koryt drobných vodních toků“).

e) Zajištění reprezentativní soustavy efektivně řízených zvláště chráněných území

Instituty zvláště chráněných území (ZCHÚ) a lokality soustavy Natura 2000 jakožto základní prvky soustavy chráněných území v ČR hrají zásadní roli v ochraně cenných přírodních biotopů a stanovišť zvláště chráněných druhů. Chráněná území v širokém smyslu mají pozitivní vliv na biodiverzitu a přispívají k odolnosti ekosystémů, a to včetně resilience vůči projevům změny klimatu. Celková rozloha chráněných území v ČR dosahovala v roce 2018 přibližně 22 % rozlohy, z toho soustava ZCHÚ ve smyslu § 14 zákona o ochraně přírody a krajiny tvořila 16,7 % rozlohy území ČR. Přestože dochází k postupnému rozšiřování chráněných území, stále není dostatečně zajištěno reprezentativní podchycení všech cenných částí přírody a krajiny. V rámci adaptace na změnu klimatu by proto bylo vhodné identifikovat ve spolupráci s odborníky cenné části území, jež dosud nejsou chráněny a mimo jiné mají význam ve vztahu k adaptaci na změnu klimatu, a vyhlásit je ve vhodné kategorii chráněného území. Dále je třeba zajistit funkční a efektivní monitoring stavu předmětů ochrany chráněných území (s přihlédnutím mimo jiné k dopadům změn klimatu).

f) Regulace koncentrace osob a staveb/zařízení v přírodně cenných územích

Dalším významným problémem s přímými i nepřímými dopady na přírodní a krajinné hodnoty je výrazný nárůst počtu turistů v posledních dekádách vytvářející zvyšující se tlak na životní prostředí

⁹⁴ V posledním hodnoceném období SPŽP (2010–2016) klesla rozloha nefragmentované krajiny z 50,0 tis. km² (63,5 % celkové rozlohy ČR) na 47,8 tis. km² a v roce 2010 tak pokrývala 60,6 % celkové rozlohy ČR (Vyhodnocení Státní politiky životního prostředí ČR 2012-2020)

⁹⁵ Státní politika životního prostředí 2012-2020, opatření 3.1.N.1.1.

⁹⁶ Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.

⁹⁷ Na vodních tocích v ČR je evidováno více než 6 600 příčných objektů vyšších než 1 m a v roce 2018 bylo evidováno 758 jezů, které mohou nepříznivě ovlivňovat vodní ekosystémy (Zpráva o životním prostředí ČR 2018, str. 94).

hlavně ve ZCHÚ (např. vyšší hluk s nepříznivými dopady na živočichy, přímý sešlap porostů, eroze půdy, rozšiřování stezek, zvýšené množství odpadků, ilegální skialpinismus, a zejména pak tlak na budování sportovní a rekreační infrastruktury). Zároveň je vyvýjen tlak i na území okolních obcí a infrastrukturu (rozšiřování ubytovacích zařízení a parkovišť, protože až 70 % návštěvníků přijíždí automobilem). Nové projekty často vedou ke kácení lesů a dřevin rostoucích mimo les, fragmentaci krajiny, vyšším nárokům na odběry vody, nevratnému záboru přírodně cenných stanovišť či jejich degradaci, světelnému a hlukovému znečištění apod. Zvyšující se plocha lyžařských center zvyšuje nároky na umělé zasněžování sjezdovek, které vyžaduje výrazné odběry povrchové vody.⁹⁸ Lze předpokládat, že do budoucna tlak na turistické a volnočasové využívání přírodně cenných území poroste, je proto potřeba zajistit účinný management návštěvnosti a cestovního ruchu zejména ve velkoplošných ZCHÚ (národní parky, chráněné krajinné oblasti).

V souvislosti s managementem návštěvnosti je vhodné rozvíjet spolupráci s certifikovanými organizacemi destinačního managementu, jejichž úkolem je podporovat vyvážený a udržitelný rozvoj cestovního ruchu v destinaci. Organizace destinačního managementu zastupují zájmy veřejného, podnikatelského i neziskového sektoru v území.

g) Posílení zvláštní druhové ochrany s důrazem na ochranu biotopů

Právní úprava zvláštní druhové ochrany existuje v podstatě beze změn od přijetí zákona o ochraně přírody a krajiny v roce 1992. Zaměřuje se primárně na druhy jako takové, ochraně jejich biotopů věnuje jen omezenou pozornost. Jen minimálními změnami prošly i seznamy ohrožených druhů, které jsou uvedeny v přílohách prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb. Žádoucí je proto posílit ochranu biotopů a přírodních stanovišť a zajistit pravidelnou aktualizaci seznamů zvláště chráněných druhů.⁹⁹

Zdraví a hygiena***Relevantní právní úprava*****a) Mezinárodní**

V oblasti ochrany zdraví a hygieny nejsou z hlediska adaptace žádné přímo relevantní závazné mezinárodněprávní normy.

b) EU

Právo EU neobsahuje žádný předpis, který by přímo upravoval otázky lidského zdraví a hygieny v souvislosti s adaptací na změny klimatu.

Mezi nejvýznamnější předpisy nepřímo související s touto problematikou patří:

- směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/2184 ze dne 16. prosince 2020 o jakosti vody určené k lidské spotřebě (prepracované znění)
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES ze dne 15. února 2006 o řízení jakosti vod ke koupání
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002 ze dne 28. ledna 2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřízuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin

c) Vnitrostátní

- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů

⁹⁸ Srov. MŽP. Státní politika životního prostředí 2030 s výhledem do 2050.

⁹⁹ Srov. v tomto smyslu též Strategii ochrany biologické rozmanitosti ČR 2016-2025, dílčí cíle 2.2.1 a 2.2.2.

- zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Projevy změny klimatu mají řadu nepřímých dopadů na lidské zdraví. Jednou z klíčových oblastí z hlediska adaptace je problematika dostatečných zásob kvalitní surové vody pro zabezpečení dodávek pitné vody. V důsledku dlouhodobého sucha a poklesu průtoků může docházet ke snadnější kontaminaci vodních zdrojů a je pravděpodobné, že budou stoupat koncentrace znečišťujících látek (např. pesticidů) ve vodních tocích a podzemních vodách. Snížení kvality povrchových vod je významným problémem i ve vztahu k jejich rekreačnímu využití (koupání). Zvyšování teplot může ztěžovat až znemožňovat dosažení tepelného komfortu obyvatel (zejména ve městech) a negativně ovlivňovat kvalitu potravin, včetně snazšího šíření choroboplodných zárodků. Hrozí i šíření nepůvodních a častější výskyt původních druhů hmyzu, které jsou přenašeči nemocí přenosných na člověka (komáři, klíštata). Negativní dopady na lidské zdraví lze očekávat i v souvislosti se zvýšením prašnosti v důsledku dlouhodobého sucha a prodloužením pylové sezóny. Mimořádné události související s projevy změn klimatu (povodně, požáry, extrémní vítr) zvyšují riziko úrazů a úmrtí a působí psychický stres, který se výrazně podílí na zhoršení kvality života obyvatel. Z hlediska ochrany zdraví jsou dopady změny klimatu ohroženy zejména zranitelné skupiny obyvatel, jako jsou senioři, malé děti či chronicky nemocní, a to zejména ve větších sídlech.

Platná právní úprava nevyžaduje zásadní změny, je však třeba v ní posílit opatření zaměřená na prevenci výše uvedených dopadů změn klimatu na lidské zdraví a připravenost zdravotnické a kritické infrastruktury na mimořádné situace vyvolané projevy změn klimatu.

Dílčí téma k řešení**a) Zohlednění rizik vyplývajících ze změny klimatu v posouzení rizik zásobování pitnou vodou**

Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/2184 o jakosti vody určené k lidské spotřebě požaduje, aby posouzení rizik systému zásobování vodou mimo jiné „*identifikovalo nebezpečí a nebezpečné události v systému zásobování vodou a zahrnovalo posouzení rizik, která by tyto nebezpečí a nebezpečné události mohly představovat pro lidské zdraví při užití vody určené k lidské spotřebě, při zohlednění rizik vyplývajících ze změny klimatu, úniků a netěsnícího potrubí.*“ (čl. 9 odst. 2 písm. c), zdůraznění doplněno). Platná právní úprava zák. č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, však výslovné zohlednění těchto rizik nepožaduje. Bylo by vhodné tento požadavek do právní úpravy doplnit.

b) Adaptace lidských sídel na změnu klimatu

Je rozebráno v kapitole „Urbanizovaná krajina“.

Urbanizovaná krajina***Relevantní právní úprava*****a) Mezinárodní**

V oblasti urbanizované krajiny nejsou z hlediska adaptace žádné přímo relevantní závazné mezinárodněprávní normy.

b) EU

Právo EU neobsahuje žádný předpis, který by přímo upravoval otázky urbanizované krajiny v souvislosti s adaptací na změnu klimatu.

c) Vnitrostátní

- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákon (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Z hlediska lidských sídel patří mezi nejvýznamnější dopady změny klimatu extrémní hydrometeorologické jevy, jako jsou vlny veder, vydatné srážky, dlouhodobá sucha, povodně). Vzhledem ke koncentraci obyvatel v urbanizovaných oblastech je jejich adaptace na tyto projevy z hlediska kvality života stěžejní.¹⁰⁰ Měla by se přitom projevit změnami v existujících strukturách, tak při plánování dalšího územního rozvoje. Více než v ostatních kapitolách je přitom v této oblasti stěžejní zapojení veřejnosti, tedy aktivní participace obyvatel na zvyšování resilience měst a obcí, ve kterých žijí.

Mezi faktory zranitelnosti sídel vůči dopadům změny klimatu patří vysoký podíl nepropustných zpevněných ploch, nízká retenční schopnost antropogenních půd a nízký podíl ploch zeleně, k nimž se dále přidává nevhodné hospodaření se srážkovou a šedou vodou, nízká hladina podzemní vody a její omezené množství, malý výskyt povrchové vody a nízká funkční propojenost srážkového odtoku a zelené infrastruktury.

Platná právní úprava dosud nezohledňuje potřebu adaptace sídel na změnu klimatu dostatečně. Stavební zákon a jeho prováděcí předpisy dostatečně nezohledňují prognózovanou změnu klimatu, neboť tak nebyly nikdy koncipovány. Územní plánování a stavební řád mohou optimalizovat organizační uspořádání území a stavebně technické parametry budov tak, aby rozsah negativních vlivů změny klimatu na život lidí a stabilitu krajiny byl co nejmenší, ale současné legislativní pravidla nepovažují reakci na změnu klimatu za prioritu. Změnami právní úpravy je třeba promítat adaptaci na změnu klimatu do cílů územního plánování, zajistit vytváření prvků sídelní zelené infrastruktury a podpořit vhodné úpravy staveb a udržitelné hospodaření s dešťovou vodou. V souvislosti s přijetím nového stavebního zákona a jeho zaváděním do praxe je též třeba zajistit, že nedojde k oslabení existujících nástrojů umožňujících realizovat opatření v oblasti adaptace na změnu klimatu, ale naopak k jejich posílení.

Relevantní z pohledu této kapitoly jsou i některé návrhy v kapitole **Vodní režim v krajině a vodní hospodářství**, zejména podpora udržitelného hospodaření se srážkovými vodami.

Dílčí téma k řešení**a) Uvedení úkolů v oblasti adaptace mezi cíli územního plánování**

V procesu přizpůsobení se změně klimatu hraje územní plánování významnou koordinační roli. Rozhodující význam pro naplnění úkolů a cílů územního plánování mají podklady pro územní plánování, za jejichž poskytování a pořizování nesou odpovědnost zejména příslušné orgány veřejné správy, ale také jimi zřízené právnické osoby a vlastníci dopravní a technické infrastruktury. Cíle a úkoly územního plánování uvádí zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon, v § 18 a 19. Přestože je mezi cíli zmíněn udržitelný rozvoj území – resp. vytváření předpokladů pro něj – v zákoně chybí jakákoli zmínka o roli

¹⁰⁰ Podrobněji srov. např. EEA. *Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change*. EEA Report No 12/2020. <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>

územního plánování v oblasti adaptace na změnu klimatu. Vzhledem k zásadnímu významu územního plánování by bylo vhodné jeho úkoly v tomto směru do zákona doplnit.¹⁰¹

b) Etablování zelené infrastruktury do nástrojů stavebního zákona

Přes význam tzv. zelené (případně modro-zelené) infrastruktury pro adaptaci sídel na změnu klimatu tento pojem v aktuálně účinném stavebním zákoně č. 183/2006 Sb. dosud chybí. Je potřebné jej pro účely územního plánování definovat (s vědomím, že prvky zelené infrastruktury jsou předmětem ochrany i podle jiných právních předpisů), vymezit funkce tohoto typu infrastruktury, zakotvit její veřejnou prospěšnost a celkově posílit její roli v rámci územního rozvoje včetně jejího vymezování v rámci územně plánovací dokumentace.

c) Vymezení pojmu systém sídelní zeleně a jeho funkcí

Příloha č. 7 k vyhlášce č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti, provádí ustanovení § 43 odst. 6 zákona č. 183/2006 Sb., stavebního zákona, a stanoví náležitosti obsahu územního plánu. V textové části patří mezi tyto náležitosti mimo jiné vymezení *systému sídelní zeleně*. Tento pojem však není v rámci stavebního zákona ani jeho prováděcích předpisů definován ani dále rozvíjen. Vymezení pojmu *systém sídelní zeleně* a stanovení jeho funkcí by přitom usnadnily realizaci tohoto klíčového prvku pro adaptaci území na změny klimatu.

V případě zakotvení zelené (případně modro-zelené) infrastruktury do stavebního zákona dle doporučení v předchozím bodu by bylo třeba vztah obou pojmu, resp. institutů, a jejich funkcí vyjasnit.

d) Posílení ochrany zeleně v zastavěném území, mimo jiné zajištěním přednostního využití brownfieldů pro výstavbu

Ochrana zeleně v zastavěném území je v platném stavebním zákoně omezená. Výslově je zajištěna u pozemků veřejné zeleně a parku, které slouží obecnému užívání, a lesních pozemků v intravilánu o výměře větší než 0,5 ha, v obou případech však pouze za předpokladu, že obec nemá vydaný územní plán (takový pozemek je pak nezastavitelným pozemkem¹⁰²). Ochrana sídelní zeleně by bylo vhodné ve stavebním zákoně posílit, stěžejní je přitom ochrana tzv. rostlého terénu. K tomuto posílení by mělo dojít jak přímo (regulace podmínek pro rozsah a prostorové uspořádání zástavby ve městech), tak úpravou nástrojů, které zajistí přednostní využití brownfieldů.¹⁰³

e) Revize právní úpravy náhrad za změnu v území

Platné územní plány z historických důvodů často umožňují využití území, které se za současného stavu poznání jeví jako nežádoucí (typicky rozsáhlé zastavitelné plochy na zemědělské půdě s možností výstavby výrobních a skladovacích hal), řadu pozemků pak jejich vlastníci „drží“ v zastavitelných plochách ze spekulativních důvodů. Obce mají možnost změnit využití území a zastavění dotčených pozemků znemožnit, této možnosti však často nevyužívají z obav ze soudního vymáhání náhrad za snížení hodnoty pozemků, k němuž v souvislosti se zrušením určení pozemku k zastavění došlo. Právní úprava náhrad za změnu v území obsažená v § 102 stavebního zákona v tomto směru nereflektuje potřebu systémových opatření proti rozrůstání sídel do krajiny.

¹⁰¹ Vymezení úkolů územního plánování v oblasti adaptace území na změnu klimatu chybí i v návrhu nového stavebního zákona; pokud by měl být přijat, bylo by i do něj vhodné obdobné ustanovení doplnit.

¹⁰² § 2 odst. 1 písm. e) zák. č. 183/2006 Sb., stavebního zákona.

¹⁰³ Viz též Národní strategie regenerací brownfieldů 2019-2024 (MPO/Agentura CzechInvest, MMR, MZe, MŽP, 2019, dostupná z: <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/podpora-brownfieldu/narodni-strategie-regeneraci-brownfieldu-2019-2024-248322/>), z níž vyplývá potřeba dále koncepčně, legislativně a metodicky „podpořit uplatňování podmínky hospodárného využívání zastavěného území a ochranu nezastavěného území (zejména kvalitní zemědělské půdy a hodnotných krajinných a rekreačních ploch) při vymezování zastavitelných ploch v územních plánech“.

f) Posílení role regulačních plánů

Město lze zahušťovat jen do určitého bodu, poté začíná vznikat nepříjemný, přehuštěný a dopravně přetížený prostor, který možná unese vybraná výjimečná již existující lokalita, nelze ho ale určitě brát jako standard. Kvůli takovýmto lokalitám roste dopravní a tepelná zátěž města. Z toho důvodu se jeví jako nutná podrobnější regulace jednotlivých lokalit. Bylo by proto vhodné soustavnou metodickou činností objasnit všechny možnosti regulačních plánů a podpořit jejich pořizování tak, aby byly účinným a aktivně využívaným nástrojem v územním plánování, a to i ve vztahu k adaptaci sídel na změnu klimatu a hospodaření s vodou, včetně možných regulativních podporujících instalace vegetačních střech či fasád pro některé typy budov, zejména novostaveb.

g) Posílení role ekonomických nástrojů v plánování sídel

Ekonomické nástroje jsou tradičním způsobem motivace subjektů k žádoucímu chování, v souvislosti s využíváním území jsou však uplatňovány jen omezeně (výjimku tvoří odvody za odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu, resp. poplatky za odnětí pozemků plnění funkcí lesa). Do právní úpravy by bylo vhodné začlenit další ekonomické nástroje, které podpoří způsoby využití ploch v urbánním a suburbánním prostoru žádoucí z hlediska adaptace na změnu klimatu. Příkladem může být progresivní zdanění zastavitele pozemků držených ke spekulativním účelům (což vytváří tlak na vymezování dalších zastavitelelných ploch v dosud nezastavěném území) či po vzoru Rakouska finanční podpora řízené retence povodňových vln na zemědělské půdě soukromých vlastníků.

i) Podpora připravenosti staveb na změnu klimatu

V návaznosti na výsledky odpovídajících analýz a studií by bylo vhodné legislativně dále podpořit připravenost staveb na změnu klimatu.

j) Zohlednění potřeby adaptace na změnu klimatu památkově chráněných sídel

Jedná se o specifickou problematiku střetu zájmu na památkové ochraně určitých území, částí sídelních útvarů či budov se zájmem na adaptaci sídel na změnu klimatu. Nástroji této adaptace jsou mimo jiné rozšiřování ploch sídelní zeleně, včetně vysazování dřevin, či úprava hospodaření se srážkovou vodou. Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, mimo jiné stanoví, že v památkové rezervaci, památkové zóně nebo ochranném pásmu dle tohoto zákona mohou být vyjmenované činnosti, včetně terénních úprav, umisťování či odstraňování zařízení a úpravy dřevin, vykonávány pouze na základě závazného stanoviska obecního úřadu obce s rozšířenou působností jako orgánu státní památkové péče (§ 14 odst. 2). Příslušný orgán přitom při vydávání stanoviska zohledňuje pouze zájmy památkové péče, zohlednění jiných zájmů (jako je potřeba adaptace na změnu klimatu) mu zákon neumožňuje. V praxi tak může docházet k tomu, že úpravy žádoucí z hlediska adaptace na změnu klimatu (vysazování dřevin, změny nakládání se srážkovou vodou) nejsou povoleny z důvodu památkové ochrany sídla či jeho části, což může mít řadu negativních dopadů na zdraví a pohodou obyvatel a turistů (zvyšování tepelného stresu). Tento střet nelze řešit bez právní úpravy, stanovující požadavky adaptace na změnu klimatu, a zavedení mechanismu řešení rozporů se zájmy státní památkové péče, který se nebude omezovat jen na úsek stavebního práva".

Cestovní ruch**Relevantní právní úprava****a) Mezinárodní**

V oblasti cestovního ruchu nejsou z hlediska adaptace žádné přímo relevantní závazné mezinárodněprávní normy.

b) EU

Právo EU neobsahuje žádný předpis, který by přímo upravoval otázky cestovního ruchu v souvislosti s adaptací na změnu klimatu.

c) Vnitrostátní

- zákon č. 159/1999 Sb., o některých podmínkách podnikání a o výkonu některých činností v oblasti cestovního ruchu, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích, ve znění pozdějších předpisů (zejm. ve vztahu k obecnému užívání lesů)
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů (zejm. ve vztahu k obecnému nakládání s povrchovými vodami, užívání povrchových vod k plavbě a kvalitě povrchových vod využívaných ke koupání)
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (zejm. ve vztahu k přírodním koupalištěm)

Relevantním koncepčním (právně nezávazným) dokumentem v oblasti cestovního ruchu je **Koncepce státní politiky cestovního ruchu v České republice na období 2014–2020** schválená usnesením vlády č. 220 ze dne 27. března 2013¹⁰⁴ a k ní přijatý **Akční plán ke Koncepci státní politiky cestovního ruchu ČR 2014–2020**¹⁰⁵. Pro navazující období je v přípravě Strategie rozvoje cestovního ruchu České republiky 2021 – 2030, jejíž dokončení bylo posunuto vlivem pandemie COVID-19.

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Platná vnitrostátní právní úprava vztahující se k cestovnímu ruchu souvislost tohoto odvětví a změn klimatu nijak nereflektuje. To souvisí s průřezovým charakterem odvětví cestovního ruchu. Existující právní úprava je obecná a týká se i podnikatelů ve službách cestovního ruchu, není proto nutné pro odvětví cestovního ruchu vytvářet specifickou legislativu ve smyslu reflexe změny klimatu. Změna klimatu cestovní ruch ovlivní, ať už se bude jednat o zhoršení podmínek pro výkon některých činností (zejm. činností vázanych na sněhovou pokrývku, resp. množství a kvalitu povrchové vody obecně) či zvýšené nároky na údržbu některých turisticky atraktivních lokalit (jak přírodních, tak kulturně-historických). Se zvýšením průměrné teploty a počtu dnů bez srážek lze očekávat vyšší celkové množství a koncentraci turistů na některých lokalitách, což může vést ke střetům s jinými veřejnými zájmy, zejména zájmy na ochraně přírody a zájmem na pohodě bydlení místních obyvatel. Ve věci adaptace tohoto odvětví na změnu klimatu tak poroste potřeba dalšího rozvoje destinačního managementu, respektive efektivního usměrňování návštěvnosti tak, aby cestovní ruch byl udržitelný, tedy nenarušoval přírodní, kulturní a sociální prostředí.¹⁰⁶

Je třeba říci, že platné státní koncepční nástroje v oblasti cestovního ruchu – Koncepce státní politiky cestovního ruchu v České republice na období 2014–2020 a k ní přijatý Akční plán – potřebu adaptace tohoto odvětví na změnu klimatu přímo nezmiňují. Avšak při pohledu na vizi a globální cíle Koncepce je zřejmé úsilí o dlouhodobou udržitelnost odvětví cestovního ruchu, snižování dopadů cestovního ruchu na kulturně-historické a přírodní prostředí, respektive nalezení rovnováhy mezi ekonomickým,

¹⁰⁴ [https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/cestovni-ruch/koncepce-strategie/koncepce-statni-politiky-cestovniho-ruchu-v-cr-\(1\)](https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/cestovni-ruch/koncepce-strategie/koncepce-statni-politiky-cestovniho-ruchu-v-cr-(1))

¹⁰⁵ <https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/cestovni-ruch/koncepce-strategie/akcni-plan-ke-koncepcii-statni-politiky-cestovniho>

¹⁰⁶ Srov. heslo „udržitelný cestovní ruch“ v Koncepci státní politiky cestovního ruchu v České republice na období 2014–2020, str. 72: „Cestovní ruch, který díky koncepčnímu rozvoji a plánování dlouhodobě nenarušuje přírodní, kulturní a sociální prostředí, neboť jeho cílem je ochrana a zachování životního prostředí ve všech jeho aspektech a respektování životního stylu místních obyvatel.“

socio-kulturním, environmentálním a regionálním rozvojem. Koncepční dokumenty na další období problematiku adaptace a větší udržitelnosti cestovního ruchu více akcentují.

Dílčí téma k řešení

Nebyly dosud identifikovány natolik přesně, aby bylo možné navrhnout změny právní úpravy.

Pro nadcházející období je však třeba se zamyslet minimálně nad nástroji pro **usměrnění cestovního ruchu ve zvláště chráněných územích**. Účinné znění zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, umožňuje orgánu ochrany přírody omezit nebo zakázat přístup veřejnosti do vymezených území v případě, že hrozí jejich poškozování, zejména nadměrnou návštěvností, a to formou opatření obecné povahy. Takové omezení lze přijmout pro území národních parků, národních přírodních rezervací, národních přírodních památek a první zónu chráněných krajinných oblastí.¹⁰⁷ Vzhledem ke skutečnosti, že nadměrný cestovní ruch může být faktorem oslabujícím schopnost ekosystémů adaptovat se na změny klimatu, je vhodné rozvíjet nástroje destinačního managementu, respektive usměrňování návštěvnosti ve všech kategoriích zvláště chráněných územích i v lokalitách soustavy Natura 2000. Je potřebné rozvíjet nástroje na podporu interpretace a budování vztahů k předmětům ochrany a osvěty ohledně správného chování v přírodě, resp. v ZCHÚ. Předpokladem usměrňování návštěvnosti je realizace monitoringu počtu návštěvníků, vyhodnocováním jejich dopadu a zavádění preventivních opatření. Důležité je nabízet i alternativní cíle, které jsou z pohledu ochrany méně rizikové. Ačkoliv se aktivity AOPK a správ národních parků v tomto smyslu zaměřují primárně na usměrňování návštěvnosti v ZCHÚ, je žádoucí, aby probíhala aktivní spolupráce s územními partnery a certifikovanými DMO tak, aby byla zajištěna optimální návštěvnická infrastruktura a zároveň došlo k rovnomeněřejšímu rozprostření návštěvnosti v čase a místě tak, aby nebyly návštěvností ohroženy předměty a cíle ochrany ZCHÚ. Pro kritické situace je vhodné upravit způsob (proces) stanovení omezení návštěvnosti v ZCHÚ tak, aby příslušné orgány mohly reagovat na situace, které z hlediska zájmů ochrany přírody nesnesou odkladu. Inspiraci je možné hledat například v zákoně č. 289/1995 Sb., o lesích, který v § 19 odst. 4 umožňuje dočasně omezit nebo vyloučit vstup veřejnosti do lesa formou opatření obecné povahy bez řízení o jeho návrhu a s okamžitou účinností, hrozí-li bezprostřední ohrožení lesa nebo zdraví nebo bezpečnosti osob.¹⁰⁸

Průmysl a energetika**Relevantní právní úprava****a) Mezinárodní**

V oblasti průmyslu a energetiky nejsou z hlediska adaptace žádné přímo relevantní závazné mezinárodněprávní normy.

Nepřímo relevantní je **Úmluva o jaderné bezpečnosti** (Convention on Nuclear Safety, Vídeň 1994).

b) EU

V právu EU, resp. EURATOM, existuje řada právních předpisů vztahujících k průmyslu a energetice, vč. jaderné energetiky, většina z nich však není přímo relevantní z hlediska adaptace na změnu klimatu.

¹⁰⁷ Srov. § 64 ZOPK: „Hrozí-li poškozování území v národních parcích, národních přírodních rezervacích, národních přírodních památkách a v první zóně chráněných krajinných oblastí nebo poškozování jeskyně, zejména nadměrnou návštěvností, může orgán ochrany přírody po projednání s dotčenými obcemi opatřením obecné povahy omezit nebo zakázat přístup veřejnosti do técto území“

¹⁰⁸ Srov. § 19 odst. 4 zákona o lesích: „Hrozí-li bezprostřední ohrožení lesa nebo zdraví nebo bezpečnosti osob, vydá orgán státní správy lesů opatření obecné povahy bez řízení o jeho návrhu a opatření obecné povahy nabývá účinnosti dnem vyvěšení veřejné vyhlášky.“

Předpisem, který má jistou relevanci, je **směrnice Evropského parlamentu a Rady 2011/92/EU ze dne 13. prosince 2011 o posuzování vlivů některých veřejných a soukromých záměrů na životní prostředí**, která při hodnocení toho, zda mají být jí podléhající záměry posouzeny z hlediska vlivů na životní prostředí, ukládá brát mimo jiné v úvahu „*riziko závažných nehod nebo katastrof relevantních pro dotčený záměr, včetně nehod a katastrof v důsledku změny klimatu*“ a u záměrů, které posouzení podléhají, popsat jejich možné významné vlivy vyplývající mimo jiné ze zranitelnosti vůči změně klimatu.¹⁰⁹

c) Vnitrostátní

Obdobně jako v právu EU, resp. EURATOM, existuje i ve vnitrostátním právu ČR řada právních předpisů vztahujících se k průmyslu a energetice, včetně jaderné energetiky, z hlediska adaptace těchto odvětví na změnu klimatu je však jejich relevance omezená.

Mezi nejdůležitější předpisy v této oblasti patří:

- zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečištění a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 416/2009 Sb., zákon o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů

Relevantními koncepcními dokumenty jsou v oblasti těžebního průmyslu **Surovinová politika České republiky v oblasti nerostných surovin a jejich zdrojů**, schválená usnesením vlády č. 441 ze dne 14. června 2017¹¹⁰ a doplněná usnesením vlády č. 183 z 9. 3. 2020, a v oblasti energetiky **Státní energetická koncepce České republiky** schválená usnesením vlády dne 18. května 2015 na období do roku 2040¹¹¹ a **Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu** schválený usnesením vlády dne 13. ledna 2020¹¹².

¹⁰⁹ Srov. Příloha III bod 1 písm. f) a příloha IV bod 5 písm. f) směrnice 2011/92/EU.

¹¹⁰ <https://www.mpo.cz/cz/stavebnictvi-a-suroviny/surovinova-politika/statni-surovinova-politika-nerostne-suroviny-v-cr/nova-surovinova-politika-v-oblasti-nerostnych-surovin-a-jejich-zdroju---mpo-2017--229820/>.

¹¹¹ <https://www.mpo.cz/dokument158059.html>

¹¹² <https://www.mpo.cz/cz/energetika/strategicka-a-koncepcni-dokumenty/vnitrostatni-plan-ceske-republiky-v-oblasti-energetiky-a-klimatu--252016/>.

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Dopady změny klimatu na odvětví průmyslu a energetiky mohou být zásadní, lišit se budou podle regionu a dotčené činnosti. Problémy mohou představovat zejména dlouhodobé sucho a s ním související nedostatek vody, která je zásadní pro řadu průmyslových činností stejně jako pro výrobu elektřiny, a rostoucí teploty, které zvyšují nároky na chlazení technologických procesů.

Relevantní koncepční dokumenty – Surovinová politika České republiky v oblasti nerostných surovin a jejich zdrojů a Státní energetická koncepce České republiky – vnímají problematiku změny klimatu především optikou mitigace (snižování emisí skleníkových plynů), na potřebu adaptace se téměř nezaměřují. Co se týká právní úpravy jako takové, výslovnou (byť svým rozsahem omezenou) pozornost otázce zranitelnosti záměrů (včetně záměrů průmyslových a energetických) vůči změně klimatu věnuje po novelizaci z roku 2017¹¹³ zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí; další právní předpisy se na ni nezaměřují (problematické se to jeví například u zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií). Úkoly vytyčené pro sektory průmyslu a energetiky v Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu z roku 2015 jsou však dle Vyhodnocení plnění Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu z převážné části (s)plněny, zásadní změny právní úpravy se proto nejeví jako nutné.

Dílčí téma k řešení

Z analytické části návrhu Adaptační strategie nevyplývají specifické problémy právní úpravy v sektorech průmyslu a energetiky. Jako vhodné se však jeví **rozšíření pozornosti věnované otázce zranitelnosti vůči změně klimatu a posilování resilience vůči jejím projevům v procesu posuzování vlivů na životní prostředí a začlenění rizik vyplývajících ze zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu do nástrojů zaměřených na prevenci závažných havárií** ve smyslu zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií.

Doprava**Relevantní právní úprava****a) Mezinárodní**

V oblasti dopravy nejsou z hlediska adaptace žádné přímo relevantní závazné mezinárodněprávní normy.

b) EU

V právu EU existuje řada právních předpisů vztahujících k oblasti dopravy, žádný z nich však není přímo relevantní z hlediska adaptace na změnu klimatu.

c) Vnitrostátní

- zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

¹¹³ Jednalo se o novelu zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, provedenou zákonem č. 326/2017 Sb.

- zákon č. 416/2009 Sb., zákon o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů

Základním koncepčním dokumentem je **Dopravní politika ČR pro období 2014–2020 s výhledem do roku 2050** schválená usnesením vlády dne 12. června 2013.

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

V oblasti dopravy je dopady změny klimatu nejvýznamněji ohrožena lodní doprava, neboť z důvodu dlouhodobého sucha klesá splavnost vodních toků. Možnost adaptace na tento konkrétní dopad změny klimatu je však omezená – úprava vodních cest prostřednictvím vzdouvacích objektů není vždy vhodným řešením, neboť sama o sobě v plné míře nedostatek vody neřeší a navíc narušuje koryto vodního toku, v důsledku čehož hrozí střet s veřejným zájmem na ochraně přírody a krajiny. Dopady na jiné druhy dopravy spočívají zejména ve zvýšených nákladech na údržbu a opravy infrastruktury spojené jak s dlouhodobými projevy změny klimatu (rostoucí teploty, dlouhodobé sucho), tak častějším výskytom a intenzitou s nimi spojených mimořádných událostí (požáry, povodně, přívalové srážky).

Potřeba adaptačních opatření v dopravě je s ohledem na výše uvedené menší než ve většině ostatních oblastí analyzovaných v této studii. Zásadní změny relevantní právní úpravy se nejeví jako nutné.

Dílčí téma k řešení

Specifickým problémem je otázka **výsadby a výběru dřevin ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic**. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR z roku 2015 vytyčila jako jedno z adaptačních opatření v dopravě systematickou výsadbu dřevin a křovin ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic za účelem jejich zastínění (opatření 3.8.3.4). V Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu z roku 2015 však byla úkolům souvisejícím s tímto opatřením přidělena nižší priorita a dosud nebyly odpovídajícím způsobem splněny. Právní úprava věnuje pozornost otázce kácení silniční vegetace (§ 15 zák. č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích) a kácení dřevin v okolí dráhy (§ 8 odst. 2 zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, a § 56a odst. 2 zák. č. 266/1994 Sb., o drahách), nikoliv však jejich výsadbě. Do budoucna by proto bylo vhodné do právní úpravy doplnit nástroje, které zajistí, že dřeviny budou ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic též systematicky vysazovány.

Kulturní dědictví

Relevantní právní úprava

a) Mezinárodní

- Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví (*Convention for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*, UNESCO, Paříž 1979)¹¹⁴
- Evropská úmluva o ochraně archeologického dědictví (*European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage*, Valletta 1992)
- Úmluva o ochraně architektonického dědictví Evropy (*Convention for the Protection of the Architectural Heritage of Europe*, Granada 1985)
- Evropská úmluva o kultuře (*European Cultural Convention*, Paříž 1954)

¹¹⁴ Úmluva smluvním stranám ukládá povinnost zajistit ochranu kulturních a přírodních památek zařazených na Seznam světového dědictví (*World Heritage List*). Česká republika má na Seznamu v současné době zařazeno 14 statků, z nichž několik je z hlediska změny klimatu zranitelných (například Lednicko-valtický areál či Zahrady a zámek Kroměříž).

b) EU

- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/60/ES ze dne 23. října 2007 o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik (ve vztahu k ochraně kulturního dědictví před povodněmi)

c) Vnitrostátní

- zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 122/2000 Sb., o ochraně sbírek muzejní povahy a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
 - vyhláška Ministerstva vnitra č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Relevantním koncepčním dokumentem je **Koncepce památkové péče v České republice na léta 2017–2020** schválená usnesením vlády č. 13 ze dne 9. ledna 2017.¹¹⁵

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Dopady změny klimatu mohou představovat závažné riziko pro uchování kulturního dědictví ČR ve venkovní krajině, a to jak v jeho přírodní složce (ohrožení parků a zahrad dlouhodobým suchem a vysokými teplotami), tak ve složce stavební (narušení fasád v důsledku vysychání zdíva, poškození pilotových základů staveb v důsledku nedostatku vody). V případě kulturního dědictví uloženého ve sbírkových fonitech (muzea, galerie, archivy) představují riziko především vysoké teploty. Všechny druhy kulturního dědictví pak mohou být ohroženy v důsledku mimořádných událostí spojených s dopady změny klimatu (povodně, požáry).

Základní právní předpis v oblasti kulturního dědictví – zákon o státní památkové péči – nevěnuje otázkám ochrany kulturních památek v souvislosti s dopady změny klimatu pozornost. Výslově je kulturní dědictví zmíněno pouze v právní úpravě zvládání povodňových rizik (§ 64a zák. č. 254/2001 Sb., o vodách¹¹⁶; jedná se o transpozici příslušných ustanovení směrnice 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik), naopak v zákoně o požární ochraně obdobná úprava chybí.

Dílčí téma k řešení

Ve vztahu k adaptaci na změnu klimatu nebyly problémy v oblasti kulturního dědictví dosud identifikovány natolik přesně, aby bylo možné navrhnout změny právní úpravy. Dílčí nedostatek právní úpravy však lze vyčíst ze **Zprávy o stavu požární ochrany kulturního dědictví za období 2015–2019**¹¹⁷, zpracované Hasičským záchranným sborem ČR, která upozorňuje na skutečnost, že zákon o požární ochraně neobsahuje žádné zvláštní ustanovení pro památkově chráněné objekty, které by zohlednilo jejich výjimečný charakter, a navrhuje právní úpravu v tomto směru změnit¹¹⁸.

¹¹⁵ <https://www.mkcr.cz/koncepce-pamatkove-pece-256.html>

¹¹⁶ „Zvládání povodňových rizik se soustředí na zmírnění možných nepříznivých účinků povodní na lidské zdraví, životní prostředí, kulturní dědictví a hospodářskou činnost, a pokud se to považuje za vhodné, na opatření nestavební povahy nebo na snížení pravděpodobnosti zaplavení.“ (§ 64a odst. 1 zák. č. 254/2001 Sb., o vodách).

¹¹⁷ <https://www.hzscr.cz/soubor/zprava-o-stavu-pozarni-ochrany-kulturniho-dedictvi-2015-2019-pdf.aspx>

¹¹⁸ Srov. Zprávu o stavu požární ochrany kulturního dědictví za období 2015–2019, str. 7 a 28. Dílčí nápravu v této oblasti nově představuje § 9 zákona o požární ochraně, ve znění zákona č. 284/2021, které zohledňuje specifické požadavky na zvýšenou ochranu kulturních památek v tomto zákoně.

Bezpečné prostředí***Relevantní právní úprava*****a) Mezinárodní**

Na mezinárodní úrovni existuje řada úmluv zabývajících se reakcí a spoluprací států v případě různých typů havárií (průmyslových, jaderných, spojených s provozem námořních plavidel). Žádná z těchto úmluv však nemá přímý vztah k problematice adaptace na změny klimatu.

b) EU

Stěžejním nástrojem práva EU vztahujícím se k oblasti bezpečného prostředí je tzv. **mechanismus civilní ochrany** (*Civil Protection Mechanism*), jehož základem je především rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1313/2013/EU ze dne 17. prosince 2013 o mechanismu civilní ochrany Unie. Cílem mechanismu je posilovat spolupráci mezi EU a členskými státy a usnadňovat koordinaci v oblasti civilní ochrany s cílem zlepšit účinnost systémů pro předcházení přírodním a člověkem způsobeným katastrofám, připravenost a odezvu na ně.

Vedle tohoto mechanismu jsou relevantní i další právní předpisy upravující dílčí otázky, z nichž některé byly uvedeny u jiných kapitol, například směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/60/ES ze dne 23. října 2007 o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik.

c) Vnitrostátní

- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

Relevantními koncepcemi jsou **Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030** schválená usnesením vlády č. 560 ze dne 21. června 2021¹¹⁹ a **Koncepce environmentální bezpečnosti 2021–2030 s výhledem do roku 2050**¹²⁰ schválená usnesením vlády č. 1360 ze dne 21. prosince 2020.

Obecné zhodnocení právní úpravy z hlediska cílů Adaptační strategie

Oblast bezpečného prostředí je průřezovou oblastí, která se prolíná s řadou dalších oblastí dopadů změny klimatu v ČR. Prakticky každý z hlavních projevů změny klimatu v ČR (dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, vydatné srážky, zvyšování teplot, extrémně vysoké teploty, extrémní vítr, požáry vegetace) s sebou nese významná rizika pro zdraví či dokonce život člověka, životní prostředí a majetek. Právní úprava v této oblasti se zaměřuje jednak na prevenci mimořádných událostí spojených s projevy změny klimatu, jednak na aktivní připravenost a odpovídající odezvu relevantních aktérů v případě těchto událostí s cílem minimalizovat ztráty na chráněných hodnotách.

¹¹⁹ Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz>

¹²⁰ Koncepce environmentální bezpečnosti 2021-2030 s výhledem do roku 2050. Dostupné z: <https://www.mzp.cz>

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Institucionální a personální zajištění adaptace ČR na změnu klimatu

Právní úprava v zásadě odpovídá potřebám (většina úkolů stanovených pro tuto oblast v Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu z roku 2017 byla splněna), žádoucí změny a doplnění se týkají dílčích aspektů problematiky.

Dílčí téma k řešení

Některé z dílčích témat k řešení souvisejících s touto oblastí jsou uvedeny v rámci jiných kapitol této analýzy (např. bod i) dílčích problémů v kapitole „Vodní režim v krajině a vodní hospodářství“: *Právní zakotvení opatření souvisejících s potřebou reagovat na mimořádné události a krizové situace vyvolané stavem nedostatku vody.*

2.3.4 Institucionální a personální zajištění adaptace ČR na změnu klimatu

Nezbytné je neoslabovat pozici orgánů ochrany přírody definovaných v platném znění zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, a dále orgánů, které mají za úkol chránit zájmy životního prostředí podle těchto zákonů: zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší v platném znění, zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 416/2009 Sb. o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací, Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů. Průtahy v řízeních, v nichž jsou zapojeny orgány ochrany přírody, je potřeba odstranit 100 % digitalizací procesů, dostatečným personálním zázemím, kvalitním metodickým vedením.

Na úrovni samospráv je nezbytné podpořit proškolení všech úředníků a vznik nových pracovních pozic (energetický manažer, hlavní architekt, ekologický poradce apod.), které by měli jako hlavní náplň vytváření ekologických strategických a akčních plánů a především dohled nad jejich implementací. Samosprávy by měly být podpořeny k využívání všech dostupných nástrojů k plnění adaptačních a ekologických cílů a navrhování funkčních a příjemných měst (například zpracováním případových studií či participativním zapojením samospráv při přípravě územních studií).

Na úrovni státní správy je nezbytné zajistit zejména dostatečné personální kapacity pro agenda adaptace, ať už na úrovni koordinátorů, tak na úrovni gestorů jednotlivých úkolů. Druhou nezbytnou podmínkou, která částečně souvisí i s prvně jmenovanou, jsou **dostatečné finanční zdroje jak na zajištění personálních kapacit, tak na realizaci konkrétních opatření**. Další podmínkou úspěšných adaptačních snah je také osvěta úředníků.

Je také nezbytné zajistit na dotčených ministerstvech a jiných ústředních orgánech státní správy odpovídající personální kapacitu potřebnou k plnění adaptační strategie a akčního plánu. Z průzkumu situace na ministerstvech nejvíce zatížených úkoly akčního plánu (tj. MŽP, MZe a MMR) vyplývá, že dosavadní stavu pracovníků zdaleka neodpovídají potřebám koordinace a plnění úkolů,

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Institucionální a personální zajištění adaptace ČR na změnu klimatu

které mají v gesci. Zároveň s tím je nezbytné navýšit počet pracovníků MŽP pro zajištění celostátní a meziresortní koordinace adaptace na změnu klimatu. **Bez dostatečného personálního a finančního zajištění zůstává adaptace v rovině deklarace – nelze ji koordinovat, efektivně realizovat ani vyhodnocovat a optimalizovat.**

Náplň koordinace adaptace na celostátní úrovni

- **Meziresortní koordinace** (výzva k plnění NAP adaptace, kontrola plnění úkolů, odborná podpora z hlediska adaptace)
- **Koordinace činností a plnění úkolů NAP adaptace v rámci resortu**
- **Koordinace monitoringu a vyhodnocení adaptace**
- Koordinace a finalizace přípravy zpráv pro Vládu ČR
- Koordinace aktualizace národní adaptační strategie a NAP adaptace
- **Komunikace s kraji, koordinace přístupu krajů k adaptaci**
- **Komunikace s vědecko-výzkumnými institucemi a koordinace výzkumu** v oblasti adaptace
- **Koordinace komunikační strategie adaptace s veřejností a veřejnou správou** – náplň je blíže popsána v NAP adaptace, jedná se zejména o následující činnosti:
 - zajištění informovanosti veřejnosti ve srozumitelné, transparentní, včasné a přehledné podobě (publicita, vč. celostátní informační kampaně)
 - začlenění veřejnosti do procesu adaptace v souladu s Aarhuskou úmluvou a principy Místní Agendy 21
 - úsilí o kvalitní veřejnou správu (*Good Governance* – „rádná správa věcí veřejných“, „dobré vládnutí“)
- **Předsedání a koordinace činnosti Adaptační platformy Meziresortní pracovní skupiny pro ochranu klimatu**

V rámci komunikační strategie adaptace je nezbytné zajistit cílenou celostátní informační kampaň. Ta je potřebná jak z hlediska základní informovanosti široké veřejnosti, veřejné správy a zájmových skupin, tak i z hlediska iniciativního přístupu a získání podpory pro realizaci adaptačních opatření.

Zajištění potřebných lidských zdrojů na ústředních orgánech státní správy

Personální zajištění koordinace a plnění adaptace na změnu klimatu v ČR obnáší především potřebu zajistit adekvátní množství kvalifikovaných zaměstnanců zejména pro činnosti uvedené výše (viz výše Náplň koordinace adaptace na celostátní úrovni), zejm.:

- meziresortní koordinaci
- koordinaci činností a plnění úkolů NAP adaptace v rámci resortu
- koordinaci monitoringu a vyhodnocení adaptace
- komunikaci s partnery (ministerstvy, vědecko-výzkumnými institucemi, resortními organizacemi, kraji)
- komunikaci tématu adaptace na změnu klimatu s veřejností a veřejnou správou

Hlavním principem koordinace a plnění adaptace na změnu klimatu v ČR, pokud jde o personální rovinu, bude snaha z výše uvedených činností co největší podíl zajistit v rámci stávajících kapacit jednotlivých úřadů.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Institucionální a personální zajištění adaptace ČR na změnu klimatu

Koordinace adaptace na změnu klimatu na celostátní úrovni vyžaduje minimálně 2 celé pracovní úvazky (1 pro celostátní koordinaci a 1 pro koordinaci v rámci resortu ŽP), na zajištění této agendy však není aktuálně vyčleněna dostatečná personální kapacita (dosud bylo řešeno dočasně pouze operativním vyčleněním pracovních sil na úkor základní agendy, což není udržitelné). Je proto nezbytné posílit koordinující útvar MŽP o 2 systemizovaná místa na období od 1. 1. 2022 do 31. 12. 2030.

Agenda adaptace na změnu klimatu je v ČR poměrně nová a náročná a dosud byla zajišťována v „nouzovém režimu“ na úkor základních agend.

Potřebné navýšení o 2 systemizovaná místa je zdůvodnitelné potřebou realizace národní adaptační strategie v souladu s mezinárodními závazky ČR v této oblasti a Adaptační strategií EU (jako strategického projektu) a podstatným nárůstem činností v působnosti MŽP související s riziky vyvolanými změnou klimatu na globální i národní úrovni (tj. mimořádnou mezinárodní a vnitřní situací v rovině přírodní katastrofy).

Celková potřeba navýšení prostředků na platy na 2 nově vytvořených služebních místech vytvořených za účelem koordinace a plnění adaptace na změnu klimatu v ČR na MŽP pak činí při předpokladu zařazení místa do 13. platové třídy 1 200 000 Kč ročně. Odvody na zdravotní a sociální pojištění a FKSP s tím související potom činí 429 600 Kč ročně.

Pokrytí agendy adaptace na změnu klimatu na úseku činností MMR vyžaduje minimálně 2 celé pracovní úvazky, které však v současné době nejsou k dispozici a předmětná agenda je řešena v omezeném rozsahu na úkor jiných činností. Je proto nezbytné posílit koordinující útvar MMR, kterým je dlouhodobě odbor územního plánování, o 2 systemizovaná služební místa na období od 1. 1. 2022 minimálně do 31. 12. 2030, a to:

- o 1 služební místo pro zajištění koordinace agendy adaptace na změnu klimatu napříč MMR, jednak pro zajištění specializované agendy v této oblasti na úseku územního plánování.
- o 1 služební místo na systematickou metodickou podporu pořizování regulačních plánů

Potřeba vzniku specializovaného místa pro řešení agendy adaptace na změnu klimatu je dána rozsahem činností, které MMR v oblasti adaptace na změnu klimatu vykonává nebo má vykonávat. MMR při průběžných evaluacích plnění plánu opakovaně upozorňovalo, že v tomto rozsahu nemá potřebnou personální kapacitu na zajištění úkolů. To vedlo zejména u některých dlouhodobých a časově náročných úkolů k jejich zpoždění či dokonce nezahájení.

Potřeba vzniku specializovaného místa pro realizaci systematické metodické podpory pořizování regulačních plánů se projevuje jako dlouhodobě žádoucí jako nezbytná podmínka pro masovější rozšíření používání regulačních plánů v ČR, což je požadavek, se kterým nyní – z pohledu MMR logicky a oprávněně - explicitně přichází Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR (viz str. 132, kap. „Posílení role regulačních plánů“). Regulační plán je (vedle územního plánu) hojně rozšířeným nástrojem územního plánování ve většině evropských zemí. Právními předpisy stanovený obsah regulačního plánu je dostatečný pro efektivní podporu adaptačních opatření, chybí ale dlouhodobá osvěta a propagace všech možností regulačního plánu, shromažďování a propagace příkladů dobré praxe, systematická podpora při řešení metodických problémů obsahu regulačního plánu a územního plánu s prvky regulačního plánu a standardizace obsahu regulačního plánu s využitím zkušeností z příkladů dobré praxe. Tyto činnosti lze při stávající personální kapacitě zajišťovat jen parciálně a složitější dlouhodobé úkoly (např. standardizace obsahu regulačního plánu) nelze zahájit vůbec.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu (vč. EVVO)

Celková potřeba prostředků na platy a související náklady (zdravotní a sociální pojištění, režijní náklady) na 2 nově vytvořená služební místa ve 14. platové třídě činí 2 440 000 Kč.

2.3.5 Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu (vč. EVVO)

Od konce let devadesátých let minulého století se ze sféry „*science education*“ a „*environmental education*“ postupně vyděluje disciplína „*climate change education*“ (CCE), která zkoumá, jak žáky a studenty připravit na budoucnost „tváří v tvář ohrožením, nejistotám a rychlým změnám“ (Stevenson, 2017, s. 67). Podle Stevensonova a dalších autorů se vzdělávání o změně klimatu věnuje čtyřem základním tematickým okruhům (Stevenson, 2017; Reid, 2019b). Jsou to mitigace (pochopení zákonitostí změny klimatu v souladu s aktuálním vědeckým poznáním a povědomí o možnostech snižování emisí skleníkových plynů a negativních dopadů změny klimatu), adaptace (rozvíjení adaptability na dopady změny klimatu, snižování zranitelnosti vůči ní), vzdělávání o přírodních katastrofách (disaster education – rozvíjení povědomí o potencionálních extrémních přírodních jevech, možnostech prevence nebo redukce jejich negativních dopadů, a technikách k zajištění bezpečnosti ve stavu ohrožení), a také klimatická a sociální spravedlnost (rozvíjení povědomí o nerovnostech v rámci přispívání ke klimatické krizi a jejích dopadů, o vlivu změny klimatu na nejzranitelnější skupiny obyvatel planety, ať už geograficky nebo společensky, rozvíjení občanských aktivit vedoucích k vyrovnávání těchto nerovností).

I v ČR se tato oblast postupně formuje a nazýváme jí vzdělávání o změně klimatu nebo také klimatická výchova. Jde o velmi komplexní téma, protože nejde jen o fakta a informace, nýbrž o složitý soubor znalostí a kompetencí, který ale zároveň vybízí k větší interdisciplináritě, problémové výuce, směřování k akčním dovednostem apod.

Zakotvení v souvisejících dokumentech

V **NAP** adaptace (2017) byla výchova, vzdělávání a osvěta zakotvena prostřednictvím Specifického cíle 34 – Výchova, vzdělání, osvěta s ohledem na změnu klimatu. Cíl obsahoval cca 20 opatření/aktivit s gescí zejména a MŽP, ale také MZe, MD, MO, MV aj. Optikou jednotlivých sektorů či oblastí zájmu je v oblasti osvěty patrný pokrok zejména v oblasti přípravy na řešení mimořádných událostí, resp. optimalizaci vzdělávání v bezpečnostních témaech, největší rezervy jsou zatím patrné v oblasti vodního režimu v krajině a vodního hospodářství, kde není zabezpečeno vzdělávání a metodické vedení vodoprávních úřadů ve věci podpory adaptace a revitalizací, a zvyšování povědomí veřejnosti o přirozených vlastnostech krajiny a přírodních zdrojích ve vztahu k adaptaci na změnu klimatu probíhá formou podpory dílčích projektů. V oblasti zemědělství není zabezpečeno odborné bioklimatologické poradenství ve vazbě na změny klimatu, zaměřené na přímý přenos vědeckých poznatků do praxe při řešení konkrétních problémů zemědělců souvisejících s dopady změny klimatu. Daří se však naplňovat obecnou komunikační strategii v oblasti adaptace na změnu klimatu, a to jak formou popularizace tohoto tématu a souvisejících národních či mezinárodních osvětových aktivit (např. Hodina Země), tak spolupráce s médií (např. televizní série „Klima mění Česko“) a NNO (podpora projektů NNO). Dále průběžně probíhá propagace evropského informačního portálu Climate-ADAPT (European Climate Adaptation Platform) a propagace možností čerpání finanční příspěvků a dotací na adaptační opatření.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu (vč. EVVO)

Zakotvení v **Komplexní studii dopadů zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015** (aktualizace z 2019) je průřezové. Dokument se tématu nevěnuje v samostatné kapitole, ale problematika vzdělávání a osvěty se vyskytuje v různých tematických kapitolách takřka průřezově.

V dokumentu **Indikátory zranitelnosti** (2014) se tématu věnuje Indikátor: UN-A-O.01 Veřejné zdroje vynaložené na osvětu obyvatelstva o změně klimatu:

- *Závěrem lze shrnout, že adaptační kapacitu obyvatelstva ve vztahu k rizikovým projevům změny klimatu v podobě informovanosti o možnostech prevence a ochrany před těmito projevy nelze přesně zhodnotit. Důvodem je fakt, že do roku 2014 nebyla problematika změny klimatu v rámci EVVO cíleně a systematicky řešena. Obecně lze však konstatovat, že podpora EVVO jako takové je na vysoké úrovni. Přesto pro další zefektivnění veřejné podpory je zejména v rámci neinvestičních prostředků podstatně snížit administrativní náročnost pro žadatele, a to pečlivou přípravou budoucích výzev jak národních programů, tak OP a podporou administrativních kapacit vytipovaných NNO. Rovněž je pro důkladnější zhodnocení tohoto indikátoru vhodné se důsledněji zaměřit na téma změny klimatu, resp. adaptace na ni a toto téma samostatně sledovat.*

Zakotvení v **Koncepci ochrany před následky sucha na území České republiky**:

- *Cílem opatření „Osvěta a vzdělávání k zodpovědnému hospodaření s vodou“ je zvýšit povědomí obyvatel o zásadním významu vody jako klíčové složky životního prostředí nejenom pro jejich životní standard, ale také pro udržitelnost národního hospodářství (zejména energetiky a zemědělství) i stav a funkci české krajiny. Z tohoto důvodu je zapotřebí příprava a zahájení programů osvěty pro všechny věkové kategorie, zejména s využitím moderních přístupů přenosu informací.*

Téma změny klimatu není ve školním kurikulu (**Rámcové vzdělávací programy – RVP**) zakotveno dostatečně a do konce roku 2020 pravděpodobně neproběhne aktualizace v procesu revizí RVP.

V klíčovém strategickém dokumentu pro oblast EVVO – **Státním programu EVVO na léta 2016–2025** – je zakotveno téma „Klima v souvislostech“ jako jedno z prioritních témat, na které se má EVVO zaměřovat.

V **Akčním plánu EVVO na léta 2019–2021** (Státního programu EVVO na léta 2016–2025), je tématu věnována aktivita *W. Vzdělávání a poradenství o změně klimatu, jejích příčinách a negativních dopadech* (s gescí MŽP), která rozpracovává plnění NAP AZK v oblasti EVVO. Navrhují se např.:

- *Realizovat pilotní projekt na vyškolení poradců k problematice předcházení a minimalizace negativních dopadů změny klimatu na jednotlivé oblasti (mitigační a adaptační opatření – biodiverzita, lesnictví, zemědělství, vodohospodářství, rekreace, energetika hospodaření se srážkovou vodou v sídlech a ve volné krajině, plánovací procesy, apod.) včetně vzdělávání veřejnosti v oblasti územního plánování se zaměřením na aktivní účast veřejnosti v rámci procesů spojených s tvorbou územně plánovacích dokumentací. Vytvářet vhodné osvětové a vzdělávací materiály (včetně audiovizuálních) k daným oblastem, se zvláštním zřetelem k oblasti půdy a zemědělství.*
- *Realizovat vzdělávací projekty pro školy v oblasti adaptace/mitigace ve městech. Ve školách např. sledovat, jak funguje město – sektory doprava, energetika, vodní hospodářství, hospodaření se srážkovou vodou, veřejná prostranství, účast na plánovacích procesech, potraviny a navrhovat efektivnější opatření.*

V rámci **adaptačních strategií zpracovaných regiony a městy** (např. Praha, Brno, Ostrava) vždy počítá i s oblastí vzdělávání a osvěty k tématu.

Na evropské úrovni se přístup k tématu významně liší, od pasivního až po velmi aktivní např. v rámci severských zemí, ale třeba také Itálie, která si zakotvila v kurikulu 35 hodin vzdělávání o klimatu. To je samozřejmě „jenom“ časová dotace a vůbec to ještě neznamená, že vzdělávání proběhne dobře a bude mít ten správný efekt. Proto je důležité, že i na úrovni EU se v rámci **Zelené dohody pro Evropu** v prosinci 2019 zakotvil bod 2.2.4. „Komise připraví evropský rámec kompetencí, který napomůže rozvoji a hodnocení znalostí, dovedností a postojů v oblasti změny klimatu a udržitelného rozvoje. Rovněž poskytne podpůrné materiály a usnadní výměnu osvědčených postupů v evropských sítích vzdělávacích programů pro učitele“. Což znamená, že bude velmi záhy probíhat na úrovni států EU koordinovaná snaha téma uchopit správně.

Finance

MŽP ve spolupráci zejména s kraji dlouhodobě buduje systém podpory EVVO v ČR, který se opírá o **státní dotace** (z MŽP a SFŽP) a **krajské dotace**. Téma změny klimatu se minimálně od roku 2016 (schválení nového Státního programu EVVO na léta 2016–2025) v dotačních programech na EVVO objevuje jako jedno z klíčových témat k podpoře. V případě dotací ze SFŽP se zároveň u tohoto tématu projekty bonifikovaly. To vše vede k postupnému posilování podpory tématu změny klimatu v rámci EVVO. Zároveň zatím nebyl důvod vyhlašovat pro oblast vzdělávání o změně klimatu samostatné výzvy, v tuto chvíli dokážeme pro účely statistik oddělit podporu takto zaměřeným projektům – viz příloha.

Neinvestiční podpora

Klíčovým zdrojem podpory oblasti EVVO ze strany státu je Národní program životního prostředí (NPŽP), který administruje Státní fond životního prostředí. Jednou za 2 roky výzva **NPŽP** zaměřená na tzv. **Pilíře EVVO** prioritizuje projekty zaměřené na sucho/klima. Přehled podpořených projektů z posledních výzev je v příloze. (Poptávka v rámci téhoto výzev je vždy až dvojnásobně vyšší než vyčleněná alokace, tj. až 100 mil. Kč)

Jednou za 2 roky výzva **NPŽP** na tzv. **Národní síť EVVO** na podporu denních i pobytových programů pro školy. Díky této podpoře mohou střediska ekologické výchovy zapojené do sítě Pavučina nabízet školám okolo 60 různých výukových programů na adaptaci, sucho a hospodaření s vodou.

Každoročně je prostřednictvím **grantového schématu MŽP na podporu NNO** podpořena i řada projektů řešících osvětu ke změně klimatu. Příklady projektů jsou uvedeny v přehledu v příloze.

Dotační tituly „**Dešťovka pro obce**“ i „**Dešťovka pro domácnosti**“, mají kromě snížení spotřeby pitné vody vést k zodpovědnému hospodaření s vodou. V rámci uznatelných nákladů aktivity 1.3.2 mohou být i doprovodné prvky podporující environmentální výchovu – jsou to např. perlátory, průtokoměry, spořiče splachování. Toto doprovodné opatření by se mělo více propagovat a popřípadě být široce dostupné školám.

Investiční podpora

V rámci příprav nového OPŽP 2021+ se podařilo zajistit, že bude zahrnovat investice do vzdělávání o změně klimatu. V rámci specifického cíle Adaptace na změnu klimatu se od 2021 podpoří projekty, které se zaměřují na **zázemí pro klimatickou výchovu a osvětu** (pouze malé investiční projekty). Předpokládáme, že v letech 2021–2027 se bude realizovat cca 60 projektů v ekocentrech, popř. dalších vzdělávacích a kulturních institucích, a vytvoří se tak vhodná zázemí pro demonstrační a jiné programy k tématu. Celková alokace vyčleněná na tuto prioritu bude cca 700 mil. Kč z evropských fondů.

Školy a školky se postupně učí využívat dotace na podporu školních zahrad, kde se didakticky i prakticky řeší i hospodaření s vodou, zadržování vody v krajině. V roce 2020 požádalo na úpravy svých venkovních pozemků cca 650 škol a školek ve výzvě **NPŽP na Přírodní zahrady** s alokací 250 mil Kč. Poptávka v rámci těchto výzev je vždy řádově větší než vyčleněná alokace.

Pracovní skupiny

Pracovní skupina pro klimatické vzdělávání a výchovu byla schválena 6. 2. 2020 na jednání RVUR, jako ad hoc pracovní skupina Výboru pro VUR. Její koordinaci má na starosti MŽP (odbor 320) a jejím cílem je vytvořit do roku 2021 **policy paper** pro oblast začlenění klimatické výchovy v rámci vzdělávacího systému v ČR a **metodická doporučení a příklady dobré praxe pro vzdělavatele** pro uchopení tématu změny klimatu ve výuce. Pracovní skupina má cca 25 členů zejména z řad vzdělavatelů a výzkumníků, ale jejími členy jsou i zástupci studentů či psychologů.

Konference, kongresy

S podporou MŽP v rámci tzv. dlouhodobé smlouvy se SSEV Pavučina proběhla v říjnu 2019 **Národní konference ekologické výchovy** s názvem Nasucho, již se zúčastnilo cca 250 učitelů, úředníků a pracovníků středisek ekologické výchovy. V roce 2020 se konference zaměří v širším smyslu na výzvy budoucnosti včetně změny klimatu (viz – Ekovýchova pro pětihory). Další aktivitou v rámci této smlouvy je Veletrh výukových programů, který se organizuje každoročně pro lektory EVVO a učitele a v letech 2019 i v roce 2020 se zaměřoval zejména na oblast vzdělávání o suchu (2019) a změny klimatu (viz Mění se klima, měníme programy, Kaprálův mlýn 2020)

Mezinárodní kongres EVVO v Praze 2021, jehož přípravu koordinuje Masarykova univerzita ve spolupráci s dalšími partnery včetně MŽP, bude mít významnou sekce ke vzdělávání o klimatu. Akce se zúčastní cca 1000 vzdělavatelů z celého světa (<https://weec2021.education/>)

V letech 2019 a 2020 MŽP podpořilo tematické konference zaměřené na oblast sucha v rámci programu ENERSOL, jejichž cílovou skupinou byli učitelé a ředitelé středních odborných škol. V roce 2019 akce proběhla na SOŠ v Rakovníku v roce 2020 na SOŠ v Mohelnici.

Metodické materiály

V roce 2020 byl sestaven přehled pomůcek a materiálů k tématu změny klimatu, které mohou být využívány ve školách. Přehled byl v červenci 2020 zaslán na MŠMT k další distribuci a je dostupný na webových stránkách MŽP.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu (vč. EVVO)

MŽP vydalo v 2020 **metodiku pro učitele** k výuce tématu sucha p. Metodika „Žába za to nemůže“ je určená pro učitele základních škol je zaměřena na učení o problematice sucha jako nejvýznamnějšího projevu změny klimatu u nás. Používá metodu otevřených "dobrých" otázek. Autorky: Kateřina Jančáříková, Jarmila Novotná, Dagmar Říhová – PedF UK.

Výzkum v oblasti EVVO se zaměřením na téma změny klimatu

Na školách se začíná sledovat ekogramotnost včetně postoje ke klimatu. Ve spolupráci univerzit a ČŠI probíhá TAČR projekt (2019–2021) **šetření environmentální gramotnosti** u žáků 2. stupně ZŠ, který zkoumá kromě znalostí především environmentální chování a postoje a **samostatnou oblastí jsou i postoje ke změně klimatu**. MŽP je gestorem projektu (alokace: 2 mil. Kč, realizátoři: MUNI, BEZK, ČŠI).

Programy ve školách, pro školy, pro veřejnost

Is podporou MŽP probíhá v ČR stále více vzdělávacích a osvětových programů pro školy a pro veřejnost zaměřených na aspekty změny klimatu, které poskytují neziskové organizace, zejména pak střediska ekologické výchovy. V rámci ČR tato střediska průběžně nabízejí cca 60 výukových programů zaměřených na téma sucha, vody, změny klimatu. Zde uvádíme některé významné projekty a programy:

- **Adapterra** – hlavním cílem projektu je pomocí cíleného vzdělávacího programu, který je zaměřený na adaptace změny klimatu, motivovat pracovníky veřejné správy na místní úrovni ke změně náhledu na problematiku nedostatečné resilience obcí vůči změnám klimatu a jejich extrémním projevům.
- **CO2 liga** – cílem projektu je motivovat žáky, studenty ke zvýšení úsilí pro ochranu klimatu, prostřednictvím několikastupňového asistovaného programu, který pomáhá identifikovat a realizovat lokální (školní/městské) projekty k tématu.
- **Hodina Země** – populární celosvětová akce, která každoročně působí na jednotlivce, ale také na obce a upozorňuje na potřebu snížení plýtvání energií (např. prostřednictvím symbolického zhasnutí veřejného osvětlení).
- **Adaptační opatření roku** – celostátní kampaň, která reaguje na aktuální zjištění v problematice změny klimatu a nutnosti implementace vhodných opatření.
- V rámci projektu **Počítáme s vodou** je zajišťována osvěta, publicita a odborné poradenství k přírodě blízkému hospodaření s dešťovou vodou v krajině a zastavěných oblastech. Zároveň jsou pořádány odborné exkurze, konference a semináře, publikovány odborné materiály a provozovány internetové aplikace (např. on-line průvodce rozhodováním při navrhování a schvalování staveb „Odvodnění staveb dle principů hospodaření s dešťovými vodami“, mapa přírodě blízkých příkladů hospodaření s dešťovou vodou).
- Ve školním programu **Ekoškola** řeší školy systematicky rozvoj EVVO ve výuce, ale také v rámci ekoprovozu i šetření vodou a energií.
- **Škola pro udržitelný život** podněcuje školy k tvorbě plánů a realizaci projektů zaměřených na adaptační a mitigační opatření v obci (např. rozšiřování zeleně v intravilánu či volné krajině, opatření k hospodaření s vodou v krajině, úspory a alternativní zdroje energie v obci, dopravní řešení snižující emise CO2).

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu (vč. EVVO)

- České školy z Královéhradeckého kraje se průběžně zapojují do mezinárodního projektu **Žákovské klimatické konference**.
- Projektu **BEACON** se od roku 2018 účastní 57 škol z Bulharska, České republiky, Rumunska a Německa. Jejich cílem je zvýšení povědomí o změně a ochraně klimatu na úrovni jednotlivce. Na školách probíhá celá řada aktivit zaměřená na různé cílové skupiny. Od vytváření pobídkových modelů pro úspory energie mezi školami a jejich zřizovateli až po měření teploty a koncentrace CO2 žáky a učiteli přímo ve třídách.
- Člověk v tísni (program Varianty) nabízí od roku 2020 **Online kurz Klimatická změna**, který byl vytvořen pro učitele všech předmětů, kteří chtějí učit o změně klimatu a hledají informační i metodickou podporu pro vlastní výuku.

Spolupráce s MŠMT

Až do roku 2019 nebylo téma změny klimatu ze strany MŠMT vnímáno jako důležité a školské dokumenty tomu bohužel odpovídají. Rámcové vzdělávací programy se vytvářely před cca 15 lety a je v nich spíš okrajově zmíněno téma globálních/planetárních problémů, ale s časovou dotací neúměrně malou současně naléhavosti témat. V červnu 2020 však započala debata mezi ministry (školství a životního prostředí) k tématu vzdělávání o suchu, jako nejvýraznějšímu projevu změny klimatu u nás. MŠMT přislíbilo se tématu věnovat, propagovat dostupné učební materiály a metodiky, velkou příležitostí je i odpovídající zakotvení Koncepce vzdělávací politiky 2030+ a následně v revidovaných rámcových vzdělávacích programech. Klíčová bude i metodická pomoc školám, kterou by k tomuto tématu měl nabízet Národní pedagogický institut.

MŠMT v červnu 2020 zveřejnilo aktualizovaný standard Studia specializované činnosti v oblasti environmentální výchovy, kterým získávají pedagogičtí pracovníci kvalifikaci koordinátora EVVO. Standard v obsahu reflekтуje téma zaměřená na tvorbu, realizaci a evaluaci učebních celků s environmentálními cíli a obsahem ve výuce na různých stupních a typech škol a mimo jiné i téma environmentální politiky, principů a nástrojů ochrany životního prostředí (environmentálně šetrných alternativ v ekonomii, energetice, technologii a dopravě).

Ve vazbě na mezinárodní kontext se na MŠMT tématu udržitelného rozvoje a potažmo klíčovým environmentálním otázkám začal v druhé polovině roku 2020 věnovat Odbor Evropské unie.

Zahraniční spolupráce

Začátkem listopadu proběhl ve spolupráci MŽP ČR a MŽP SR v Bratislavě 2denní seminář zaměřený na spolupráci v oblasti EVVO a jeho klíčovým tématem bylo klimatické vzdělávání.

V rámci **UNESCO**, které se na téma změny klimatu stále více zaměřuje, proběhl v srpnu 2020 online webinář, který byl pořádán UNFCCC a UNESCO a který se týkal vzdělávání v oblasti ACE (Action for Climate Empowerment). Termín „ACE“, odkazuje na článek 6 Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (1992) a článek 12 Pařížské dohody (2015), které se zaměřují na posílení vzdělávání a zvýšení povědomí o změně klimatu. Činnost v této oblasti je založena na šesti pilířích – vzdělávání o změně klimatu, školení, povědomí veřejnosti, přístupu veřejnosti k informacím, zapojení veřejnosti a mezinárodní spolupráci v dané oblasti. Implementace těchto pilířů je považovaná za klíčový prvek pro řešení komplexních výzev, které změna klimatu představuje. ACE je také úzce provázaná s Cíli udržitelného rozvoje (4.7 a 13.3). Mj. vyplynulo, že ČR nemá v tuto chvíli nominovaného zástupce ACE.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu (vč. EVVO)

Velmi aktivní roli v ČR v přenosu zahraničních informací k tématu změny klimatu hraje Informační centrum OSN, které se zaměřuje rámcově na propagaci SDG's, ale poslední dobou se nejvíce věnuje změně klimatu, zprostředkováním účasti českých zástupců na velkých mezinárodních konferencích k tématu, vyhlašováním cen k popularizaci tématu apod.

Ostatní

V ČR v roce 2019 vznikla nejdřív petice a pak i FB skupina s názvem **Učitelé za klima**, která je neformální platformou učitelů různých typů škol. Pokouší se přinést do školního prostředí co nejvíce témat spjatých s problematikou klimatu, a to ideálně napříč předměty a obory. Vydali mj. manifest, který definuje principy přístupu k tématu v rámci škol a sdílejí řadu praktických informací a metodických námětů do výuky

Rostoucí zájem veřejnosti o téma změny klimatu potvrzují i různé kulturně osvětové aktivity, které se poslední dobou na téma zaměřily:

Ve spolupráci s MHMP a Filmovým archivem (a projekčním sálem Ponrepo) se v druhé polovině 2020 připravují specializované projekce filmů s doprovodnou debatou.

S podporou MŽP vznikly v letech 2018–2020 čtyřdílné série TV pořadů „**Klima mění Česko**“ a „**Česko řeší klima**“, dále pak filmy zaměřené na půdu „**Živý plášť planety Země – Geoderma**“ a „**Nech půdu žít**“ vysílané na ČT, které byly spojené i s projekcí a diskuzemi na školách.

S podporou Člověka v tísni vznikl v roce 2019 film **Krajina v tísni**, který je nabízen školám i s metodickými listy.

Přímo na téma změny klimatu byly zaměřeny poslední ročníky našich největších dokumentárních filmových festivalů – **Jihlava 2019** a **Jeden Svět 2020**, kde se pomítlala řada českých i zahraničních dokumentů a festivaly doprovázel a řada diskuzí, přednášek a workshopů.

Zajímavostí z mediální oblasti je fakt, že téma získává v českých médiích stále větší prostor. Z elektronických médií se mu kromě Ekolistu, pravidelně věnují i A2larm a Deník Referendum, v tištěných médiích pak v roce 2020 zavedl tematickou rubriku Deník N a Respekt vydal tematický speciál.

Nové fenomény, téma, souvislosti

Jedním z fenoménů roku 2019 byla **angajažovanost středoškolských studentů** k problematice změny klimatu, která se formalizovala v hnutí nazvaném Fridays For Future. V rámci aktivit hnutí probíhaly v průběhu roku 2019 studentské stávky, demonstrace a osvětové akce. Tyto aktivity měly obrovský dopad na celospolečenské zvednutí diskuze ke změně klimatu. Obdobným způsobem posléze vzniklo a funguje hnutí Univerzity za klima.

S cílovou skupinou mladých lidí je spojen i rostoucí fenomén **environmentálního žalu**, tedy depresí a úzkostí spojených se stavem a hlavně budoucími vyhlídkami podmínek života na Zemi (zejména rostoucí globální teplota a s ní související změny). Tento jev je u nejen mladých lidí stále častější a psychologové v ČR ho zatím (až na výjimky) neakceptovali.

Specifické vazby/souvislosti (souvisí, ale není v kompetenci MŽP):

- Spravedlivá transformace a osvěta pro sociálně slabé/vyloučené (tzv. energetická chudoba) – spolupráce s MPSV:
 - o V rámci nového programového období se v přípravě OPZ řeší i možnost intervencí na řešení energetické chudoby, cílem je umožnit sociálně slabým energetické poradenství při zavádění energeticky úsporných a nízkouhlíkových řešení a uživatelských návyků.
 - o V souvislosti s opatřeními spravedlivé transformace je potřeba podporovat osvětu a vzdělávání veřejnosti, tak aby pochopila smysl a důležitost těchto opatření.
- Osvěta zemědělců – spolupráce s MZe
- Vazba na mimořádné události – vzdělávání k výskytů požárů, povodní apod. – spolupráce s MV
- Adaptační schopnosti budov škol – spolupráce s MMR
- Osvěta v cestovním ruchu – spolupráce s MMR
- Lesní pedagogika – spolupráce s MZe

Doporučení

- Zcela zásadní je zakotvit téma změny klimatu, jako jedno z klíčových témat současnosti v kurikulu (RVP)
- Zajistit dostupnost metodických podkladů, učebnic, výukových návodů k tomuto tématu s přihlédnutím na různé věkové skupiny
- Vydat a komunikovat policy paper zaměřený na téma vzdělávání o změně klimatu
- V rámci OPŽP 2021+ otevřít investiční podporu pro zázemí pro klimatickou výchovu a podpořit cca 60 modelových projektů
- V rámci NPŽP i nadále prioritizovat vzdělávací a osvětové projekty zaměřené téma změny klimatu
- V rámci NPŽP revidovat výzvu Přírodní zahrady na podporu tzv. klimatických zahrad
- V rámci všech relevantních investičních podpor a finančních pobídek (např. Dešťovka) podporovat osvětovou funkci, tzn. šířit i osvětové materiály k problematice změny klimatu
- Rozvíjet mezinárodní spolupráci v této oblasti a podpořit mezinárodní Kongres EVVO v říjnu 2021 v Praze, jehož jedno z klíčových zaměření bude *climate change education*
- Rozvíjet spolupráci mezi AOPK, správami národních parků a certifikovanými organizacemi destinačního managementu za účelem rozvoje osvěty mezi návštěvníky ZCHÚ a národních geoparků, resp. návštěvníky destinací CR

Přílohy k části EVVO

- Přehled vzdělávacích dostupných pomůcek a metodik k problematice vzdělávání o změně klimatu
- Přehled podpořených projektů zaměřených na EVVO a podtéma sucho/klima z dotačních programů MŽP pro NNO (2014–2020)
- Přehled podpořených projektů zaměřených na EVVO a podtéma sucho/klima z NPŽP (2016–2019)

Ke zvládání projevů změn klimatu je nutná i cílená a komplexní osvěta v řadách veřejnosti. Příprava samotného obyvatelstva tím může negativní dopady těchto mimořádných událostí a krizových situací na životy a zdraví minimalizovat.

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Výzkum, vývoj a inovace pro adaptaci na změnu klimatu (VaVal)

Problematika výchovy a vzdělávání obyvatelstva v tématech sebeochrany a vzájemné pomoci při předcházení a také při řešení mimořádných událostí mimo jiné spojených se změnou klimatu je řešena v Koncepci ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030 (usnesení vlády č. 560 ze dne 21. června 2021). Jedním z prioritních cílů obou koncepcí je snaha o širší zapojení občanů do systému ochrany obyvatelstva cestou zvýšení jejich schopnosti sebeochrany za využití informací a znalostí získaných v rámci plošného a cíleného systému výchovy a vzdělávání. Jedná se jak o výuku od mateřských po střední školy, tak o různé projekty a programy určené k podpoře této výuky nebo pro další cílové skupiny, např. seniory, dospělou populaci v produktivním věku či handicapované. Z tohoto důvodu Hasičský záchranný sbor ČR úzce spolupracuje s Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a dalšími organizacemi. Realizuje přípravu obyvatelstva prostřednictvím různých vzdělávacích programů, projektů, besed, přednášek či exkurzí, kurzů pro pedagogy, organizací pohybově-vědomostních soutěží, publikací odborných textů pomocí celostátních a regionálních médií, letáků či plakátů.

V rámci zkvalitnění této přípravy je do budoucna nutné pro všechny cílové skupiny obyvatelstva vytvořit vzdělávací programy cílené na předcházení a řešení mimořádných událostí. Tyto programy by zároveň měly reflektovat problematiku změny klimatu a jejich souvisejících projevů.

2.3.6 Výzkum, vývoj a inovace pro adaptaci na změnu klimatu (VaVal)

Změna klimatu je považována za jev, jehož souvislosti je třeba zohledňovat nejen při přípravě dlouhodobých strategií, ale především systematicky investovat čas, energii i finanční prostředky do zvyšování resilience jednotlivých oborů lidské činnosti i celých národních ekonomik. A k tomu jsou třeba výsledky výzkumu z celé řady oborů.

Oblast výzkumu, vývoje a inovací má z hlediska adaptací na změnu klimatu zásadní úlohu, neboť jejím prostřednictvím je možné získávat, vyhodnocovat a interpretovat další poznatky o změně klimatu, o výskytu a dopadech klimatických extrémů, zpřesňovat jejich predikci a zdokonalovat možnosti modelování klimatu a rovněž kvantifikace budoucích nákladů spojených s negativními dopady, adaptací a mitigací změny klimatu. Na základě těchto poznatků lze určit vhodná mitigační a adaptační opatření, resp. jejich účinnou kombinaci.

Cílem výzkumu je zejména zpřesnění poznání příčin, efektů, velikosti a časových faktorů změny klimatu a jejích sektorových, ekonomických, příp. sociálních dopadů. Pozornost je věnována rovněž mezinárodní spolupráci, resp. výměně vědeckotechnických a socioekonomických informací.

Výzkum problematiky související se současným stavem a vývojem klimatického systému je soustředěn zejména do následujících institucí:

- Výbor pro životní prostředí Akademie věd České republiky,
- Národní lesnický komitét,
- ústavy Akademie věd České republiky (Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky (CzechGlobe), Ústav fyziky atmosféry, v. v. i., Geofyzikální ústav, v. v. i., Ústav pro hydrodynamiku, v. v. i., Ústav systémové biologie a ekologie, v. v. i., Geologický ústav, v. v. i.),
- katedry vysokých škol (Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Česká zemědělská univerzita v Praze),
- resortní ústavy (Český hydrometeorologický ústav, Státní zdravotní ústav, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Česká geologická služba) a další výzkumné ústavy (Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.,

ANALYTICKÁ ČÁST

Průřezové oblasti adaptace na změnu klimatu

Výzkum, vývoj a inovace pro adaptaci na změnu klimatu (VaVal)

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i a další).

Část uvedených institucí je členem nebo má zastoupení v **Národním klimatickém programu České republiky**, který je sdružením právnických osob s pověřením mj. zajišťovat na národní úrovni plnění úkolů Světového klimatického programu Světové meteorologické organizace (WMO), vytvářet výzkumné týmy řešitelů v oboru změny klimatu v České republice a publikovat získané výsledky.

Výzkum, vývoj a inovace v oblasti adaptace na změnu klimatu by se měl soustředit na několik základních výzkumných celků a získané výsledky důsledně promítat do příslušných strategií na národní i mezinárodní úrovni, a to zejm.:

- modelování dopadů změny klimatu na sociální a ekonomické systémy a vývoj adaptačních opatření a mechanismů,
- modelování dopadů změny klimatu na vodní režim, ekosystémy a agroekosystémy,
- sledování a zkoumání klimatických extrémů včetně jejich dopadů na společnost v regionálním, národním i globálním kontextu,
- metody, technologie a materiály směřující ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení její resilience vůči klimatickým extrémům a přírodním rizikům,
- environmentální bezpečnost,
- odhady počtu lidí postižených variabilitou klimatu na základě simulace klimatických modelů (regionální, národní úroveň),
- ekonomická analýza a vyhodnocení přínosu adaptačních opatření ve vybraných sektorech hospodářství a vývoj a aplikace metod pro volbu optimální kombinace těchto opatření,
- analýza a vyhodnocení negativních externích efektů souvisejících se změnou klimatu a jejich internalizace při navrhování vhodných opatření,
- **problematika ekosystémových služeb (metodika, systém hodnocení).**

Velmi důležité je zaměřit pozornost na problematiku ekosystémových služeb. Nejprve je třeba vytvořit **metodiku pro hodnocení ekosystémových služeb**, odpovídající podmínkám České republiky. Z doporučení odborných výstupů pak bude vycházet **systém hodnocení ekosystémových služeb na území ČR** zahrnující i **vyčíslení kompenzací** za jejich ztráty. Pro vytvoření této metodiky a relevantního systému hodnocení ekosystémových služeb by měla být zadána odborná, vědecká studie, která poskytne takové informace, jež bude možné aplikovat v rozhodovacích procesech.

Základem pro úspěšné naplánování a provedení adaptačních opatření je dostatek relevantních exaktně podložených informací. Základní strategický dokument na národní úrovni udávající hlavní směry v oblasti výzkumu, vývoje a inovací představuje **Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky 2021+** (dále také „NP VaVal 2021+“). Součástí NP VaVal 2021+ jsou strategické cíle č. 1 a 5 vč. jejich specifikací 1. 11 a 5. 8 a opatření č. 27 a 28, které definují potřeby v oblasti resortního výzkumu, mezi něž patří i globální změny (vč. adaptace na změnu klimatu). Koncepce výzkumu a vývoje MŽP na léta 2016–2025 je s touto politikou v souladu.

Výzkum, vývoj a inovace v uvedených směrech by měla provádět všechna dotčená ministerstva podle svých kompetencí ve spolupráci s Radou pro výzkum, vývoj a inovace (RVVI) a TA ČR v rámci zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře VaVal, v platném znění. Jako odborný a poradní orgán RVVI podle § 35 odst. 7 písm. b) zákona č. 130/2002 Sb. byla na 347. zasedání RVVI dne 28. června 2019 ustavena **Komise pro problematiku klimatu**.

V tabulce adaptačních opatření Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu je vedle obecného směrování navržena řada úkolů směřujících ke zpracování analýz, studií a výzkumu, na které

navazují další části plnění úkolů (charakter úkolu označen „V“). Za jednotlivé úkoly v konkrétních oblastech a sektorech jsou odpovědný resorty, do jejichž kompetence daná oblast spadá. Jako zdroj takovýchto poznatků a zejména návrhů optimálních postupů mohu sloužit také aktivity aplikovaného výzkumu či mezinárodní dotační programy.

2.3.7 Spolupráce v rámci adaptace na změnu klimatu

Vzhledem k její průřezovosti je v oblasti adaptace na změnu klimatu nezbytné spolupracovat jak horizontálně, tj. napříč resorty zejména v rámci implementace adaptační strategie a akčního plánu, tak vertikálně, tj. napříč úrovněmi lokální – regionální – národní. V této souvislosti je důležité, aby státní správa vytvářela příznivé podmínky a motivovala obce, příp. kraje k aktivitě v oblasti adaptace. Tato aktivita může mít podobu konkrétních opatření s dopadem v území, neméně významný je však strategický rozměr adaptace. Proto je žádoucí pokračovat v trendu podpory obcí a krajů ve zpracovávání adaptačních strategií a plánů, ať už samostatně, či např. jako součást zapojení do mezinárodní iniciativy Paktu starostů a primátorů pro klima a energii. S oporou ve strategických dokumentech lze adaptační opatření zefektivnit a lépe zvolit s ohledem na lokální či regionální podmínky. Z hlediska případného poskytovatele finanční podpory se prostředky na opatření s oporou ve strategických dokumentech jeví jako efektivněji vynaložené.

Další významnou dimenzi spolupráce v oblasti adaptace na změnu klimatu je spolupráce veřejného a nestátního sektoru, tj. podniků, nestátních neziskových organizací a občanů.

V souvislosti s mezinárodními závazky vyplývajícími z Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu, zejména s ohledem na její princip společné, ale diferencované odpovědnosti a na princip potřeby chránit zejména ty části planety, které jsou více náchylné na negativní dopady změn klimatického systému, ale i s ohledem na skutečnost, že změna klimatu může mít vliv na světový mír a bezpečnost, je pro ČR v oblasti adaptace důležitá i mezinárodní spolupráce.

Je žádoucí, aby se ČR aktivně zapojovala do spolupráce v rámci EU a mezinárodních organizací OSN, OECD, OBSE i NATO a programů globálního i regionálního charakteru v oblasti budování klimatické odolnosti a klimatické bezpečnosti. Relevantní je v tomto směru mj. působení ČR ve Skupině přátel OSN pro klima a bezpečnost stejně jako působení ČR ve Skupině přátel OBSE pro životní prostředí.

Kromě participace na tvorbě mezinárodních politik v oblasti klimatické odolnosti a klimatické bezpečnosti je důležité i zohledňování těchto politik v zahraniční rozvojové spolupráci a humanitární pomoci ČR, zejména pak v rámci propojování humanitární, rozvojové a stabilizační pomoci (trojíty nexus) a při snižování rizik katastrof souvisejících se změnou klimatu. ČR by měla posílit zohledňování klimatických opatření v rozvojových a humanitárních projektech, přičemž příspěvky na mitigační a adaptační iniciativy by měly být vyrovnané.

ČR jako zodpovědný člen mezinárodního společenství by se rovněž měla podílet na příspěvcích do mezinárodních fondů utvořených k implementaci adaptačních a mitigačních opatření v rozvojových zemích, např. do Zeleného klimatického fondu, Adaptačního fondu nebo Globálního fondu životního prostředí.

S ohledem na přeshraniční a kaskádové dopady změny klimatu, mj. v podobě migračních vln nebo nárůstu násilného extremismu a terorismu, by z geografického hlediska měla ČR zvláštní pozornost v rámci mezinárodní spolupráce věnovat zemím v sousedství EU a subsaharské Afriky.

3 NÁVRHOVÁ ČÁST

3.1 Účel a základní principy strategie

Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) definuje adaptaci následovně: „*Proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. V lidských systémech se adaptace snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout nebo využít příležitosti. V některých přírodních systémech může lidský zásah usnadnit přizpůsobení se očekávanému klimatu a jeho dopadům.*“ (IPCC, 2014).

Praktickými příklady adaptačních opatření jsou systémy včasného varování před vlnami veder, regulace spotřeby vody, opatření vůči povodním, krizové řízení při mimořádných událostech a krizových situacích, ekonomická diverzifikace či posílení ekologické stability krajiny a ekosystémů.

Adaptační opatření by měla být, tam kde to je možné, vedena v souladu s opatřeními ke snižování emisí a zvyšování jejich propadů (mitigačními opatřeními). Pozitivní synergie a interakce v oblasti adaptací a mitigací je možná a žádaná (například v oblasti krajinného managementu). Na druhou stranu nevhodnými adaptačními opatřeními jsou ta, která nezvyšují odolnost ekosystémů či zvyšují jejich zranitelnost, jsou environmentálně nevyvážená, finančně neefektivní nebo v rozporu s cíli jiných politik. Příkladem nevhodných adaptačních opatření, která jsou v rozporu s mitigačními cíli, je umělé zasněžování nebo nadměrná klimatizace (EEA, 2010b).

Nejdůležitějšími principy adaptace na změnu klimatu v ČR jsou:

- integrovaný přístup jak při posuzování synergie adaptačních a mitigačních opatření, tak i při posuzování vhodnosti navrhovaných opatření pro jednotlivé složky životního prostředí, hospodářství a sociální oblast,
- prioritní realizaci řešení s vícenásobnými vlivy na straně užitků (tzv. *win-win* řešení) a s nízkými negativy na straně rizik či nákladů (tzv. *low-regret* volby),
- identifikaci příležitostí spojených s procesem adaptace,
- zabránění nevhodným adaptacím a
- budování vědomostní základny a poskytování objektivních informací pro rozhodovací procesy na všech úrovních.

Bez ohledu na scénáře růstu teplot i na to, nakolik úspěšné se ukáže být úsilí o zmírnění změny klimatu, se budou dopady na změnu klimatu v příštích desetiletích zvyšovat, a to z důvodu opožděného dopadu nárůstu emisí skleníkových plynů. Je proto nutné přijmout adaptační opatření a zabývat se nevyhnutelnými dopady změny klimatu a jejich hospodářskými, environmentálními a sociálními náklady. **Opatření vedoucí k adaptaci na změnu klimatu budou tedy potřebná i v případě, že uspějí evropské a celosvětové snahy o snížení emisí, protože bude žádoucí, aby se společnost vypořádala s nevyhnutelnými dopady již probíhajících změn.**

Změna klimatu zvyšuje zranitelnost společnosti k široké škále dopadů na socio-ekonomické a přírodní systémy, proto je nutné adresovat tyto nevyhnutelné následky jak snižováním zranitelnosti, tak posílením resilience (EEA, 2010a).

EEA (2010a) rozděluje adaptační opatření do tří širších kategorií:

1. **Technologická řešení**, tzv. šedá opatření
2. **Ekosystémová řešení**, tzv. zelená opatření – možnosti adaptačních opatření vycházející z ekosystémů,
3. **Behaviorální řešení**, tzv. měkká opatření – změny v chování, řídících a politických přístupech

Z hlediska adaptace na změnu klimatu jsou klíčové ekosystémové služby poskytované přírodními nebo přírodě blízkými ekosystémy, mezi něž patří i meze, nálety dřevin, remízky na neplodné půdě v polích, polní mokřady apod. Poskytování ekosystémových služeb těmito biotopy nemusí nezbytně zakládat potřebu nových finančních nákladů – v některých případech je stačí zachovat, pro zvýšení adaptační kapacity území je pak žádoucí je rozvíjet.

Všechna adaptační opatření musí být realizována v souladu s platnou právní úpravou, musí projít standardním schvalovacím procesem a zohledňovat předměty ochrany zvláště chráněných území a cíle ochrany těchto území. Pro zajištění závazků plynoucích z komunitární legislativy bude při naplňování opatření zohledňováno respektování cílů ochrany lokalit soustavy Natura 2000. Při dotčení lokalit soustavy Natura 2000 budou přednostně volena taková řešení konkrétních záměrů realizovaných v rámci jednotlivých opatření, která nebudou mít negativní dopad na předměty ochrany a zároveň, pokud to povaha daných opatření umožňuje, podpoří výskyt předmětů ochrany v daných lokalitách (příkladem může být např. obnova malých vodních nádrží či revitalizace vodních toků způsobem, který je v souladu s nároky předmětu ochrany vázaného na daný typ stanoviště; volba vhodné lokalizace opatření s ohledem na výskyt předmětů ochrany v území apod.). V průběhu příprav opatření koncepčního charakteru budou volena řešení eliminující dopady na předměty ochrany lokalit soustavy Natura 2000. Při realizaci záměrů či přípravě koncepcí s vazbou na tento materiál, které by mohly mít samostatně či ve spojení s jinými významným vliv na příznivý stav předmětu ochrany či celistvost evropsky významné lokality či ptačí oblasti, bude sledován cíl prevence či eliminace vlivů na lokality soustavy Natura 2000 a uplatněn postup dle §§ 45h a 45i zákona č. 114/1992 Sb.

3.2 Vize adaptace na změnu klimatu v ČR

Česká republika v roce 2050:

- disponuje **kvalitním a bezpečným prostředím**, ve kterém jsou rizika dopadů změny klimatu a s ní souvisejících hrozeb přírodního původu snížena a udržována na přijatelné úrovni a je zabezpečena účinná reakce na vznik mimořádných událostí vzniklých v důsledku změny klimatu;
- udržuje obnovenou **komplexní a funkční krajinnou strukturu včetně intravilánu lidských sídel**, díky čemuž se zvýšila její ekologická stabilita a rozsah i kvalita poskytovaných ekosystémových služeb;
- **využívá krajинu a ekosystémy udržitelným způsobem**, který umožňuje dostatečně pružně reagovat na probíhající změnu klimatu a tlumit její nepříznivé dopady na hospodářství a ekosystémy; **náklady a přínosy** spojené s realizací adaptačních opatření jsou **spravedlivě sdíleny celou společností**;
- **je státem, kde je veřejná správa, podnikatelé a ostatní subjekty včetně odborné i laické veřejnosti** dostatečně informována o změně klimatu a jejích dopadech, aktéři na všech úrovních přijímají svoji odpovědnost v posílení adaptační kapacity sociálního, hospodářského a ekologického systému a zvyšují jeho resilienci nákladově efektivním způsobem.

- **udržitelně hospodaří a pečeje o vodní zdroje a půdu**, zejména pro potřeby zásobování obyvatelstva pitnou vodou a zabránění eroze půdy.

3.3 Strategický cíl

Zvýšit připravenost České republiky na změnu klimatu – snížit zranitelnost a zvýšit resilienci lidské společnosti a ekosystémů vůči změně klimatu a omezit tak její negativní dopady.

3.4 Specifické cíle a indikátory

Specifické cíle byly formulovány tak, aby zachytily základní krajinné typy v ČR a přitom umožnily reagovat na hlavní projevy změny klimatu v ČR:

- Dlouhodobé sucho
- Povodně a přívalové povodně
- Vydatné srážky
- Zvyšování teplot
- Extrémně vysoké teploty
- Extrémní vítr
- Požáry vegetace

VYSVĚTLIVKY K POJMŮM V CÍLECH ADAPTACE

EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY jsou přínosy, které lidská společnost získává od ekosystémů, a dle ekonomického názvosloví do nich řadíme jak "služby", tak i "statky". Dělí se do čtyř základních kategorií:

- (i) **Podpůrné služby (základní)** – zahrnují aspekty fungování ekosystémů nezbytné pro udržení života (např. *podpora životních cyklů, udržování genetické diverzity, půdotvorba, cyklus živin, opylování*).
- (ii) **Zásobovací služby** – zahrnují obvykle hmotné či produkční aspekty životního prostředí (např. *produkce zemědělských plodin, technických plodin, hospodářských zvířat, potravin, krmiv, biomasy pro nepotravinářské využití, ryb a dřeva, dále nedřevní lesní produkty, genetické zdroje, zdroje vody*);
- (iii) **Regulační služby** – zahrnují přirozené ovlivňování přírodních procesů, které vede k přímému užitku či spotřebě lidskou společností (např. *regulace kvality ovzduší, globálního klimatu, místního klimatu, odtoku vody, eroze, škůdců a přenašečů chorob, udržování kvality vody, ochrana před záplavami, zneškodňování odpadních látek/odstraňování živin*);
- (iv) **Kulturní služby** – zahrnují obvykle nehmotné přínosy existence ekosystémů (např. *rekreace a cestovní ruch, estetické hodnoty, kulturní dědictví a vztah k místu, duchovní a náboženský význam, vědecké využití ekosystémů, existenční hodnota*).

RESILIENCE je schopnost systému nebo společnosti vystavenému nebezpečí odolávat, absorbovat, přizpůsobit se a zotavit se z účinků nebezpečí včas a účinným způsobem, a to i prostřednictvím zachování a navrácení svých základních struktur a funkcí.

K jednotlivým specifickým cílům jsou v rámci příslušných projevů změny klimatu zároveň identifikovány **relevantní indikátory**, jež vycházejí z indikátorové sady hodnocení zranitelnosti a adaptace na změnu klimatu nastavené v roce 2017 v rámci **Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014** (CENIA, 2018 – viz příloha *Indikátory zranitelnosti*; podrobněji zde v kap. 4.4.2 Monitoring adaptace).

3.4.1 Dlouhodobé sucho

SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *SU-E-X.01 Délka období s výskytem klimatického sucha*
- *SU-E-X.02 Podíl srážek k dlouhodobému normálu*
- *SU-E-X.03 Vláhová bilance travního porostu*
- *SU-E-X.04 Zásoba využitelné vody v půdě*
- *SU-C-Z.01 Obhospodařovaná zemědělská půda*
- *UN-A-Z.01 Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu*
- *SU-A-Z.01 Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření*
- *UN-E-X.03 Délka trvání sněhové pokrývky a její vodní hodnota*
- *UN-A-X.03 Infiltrační schopnost půd*
- *UN-A-Z.02 Průměrná velikost půdních bloků*

SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *SU-C-L.01 Lesy s nevhodným porostním typem z hlediska odolnosti k suchu*
- *UN-A-X.03 Infiltrační schopnost půd*
- *UN-A-X.04 Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou*
- *UN-C-X.02 Zdravotní stav lesů*
- *UN-C-L.01 Celková rozloha holin*
- *UN-D-L.01 Objem nahodilé těžby*
- *ZT-A-X.01 Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu*
- *UN-A-L.02 Podíl přirozené obnovy lesa*
- *UN-A-X.05 Objem odumřelého dřeva v lesích*

SC3 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody

- *SU-E-X.01 Délka období s výskytem klimatického sucha*
- *SU-E-X.02 Podíl srážek k dlouhodobému normálu*
- *SU-E-X.05 Míra a délka trvání hydrologického sucha*
- *SU-C-X.01 Odběry vody jednotlivými sektory*
- *SU-C-X.03 Vydatnost vodních zdrojů*
- *SU-C-O.02 Spotřeba vody z veřejného vodovodu*
- *SU-A-U.01 Ztráty ve vodovodních sítích*
- *SU-C-B.01 Rozloha mokřadních a rašeliništních přírodních biotopů*

SC4 Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví

- *SU-C-O.01 Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody*
- *SU-A-U.01 Ztráty ve vodovodních sítích*
- *ET-A-X.02 Plochy zeleně ve městech*
- *UN-A-E.02 Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů*

SC5 Je dosaženo vysoké efektivnosti systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel

- *PO-D-X.01 Výše škod způsobených živelními událostmi*
- *UN-A-X.02 Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu*
- *UN-C-E.01 Instalovaný výkon vodních elektráren*

3.4.2 Povodně a přívalové povodně

SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *PO-E-X.02 Oblasti s významným povodňovým rizikem*
- *PO-C-Z.01 Rozloha orné půdy v záplavovém území*
- *PO-C-Z.02 Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí*
- *UN-A-Z.01 Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu*
- *UN-A-X.03 Infiltrační schopnost půd*
- *UN-C-X.01 Svalové nestability*

SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *UN-A-X.03 Infiltrační schopnost půd*
- *UN-A-L.01 Meliorační a zpevňující dřeviny v lesních porostech*
- *UN-C-L.01 Celková rozloha holin*
- *UN-A-L.02 Podíl přirozené obnovy lesa*
- *UN-C-X.01 Svalové nestability*

SC3 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody

- *PO-C-X.01 Staré zátěže v záplavovém území*
- *PO-C-P.01 Objekty skupiny A/skupiny B skladování nebezpečných látok v záplavových územích*

SC4 Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví

- *PO-E-X.01 Počet významných říčních povodní*
- *PO-E-X.02 Oblasti s významným povodňovým rizikem*
- *PO-C-X.01 Staré zátěže v záplavovém území*
- *PO-C-D.01 Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území*
- *PO-C-U.01 Kritické body z hlediska přívalových povodní*

NÁVRHOVÁ ČÁST

Specifické cíle a indikátory	Vydatné srážky
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>PO-C-0.01 Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem</i> ○ <i>PO-C-0.02 Objekty občanské vybavenosti v oblastech s významným povodňovým rizikem</i> ○ <i>UN-D-X.03 Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy</i> ○ <i>UN-C-X.01 Svalové nestability</i> 	
SC5 Je dosaženo vysoké efektivnosti systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel	
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>PO-C-D.01 Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území</i> ○ <i>PO-D-X.01 Výše škod způsobených živelními událostmi</i> ○ <i>PO-A-O.01 Počet digitálních a zveřejněných povodňových plánů</i> ○ <i>UN-A-D.01 Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování</i> ○ <i>UN-D-D.01 Škody na dopravní infrastrukturu v důsledku projevů změny klimatu</i> ○ <i>UN-A-X.01 Události a zásahy v důsledku živelních pohrom</i> ○ <i>UN-A-X.02 Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu</i> 	
<h3>3.4.3 Vydatné srážky</h3>	
SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu	
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>UN-E-X.01 Extrémní srážky</i> ○ <i>PO-C-Z.02 Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí</i> ○ <i>UN-A-Z.01 Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu</i> ○ <i>UN-A-X.03 Infiltrační schopnost půd</i> ○ <i>UN-A-Z.02 Průměrná velikost půdních bloků</i> ○ <i>UN-C-X.01 Svalové nestability</i> 	
SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu	
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>UN-A-X.03 Infiltrační schopnost půd</i> ○ <i>UN-E-X.01 Extrémní srážky</i> ○ <i>UN-A-L.01 Meliorační a zpevňující dřeviny v lesních porostech</i> 	
SC4 Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví	
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>PO-C-U.01 Kritické body z hlediska přívalových povodní</i> ○ <i>PO-C-O.01 Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem</i> ○ <i>VS-A-X.02 Nepropustnost povrchu</i> ○ <i>UN-A-X.01 Události a zásahy v důsledku živelních pohrom</i> 	
SC5 Je dosaženo vysoké efektivnosti systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel	
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>UN-D-D.01 Škody na dopravní infrastrukturu v důsledku projevů změny klimatu</i> 	

NÁVRHOVÁ ČÁST

Specifické cíle a indikátory

Zvyšování teplot

- *UN-A-D.01 Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování*
- *UN-A-E.02 Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů*
- *UN-A-X.01 Události a zásahy v důsledku živelních pohrom*
- *UN-A-X.02 Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu*

3.4.4 Zvyšování teplot

SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *ZT-E-X.01 Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu*
- *ZT-E-X.03 Počet mrazových, ledových a arktických dnů*
- *ZT-E-X.04 Délka vegetačního období*
- *ZT-C-Z.01 Osevní plochy plodin vyžadující ochranný vliv sněhové pokryvky*
- *UN-E-X.02 Letní dny, tropické dny a tropické noci*
- *UN-E-X.03 Délka trvání sněhové pokryvky a její vodní hodnota*

SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *ZT-E-X.01 Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu*
- *ZT-C-B.01 Rozloha alpínských a subalpínských přírodních biotopů*

SC3 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody

- *ZT-E-X.01 Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu*
- *ZT-E-X.05 Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech*
- *ZT-C-X.01 Spotřeba vody na zasněžování*
- *UN-E-X.02 Letní dny, tropické dny a tropické noci*
- *UN-E-X.03 Délka trvání sněhové pokryvky a její vodní hodnota*

SC4 Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví

- *ZT-E-X.07 Charakteristika topné sezóny*
- *UN-A-E.02 Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů*
- *ZT-E-D.01 Počet dní s přechodem teploty přes 0°C*
- *ET-A-X.02 Plochy zeleně ve městech*

3.4.5 Extrémně vysoké teploty

SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *ET-E-X.01 Celková délka vln horka*
- *UN-E-X.02 Letní dny, tropické dny a tropické noci*

NÁVRHOVÁ ČÁST

Specifické cíle a indikátory	Extrémní vítr
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>ET-E-X.02</i> <i>Maximální teplota vzduchu</i> 	
SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb <u>lesů</u> s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>ET-C-X.03</i> <i>Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem přízemního ozonu</i> 	
SC3 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb <u>vodních a na vodu vázaných ekosystémů</u> s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>ET-E-X.01</i> <i>Celková délka vln horka</i> ○ <i>UN-E-X.02</i> <i>Letní dny, tropické dny a tropické noci</i> ○ <i>UN-D-X.02</i> <i>Kvalita koupacích vod</i> 	
SC4 Je výrazně posílena <u>resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury</u> s důrazem na ochranu lidského zdraví <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>ET-E-X.01</i> <i>Celková délka vln horka</i> ○ <i>UN-E-X.02</i> <i>Letní dny, tropické dny a tropické noci</i> ○ <i>ET-C-X.01</i> <i>Plochy urbánního prostředí náchylné k přehřívání</i> ○ <i>ET-C-X.02</i> <i>Podíl adaptovaných budov</i> ○ <i>ET-C-X.03</i> <i>Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem přízemního ozonu</i> ○ <i>ET-C-O.01</i> <i>Věková struktura obyvatelstva</i> ○ <i>ET-C-O.02</i> <i>Sociálně vyloučení obyvatelé</i> ○ <i>ET-C-O.03</i> <i>Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami v populaci</i> ○ <i>ET-A-X.01</i> <i>Prostředky na adaptaci budov</i> ○ <i>ET-A-X.02</i> <i>Plochy zeleně ve městech</i> ○ <i>ET-A-O.01</i> <i>Dostupnost zdravotnických zařízení</i> ○ <i>ET-A-D.01</i> <i>Vybavenost veřejné hromadné dopravy klimatizací</i> 	
SC5 Je dosaženo vysoké efektivnosti <u>systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>UN-A-E.02</i> <i>Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů</i> ○ <i>UN-A-X.02</i> <i>Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu</i> 	

3.4.6 Extrémní vítr

SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v <u>zemědělské krajině</u> s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>EV-E-X.01</i> <i>Extrémně silný vítr</i> ○ <i>EV-C-Z.01</i> <i>Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí</i> ○ <i>UN-A-Z.02</i> <i>Průměrná velikost půdních bloků</i>
SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb <u>lesů</u> s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>EV-E-X.01</i> <i>Extrémně silný vítr</i> ○ <i>EV-C-L.01</i> <i>Rozloha lesů ohrožených působením extrémně silného větru</i> ○ <i>UN-C-L.01</i> <i>Celková rozloha holin</i>

NÁVRHOVÁ ČÁST

Specifické cíle a indikátory	Požáry vegetace
------------------------------	-----------------

- *UN-D-L.01* *Objem nahodilé těžby*
- *UN-A-L.01* *Meliorační a zpevňující dřeviny v lesních porostech*
- *UN-A-L.02* *Podíl přirozené obnovy lesa*

SC4 Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví

- *EV-E-X.01* *Extrémně silný vítr*
- *UN-D-X.03* *Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními*

SC5 Je dosaženo vysoké efektivnosti systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel

- *PO-D-X.01* *Výše škod způsobených živelními událostmi*
- *UN-A-X.02* *Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu*
- *UN-A-X.01* *Události a zásahy v důsledku živelních pohrom*
- *UN-A-D.01* *Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování*
- *Délka silničních a železničních komunikací procházejících lesem*
- *UN-D-D.01* *Škody na dopravní infrastrukturu v důsledku projevů změny klimatu*
- *UN-A-E.02* *Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů*

3.4.7 Požáry vegetace

SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *PV-E-X.01* *Index nebezpečí požárů*
- *ET-E-X.01* *Celková délka vln horka*
- *PV-E-X.02* *Lesní a zemědělské požáry*
- *PV-C-Z.01* *Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody*
- *UN-A-Z.02* *Průměrná velikost půdních bloků*

SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- *PV-E-X.01* *Index nebezpečí požárů*
- *PV-C-L.01* *Plocha lesních stanovišť náchylných k požáru*
- *PV-E-X.02* *Lesní a zemědělské požáry*

SC5 Je dosaženo vysoké efektivnosti systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel

- *UN-A-E.02* *Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů*
- *UN-A-X.01* *Události a zásahy v důsledku živelních pohrom*
- *UN-A-X.02* *Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu*

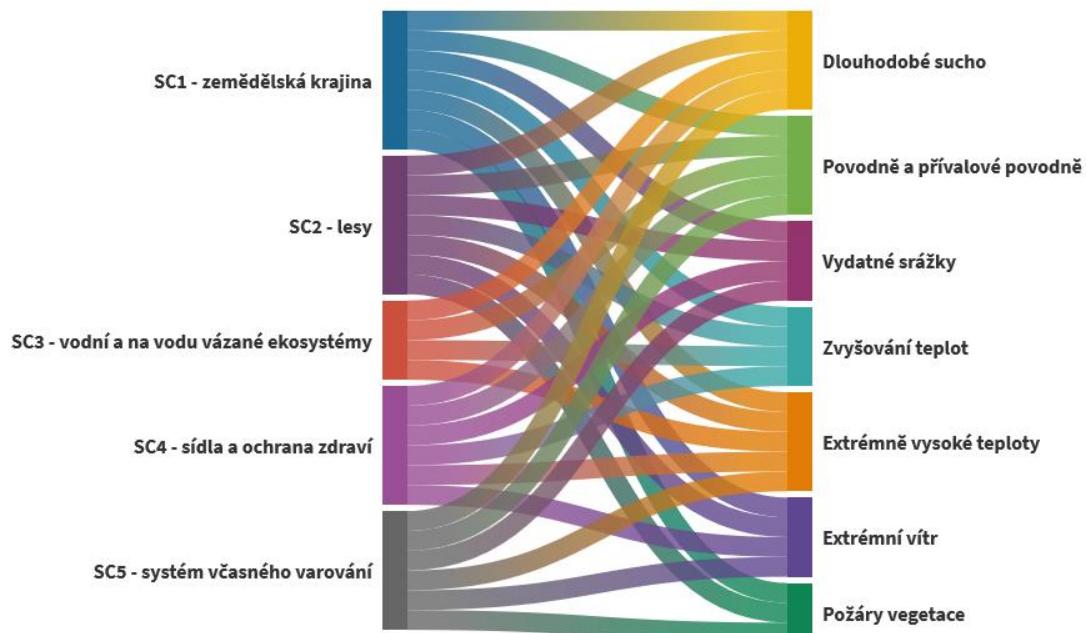
3.4.8 Průřezová téma adaptace

Průřezové nástroje a opatření

- Vytvoření systému oceňování a hodnocení zásadních ekosystémových služeb a jeho integrace do tvorby politik a legislativy na národní a regionální úrovni
- Zavedení zeleného rozpočtování, tzn. systematické sledování výdajů státního rozpočtu a výdajů z evropských fondů dle účelovosti v souvislosti s adaptací na dopady změny klimatu
- Racionalizace řízení dotací se zohledněním potenciálních přínosů a nákladů ke zmírnění dopadů změny klimatu a odstranění environmentálně škodlivých dotací
- Ochrana a podpora plánování, zakládání, obnovy a údržby zelené infrastruktury poskytující rozmanité ekosystémové služby a tlumící negativní projevy změny klimatu
- Realizace opatření proti šíření nepůvodních invazních druhů rostlin a živočichů a jejich regulace či případná eradikace, zajištění aktivní péče a součinnosti
- Kompenzace škod z veřejných prostředků podmíněné prováděním adaptačních opatření
- Daně, poplatky a jiná obdobná peněžitá plnění reflektující negativní externality hospodářské činnosti na společnost a eliminovaná environmentálně škodlivá daňová zvýhodnění
- Fungující sdílení rizik - zejm. na tržním základě s přiměřenou státní podporou
- Probíhající vzdělávání, výchova a osvěta v oblasti změny klimatu a adaptace
- Probíhající metodická, edukativní a finanční podpora při vytváření adaptačních strategií a realizaci adaptačních opatření
- Zajištění a dostatečná podpora výzkumu, vývoje a inovací v oblasti změny klimatu a adaptace
- Existující znalostní základna ke zmírňování dopadů změny klimatu je průběžně aktualizována a uváděna do praxe
- Aktivní a konstruktivní zapojení ČR do mezinárodních a unijních procesů v oblasti adaptace na změnu klimatu
- Formulování národních priorit plánování krajiny jako základu pro koordinaci postupů a činností jednotlivých resortů při využívání krajiny
- Přechod na plánování a dimenzování vodohospodářských opatření v krajině zohledňující předpokládaný vývoj klimatu

3.4.9 Sumarizace specifických cílů

Vazba specifických cílů a projevů změny klimatu



Obrázek 3.1: Schéma vazeb specifických cílů adaptace a projevů změny klimatu

	Specifický cíl	Relevantní projevy změny klimatu
SC1	Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu	<ul style="list-style-type: none"> • Dlouhodobé sucho; • Povodně a přívalové povodně; • Vydatné srážky; • Zvyšování teplot; • Extrémně vysoké teploty; • Extrémní vítr; • Požáry vegetace
SC2	Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu	<ul style="list-style-type: none"> • Dlouhodobé sucho; • Povodně a přívalové povodně; • Vydatné srážky; • Zvyšování teplot; • Extrémně vysoké teploty; • Extrémní vítr; • Požáry vegetace
SC3	Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody	<ul style="list-style-type: none"> • Dlouhodobé sucho; • Povodně a přívalové povodně; • Zvyšování teplot; • Extrémně vysoké teploty;
SC4	Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví	<ul style="list-style-type: none"> • Dlouhodobé sucho; • Povodně a přívalové povodně; • Vydatné srážky; • Zvyšování teplot; • Extrémně vysoké teploty; • Extrémní vítr;

NÁVRHOVÁ ČÁST

Specifické cíle a indikátory

Sumarizace specifických cílů

SC5	Je dosaženo vysoké efektivnosti systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel	<ul style="list-style-type: none">• Dlouhodobé sucho;• Povodně a přívalové povodně;• Vydatné srážky;• Extrémně vysoké teploty;• Extrémní vítr;• Požáry vegetace
-----	---	--

4 IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE

4.1 Základní principy a předpoklady implementace strategie

Vzhledem k rozsáhlému množství nejistot ohledně podoby budoucí změny klimatu a jejích konkrétních dopadů na daný sektor nebo území je vhodné preferovat:

- řešení, která mají pozitivní vliv na více aspektů změny klimatu (sucho, přívalové srážky, vlny veder, apod.)
- řešení, která mají doprovodné pozitivní vlivy na životní prostředí, ekonomiku, sociální sféru či lidské zdraví (např. tepelná ochrana budov a opatření proti jejich přehřívání, komplexní pozemkové úpravy zvyšující ekologickou stabilitu krajiny a lepší funkční využití území, apod.)
- robustní řešení, která dávají smysl v každém případě a mohou fungovat za různých scénářů a okolností.

4.1.1 Shrnutí procesu adaptace

Projevy změny klimatu, které můžeme očekávat na našem území, budou mít řadu nepříznivých **dopadů**. Přestože lze identifikovat i řadu potenciálních pozitiv, změna klimatu je v Adaptační strategii a Akčním plánu vnímána jako negativní jev a celkový dopad změny klimatu je očekáván záporný. Velikost a závažnost dopadů změny klimatu jsou dány tím, jak veliká bude **zranitelnost** ČR vůči jeho projevům.



Obrázek 4.1: Dráha dopadu změny klimatu

Dopady projevů změny klimatu a tedy i proces jsou spojeny s působením stresoru na určitý systém a s odevzdu tohoto systému. Jedním z hlavních významů adaptace je omezit negativní dopady, například snížit riziko vzniku katastrof, popřípadě využít změn ke zlepšení původní situace. Z hlediska adaptace (viz obr. 4.1) jsou klíčové následující parametry:

Expozice¹²¹ je situace lidí, komunit, infrastruktury, bydlení, produkčních kapacit a jiného hmotného lidského majetku, ale také ekosystémů a environmentálních služeb, nacházejících se pod vlivem nebezpečí. Při expozici tak dochází k působení vlivů, například změn klimatu, na tyto potenciálně zranitelné subjekty. Měřítko expozice mohou zahrnovat kromě vlastních dopadů i počet osob nebo druhý aktiv v dané oblasti. Ty lze kombinovat se specifickou zranitelností a schopností (kapacitou) exponovaných prvků čelit jakémukoli konkrétnímu nebezpečí.

Expozice nám říká, jak velkou změnu můžeme očekávat v oblasti proudění, srážkových vzorců, průměrné teploty a dalších charakteristik klimatu na území ČR. Dalším prvkem, který významně určí intenzitu různých dopadů v ČR, jsou vlastnosti, které příroda, krajina, společnost, ekonomika, průmysl,

¹²¹ Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction, UN General Assembly, 1.12.2016, dokument A/71/644

IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE

Základní principy a předpoklady implementace strategie

Shrnutí procesu adaptace

dopravní sítě a další důležité systémy naší země mají. Pokud tyto vlastnosti budou umocňovat působení expozice, zvýší celkové dopady změny klimatu. Zkráceně se soubor těchto vlastností označuje jako **citlivost**, přičemž ta část citlivosti, která vede k negativním důsledkům pro společnost, je **zranitelnost**¹²² (vulnerabilita). Ta vyjadřuje podmínky určené fyzikálními, sociálními, ekonomickými a environmentálními faktory nebo procesy, které zvyšují náchylnost jednotlivce, společenství, majetku nebo systémů k dopadům nebezpečí.

Aktivity a opatření, která umožní vytvářet systémová řešení, reakční kapacitu, znalostní základnu a řadu dalších systémových komponent, která v konečném důsledku sníží expozici a zranitelnost ČR vůči projevům změny klimatu a budou tak předcházet nebo umenšovat dopady, nazýváme **adaptační kapacitou**. Kombinace expozice, zranitelnosti a adaptační kapacity tedy vytváří celkové ohrožení ČR, které roste tím více, čím větší jsou expozice a zranitelnost a klesá s růstem adaptační kapacity.

Snižování zranitelnosti ČR vytvářením vhodné adaptační kapacity je v konečném důsledku **cílem všech opatření** obsažených v tomto dokumentu. Veškerá opatření se systematicky zaměřují na to, aby v čase klesala buď expozice, nebo zranitelnost s ohledem na projevy změny klimatu. Klíčovou strategií je kromě úsilí o minimalizaci dopadů změny klimatu také zvyšování resilience. Termín „resilience“ je používán v mnoha oblastech a v kontextu adaptace na změnu klimatu znamená resilience schopnost systému nebo společnosti odolávat, zmírňovat, přijímat a obnovovat následky účinků nebezpečí včasným a účinným způsobem, včetně zachování a obnovy jeho nezbytné základní struktury a funkcí. Resilience společnosti vůči katastrofám se stala prioritou OSN, ale i EU, hlavně v kontextu snižování rizik katastrof, a budování resilience je považováno za jeden z hlavních nástrojů adaptace společnosti na změnu klimatu, neboť zásadně přispívá ke snížení zranitelnosti.

Jednou z důležitých podmínek potřebných pro dobrou adaptaci je pochopení rozdílu mezi resiliencí a resistencí, dvěma výrazy obsaženými v českém souhrnném výrazu „odolnost“. Ten nerozlišuje mezi různými formami odolnosti a dosud v ČR často převládá chápání odolnosti jakožto resistance, někdy též popisované jako robustnost. Ta však nevytváří dostatečné podmínky pro aplikaci adaptace a jejích strategií.

Rozdíl mezi resistencí a resiliencí je následující:

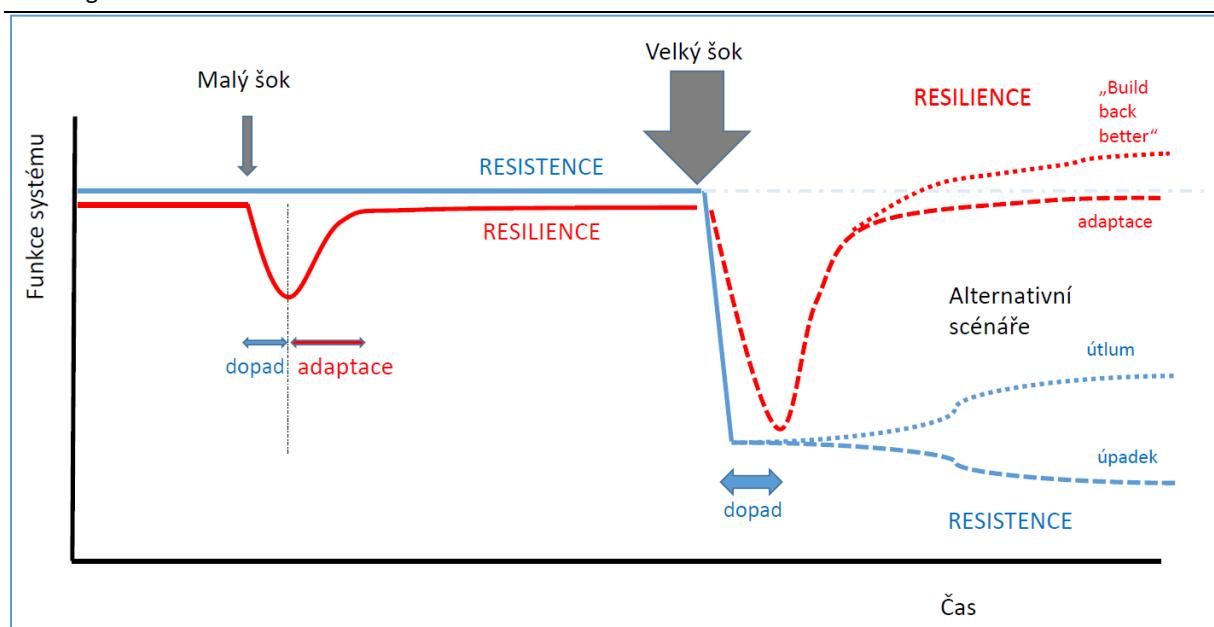
Resistance je schopnost odolávat stresu (šoku) bez jakékoliv změny systému, nanejvýš s návratem do původní funkce po vychýlení. Resistance je tedy postavena na filosofii „vydržíme to“. Resistance tak je dobrá v případě malých šoků a změn. V případě velkých šoků a změn však systém už není schopen se vrátit do původní funkce a hrozí významné snížení jeho funkčnosti nebo dokonce zhroucení. V takovém případě je mnohem efektivnější resilience, zahrnující flexibilitu systému a připravenost na adaptaci, tedy zachování klíčových funkcí bez ztráty identity. Resilience tak umožňuje vyrovnat se i s velkými stresy a šoky, a umožňuje nejen rychlejší návrat původních funkcí, ale s použitím principu BBB (*build back better*) i zlepšení proti původnímu stavu. Rozdíl je schematicky znázorněn na obrázku 4.2:

¹²² Definice převzata ze stejného odkazu jako předchozí (UN General Assembly, 1.12.2016, dokument A/71/644)

IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE

Základní principy a předpoklady implementace strategie

Shrnutí procesu adaptace



Obrázek 4.2: Rozdíl mezi resiliencí a rezistencí

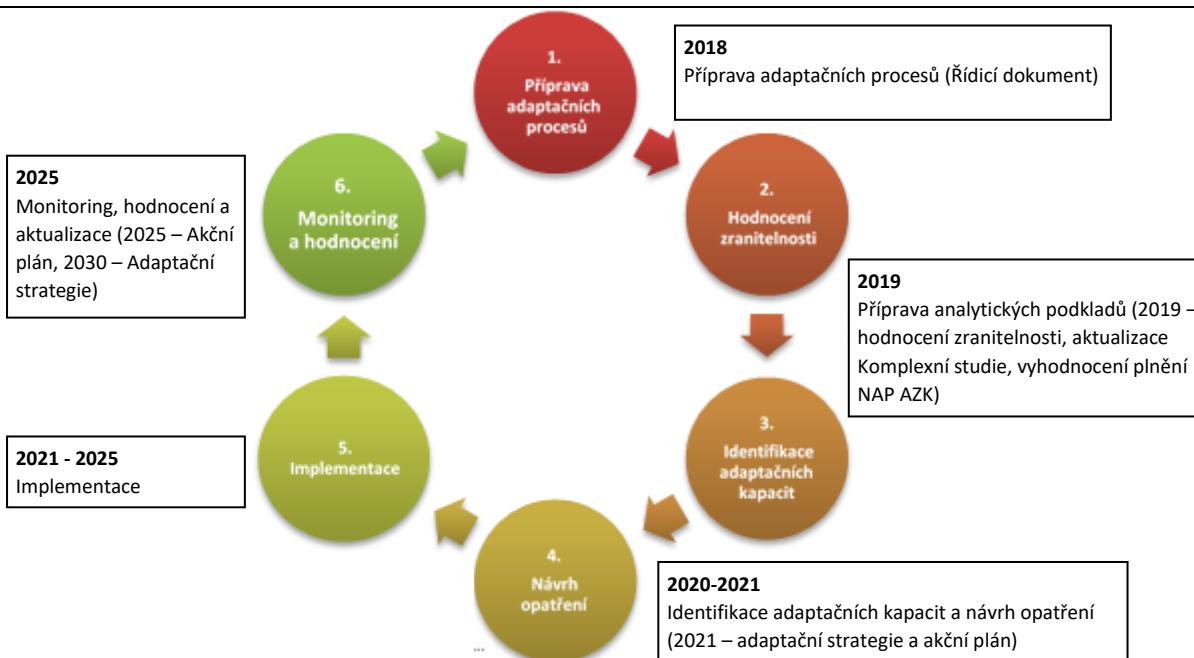
Změna klimatu probíhá v takové šíři, že její dopady zasáhnou Českou republiku téměř ve všech jejích aspektech. Tato nebývalá míra **komplexnosti** výžaduje systémový a **meziresortní** přístup k tvorbě adaptační kapacity proto, aby se vyloučily případy, kdy tvorba adaptační kapacity na snížení citlivosti vůči jednomu typu projevu změny klimatu, v jednom odvětví, vyvolá zvýšení citlivosti na projev jiný. Pouze systémový přístup může odhalit potenciální **synergie** či **antagonismy** a **optimalizovat** jednotlivá opatření tak, aby se celková zranitelnost snižovala a zabránilo se např. tomu, že opatření na snížení zranitelnosti vůči suchu nás budou činit zranitelnějšími vůči povodním.

Adaptace na změnu klimatu v sobě spojuje jak strategii udržitelnosti dle Pařížské úmluvy a SDG, tak snižování rizik katastrof dle Rámce ze Sendai. Evropská adaptační strategie proto doporučuje použití systematického dlouhodobějšího přístupu nejen ke konkrétním opatřením, ale také k celému adaptačnímu procesu. **Adaptační proces** (viz obrázek 4.3) by se měl po určité periodě dostat do pozice, kdy se vyhodnotí, jak se změnily vnější podmínky a jak intenzivně změna klimatu probíhá a jak úspěšní jsme ve snižování zranitelnosti. Z pohledu tohoto cyklu se Česká republika nachází někde v polovině.

IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE

Základní principy a předpoklady implementace strategie

Integrovaný přístup k adaptaci



Obrázek 4.3: Adaptační proces v ČR

4.1.2 Integrovaný přístup k adaptaci

Adaptace na změnu klimatu představují nedílnou součást politiky udržitelného rozvoje a snižování rizika katastrof. Projevy změny klimatu jsou diferencovány prostorově, časově i z hlediska jejich intenzity a jejich dopady ovlivní všechny oblasti hospodářství, života obyvatel a životního prostředí podle míry jejich zranitelnosti (adaptační kapacity).

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu stanovuje úkoly pro realizaci na úrovni ústředních orgánů státní správy, případně jimi řízených organizací. V konečném důsledku však bude realizace adaptačních opatření probíhat zejména na lokální a regionální úrovni, takže při zohlednění principu subsidiarity vytváří Akční plán rámec pro aktivity a spolupráci všech dotčených aktérů.

Prioritní opatření obsažená v adaptační strategii vycházejí z několika principů, zejména pak z principu předběžné opatrnosti a principu „no regret“, které jsou smysluplné a slibují úspěch v celém rozsahu očekávaných scénářů změny klimatu. Tato opatření by také měla být z větší části pružná, modifikovatelná nebo reverzibilní.

Některá adaptační opatření již jsou obsažena v sektorových politikách a strategiích, například regionálního a územního rozvoje, dopravy, zemědělství, lesnictví, energetiky, apod. Adaptační opatření realizovaná pouze ve vztahu k jednotlivým sektorem, však mohou mít přímý či nepřímý negativní vliv na další oblasti. Tyto tlaky pak mohou vést k intenzivnějším a vážným konfliktům mezi požadavky na využívání zdrojů (např. využití půdy, vody). **Aby se zabránilo střetům mezi zájmy sektorových politik a naopak se podpořilo maximální využití synergii s plněním dalších opatření, mělo by být primárně usilováno o přístupy, které jdou napříč spektrem různých sektorů a oblastí činnosti.** Jedná se tedy o přístupy, které jsou horizontálně i vertikálně integrované. Integrovaný přístup k adaptaci má za cíl nejen realizovat opatření na snížení zranitelnosti konkrétních sektorů a systémů vůči různým projevům změny klimatu, ale počítá zejména s přirozenou interakcí mezi jednotlivými sektory a systémy.

IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE

Základní principy a předpoklady implementace strategie

Integrovaný přístup k adaptaci

K realizaci integrovaného přístupu k adaptacím lze přistoupit například prostřednictvím ekosystémových, resp. krajinných opatření, či v rámci formálních nebo neformálních postupů v plánování (územní plány a regulační plány, plány povodí, územní studie – zejm. územní studie krajiny, pozemkové úpravy, regionální plány rozvoje, krajinné plány apod.), sdílené odpovědnosti za fungování a udržitelné řízení vodních ekosystémů, pochopení a zajištění udržitelného managementu vodního režimu krajiny apod.

V rámci implementace Národního akčního plánu adaptace na změny klimatu a jím navrhovaných úkolů je třeba zohlednit též závazky vyplývající z členství v Evropské unii a v mezinárodních úmluvách (zejm. Bernská úmluva, Úmluva o biologické rozmanitosti, Bonnská úmluva, Ramsarská úmluva, Karpatská úmluva, Evropská úmluva o krajině, Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví, Úmluva o ochraně architektonického dědictví Evropy, Úmluva o ochraně archeologického dědictví Evropy (revidovaná) aj.). **Jedná se zejména o uplatnění strategického posouzení vlivů na životní prostředí (SEA) u příslušných strategií politik a plánů**, bude-li dle platné právní úpravy vyžadováno, **či posouzení vlivů záměru na životní prostředí (EIA)**, resp. odpovídajícího posouzení vlivů záměru na předměty ochrany zvláště chráněných území a cíle ochrany těchto území a na lokality soustavy Natura 2000 v případě jejich možného významného vlivu na jejich předmět ochrany a celistvost v návaznosti na požadavky směrnic 92/43/EHS a 2009/147/ES, resp. odpovídajícího **posouzení možnosti vlivu opatření na stav dotčeného vodního útvaru (zhoršení stavu vodního útvaru nebo nedosažení dobrého stavu vodního útvaru) v souladu s požadavky směrnice 2000/60/ES**.

Bez ohledu na to, jak rozdílné tyto přístupy ke snižování zranitelnosti systémů mohou být, se ukazuje, že nejúspěšnější jsou ty, které integrují metody a poznatky z různých oborů. **Přirozenou součástí všech projektů adaptačních opatření by mělo být zapojení všech aktérů (např. účastí třetích stran) a integrace správních orgánů a subjektů působících na různých úrovních**. Je potřebné naslouchat také místním komunitám, jejich impulsům, informovat obyvatele o zdrojích a možnostech, které jsou k dispozici, důvěřovat jim a umožnit vznik rozmanitých a inovativních řešení. Je také vhodné omezit tradiční plánovací proces shora dolů a doplnit jej či dokonce v některých případech nahradit flexibilnějšími strukturami. Budování resilience tak vybízí ke změně politiky a řízení společnosti. Upřednostňuje dohodu a společné hledání řešení před rigidně nastavenými pravidly, která často nemohou být dost flexibilní, aby dokázala reagovat na změny.

Opatření pro přizpůsobení se změně klimatu by měla být realizována v rámci stávajících struktur, procesů a institucí. Je nutné také zahrnout různé časové horizonty opatření, zahrnující jak aspekty udržitelnosti dle Cílů udržitelného rozvoje (*Sustainable Development Goals, SDGs*)¹²³, tak snižování rizik katastrof dle Rámce ze Sendai¹²⁴. V konkrétních podmírkách se tak jedná o propojení udržitelnosti a krizového řízení, viz obr. 4.3.

¹²³ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>

¹²⁴ <https://sustainabledevelopment.un.org/frameworks/sendaiframework>

IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE

Řízení procesu a organizační struktura realizace strategie

Integrovaný přístup k adaptaci



Obrázek 4.4: Propojení udržitelnosti a krizového řízení v adaptaci na změnu klimatu

Realizace těchto opatření představuje dlouhodobý proces, který se bude opírat o včasné informace a otevřenou komunikaci se všemi dotčenými stranami. Integrované přístupy také otevírají možnost přezkoumání nástrojů používaných v minulosti, zda jsou vhodné pro realizaci adaptačních opatření, nebo je třeba je přizpůsobit (například rozhodovací podpůrné systémy nebo formální procesy používané při plánovacích postupech).

4.2 Řízení procesu a organizační struktura realizace strategie

Zastřešujícím orgánem pro koordinaci adaptačních i mitigačních opatření v České republice je Ministerstvo životního prostředí. Ústřední koordináční a metodická role MŽP vychází z následujících základních principů efektivního řízení:

- existence jednoho oficiálního partnera vůči Evropské komisi v otázkách realizace adaptačních a mitigačních opatření směřujících k eliminaci dopadů změny klimatu,
- existence jednoho subjektu, který vyhodnocuje jednotlivá navržená opatření,
- existence jednoho centrálního metodického orgánu v oblasti změny klimatu.

Při implementaci adaptační strategie a akčního plánu je ovšem nezbytné zapojení všech dotčených resortů – vedle Ministerstva životního prostředí jsou to zejména Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo financí, Ministerstvo vnitra, Ministerstvo dopravy, s ohledem na působnost ve vzdělávání a výzkumu dále Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy a podle potřeby i další ministerstva.

Vzhledem k tomu, že se jedná o průřezové téma a je nutné prosazovat opatření ve všech relevantních sektorech, byla v lednu 2016 v rámci Meziresortní pracovní skupiny pro ochranu klimatu ustavena tzv. „Adaptační platforma“, jejímž cílem je odborná podpora MŽP při koordinaci adaptace na změnu klimatu na národní úrovni. Přestože úkoly akčního plánu jsou v gesci a spolugesci resortů, členy Adaptační platformy jsou vedle zástupců resortů, rovněž zástupci akademické sféry, profesních organizací, neziskového sektoru a organizací sdružujících kraje a municipality.

Nutným předpokladem pro sledování a optimalizaci procesu adaptace na změnu klimatu a plnění uvedených aktivit je efektivní systém monitorování a vyhodnocování realizovaných adaptačních opatření včetně stanovení adekvátních indikátorů.

4.3 Nástroje implementace strategie

4.3.1 Ekonomické nástroje a zdroje financování

Finanční náročnost a zdroje financování

Všechny definované úkoly v rámci jednotlivých opatření byly ekonomicky vyhodnoceny včeně příslušnými odborníky jak z MŽP, tak i ostatních resortů. Přesnější ekonomická kvantifikace finanční náročnosti byla v některých případech limitována zejména obecnou či rámcovou formulací jednotlivých úkolů, jejichž plnění podléhá diskreci jednotlivých resortů a dotčených skupin. Z velké části se také jedná o úkoly mající restriktivní charakter, který má být až následně upraven legislativním řešením – z něj vyplýne rozsah jejich implementace. Proto byla část nákladů vyhodnocena na základě expertního odhadu včeně příslušných zaměstnanců, který vychází z praxe a obdobných projektů v dotčené oblasti. U části úkolů se také předpokládá, že budou vykonávány v rámci současné agendy jednotlivých gestorů a spolugestorů. Z výše uvedených důvodů v tuto chvíli nelze finanční náročnost jednotlivých úkolů agregovat a jednotlivé uvedené částky je nutné považovat za orientační náklady podmíněné způsobem a rozsahem jejich faktické implementace, která bude v kompetenci jednotlivých gestorů. Z tabulky však vyplývá, že finanční náročnost na plnění jednotlivých opatření se bude rámcově pohybovat v řádu desítek miliard Kč. Na předpokládanou výši nákladů bude mít podstatný vliv také dynamický vývoj změny klimatu.

Celkový objem finančních prostředků souvisejících s opatřeními Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu pro období 2021 – 2025 (tzn. 5 let) představuje 139 mld. Kč, z toho však tvoří téměř 40 % (52 mld. Kč) zdroje financování EU. Národní zdroje (v celkové výši 86,5 mld. Kč) jsou již ze 46 % na daná opatření alokovány, požadavky na nové národní zdroje tak tvoří celkem 46 mld. Kč. Je nutné zdůraznit, že tyto částky jsou jednak odhady na období 5 let, průměrné roční náklady představují celkem 27 mld. Kč, z toho 10 mld. Kč jsou zdroje EU a 17 mld. Kč národní zdroje. Z pohledu požadavků na nové národní zdroje představují opatření náklad cca 9 mld. Kč ročně.

Tyto částky jsou v rozsahu odhadů finančních nákladů adaptace z odborných studií, např. renomované studie IPCC (2007) a Stern (2006) předpokládají vyšší náklady na adaptaci, a to ve výši 3 až 5 % ročního HDP, což by v případě ČR odpovídalo 170 až 280 mld. Kč vůči HDP ČR v roce 2020. Tato srovnání s mezinárodními studiemi, ale i vlastní odhady nákladů v Národním akčním plánu je nutné vnímat s rezervou s ohledem na metodické nedostatky, a zejm. s ohledem na to, že řada programů a zdrojů financování není pro dané období zatím stanovena a v mnoha případech se jedná o expertní odhady. U části úkolů se také předpokládá, že budou vykonávány v rámci současné agendy jednotlivých gestorů a spolugestorů bez nutnosti navýšení nákladů.

Náklady na adaptaci je potřeba chápat taktéž v kontextu toho, že jinak budou dopady změny klimatu na zdraví obyvatel a hospodářství narůstat, přičemž obecně se má v odborných kruzích za to, že náklady neaktivity v dlouhodobém horizontu převyšují náklady na adaptaci. Adaptační opatření v Národním akčním plánu jsou součástí taktéž dalších strategických materiálů vlády a **cílem výdajů není vždy nutně pouze jen adaptace na dopady změny klimatu, ale mohou sledovat i jiné cíle jako je např. podpora výzkumu a vývoje, konkurenceschopnosti ekonomiky apod.**

Dopady změny klimatu představují oblast vysokých nejistot s celosvětovými důsledky, nicméně případné selhání při zvládání nejistot spojených se změnou klimatu a jiných nejistot by mělo vážné důsledky z hlediska adaptace – Světová banka proto navrhla nové rozhodovací mechanizmy pro prostředí vysokých nejistot (World Bank, 2014).

Na druhou stranu je třeba mít na zřeteli, že adaptační opatření navzdory svým nákladům násobně sníží náklady na řešení negativních dopadů v případě nečinnosti nebo zajistí udržitelné zisky z hospodaření (např. v lesnictví a zemědělství), jejichž výnosy z důvodu negativních dopadů by klesaly, případně mohou posílit udržitelnost péče o klimatickými změnami ohrožené typy přírodního a kulturního dědictví (včetně památek zahradního umění a kulturní krajiny). Pokud nebudou podniknuty žádné kroky pro přizpůsobení se změně klimatu, budou se podle odhadu náklady pro EU jako celek pohybovat od 100 miliard EUR ročně v roce 2020 do 250 miliard EUR v roce 2050 (Adaptační strategie EU, 2013).

Důležité jsou rovněž sociální dopady změny klimatu – pokud bychom nepřijali další opatření pro přizpůsobení, mohly by vlny veder do dvacátých let tohoto století ročně v EU zapříčinit dalších 26 000 úmrtí a do padesátých let by se tento počet mohl zvýšit na 89 000 úmrtí za rok (Adaptační strategie EU, 2013).

Některé náklady bude možné financovat v rámci aktivit, které se provádějí bez ohledu na změnu klimatu – např. údržby nebo periodické obměny, řadu nákladů bude možné rozložit do delšího časového období přesahujícího časový rámec akčního plánu.

Pro implementaci jednotlivých opatření je nutné zajistit jejich financování v rozpočtech jednotlivých ministerstev, která ponesou největší část finančních nákladů. S ohledem na skutečnost, že v současné době nelze předem dostatečně přesně stanovit finanční zátež jednotlivých kapitol státního rozpočtu, je nutné klást důraz na alokování adekvátních finančních zdrojů v rámci přípravy a realizace státního rozpočtu, a dále také zejména na zajištění flexibilních zdrojů financování jednotlivých úkolů popř. zajištění jejich průběžného financování ze státního rozpočtu.

Ekonomické nástroje a možnosti jejich využití

Některé náklady je možné realizovat s podporou stávajících či budoucích finančních nástrojů EU anebo národních dotačních titulů a stejně jako v dalších evropských státech je třeba počítat s určitou participací veřejnosti a podnikatelské sféry ve vlastním zájmu. Opatření pro přizpůsobení navíc podpoří i několik fondů EU a mezinárodních finančních institucí, jako např. Evropská investiční banka a Evropská banka pro obnovu a rozvoj (Adaptační strategie EU, 2021). Mezi existující ekonomické nástroje patří daně, poplatky a jiná obdobná peněžitá plnění, finanční podpora nebo jiné specifické ekonomické nástroje jako je obchodování s povolenkami. **Pro podporu realizace opatření Akčního plánu se využívají stávající ekonomické nástroje, kde nejvyšším zastoupením byly identifikovány dotace, dotační tituly a podpory. Některé dotační tituly již existují a jsou pro realizaci adaptačních opatření běžně využívány.** Z národních programů jsou to zejména Program obnovy přirozených funkcí krajiny, Program péče o krajинu a Program prevence před povodněmi III a IV, prostřednictvím kterých jsou finanční prostředky na podporu adaptačních opatření poskytovány ze státního rozpočtu. Komplementárně k těmto programům jsou pak nastaveny intervence operačních programů (např. OPŽP, IROP, SP SZP atd.), které čerpají finanční prostředky na podporovaná opatření z ESI fondů (zejména Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti). Z komunitárních nástrojů (financovaných přímo z rozpočtu EU) je třeba zmínit především programy Horizon Europe a LIFE.

Kromě využívání stávajících ekonomických nástrojů existuje možnost využívat i perspektivní ekonomické nástroje jako pojištění, platby za ekosystémové služby. Důležitým finančním nástrojem může být také daň z CO₂. Daň z CO₂ zároveň ekonomicky znevýhodňuje producenty energie ze zdrojů s vysokým podílem CO₂ a umožňuje alokovat výnosy z této daně např. na konkrétní adaptační opatření nebo podporu, která dále snižuje produkci emisí CO₂. Případně zavedení této daně však musí respektovat zachování konkurenceschopnosti podnikatelů a minimalizovat dopady na životní úroveň koncových odběratelů. Zároveň je nutné vést diskuzi ohledně financování možných opatření ke

zmírnění sociálních dopadů, podpoře nutné modernizace zdrojů z pohledu emisní zátěže a přizpůsobení se důsledkům zvýšených emisí skleníkových plynů. Daň z CO₂ doporučuje také Světová banka jako nástroj boje a adaptace proti změně klimatu (Carbon pricing, Competitiveness and Carbon Leakage: THEORY, EVIDENCE AND POLICY DESIGN, Grzegorz Peszko, the World Bank, 9 Nov 2015). Vzhledem ke skutečnosti, že daně z energií jsou na úrovni EU harmonizovány, je třeba vyčkat připravované revize tzv. Energetické směrnice a daně tohoto typu případně zavádět až v souladu s jejím novelizovaným zněním. Dalšími možnými nástroji neekonomické povahy, které by se mohly využít na podporu daných opatření, jsou opatření legislativní, sankce a využívání dobrovolných nástrojů (např. dobrovolné dohody). Také podpora výzkumu, vývoje a inovací, která povede ke snížení investičních a provozních nákladů na nízkoemisní zdroje energie.

4.4 Nastavení implementačního cyklu strategie

4.4.1 Realizace strategie

Realizace adaptační strategie bude probíhat skrze její implementační dokument, tj. akční plán, jehož platnost sahá do roku 2025, následně bude aktualizován. Akční plán obsahuje seznam konkrétních úkolů, které mají přispět k naplňování nadřazených opatření v rámci souhrnných strategických cílů. Každý úkol má přidělenou odpovědnost, tj. stanovenou gesci, příp. spolugesci a termín plnění. U každého úkolu je dále specifikováno, o jaký typ úkolu se jedná, což předurčuje, jakým způsobem se očekává splnění úkolu (např. změna legislativy, zadání výzkumného úkolu, zavedení dotační podpory apod.). Rovněž jsou identifikovány zdroje financí na plnění daného úkolu.

4.4.2 Monitoring adaptace

SYSTÉM INDIKÁTORŮ HODNOCENÍ ZRANITELNOSTI ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU

Indikátorová sada hodnocení zranitelnosti a adaptace na změnu klimatu¹²⁵ byla nastavena v roce 2017 v rámci zpracování **Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014** (CENIA, 2018 – viz příloha Indikátory zranitelnosti) a obsahuje celkem **98 indikátorů**, z čehož **17 indikátorů** interpretujeme současně také jako indikátory vhodné pro **hodnocení SEA**. Toto hodnocení k referenčnímu roku 2014 umožnilo získat výchozí hodnoty indikátorů a trendy platné k době před schválením Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR (2015). V roce 2018 pak bylo zpracováno další **hodnocení zranitelnosti ČR vztázené k roku 2017**¹²⁶. Zpracovaná hodnocení obsahují shrnující zprávu, které hodnotí zranitelnost ČR z pohledu jednotlivých sektorů a projevů změny klimatu. Další část je věnována detailnímu hodnocení jednotlivých indikátorů, které obsahuje grafy a data (často v regionální disagregaci), jejich interpretaci a nejistoty.

Rámec indikátorů vychází primárně z definic zranitelnosti ve 4. a 5. hodnotící zprávě **Mezivládního panelu pro změny klimatu (IPCC)**, která zranitelnost popisuje jako „**funkci povahy, velikosti a rychlosti změny klimatu, kolísání, kterému je systém vystaven, jeho citlivosti a schopnosti adaptace**“.¹²⁷ „**Zranitelnost zahrnuje různé koncepty a prvky, včetně citlivosti nebo náchylnosti k poškození**

¹²⁵ https://www.mzp.cz/cz/hodnoceni_zranitelnosti_cr, <https://issar.cenia.cz/#zranitelnost>

¹²⁶ <https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2020/03/Hodnocen%C3%AD-zranitelnosti-CR-vuci-ZK-2017.pdf>

¹²⁷ IPCC, 2007: Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

a nedostatku schopnosti situaci zvládat a přizpůsobit se.¹²⁸ Zranitelnost je dle této definice dána zejména třemi složkami – **expozici, citlivostí a adaptační kapacitou** daného systému vůči projevům změny klimatu.

Expozici rozumíme intenzitu, délku, a/nebo rozsah vystavení sledovaného systému narušení v podobě projevů změny klimatu.¹²⁹ **Indikátory expozice** vypovídají o výskytu, případně velikosti projevu změny klimatu na daném území. Expozici je vhodné měřit ex-ante, tedy očekávaný či projektovaný výskyt i ex-post, tedy zda daný projev již nastal a jak často se v minulosti vyskytoval. Indikátory expozice tak mohou být na jedné straně naměřené hodnoty výskytu vybraných klimatických (meteorologických) prvků, zároveň ale také klimatickými modely projektované projevy.

Dalším komponentem konceptu zranitelnosti je **citlivost daného systému** vůči projevům změny klimatu. **Citlivost** je faktor, který zvyšuje, nebo snižuje **míru ovlivnění** systému projevem změny klimatu. Citlivost měříme nejlépe přes tzv. **receptory expozice**, tedy takové prvky systému, které jsou projevu změny klimatu exponované, např. populace, různé **oblasti hospodářství, infrastruktura či přírodní ekosystémy**. V rámci jednotlivých typů receptorů expozice se potom mohou vyskytovat obzvláště citlivé prvky, které ještě zvyšují závažnost dopadů na sledovaný systém, a tedy i jeho celkovou zranitelnost. Příkladem mohou být zvlášť ohrožené skupiny populace při vlnách horka, jako jsou starší či nemocní obyvatelé.

Za třetí složku zranitelnosti považujeme **adaptační kapacitu systému**. Adaptační kapacita je „schopnost systému přizpůsobit se nebo reagovat na změnu klimatu tak, aby zmírnil její dopady, využil příležitosti, které nabízí a vypořádal se s jejími důsledky“.¹³⁰ Zde je potřeba jednoznačně rozlišit **adaptační kapacitu** od samostatné **adaptace**, tedy konkrétních **adaptačních opatření**. Adaptační kapacita představuje **potenciál** daného systému k adaptaci a vypovídá tak o potenciálu ke snižování zranitelnosti systému, kdežto samotná adaptace (adaptační opatření) již přímo ovlivňuje (snižuje) citlivost daného systému, nebo jeho expozici projevům změny klimatu a mění tak již samotnou podobu či fungování systému. Adaptační kapacita zahrnuje jak **dlouhodobou schopnost systému**, která má preventivní charakter, tak i připravenost reagovat zpětně na již nastalý stimul, tedy mírnit následky.

V literatuře lze identifikovat dva hlavní přístupy ke konceptualizaci zranitelnosti – tzv. **výslednou zranitelnost** (*outcome vulnerability*) a **kontextuální zranitelnost** (*contextual vulnerability*). Kontextuální zranitelnost je určena výhradně vnitřními charakteristikami dotčeného systému nebo společenství, které determinují jeho sklon být postižen nejrůznějšími projevy změny klimatu. Naopak výsledná zranitelnost představuje integrovaný koncept zranitelnosti, který kombinuje informace ohledně potenciálních negativních dopadů změny klimatu a schopnosti socio-ekonomického systému reagovat a adaptovat se.¹³¹

Různé interpretace zranitelnosti mohou vést k různým výsledkům hodnocení zranitelnosti, ale také k různým přístupům ke strategiím adaptace a snižování zranitelnosti. Při pojednání **výsledné zranitelnosti** to jsou často technologická řešení, zatímco pojetí **kontextuální zranitelnosti** se zaměřuje na strategie udržitelného rozvoje, které zvýší reakční kapacitu lidské populace vyrovnat se s velkou šírkou hrozeb.¹³²

¹²⁸ IPCC, 2014: Annex XX: Glossary. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1757-1776.

¹²⁹ ETC, 2012: Urban Vulnerability Indicators. A joint report of ETC-CCA and ETC-SIA. ETC CCA.

¹³⁰ IPCC, 2014: Annex XX: Glossary. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1757-1776.

¹³¹ O'Brien, K., Eriksen, S., Nygaard, L. P., Schjolden, A., 2007: Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, 7:73-88.

¹³² Eriksen, S., Kelly, P., 2007: Developing Credible Vulnerability Indicators for Climate Adaptation Policy Assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12(4):495-524, May 2007. URL <http://dx.doi.org/10.1007/s11027-006-3460-6>.

Tříšložkový koncept zranitelnosti, který vychází z definice IPCC, kombinuje oba výše zmiňované teoretické přístupy. Expozice a adaptační kapacita jsou kombinací potenciálních negativních dopadů změny klimatu a schopnosti systému se adaptovat a tedy sledují stejné komponenty jako přístup tzv. výsledné zranitelnosti. Naopak složka citlivosti vychází z přístupu kontextuální zranitelnosti tím, že vypovídá o vnitřních charakteristikách sledovaného systému.

Kategorizace indikátorů

Navrhovaná indikátorová sada je strukturována dle kategorií projevu změny klimatu, tedy 1) dlouhodobé sucho, 2) povodně a přívalové povodně, 3) zvyšování teplot, 4) extrémní meteorologické jevy a 5) přírodní požáry. Dále je rozlišeno, zda se jedná o indikátor i) **expozice** sledovaného systému vůči danému projevu změny klimatu, ii) **citlivosti** vůči danému projevu, která je vyjádřena přes **receptory expoziče** a iii) **adaptační kapacity**, tedy schopnost systému přizpůsobit se dopadům, případně jim předejít, a/nebo zmírnit škody jimi způsobené (Tab. 4.1).

Tabulka 4.1: Kategorizace indikátorů zranitelnosti

SLOŽKA ZRANITELNOSTI	Expozice	Citlivost (receptory dopadu)	Adaptační kapacita
PROJEV změny klimatu			
Dlouhodobé sucho			
Povodně a přívalové povodně			
Zvyšování teplot			
Extrémní meteorologické jevy			
Přírodní požáry			
	Indikátory expoziče	Indikátory citlivosti	Indikátory adaptační kapacity

Každý indikátor je označen unikátním a **snadno interpretovatelným kódem**. Kód je kombinací písmenných zkratek a pořadového čísla. Zkratky pro jednotlivé kategorie jsou uvedeny v Tab. 4.2.

Tabulka 4.2: Kódování indikátorů zranitelnosti

Projev	Složka zranitelnosti	Receptor dopadu (sektor)	Pořadové číslo
UN (indikátor relevantní pro více než 1 projev)	D (indikátor dopadu, interpretován jako proxy pro celkovou zranitelnost)	X (indikátor relevantní pro více než 1 receptor)	
SU (sucho)	E (expozice)	L (Lesnictví)	
PO (povodně)	C (citlivost)	Z (Zemědělství)	
ZT (zvyšování teplot)	A (adaptační kapacita)	V (Vodní hospodářství a vodní režim v krajině)	
ET (extrémně vysoké teploty)		B (Biodiverzita)	
EV (extrémní vítr)		U (Urbánní prostředí)	
VS (vydatné srážky)		O (Obyvatelstvo)	
PP (požáry vegetace)		C (Cestovní ruch)	
		P (Průmysl)	
		D (Doprava)	
		E (Energetika)	

Na základě tohoto unikátního kódu lze odvodit, ke kterému projevu změny klimatu se daný indikátor vztahuje, o které složce zranitelnosti vypovídá, a který receptor dopadu, resp. sektor reprezentuje.

Několik indikátorů označujeme za tzv. **univerzální indikátory**. O těch mluvíme tehdy, pokud se jedná o indikátory popisující fenomén, který je relevantní pro více než jeden uvažovaný projev změny klimatu. V kartě indikátorů jsou pak uvedeny všechny dotčené projevy.

Další výjimku ze základního schématu představují tzv. **dopadové indikátory**. O těch mluvíme tehdy, pokud nebylo možné pro jednotlivé složky zranitelnosti nalézt vhodné ukazatele a pro sledování daného fenoménu proto navrhujeme jako **proxy indikátor** – ukazatel, který vypovídá o celkovém dopadu daného projevu změny klimatu na sledovaný systém. Takový indikátor často reprezentuje některý z navržených faktorů citlivosti nebo adaptační kapacity, a je proto v sadě zařazen na odpovídající pozici.

Dále se v sadě vyskytují indikátory, které zachycují fenomény relevantní pro **více receptorů** dopadu (sektorů). Takové indikátory jsou identifikovány na 3. položce identifikačního kódu písmenem „X“. V kartě indikátorů jsou pak uvedeny všechny dotčené sektory.

V sadě jsou rovněž vyznačeny ty indikátory, které jsou zároveň indikátory sledování a hodnocení vlivů naplňování Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR (Adaptační strategie) na životní prostředí a lidské zdraví a jejichž monitoring vychází ze závěrů vyhodnocení vlivů návrhu koncepce podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů (SEA) – tzv. **indikátory SEA**.

Sada indikátorů je dále doplněna o indikátory, které pro sledování pokroku v oblasti adaptace na změnu klimatu doporučuje Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR, a u kterých neexistuje překryv s indikátorovou sadou zranitelnosti.

V rámci sledování plnění Adaptační strategie a účinnosti opatření Akčního plánu bude sledována a vyhodnocována sada indikátorů zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu a adaptace na změnu v ČR. Sběr dat i vyhodnocování bude probíhat ve víceleté periodě 4 let, tak aby tyto informace byly podkladem pro plnění reportingových povinností ČR.

Vyhodnocení indikátorů zranitelnosti zpracuje MŽP, resp. CENIA ve spolupráci s ostatními resorty.

4.4.3 Vyhodnocení strategie

NASTAVENÍ SYSTÉMU STŘEDNĚDOBÉHO HODNOCENÍ

Aktualizace adaptační strategie je připravena na roky 2021–2030 s výhledem do roku 2040 a tvoří rámec pro přizpůsobení se změně klimatu. Akční plán adaptace na změnu klimatu je její implementační částí obsahující konkrétní opatření a úkoly do roku 2025 a dalším s výhledem do roku 2030.

Zastřešujícím orgánem pro koordinaci plnění cílů adaptační strategie a adaptačních opatření obsažených v akčním plánu je MŽP. Plnění bude monitorováno skrze Meziresortní pracovní skupinu pro otázky ochrany klimatu, která byla ustavena ministrem životního prostředí v roce 2015.

Další aktualizace adaptační strategie se předpokládá v roce 2030, následně bude prováděna její pravidelná aktualizace v intervalu 10 let. Další aktualizace akčního plánu se předpokládá v roce 2025, následně bude prováděna jeho pravidelná aktualizace v intervalu 5 let.

Plnění akčního plánu bude vyhodnoceno v letech 2024 a 2029 a o výsledku bude informována Vláda ČR prostřednictvím Zprávy o adaptaci České republiky na změnu klimatu v pětiletém intervalu počínaje březnem 2025.

V souvislosti s reportingovými povinnostmi dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2018/1999, které ukládá členským zemím EU reportovat zprávy o národních adaptačních opatřeních v intervalu 2 let, jsou počínaje rokem 2021 vykazovány informace o národních adaptačních strategiích a opatřeních každé dva roky.

V rámci sledování plnění Adaptační strategie a účinnosti opatření Akčního plánu bude sledována a vyhodnocována sada indikátorů zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu a adaptace na změnu v ČR. Sběr dat i vyhodnocování bude probíhat ve víceleté periodě 4 let, tak aby tyto informace byly podkladem pro plnění reportingových povinností ČR.

Z hlediska vyhodnocování plnění adaptační strategie, akčního plánu a vývoje zranitelnosti a adaptace v ČR je nutné si uvědomit, že řada navržených opatření akčního plánu adaptace je dlouhodobého, inkrementálního charakteru, nebo se může jednat i o opatření s odloženým účinkem. Stejně tak je nutné si uvědomit, že sledování a hodnocení indikátorů zranitelnosti i adaptačních opatření podléhá jistému časovému zpoždění vzhledem ke zpětné dostupnosti dat vůči projevu realizovaných opatření.

IMPLEMENTACE ADAPTAČNÍ STRATEGIE

Nastavení implementačního cyklu strategie

Aktualizace strategie



Obrázek 4.5: *Harmonogram adaptace na změnu klimatu v ČR.*

4.4.4 Aktualizace strategie

Harmonogram aktualizace se odvíjí od platnosti strategie a akčního plánu, která sahá do roku 2030, resp. 2025. Výchozím bodem pro aktualizaci bude vyhodnocení naplňování akčního plánu na základě předem definovaného monitoringu a ve spolupráci s gestory a spolugestory jednotlivých úkolů. Stejně jako v předchozích případech bude aktualizace vycházet také z odborných podkladů obsahujících nejnovější poznatky o dopadech změny klimatu na území ČR. V tomto ohledu budou využity mj. výsledky výzkumného projektu PERUN (z anglického *Prediction, evaluation and research for understanding national sensitivity and impacts of drought and climate change for Czechia*).

Realizace projektu PERUN byla zahájena v roce 2020, je plánována na dobu 6,5 roku a na jeho řešení se podílí široké konsorcium výzkumných institucí. Projekt je prvním krokem k nově pojatému dlouhodobému výzkumu v oblasti změny klimatu a jejich důsledků na území ČR. Úkolem projektu je podrobně analyzovat probíhající a predikované budoucí změny, včetně identifikace rizik pro životní prostředí a pro společnost. Výstupem projektu budou i podklady pro přípravu a aktualizaci strategických dokumentů a pro rozhodovací procesy nejen v oblasti adaptací na změnu klimatu, ale i pro doporučení a hodnocení mitigačních opatření v procesu jejich přípravy i realizace.

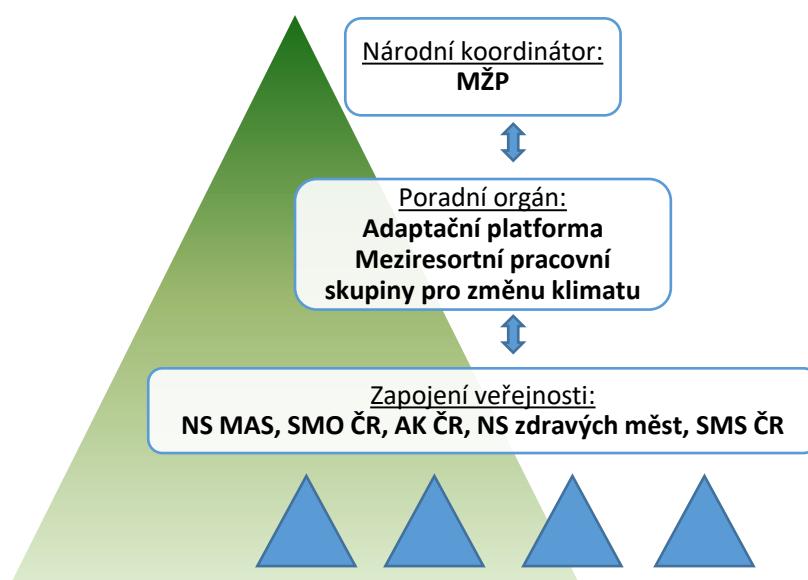
4.5 Komunikační strategie

4.5.1 Komunikační strategie a zapojení veřejnosti

Veřejná správa je především službou občanům a jako veřejnou službu je proto třeba chápát i poskytování a předávání informací veřejnosti. **Komunikační strategie stanovuje postup, jak bude veřejnost a další klíčoví aktéři informováni o probíhající změně klimatu, jejích projevech a dopadech ve všech souvislostech, dále pak o probíhajících aktivitách na všech úrovních veřejné správy a možnostech zapojení se do plnění adaptačních opatření.** Smyslem je, aby široká veřejnost porozuměla důvodům a činnostem souvisejícím s naplňováním adaptačních opatření a seznámila se s výsledky, kterých bylo dosaženo.

Mezi hlavní cíle komunikační strategie patří zajištění co nejširší informovanosti veřejnosti ve srozumitelné, transparentní, včasné a přehledné podobě. Dalším cílem pak je, začlenit veřejnost a další klíčové aktéře do plnění úkolů stanovených ve strategii a jejich realizace v souladu s Úmluvou o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí, tzv. Aarhuskou úmluvou, a principy **Místní Agendy 21** (dále jen „MA21“). MA21 zapadá do širšího proudu snahy o kvalitní veřejnou správu, která je zahrnuta pod pojem „*good governance*“ („řádná správa věcí veřejných“ či „dobre vládnutí“).

Mezi hlavní nástroje komunikační strategie patří ucelené a komplexní kampaně, které mohou být oborově zaměřené a mohou využívat veškeré dostupné mediální prostředky od televize, přes tištěná média (deníky, oborově zaměřené a profesní časopisy), odbornou literaturu, semináře, reklamní tiskoviny apod. V komunikační strategii adaptace na změnu klimatu budou zároveň uplatněny principy obousměrné komunikace („*Top-Down*“ i „*Bottom-Up*“) mezi **MŽP** coby národním koordinátorem adaptace a veřejnosti. Komunikace bude probíhat hlavně prostřednictvím poradního orgánu – **Adaptační platformy Meziresortní pracovní skupiny pro změnu klimatu** s využitím členské základny a zavedených organizačních struktur vybraných **nevládních neziskových organizací s celostátní působností a vhodným zaměřením**. Pro komunikaci bude také využita Rada vlády pro udržitelný rozvoj a její relevantní výbory a **Národní platforma pro snižování rizika katastrof**. Schéma obousměrné komunikace adaptace na změnu klimatu je uvedeno na obrázku 12:



Obrázek 4.6: Schéma obousměrné komunikace adaptace na změnu klimatu v ČR.

Zkratky: Národní síť Místních akčních skupin (NS MAS), Svat měst a obcí ČR (SMO ČR), Asociace krajů ČR (AK ČR), Národní síť zdravých měst (NS zdravých měst), Svat místních samospráv ČR (SMS ČR).

Doporučuje se, aby v oblasti osvěty mezi návštěvníky ZCHÚ a obecně potenciálními návštěvníky destinací byla intenzivně řešena spolupráce při tvorbě marketingových aktivit mezi AOPK, správami národních parků a certifikovanými organizacemi destinačního managementu. Na celostátní úrovni je vhodné to této aktivity zapojit i agenturu CzechTourism.

4.5.2 Nezávislé adaptační aktivity nestátních subjektů

Úspěšná adaptace území České republiky na negativní dopady změny klimatu je zásadním úkolem pro vládu a státní instituce. Přesto je zřejmé, že **implementace adaptačních opatření probíhá a bude probíhat na nižších úrovních – regionálně a lokálně**. Proto zde hrají důležitou roli **nestátní subjekty – místní správa a samospráva, občanská sdružení, nevládní organizace, atd.** Zároveň je jasné, že stát musí tyto subjekty ve snaze adaptovat se na negativní dopady změny klimatu aktivně podporovat.

I přesto, že je adaptace relativně nový pojem, adaptační projekty probíhaly již v minulosti (byť pod jiným názvem – např. revitalizace říčních systémů, přírodě blízká opatření ochrany před povodněmi, protierozní ochrana, revitalizace sídelní zeleně, atd.) a aktivně k nim přistupuje jak stát, tak rovněž některé nestátní instituce. Výčet dosud realizovaných projektů je dlouhý, několik příkladů je prezentováno v Adaptační strategii¹³³, případně na internetových stránkách MŽP¹³⁴.

V nejbližších letech bude nezbytné se soustředit zejména na adaptační aktivity na regionální a lokální úrovni. Zapojení měst a obcí i jednotlivých občanů je klíčové. V tomto směru existuje několik mezinárodních iniciativ. Zřejmě nejznámější je tzv. **Pakt starostů a primátorů** pro snižování emisí skleníkových plynů a adaptace na změnu klimatu (**Covenant of Mayors for Climate & Energy**¹³⁵), v rámci něhož se již několik let sdružují klimaticky odpovědná evropská města. MŽP podporuje zapojování měst do této iniciativy v rámci Národního programu Životní prostředí (NPŽP). Za ČR je aktuálně (listopad 2020) přihlášeno 14 signatářů¹³⁶, z toho 7 se zavázalo k přípravě adaptační strategie (Brno, Liberec, Litoměřice, Písek, Praha, Tábor, Žďár nad Sázavou).

Kromě toho byla v roce 2014 vyhlášena iniciativa **Lima-Paris Action Agenda (LPAA)**¹³⁷ s cílem přiblížit problematiku ochrany klimatu a zejména aktivity zaměřené na snižování emisí skleníkových plynů a adaptace na negativní dopady změny klimatu, které probíhají na lokální a regionální úrovni jednotlivých států světa. Zároveň s iniciativou LPAA vznikla také tzv. **NAZCA (Non-State Actor Zone for Climate Action)**¹³⁸, což ve volném překladu znamená nestátní zóna pro klimatické aktivity, v rámci níž mohou podniky, města, regiony, organizace, atd. veřejně zaregistrovat své závazky a opatření ke snižování emisí skleníkových plynů a/nebo k adaptaci na negativní dopady změny klimatu.

Do června 2016 se do této iniciativ zapojilo 2 364 měst, 167 regionů, 2 090 podniků, 448 investorů a 236 neziskových organizací, kteří dohromady deklarují téměř 12 000 klimatických závazků a opatření. Šanci zapojit se a demonstrovat tím zájem a aktivní účast na řešení problematiky ochrany klimatu mají samozřejmě i české podniky, města i obce.

Další aktivity realizuje **Klimatické koalice**, která sdružuje NNO a další organizace zaměřující se na oblast změny klimatu (<https://klimatickakoalice.cz/>). Přínosná je též činnost udržitelných měst a obcí

¹³³ http://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie

¹³⁴ http://www.mzp.cz/cz/adaptacni_projekty_cr_odkazy

¹³⁵ <https://www.paktstarostuaprimatoru.eu/>

¹³⁶ <https://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-community/signatories.html>

¹³⁷ <http://newsroom.unfccc.int/lpaa/>

¹³⁸ <http://climateaction.unfccc.int/>

realizujících Místní agendu 21 (MA 21) dle metodiky hodnocení udržitelných měst <https://ma21.cenia.cz/cs-cz/dokumenty.aspxb>.

4.5.3 Podpora adaptace

Ministerstvo životního prostředí přehledně shrnuje podstatné informace a relevantní odkazy v oblasti adaptace na změnu klimatu na internetových stránkách http://www.mzp.cz/cz/adaptace_na_zmenu_klimatu. Generální ředitelství ES pro oblast klimatu (DG CLIMA) ve spolupráci s Institutem pro životní prostředí a udržitelný rozvoj (JRC IES), Evropskou agenturou pro životní prostředí (EEA) a Evropským tematickým centrem pro dopady změny klimatu, zranitelnost a adaptaci (EIONET) provozují rozsáhlou informační databázi EU k problematice adaptace na změnu klimatu **CLIMATE-ADAPT**¹³⁹, která umožňuje sdílení dat a informací týkajících se:

- očekávané změny klimatu v Evropě;
- současné a budoucí zranitelnosti regionů a sektorů;
- adaptačních strategií a kroků na úrovni EU, národní a mezinárodní;
- adaptačních případových studií a potenciálních možností přizpůsobení se;
- nástrojů, které podporují plánování v oblasti adaptace.

Adaptace na změnu klimatu byla a je v ČR finančně podporována řadou fondů a programů EU, národních zdrojů a některých mezinárodních programů. Za pozornost stojí zejména Evropské strukturální a investiční fondy (např. OPŽP, IROP, PRV), Národní program Životní prostředí (NPŽP), Program LIFE, finanční mechanismy EHP a Norska (tzv. „EHP a Norské fondy“), Program švýcarsko-české spolupráce, atd.

V letech 2015–2016 bylo s podporou EHP a Norských fondů realizováno několik adaptačních projektů zaměřených na přípravu adaptačních strategií a plánů měst a obcí a na zvýšení povědomí občanů o problematice adaptace na změnu klimatu.

Vzniklo také několik metodik¹⁴⁰, praktických publikací¹⁴¹ a dalších relevantních materiálů a informačních podkladů^{142,143,144}, které jednak přispěly k lepšímu poznání problematiky změny klimatu a adaptace na její negativní dopady a rovněž nepochybně pomohou v dalším rozvoji, přípravě a realizaci adaptačních opatření v jednotlivých regionech, městech a obcích.

S odkazem na schválenou Evropskou adaptační strategii lze předpokládat, že finanční podpora adaptace na změnu klimatu bude pokračovat i nadále.

Vybrané průřezové projekty financované z fondů, které podporují adaptaci v ČR:

I) s finanční podporou grantu z Islandu, Lichtenštejnska a Norska

- **CzechAdapt – Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti a území ČR – <http://www.klimatickazmena.cz/>**
- **Podpora výměny informací o dopadech změny klimatu a adaptačních opatření na národní a regionální úrovni – <http://www.regio-adaptace.cz/>**

¹³⁹ <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

¹⁴⁰ http://adaptace.ci2.co.cz/sites/default/files/souboryredakce/adaptace_metodika_nahled.pdf

¹⁴¹ <http://www.regio-adaptace.cz/cs/vystupy-projektu/231.ceske-regiony-se-prepravuji-na-zmenu-klimatu/>

¹⁴² <http://www.klimatickazmena.cz/cs/>

¹⁴³ <http://urbanadapt.cz/cs/inspirace-pro-mesta-jak-se-adaptovat-na-zmeny-klimatu>

¹⁴⁴ <http://www.veronica.cz/?id=628>

- **Resilience a adaptace na klimatickou změnu v regionálních strategiích –**
<http://www.veronica.cz/resilience>
- **Adaptace sídel na změnu klimatu - praktická řešení a sdílení zkušeností –**
<http://www.adaptacesidel.cz/>
- **Národní strategie adaptace budov na změnu klimatu –**
<http://www.sanceprobudovy.cz/adaptace-budov>
- **Zvyšování povědomí o adaptačních opatřeních na změnu klimatu v prostředí českých měst s využitím norských zkušeností –**
<http://adaptace.ci2.co.cz/>
- **Zavádění retenčních a infiltracních adaptačních opatření v povodí Moravy –**
<http://www.koaliceproreky.cz/resene-projekty/zavadeni-retencnich-a-infiltracnich-adaptacnich-opatreni-v-povodi-moravy/>
- **Rámce a možnosti lesnických adaptačních opatření a strategií souvisejících se změnami klimatu –**
www.frameadapt.cz
- **Komplexní plánovací, monitorovací, informační a vzdělávací nástroje pro adaptaci území na dopady klimatické změny s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině –**
<http://adaptan.net/>

II) s finanční podporou Programu švýcarsko-české spolupráce a MŽP

- **Počítáme s vodou –**
<http://www.pocitamesvodou.cz>

III) s finanční podporou OP ŽP

- **Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice –**
<http://www.vodavkrajine.cz/>

Vybrané pomůcky na podporu adaptace v ČR:**I) s finanční podporou grantu z Islandu, Lichtenštejnska a Norska**

- **Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu**
- **Metodický postup pro tvorbu strategie přizpůsobení se změně klimatu v malých a středních obcích**
- **Od zranitelnosti k resilienci – Adaptace venkovských oblastí na klimatickou změnu**
- **Adaptace na změnu klimatu v regionech & Soutěž Adaptační opatření roku 2015**
- **Obce a změna klimatu – Na cestě k adaptaci**
- **Zahraniční inspirace adaptace na změnu klimatu**
- **Vstupy pro zformování strategie adaptace na klimatickou změnu na regionální úrovni –**
Informační zdroje pro analýzu zranitelnosti
- **Výtahy z vybraných strategických dokumentů týkající se problematiky adaptace na klimatickou změnu a budování resilience při tvorbě regionálních strategií**
- **Facilitace – Postupy pro efektivní vedení skupin**
- **Znalostní báze – strukturovaná databáze dokumentů k problematice změny klimatu na místní úrovni**

II) s finanční podporou Programu švýcarsko-české spolupráce a MŽP

- **Odvodnění staveb dle principů hospodaření s dešťovými vodami –** On-line průvodce rozhodováním při navrhování a schvalování staveb
- **Poradna projektu Počítáme s vodou**

III) s finanční podporou OP ŽP

- **Návrhy přírodě blízkých protierozních a protipovodňových opatření pro území ČR –**
mapové kompozice, podklady, metodiky, informace o dotacích

- **Možnost řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR** – analýza, legislativa, metodický postup, mapa potenciálního vsaku ČR, listy opatření, příklady dobré praxe

5 PŘÍLOHY

A. Rámec adaptačních opatření na změnu klimatu pro roky 2021–2025

SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu

1. Legislativní, finanční a hmotná podpora realizací pozemkových úprav s ohledem na změnu klimatu
2. Organizační podpora realizací pozemkových úprav
3. Realizace komplexních pozemkových úprav s ohledem na zvýšení retenční kapacity a ekologické stability krajiny
4. Výzkum v oblasti zmírnění a prevence možných dopadů změny klimatu na agrární sektor
5. Opatření k omezení vodní a větrné eroze zemědělské půdy
6. Udržování a zvyšování schopnosti půdy vázat vodu
7. Stabilní podpora a propagace ekologického zemědělství s důrazem na mimoprodukční a adaptační funkce
8. Výstavba nových a modernizace stávajících zavlažovacích systémů
9. Minimalizace vlivu nevhodně provedených odvodňovacích zařízení na zrychlený odtok vody z krajiny
10. Aplikace technologických postupů snižujících neproduktivní výpar, maximalizace efektivity využívání půdní vláhy
11. Podpora systémů hospodaření a uspořádání krajiny přispívající ke zvyšování odolnosti ke změně klimatu
12. V rámci Strategického plánu Společné zemědělské politiky podporovat přizpůsobení se změně klimatu
13. Zajištění ekonomické udržitelnosti zemědělského hospodaření v krajině a její produkční funkce
14. Diverzifikace zemědělských činností
15. Rozvoj dostupnosti systému včasné výstrahy před extrémními meteorologickými jevy pro zemědělce
16. Podpora systému řízení rizik škodlivých organismů zemědělských plodin

SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu

1. Dosažení stavů zvěře únosných pro zachování přirozené obnovy širokého spektra dřevin
2. Podpora hospodářských způsobů s trvalým půdním krytem s dlouhou nebo nepřetržitou obnovní dobou
3. Preference a zajištění přirozené obnovy lesa
4. Zvyšování ekologické stability lesních porostů a odolnosti vůči biotickým i abiotickým škodlivým činitelům volbou vhodné druhové a prostorové skladby
5. Stanovení rizikových oblastí pro prioritní realizace adaptačních opatření v lesních ekosystémech
6. Zpracování zásad dobré praxe (BMP) pro vlastníky lesů a odborné lesní hospodáře

PŘÍLOHY

Rámec adaptačních opatření na změnu klimatu pro roky 2021–2025

7. Ochrana genofondu domácích, změnou klimatu ohrožených populací lesních dřevin
8. Zajištění dostatku biomasy jako energetického zdroje s ohledem na potřebu zachování dostačného množství organické hmoty v půdě
9. Podpora systému zvládání rizik biotických škodlivých činitelů lesních a okrasných dřevin
10. Vytvoření předpokladů pro efektivní a trvalé využívání genetických zdrojů lesních dřevin
11. Zabezpečení evidence genetických zdrojů lesních dřevin
12. Revize opatření lesnickotechnických meliorací, hrazení bystřin a lesních cest se zaměřením na ochranu a obnovu přirozeného vodního režimu v lesích
13. Minimalizace technického odvodnění lesních pozemků využitím přirozených a přírodě blízkých postupů
14. Realizace opatření pro zadržení vody v lesích
15. Aplikování postupů a opatření při těžbě a obnově lesa k zamezení nebo zpomalení povrchového odtoku srážkových vod a proti erozi půdy
16. Stabilizace rozlohy skupin lesních typů ovlivněných vodou a ochrana mokřadů v lesích

SC3 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody

1. Legislativní úprava podmínek provozu odlehčovacích komor na jednotné kanalizaci a požadavků na zachycování a následné čištění odlehčovaných vod
2. Komplexní revitalizace koryt vodních toků a niv a podpora samovolné renaturace
3. Preventivní ochrana vodních zdrojů – ochranných pásem, chráněných oblastí přirozené akumulace vod (CHOPAV) a území chráněných pro akumulaci povrchových vod
4. Revize oblastí pro ochranu vod a aktivit, které by mohly negativně ovlivnit kvalitu i množství vod
5. Obnova vodohospodářské funkce malých vodních nádrží neplnících potřebné funkce v území
6. Podpora infiltrace povrchové vody do vod podzemních
7. Přehodnocení stávajícího využití vodních nádrží a vodohospodářských soustav a optimalizace jejich řízení
8. Prověřování realizace nových vodních zdrojů v oblastech s prokázaným nedostatkem vody
9. Racionální rozhodování při povolování odběrů a vypouštění vod
10. Zavádění a podpora systémů pro opětovné užití vod a systémů pro recyklaci vod jako vody užitkové
11. Prověřovat hydické využití důlních děl a lomů k akumulaci nebo retenci vod
12. Obnova údolních niv k přirozeným a řízeným rozlivům

SC4 Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví

1. Zavádění decentralizovaného systému hospodaření se srážkovými vodami
2. Zpracování ucelené koncepce pro zvládání sucha a nedostatku vody a pro předcházení mimořádných událostí vyvolaných dlouhodobým nedostatkem vody
3. Zavádění metod analýzy a řízení rizika v rámci procesu výroby a distribuce pitné vody
4. Zohlednění adaptačních opatření v plánech rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVK)
5. Zásobování oblastí s nedostatkem vodních zdrojů převodem vody z jiné vodárenské soustavy pro překlenutí dlouhodobého sucha
6. Minimalizace solení komunikací a použití herbicidů a pesticidů v sídlech
7. Zohlednění rizika povodní při navrhování a projektování staveb a dalších projektů v ohrožených územích
8. Preventivní přesun strategického majetku a potenciálně zdravotně nebezpečných látek mimo dosah možného rozlivu

PŘÍLOHY

Rámec adaptačních opatření na změnu klimatu pro roky 2021–2025

-
- 9. Přednostní využívání opatření povodňové ochrany s minimálním negativním vlivem na ekologický stav vod, přírody a krajiny
 - 10. Zajištění bezpečného převedení zvýšených průtoků vody zastavěnými částmi obcí s využitím technických opatření v kombinaci s přírodě blízkými opatřeními
 - 11. Věnování zvýšené pozornosti ochraně před přívalovými povodněmi v rámci přípravy plánů pro zvládání povodňových rizik
 - 12. Plánování v oblasti prevence rizik a managementu městského tepelného ostrova
 - 13. Regulace zahušťování zástavby sídel na úkor volných ploch a ploch zeleně při stanovování zastavitelných ploch
 - 14. Plánování a rozvoj systémů sídelní zeleně a vodních ploch v rámci urbanistického rozvoje ve vazbě na hustotu a počet obyvatel – zvýšení funkční kvality
 - 15. Zakládání, rozvoj a péče o systém sídelní zeleně s ohledem na zvýšení podílu, kvality a funkční účinnosti sídelní zeleně a vodních ploch včetně jejich propojení
 - 16. Přizpůsobení stavebních standardů, norem a certifikací týkajících se stavebních konstrukcí pro nové stavby i rekonstrukce s ohledem na dopady změny klimatu
 - 17. Zajištění koordinovaného přístupu pro posouzení zranitelnosti staveb
 - 18. Realizovat programy zaměřené na veřejný sektor přispívající k adaptaci veřejných budov na změnu klimatu
 - 19. Podporovat programy zaměřené na rezidenční a komerční sektor přispívající k adaptaci budov na změnu klimatu
 - 20. Stavební řešení vedoucí ke snížení tepelného stresu obyvatelstva
 - 21. Podpora technologií využívajících pro chlazení a klimatizaci budov obnovitelné zdroje energie
 - 22. Zavádění nástrojů odpovědného řízení pro podporu adaptace na změnu klimatu snižováním ekologické stopy sídel plynoucí z rostoucích nároků na zastavěné plochy, dopravu, potraviny, vodu, vytápění, služby
 - 23. Zajištění diagnostiky a léčby chorob rozšířujících se na území ČR v souvislosti se změnou klimatu a posílení prevence
 - 24. Integrace cestovního ruchu do formulování a realizace strategií a z nich vycházejících plánů
 - 25. Nastavení stimulačních opatření cestovního ruchu
 - 26. Prosazování a podpora mezioborové spolupráce v oblasti cestovního ruchu na všech úrovních řízení, sítě a výměna informací, rozvoj destinačního managementu
 - 27. Řešení ochrany památek před negativními vlivy souvisejícími se změnou klimatu
 - 28. Stimulace k mezioborovému výzkumu dopadů změny klimatu na cestovní ruch a vlivu cestovního ruchu na změnu klimatu
 - 29. Přijetí doporučení či nařízení o systematické výsadbě a výběru dřevin ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic
 - 30. Zohlednit projevy změny klimatu v rámci aktualizací dopravních sektorových strategií
 - 31. Využití telematických dopravních systémů
 - 32. Klimatizace a vytápění vozidel veřejné dopravy se zřetelem na vysokou účinnost a hospodárnost
 - 33. Zvýšení efektivity využívání vodních zdrojů ve výrobních procesech
 - 34. Přizpůsobení současných bezpečnostních opatření (krizové a havarijní plány) a systémů řízení rizik v průmyslových zařízeních
 - 35. Zajištění energetické bezpečnosti v kontextu změny klimatu
 - 36. Zajištění dostatku biomasy jako energetického zdroje a podpora energetických zdrojů, jejichž produkce bude ekologicky šetrná a ekonomicky výhodná
 - 37. Stabilizace lokalit svahových nestabilit v havarijním stavu prostřednictvím stabilizačních prvků
 - 38. Zpracování metod směřujících ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení odolnosti vůči meteorologickým extrémům
 - 39. Podpora výzkumu, vývoje a inovací v oblasti environmentální bezpečnosti

PŘÍLOHY

Rámec adaptačních opatření na změnu klimatu pro roky 2021–2025

SC5 Je dosaženo vysoké efektivnosti systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel

1. Zajištění základních organizačních a technických opatření (predikce, varování, evakuace, záchranné práce, koordinace aj.)
2. Zajištění informovanosti zvyšující připravenost obyvatelstva ke zvládání krizových situací
3. Rozvoj systémů včasného varování obyvatelstva před přívalovými povodněmi
4. Vytvoření varovného systému pro období extrémně vysokých teplot
5. Posílení a rozvoj integrovaného záchranného systému (IZS)
6. Zajištění infrastruktury Hasičského záchranného sboru ČR a jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí
7. Rozvíjet technické zajištění tísňového volání, předávání informací mezi složkami IZS a rozvoj radiokomunikačního systému PEGAS
8. Zdokonalení předpovědní, výstražné a hlásné služby a monitorovacích systémů a jejich harmonizace s EU/globálními systémy
9. Analýza a návrh odpovídající úpravy legislativy v oblasti prevence vzniku požárů vegetace
10. Monitoring a analýza stavu a režimu atmosféry, hydrosféry a litosféry (zejména rizikových svahů) a tvorba podkladů pro preventivní opatření

Průřezové nástroje a opatření

1. Vytvoření systému oceňování a hodnocení zásadních ekosystémových služeb a jeho integrace do tvorby politik a legislativy na národní a regionální úrovni
2. Zavedení zeleného rozpočtování, tzn. systematické sledování výdajů státního rozpočtu a výdajů z evropských fondů dle účelovosti v souvislosti s adaptací na dopady změny klimatu
3. Racionalizace řízení dotací se zohledněním potenciálních přínosů a nákladů ke zmírnění dopadů změny klimatu a odstranění environmentálně škodlivých dotací
4. Ochrana a podpora plánování, zakládání, obnovy a údržby zelené infrastruktury poskytující rozmanité ekosystémové služby a tlumící negativní projevy změny klimatu
5. Realizace opatření proti šíření nepůvodních invazních druhů rostlin a živočichů a jejich regulace či případná eradikace, zajištění aktivní péče a součinnosti
6. Kompenzace škod z veřejných prostředků podmíněné prováděním adaptačních opatření
7. Daně, poplatky a jiná obdobná peněžitá plnění reflektující negativní externality hospodářské činnosti na společnost a eliminovaná environmentálně škodlivá daňová zvýhodnění
8. Fungující sdílení rizik – zejm. na tržním základě s přiměřenou státní podporou
9. Probíhající vzdělávání, výchova a osvěta v oblasti změny klimatu a adaptace
10. Probíhající metodická, edukativní a finanční podpora při vytváření adaptačních strategií a realizaci adaptačních opatření
11. Zajištění a dostatečná podpora výzkumu, vývoje a inovací v oblasti změny klimatu a adaptace
12. Existující znalostní základna ke zmírnění dopadů změny klimatu je průběžně aktualizována a uváděna do praxe
13. Aktivní a konstruktivní zapojení ČR do mezinárodních a unijních procesů v oblasti adaptace na změnu klimatu
14. Formulování národních priorit plánování krajiny jako základu pro koordinaci postupů a činností jednotlivých resortů při využívání krajiny
15. Přechod na plánování a dimenzování vodohospodářských opatření v krajině zohledňující předpokládaný vývoj klimatu

Provázanost cílů se sektorovými a dalšími strategiemi

B. Provázanost cílů se sektorovými a dalšími strategiemi

Následující seznam strategických dokumentů s vazbou na konkrétní strategické cíle odráží stav k únoru 2021. Mimo dílčích strategií přiřazených k jednotlivým strategickým cílům je nezbytné zmínit tři průřezové strategické dokumenty, Státní politiku životního prostředí ČR 2030 s výhledem do 2050, Národní koncepci realizace politiky soudržnosti v ČR po roce 2020 a Státní program EVVO a EP na léta 2016–2025.

SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- Strategie resortu Ministerstva zemědělství s výhledem do roku 2030
- Koncepce výzkumu, vývoje a inovací MZe 2016–2022
- Státní program ochrany přírody a krajiny ČR 2020–2025
- Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025
- Koncepce MZe k hospodářské politice podniku Lesy ČR

SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu

- Strategie resortu Ministerstva zemědělství s výhledem do roku 2030
- Zásady státní lesnické politiky
- Koncepce výzkumu, vývoje a inovací MZe 2016–2022
- Státní program ochrany přírody a krajiny ČR 2020–2025
- Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025
- Národní akční plán k bezpečnému používání pesticidů v České republice 2018–2022

SC3 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody

- Národní plány povodí
- Strategie resortu Ministerstva zemědělství s výhledem do roku 2030
- Koncepce výzkumu, vývoje a inovací MZe 2016–2022
- Státní program ochrany přírody a krajiny ČR 2020–2025
- Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025
- Víceletý národní strategický plán ČR pro akvakulturu

SC4 Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví

- Zásady urbánní politiky – Aktualizace 2017
- Akční plán Strategie regionálního rozvoje ČR 2021–2022
- Státní program ochrany přírody a krajiny ČR 2020–2025
- Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025
- Koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v ČR s využitím technických a přírodě blízkých opatření
- Plány pro zvládání povodňových rizik
- Strategie resortu Ministerstva zemědělství s výhledem do roku 2030
- Koncepce výzkumu, vývoje a inovací MZe 2016–2022
- Koncepce environmentální bezpečnosti 2021–2030 s výhledem do roku 2050

PŘÍLOHY

Provázanost cílů se sektorovými a dalšími strategiemi

- Koncepce ochrany obyvatelstva ČR do roku 2025 s výhledem do roku 2030
- Komplexní strategie ČR k řešení problematiky kritické infrastruktury
- Národní program ochrany kritické infrastruktury
- Bezpečnostní strategie ČR
- Státní energetická koncepce
- Plán rozvoje přenosové soustavy
- Pravidla provozování přenosové soustavy
- Pravidla provozování distribuční soustavy
- Národní akční plán pro chytré sítě 2019–2030
- Politika druhotních surovin České republiky 2019–2022
- Koncepce zdravotnického výzkumu do roku 2022
- Koncepce hygienické služby a primární prevence v ochraně veřejného zdraví
- Dopravní sektorové strategie – Aktualizace 2017
- Strategie BESIP 2021–2030
- Akční plán rozvoje inteligentních dopravních systémů (ITS) v ČR do roku 2020 (s výhledem do roku 2050)
- Strategie rozvoje cestovního ruchu České republiky 2021–2030
- Akční plán ke Strategii rozvoje cestovního ruchu České republiky 2021–2030 na roky 2022–2023

SC5 Je dosaženo vysoké efektivnosti systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel

- Koncepce environmentální bezpečnosti 2021–2030 s výhledem do roku 2050
- Koncepce ochrany obyvatelstva ČR do roku 2025 s výhledem do roku 2030
- Komplexní strategie ČR k řešení problematiky kritické infrastruktury
- Národní program ochrany kritické infrastruktury
- Bezpečnostní strategie ČR
- Meziresortní koncepce bezpečnostního výzkumu ČR 2017–2023 s výhledem do roku 2030

C. Příklady dobré praxe

C.1 Veřejná správa

Regionální a místní adaptační strategie či strategické dokumenty zahrnující adaptaci na změnu klimatu

- **Kraje:** Praha, Moravskoslezský kraj, Pardubický kraj
- **Města:** Brno, Plzeň, Ostrava

Zavodňování Kněžpolského lesa

Majetek města Uherské Hradiště na k.ú. Kněžpole a k.ú. Topolná. Cílem projektu byla obnova zavlažovacího systému využívaného k řízenému zaplavování lužního lesa v období sucha tak, aby nedocházelo ke škodám na mladých lesních porostech. Celková délka zemních zavodňovacích kanálů je 5,7 km. Tato síť je doplněna řadou dalších depresí a menších příkopů, které závlahovou vodu mohou rozvádět dále do jednotlivých lesních ploch až do nejbližšího okolí jímacího území vodního zdroje Kněžpole, čímž dochází k posílení vydatnosti prameniště.

Plužiny – šetrné zemědělství v Praze



Odbor ochrany přírody **Magistrátu hlavního města Prahy** rozdělil jednolitý lán ovocnými stromořadími na menší podlouhlá políčka, na kterých se začaly střídat plodiny a kde se neužívá chemické ošetření ani hnojiva. Dřeviny vysazené do orné půdy budou svými korunami bránit rozpálení povrchu orné půdy a snižovat proudění větru, čímž také dojde k omezení výparu. Projekt je součástí celkové úpravy hospodaření na zemědělských pozemcích

v majetku hlavního města. To vypovědělo v roce 2019 pachtovní smlouvy a přechází na ekologické zemědělství na všech svých zemědělských pozemcích.

Nový prostor pro řeku Dyji



Cílem opatření bylo vrátit Dyji alespoň část její délky a okolní krajině její původní charakter. 3 odříznuté říční úseky odstavených ramen se díky projektu podařilo opět propojit s řekou. **Povodí Moravy, s.p.** ve spolupráci s rakouskými partnery dokázalo řece vrátit více než třetinu délky, o kterou v minulosti kvůli necitlivým zásahům přišla. Výrazně se zvýšila schopnost zadržet vodu v lokalitě lužních lesů, které patří mezi ekologicky nejcennější ve střední Evropě.

Park pod Plachtami v Brně

Kam s dešťovou vodou na sídlišti? V brněnském Novém Lískovci mají jasno. Místo v kanálu voda ze střech tří panelových domů končí v jezírku, které vévodí centru zeleného Parku pod Plachtami. Projekt nevšedně řeší přetíženou kanalizaci při přívalových deštích. Skloubením vodní plochy se zelení park také snižuje teplotu na přehřátém sídlišti. Investorem bylo **Statutární město Brno, městská část Brno-Nový Lískovec**.

Park u Rakováčku v Rokycanech

Revitalizace půlkilometrového úseku Rakovského potoka měla za cíl především přírodním způsobem předcházet povodňovým průtokům, ale také vybudovat nový park, kam by se mohli uchýlit obyvatelé v horkých letních dnech. Snížené části širokého složeného koryta předchází negativním dopadům povodňových průtoků. Důraz kladly **Rokycany** na péči o raka kamenáče, kterému přizpůsobily podobu toku, ale i na podporu celkové biodiverzity.

C.2 Neziskový sektor**Adapterra Awards**

Soutěž vyhlašovaná **Nadací Partnerství**, hledá a oceňuje inspirativní projekty, které pomáhají přizpůsobit naše města, domy a krajinu klimatické změně. Vytváří tak zároveň unikátní databázi nejlepších příkladů adaptačních opatření, ve které najde inspiraci domácí kutil i odborník.

LIFE TreeCheck

Projekt **Nadací Partnerství** pomáhá městům střední Evropy účinně čelit dopadům klimatické změny: zejména stále častějším vlnám veder a přehřívání měst, a to posilováním zelené infrastruktury – tj. zeleně a vodních prvků ve všech jejích podobách a možných umístěních.

Kozmické ptačí louky

Kozmické ptačí louky fungují jako "houba": dokáží v krajině účinně zadržet vodu. Pomáhají nejen v období sucha, ale i při jarním tání, deštích a možných záplavách. Mokřady navíc efektivně pomáhají vyrovnávat teplotu v oblasti. Díky postupnému uvolňování vody umožňují květnaté louky v obdobích sucha život nejen v mokřadu, ale i jeho okolí. Lokalita vznikla z popudu Kamila Lisala ze **základní organizace Českého svazu ochránců přírody Ochránce**.

Ptačí park Josefovské louky

Česká společnost ornitologická přivedla k životu sto let starý závlahový systém, který fungoval na Metuji na začátku 20. století pro zvýšení výnosu tehdejších luk. Hradítka a stavítka dnes opět slouží pro regulaci přítoku vody. Dnes je ale hlavním cílem podpora výskytu mokřadních ptáků. Zadržování vody na Josefovských loukách zároveň pozitivně ovlivňuje místní mikroklima a pomáhá předejít povodním na toku Metuje a Labe.

Vzdělávací a poradenské centrum Otevřená zahrada

Areál Otevřené zahrady **Nadace Partnerství** se nachází v centru města Brna na úpatí severního svahu Špilberk. Nízké provozní náklady na topení a chlazení při využití hlubinných vrtů a tepelných čerpadel. Výroba elektrické energie pomocí FVE panelů a její spotřeba v areálu.

MAREK – Mobilní Autonomní REsilientní Kontejner

MAREK – mobilní autonomní resilientní kontejner realizovalo v prvních měsících roku 2015 **MAS Opavsko**. Kontejner je vyrobený ze dřeva, izolovaný polystyrenem a jedná se o plně funkční autonomní kancelář umožňující běžné i krizové řízení obce, komunikaci s občany, se záchranným systémem a okolním světem. Je převážen nákladním vozem – kloubovým nosičem kontejnerů.

Projekt Počítáme s vodou

Projekt **ZO ČSOP Koníklec** byl zaměřený na poradenství k tématu dešťových vod a jejich roli v městské urbanistice, odborné semináře a zahraniční exkurze za dobrými příklady hospodaření s dešťovou vodou do Německa a Švýcarska. V rámci projektu dále vznikla on-line kalkulačka zaměřená na odvodnění staveb dle principů hospodaření s dešťovou vodou.

Komunitní centrum Všichni spolu

Kromě místa setkávání lidí se **ostravské komunitní centrum Všichni spolu** (Ostrava-Poruba) snaží o odolnost své nové budovy vůči suchu a horku. Většina střech je osazená rostlinami a zpevněné plochy umožňují vsakování vody. Dešťovku v komunitním centru zadržují v nádrži a pro vytápění i chlazení používají tepelné čerpadlo.

C.3 Ziskový sektor

Zelená výrobní hala Železný



Střechu tvoří oblouky, mezi kterými kvetou netřesky. Spolu se substrátem zadržují dešťovou vodu a udržují stabilní teplotu budovy. U vchodu se zrcadlí vodní hladina a opadál rostou květiny v kořenové čistírně odpadních vod. Ta připravuje použitou šedou vodu z haly na využití při splachování toalet.

Živá výrobní hala LIKO-Vo



Ozeleněná průmyslová hala společnosti **LIKO-S** ve Slavkově u Brna na rozdíl od těch běžných nepodporuje oteplování okolí a pomáhá dostat město mimo srážkový stín. Zelené fasády, které jsou zalévány přečištěnou odpadní vodou přímo z provozu, zabraňují přehřívání interiéru, zadržují vodu v krajině a navíc vytváří příjemné pracovní prostředí pro zaměstnance. Výrobní hala má sloužit jako ukázka toho, jak dnes přistupovat ke stavebnictví.

ČSOB Kampus



ČSOB dokončila v roce 2019 stavbu rozšířené centrály v pražských Radlicích. Nová budova kopíruje reliéf svahu a díky použitým materiálům a střešní zeleni dokonale splývá s okolím. Unikátní je zejména řešení vytápění a ochlazování pomocí rozsáhlé soustavy tepelných čerpadel. Budova tak nepotřebuje klasickou kotelnu. Komplex šetrně hospodaří s pitnou vodou hlavně díky využívání dešťové vody.

Ekoagropodnikání zaměřené na podporu mimoprodukčních funkcí agrární krajiny – opatření zaměřené na retenci vody v krajině

Opatření byla prováděna v k.ú. **Šardice, Nenkovice a Hovorany** (okres Hodonín) na zemědělsky intenzivně obhospodařované půdě. Zájmové území představuje agrární krajinu vyznačující se vysokým zorněním. Hlavními přínosy opatření jsou zvýšení retenční schopnosti krajiny, zvýšení hladiny podzemní vody, absence škod způsobených přívalovými srážkami, zamezení desertifikace půdy, snížení erozní ohroženosti půdy, předcházení a minimalizace škod působených zvěří, zlepšení péče o živočichy, zvýšení prostupnosti a adaptace na období sucha.

Obnova krajiny na Zálúčí u Blatničky

Původně intenzivně využívaná orná půda, kam až oko dohlédne. Dnes na **Farmě Blatnička** uvidíte pole, která křížují aleje stromů a zatravněné kvetoucí pásy. Voda se díky nim lépe zasakuje a neodteká bez užitku pryč, úrodná půda je chráněna před odnosem vodní nebo větrnou erozí a pole zároveň viditelně ožila.

C.4 Individuální aktivity**Téměř soběstačný slaměný dům**

Majitelé stavěli tak, aby byl dům snadno odbouratelný díky důslednému využití přírodních materiálů a zvoleným stavebním postupům. Aby nezatěžoval své okolí, využili řady opatření, která zároveň pomáhají snižovat negativní dopady změny klimatu v lokalitě. Dům je nyní téměř soběstačný, majitelé využívají dešťovou vodu jak v domě, tak na zahradě, s chlazením pomáhá zelená střecha a promyšlené vnější stínění oken.

Dům s mokřadní střechou v Praze

Rodinný dům by ve **vnitrobloku v centru Prahy** – jedná o pasivní budovu, jejíž střechu pokrývá bujná vegetace, která slouží jako mokřadní čistírna odpadní vody. Zeleň obklopuje i okolí domu. Záhony se zeleninou a ovocné stromky navozují pocit, že snad ani nejste v centru velkoměsta. Vysoké domy chrání vnitroblok před hlukem, zelená oáza zase svým výparem snižuje teplotu v horkých dnech a zvlhčuje vzduch v okolí.

Systém tůněk a mezí k zadržování vody

Ubývá vám voda ve studni a vysychá louka či zahrada? A pak přijde přívalový déšť a máte vodu i bahno z okolního pole všude možně? **V osadě Dřevniště u Sedlčan** se namísto přemítání o změně klimatu pustili do budování soustavy tůní, hrázeck a svodů, které vodu v okolí jeho domu umí udržet déle, když je sucho, a nedovolí jí páchat blálivé škody, když přijdou přívalové deště.

D. Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

Lesní hospodářství

- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 298/2018 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů
 - nařízení vlády č. 30/2014 Sb., o stanovení závazných pravidel poskytování finančních příspěvků na hospodaření v lesích a na vybrané myslivecké činnosti
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 55/1999 Sb., o způsobu výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na lesích
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 80/1996 Sb., o pravidlech poskytování podpory na výsadbu minimálního podílu melioračních a zpevňujících dřevin a o poskytování náhrad zvýšených nákladů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 78/1996 Sb., o stanovení pásem ohrožení lesů pod vlivem imisí
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa
- zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnicky významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin
- zákon č. 226/2013 Sb., o uvádění dřeva a dřevařských výrobků na trh
- zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 30/2014 Sb., o stanovení závazných pravidel poskytování finančních příspěvků na hospodaření v lesích a na vybrané myslivecké činnosti
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 553/2004 Sb., o podmírkách, vzoru a bližších pokynech vypracování plánu mysliveckého hospodaření v honitbě
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 491/2002 Sb., o způsobu stanovení minimálních a normovaných stavů zvěře a o zařazování honiteb nebo jejich částí do jakostních tříd
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 245/2002 Sb., o době lovů jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmírkách provádění lovů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 244/2002 Sb., kterou se provádí zákon o myslivosti
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 335/2006 Sb., kterou se stanoví podmínky a způsob poskytování finanční náhrady za újmu vzniklou omezením lesního hospodaření, vzor a náležitosti uplatnění nároku

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních
právních předpisů

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů (zejm. § 28 – Chráněné oblasti přirozené akumulace vod)
- zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, a zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu, oba ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 29/2016 Sb., o podmínkách poskytování dotací v rámci opatření lesnicko-environmentální a klimatické služby a ochrana lesů a o změně některých souvisejících nařízení vlády
 - nařízení vlády č. 53/2009 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na lesnicko-environmentální opatření
 - nařízení vlády č. 147/2008 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na zachování hospodářského souboru lesního porostu v rámci opatření Natura 2000 v lesích

Zemědělství

- zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, a zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu, oba ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 331/2019 Sb., o podmínkách provádění navazujícího opatření ekologické zemědělství
 - nařízení vlády č. 330/2019 Sb., o podmínkách provádění navazujících agroenvironmentálně-klimatických opatření
 - nařízení vlády č. 148/2019 Sb., o stanovení podmínek poskytnutí dotace na provádění opatření ke zlepšení obecných podmínek pro produkci včelařských produktů a jejich uvádění na trh a o změně nařízení vlády č. 197/2005 Sb., o stanovení podmínek poskytnutí dotace na provádění opatření ke zlepšení obecných podmínek pro produkci včelařských produktů a jejich uvádění na trh, ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 44/2018 Sb., o podmínkách poskytování plateb pro přechodně podporované oblasti s přírodními omezeními
 - nařízení vlády č. 43/2018 Sb., o podmínkách poskytování plateb pro horské oblasti a jiné oblasti s přírodními nebo jinými zvláštními omezeními a o změně některých souvisejících nařízení vlády
 - nařízení vlády č. 48/2017 Sb., o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor
 - nařízení vlády č. 365/2016 Sb., o stanovení některých podmínek provádění mimořádné podpory na přizpůsobení pro producenty mléka a zemědělce v dalších odvětvích živočišné výroby
 - nařízení vlády č. 185/2015 Sb., o podmínkách poskytování dotací v rámci opatření zalesňování zemědělské půdy a o změně některých souvisejících nařízení vlády
 - nařízení vlády č. 76/2015 Sb., o podmínkách provádění opatření ekologické zemědělství
 - nařízení vlády č. 75/2015 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření a o změně nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 74/2015 Sb., o podmínkách poskytování dotací na opatření dobré životní podmínky zvířat
 - nařízení vlády č. 73/2015 Sb., o podmínkách poskytování plateb v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě
 - nařízení vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády
 - nařízení vlády č. 307/2014 Sb., o stanovení podrobností evidence využití půdy podle uživatelských vztahů

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

- nařízení vlády č. 239/2007 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy
- nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření
- nařízení vlády č. 75/2007 Sb., o podmínkách poskytování plateb za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními a v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě
- nařízení vlády č. 47/2007 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování jednotné platby na plochu zemědělské půdy a některých podmínek poskytování informací o zpracování zemědělských výrobků pocházejících z půdy uvedené do klidu
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 89/2006 Sb., o bližších podmínkách pěstování geneticky modifikované odrůdy
- nařízení vlády č. 308/2004 Sb., o stanovení některých podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy a na založení porostů rychle rostoucích dřevin na zemědělské půdě určených pro energetické využití
- nařízení vlády č. 242/2004 Sb., o provádění agroenvironmentálních opatření
- nařízení vlády č. 241/2004 Sb., o podmínkách provádění pomoci méně příznivým oblastem a oblastem s ekologickými omezeními
- nařízení vlády č. 505/2000 Sb., kterým se stanoví podpůrné programy k podpoře mimoprodukčních funkcí zemědělství, k podpoře aktivit podílejících se na udržování krajiny, programy pomoci k podpoře méně příznivých oblastí a kritéria pro jejich posuzování
- zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků
- zákon č. 154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 72/2017 Sb., o genetických zdrojích zvířat
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 448/2006 Sb., o provedení plemenářského zákona
- zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 129/2012 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu
- zákon č. 148/2003 Sb., o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 458/2003 Sb., kterou se provádí zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů
- zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 16/2006 Sb., kterou se provádí zákon o ekologickém zemědělství
- zákon č. 97/1996 Sb., o ochraně chmele, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 325/2004 Sb., k provedení zákona o ochraně chmele
- zákon č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství, ve znění pozdějších předpisů

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 88/2017 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o vinohradnictví a vinařství
- zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 5/2020 Sb., o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 132/2018 Sb., o přípravcích a pomocných prostředcích na ochranu rostlin
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 327/2012 Sb., o ochraně včel, zvěře, vodních organismů a dalších necílových organismů při použití přípravků na ochranu rostlin
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 205/2012 Sb., o obecných zásadách integrované ochrany rostlin
- zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 271/2019 Sb., o stanovení postupů k zajištění ochrany zemědělského půdního fondu
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 153/2016 Sb., o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany
- zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 209/2004 Sb., o bližších podmínkách nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty
- zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 4/2009 Sb., o ochraně zvířat při přepravě
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat
- zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 227/2018 Sb., o charakteristice bonitovaných půdně ekologických jednotek a postupu pro jejich vedení a aktualizaci
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 13/2014 Sb., o postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., kterou se provádí zákon o ochraně přírody a krajiny
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 328/2018 Sb., o postupu pro určování znečištění odpadních vod, provádění odečtu množství znečištění a měření objemu vypouštěných odpadních vod do vod povrchových

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 183/2018 Sb., o náležitostech rozhodnutí a dalších opatření vodoprávního úřadu a o dokladech předkládaných vodoprávnímu úřadu
- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace
- nařízení vlády č. 57/2016 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních
- nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech
- vyhláška Ministerstva dopravy č. 46/2015 Sb., o stanovení vodních nádrží a vodních toků, na kterých je zakázána plavba plavidel se spalovacími motory, a o rozsahu a podmírkách užívání povrchových vod k plavbě
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 414/2013 Sb., o vodoprávní evidenci
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy
- nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 216/2011 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 155/2011 Sb., o profilech povrchových vod využívaných ke koupání
- vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod
- vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 49/2011 Sb., o vymezení útvarů povrchových vod
- vyhláška Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik
- vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí
- nařízení vlády č. 203/2009 Sb., o postupu při zjišťování a uplatňování náhrady škody a postupu při určení její výše v územích určených k řízeným rozlivům povodní
- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků
- nařízení vlády č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 20/2002 Sb., o způsobu a četnosti měření množství a jakosti vody

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci
- vyhláška Ministerstva zemědělství č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů
- nařízení vlády vyhlašující chráněné oblasti přirozené akumulace vod dle již zrušených právních předpisů, avšak ve smyslu § 28 zák. č. 254/2001 Sb., o vodách: nařízení vlády č. 40/1978 Sb. (CHOPAV Beskydy, Jeseníky, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Šumava a Žďárské vrchy), č. 10/1979 Sb. (CHOPAV Brdy, Jablunkovsko, Krušné hory, Novohradské hory, Vsetínské vrchy a Žamberk – Králický) a č. 85/1981 Sb. (CHOPAV Chebská pánev a Slavkovský les, Severočeská křída, Východočeská křída, Polická pánev, Třeboňská pánev a Kvartér řeky Moravy)
- zákon č. 305/2000 Sb., povodních
- zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích
- zákon č. 97/1993 Sb., o působnosti Správy státní hmotných rezerv, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., kterou se provádí zákon o ochraně přírody a krajiny
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákon (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské stráži, ochraně mořských rybolovních zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 197/2004 Sb., k provedení zákona o rybářství
- zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů
- ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti ČR
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury
 - nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení krizového zákona
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva
 - vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému
- zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 239/2017 Sb., o technických požadavcích pro stavby pro plnění funkcí lesa (ve vztahu k stavbám hrazení bystřin a strží a stavbám pro úpravu vodního režimu lesních půd)
 - vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

- vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebního rádu
- vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti
- vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- zákon č. 184/2006 Sb., o odnětí nebo omezení vlastnického práva k pozemku nebo ke stavbě (zákon o vyvlastnění), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 416/2009 Sb., zákon o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

Biodiverzita a ekosystémové služby

- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., kterou se provádí zákon o ochraně přírody a krajiny
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 45/2018 Sb., o plánech péče, zásadách péče a podkladech k vyhlašování, evidenci a označování chráněných území
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 335/2006 Sb., kterou se stanoví podmínky a způsob poskytování finanční náhrady za újmu vzniklou omezením lesního hospodaření, vzor a náležitosti uplatnění nároku
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 432/2005 Sb., kterou se stanoví podmínky a způsob poskytování finanční náhrady za újmu vzniklou omezením zemědělského hospodaření, vzor a náležitosti uplatnění nároku
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 257/2020 Sb., o vymezení zón ochrany přírody Krkonošského národního parku
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 42/2020 Sb., o vymezení zón ochrany přírody Národního parku Šumava
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 259/2019 Sb., o vymezení zón ochrany přírody Národního parku Podyjí
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 170/2019 Sb., o vymezení zón ochrany přírody Národního parku České Švýcarsko
 - nařízení vlády vyhlašující jednotlivé chráněné krajinné oblasti a stanovící bližší podmínky jejich ochrany ve smyslu § 25 odst. 3 zák. č. 114/1992 Sb.
 - vyhlášky Ministerstva životního prostředí vymezující zóny ochrany přírody jednotlivých chráněných krajinných oblastí
 - vyhlášky Ministerstva životního prostředí vyhlašující jednotlivé národní přírodní rezervace a národní přírodní památky a stanovící bližší podmínky jejich ochrany ve smyslu § 28 odst. 1 a § 35 odst. 1 zák. č. 114/1992 Sb.
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů, v souvislosti s vytvářením soustavy NATURA 2000
 - nařízení vlády č. 187/2018 Sb., o vyhlášení evropsky významných lokalit zařazených do evropského seznamu
 - nařízení vlády č. 318/2013 Sb., o stanovení národního seznamu evropsky významných lokalit, ve znění doplnění a změn č. 73/2016, 207/2016, 29/2020

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

- nařízení vlády č. 51/2005 Sb., kterým se stanoví druhy a počet ptáků, pro které se vymezují ptačí oblasti
- nařízení vlády vyhlašující jednotlivé ptačí oblasti
- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 142/2018 Sb., o náležitostech posouzení vlivu záměru a koncepce na evropsky významné lokality a ptačí oblasti a o náležitostech hodnocení vlivu závažného zásahu na zájmy ochrany přírody a krajiny
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákon (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády vyhlašující chráněné oblasti přirozené akumulace vod dle již zrušených právních předpisů, avšak ve smyslu § 28 zák. č. 254/2001 Sb., o vodách: nařízení vlády č. 40/1978 Sb. (CHOPAV Beskydy, Jeseníky, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Šumava a Žďárské vrchy), č. 10/1979 Sb. (CHOPAV Brdy, Jablunkovsko, Krušné hory, Novohradské hory, Vsetínské vrchy a Žamberk – Králický) a č. 85/1981 Sb. (CHOPAV Chebská pánev a Slavkovský les, Severočeská křída, Východočeská křída, Polická pánev, Třeboňská pánev a Kvartér řeky Moravy)
- zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 5/2020 Sb., o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 132/2018 Sb., o přípravcích a pomocných prostředcích na ochranu rostlin
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 327/2012 Sb., o ochraně včel, zvěře, vodních organismů a dalších necílových organismů při použití přípravků na ochranu rostlin
 - vyhláška Ministerstva zemědělství č. 205/2012 Sb., o obecných zásadách integrované ochrany rostlin
- zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 184/2006 Sb., o odnětí nebo omezení vlastnického práva k pozemku nebo ke stavbě (zákon o vyvlastnění), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 416/2009 Sb., zákon o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zdraví a hygiena

- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Urbanizovaná krajina

- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

- vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebního rádu
- vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti
- vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov
 - vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku
- č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., kterou se provádí zákon o ochraně přírody a krajiny
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů

Cestovní ruch

- zákon č. 159/1999 Sb., o některých podmínkách podnikání a o výkonu některých činností v oblasti cestovního ruchu, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
 - + prováděcí právní předpisy (nařízení vlády, vyhlášky Ministerstva životního prostředí, nařízení kraje) vyhlašující jednotlivá zvláště chráněná území (chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace/přírodní rezervace, národní přírodní památky/přírodní památky) a stanovící jejich bližší ochranné podmínky
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích, ve znění pozdějších předpisů (zejm. ve vztahu k obecnému užívání lesů)
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů (zejm. ve vztahu k obecnému nakládání s povrchovými vodami, užívání povrchových vod k plavbě a kvalitě povrchových vod využívaných ke koupání)
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (zejm. ve vztahu k přírodním koupalištům)
 - vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch

Průmysl a energetika

- zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečištěování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších předpisů

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních právních předpisů

- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 229/2015 Sb., o způsobu zpracování návrhu ročního plánu kontrol a náležitostech obsahu informace o výsledku kontroly a zprávy o kontrole
- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku
- vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktuře
- zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 458/2000 Sb., o podmírkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov
- zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury
 - nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 416/2009 Sb., zákon o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů

Doprava

- zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 416/2009 Sb., zákon o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů

Kulturní dědictví

- zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 122/2000 Sb., o ochraně sbírek muzejní povahy a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

PŘÍLOHY

Podrobný seznam relevantních vnitrostátních
právních předpisů

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

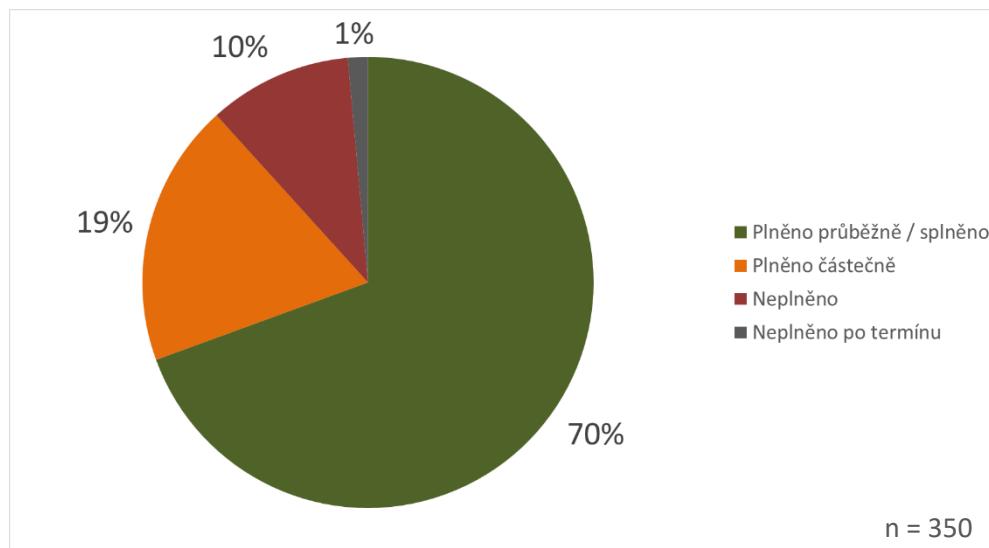
Bezpečné prostředí

- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů
 - nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)
 - nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
 - vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému
 - vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva
- zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

E. Vyhodnocení naplňování NAP adaptace (2017)

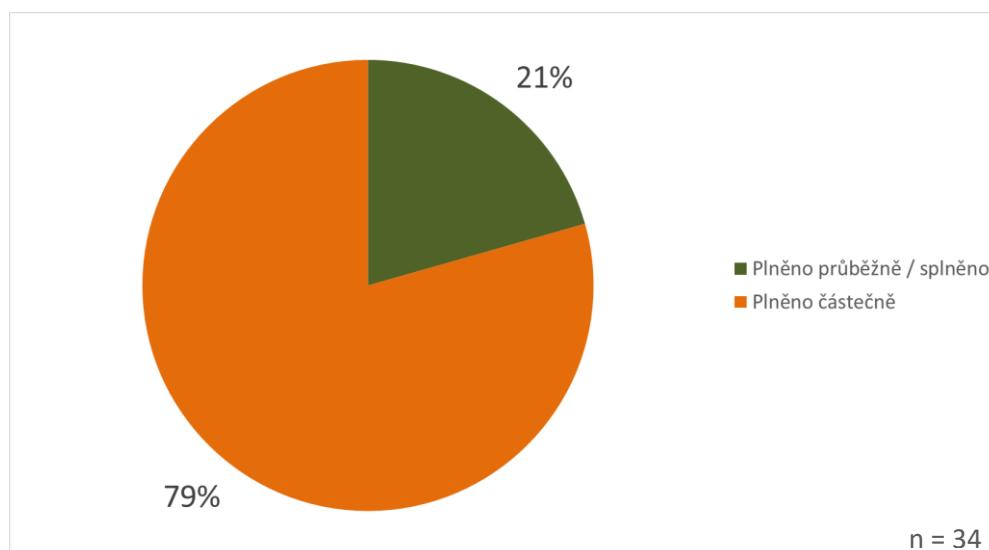
E.1 Celkové vyhodnocení

Ze všech 350 úkolů NAP adaptace je 70 % hodnoceno jako plněno průběžně či splněno. Celkem 11 % úkolů je hodnoceno jako neplněno, z toho 1% jako neplněno po termínu.



Obrázek 5.1: Celkové vyhodnocení plnění úkolů NAP adaptace

Ze všech 34 specifických cílů NAP adaptace je 21 % hodnoceno jako plněno průběžně či splněno. Žádný specifický cíl není hodnocen jako neplněný.



Obrázek 5.2: Celkové vyhodnocení plnění specifických cílů NAP adaptace

E.2 Plnění dle projevů změny klimatu

Ze 129 opatření Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu má 120 opatření vazbu na jeden či více projevů změny klimatu¹⁴⁵. Z těchto 120 opatření má největší podíl opatření vazbu na sucho (83 opatření), extrémní teploty (78 opatření) a extrémní srážky (63 opatření).

Z hlediska projevů změny klimatu je nejvíce průběžně plněných či splněných úkolů v rámci projevů požáry vegetace (69 %), extrémní teploty a extrémní vítr (obojí 62 %). Následují úkoly s vazbou na projevy povodně a přívalové povodně, extrémní srážky a sucho (všechny shodně 60 %). Nejmenší podíl průběžně plněných či splněných úkolů se nachází v rámci projevu zvyšování teplot (40 %).

E.3 Plnění dle oblastí zájmu (sektorů)

Přehled plnění úkolů NAP adaptace je primárně strukturován dle sektorů či oblastí zájmu, které jsou definovány v aktuální Strategii přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR. Kulturní dědictví bylo obsaženo v sektorech cestovní ruch a urbanizovaná krajina.

Ze sektorů či oblastí zájmu, jejichž úkoly v rámci NAP adaptace spadají převážně pod prioritu 1, se největší podíl průběžně plněných, resp. splněných úkolů nachází v oblastech mimořádných událostí, výchovy, vzdělávání a osvěty a lesního hospodářství. Největší rezervy v plnění lze identifikovat v oblastech biodiverzity a ekosystémových služeb, příp. urbanizované krajiny.

Tab. 2.4: Podíl průběžně plněných / splněných úkolů v rámci jednotlivých sektorů / oblastí zájmu

Sektor / oblast zájmu	Procento průběžně plněných / splněných úkolů
Mimořádné události ¹⁴⁶	80 %
Výchova, vzdělávání a osvěta ¹⁴⁷	75 %
Lesní hospodářství ¹⁴⁸	74 %
Zemědělství ¹⁴⁹	71 %
Vodní režim v krajině a vodní hospodářství ¹⁵⁰	67 %
Urbanizovaná krajina ¹⁵¹	58 %
Biodiverzita a ekosystémové služby ¹⁵²	55 %

Ze sektorů či oblastí zájmu, jejichž všechny úkoly či převážná část spadají pod prioritu 2, je největší podíl splněných úkolů v oblasti průmyslu a energetiky (25 z 27) a cestovního ruchu (4 z 6). Následuje oblast dopravy (5 z 8) a zdraví a hygieny (3 z 9).

¹⁴⁵ Sucho, extrémní teploty, extrémní srážky, zvyšování teplot, extrémní vítr, požáry vegetace, povodně a přívalové povodně.

¹⁴⁶ Specifické cíle 29 až 33

¹⁴⁷ Specifický cíl 34

¹⁴⁸ Specifické cíle 1 a 2

¹⁴⁹ Specifické cíle 3 až 9

¹⁵⁰ Specifické cíle 11 a 12

¹⁵¹ Specifické cíle 10, 13 až 16

¹⁵² Specifické cíle 17 až 19

Lesní hospodářství

V rámci podpory přirozených adaptačních schopností lesů a posilování jejich odolnosti proti změnám klimatu jsou patrné rezervy. Ty největší lze identifikovat v rámci opatření na dosažení stavů zvěře únosných pro zachování přirozené obnovy širokého spektra dřevin, které je zatím hodnoceno jako neplněné, neboť současná legislativa ani navržená novela zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti, nevytváří dostatečné podmínky pro dosažení únosných stavů spárákaté zvěře. Jako částečně plněná jsou hodnocena opatření týkající se preference a zajištění přirozené obnovy lesa, zvyšování ekologické stability a odolnosti lesních porostů včetně stanovení rizikových oblastí pro prioritní realizace adaptačních opatření a také podpory odpovědného lesního hospodaření. Dochází k finanční podpoře přirozené obnovy lesa, zvyšování podílu melioračních a zpevňujících dřevin, používání šetrných technologií či přeměny a přestavby smrkových porostů. Jako plněná jsou hodnocena zejména opatření na ochranu genofondu domácích, ochranu populací lesních dřevin ohrožených změnou klimatu včetně opatření týkajících se evidence a efektivního využívání genetických zdrojů lesních dřevin a také opatření na podporu systému řízení rizik biotických škodlivých činitelů lesních a okrasných dřevin.

Větší pokrok lze zaznamenat v rámci ochrany a obnovy přirozeného vodního režimu v lesích, kde jsou hodnocena jako plněná průběžně, resp. splněná opatření zaměřená na ochranu a obnovu přirozeného vodního režimu v lesích. Byla dokončena revize technických norem v této oblasti. Daří se zavádět opatření pro zadržení vody v lesích skrze finanční podporu obnovy mokřadů, přirozených vodních toků v lesích a malých vodních nádrží. Pro zamezení či zpomalení povrchového odtoku srážkových vod a eroze půdy při těžbě a obnově lesa a pro stabilizaci rozlohy skupin lesních typů ovlivněných vodou byl zahájen proces obnovy oblastních plánů rozvoje lesů (OPRL). Předpokládaný časový rámec obnovy všech 41 OPRL je rok 2024. Rezervy lze identifikovat v rámci revize stávajícího systému odvodnění lesních pozemků využitím přirozených a přírodě blízkých postupů, kde je nutné dosáhnout konsenzuálního meziresortního pohledu na řešení implementace opatření.

Zemědělství

V rámci zvýšení efektivity pozemkových úprav s ohledem na změnu klimatu lze jisté rezervy identifikovat v oblasti organizační podpory realizací pozemkových úprav s ohledem na změnu klimatu, přestože úkoly týkající se jejich finanční a hmotné podpory a jejich samotné realizace, zejména s ohledem na zvýšení retenční kapacity krajiny, jsou hodnoceny jako plněné průběžně či splněné. Ministerstvem zemědělství připravovaný dotační titul "Regulace odtoku z melioračních odvodňovacích zařízení" dosud nebyl otevřen z důvodu nedostatečné evidence staveb a jejich stavu, značné roztržitosti vlastnictví objektů (nevyhovující legislativa) a s tím souvisejícího malého zájmu potenciálních žadatelů. Daří se stimulovat investice do nákupu půdy za účelem zlepšení vztahu k užívané půdě.

V rámci zajištění a zachování genetických zdrojů v oblasti zemědělství se daří rozširovat a zlepšovat stávající rozsah podpor a řešení v rámci Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství.

Z hlediska zastavení degradace půdy nadměrnou erozí, vyčerpáním živin, ztrátou organické hmoty a utužením jsou rezervy v rámci plnění opatření zaměřených na zastavení degradace půdy, zejména pak omezení vodní a větrné eroze zemědělské půdy, což je způsobeno mj. prodlením v přípravě a uvedení do praxe protierozná vyhlášky. V oblastech ohrožených větrnou erozí je finančně

podporováno budování nebo rekonstrukce soustavy větrolamů. V rámci implementace NAP adaptace i Koncepce boje proti suchu je realizován projekt na podporu infiltrace a retence vody v degradovaných zemědělských půdách. Daří se rozvíjet ekologické zemědělství.

V rámci omezení vzniku a dopadů zemědělského sucha jsou jako plněné průběžně či splněné hodnoceny úkoly s vazbou na výstavbu a modernizaci zavlažovacích systémů a maximalizaci efektivity využívání půdní vláhy. Současně zatím nebyla dostačná pozornost věnována minimalizaci vlivu nevhodných odvodňovacích zařízení na zrychlený odtok vody z krajiny. Zpracování generelu odvodňovacích staveb zatím nebylo zadáno.

Zatímco opatření s cílem posílení stability a biologické rozmanitosti agroekosystémů jsou zatím hodnocena jako částečně plněná s odvoláním na stále probíhající přípravu SZP po roce 2020, úkoly se zaměřením na výzkum v oblasti zmírnění a prevence možných dopadů změny klimatu na agrární sektor jsou plněné v rámci specifických výzkumných projektů TAČR. V rámci revize SZP na úrovni EU se daří zpřísnit požadavek na diverzifikaci plodin pouze částečně.

Úkoly s cílem zajištění udržitelnosti zemědělského hospodaření v krajině a jeho produkční funkce jsou hodnoceny jako plněné průběžně, resp. splněné (v souladu se SZP). V rámci podpory diverzifikace zemědělských činností se daří prioritizovat malé zemědělské podniky v rámci poskytovaných podpor PRV a podporovat agroturistiku. Nepodařilo se zatím vymezit plochy orné půdy v záplavových území, na kterých dochází k rozlivům při zvýšených průtocích (Q5 – Q20), stanovit vhodné způsoby hospodaření a motivovat zemědělsky hospodařící subjekty v nivách k aplikaci vhodných postupů hospodaření.

V oblasti zlepšení řízení rizik v zemědělství byl vytvořen Rámcový program pro řešení rizik a krizí v zemědělství, došlo k rozvoji dostupnosti systému včasné výstrahy před extrémními meteorologickými jevy v rámci projektu Intersucho. Daří se také využívat a poskytovat zemědělské pojištění. Rezervy jsou zatím patrné v podpoře systému řízení rizik škodlivých organismů.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

V rámci zvýšení přirozené retenční schopnosti vodních toků a niv lze pozitivně hodnotit zejména probíhající finanční podporu komplexní revitalizace a samovolné renaturace vodních toků a niv a také probíhající revitalizace a renaturace vodních toků a niv dle národních plánů povodí. Zatím však nedošlo k pasportizaci niv s návrhem ploch vhodných k zalesnění či tvorbě mozaiky lužních lesů a luk jako součásti vodohospodářského plánování za účelem tlumivých rozlivů povodní.

V rámci efektivní ochrany a využívání vodních zdrojů lze pozitivně hodnotit zejména plnění úkolů týkajících se zpracování ucelené koncepce pro zvládání sucha a nedostatku vody a pro předcházení mimořádných událostí vyvolaných dlouhodobým nedostatkem vody (Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky, zpracování novely vodního zákona s ohledem na zvládání sucha, zpracování a zprovoznění systému včasného varování před suchem HAMR), přehodnocení stávajícího využití vodních nádrží a vodohospodářských soustav a optimalizace jejich řízení (prověřování a aktualizace manipulačních řádů vodních děl na základě simulačního modelování vodohospodářského řešení nádrže nebo celé vodohospodářské soustavy a na základě poznatků o dopadech změny klimatu) a zásobování oblastí s nedostatkem vodních zdrojů převodem vody z jiné vodárenské soustavy (vyhodnocení potenciálu jednotlivých bilančně aktivních částí povodí z hlediska možnosti převodů vody do bilančně pasivních částí jiných povodí včetně vytipování vhodných lokalit a zpracování konkrétních studií). Pozitivní účinek na retenci vody v krajině mají rovněž rybníky. Rezervy

v naplňování tohoto specifického cíle jsou patrné zejména v oblasti preventivní ochrany vodních zdrojů (zajištění účelového lesního hospodářství v ochranných pásmech vodních zdrojů a vytvoření podrobnějších plánů péče o CHOPAV) a zohlednění adaptačních opatření v plánech rozvoje vodovodů a kanalizací.

Biodiverzita a ekosystémové služby

V rámci zvýšení ekologicko-stabilizačních funkcí a prostupnosti krajiny se daří zajistit systémové zdroje finančních prostředků na VaVal zaměřené na přirozené funkce krajiny, funkce ekosystémů a ekosystémové služby v kontextu přírodotvorném, sociálním, ekonomickém a etickém s ohledem na aktuální potřeby související se změnou klimatu, a to zejména prostřednictvím programů BETA2 a Prostředí pro život TAČR. Probíhá podpora pořizování plánů ÚSES, jak finanční, tak metodická (Metodika vymezování ÚSES) včetně návazné informační podpory. Byly finančně podpořeny územní studie krajiny pro téměř ¼ území ČR. Zatím se nedaří zajistit zacílení finančních prostředků na výkon státní správy včetně ochrany přírody a krajiny v zájmu zvýšení nezávislosti výkonu státní správy na samosprávě, rovněž nejsou plněny úkoly zacílené na ochranu rašelinišť a mokřadů.

V rámci koncepčního rozšíření ochrany přírody o perspektivu změny klimatu jsou definitivně splněny úkoly s cílem zajištění ochrany a dlouhodobě udržitelného využívání přírodních a kulturně historických hodnot. Naopak se nedaří zapracovat koncept ekosystémových služeb do návrhů nových plánů povodí.

V rámci omezení šíření invazních druhů probíhá výzkumný projekt, jehož cílem je mj. zpracovat metodiku mapování výskytu a šíření nepůvodních invazních druhů včetně nastavení indikátorů, vytvořit webový systém mapování výskytu invazních druhů a predikce jejich šíření a vytvořit a aktualizovat metodiky na likvidaci nepůvodních invazních druhů. Zatím se však nepodařilo implementovat nařízení EU týkající se řešení problematiky nepůvodních invazních druhů rostlin a živočichů.

Zdraví a hygiena

V rámci zajištění výzkumu, prevence, zdravotní péče a eliminace infekčních a neinfekčních chorob průběžně probíhá zkvalitňování diagnostiky a výzkumná činnost v oblasti zoonoz. V rámci speciálního týmu pro ochranu obyvatelstva ČR proti přenosu infekčních nemocí jsou průběžně vyhodnocována rizika importovaných infekčních onemocnění imigranti z oblastí postižených změnou klimatu a stávající úroveň ochrany je dále doplňována a rozvíjena podle aktuálních potřeb vyplývajících z denního monitoringu situace. Je zaveden efektivní systém včasného varování eliminující nebezpečí zdravotních následků mimořádných událostí, zejména extrémních meteorologických jevů. Naopak se zatím nedaří zabezpečit monitoring výskytu zdravotnický závažných přenašečů infekcí (hmyzu) v nových líhništích a také zajistit dostatečnou zdravotnickou infrastrukturu pro krizové situace spojené s výskytom epidemií nebo situací vyžadujících zvýšený příjem léčiv a zdravotnických prostředků.

Urbanizovaná krajina

V rámci zlepšení hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích jejich využíváním byla zpracována a předložena pro informaci vládě Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích. Pozitivně lze hodnotit rovněž rozsáhlou finanční podporu projektů na zachytávání či retenci srážkové vody, která je realizována v rámci OPŽP (PO 1 – SC 1.3 s celkovou alokací 2,9 mld. Kč a PO 4 – SC 4.3 s celkovou alokací 3,9 mld. Kč) a NPŽP (2 výzvy v rámci dotačního titulu „Dešťovka“ s celkovou alokací 440 mil. Kč). Naopak se zatím nedaří harmonizovat normy

odvodnění dopravních ploch s normami na systémy hospodaření se srážkovými vodami (ČSN 75 9010 a TNV 75 9011).

V rámci zmířování následků povodní v urbanizovaném území vlastníci vodních děl průběžně zajišťují dohled nad jejich technickobezpečnostním stavem a případně provádějí nápravná opatření. Příslušné úřady a potenciální zadavatelé řešení protipovodňové ochrany jsou průběžně metodicky vedeni k vybírání optimálních variant zohledňujících různé aspekty opatření. Pozitivně lze hodnotit rovněž finanční podporu realizace technických i přírodě blízkých protipovodňových opatření. Rezervy jsou naopak patrné v oblasti obnovy niv a jejich využití k přirozeným a řízeným rozlivům. Rovněž se nepodařilo realizovat dva meziresortní projekty, jeden se zaměřením na nalezení ekonomických, legislativních a organizačních nástrojů, které budou aplikovány bezprostředně po proběhlé povodni s cílem snížení počtu trvale bydlících osob v povodní ohrožených lokalitách, druhý se zaměřením na nalezení ekonomických, legislativních a organizačních nástrojů, které zajistí postupné vymíšťování strategického majetku a potenciálně zdravotně nebezpečných látek ze záplavových území.

V rámci posílení ekologické stability a snížení rizik spojených s teplotou a kvalitou ovzduší v urbanizované krajině lze pozitivně hodnotit zejména probíhající realizaci výzkumného projektu TAČR „Vymezování zelené infrastruktury v územně plánovací dokumentaci, zejména v územním plánu, jako nástroj posilování ekosystémových služeb v území“ a zpracování certifikované metodiky Standardy dostupnosti veřejné infrastruktury, která vznikla rovněž v rámci výzkumného projektu TAČR. Naopak se zatím nedáří standardizovat činnosti spojené s péčí o sídelní zeleň a se zakládáním nových funkčních ploch zeleně v zájmu řízení kvality ve vazbě na ekonomickou náročnost, rezervy jsou patrné rovněž ve věci stanovení urbanistických požadavků na ochranu před městskými ostrovy tepla a návrhu postupu na jejich zohlednění v rámci územního plánování a podmínek prostorového uspořádání sítí technického vybavení.

V rámci adaptace staveb na změnu klimatu lze pozitivně hodnotit zejména realizaci programů zaměřených na podporu pasivních a jím blízkých standardů a technologií v budovách veřejného, rezidenčního i komerčního sektoru. Zatím však nedošlo ke zpracování jednotného a pro stavebníka jednoduše pochopitelného hodnocení, je-li stavba/návrh stavby adaptován na změnu klimatu, a to z důvodu potřeby reformulace a zpřesnění úkolu v souladu s aktuálně platnou odbornou terminologií. Rovněž se nepodařilo doplnit v rámci legislativy požadavek na plnění kvalitativních parametrů vnitřního prostředí (dlouhodobé zachování koncentrace CO₂ včetně metodiky jejího měření) a upravit metodiku hodnocení vzestupu teploty vnitřního vzdachu v letním období s aktualizací vstupních hodnot pro výpočet s ohledem na předpokládané změny klimatu v ČR.

V rámci podpory adaptability sídel snižováním stopy urbanizovaných území byla aktualizována Národní strategie regenerace brownfieldů s platností pro období 2019 až 2024, v rámci aktuálně platné legislativy (stavebního zákona a zákona o ochraně zemědělského půdního fondu) je zajištěno omezení nadměrného nenávratného záboru zemědělské půdy vlivem urbanizace. Rezervy jsou naopak patrné v oblasti rozvoje struktury odpovědného řízení sídel s významným zapojením veřejnosti ke snížení stopy urbanizovaných území.

Cestovní ruch

V rámci řízení a rozvoje šetrného a udržitelného cestovního ruchu s ohledem na změnu klimatu jsou všechny úkoly hodnoceny jako plněné průběžně či splněné. Daří se zejména finanční podpora rozvoje a diverzifikace cestovního ruchu s ohledem na předpokládané dopady změny klimatu v rámci Národního programu podpory cestovního ruchu v regionech.

V rámci posílení znalostní základny vzájemných vztahů a dopadů změny klimatu na cestovní ruch zatím nebyl zpracován mezioborový výzkumný projekt dopadů změny klimatu na cestovní ruch. MMR zahájilo jednání s MŽP ve věci nastavení společného projektu zaměřeného na sledování dopadů změny klimatu na cestovní ruch a současně i dopadů cestovního ruchu na destinaci (dopady na životní prostředí, kulturu i socio-ekonomické prostředí), rozvoj další spolupráce však dočasně přerušila pandemie COVID-19. Výzkumný projekt by měl být realizován v rámci TAČR. V oblasti analýzy možností nalezení ekologicky nejšetrnějšího způsobu zasněžování, včetně problematiky používání aditiv a možností akumulace odtáteho sněhu i dešťových vod v nádržích s využitím pro zasněžování jsou v současnosti v realizaci 2 výzkumné projekty TAČR, které by měly napomoci hlubšímu porozumění vlivů těchto činností na životní prostředí.

Průmysl a energetika

V rámci zajištění bezpečnosti průmyslových zařízení vzhledem k očekávaným dopadům změny klimatu jsou všechny úkoly hodnoceny jako plněné průběžně či splněné. Probíhá finanční podpora oběhového hospodářství prostřednictvím zvyšování efektivity využití vodních zdrojů ve výrobě.

V rámci zajištění strategických zásob ČR jsou všechny úkoly hodnoceny jako plněné průběžně či splněné. Zajištění dostatečných zásob a alternativních dodavatelů paliv dovážených pro výrobu elektřiny a tepla, stejně jako podpora využívání domácích druhotních zdrojů pro výrobu elektřiny a tepla, jsou zakotveny v aktuálně platné legislativě.

V rámci zajištění možnosti ostrovního provozu je průběžně podporována diverzifikace přepravních tras i zdrojových teritorií, přepravní soustava umožňuje reverzní toky zemního plynu, jak požaduje evropská legislativa. Dostatečná kapacita denního těžebního výkonu je zajištěna průběžně na základě aktuálně platné legislativy. Není zajištěna schopnost všech výrobních zařízení o instalovaném výkonu nad 30 MW poskytovat regulační a rezervní výkony s poukazem na to, že zajištěním systémové rovnováhy je pověřen provozovatel přenosové soustavy.

V rámci zajištění vysoké odolnosti přenosové sítě ČR, diverzifikace přepravních tras a zdrojových teritorií jsou všechny úkoly hodnoceny jako plněné průběžně či splněné. Úkoly s cílem zajištění vysoké odolnosti přenosové sítě ČR proti importu a šíření poruch (podpora řešení předcházejících riziku přetížení sítí, zajištění schopnosti přenosové soustavy odolávat zvýšenému zatížení) včetně podpory diverzifikace přepravních tras i zdrojových teritorií pro dodávky ropy jsou plněny průběžně s poukazem na to, že se jedná o základní povinnosti provozovatele přenosové soustavy, respektive distribučních společností.

V rámci podpory obnovitelných zdrojů energie odolávajícím dopadům změny klimatu je skrze aktuálně platnou legislativu průběžně podporována kombinovaná výroba elektřiny a tepla a využití OZE a druhotních zdrojů energie v soustavách zásobování teplem, nicméně výše podpory kombinované výroby elektřiny a tepla byla meziročně významně snížena. Rezervy v plnění lze identifikovat v případě požadavku na zajištění dostatku biomasy jako energetického zdroje včetně podpory energetických zdrojů, jejichž produkce bude ekologicky šetrná a ekonomicky výhodná, nicméně v tomto případě byl ze strany TAČR podpořen výzkumný projekt, a zemědělské hospodaření v oblastech přírodně znevýhodněných (kde by mělo být pěstování těchto plodin podporováno přednostně) je podporováno v rámci Programu rozvoje venkova.

Doprava

Na základě hodnocení plnění úkolů s vazbou na zajištění flexibility a spolehlivosti dopravního sektoru s ohledem na projevy změny klimatu a zajištění provozu po extrémních projevech počasí lze konstatovat, že po strategické stránce jsou projevy změny klimatu v sektoru dopravy zohledněny dostatečně, rovněž byla zpracována studie Environmentální a ekonomické hodnocení adaptačních opatření ve vztahu ke změně klimatu v sektoru dopravy, ze které nevyplývají výrazné dopady s výjimkou vnitrozemské vodní dopravy a jejího omezení v obdobích sucha a povodňemi. Nedaří se navázání mezi resortní spolupráce ve věci výsadby a výběru dřevin ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic.

Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí

Všechny úkoly s vazbou na ochranu obyvatelstva a systém včasného varování před mimořádnými událostmi jsou hodnoceny jako plněné průběžně či splněné. V oblasti zajištění základních organizačních a technických opatření probíhá výzkumný projekt za účelem specifikace bezpečnostních rizik vyvolaných extrémními meteorologickými jevy a inovace předpovědních a varovných systémů s ohledem na změny klimatu. Oblast zajištění informovanosti zvyšující připravenost obyvatelstva k sebeochraně a vzájemné pomoci při vzniku mimořádné události nebo krizové situace upravuje Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030. Jedním z prioritních cílů této koncepce je snaha o širší zapojení občanů do systému ochrany obyvatelstva cestou zvýšení jejich schopnosti sebeochrany za využití informací a znalostí získaných v rámci plošného a cíleného systému výchovy a vzdělávání.

V rámci integrovaného záchranného systému se daří plnit úkoly v oblasti jeho posílení a rozvoje (zajištění vybavenosti IZS a resilience stanic IZS proti mimořádným událostem vzniklým z důvodu změny klimatu). Technické zajištění tísňového volání se rozvíjí a rozšiřuje se o další služby (AML, tísňové SMS zprávy), je zajištěno předávání informací mezi složkami IZS.

V rámci zvýšení ochrany kritické infrastruktury zatím existují rezervy v oblasti rozvoje a zefektivnění spolupráce mezi státní správou a subjekty kritické infrastruktury.

Všechny úkoly s vazbou na zvyšování environmentální bezpečnosti jsou hodnoceny jako plněné průběžně či splněné. Byly zpracovány typové plány pro typy nebezpečí s nepřijatelným rizikem, které byly identifikovány v Analýze hrozob pro Českou republiku. Průběžně probíhá monitoring a analýza stavu atmosféry, hydrosféry a litosféry.

V rámci rozvoje Programu bezpečnostního výzkumu ČR jsou prostřednictvím řady výzkumných projektů zpracovány metody směřující ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení resilience vůči meteorologickým extrémům. Prostřednictvím řady výzkumných projektů probíhá rovněž výzkum zaměřený na metody ochrany kritické infrastruktury a metody snížení rizika požárů vegetace, včetně požárů v okolí vodních nádrží na pitnou vodu.

Výchova, vzdělávání a osvěta

Optikou jednotlivých sektorů či oblastí zájmu je v oblasti osvěty patrný pokrok zejména v oblasti přípravy na řešení mimořádných událostí, resp. optimalizaci vzdělávání v bezpečnostních témaitech, největší rezervy jsou zatím patrné v oblasti vodního režimu v krajině a vodního hospodářství, kde není zabezpečeno vzdělávání a metodické vedení vodoprávních úřadů ve věci podpory adaptace a revitalizací, zvyšování povědomí veřejnosti o přirozených vlastnostech krajiny a přírodních zdrojích

ve vztahu k adaptaci na změnu klimatu probíhá formou podpory dílčích projektů. V oblasti zemědělství není zabezpečeno odborné bioklimatologické poradenství ve vazbě na změny klimatu, zaměřené na přímý přenos vědeckých poznatků do praxe při řešení konkrétních problémů zemědělců souvisejících s dopady změny klimatu. Daří se však naplňovat obecnou komunikační strategii v oblasti adaptace na změnu klimatu, a to jak formou popularizace tohoto tématu a souvisejících národních či mezinárodních osvětových aktivit (např. Hodina Země), tak spolupráce s médií (např. televizní série „Klima mění Česko“) a NNO (podpora projektů NNO). Dále průběžně probíhá propagace evropského informačního portálu Climate-ADAPT (*European Climate Adaptation Platform*) a propagace možností čerpání finanční příspěvků a dotací na adaptační opatření.

PŘÍLOHY

Přehled výchozích dokumentů, použité literatury a informačních zdrojů

F. Přehled výchozích dokumentů, použité literatury a informačních zdrojů

IPBES, 2019. Global Assessment On Biodiversity And Ecosystem Services. Online. Bonn: IPBES. 2019. https://ipbes.net/system/tdf/ipbes_global_assessment_chapter_2_1_drivers_unedited_31may.pdf?file=1&type=node&id=35278.

The Global Commission on Adaptation, 2019. Adapt now: a global call for leadership on climate resilience. <https://gca.org/global-commission-on-adaptation/report>

EcoLogic, 2012. Adaptation Measures in the EU: Policies, Costs, and Economic Assessment. <https://www.ecologic.eu/4778>

Brázdil, R., Trnka, M., Mikšovský, J., Řezníčková, L., Dobrovolný, P., 2015a. Spring-summer droughts in the Czech Land in 1805–2012 and their forcings. *Int. J. Climatol.*, 35, 1405–1421, doi: 10.1002/joc.4065.

Brázdil, R., Trnka, M., Řezníčková, L., Balek, J., Bartošová, L., Bičík, I., Cudlín, P., Čermák, P., Dobrovolný, P., Dubrovský, M., Farda, A., Hanel, M., Hladík, J., Hlavinka, P., Janský, B., Ježík, P., Klem, K., Kocum, J., Kolář, T., Kotyza, O., Krkoška Lorencová, E., Macků, J., Mikšovský, J., Možný, M., Muzikář, R., Novotný, I., Pártl, A., Pařil, P., Pokorný, R., Rybníček, M., Semerádová, D., Soukalová, E., Stachoň, Z., Štěpánek, P., Štých, P., Treml, P., Urban, O., Vačkář, D., Valášek, H., Vizina, A., Vlnas, R., Vopravil, J., Zahradníček, P., Žalud, Z., 2015b. Sucho v českých zemích: Minulost, současnost, budoucnost. Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., Brno.

Broadmeadow, M. S. J., 2002. Climate Change: Impacts on UK Forests (2nd ed). The Forestry Commission, Edinburgh.

Ciscar, J. C., et al., 2010. Physical and economic consequences of climate change in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7):2678-83. doi: 10.1073/pnas.1011612108

UNDP, 2018. Climate Change Adaptation in Europe and Central Asia. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/climate-and-disaster-resilience-/climate-change-adaptation-in-europe-and-central-asia.html>

OECD, 2015. Climate Change Risks and Adaptation: Linking Policy and Economic, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264234611-en>

European Environmental Agency, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 - An indicator-based report. <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

ClimateCost, 2011. Technical Policy Briefing Note 5: Health. The Impacts and Economic Costs of Climate Change on Health in Europe.

ČHMÚ, 2019. Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015. Praha, ČHMÚ, 2019, 384 s.

ČSÚ, 2014. Databáze regionálních účtů. Dostupné na:

<https://apl.czso.cz/pli/rocenka/rocenkavyber.volba?titul=Ukazatele%20za%20region%E1ln%ED%20celky&mypriznak=RB&typ=2&proc=rocenka.presmsocas&mylang=CZ&jak=4>

ČSÚ, 2015b. Statistická ročenka 2014 – energetika. Dostupné online: www.czso.cz/csu/czso/320198-14-eng_r_2014-1600

ČSÚ, 2018. Statistika a my, 2018: Návštěvnost Česka vloni lámala rekordy. Statistika a my – Měsíčník Českého statistického úřadu, č. 5/2018. Dostupné online: www.statistikaamy.cz/2018/05/navstevnost-ceska-vloni-lamala-rekordy/

PŘÍLOHY

Přehled výchozích dokumentů, použité literatury a informačních zdrojů

-
- Daňhelka, J., 2017. Povodně a změny povodňového rizika v kontextu historie a možné budoucnosti. In: „Povodně 1997 a 2002 (20 a 15 let poté) 10 let od přijetí Povodňové směrnice“. 20. a 21. září 2017, Praha, 9 s. ISBN 978-80-7251-473-1.
- Davoudi, S., Tranos, E., Lückenkötter, J., 2012. Climate change and winter tourism — A Pan-European perspective (EWP No. 45). Global Urban Research Unit, Newcastle University, Newcastle upon Tyne. Dostupné online: www.ncl.ac.uk/guru/publications/working/
- Doswald, N., Osti, M., 2011. Ecosystem-based approaches to adaptation and mitigation – good practice examples and lessons learned in Europe. German Federal Agency for Nature Conservation and UNEP-WCMC, 48 pp.
- Econadapt, 2015. The costs and benefits of adaptation. Results from the ECONADAPT project Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Costs, benefits and policy instruments (OECD, 2008). <https://www.oecd.org/env/cc/economicspectsadaptationclimatechangecostsbenefitsandpolicyinstruments.htm>
- EEA, 2012a. Urban adaptation to climate change in Europe. Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies. No. 2/2012, ISSN 1725-9177.
- EEA, 2017. Změna Klimatu Přináší Stále Závažnější Rizika Pro Ekosystémy, Lidské Zdraví A Hospodářství V Evropě. 2017. Online. <https://www.eea.europa.eu/cs/highlights/zmena-klimatu-prinasi-stale-zavaznejsi>.
- EK, 2013. Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu. COM(2013) 2016.
- OECD, 2011. Environmental Taxation - A Guide for Policy Makers; <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwj0zOWE0qbnAhXBI1AKHWsjCjgQFjABegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.oecd.org%2Fenv%2Ftools-evaluation%2F48164926.pdf&usg=AOvVaw2b3Gv8ABnQTyG5mGXvqi62>
- EPA, 2015. Benefit mapping and analysis program (BenMap). A pyramid of effects from air pollution. Dostupné online: www.epa.gov/benmap/
- Eriksen S., Kelly, P., 2007. Developing Credible Vulnerability Indicators for Climate Adaptation Policy Assessment. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 12(4):495–524, May 2007. URL <http://dx.doi.org/10.1007/s11027-006-3460-6>.
- ETC, 2012. Urban Vulnerability Indicators. A joint report of ETC-CCA and ETC-SIA. ETC CCA.
- OECD/The World Bank/UN Environment, 2018. Financing Climate Futures: Rethinking infrastructure, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264308114-en>
- Forestry Commission, 2010. Forestry and Climate Change pack. Dostupné online: [www.forestry.gov.uk/pdf/packinsertslowres.pdf/\\$FILE/packinsertslowres.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/packinsertslowres.pdf/$FILE/packinsertslowres.pdf)
- Forzieri, G., Cescatti, A., Silva, F. B., Feyen, L., 2017. Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: A data-driven prognostic study. The Lancet, Planetary Health, Vol 1, Number 5, 163-208. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30082-7.
- Foster, J., Lowe, A., Winkelman, S., 2011. The Center for Clean Air Policy. The Value of Green Infrastructure for Urban Adaptation.
- Füssel H.-M., 2007. Vulnerability: A Generally Applicable Conceptual Framework for Climate Change Research. Global Environmental Change, 17:155–167.
- Füssel, H. M., Jol, A., Kurnik, B., Hemming, D., 2012. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012: an indicator-based report. EEA Report
- Global And European Temperature. 2019. Online. European Environment Agency. Copenhagen. 2019. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-9/assessment>.

PŘÍLOHY

Přehled výchozích dokumentů, použité literatury a informačních zdrojů

-
- EEA, 2019. Global And European Temperature. Online. European Environment Agency. Copenhagen. 2019. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-9/assessment>.
- Global Climate In 2015-2019: Climate Change Accelerates. 2019. Online. The Global Climate 2015-2019. 2019. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/global-climate-2015-2019-climate-change-accelerates>.
- Greiving, S., Flex, F., Lindner, C., Lückenkötter, J., Holsten, A., Kropp, J., Juhola, S., Niemi, P., Peltonen, L., Vehmas, J., Davoudi, S., Tranos, E., Schmidt-Thomé, P., Klein, J., Tarvainen, T., et al., 2011. ESPON Climate – Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Applied Research Project No. 2013/1/4. ESPON. Dostupné online: www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/CLIMATE/inceptionreport_final.pdf
- Hallegatte, S., Henriet, F., Corfee-Morlot, J., 2008. The Economics of Climate Change Impacts and Policy Benefits at City Scale. A CONCEPTUAL FRAMEWORK, (4), pp 0–48.
- Hallegatte, S., Hourcade, J.-C., Ambrosi, P., 2007. Using climate analogues for assessing climate change economic impacts in urban areas. Climatic Change, vol. 82, pp 47-60.
- Hanewinkel, M., Cullmann, D. A., Schelhaas, M. J., Naaburs, G. J., Zimmermann, N. E., 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. Nature Climate Change, vol. 3, pp 203-207.
- Hutton, G., 2011. The economics of health and climate change: key evidence for decision making. Globalization and Health, 7(1), 18.
- IPCC, 2007: Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- IPCC, 2014. Annex XX: Glossary. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1757-1776.
- IPCC, 2018. Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. In Press.
- IPCC. *Global Warming Of 1,5 °C*. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- Koetse, M. J., Rietveld, P., 2009. The impact of climate change and weather on transport: An overview of empirical findings. Transportation Research Part D: Transport and Environment, vol. 14, pp 205-221.
- Kovats, R. S., Valentini, R., Bouwer, L. M., Georgopoulou, E., Jacob, D., Martin, E., Rounsevell, M., Soussana, J-F., 2014. Europe. In Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press, pp 1267-1326.
- Kovats, R.S., R. Valentini, L.M. Bouwer, E. Georgopoulou, D. Jacob, E. Martin, M. Rounsevell, and J.-F. Soussana, 2014: Europe. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1267-1326. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap23_FINAL.pdf
- Kyselý, J., Huth, R., 2004. Možnosti konstrukce budoucích scénářů úmrtnosti související se střesem z horka v ČR a jejich omezení. In: Rožnovský, J., et al., 2004. Seminář „Extrémy počasí a podnebí“, Brno, 11. března 2004. ISBN 80866-90-12-1.

PŘÍLOHY

Přehled výchozích dokumentů, použité literatury a informačních zdrojů

-
- McCarl, B. A., 2007. Adaptation Options for Agriculture, Forestry and Fisheries. A Report to the UNFCCC Secretariat Financial and Technical Support Division.
- Mima, S., Criqui, P., Watkiss, P., 2011. The Impacts and Economic Costs of Climate Change on Energy in Europe. Summary of Results from the EC RTD ClimateCost Project. The ClimateCost Project, Final Report, Volume 1: Europe, 27 pp.
- MŽP, 2015. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmírkách ČR. Praha, 130 s. Dostupné online: [www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOKAdaptacni_strategie-20151029.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOKAdaptacni_strategie-20151029.pdf)
- NASA, 2019. The Study Of Earth As An Integrated System. Online. Nasa Science. NASA. 2019. https://climate.nasa.gov/nasa_science/science/.
- O'Brien K., Eriksen S., Nygaard L. P., Schjolden A., 2007. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. Climate Policy, 7:73–88.
- OECD, 2008a. Cost of Inaction on Key Environmental Challenges. OECD Publishing, Paříž, France.
- OECD, 2010. Climate Change and Agriculture: Impacts, Adaptation and Mitigation. OECD Publishing, Paříž, France.
- Parry, M., Arnell, N., Berry P., Dodman, D., Fankhauser, S., Hope, C., Kovats, S., Nicholls, R., Satterthwaite, D., Tiffin, R., Wheeler, T., 2009. Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates, International Institute for Environment and Development and Grantham Institute for Climate Change.
- PESETA, 2014. Climate IMpacts in Europe. The JRC PESETA II Project. Publications Office of the European Union in Luxembourg.
- Pretel J., Metelka L., Novický O., Daňhelka J., Rožnovský J., Janouš D. a další, 2011. Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUVÁNÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.
- Ray, D., Morison, J., Broadmeadow, M., 2010. Climate change: impacts and adaptation in England's woodlands. Dostupné online: [www.forestry.gov.uk/pdf/FCRN201.pdf/\\$FILE/FCRN201.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCRN201.pdf/$FILE/FCRN201.pdf)
- Reyer, C. P. O., Bathgate, S., Blennow, K., Borges, J. G., Bugmann, H., Delzon, S., Hanewinkel, M., et al., 2017. Are forest disturbances amplifying or canceling out climate change-induced productivity changes in European forests? Environmental Research Letters, vol. 12(3), 34027.
- Ministerstvo dopravy, 2018. Ročenka dopravy České republiky. <https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/index.html>
- Rosenthal, D. H., Gruenspecht, H. K., Moran, E., 1995. Effects of Global Warming on Energy Use for Space Heating and Cooling in the United States, The Energy Journal, vol. 16(2), pp 77-96.
- Sathaye, J., Dale, L., Larsen, P., Fitts, G., Lewis, S., Koy, K., Lucena, A., 2013. Estimating impacts of warming temperatures on California's electricity system. Global Environmental Change.
- Schwartz Jr., H. G., 2010. Adaptation to the Impacts of Climate Change ton Transportation. The Bridge, vol. 40, pp 5-13.
- ČSÚ, 2017. Statistika lesnictví. <https://www.czso.cz/csu/czso/lesnictvi-2017>
- Stern, 2006. Stern Review: The Economics of Climate Change,. <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publication/the-economics-of-climate-change-the-stern-review/>
- Stuczyński, T., et al., 2000., Adaptation Scenarios of Agriculture in Poland to Future Climate Changes. Environmental Monitoring and Assessment, 61(1), pp 133-144.
- SZIF (Státní zemědělský intervenční fond), 2018. Aktualita. Dostupné online: www.zscr.cz/clanek/zemedelci-si-rekli-zhruba-o-pulku-sumy-na-odskodneni-za-sucho-3842

PŘÍLOHY

Přehled výchozích dokumentů, použité literatury a informačních zdrojů

-
- Štěpánek, P., Zahradníček, P., Farda, A., Skalák, P., Trnka, M., Meitner, J., Rajdl, K., 2016. Projection of drought-inducing climate conditions in the Czech Republic according to Euro-CORDEX models. *Clim Res*, 70:179-193. doi: 10.3354/cr01424.
- Tan, G., Shibasaki, R., 2003. Global Estimation of Crop Productivity and the Impacts of Global Warming by GIS and EPIC Integration. *Ecological Modelling*, 168(3), pp 357-370.
- The World Bank - Climate Change Group - Kalra N., Hallegatte S., Lempert R., Brown C., Fozzard A., Gill S., Shah A. (2014). Agreeing on Robust Decisions - New Processes for Decision Making Under Deep Uncertainty - Policy Research Working Paper 6906.
- Trnka M., Balek J., Štěpánek P., Zahradníček P., Možný M., Eitzinger J., Žalud Z., Formayer, H., Turňa M., Nejedlík P., Semerádová D., Hlavinka P., Brázdil R., 2016. Drought trends over part of Central Europe between 1961 and 2014. *Clim Res*, 70:143-160. doi: 10.3354/cr01420.
- Trnka, M. a kol. 2015. Generel vodního hospodářství krajiny České republiky, Etapa I., Kapitoly 1, 2 & 3, 97 s.
- UNFCCC, 2007. Investment and financial flows relevant to the development of an effective and appropriate international response to Climate Change, 273 pp.
- UNFCCC, 2018. COP24 special report: Health and climate change. Geneva, WHO. ISBN 978-92-4-151497-2.
- UNISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030. 35 pp.
- UNWTO/UNEP, 2008. Responding to Global Challenges Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges. Change, pp 1–269.
- ÚVGZ, 2019. Očekávaná změna klimatu pro Českou republiku. In: Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015. Praha, ČHMÚ, 2019, 384 s.
- Watkiss, P., ed., 2011. The ClimateCost Project. Final Report. Volume 1: Europe. Published by the Stockholm Environment Institute, Sweden, ISBN 978-91-86125-35-6.
- Watkiss, P., Horrocks, L., Pye, S., Searl, A., Hunt, A., 2009. Impacts of climate change in human health in Europe. PESETA-Human health study, pp 1–60.
- What is the Economics of Climate Change?, Stern, (WORLD ECONOMICS Vol. 7, No. 2, 2006).
- World Meteorological Organisation. *The Global Climate (2015-2019)* [online]. Geneva: WMO, 2019 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9936

G. Tabulka pojmu a vysvětlivek

Adaptace na změnu klimatu	Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) v roce 2014 definoval adaptaci následovně: „Proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. V lidských systémech se adaptace snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout nebo využít příležitosti. V některých přírodních systémech může lidský zásah usnadnit přizpůsobení se očekávanému klimatu a jeho dopadům.“ Tento proces se skládá z preventivních opatření, opatření pro zvyšování odolnosti systému, přípravných opatření, reakce na nepříznivou událost a aktivit vedoucích k obnovení funkce systému. Úspěšná adaptace na změnu klimatu je jakákoliv úprava, která vede ke snížení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu na stanovenou úroveň, aniž by byla ohrožena kvalita životního prostředí a ekonomický a společenský potenciál rozvoje.
Adaptační kapacita	Schopnost systému (přírodního, socio-ekonomického) přizpůsobit se měnícímu se prostředí, zmírnit potenciální škody a zvládat následky nepříznivých událostí spojených s dopady změny klimatu.
Adaptační opatření	Soubor možných opatření v rámci přírodního nebo antropogenního systému vůči skutečné nebo předpokládané změně klimatu a jejím dopadům.
Aklimační deprese fotosyntézy	Aklimační deprese je stav, kdy počáteční stimulace fotosyntézy působením zvýšené koncentrace CO ₂ klesá či mizí v časové periodě týdnů či měsíců. Významným faktorem zodpovědným za existenci aklimační deprese je porušení rovnováhy mezi produkcí a akumulací asimilátů. Především akumulace cukrů v asimilačním pletivu je častým důsledkem dlouhodobě působící zvýšené koncentrace CO ₂ . Při výrazné kumulaci cukrů v chloroplastech může dojít k jejich popraskání, a tím k přímému poškození funkce.
Albedo zemského povrchu	Poměr odraženého elektromagnetického záření Slunce od zemského povrchu k množství dopadajícího záření.
Alimentární infekce	Onemocnění člověka a zvířat pocházející z potravy, respektive z příjmu potravy a tekutin.
Aridní oblast	Místo na souši, kde výpar a odtok vody dlouhodobě převažují nad srážkami.
Asimilace	Biochemická přeměna látek v organismu.
Atlantická meridionální cirkulace	Severojižní cirkulace objemů vody v severních částech Atlantického oceánu (mimo polární oblasti), která ovlivňuje i strukturu atmosférického proudění nad Atlantikem a západní částí Evropy.
BAT, Best Available Technology	Nejlepší dostupná technologie. BAT představuje nejlepší dosud vynalezené technologie dostupné z hlediska technického a ekonomického; o BAT se často hovoří v případě, že se jedná o řešení nějakého problému zasahujícího negativně do životního prostředí.
Biodiverzita	Biodiverzita (biologická rozmanitost) znamená variabilitu všech žijících organismů včetně suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů, jejichž jsou součástí; zahrnuje diverzitu v rámci druhů, mezi druhy i diverzitu ekosystémů.
Biota	Soubor všech prvků flóry i fauny v daném prostředí (oblasti).
Bottlenecks	Dopravní překážky, které mohou potenciálně působit dopravní zácpy a dopravní výpadky.
Brownfields	Části urbanizovaného území, které ztratily svoji funkci, jsou opuštěné nebo nevyužité a mohou obsahovat ekologickou zátěž. Jsou vymezeny v územně-analytických podkladech obcí s rozšířenou působností.
Cerebrovaskulární nemoci	Skupina onemocnění mozku vznikajících na podkladě poruch mozkových cév s následným špatným prokrvením mozku (ischemií) nebo s krvácením do mozkové tkáně.
Climate-ADAPT	Internetová evropská platforma pro přizpůsobení se změně klimatu, obsahující nejnovější údaje o činnostech pro přizpůsobení v EU i několik užitečných nástrojů na podporu politiky.
Cross Compliance, kontrola podmíněnosti	Od 1. 1. 2009 je v České republice vyplácení přímých podpor a dalších vybraných dotací "podmíněno" plněním standardů udržování půdy v Dobrém zemědělském a environmentálním stavu, dodržováním povinných požadavků v oblasti životního prostředí, veřejného zdraví, zdraví zvířat a zdraví rostlin, dobrých životních podmínek zvířat a minimálních požadavků v rámci agroenvironmentálních opatření. V případě, že žadatel o dotace tyto podmínky nedodrží, může mu být snížena nebo, v nejkrajnějším případě,

PŘÍLOHY

Tabulka pojmu a vysvětlivek

	neposkytnuta výplata vybraných využívaných dotací.
Delimitace	Stanovení, vymezení hranic, rozhraničení; vymezení působnosti.
Distribuční soustava	Soubor zařízení pro rozvod elektřiny z přenosové soustavy nebo ze zdrojů zapojených do ní ke koncovým uživatelům. Součástí distribuční soustavy jsou i její řídící, ochranné, zabezpečovací a informační systémy. V podmírkách elektrizační soustavy ČR se jedná o zařízení s napětím 110 kV a nižším.
Downscaling	Metoda používaná k odvozování lokálních, resp. regionálních (10 – 100 km) datových informací z globálních cirkulačních modelů.
Drážní doprava	Zahrnuje zejména železniční dopravu (včetně speciálních městských drah typu metra), tramvajovou dopravu a pozemní lanové dráhy, v ČR z hlediska legislativy navíc i trolejbusovou dopravu a visuté lanové dráhy
Edafon	Edafon je souhrnný název pro organismy žijící v půdě. Obvykle jsou pod tento pojem řazeny pouze specificky půdní organismy.
Ekologická valence/amplituda	Tolerované rozmezí ekologického faktoru; rozmezí podmínek, za nichž je organismus schopen žít.
Ekosystémové služby	Přínosy, které lidé získávají od ekosystémů – mají vliv na životní úroveň lidí. Ekosystémové služby lze rozdělit do následujících kategorií: služby zásobovací (produkty získávané z ekosystémů – např. potraviny, dřevo a vláknina, voda, léčiva), regulační (užitky z procesů v ekosystémech – např. regulace podnebí, záplavy), kulturní (nehmotné užitky – např. duchovní, estetické, rekreační a vzdělávací) a podpůrné (nezbytné k udržení ostatních užitků – např. oběh živin, asimilace nebo akumulace energie, produkce kyslíku fotosyntézou, tvorba půdy).
Elektrizační soustava	Systém zajišťující výrobu, přenos, rozvod (distribuci) a konečné užití (spotřebu) elektrické energie. Kromě hlavního výrobního, přenosového a distribučního zařízení, které tvoří hlavní prvky tohoto systému, ES obsahuje řadu dalších prvků zajišťujících měření, kontrolu, ochranu, regulaci a řízení.
Energeticko-environmentální	Provázanost cílů v oblasti energetiky a životního prostředí.
Environmentální bezpečnost	Environmentální bezpečnost je stav, při kterém je pravděpodobnost vzniku krizové situace vzniklé narušením životního prostředí ještě přijatelná.
Eroze	Proces narušování a odnášení (například hornin, půdy) proudící vodou, větrem, atd.
Eroze půdy	Proces rozrušování a přesunu půdy na zemském povrchu, v našich klimatických podmínkách především vodou a větrem. Vodní eroze je proces, při kterém dochází k rozrušování povrchu půdy působením vody jako následek intenzivních srážek nebo během rychlého tání sněhu, kdy voda stéká po povrchu a odnáší svrchní vrstvu půdy. Při větrné erozi je povrch půdy rozrušován působením větru, který vyvolává pohyb půdních částic, někdy i na značné vzdálenosti.
Erozně klimatický faktor	Index vlivu průměrné vlhkosti půdního povrchu a průměrné rychlosti větru na průměrnou erodovatelnost půdy větrem.
Eutrofizace	Proces, při kterém se zvyšuje obsah živin ve vodě.
Evapotranspirace	Celkový výpar, který se vztahuje k určitému území, zahrnující i transpiraci rostlin.
Fenofáze	Fenofáze je obecně se opakující jev ve vývoji živých organismů – rostlin, živočichů a hub. Fenologie je nauka o časovém průběhu základních životních projevů v závislosti na změnách počasí, střídání ročních období a prostředí.
Fenologie organismů	Nauka o časovém průběhu základních životních projevů, zvaných fenologické fáze, zdravých živých organismů v závislosti na změnách počasí, klimatu a dalších vnějších vlivů prostředí.
Fluviální dynamika	Otevřený dynamický systém, spojený s tokem a přeměnou energie a hmoty. Výsledkem jsou fluviální tvary reliéfu. Přirozená dynamika fluviálních procesů v údolní nivě (periodické zaplavování, migrace koryta) má zásadní roli při udržování pestré mozaiky biotopů v rozličných sukcesních stádiích.
Fotosyntéza	Biochemický proces, při kterém se mění přijatá energie světelného záření na energii chemických vazeb.

PŘÍLOHY

Tabulka pojmu a vysvětlivek

Fyziologie organismů	Biologický a lékařský vědní obor, který studuje fungování živých organismů a procesy, jež v nich probíhají na úrovni buněk, tkání resp. pletiv, orgánů a orgánových soustav i celých organismů.
Greening, ozelenění	Povinná ekologicky zaměřená složka přímých plateb, která má za účel podpořit plnění zemědělských postupů příznivých pro klima a životní prostředí.
Vlna veder, heat wave	Podle platného doporučení Světové meteorologické organizace se za horkou vlnu považuje alespoň pětidenní období, ve kterém je maximální teplota minimálně o 5°C vyšší než průměrná maximální teplota pro daný den. Tato definice přihlíží k místním podmínkám a je proto vhodnější, než jen často používané období s teplotou nad 30°C.
Hroubí stromové biomasy	Dřevo s průměrem 7 cm s kůrou a více.
Incidence gastrointestinálních nemocí obyvatelstva	Četnost výskytu onemocnění (funkčních poruch) trávicího traktu obyvatelstva.
Infiltrace srážek	Přirozený přírodní proces vsakování vody do půdního prostředí.
Integrovaná ochrana a využívání vodních zdrojů	Přístup, který umožňuje plánování na úrovni povodí, spolupráci mezi jednotlivými sektory, účast veřejnosti v procesu plánování a nejlepší možné využívání vodních zdrojů (IWRM – <i>Integrated Water Resource Management</i>).
Katastrofa	Závažné přerušení fungování společnosti zahrnující škody a dopady, které není schopna zvládnout vlastními prostředky. Ve smyslu legislativy ČR je pojem katastrofa chápán a užíván jako krizová situace.
Klima, podnebí	Dlouhodobý stav počasí, podmíněný energetickou bilancí, cirkulací atmosféry, charakterem aktivního povrchu a dnes i člověkem.
Klimatický systém	Složitý systém, skládající se z pěti hlavních složek (atmosféra, hydrosféra, kryosféra, zemský povrch a biosféra) zahrnující jejich změny i vzájemné vazby.
Klimatologie	Nauka o podnebí.
Kompetice	Pojem popisující vztah dvou organismů, v užším smyslu je kompetice snaha dvou organismů využívat tentýž zdroj. Rozlišujeme kompetici vnitrodruhovou, která probíhá mezi jedinci téhož druhu, a mezidruhovou, která probíhá mezi jedinci různých druhů.
Konvekce tepla	Šíření tepla prouděním (konvekcí) je jeden ze způsobů šíření tepla, kdy dochází k proudění hmoty o různé teplotě.
Kritická infrastruktura	Prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu [viz Zákon č. 240/2000 Sb., § 2, písmeno g)].
Krizová situace	Mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu [viz Zákon č. 240/2000 Sb., § 2, písmeno b)].
Krizové řízení	Souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s:
	1. přípravou na krizové situace a jejich řešením, nebo
	2. ochranou kritické infrastruktury.
Ledový den	Den, v němž maximální teplota vzduchu byla nižší než 0°C.
Letní den	Den, v němž maximální teplota vzduchu byla vyšší nebo rovna 25°C.
Loupání zvěří	Plošné poškození kůry strháváním pruhů kůry až na lýko stromů spárkatou zvěří.
LULUCF, Land Use, Land Use Change and Forestry	Využívání krajiny, změny ve využívání krajiny a lesnictví: sektor krajiny a lesnictví v kontextu Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu.
Makrofyta	Vývojově vyšší rostliny makroskopického vzhledu – protiklad k mikrofytům, tedy řasám a sinicím, kterým se věnuje algologie.
Metapopulace	Soubor populací druhu, propojených občasnou migrací jedinců.

PŘÍLOHY

Tabulka pojmu a vysvětlivek

Mimořádná událost	Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a výžadují provedení záchranných a likvidačních prací [viz Zákon č. 239/2000 Sb., § 2, písmeno b)].
Mitigace, mitigační opatření	V kontextu změny klimatu je mitigace soubor opatření ke snížení emisí, působení člověka na snižování zdrojů emisí (skleníkových plynů) a zvyšování jejich propadů. Příkladem mitigačních opatření je efektivnější využití zdrojů energie, využití solární či větrné energie, zateplení budov, atd.
Mrazový den	Den, v němž minimální teplota vzduchu byla nižší než 0°C
Natura 2000	Natura 2000 je soustava chráněných území, které vytvářejí na svém území podle jednotných principů všechny státy Evropské unie. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast (endemické). Vytvoření soustavy Natura 2000 ukládají dva nejdůležitější právní předpisy EU na ochranu přírody: směrnice 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků („směrnice o ptácích“) a směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin („směrnice o stanovištích“). Požadavky obou směrnic byly začleněny do zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění zákona č. 218/2004 Sb. Podle směrnice o ptácích jsou vyhlášovány ptačí oblasti – PO (v originále <i>Special Protection Areas – SPA</i>) a podle směrnice o stanovištích evropsky významné lokality – EVL (v originále <i>Sites of Community Importance – SCI</i>). Společně tvoří tyto dva typy lokalit soustavu Natura 2000.
Nitrofilní druhy	Druhy organizmů, které vyžadují nadbytek dusíku v půdě.
Normál	Standardizované období, ke kterému jsou porovnávány odchylky klimatologických veličin; zde období 1961 – 1990.
Obnova	Soubor opatření pro zajištění stability území/objektu, likvidaci odstranitelných škod v území/objektu a pro zahájení (nastartování) dalšího rozvoje.
Obnovitelné zdroje energie	Obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu.
Odezva	Realizace opatření, která vedou ke zvládnutí mimořádné situace, tj. ke stabilizaci situace v postižené oblasti a jejím okolí; zamezení či alespoň omezení dalšího rozvoje nouzové situace; zamezení či alespoň zmírnění dopadů na lidi, majetek, životní prostředí, lidskou společnost, technologie a infrastrukturu. Odezva výkonných složek se obvykle nazývá zásah a je pro potřeby zvládnutí situace rozdělena z pohledu sil a prostředků, jejich materiálního zabezpečení a dalších aspektů.
Ostrovní provoz	Stabilní, mimořádný provoz části elektrizační soustavy po jejím oddělení od ostatní soustavy jako důsledek poruchy.
Patogen	Živý původce nemoci (bakterie, virus, oomyceta, houba aj.), choroboplodný zárodek.
Pedokompakce	Zhutňování půd je proces fyzikální degradace struktury půdy. Jde v podstatě o stlačování půdy, snižování její retenční schopnosti a její úrodnosti. Snižování retence půdy zvyšuje povrchový odtok, který je spojen s erozí půdy a vznikem povodní.
Permafrost	Věčně zmrzlá půda.
Pionýrské dřeviny, přípravné dřeviny	Nenáročné, většinou světlomilné a krátkověké dřeviny, které mezi prvními porůstají volné plochy. Mezi přípravné nebo také pionýrské dřeviny patří např. bříza, vrba, jeřáb, osika, olše, borovice.
Platby za ekosystémové služby (PES)	Smluvní transakce mezi kupujícími a prodávajícími za ekosystémové služby nebo využívání/správu složek přírody, které pravděpodobně tyto služby zajišťují. Viz „Doporučení o platbách za ekosystémové služby v integrovaném hospodaření s vodními zdroji“, EHK OSN Úmluva o vodách, 2006.
Podkorní hmyz	Hmyz vyvíjející se pod kůrou v lýku.
Prevence	Ve smyslu ISO 31 000 (management rizik) je činnost vedoucí k tomu, aby nežádoucí událost nenastala.
Projekce	Pravděpodobný nebo teoreticky možný vývoj vybraných veličin, stanovený většinou

PŘÍLOHY

Tabulka pojmu a vysvětlivek

	pomocí modelů; nutnost odlišení od předpovědí, neboť jsou založeny na souborech předpokladů (např. socioekonomický a technologický vývoj), které mohou, příp. nemusí nastat, a jsou zatíženy vyšší mírou neurčitosti
Protierozní opatření, PEO	Opatření chránící půdu před vodní a větrnou erozí.
Průměrná globální teplota	Charakteristická teplota Země počítaná z průměrných vážených teplot zemského povrchu a oceánu.
Přenosová soustava	Soubor zařízení pro přenos elektřiny včetně řídících a informačních systémů.
Připravenost	Znalosti a kapacity vyvinuté za účelem předjímat, reagovat a zotavit se z dopadů současných či hrozících katastrof. Připravenost je založena na analýze rizika, vytvoření výstražných systémů, připravení plánů, vzdělávání apod.
Radiační působení, RF (<i>Radiative forcing</i>)	Radiační působení je změna netto měrného zářivého toku skrze tropopauzu vlivem nového vnějšího působení na klimatický systém, pokud by vlastnosti troposféry a povrchu planety zůstaly nezměněny. Kladné radiační působení znamená, že jde o vliv planetu oteplující.
Resilience	Schopnost systému nebo společnosti odolávat, zmírňovat, přijímat a obnovovat následky účinků nebezpečí včasným a účinným způsobem, včetně zachování a obnovy jeho nezbytné základní struktury a funkcí.
Retence vody v krajině, retenční schopnost	Retencí vody rozumíme přirozené nebo umělé dočasné zadržení vody v krajině. Retenční schopnost krajiny je schopnost krajiny zadržet vodu, která se v daném území vyskytuje.
Revitalizace	Znovuoživení, obnovení původních (ekologických) funkcí
Rezervoár	Oblast či populace, v níž se hojně vyskytují a přetrvávají určité choroboplodné zárodky, které se pak mohou šířit (přímo či prostřednictvím vektoru) do jiných oblastí či na exponované jedince.
Riziko	Pravděpodobnost výskytu nežádoucí události s nežádoucími následky.
Rostliny typu C3	Rostliny, které fotosyntetizují pomocí Calvinova cyklu, mívají úspěch v místech se středními teplotami a slunečním zářením, kde je ve vzduchu přes 200 ppm oxidu uhličitého a hodně podzemní vody, jejich nevýhodou, že více než 50% vyrobených produktů souběžně spotřebovávají (zoxidují při fotorespiraci) a vytvářejí tedy méně zásobních látok – patří mezi ně většina kulturních rostlin (např. obilniny, řepa, slunečnice).
Rostliny typu C4	Rostliny, které fotosyntetizují C ₄ -cyklem, mohou žít v místech, kde mají nedostatek oxidu uhličitého, protože disponují mechanismem pro koncentrování CO ₂ (Hatch-Slackův cyklus) – jsou to např. kukuřice a cukrová třtina.
Scénář	Nejpravděpodobnější a často zjednodušený popis dalšího vývoje, založený na soustavě konsistentních předpokladů o vlivu určujících veličin a jejich vzájemných souvislostech.
Scénáře IPCC SRES	Standardizované scénáře podrobně specifikované ve zprávě IPCC z roku 2000 (<i>Emissions Scenarios, Special Report IPCC 2000</i> , Cambridge University Press).
Scénáře RCP	Scénáře RCP (<i>Representative Concentration Pathways</i>) použité pro nové simulace pomocí klimatických modelů, provedené v rámci projektu CMIP5 (<i>Coupled Model Intercomparison Project Phase 5</i>) Světového programu výzkumu klimatu a využívané v aktuálních zprávách IPCC (počínaje 5. zprávou IPCC z října 2013).
Sektory	Oblasti hospodářství a životního prostředí ve vztahu k dopadům změny klimatu.
Sídelní zelená infrastruktura	Funkční systém sídelní zeleně a vodních ekosystémů doplněný o ekosystémová (přírodě blízká) opatření (např. zelené střechy, vegetační stěny, vsakovací průlehy) kompenzující deficit ekosystémových funkcí v urbanizovaném prostředí.
Srážkový režim	Souhrnné označení pro popis charakteru polí srážek charakterizujících jejich dynamiku.
Stav nouze	V energetice se jedná o stav v elektrizační soustavě, teplárenské soustavě nebo plynárenské soustavě odlišný od normálního stavu, kdy je nutno operativním řízením provozu zabránit šíření poruchových výpadků zařízení přenosové soustavy. Tento stav může mimo jiné vzniknout i v důsledku živelních událostí.
Stenoekní druh	Druh organismu schopný snášet jen malé rozpětí faktorů prostředí; např. Druh málo

PŘÍLOHY

Tabulka pojmu a vysvětlivek

	tolerantní ke změnám teplot se nazývá stenotermní
Synergie, synergický efekt	Synergie: společné působení – označuje situace, kdy výsledný účinek současně působících složek je větší než souhrn účinků jednotlivých složek. Synergický efekt: efekt společného působení více prvků, který je obvykle větší nebo silnější než prostý součet efektů ze samostatného působení jednotlivých prvků.
Systém sídelní zeleně	Systém sídelní zeleně představuje součást urbanistické koncepce obsažené (vyjádřené) v textové i grafické části územního plánu (příloha č. 7 vyhlášky č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti). Pojem "sídelní zeleň" není právní úpravou definován. Systémem sídelní zeleně se rozumí strukturovaný (funkčně uspořádaný) soubor ploch, jejichž hlavní využití je vázáno přímo na zeleň (resp. funkční soubor vegetačních a vodních prvků poskytujících ekosystémové služby), nebo v nichž je zeleň významným funkčním činitelem doplňujícím hlavní využití těchto ploch. Vymezuje se v zastavěném území, zastavitelných plochách a případně nezastavěném území v bezprostřední vazbě na zastavěné území a zastavitelné plochy. Vzniká prostorovým a funkčním uspořádáním a funkčním propojováním stávajících a navržených ploch zeleně v sídlech. Zahrnuje zeleň veřejnou, vyhrazenou i soukromou
Teplotní režim	Souhrnné označení pro popis charakteru polí teploty charakterizujících jejich dynamiku.
Terestrické ekosystémy	Suchozemské ekosystémy.
Trofické síť	Potravní síť – soubor potravních vztahů mezi jednotlivými druhy v daném ekosystému, tedy přenos biomasy mezi jednotlivými druhy. Je větvená, zatímco potravní řetězec ne.
Tropická noc	Noc, v níž minimální teplota vzduchu neklesla pod 20°C.
Tropický den	Den, v němž maximální teplota vzduchu byla vyšší nebo rovna 30°C.
Troposféra	Spodní část zemské atmosféry, kde teplota obecně klesá s výškou; na rovníku je troposféra mohutná kolem 18 km, v mírných šírkách kolem 11 km a u pólu přibližně 8 km.
Ukládání (sekvestrace) uhlíku	Přeměna oxidu uhličitého na stabilní uhlík v rostlině či v půdě.
Vláhová bilance	Rozdíl mezi příjmem a výdejem vody.
Všeobecná cirkulace atmosféry	Systém proudění v atmosféře v planetárním nebo kontinentálním rozsahu, který se projevuje meridionální, zonální i vertikální výměnou vzduchu.
Vzduchová hmota	Objem vzduchu v troposféře, která má přibližně stejné fyzikální vlastnosti a pohybuje se ve směru všeobecné cirkulace atmosféry.
Xerotermní vegetace	Suchomilné a teplomilné rostlinstvo.
Zelená infrastruktura	Strategicky plánovaná síť přírodních a polopřírodních oblastí s rozdílnými environmentálními rysy, jež byla navržena a je řízena s cílem poskytovat širokou škálu ekosystémových služeb. Zahrnuje zelené plochy (nebo modré plochy, jde-li o vodní ekosystémy) a jiné fyzické prvky v pevninských (včetně pobřežních) a mořských oblastech. Na pevnině se zelená infrastruktura může nacházet ve venkovských oblastech i v městském prostředí.
Změna klimatu	Změna stavu klimatického systému, kterou lze identifikovat prostřednictvím změn jeho vlastností po dobu alespoň několika desetiletí, bez ohledu na to, je-li vyvolána přirozenými změnami nebo lidskou činností nebo také veškeré změny klimatu, včetně jeho přirozené variability.
Zranitelnost	Zranitelnost je míra vnímavosti určitého systému na nepříznivé účinky změny klimatu, včetně klimatické variability a extrémních jevů, nebo míra neschopnosti těmto účinkům čelit. Zranitelnost závisí na charakteru, závažnosti a rychlosti změny klimatu a kolísání, jemuž je systém vystaven, jeho citlivosti a jeho schopnosti adaptace. Náchylnost ke vzniku škody.
Zvodeň	Hydraulicky jednotná a souvislá akumulace gravitačních podzemních vod v hornině, t.j. spojité těleso vody (akumulace) v kolektoru, kterým se mohou šířit hydraulické impulsy, resp. může docházet k přenosu (transportu) hmot.

H. Seznam zkratek

AK ČR	Asociace krajů České republiky
AV ČR	Akademie věd České republiky
BIO	Biodiverzita
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CES	Cestovní ruch
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
DOP	Doprava
EDVO	Efektivní délka vegetačního období
EHP	Evropský hospodářský prostor
EIA	<i>Environmental Impact Assessment</i> – Posuzování vlivů na životní prostředí
ES	Evropské společenství
ESI fondy	Evropské strukturální a investiční fondy
EU	Evropská unie
EVVO a EP	Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta a ekologické poradenství
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> – Mezivládní panel pro změnu klimatu
IROP	Integrovaný regionální operační program
IZS	Integrovaný záchranný systém
LES	Lesní hospodářství
LPAAP	<i>Lima-Paris Action Agenda</i>
MA21	Místní agenda 21
MIM	Mimořádné události
MV-GŘ HZS ČR	Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAZCA	<i>Non-State Actor Zone for Climate Action</i>
NPŽP	Národní program životní prostředí
NP VaVal	Národní politika výzkumu, vývoje a inovací
NS MAS	Národní síť místních akčních skupin
OPŽP	Operační program životní prostředí
PRE	Průmysl a energetika
PRV	Program rozvoje venkova
SC	Specifický cíl
SEA	<i>Strategic Environmental Assessment</i> – Posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí
SIVS	Systém integrované výstražné služby
SMO ČR	Svaz měst a obcí České republiky
SPA	Stupeň povodňové aktivity
URB	Urbanizovaná krajina
VOD	Vodní hospodářství
WHO	<i>World Health Organisation</i> – Světová zdravotnická organizace
ZDR	Zdraví a hygiena
ZEM	Zemědělství

I. Seznam obrázků

Obrázek 2.1: Střední změna teploty a srážek na konci 21. století dle globálních klimatických modelů z CMIP5 ansámblu pro scénáře RCP2.6 a RCP8.5 (Zdroj: IPCC 2013)	16
Obrázek 2.2: Změna průměrné roční územní teploty vzduchu v Evropě (dle E-OBS datasetu)	17
Obrázek 2.3: Změna průměrného úhrnu srážek (vlevo) a teploty vzduchu (vpravo) na konci 21. století (2071–2100) vůči konci 20. století (1971–2000) dle Euro-CORDEX modelů a scénářů RCP4.5 a RCP8.5. Pro srovnání jsou v posledním řádku rovněž zobrazeny projekce starší generace modelů dle scénáře A1B.	18
Obrázek 2.4: Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v letech 1991–2018 od normálu 1961–1990	
21	
Obrázek 2.5: Vývoj roční teploty vzduchu pro ČR podle ensemblového průměru 11 realizací RCM modelů (shlazeno 10letým nízkofrekvenčním filtrem)	22
Obrázek 2.6: Podíl průměrného ročního úhrnu srážek v období 1991–2018 vzhledem k normálu 1961–1990.....	23
Obrázek 2.7: Vývoj průměrných ročních úhrnů srážek (mm) v Česku podle ensemblového průměru 11 realizací RCM modelů (shlazeno 10letým nízkofrekvenčním filtrem).....	24
Obrázek 2.8: Hierarchie vícečetných rizik (zdroj: DRMKC)	27
Obrázek 2.9: Pojistné události v živelném pojištění [mil. Kč, tis. případů], 2006–2018 (Zdroj: Česká asociace pojišťoven)	113
Obrázek 3.1: Schéma vazeb specifických cílů adaptace a projevů změny klimatu	168
Obrázek 4.1: Dráha dopadu změny klimatu	170
Obrázek 4.2: Rozdíl mezi resiliencí a rezistencí	172
Obrázek 4.3: Adaptační proces v ČR.....	173
Obrázek 4.4: Propojení udržitelnosti a krizového řízení v adaptaci na změnu klimatu	175
Obrázek 4.5: Harmonogram adaptace na změnu klimatu v ČR.....	183
Obrázek 4.6: Schéma obousměrné komunikace adaptace na změnu klimatu v ČR.....	184
Obrázek 5.1: Celkové vyhodnocení plnění úkolů NAP adaptace.....	211
Obrázek 5.2: Celkové vyhodnocení plnění specifických cílů NAP adaptace.....	211