

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

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

Na přípravě materiálu se podílely zejména resorty životního prostředí, zemědělství, průmyslu a obchodu, pro místní rozvoj, zdravotnictví a vnitra.

Návrh strategie byl revidován Centrem pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy v Praze a konzultován s Centrem výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Obsah

Seznam použitých zkratk	4
Úvod	5
1. Změna klimatu v globálním, kontinentálním a národním měřítku	8
1.1 Globální trendy klimatické změny	8
1.2 Trendy klimatické změny v Evropě	11
1.3 Trendy klimatické změny v ČR	13
1.3.1 Pozorované změny na území ČR	13
1.3.2 Odhad vývoje klimatu v ČR do poloviny 21. století	17
2. Současný stav zkoumané problematiky	22
2.1 Mezinárodní dokumenty	22
2.2 Evropská unie	23
2.3 Česká republika	24
3. Vliv změny klimatu na vybrané oblasti hospodářství a životního prostředí (sektory) a základní principy adaptačních opatření	25
3.1 Lesní hospodářství	26
3.1.1 Vliv změny klimatu na lesní hospodářství	26
3.1.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v lesním hospodářství	26
3.1.3 Adaptační opatření v lesním hospodářství	27
3.2 Zemědělství	30
3.2.1 Vliv změny klimatu na zemědělství	30
3.2.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v zemědělství	31
3.2.3 Adaptační opatření v zemědělství	32
3.3 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství	36
3.3.1 Vliv změny klimatu na vodní režim v krajině a vodní hospodářství	36
3.3.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v souvislosti s vodním režimem v krajině a vodním hospodářstvím	37
3.3.3 Adaptační opatření vodního režimu v krajině a vodního hospodářství	38
3.4 Urbanizovaná krajina	44
3.4.1 Vliv změny klimatu na urbanizovanou krajinu	44
3.4.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v urbanizované krajině	45
3.4.3 Adaptační opatření v urbanizované krajině	46
3.5 Biodiverzita a ekosystémové služby	50
3.5.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti biodiverzity a ekosystémových služeb	51
3.5.3 Adaptační opatření v oblasti biodiverzity a ekosystémových služeb	52
3.6 Zdraví a hygiena	55
3.6.1 Vliv změny klimatu na zdraví lidí a hygienu	55
3.6.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti zdraví a hygieny	55
3.6.3 Adaptační opatření v oblasti zdraví a hygieny	56
3.7 Cestovní ruch	58
3.7.1 Vliv změny klimatu na cestovní ruch	58
3.7.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti cestovního ruchu	58
3.7.3 Adaptační opatření v oblasti cestovního ruchu	59
3.8 Doprava	60
3.8.1 Vliv změny klimatu na dopravu	60
3.8.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v dopravě	60
3.8.3 Adaptační opatření v dopravě	61
3.9 Průmysl a energetika	63

3.9.1 Vliv změny klimatu na průmysl a energetiku	63
3.9.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti průmyslu a energetiky	63
3.9.3 Adaptační opatření v oblasti průmyslu a energetiky	64
3.10 Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí.....	66
3.10.1 Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí vzhledem ke změně klimatu.....	66
3.10.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí	66
3.10.3 Adaptační opatření v oblasti mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí	67
4. Přizpůsobení politiky ve vztahu ke změnám přírodních podmínek v ČR	70
4.1 Platné právní předpisy a návrhy jejich změn	70
4.1.1 Právní předpisy v oblasti lesního hospodářství	70
4.1.2 Právní předpisy v oblasti zemědělství.....	70
4.1.3 Právní předpisy v oblasti vodního režimu v krajině a vodního hospodářství.....	71
4.1.4 Právní předpisy v oblasti územního plánování a stavebního řádu	74
4.1.5 Právní předpisy související s ochranou biodiverzity a ekosystémovými službami.....	76
4.1.6 Právní předpisy týkající se cestovního ruchu.....	78
4.1.7 Právní předpisy v oblasti energetiky	78
4.2 Ekonomické aspekty	79
4.2.1 Finanční náročnost realizace navržených opatření.....	79
4.2.2 Ekonomické nástroje a možnosti jejich využití.....	81
4.2.3 Vliv na podnikatelské prostředí	85
4.2.4 Náklady v případě nečinnosti.....	86
4.3 Komunikační strategie a zapojení veřejnosti, vzdělávání, výchova a osvěta	89
4.3.1. Komunikační strategie	89
4.3.2. Vzdělávání a osvěta	89
4.4 Směrování vědy a výzkumu.....	95
4.5 Koordinace naplňování strategie a organizační opatření.....	97
5. Shrnutí.....	99
6. Přílohy	104
Příloha č. 1: Pilotní projekty, realizace vhodných adaptačních opatření	104
Výzkum.....	104
Plánování a podpora.....	106
Realizované příklady	108
Příloha č. 2: Přehled výchozích dokumentů a použité literatury.....	110
Příloha č. 3: Tabulka pojmů a vysvětlivek.....	112
Příloha č. 4: Souhrn adaptačních opatření	120
Příloha č. 5: Souhrn hlavních doporučení pro přizpůsobení se změně klimatu v ČR.....	122
Příloha č. 6: Indikativní výčet Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF) vhodných pro financování adaptačních opatření.....	124
Příloha č. 7: Využitelnost programu LIFE pro financování adaptačních opatření	129

Seznam použitých zkratek

AR4, AR5	<i>Assessment Report</i> – Hodnoticí zpráva Mezivládního panelu pro změnu klimatu (čtvrtá, pátá)
AV ČR	Akademie věd ČR
BAT	<i>Best Available Technology</i> – Nejlepší dostupná technologie
CNG	<i>Compressed Natural Gas</i> – Stlačený zemní plyn
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
DZES	Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu
EEA	<i>European Environmental Agency</i>
EHP	Evropský hospodářský prostor
EIA	<i>Environmental Impact Assessment</i> – Posuzování vlivů na životní prostředí
EK	Evropská komise
EU	Evropská unie
EVVO	Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor ČR
IEA	International Energy Agency
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> – Mezivládní panel pro změnu klimatu
IZS	Integrovaný záchranný systém
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i> – Zemní plyn v kapalném stavu
LULUCF	<i>Land Use, Land Use Change and Forestry</i> – Využívání krajiny, změny ve využívání krajiny a lesnictví
LVS	Lesní vegetační stupeň
MZD	Meliorační a zpevňující dřeviny
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAPEE	<i>National Action Plan for Energy Efficiency</i> – Národní akční plán energetické efektivity
NLP II	Národní lesnický program II
OSN	Organizace spojených národů
RF	<i>Radiative forcing</i> – Radiační působení
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i> – viz Vysvětlivky: Scénáře RCP
SEA	<i>Strategic Environmental Assessment</i> – Posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí
SOBR ČR	Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky
SRES	<i>Special Report on Emissions Scenarios</i> – viz Vysvětlivky: Scénáře SRES
SZP	Společná zemědělská politika EU
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> – Rámcová úmluva OSN o změně klimatu
UNWTO	<i>The United Nations World Tourism Organization</i> – Světová organizace cestovního ruchu
UNEP	The United Nations Environment Programme – Program OSN pro životní prostředí
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VaV	Projekty Programu vědy a výzkumu

Úvod

Změnou klimatu se rozumí veškeré dlouhodobé změny včetně přirozené variability klimatu a změn způsobených lidskou činností. Přirozenou a antropogenní složku klimatické změny od sebe nelze zcela rozlišit, nicméně z hlediska přizpůsobení se probíhajícím či předpokládaným změnám to není potřebné. Je samozřejmě žádoucí usilovat o minimalizaci nepříznivých antropogenních vlivů na zemské či regionální klima, což je cílem politik na ochranu klimatu. Vedle toho je ovšem nutné reagovat na již probíhající změny (zejména extrémní výkyvy počasí jako přívalové deště, dlouhá období sucha, horké vlny, teplejší a vlhčí zimy, méně sněhu apod.) a včas se připravit na předpokládaný vývoj za účelem zmírnění nebo eliminace negativních důsledků.

V reakci na změnu klimatu je možné přijímat dva základní typy opatření: 1) **mitigační opatření**, což jsou přímá či nepřímá opatření ke snížení emisí skleníkových plynů (např. efektivnější využití zdrojů energie, využití solární či větrné energie, zateplení budov, atd.), a 2) **adaptační opatření**, což jsou opatření k přizpůsobení přírodního nebo antropogenního systému skutečné nebo předpokládané změně klimatu vč. jejích dopadů.

Úspěšná adaptace na změnu klimatu vede ke snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti vůči jejím dopadům, aniž by byla ohrožena kvalita životního prostředí a ekonomický a společenský potenciál rozvoje. 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, reakcí na nepříznivé události a aktivit vedoucích k obnovení funkce systému.

Přizpůsobování se změně klimatu je pozvolný a dlouhodobý proces, který je možné a také potřebné provádět od úrovně mezinárodní a celostátní až po úroveň individuální. K adaptaci již v určité míře na různých úrovních dochází, avšak spontánně – nesystematicky. **Pro přijetí včasných a účinných adaptačních opatření je zapotřebí strategický přístup, který zajistí soudržnost napříč různými oblastmi hospodářství a životního prostředí ve vztahu k předpokládaným dopadům změny klimatu (dále též „sektory“) a úrovněmi veřejné/státní správy, protože je pravděpodobné, že spontánní adaptace by nevedla k optimálním výsledkům. V některých případech může nekoordinovaná adaptace menších subjektů či zájmových skupin navíc vyústit v celkově nepříznivé následky.** Nežádoucím příkladem je třeba zvýšení povodňového rizika v důsledku neřízené realizace opatření protipovodňové ochrany, kdy nadměrná ochrana před povodněmi může ve výsledku zvýšit riziko v níže položených územích. Zajištění strategické koordinace může omezovat nepříznivé následky nevhodných kombinací jednotlivých adaptačních opatření, navíc ovšem může zvýšit nebo rozšířit i jejich účinnost. Příkladem může být příznivý vliv realizace opatření proti vodní erozi na zpomalení povrchového odtoku vody z krajiny, což vedle zvýšení ochrany půdy vede i ke snížení rizik a účinků povodní (z hlediska frekvence opakování i velikosti) a dále i k zadržování vody v místě jejího dopadu s podporou zásob podzemní vody a příznivým ovlivněním místního či regionálního klimatu (podpora malého vodního cyklu).

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (dále též „Adaptační strategie ČR“) uvádí do kontextu adaptační opatření navrhovaná v rámci různých strategických sektorových dokumentů a doplňuje směry adaptačních opatření v oblastech, pro které taková opatření zpracována nebyla. Adaptační strategie ČR svým obsahem doplňuje připravovanou **Politiku ochrany klimatu v ČR**, kterou MŽP plánuje předložit vládě v průběhu roku 2015 a jejímž předmětem je rámec mitigačních opatření. Oba tyto dokumenty umožňují komplexní přístup k problematice změny klimatu, k možnostem aktivního předcházení těmto změnám a ke zmírnění nebo eliminaci negativních dopadů na životní podmínky v ČR.

Existence Adaptační strategie ČR jako jednoho uceleného dokumentu je důležitá pro směřování environmentální politiky nejen na národní úrovni. Téma připravenosti a včasné reakce na předpokládané projevy změny klimatu (bez ohledu na jejich příčinu) a předcházení škodám, které mohou být těmito změnami způsobené, patří k prioritním tématům environmentální politiky Evropské unie. Na to reaguje i podpora realizace adaptačních opatření v rámci víceletého finančního rámce na období 2014 – 2020 (adaptace na změnu klimatu jsou součástí návrhů všech relevantních programů financování EU) a Finančních mechanismů Evropského hospodářského prostoru (EHP) a Norska.

Evropská komise v této souvislosti zpracovala společnou **Adaptační strategii EU** (duben 2013), která představuje dlouhodobou strategii pro zvýšení odolnosti EU vůči negativním dopadům změny klimatu na všech úrovních v souladu s cíli strategie **Evropa 2020**. EK v této vazbě navrhuje podpořit přípravu a implementaci adaptačních strategií v členských státech EU, poskytnout možnost financování těchto příprav a nezbytných dodatečných nákladů (budování kapacit) prostřednictvím programu **LIFE**, podpořit integraci adaptačních aktivit v rámci **Společné zemědělské politiky (CAP)** a **koheze**.

Je zřejmé, že případná nečinnost v souvislosti se změnou klimatu by znamenala podstatné socio-ekonomické dopady a hospodářské ztráty. Ačkoliv dopady nečinnosti v České republice dosud nebyly uceleně vyčísleny, lze si udělat určitou představu z provedených zahraničních analýz a dílčích studií, které byly zpracovány pro některé sektory. Z odhadů budoucích nákladů a přínosů EU vyplývá, že každé euro vynaložené na ochranu před povodněmi by mohlo ušetřit šest EUR za náklady na likvidaci škod a že **nepřizpůsobení se změně klimatu by celou EU dle odhadů ročně stálo minimálně 100 mld. EUR do roku 2020 a 250 mld. EUR v roce 2050** (EK, 2013). Obdobné výsledky analýzy vybraných zemědělských adaptačních opatření na změnu klimatu v podmínkách ČR ukázaly, že střednědobé a dlouhodobé finanční přínosy většiny adaptačních opatření přesahují investice na jejich zavedení. Adaptační strategie a včasná realizace adaptačních opatření oproti tomu podpoří udržitelný růst, povzbudí investice do zvyšování odolnosti vůči změně klimatu a vytvoří nová pracovní místa.

Přizpůsobení se změně klimatu bude vyžadovat aktivní přístup na místní, národní a mezinárodní úrovni. Prostřednictvím Adaptační strategie ČR bude vláda spolupracovat se strategickými partnery na snížení zranitelnosti České republiky vůči důsledkům změny klimatu. Do tohoto procesu je nutné zapojit i orgány státní správy, samosprávy a organizace poskytující veřejné služby. S účinným a koordinovaným plánováním můžeme zajistit, že Česká republika bude podstatně odolnější vůči budoucím dopadům změny klimatu a zároveň hospodářsky poroste.

Výzvou pro tvůrce politiky je porozumět dopadům změny klimatu a rozvíjet a provádět řešení pro zajištění optimální úrovně přizpůsobení. **Adaptační strategie zaměřená na zachování vodních, půdních a biologických složek přírody a krajiny a obnovu fungujících ekosystémů odolných vůči změně klimatu může rovněž přispět k prevenci katastrof.** Využití schopnosti přírody zachytit nebo zmírnit nepříznivé dopady může být pro přizpůsobení účinnější, než prosté zaměření na technickou infrastrukturu v městských a venkovských oblastech.

Přizpůsobení se změnám klimatu vyžaduje také opatření na úseku ochrany obyvatelstva a životního prostředí, zejména připravenosti orgánů krizového řízení a složek integrovaného záchranného systému na mimořádné události vznikající jako důsledek změny klimatu. **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR byla připravena v rámci mezirezortní spolupráce** na základě úkolu, který všem ministrům uložila vláda svým usnesením č. 1452 z 30. listopadu 2009, meziresortním koordinátorem přípravy celkového materiálu bylo určeno Ministerstvo životního prostředí. Adaptační strategie ČR a její obsah vychází z Bílé knihy Evropské Komise „**Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci**“ (2009) a je reflektuje měřítko a podmínky ČR. Vytvoření a implementace adaptačních plánů a opatření je nedílnou součástí závazků přijatých v rámci **Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC)**. Kromě toho je podpora opatření pro přizpůsobení se negativním dopadům změny klimatu jednou z důležitých priorit **Státní politiky životního prostředí 2012 – 2020, Koncepce environmentální bezpečnosti a Bezpečnostní strategie České republiky 2015 – 2020 s výhledem do roku 2030**.

Cílem Adaptační strategie ČR je zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně v co největší míře, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. Adaptační strategie ČR:

- uceleně prezentuje pozorovanou změnu klimatu, projekce dalšího vývoje a předpokládané dopady
- identifikuje prioritní oblasti hospodářství, veřejné správy a životního prostředí ve vztahu k předpokládaným dopadům změny klimatu (dále též „sektory“) a určuje prioritní oblasti realizace,
- definuje vhodná adaptační opatření v návaznosti na předpokládané projevy změny klimatu,
- identifikuje překážky bránící realizaci adaptačních opatření v potřebné míře a s požadovaným efektem a navrhuje způsoby jejich odstranění,
- definuje cílený výzkum a analytické potřeby,
- identifikuje možné zdroje finančních prostředků.

Adaptace na změnu klimatu by měla směřovat ke klimaticky odolnému udržitelnému rozvoji - cílovým stavem adaptace ČR je připravenost na změnu klimatu. Protože změna klimatu je dynamický proces, není termín dosažení cílového stavu určen.

Adaptační strategie ČR dále definuje obecné úkoly, na kterých je nezbytné, aby se s podporou vlády podílely všechny resorty:

- zajistit cílený výzkum a dostatečné sdílení informací a výsledky výzkumu aplikovat,
- analyzovat účinnost opatření souvisejících s adaptací na změnu klimatu,
- přesněji kvantifikovat potřebu finančních prostředků pro realizaci adaptačních opatření,
- přesněji kvantifikovat objemy finančních prostředků potřebných pro nápravu škod způsobených dopady změny klimatu v případě nedostatečné realizace adaptačních opatření nebo nečinnosti.

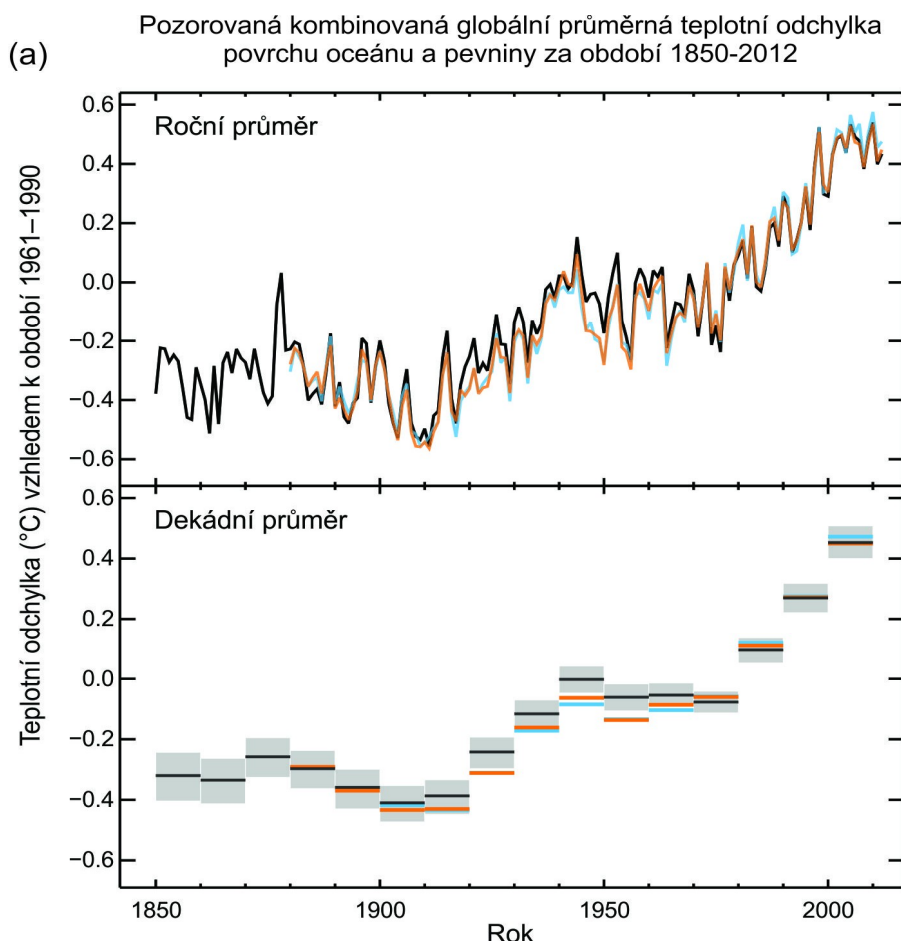
Adaptační strategie ČR je připravena na roky 2015-2020 s výhledem do r. 2030 a bude implementována Národním akčním plánem adaptace na změnu klimatu. Průběžné plnění Adaptační strategie ČR bude vyhodnoceno v roce 2019 a dále každé 4 roky.

1. Změna klimatu v globálním, kontinentálním a národním měřítku

1.1 Globální trendy klimatické změny

Klima je definováno jako průměrný dlouhodobý stav atmosféry v určité geografické oblasti. Klimatickou změnou se v klimatologickém pojetí (včetně Mezivládního panelu pro změnu klimatu, IPCC) rozumí veškeré změny klimatu, včetně jeho přirozené variability. Přirozenou a antropogenní složku od sebe nelze vzájemně oddělit, a proto je třeba pracovat s výslednicí obou složek.

Rostoucí trendy globální teploty a jejich fyzikální důsledky jsou dnes zcela zřejmé a nepochybné. Oteplování klimatického systému je nepochybné a od padesátých let minulého století nemá řada pozorovaných změn obdoby po celá desetiletí až tisíciletí. Atmosféra a oceán se oteplily, množství sněhu a ledu kleslo, hladina oceánu stoupla a koncentrace skleníkových plynů se zvýšily. Každé z posledních tří desetiletí bylo v blízkosti zemského povrchu teplejší než kterékoli předchozí desetiletí od roku 1850 (viz Obr. 1.1). Na severní polokouli bylo období 1983 – 2012 pravděpodobně nejteplejším třicetiletím za posledních 1400 let. Lineární trend globální průměrné teploty vykazuje za období 1880 – 2012 oteplení o 0,85°C (Obr. 1.1).



Obr. 1.1 Trendy změn globální teploty vyjádřené v ročních a dekádních hodnotách

Legenda: Horní panel – roční průměrné hodnoty; dolní panel – průměrné dekádní hodnoty včetně odhadu neurčitosti u jednoho souboru dat (černá křivka). Anomálie jsou vztaženy k průměru za období 1961 - 1990.

Zdroj: IPCC

Oteplení oceánu dominuje v nárůstu energie, uložené v klimatickém systému, což představuje více než 90 % energie akumulované mezi lety 1971 a 2010. Svrchní vrstva oceánu (0 – 700 m) se od roku 1971 do roku 2010 oteplila. Rychlost vzestupu výšky hladiny oceánu byla od poloviny 19. století vyšší než průměrná rychlost v průběhu předchozích dvou tisíciletí. V období let 1901 – 2010 vzrostla globální střední výška hladiny oceánu

o 19 cm. Průměrná rychlost zvyšování globální průměrné hladiny oceánu byla v období let 1901 až 2010 $1,7 \text{ mm rok}^{-1}$, v období let 1971 – 2010 $2,0 \text{ mm rok}^{-1}$ a v období let 1993 – 2010 $3,2 \text{ mm rok}^{-1}$. V posledních dvou desetiletích se zmenšuje hmotnost grónského a antarktického ledového příkrovu, ledovce dále ustupují téměř v celém světě a arktický mořský led a rozsah jarní sněhové pokrývky na severní polokouli se dále zmenšuje. Zvyšující se teplota vody omezuje schopnost oceánů pohlcovat z atmosféry uhlík. Přesto oceán absorboval zhruba 30 % emitovaného antropogenního oxidu uhličitého, což způsobuje jeho acidifikaci a společně s cirkulačními změnami zásadním způsobem ovlivňuje vlhkostní a srážkové režimy na celé planetě. Významně vzrostly srážkové úhrny např. ve východních částech Severní i Jižní Ameriky, v severní Evropě, severní a střední Asii a naopak se snížily v oblasti Sahelu, ve Středomoří a v jižních částech Afriky a Asie. V místech zvýšeného oteplování narůstá výpar, zesiluje se tvorba oblačnosti a zvyšuje se pravděpodobnost výskytu intenzivních srážek.

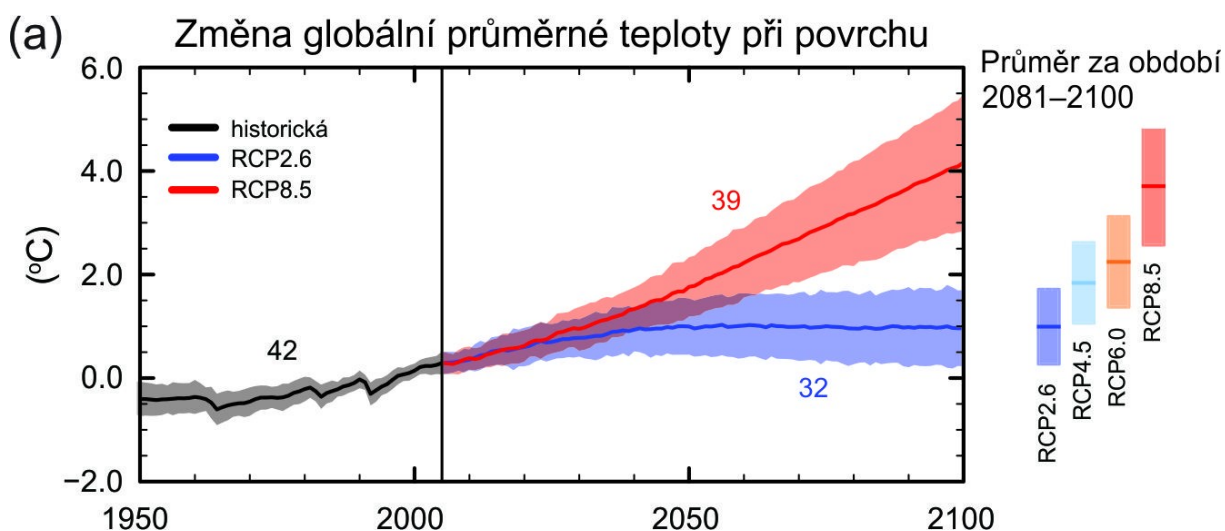
Další vývoj klimatické změny lze odhadovat pouze na základě modelových simulací pomocí hierarchické řady klimatických modelů, od jednoduchých klimatických modelů přes modely středně složitě až po komplexní klimatické modely a modely ESM (*Earth System Model*). Tyto modely simulují změny podle různých scénářů antropogenního vlivu. Pro nové simulace pomocí klimatických modelů, provedené v rámci projektu CMIP5 (*Coupled Model Intercomparison Project Phase 5*) Světového programu výzkumu klimatu (WCRP), byly použity nové scénáře – RCP (*Representative Concentration Pathways*). Ve všech scénářích RCP jsou koncentrace CO_2 v roce 2100 vyšší než v současnosti, a to v důsledku dalšího nárůstu kumulativních emisí CO_2 do atmosféry v 21. století (Tab. 1.1). Projektovaná změna klimatu podle scénářů RCP je po zohlednění rozdílů, vyplývajících ze scénářů, podobná změně zmiňované v hodnotící zprávě AR4 jak z hlediska prostorového rozložení, tak i z hlediska velikosti. Celkový rozptyl projekcí pro vysoké scénáře RCP je užší než u srovnatelných scénářů, které byly použity v hodnotící zprávě AR4, protože na rozdíl od emisních scénářů SRES, použitých v hodnotící zprávě AR4, jsou RCP použité v hodnotící zprávě AR5 definovány jako směry vývoje koncentrací, a proto nejsou u simulací CMIP5, využívajících koncentrace, zohledněny neurčitosti koloběhu uhlíku ovlivňující koncentrace atmosférického CO_2 . Projekce vzestupu hladiny oceánu jsou větší než v hodnotící zprávě AR4, zejména vzhledem k lepšímu modelování příspěvků pevninského ledu.

Tab. 1.1 Charakteristika použitých scénářů RCP

Scénář	Popis	RF 2100 [W.m^{-2}]	CO_2 2100 [ppm]	CO_2 ekvivalent 2100 [ppm]
RCP2.6	zmírňující opatření	2,6	421	475
RCP4.5	stabilizační	4,5	538	630
RCP6.0	stabilizační	6,0	670	800
RCP8.5	vysoké emise	8,5	936	1313

Pozn: Uvedené charakteristiky byly použity v modelech CMIP5 hodnocených IPCC v 5. hodnotící zprávě.

Změna průměrné globální teploty při povrchu na konci 21. století pravděpodobně překročí $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ v porovnání s obdobím let 1850 – 1900 podle všech scénářů RCP s výjimkou RCP2.6 (Obr. 1.2, Tab. 1.2).



Obr. 1.2 Multimodelové simulované časové řady CMIP5 od roku 1950 do roku 2100 pro změnu roční průměrné globální teploty vzduchu při povrchu vzhledem k průměru za období let 1986 – 2005

Zdroj: IPCC

Tab. 1.2 Projekce změn teploty a zvýšení hladin oceánů pro období 2081 – 2100 v porovnání s obdobím 1986 – 2005

Scénář	Nárůst teploty (°C)		Zvýšení hladiny oceánů (m)	
	průměr	rozpětí dolní/horní odhad	průměr	rozpětí dolní/horní odhad
RCP2.6	1,0	0,3 – 1,7	0,40	0,26 – 0,55
RCP4.5	1,8	1,1 – 2,6	0,47	0,32 – 0,63
RCP6.0	2,2	1,4 – 3,1	0,48	0,33 – 0,63
RCP8.5	3,7	2,6 – 4,8	0,63	0,45 – 0,82

Zdroj: IPCC

Současné odhady však stále podléhají řadě omezení, která nedovolují šíři procesů dostatečně podrobně popsat. S výstupy současných globálních klimatických modelů je stále spjata celá řada nejistot, daná zabudováním zjednodušujících předpokladů zejména o prostorovém rozložení vlhkosti, vlivu oblačnosti a pevných aerosolů, o přenosech tepla mezi atmosférou a oceány v souvislosti se změnami oceánického proudění a řadě zpětných vazeb uhlíkového cyklu. Problémem také zůstává stanovení vzájemných podílů terestrických a extraterestrických vlivů a působení antropogenních faktorů, které celkovou energetickou bilanci klimatického systému také ovlivňují. Otázka kvantifikace příspěvků přirozených a antropogenních vlivů je zatím na úrovni dalšího vědeckého zkoumání.

Ani nadále se nebude planeta oteplovat homogenně. Teploty podle stávajících vývojových projekcí porostou rychleji nad pevninami a ve vyšších zeměpisných šířkách, pomaleji nad oceány a v nižších zeměpisných šířkách. Extrémně vysoké teploty se budou vyskytovat výrazně častěji než teploty extrémně nízké; některé části planety se mohou i ochlazovat. S vyšší mírou nejistot jsou spojeny i odhady podrobnějšího vývoje pravděpodobností výskytu extrémních počasových jevů, přesto však lze v budoucnu zejména ve středních zeměpisných šířkách severní polokoule očekávat zvyšování cyklonální aktivity a následně i výraznější kolísání počasí.

S tím souvisí i podrobnější projekce srážkového režimu a následného dopadu na vodní režim. Lze předpokládat nárůst srážkových úhrnů ve vyšších a naopak jejich pokles v nižších zeměpisných šířkách, v obou případech bude doprovázený jejich vyšší časovou proměnlivostí. Hydrologické cykly se budou stále více prohlubovat, což zvýší rizika výskytu povodní a záplav na straně jedné a delších období sucha na straně druhé. Zvláště rizikovými oblastmi budou střední zeměpisné šířky s kontinentální polohou, k čemuž bude přispívat i řada umocňujících faktorů (např. snižování schopností krajiny a půdy zadržovat vodu, necitlivé zásahy člověka do původních říčních toků, apod.).

Všechny scénáře naznačují pokračování snižování průměrné výšky i rozsahu sněhové pokrývky, tání permafrostu a pevninských, arktických, v omezenější míře i antarktických ledovců. Je třeba počítat s častějšími periodami extrémně vysokých teplot a epizodami intenzivních přivalových srážek. Četnost výskytu tropických cyklón by měla sice mírně klesat, ale lze očekávat zvýšenou intenzitu jejich projevů. Srážkové úhrny ve vyšších zeměpisných šířkách se budou zvyšovat, v subtropických oblastech a zejména nad pevninami naopak klesat. Atlantická meridionální cirkulace bude mírně zeslabovat, nicméně je velmi nepravděpodobné, že by již během tohoto století mohla nastat její náhlá a nevratná změna.

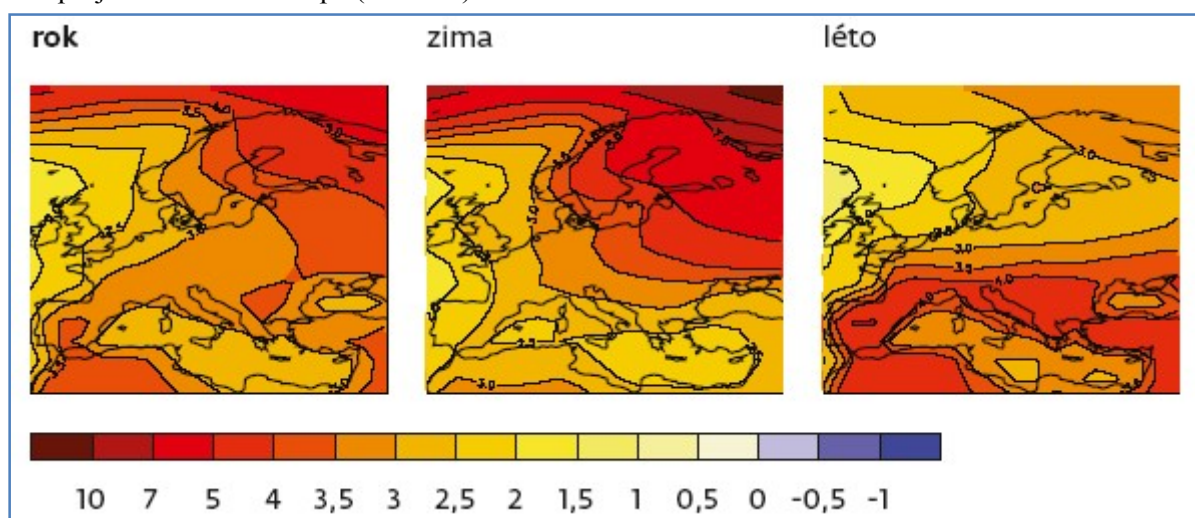
S ohledem na přetrvávající nejistoty klimatického modelování a scénářů vývoje klimatu v dalších desetiletích (koloběh uhlíku, koloběh vody, zpětné vazby klimatického systému, atd.) je nezbytné dále sledovat a monitorovat vývoj klimatologických veličin, zpřesňovat klimatické modely i emisní scénáře a podporovat vědu a výzkum.

1.2 Trendy klimatické změny v Evropě

Evropské klima se vyznačuje výraznou regionální proměnlivostí, která je dána polohou kontinentu na severní polokouli a působením okolních moří a oceánů, resp. přilehlého asijského kontinentu a Arktidy. Hlavní vliv na evropské klima má atmosférická cirkulace a její časové a prostorové změny. Jelikož v regionu existuje dostatečně hustá síť dlouhodobě měřících stanic doplněná řadou distančních měření, jsou zde analýzy trendů změn výrazně přesnější než podobné globální analýzy.

Teplota evropského kontinentu se během posledního století zvýšila v průměru o 1,2 °C, z toho během posledních tří desetiletí o 0,45 °C, což jsou hodnoty téměř o polovinu vyšší než globální. Zatímco průměrný trend nárůstu byl v posledním století v celé Evropě přibližně 0,1 °C/10 let, v posledních třiceti letech se zvýšil na více než dvojnásobek. Průměrné trendy jsou vyšší na Pyrenejském poloostrově, ve střední a severovýchodní Evropě a v horských oblastech, v zimním období též v severní Evropě. Evropa se jako celek nejvíce otepluje na jaře a v létě (podíl zvyšujícího se výskytu epizod s extrémně vysokými teplotami) a nejméně v podzimních měsících. Chladné extrémy se v Evropě vyskytují méně často, zatímco počet tropických dní se během posledního století ztrojnásobil, počet letních dnů zdvojnásobil.

Trend nárůstu průměrné teploty do období 2030 lze předpokládat bez ohledu na výběr scénáře SRES mírně vyšší než uvádí globální odhad, tj. nepatrně nad hodnotou 0,2 °C/10 let. **Projekce pro období 2100 pro scénáře SRES uvádí nárůst v rozpětí dolního a horního odhadu 1,0 – 5,5 °C vzhledem k období 1961 – 1990.** Simulace předpokládají celkově vyšší trendy nárůstu teploty ve východní Evropě a Skandinávii, v zimním období rovněž v arktické oblasti a v letním období v jihozápadní Evropě a ve Středomoří. **V Evropě jako celku je třeba počítat s nárůstem pravděpodobnosti výskytu, intenzity i délky trvání episodických vln extrémně vysokých teplot, zatímco proměnlivost zimních teplot, resp. počet ledových a mrazových dnů, bude postupně klesat. Vlnami vysokých teplot bude nejvíce postižen Pyrenejský poloostrov, střední Evropa (včetně alpského masivu), východní pobřeží Jadranu a jižní část Řecka, nárůst zimních teplot se nejvíce projeví v severní Evropě (Obr. 1.3).**

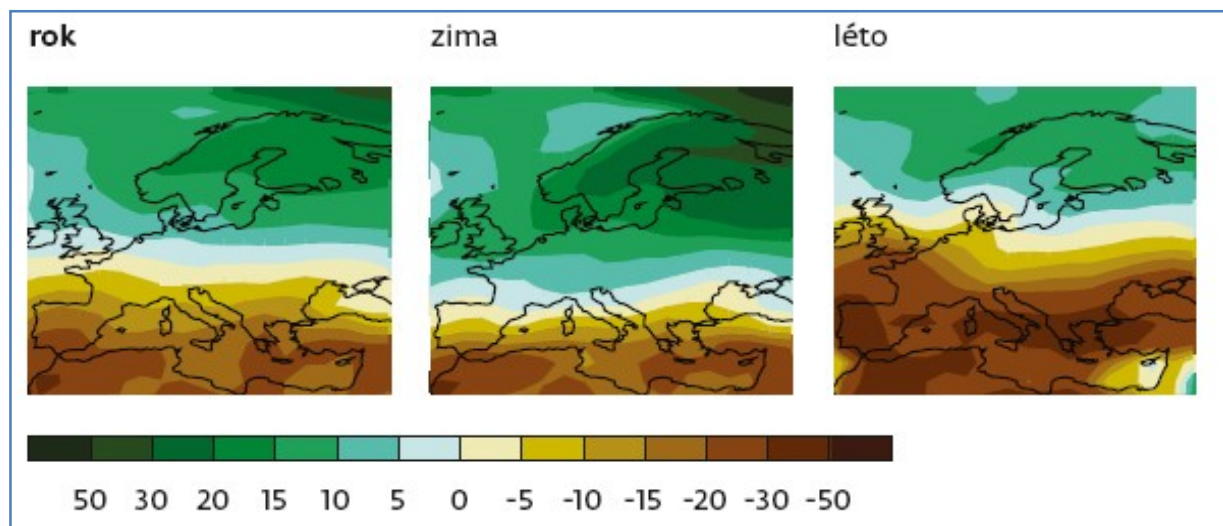


Obr. 1.3 Modelový odhad zvýšení průměrné teploty (°C) v závěru 21. století v porovnání se závěrem 20. století

Zdroj: EEA

Pro srážkový režim je rozhodující přesun vlhkých vzduchových hmot z Atlantiku či Středomoří. Jeho regionální a lokální projevy výrazně závisí na konkrétních cirkulačních podmínkách v dané oblasti. Kombinace změn srážkového režimu a nárůstu teploty vede ke zvýšenému výskytu extrémních hydrologických situací (povodně vs. sucha). Nárůst průměrných ročních srážkových úhrnů v posledním století o 10 – 40 % je patrný v severní Evropě a pokles kolem 20 % ve většině oblastí na jihu Evropy. Na severu převažuje nárůst zimních srážkových úhrnů, na jihu naopak pokles letních úhrnů.

Projekce změn srážkového režimu do konce století vykazuje výrazné regionální rozdíly i sezónní odlišnosti. V ročním průměru je třeba předpokládat další nárůst srážkových úhrnů až o 20 % v severní a pokles o 5 – 40 % v jižní Evropě a Středomoří. Zimní srážkové úhrny se budou zvyšovat ve střední a severní Evropě, zatímco letní srážkové úhrny ve střední a jižní Evropě budou klesat; relativně menší změny lze očekávat na jaře a zejména na podzim (Obr. 1.4).



Obr. 1.4 Modelový odhad zvýšení průměrného úhrnu srážek (%) v závěru 21. století v porovnání se závěrem 20. století

Zdroj: EEA

Za posledních 50 let se téměř na celém kontinentu zvýšila četnost výskytu extrémních srážek, a to i v oblastech, kde je pozorován mírný pokles ročních srážkových úhrnů (střední Evropa, Středomoří) a tento trend by měl pokračovat i v průběhu 21. století. V letních měsících je třeba zejména na jihu Evropy počítat s častějším výskytem i delších suchých, bezsrážkových období, která se mohou v průměru prodloužit až o jeden měsíc, ve střední Evropě až o jeden týden oproti současnému stavu.

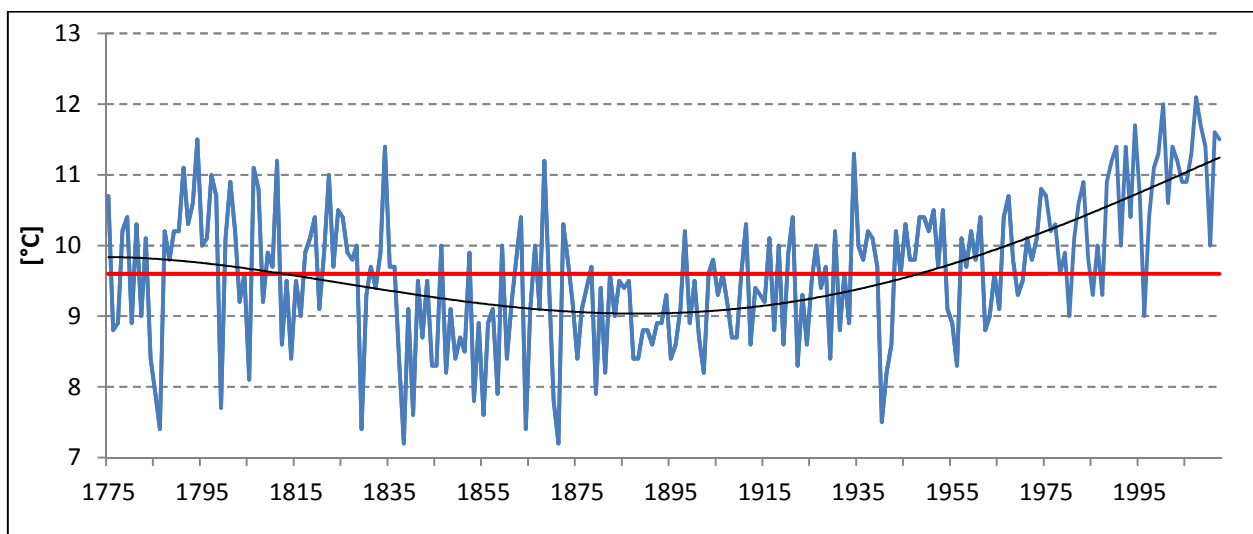
Průvodním rizikem regionální klimatické změny je rovněž výskyt epizod vysokých rychlostí větru, spojených s přechody hlubokých vnitropických tlakových níží přes kontinent. V severní a severozápadní Evropě se takové situace mohou vyskytovat během celého roku, **ve střední Evropě zejména v zimě.** Simulace předpokládaných změn v rozložení tlakových útvarů nad Atlantikem do poloviny století naznačuje posun zonálních drah vnitropických cyklon mírně k severu, pokles četnosti jejich výskytu, ale zvyšování intenzity jejich projevů.

1.3 Trendy klimatické změny v ČR

1.3.1 Pozorované změny na území ČR

K ilustraci dlouhodobého vývoje teplotního a srážkového režimu na území ČR lze zcela orientačně použít řady pozorování ze stanice Praha-Klementinum¹, která měří teplotu od roku 1775 a srážky od roku 1805 (Obr. 1.5 a 1.6). Je patrné, že konec 18. století byl provázen nárůstem teploty, který byl v první polovině 19. století vystřídán poklesem. Od druhé poloviny 19. století se teplota postupně zvyšovala, nárůst byl v polovině 20. století zpomalen, ale od počátku osmdesátých let minulého století začala teplota výrazně narůstat. Velmi podobné trendy mají i sezónní chody.

Meziroční proměnlivost srážkových úhrnů je velmi vysoká; např. v roce 2002 byl zaznamenán v pořadí třetí nejvyšší roční úhrn srážek, ale již v následujícím roce 2003 byl roční úhrn srážek v pořadí druhý nejnižší za 206 let pozorování. Přesto je od 30. let minulého století pozorovatelný velmi nevýrazný trend poklesu ročních úhrnů srážek.

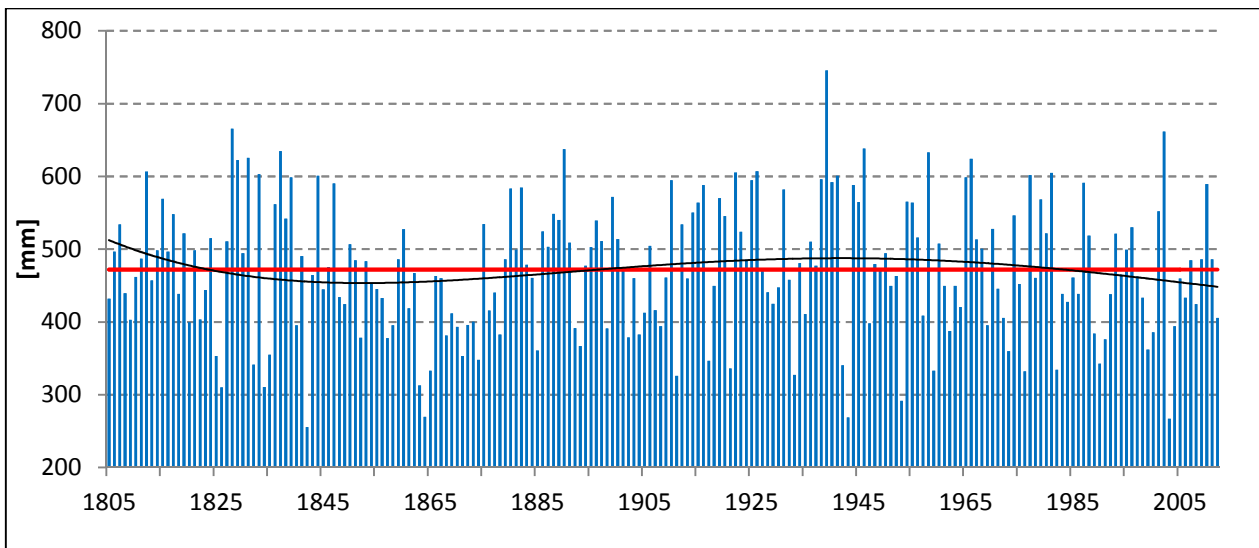


Obr. 1.5 Průběh průměrných ročních teplot vzduchu (°C) v období 1775 – 2012, Praha-Klementinum

Legenda: Červená čára – dlouhodobý teplotní průměr za sledované období; modrá čára – roční průměrné teploty vzduchu; černá čára – 11letý klouzavý průměr/vyhlazení

Zdroj: ČHMÚ

¹ Teplotní řadu lze ke zcela průkazné detekci teplotních změn vlivem klimatické změny použít jen obtížně, protože jde o stanici výrazně městského typu a naměřené hodnoty teploty jsou ovlivněny tzv. tepelným ostrovem města, což je hodnota úměrná míře urbanizace a rozvoje města. Je zřejmé, že v období 1775 – 2012 se urbanizace města postupně zvyšovala od zcela neznámé hodnoty na současnou úroveň kolem 2,0 – 2,4 °C a v žádném případě nelze tento antropogenní teplotní příspěvek od naměřené teplotní křivky jakkoliv odfiltrvat. U srážkových řad se vliv polohy stanice v centru města může na naměřených údajích projevit pouze zanedbatelným způsobem.

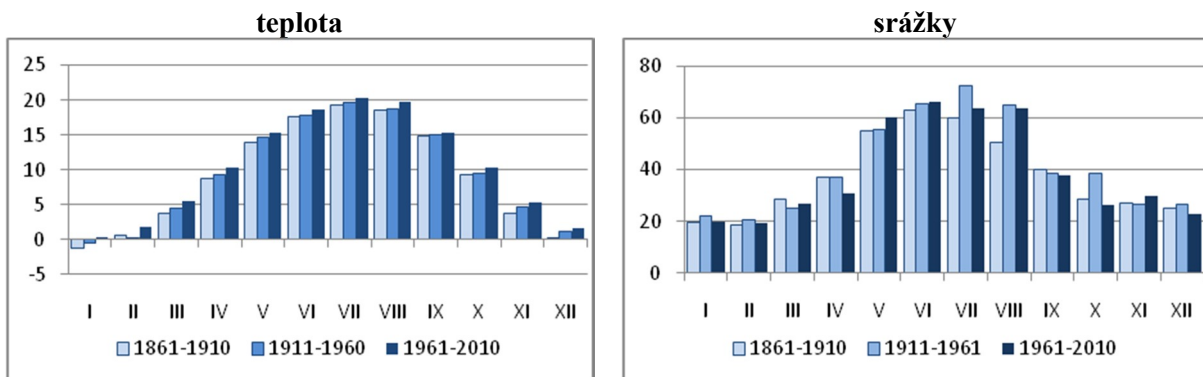


Obr. 1.6 Průběh ročních úhrnů srážek (mm) v období 1805 – 2012, Praha-Klementinum

Legenda: Červená čára – dlouhodobý průměr srážek za sledované období; modré sloupce – roční průměrné srážky; černá čára – 11letý klouzavý průměr/vyhlazení

Zdroj: ČHMÚ

Ze změn průměrných ročních teplot v posledních 150 letech je patrný postupný nárůst teploty; v období 1861 – 1910 byla průměrná roční teplota 9,1 °C, v období 1911 – 1960 byla 9,6 °C a v období 1961 – 2010 10,4 °C. Podobné změny ve vývoji srážkového režimu vysledovat nelze, nicméně základní rysy ročního chodu srážek zůstávají zachovány – maximum srážek v létě, minimum v zimě (Obr. 1.7).

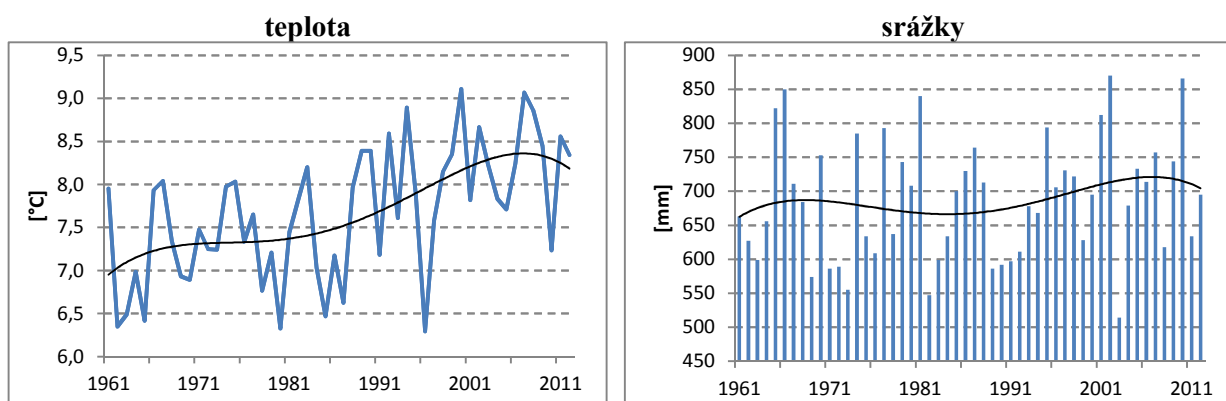


Obr. 1.7 Vývoj průměrných ročních teplot (°C) a průměrných ročních srážkových úhrnů (mm) v posledních 150 letech

Zdroj: ČHMÚ

Daleko přesněji lze vývoj dvou základních indikátorů klimatu (teplota a srážky) popsat pomocí časových řad územních teplot, resp. územních srážek, které jsou k dispozici od roku 1961. Územní teploty představují průměrnou hodnotu teploty vzduchu redukovanou na střední nadmořskou výšku, berou v úvahu výsledky měření z celé staniční sítě ČR a ilustrují tak charakter vývoje teplotního režimu na našem území v posledních padesáti letech; podobným způsobem jsou konstruovány i územní srážky.

Přes výrazné meziroční změny je z Obrázku 1.8 patrný trend postupného nárůstu průměrné roční teploty o přibližně 0,3 °C/10 let. S výjimkou podzimu nejsou rozdíly mezi ostatními částmi roku výrazné – vyšší trend nárůstu je patrný v létě; na podzim je však trend zvyšování průměrné teploty v porovnání s ostatními částmi roku přibližně třetinový. V létě se rychleji otepluje Morava, v zimě a na jaře naopak Čechy (rozdíly mezi Čechami a Moravou nepřesahují změny teploty o více než 0,05 °C/10 let a téměř se vyrovnávají na podzim. Vzhledem k výrazné meziroční proměnlivosti srážkových úhrnů jsou jejich podobné změny statisticky zcela nevýznamné. Např. v roce 2002 byl zaznamenán nejvyšší roční úhrn srážek v hodnoceném období, ale již v následujícím roce 2003 byl roční úhrn srážek zcela nejnižší.



Obr. 1.8 Průběh průměrných ročních územních teplot (°C) a srážkových úhrnů (mm) v ČR v období 1961 – 2012

Zdroj: ČHMÚ

V Tabulce 1.3 jsou uvedeny hodnoty změn průměrných teplot (ve °C), resp. změn srážkových úhrnů (v podílech úhrnů) mezi obdobími 1961 – 1990 a 1991 – 2010. Průměrná roční teplota se v posledních dvou desetiletích zvýšila o 0,8 °C, největší změny byly zaznamenány v červenci a srpnu, nejnižší v období září až listopad, průměrné prosincové teploty v období 1991 – 2010 dokonce poklesly o 0,3 °C. V zimních měsících jsou výkyvy průměrných teplot výraznější, v letních měsících nižší. V posledních dvou desetiletích lze pozorovat nevýrazný nárůst ročních srážkových úhrnů. Jarní úbytky srážek jsou vyrovnávány nárůstem úhrnů v letním období, převážně z přívalových srážek. Průměrný roční srážkový úhrn v období 1991 – 2010 o přibližně 5 % vyšší než v normálovém období 1961 – 1990.

Tab. 1.3 Změny průměrných teplot (°C) a srážkových úhrnů (podíly úhrnů) mezi obdobími 1961 – 1990 a 1991 – 2010

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Teplota (°C)	1,1	0,7	0,5	1,2	1,4	1,3	1,6	1,7	0,3	0,0	0,2	-0,3	0,8
Srážky (podíl)	1,03	1,02	1,31	0,87	0,94	0,97	1,19	1,02	1,14	1,09	1,03	1,04	1,05
Srážky (%)	+3	+2	+31	-13	-6	-3	+19	+2	+14	+9	+3	+4	+5

Zdroj: ČHMÚ

Počet dní, kdy maximální (TMA) nebo minimální (TMI) teplota vzduchu překročila nebo nedosáhla stanovenou mezní hodnotu, je klimatologická charakteristika, která se používá k popisu teplotních poměrů sledované lokality či území. Pro popis průběhu a extremality teplé poloviny roku se používá počtu letních dní (TMA ≥ 25 °C), tropických dní (TMA ≥ 30 °C) a tropických nocí (TMI ≥ 20 °C). Průběh a extremalitu chladné poloviny roku charakterizují počty mrazových dní (TMI < 0 °C), ledových dní (TMA < 0 °C) a arktických dní (TMA ≤ -10 °C). Ve snaze o získání představ o možném vývoji horkých vln („heat waves“), byla tato statistika doplněna i o analýzu vývoje počtu dní, kdy TMA ≥ 35 °C.

Průměrné počty dnů s extrémními teplotami a jejich změny mezi oběma obdobími (Tab. 1.4, hodnoty jsou zaokrouhlené na celé dny) ukazují, že v posledních dvou desetiletích došlo na našem území ke zvýšení průměrných počtů dní s vysokými a snížení průměrných počtů dní s nízkými teplotami, což je v souladu s postupným nárůstem teplot a se zvyšující se teplotní extremalitou. Počet letních dní v roce se v průměru zvýšil o 12, tropických dní o 6, a naopak počet mrazových dní v průměru klesl o 6 a ledových dní o jeden. Podobný trend byl zaznamenán i u tropických nocí a arktických dní, nicméně statisticky významné změny nebyly zaznamenány. Počty dní s teplotami ≥ 35 °C se v závislosti na aktuální povětrnostní situaci zatím vyskytují spíše ojediněle a jejich změny rovněž nejsou statisticky významné.

Tab. 1.4 Změny průměrných počtů dnů s extrémními teplotami mezi obdobími 1961 – 1990 a 1991 – 2010 (hodnoty jsou zaokrouhlené na celé dny)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
letní dny TMA ≥ 25 °C	1961 – 1990	0	0	0	1	4	9	14	13	4	0	0	0	45
	1991 – 2010	0	0	0	1	6	11	17	17	4	0	0	0	57
	změna	0	0	0	0	2	2	4	4	0	0	0	0	12
tropické dny TMA ≥ 30 °C	1961 – 1990	0	0	0	0	0	1	3	3	0	0	0	0	8
	1991 – 2010	0	0	0	0	0	2	6	5	0	0	0	0	14
	změna	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	6
mrazové dny TMI < 0 °C	1961 – 1990	25	21	17	7	1	0	0	0	1	5	13	22	112
	1991 – 2010	23	21	16	7	1	0	0	0	0	5	12	22	106
	změna	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-6
ledové dny TMA < 0 °C	1961 – 1990	12	6	2	0	0	0	0	0	0	0	2	9	30
	1991 – 2010	11	6	1	0	0	0	0	0	0	0	2	9	28
	změna	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1

Zdroj: ČHMÚ

Počty dní se srážkovými úhrny nad určitou hranicí jsou důležitou charakteristikou dokreslující srážkový režim území. Srážkové dny s úhrnem srážek ≥ 5 mm a ≥ 10 mm se vyskytují v ČR v průběhu celého roku a jejich měsíční počty odpovídají ročnímu chodu srážek – četnější výskyty jsou zaznamenány v létě, nižší v zimě. Dny se srážkovým úhrnem ≥ 20 mm se téměř výhradně vyskytují v teplé polovině roku, výskyt v chladném období je ojedinělý.

Z Tabulky 1.5, kde jsou uvedeny hodnoty průměrného počtu se srážkovými úhrny nad určitou hranicí a jejich změny mezi oběma obdobími vyplývá, že v jejich vývoji nedošlo během posledních padesáti let k žádným statisticky významným změnám. Prvotní příčinou je, že výrazné srážkové situace doprovázené silnými (často přívalovými) srážkami jsou vzhledem k topografii terénu časově i plošně značně nehomogenní a ne vždy mohou být podchyceny měřeními v síti měřících stanic. Přesto však radarové odrazy potvrzují, že se četnost výskytu přívalových srážek v posledních dvou desetiletích zvyšuje.

Tab. 1.5 Změny průměrných počtů dnů s hraničními srážkovými úhrny mezi obdobími 1961 – 1990 a 1991 – 2010 (hodnoty jsou zaokrouhlené na celé dny)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
≥ 5 mm	1961 – 1990	2	2	2	3	4	5	5	5	3	2	2	2	35
	1991 – 2010	2	2	2	3	5	5	5	4	4	2	3	2	37
	změna	0	-1	0	1	1	0	1	-1	1	0	1	0	2
≥ 10 mm	1961 – 1990	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	14
	1991 – 2010	0	1	1	1	2	3	3	2	2	1	1	1	17
	změna	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
≥ 20 mm	1961 – 1990	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4
	1991 – 2010	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5
	změna	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

Zdroj: ČHMÚ

1.3.2 Odhad vývoje klimatu v ČR do poloviny 21. století

Základ scénáře změny klimatu v ČR je tvořen výstupy regionálního klimatického modelu ALADIN-CLIMATE/CZ v rozlišení 25 km pro období 1961 – 2100 podle scénáře emisí SRES A1B opravenými o chyby modelu, které byly identifikovány při porovnávání modelové simulace pro referenční období 1961 – 1990 s naměřenými hodnotami. Scénář byl připraven pro základní sadu klimatologických prvků: průměrná denní teplota vzduchu, denní úhrn srážek, denní suma globálního záření, průměrná denní rychlost větru, průměrná denní vlhkost vzduchu, denní minimální a maximální teploty vzduchu. Výběr těchto klimatických prvků vyplývá z požadavků sektorů zabývajících se odhady dopadů. Změny klimatických prvků vypočítané modelem ALADIN-CLIMATE/CZ pro období 2010 – 2100 podle scénáře emisí SRES A1B jsou jen jednou z možných variant budoucího vývoje klimatu. Tyto změny je nutno zařadit do kontextu neurčitostí vyplývajících z použití různých regionálních modelů (RCM), řídicích globálních modelů (GCM) a scénářů emisí. Pro odhad vývoje klimatu v ČR jsme z připravených scénářů využili krátkodobý (2010 – 2039) a střednědobý časový horizont (2040 – 2069). Scénář je výstupem projektu VaV ukončeného v roce 2011 (Pretel a kol. 2011).

Scénáře vývoje klimatu připravené pro 5. hodnotící zprávu IPCC (CMIP5 modely) vykazují pro oblast střední Evropy podobné trendy hlavních charakteristik, jako scénář pro ČR připravený v projektu VaV s využitím SRES A1B. Novější výpočty pro AR5 používají nové emisní scénáře RCP, ale mají menší prostorovou i časovou podrobnost. Nový emisní scénář RCP4.5 odpovídá nejlépe dřívějšímu SRES scénáři A1B, který byl použit pro výpočet klimatických scénářů pro ČR. Pro emisní scénář RCP4.5 byly ve zprávě IPCC použity výstupy 42 modelů SMIP5.

Nejistoty klimatického modelování a scénářů vývoje klimatu v ČR v dalších desetiletích nicméně nelze vyloučit, proto je nezbytné dále sledovat a monitorovat vývoj klimatologických veličin, zpřesňovat klimatické modely i emisní scénáře a podporovat vědu a výzkum.

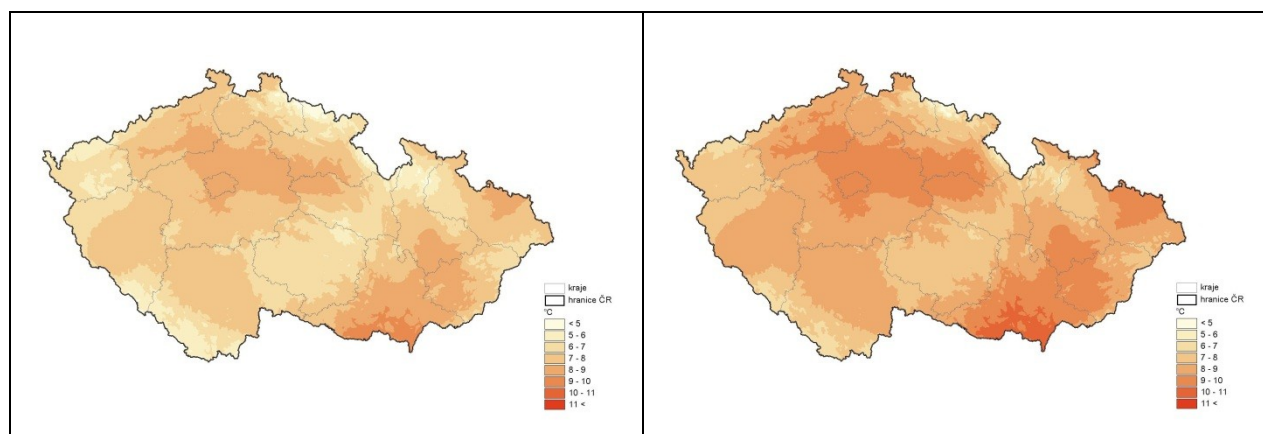
1.3.2.1 Odhad krátkodobého vývoje klimatu v ČR (2010 – 2039)

V krátkodobém časovém horizontu (střed k roku 2030) se průměrná roční teplota vzduchu na našem území podle modelu ALADIN-CLIMATE/CZ zvýší cca o 1°C, oteplení v létě a zimě je jen o něco menší než na jaře a na podzim (Tab. 1.7). Patrné je systematické zvýšení teplot relativně málo proměnlivé v prostoru (Obr. 1.9).

Tab. 1.7 Změny průměrné sezónní teploty a srážek v krátkodobém horizontu v porovnání s referenčním obdobím 1961 – 1990 podle simulace regionálního klimatického modelu ALADIN-CLIMATE/CZ pro scénář A1B

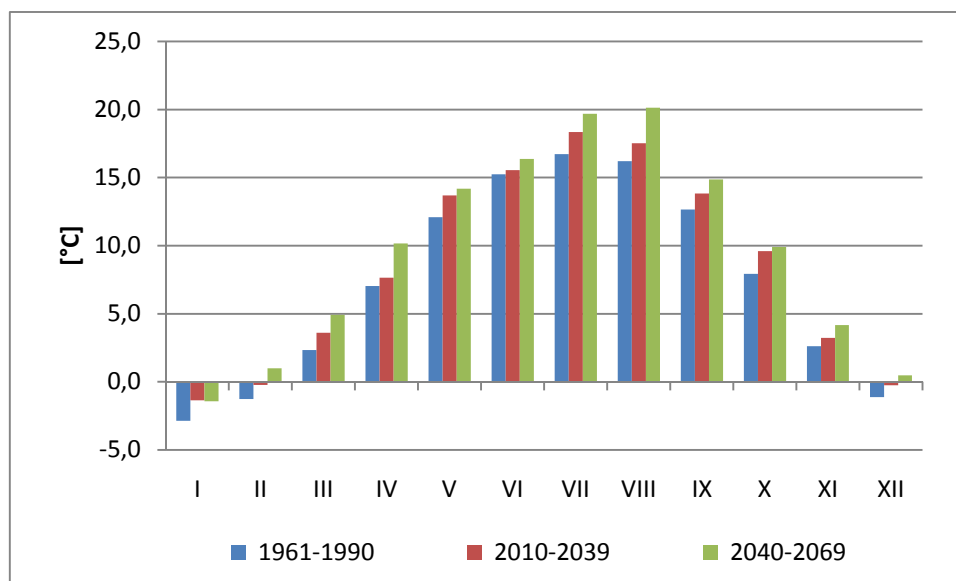
	jaro	léto	podzim	zima	rok
Teplota [°C]	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1
Srážky [podíly úhrnů]	1,10	1,03	1,07	0,91	1,03
Srážky [%]	10	3	7	-9	3

Zdroj: ČHMÚ



Obr. 1.9 Průměrná teplota vzduchu na území ČR za období 1961 – 1990 (vlevo) a odhad průměrné roční teploty vzduchu za období 2010 – 2039 (vpravo)

Zdroj: ČHMÚ



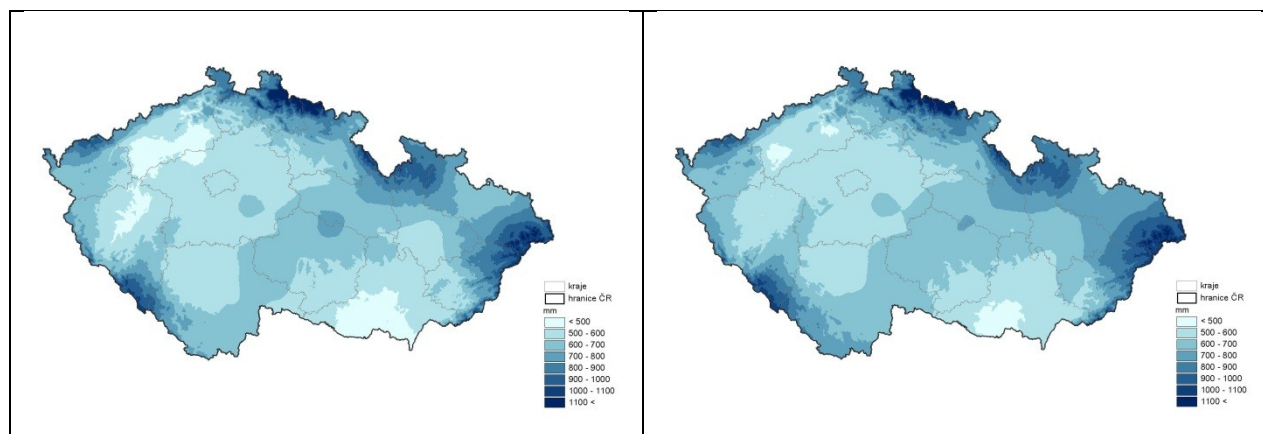
Obr. 1.10 Průměrná měsíční teplota vzduchu na území ČR v referenčním období 1961 – 1990 a ve scénářových obdobích 2010 – 2039 a 2040 – 2069

Zdroj: ČHMÚ

Změny průměrných měsíčních teplot ve scénářových obdobích v krátkodobém a střednědobém horizontu v porovnání s referenčním obdobím 1961 – 1990 ukazuje Obrázek 1.10. Simulace dále naznačují, že se změnou teploty se změní i některé související teplotní charakteristiky. V letním období tak lze očekávat mírný nárůst četnosti výskytu letních a tropických dní či tropických nocí, v zimě naopak pokles četnosti výskytu mrazových, ledových i arktických dní.

U změn úhrnů srážek je situace složitější. Ve většině uzlových bodů modelu je v zimě simulován pokles budoucích srážek (v závislosti na konkrétní lokalitě do 20 %), na jaře jejich zvýšení (od 2 do cca 16 %), v létě a zejména na podzim se situace na různých částech našeho území liší – na podzim najdeme na několika místech slabý pokles o několik procent, jinde zvýšení až o 20 – 26 %, v létě převládá slabý pokles, místy (např. západní Čechy) naopak zvýšení až o 10 %. Zároveň je patrná poměrně výrazná prostorová proměnlivost změn, je tudíž možné, že případný klimatický signál může být v tomto blízkém období překryt projevy přirozených (meziročních) fluktuací srážkových úhrnů.

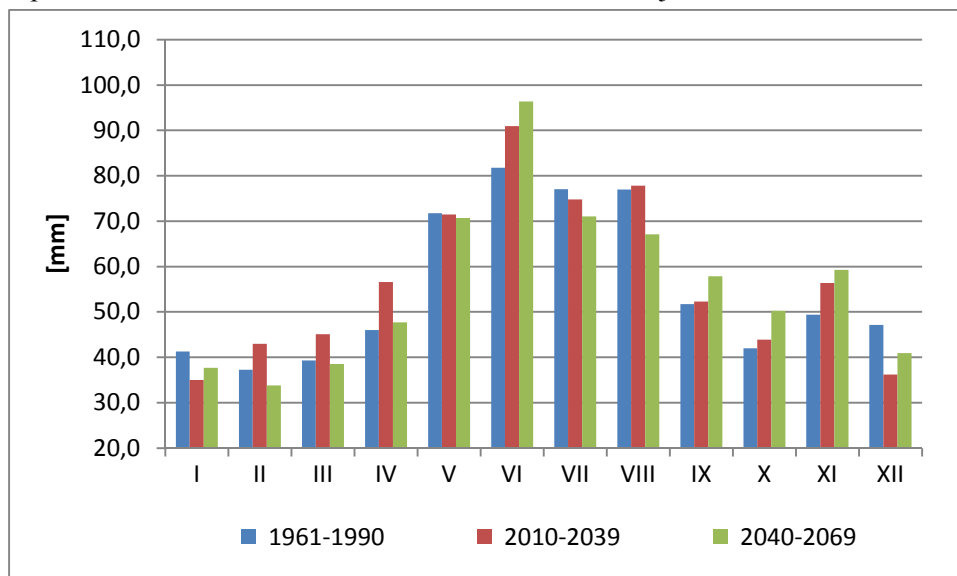
V období od začátku podzimu do začátku léta je předpokládán růst srážek doprovázen řádově stejným růstem územní evapotranspirace způsobené růstem teplot. V letním období dochází k poklesu srážek a v důsledku úbytku zásob vody v půdě nemůže docházet k výraznému zvyšování územní evapotranspirace. Důležitým faktorem je posun doby tání sněhové pokrývky ve vyšších nadmořských výškách v důsledku vyšší teploty z dubna na leden – únor.



Obr. 1.11 Průměrný roční úhrn srážek na území ČR za období 1961 – 1990 (vlevo) a odhad průměrného ročního úhrnu srážek za období 2010-2039 (vpravo)

Zdroj: ČHMÚ

Změny měsíčních úhrnů srážek ve scénářových obdobích v krátkodobém a střednědobém horizontu v porovnání s referenčním obdobím 1961 – 1990 ukazuje Obrázek 1.12.

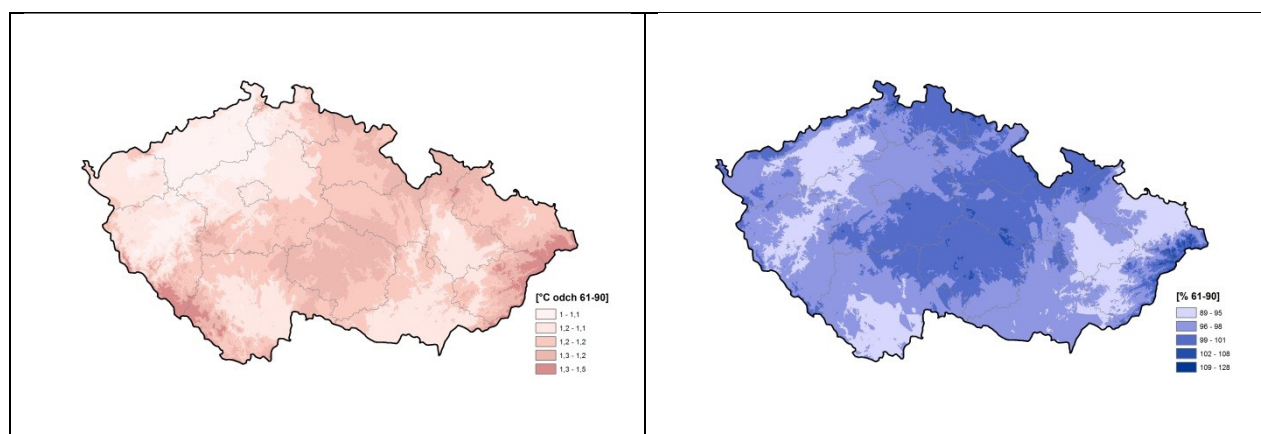


Obr. 1.12 Průměrný měsíční úhrn srážek na území ČR v referenčním období 1961 – 1990 a ve scénářových obdobích 2010 – 2039 a 2040 – 2069

Zdroj: ČHMÚ

Modelové simulace pro toto období neposkytují jednoznačné výsledky pro následné změny související se změnami srážkového režimu (četnosti povodní a výskyt sucha). Získané signály jsou nejednoznačné a objevují se v hodnocených profilech jak nárůsty, tak i poklesy velikosti modelovaných povodní. Tato nejednoznačnost je způsobena protikladným působením vlivu méně častých, ale extrémnějších srážek, a menšího průměrného počátečního nasycení půdy (v důsledku vyšší potenciální evapotranspirace a delšího období výskytu suchých epizod v letním půlroce). Změny odtoku v období leden – květen jsou určeny hlavně odlišnou dynamikou sněhové zásoby, změny v letním období zejména úbytkem srážek.

Vzhledem ke slabému signálu očekávaných změn relativní vlhkosti a v neposlední řadě i skutečnosti, že naměřené hodnoty relativní vlhkosti se v období 1961 – 2000 neměnily, bylo doporučeno, aby při odhadech dopadů pro toto období bylo pracováno s měřenými hodnotami relativní vlhkosti z referenčního období. Simulované změny sezónních průměrů denních sum globálního záření jsou největší v zimě (až o více než 10 %), v ostatních sezónách se na většině míst pohybují do 4 %, nicméně ve srovnání s chybami modelu jsou změny globálního záření dopadajícího na zemský povrch malé. Pro aplikační práce s těmito soubory platí stejné doporučení, jako v případě relativní vlhkosti.



Obr. 1.13 Odchylka průměrné teploty vzduchu (vlevo) a podíl dlouhodobého průměru srážek (vpravo) na území ČR pro období 2010 – 2039 ve srovnání s normálovým obdobím 1961 – 1990

Zdroj: ČHMÚ

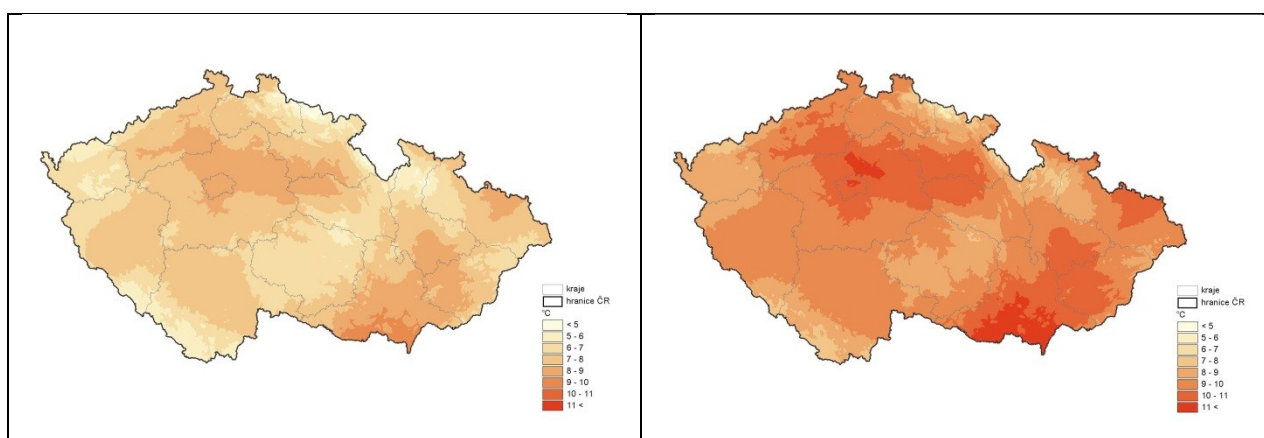
1.3.2.2 Odhad střednědobého (2040 – 2069) vývoje klimatu v ČR

Pro střednědobý časový horizont (střed k roku 2050) je simulované oteplení již výraznější (Tab. 1.8), nejvíce se zvýší teploty vzduchu v létě (o 2,7 °C), nejméně v zimě (o 1,8 °C). Za zmínku stojí zvýšení teplot v srpnu o téměř 3,9 °C. V jednotlivých gridových bodech se hodnoty změn mohou na jaře a v létě pohybovat v rozmezí 2,3 °C až 3,2 °C, na podzim od 1,7 °C do 2,1 °C a v zimě od 1,5 °C do 2,0 °C.

Tab. 1.8 Změny průměrné sezónní teploty a srážek ve střednědobém horizontu v porovnání s referenčním obdobím 1961 – 1990 podle simulace regionálního klimatického modelu ALADIN-CLIMATE/CZ pro scénář A1B

	jaro	léto	podzim	zima	rok
Teplota [°C]	2,6	2,7	1,9	1,8	2,2
Srážky [podíly úhrnů]	1,00	0,99	1,17	0,89	1,01
Srážky [%]	0	-1	17	-11	1

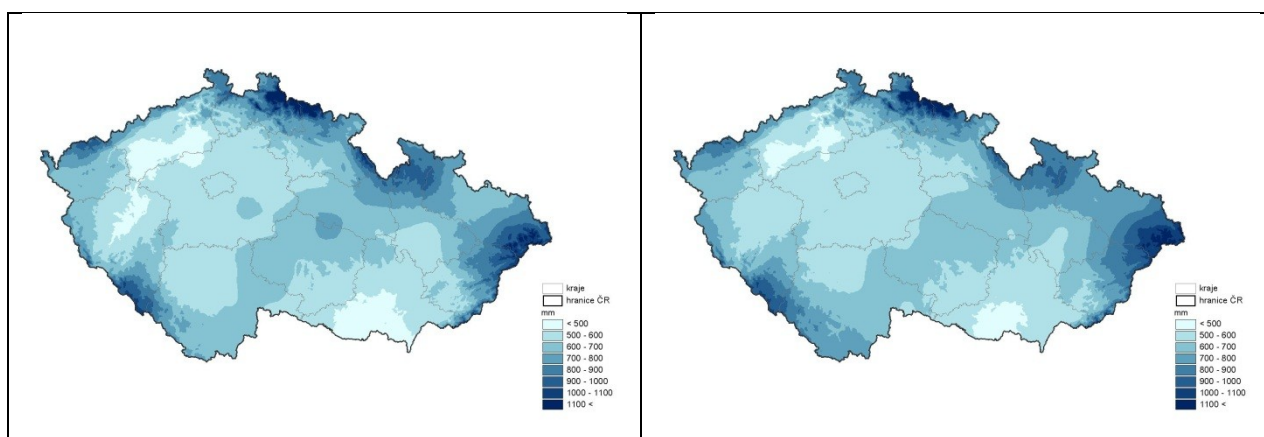
Zdroj: ČHMÚ



Obr. 1.14 Průměrná teplota vzduchu na území ČR za období 1961 – 1990 (vlevo) a odhad průměrné roční teploty vzduchu za období 2040 – 2069 (vpravo)

Zdroj: ČHMÚ

Ve střednědobém horizontu jsou již patrné zimní poklesy srážkových úhrnů (např. Krkonoše, Českomoravská vysočina, Beskydy až o 20 %) a jejich navýšení na podzim. V létě začíná na našem území dominovat pokles srážek, který v dlouhodobém horizontu bude ještě výraznější, zatímco pokles zimních úhrnů srážek bude oproti předchozímu období menší.

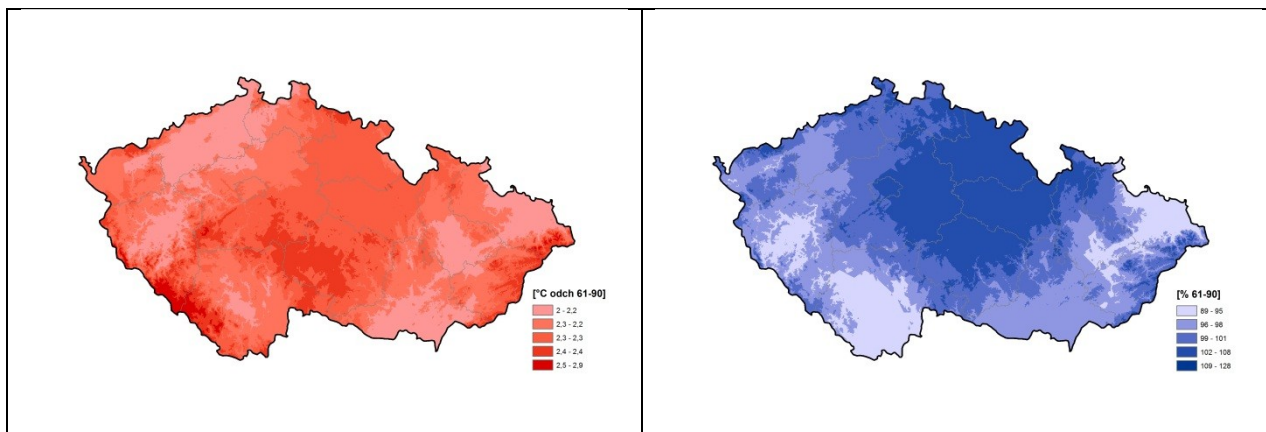


Obr. 1.15 Průměrný roční úhrn srážek na území ČR za období 1961 – 1990 (vlevo) a odhad průměrného ročního úhrnu srážek za období 2040 – 2069 (vpravo)

Zdroj: ČHMÚ

Změny relativní vlhkosti jsou malé, nicméně model pro všechny sezóny i časové horizonty signalizuje poklesy – v zimě do 5 %, v létě 5 – 10 % a pro závěr 21. století pak na některých místech až 15 % (část

středních Čech, Vysočina). Tento poznatek je v souladu s přepokládaným zvýšením teploty vzduchu a snížením srážkových úhrnů.



Obr. 1.16 Odchylka průměrné teploty vzduchu (vlevo) a podíl dlouhodobého průměru srážek (vpravo) na území ČR pro období 2040 – 2069 ve srovnání s normálovým obdobím 1961 – 1990

Zdroj: ČHMÚ

2. Současný stav zkoumané problematiky

2.1 Mezinárodní dokumenty

Problematicke změny klimatu se v širším měřítku poprvé dostalo mezinárodní pozornosti v roce 1979 během první Světové klimatické konference pořádané Světovou meteorologickou organizací (WMO) v Ženevě. Z podnětu Valného shromáždění OSN byla v roce 1990 zahájena jednání, která v roce 1992 vyústila v přijetí **Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu** (dále jen „UNFCCC“), která vstoupila v platnost 21. března 1994 a dosud se k ní přihlásilo 195 států. Jejím cílem bylo vytvořit předpoklady pro urychlenou stabilizaci koncentrací skleníkových plynů v atmosféře na takové úrovni, která by zabránila nebezpečné interferenci antropogenních vlivů s klimatickým systémem. UNFCCC nestanovila jednotlivým smluvním stranám žádné konkrétní úkoly a cíle pro snižování emisí. Ty měly být dojednány na pravidelných jednáních smluvních stran UNFCCC. Průlomem v jednáních se stala třetí konference smluvních stran UNFCCC (Kjóto, 1997), na níž byl přijat tzv. **Kjótský protokol**, jenž stanovil závaznou redukci globálních emisí pro ekonomicky vyspělé státy. Základním cílem Kjótského protokolu je snížení celkových globálních emisí skleníkových plynů nejméně o 5,2 % v prvním kontrolním období 2008 – 2012 vůči základnímu roku 1990 (v případě ČR se jedná o snížení celkových emisí skleníkových plynů o 8 %). V roce 2012 byl Kjótský protokol prodloužen o druhé kontrolní období (2013 – 2020), v rámci něhož přijaly některé vyspělé státy nové redukční závazky. EU a jejích 28 členských států se zavázalo snížit do roku 2020 emise skleníkových plynů o 20 % v porovnání s rokem 1990. Toto snížení odpovídá cíli formulovanému v příslušných předpisech EU přijatých v rámci tzv. klimaticko-energetického balíčku z roku 2008. Přes všechny snahy zatím nebyl přijat právně závazný dokument, který by do procesu snižování emisí skleníkových plynů zapojil všechny státy a zejména ty, které jsou označovány za klíčové z pohledu výrazného ovlivňování budoucích trendů vývoje emisí skleníkových plynů – Brazílii, Čínu, Indii, Jihoafrickou republiku, USA aj. Tato nová mezinárodní smlouva ve formě Protokolu k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu by měla být přijata v roce 2015 (a vstoupit v platnost do roku 2020) a vymezit závazky jak pro rozvinuté, tak pro rozvojové státy.

Z hlediska adaptace na změnu klimatu se **všechny smluvní strany ratifikací UNFCCC zavázaly v souladu s článkem 4 a 5² vynaložit veškeré úsilí pro přípravu národních, případně regionálních adaptačních strategií a podporovat výzkum v oblasti změny klimatu a jejích dopadů**. Klíčové bylo také schválení tzv. **Nairobi Work Programme**³ (dvanáctá konference smluvních stran UNFCCC v roce 2006), jehož hlavním cílem je pomoci všem smluvním stranám, především nejméně rozvinutým státům, které jsou dopady změny klimatu ohroženy nejvíc, zkvalitnit poznání a vyhodnocování dopadů změny klimatu, zranitelnosti vůči změně klimatu. Kromě toho má podporovat rozhodování v otázce praktické realizace adaptačních opatření. Implementace adaptačních opatření umožní předcházet negativním dopadům způsobeným změnou klimatu.

V roce 2010 byl dále na šestnácté konferenci smluvních stran UNFCCC schválen tzv. **Cancúnský adaptační rámec**⁴ (Cancun Adaptation Framework), v rámci něhož byl mimo jiné vytvořen **Adaptační výbor**⁵ (Adaptation Committee), který má podporovat adaptační aktivity zejména v rozvojových zemích. Jedná se o technickou podporu, šíření informací a znalostí, vytváření pozitivních synergií, atd.

Jedním z nejdůležitějších mezinárodních orgánů věnujících se problematice změny klimatu je **Mezivládní panel pro změnu klimatu** (IPCC). Jde o seskupení vědců z celého světa, zabývající se zejména poznáním podstaty změny klimatu a vyhodnocováním jejích environmentálních a sociálních důsledků. V letech 2013 a 2014 byly postupně zveřejněny jednotlivé části **Páté hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změnu klimatu** (AR5 IPCC). Materiál poskytuje nejnovější informace o vědeckých, technických a sociálně-

² [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ramcova_umluva_osn_zmena_klimatu/\\$FILE/OMV-cesky_umluva-20081120.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ramcova_umluva_osn_zmena_klimatu/$FILE/OMV-cesky_umluva-20081120.pdf)

³ <https://www3.unfccc.int/pls/apex/f?p=333:1:2506954181745681>

⁴ http://unfccc.int/adaptation/cancun_adaptation_framework/items/5852.php

⁵ http://unfccc.int/adaptation/cancun_adaptation_framework/adaptation_committee/items/6053.php

ekonomických aspektech změny klimatu. Stejně jako předchozí zprávy se skládá ze tří částí (Fyzikální základy; Dopady změny klimatu, adaptace a zranitelnost; Zmírňování změny klimatu) zpracovaných jednotlivými pracovními skupinami a ze souhrnné zprávy⁶.

Za jednu z příčin vzrůstající frekvence katastrof (krizových situací) je považována změna klimatu. Snaha mezinárodních organizací o snížení rizika katastrof vyústila ve vyhlášení **Mezinárodní strategie pro omezení rizika katastrof**. V roce 2015 byl na 3. světové konferenci o snižování rizika katastrof přijat nový strategický dokument „**Rámec ze Sendai pro snižování rizika katastrof 2015 – 2030**“. Dokument stanovil sedm globálních cílů, jejichž dosažení by mělo vést ke zmírňování dopadů katastrof na úrovni lokální, národní a mezinárodní,

2.2 Evropská unie

Zásadním z hlediska snižování emisí skleníkových plynů je schválení **klimaticko-energetického balíčku** v závěrech Evropské Rady z 12. prosince 2008. Balíček obsahuje 4 směrnice, které mají pomoci naplnit redukční emisní cíl EU, tj. snížit celkové emise skleníkových plynů nejméně o 20 % do roku 2020 vůči referenčnímu roku 1990. V období 1990 – 2013 došlo na úrovni EU ke snížení emisí skleníkových plynů o 19 % a cíl k roku 2020 tak již byl téměř naplněn. V návaznosti na klimaticko-energetický balíček byl Evropskou radou v říjnu 2014 schválen nový **Rámec politiky v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030**. Přijaté závěry stanovují především cíl domácího snížení emisí skleníkových plynů EU do roku 2030 o 40 % oproti roku 1990.

V rámci diskusí o nastavení budoucího režimu ochrany klimatu s ohledem na nejnovější vědecké poznatky považuje EU za nutné řešit otázky týkající se jak opatření na snižování emisí skleníkových plynů, tak adaptačních opatření na změnu klimatu, a s tím související finanční mechanismy.

Problematikou dopadů změny klimatu, zranitelnosti systémů a adaptačních opatření se v posledních letech stále více zabývá i Evropská komise, která v dubnu 2009 představila tzv. Bílou knihu s názvem **Přízpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci**⁷. Na základě Bílé knihy byl vytvořen dvoufázový strategický rámec pro snížení zranitelnosti a přizpůsobení se změně klimatu v EU. Počáteční fáze se zaměřila na vybudování internetové databáze pro dopady změny klimatu a adaptace tzv. **Climate-ADAPT** (spuštěno v březnu 2012)⁸, která podporuje šíření informací v rámci i mezi členskými státy. Dalším důležitým krokem je zhodnocení a postupná integrace adaptačních opatření do klíčových oblastí politik EU (zemědělství, vodní hospodářství, atd.) a posílení mezinárodní spolupráce v této problematice.

V dubnu 2013 Evropská Komise zveřejnila Sdělení – **Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu**⁹ společně s rozsáhlou dopadovou studií a několika průvodními dokumenty¹⁰. Dokument představuje dlouhodobou strategii (do roku 2020) pro zvýšení odolnosti EU vůči negativním dopadům změny klimatu na všech úrovních a v souladu s cíli strategie Evropa 2020. Zároveň stanoví rámec a mechanismy, které by měly zvýšit připravenost EU a zlepšit koordinaci adaptačních aktivit. Adaptační strategie EU obsahuje 3 hlavní specifické cíle: i) Zvýšit odolnost členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst; ii) Zlepšit informovanost pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu; iii) Zvýšit odolnost klíčových zranitelných sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu.

Tyto cíle by mělo podpořit 8 akčních bodů, které se týkají např. přípravy a implementace adaptačních strategií v členských státech EU, financování těchto příprav a nezbytných dodatečných nákladů (budování kapacit) prostřednictvím programu **LIFE**, integrace adaptačních aktivit v rámci **Společné zemědělské politiky (CAP)** a **koheze**, nebo dalšího rozvíjení informačního portálu Climate-ADAPT.

⁶ http://www.mzp.cz/cz/mezivladni_panel_pro_zmenu_klimatu

⁷ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:CS:PDF>

⁸ <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

⁹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0216:FIN:CS:PDF>

¹⁰ http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm

Adaptační strategie EU je také propojena s dlouhodobým financováním z rozpočtu EU (Multiannual Financial Framework 2014 – 2020, MFF) a souvisejícími dotačními strukturami a politikami.

V listopadu 2013 byl schválen **7. všeobecný akční program Unie pro životní prostředí**¹¹, který představuje společnou strategii EU v oblasti ochrany životního prostředí a klimatu do roku 2020. Jednou z priorit 7. Akčního programu je chránit občany Unie před environmentálními tlaky a riziky ovlivňujícími jejich zdraví a dobré životní podmínky a v rámci této priority se Unie zavázala do roku 2020 schválit a zavést strategii EU v oblasti přizpůsobení se změně klimatu, včetně začlenění otázek spojených s přizpůsobením se změně klimatu a řízením rizik v případě katastrof do klíčových politických iniciativ a odvětví Unie.

Národní adaptační strategie členských zemí EU

Jednotlivé evropské země jsou v různých stádiích příprav a implementace národních adaptačních strategií, což závisí zejména na významnosti a povaze pozorovaných dopadů, hodnocení zranitelnosti a schopnostech přizpůsobit se těmto změnám. Pojetí národních adaptačních strategií je velmi různorodé, některé strategie preferují komplexní pojetí (např. Německo), jiné se zaměřují na klíčové sektory (např. Nizozemí). V popředí zájmu všech adaptačních strategií je problematika vodního hospodářství (povodně, sucho, atd.), která je úzce spjata se všemi ostatními sektory, jako je zemědělství, územní plánování a urbanizovaná krajina. **Zemědělství, biodiverzita, energetika, zdraví obyvatel a lesnictví jsou vzhledem k možné zranitelnosti hlavními tematickými okruhy adaptačních strategií.**

2.3 Česká republika

Po přijetí Kjótského protokolu byl v roce 1999 za účelem definování politiky v oblasti změny klimatu na národní úrovni přijat dokument **Strategie ochrany klimatického systému Země v České republice**, který zařadil ochranu klimatu mezi prioritní otázky a určil hlavní cíle a úkoly dotčených resortů. Po vstupu ČR do EU byla tato strategie aktualizována a nově vypracována jako **Národní program na zmírnění dopadů změny klimatu v České republice** (dále též „Národní program“), který byl schválen v březnu 2004. Národní program určuje základní a prioritní cíle v oblasti změny klimatu. Zaměřuje se na konkrétní opatření, na snižování emisí skleníkových plynů, tzv. mitigace (tj. redukční opatření) a okrajově na opatření na podporu přizpůsobení se negativním dopadům změny klimatu (adaptační opatření) v oblasti vodního hospodářství, zemědělství, lesnictví a zdravotnictví. V roce 2007 byl Národní program vyhodnocen z hlediska účinků přijatých opatření v letech 2004 – 2006 a srovnání výchozího stavu a redukce dosažené od jeho přijetí. Na základě tohoto vyhodnocení probíhá zpracování **Politiky ochrany klimatu v České republice (POK)**, která bude reagovat na nové odborné poznatky a vývoj politických jednání v ČR, EU a na mezinárodní úrovni a měla by definovat strategii ochrany klimatu v ČR s cílem postupného snižování emisí skleníkových plynů. Dokument **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR** pak prezentuje strategický rámec zaměřený na jednotlivé socio-ekonomické sektory a jejich účinné vyrovnání se s následky dopadů změny klimatu, včetně legislativní a ekonomické analýzy navrhovaných opatření. Oba tyto dokumenty musí být rovněž v souladu s plněním všech závazků plynoucích z mezinárodních dohod, které Česká republika ratifikovala. Tyto strategické materiály, které mají za cíl posílit ochranu klimatu v ČR, by měly být předloženy Vládě ČR v roce 2015. Podpora opatření pro přizpůsobení se negativním dopadům změny klimatu je také jednou z důležitých priorit **Státní politiky životního prostředí 2012 – 2020, Koncepce environmentální bezpečnosti a Bezpečnostní strategie České republiky 2015 – 2020 s výhledem do roku 2030.**

¹¹ rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1386/2013/EU ze dne 20. listopadu 2013 o všeobecném akčním programu Unie pro životní prostředí na období do roku 2020 „Spokojený život v mezích naší planety“

3. Vliv změny klimatu na vybrané oblasti hospodářství a životního prostředí (sektory) a základní principy adaptačních opatření

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 horkými vlnami, regulace spotřeby vody, opatření vůči záplavám, krizové řízení při živelních událostech, 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), což je reflektováno i ve struktuře této kapitoly. 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). **Za nejdůležitější principy, ze kterých by měla adaptace na změnu klimatu v ČR vycházet, považujeme 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, dále prioritní realizaci řešení s vícenásobnými vlivy na straně užítků (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 konečně 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 probíhajícími 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 odolnosti těchto systémů (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, řídicích a politických přístupech,

3.1 Lesní hospodářství

3.1.1 Vliv změny klimatu na lesní hospodářství

Základním rysem lesních ekosystémů obecně je jejich schopnost poskytovat řadu prospěšných ekosystémových služeb a funkcí (viz kapitola 3.5). Systematickou provázanost funkcí lesních porostů a ekosystémových přínosů pro společnost přináší přehledová studie hodnocení ekosystémových služeb lesů ve Velké Británii (Coll. 2011). Z hlediska místních klimatických podmínek se příznivý vliv lesních porostů projevuje vyrovnáváním extrémů počasí v krajině, zejména snižováním teplotních rozdílů, snižováním rychlosti větru a zpomalováním a vyrovnáváním odtoku vody ze zalesněných oblastí. Specifikem pro Českou republiku (resp. střední Evropu) je různorodost stanovištních podmínek (v ČR se rozlišuje více jak 800 lesních typů sdružených do 183 souborů lesních typů). Kulturní lesy převažují nad lesy původními nebo přírodě blízkými, významné je zastoupení smrkových monokultur (a to i na nevhodných stanovištích) a dominance pasečného hospodaření.

Ve většině lesů je 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 trvalé a vyrovnané plnění funkcí lesa, přičemž z ekonomického hlediska je závažná zejména snížená stabilita a vyrovnanost produkce dřeva. Lze sice předpokládat pozitivní dopad zvýšené koncentrace oxidu uhličitého na růstovou aktivitu lesních porostů, zvyšováním průměrných teplot však zároveň dochází ke zvyšování evapotranspirace, což zejména na vysychavých stanovištích a v oblastech s nižšími srážkami způsobuje zhoršení vodní bilance. Zvyšování čisté primární produkce je na chudších stanovištích zároveň limitováno nedostatkem živin.

Působení změny klimatu hraje zásadní úlohu v případě zhoršování zdravotního stavu a stability pasečně obhospodařovaných, převážně smrkových monokulturních lesů v nižších a středních polohách, tedy v oblastech, které představují těžiště produkce dřeva v ČR. Dochází k aktivizaci řady patogenních škůdců, kteří se uplatňují jako iniciační i mortalitní stresor v porostech všech věkových stupňů, a zároveň se zvyšuje četnost kalamit způsobovaných abiotickými vlivy při náhlých klimatických epizodách (bořivé nárazové větry, mokrý sníh, svahové sesuvy po extrémních srážkách, lesní požáry atd.). V monokulturních lesích (zejm. smrkových) jsou přítom některé negativní dopady nejrizikovější.

Z hlediska změny klimatu je sucho nejvýznamnějším rizikovým faktorem, což výrazně zvyšuje nebezpečí vzniku lesních požárů, které mají negativní vliv na produktivitu lesních ekosystémů a služby které poskytují (viz kapitola 3.5). Sucho v případě smrku inicializuje jeho chřadnutí. U hospodářsky významných lesů na stanovištích nižších a středních poloh 3. – 5. lesního vegetačního stupně (LVS) s nepůvodní dřevinou skladbou a zhoršenou vodní bilancí, lze očekávat zvýšený výskyt václavky, či jejich přímé ohrožení suchem. Sucho může rovněž ohrozit smrkové porosty na vodou ovlivněných stanovištích. Střídavý pokles vodní hladiny na oglejených stanovištích vyvolává přísušky, které vedou k infekci červenou hnilobou.

Na oslabení dřevin reagují další škůdci (zejména podkorní hmyz) a další skupiny organismů (zejména endofytické houby, které se mohou projevovaly jako vaskulární mykózy, vesměs přenášené podkorním hmyzem). Stávající porosty smrku jsou rovněž v řadě oblastí poškozeny loupáním zvěří a dále destabilizovány následnou hnilobou. Výrazným momentem chřadnutí lesů je pak negativní synergické působení těchto faktorů.

3.1.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v lesním hospodářství

Včasná adaptační opatření v lesním hospodářství jsou nutná k redukci hrozby nárůstu kalamit a narušení ekosystémových služeb, funkcí a potažmo biologické rozmanitosti lesů. Různorodost růstových podmínek do určité míry znemožňuje zcela zobecnit možné dopady změny klimatu na lesy a přijmout paušální adaptační opatření. **V obecné rovině možnosti lesního hospodářství při adaptaci na změnu klimatu spočívají v příklonu k šetrnějším, přírodě bližším formám hospodaření a ve změně druhové a prostorové skladby lesních porostů.** Aplikace takovýchto forem hospodaření přináší zvýšení biologické rozmanitosti lesů, zvýšení jejich ekologické stability a odolnosti, resp. přizpůsobivosti ke změně klimatu. Řešení adaptací nabývá s postupem času stále na větším významu. Důkazem toho je i zařazení problematiky snížení dopadů očekávané globální klimatické změny jako jedné z klíčových akcí do Národního lesnického programu II (dále jen „NLP II“), který je základním dokumentem státní lesnické politiky a byl schválen usnesením vlády č. 1221/2008.

Hlavní doporučení

Možnosti lesního hospodářství při adaptaci na změnu klimatu spočívají v diferenciaci forem hospodaření dle stanoviště a v příklonu k přírodě bližším formám hospodaření. Změny druhové a prostorové skladby směřují ke zvýšení stability a odolnosti lesních porostů.

Vazba na další sektory

Je nutné zmínit, že vztah mezi lesními ekosystémy a biodiverzitou, potažmo ekosystémovými službami (kapitola 3.5), je úzce provázaný (viz podkapitola 3.1.3 Konkrétní adaptační opatření v lesním hospodářství), provázanost je identifikována také se sektorem vodního hospodářství (kapitola 3.3). Vzhledem k interakci s mitigačními opatřeními zasahujícími na zemědělskou půdu je potřeba rovněž uvažovat vazby na sektor zemědělství (kapitola 3.2).

Provázanost s mitigačními opatřeními v lesním hospodářství

Lesní ekosystémy hrají důležitou úlohu jako úložiště v koloběhu uhlíku, tedy svou schopností dlouhodobě vázat oxid uhličitý z atmosféry a snižovat úroveň skleníkových plynů. Význam lesů pro bilanci uhlíku je dán rozlohou lesů a tedy množstvím deponovaného uhlíku (jak v lesních porostech, tak v lesních půdách) a současně jejich dlouhověkostí. Jejich potenciál pozitivně ovlivňovat bilanci uhlíku, který lze dále posílit vhodným hospodařením v lesích a uvážlivým zalesňováním nelesních půd, představuje důležitý nástroj při plnění mezinárodních závazků v oblasti limitů emisí oxidu uhličitého.

3.1.3 Adaptační opatření v lesním hospodářství

Následující specifická adaptační opatření vycházejí zejména z Klíčové akce 6 NLP II: „Snižit dopady očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů“. V oblasti lesního hospodářství byla definována následující adaptační opatření:

3.1.3.1 Využití přírodních procesů a pěstování prostorově a druhově pestrých lesních porostů

Dlouhodobým cílem navržených opatření je druhově, věkově a prostorově diverzifikovaný les, tvořený hospodářsky zajímavými a stanovištěně vhodnými dřevinami, schopnými odolávat široké škále možných scénářů klimatické změny, aniž by docházelo k velkoplošným narušením porostů. Vysoká druhová diverzita je v případě rizika dopadu změny klimatu řešením vycházejícím z principu předběžné opatrnosti.

Pěstovat prostorově a druhově rozrůzněné porosty s co největším využitím přírodních procesů, pestré dřevinné skladby, přirozené obnovy a variability pěstebních postupů (provázanost s kapitolou 3.5). Využívat při tvorbě porostních směsí širší spektrum dřevin, včetně posilování podílu melioračních a zpevňujících dřevin a využívání dřevin pionýrských a přípravných - tam, kde to bude z hlediska klimatické změny nezbytné, lze stanovištěně nevhodné druhy rovněž nahradit prověřenými neinvazivními druhy geograficky nepůvodních dřevin (dále jen „introdukované dřeviny“), přičemž předpokládá se uplatnění výhradně dřevin se širokou ekologickou amplitudou a stabilizační funkcí.

Upřednostňovat anebo alespoň v určité míře zajišťovat přirozenou obnovu lesa (min. 20 % plochy).

Revidovat opatření lesotechnických meliorací a hrazení bystřin. Minimalizovat technické odvodnění lesních pozemků upřednostňováním přirozených nebo přírodě blízkých postupů (přirozenou obnovu lesa, využití melioračních, pionýrských a přípravných dřevin, tvorba bezodtokých nebo regulovaných tůň či drobných nádrží apod.) s cílem zvýšit retenční schopnost lesů a omezit negativní ovlivnění přirozené morfologie vodních toků.

Podporovat vhodné změny vodního režimu krajiny (obnova stávajícího odvodnění nad rámec běžné údržby nebo provádění nových odvodnění lesních pozemků pouze se současnou kompenzací změny vodního režimu, realizace opatření pro zadržení vody v krajině, obnova mokřadů, výstavba malých vodních nádrží či poldrů apod.); přitom obnovu dlouhodobě nefunkčních odvodňovacích soustav nelze považovat za běžnou údržbu.

V souladu s § 2 odst. 2 a 4 vyhlášky č. 139/2004 Sb. při zakládání lesních porostů ve větší míře využívat přípustný podíl pomocných (přípravných a pionýrských) dřevin. Umožnit využití přípravných a pionýrských

dřevin zvláště při zalesňování zemědělských půd. Vytvořit systém finančních podpor k zachování zvýšeného podílu melioračních a zpevňujících dřevin v lesních porostech i po jejich zajištění.

Dosáhnout stavů zvěře únosných pro lesní ekosystémy v souladu se zákonem o myslivosti, tak aby byla možná přirozená obnova širokého spektra dřevin.

Aplikovat při činnostech souvisejících s těžbou dřeva a obnovou lesa (vč. zakládání a údržby svážnic a lesních komunikací) postupy a opatření k zamezení nebo zpomalení zrychleného povrchového odtoku srážkových vod, případně realizovat dostatečná opatření proti erozi půdy.

Prodloužit zákonné lhůty k zalesnění a zajištění obnovy porostů tak, aby umožňovaly lépe využívat přirozenou obnovu lesa.

3.1.3.2 Změna preference druhů a ekotypů lesních dřevin

Maximálně využívat druhovou skladbu s převahou domácích druhů a ekotypů dřevin s širokou ekologickou valencí, vhodně doplněnou introdukovanými dřevinami (v souladu se zájmy ochrany přírody).

Vytvářet stabilní lesní porosty, a to z pohledu druhové i prostorové skladby, které jsou do vysoké míry odolné vůči náhlým extrémním meteorologickým jevům (vichřice, teplotní výkyvy, mokrý sníh atd.).

Chránit genofond domácích, klimatickou změnou ohrožených populací lesních dřevin. Zejména na kalamitních holinách při obnově využívat přípravné a pionýrské druhy dřevin s cílem připravit podmínky pro úspěšnou obnovu cílové dřevinné skladby.

Revidovat dosavadní způsob regulace introdukovaných a geograficky nepůvodních dřevin v hospodářských lesích s cílem umožnění jejich širšího využívání, zejména modřínu a douglasky. Do opatření budou promítnuty činnosti, které vyplynou z nového nařízení EU k tlumení a eradikaci invazních nepůvodních druhů.

Zvyšovat ekologickou stabilitu lesních porostů a jejich celkovou odolnost vůči negativním škodlivým činitelům biotickým (jako je podkorní hmyz, houbové infekce) a abiotickým (náhlé extrémní jevy počasí). Za tím účelem podporovat druhy a ekotypy lesních dřevin lépe snášející klimatickou změnu, s vyšší rezistencí vůči biotickým škůdcům.

Monitorovat vybrané druhy biotických patogenních škůdců pro případ včasného zásahu v případě kalamit.

3.1.3.3 Stabilizace množství uhlíku vázaného v lesních ekosystémech

Podporovat hospodářské způsoby s trvalým půdním krytem s dlouhou nebo nepřetržitou obnovní dobou s cílem minimalizovat výkyvy v zásobách nadložního humusu s využitím dřevin s vysokou primární produkcí a příznivým vlivem na pedosféru.

Stabilizovat rozlohy skupin lesních typů (SLT) ovlivněných vodou a chránit mokřady v lesích.

Upřesnit metodiky inventarizace uhlíku v lesních půdách tak, aby odhad ukládání uhlíku v půdě mohl být proveden nejen v nadložních horizontech, ale i v povrchových vrstvách minerální vrstvy půdy a byla zajištěna srovnatelnost výsledků přes velkou škálu stanovištních podmínek.

3.1.3.4 Určení priorit podpory adaptačních opatření v lesních ekosystémech

Stanovit rizikové oblasti v ČR pro prioritní realizace adaptačních opatření v lesních ekosystémech a výsledky promítnout do oblastních plánů rozvoje lesů.

Na základě formulovaného komplexu adaptačních opatření zpracovat pro tyto rizikové oblasti BMP (best management practices) pro vlastníky lesů a odborné lesní hospodáře.

Vhodným způsobem propagovat možnosti čerpání finanční příspěvků a dotací na adaptační opatření (zahrnout systém národních a evropských dotací vč. Programu rozvoje venkova, programu Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny – POPFK aj.).

3.1.3.5 Genetické zdroje lesních dřevin

Další adaptační opatření vychází z Národního programu ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin, který vyhlásilo Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí k 1. 7. 2014. Genofond lesních dřevin jako součást národního bohatství České republiky má velký význam pro budoucnost

všech lesů na území státu jak z pohledu zásadního vlivu na jejich budoucí výnos, tak i z pohledu změn klimatu, adaptační schopnosti a ekologické stability lesních porostů (ekosystémů).

V souladu s vyhlášeným Národním programem ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin je potřeba zejména:

- Vytvořit předpoklady pro efektivní a trvalé využívání genetických zdrojů lesních dřevin v souladu s potřebami lesního hospodářství České republiky a zásadami trvale udržitelného hospodaření v lesích.
- Monitorovat genetické zdroje lesních dřevin, zejména ty druhy, které jsou významné pro lesní hospodářství i pro zvyšování biodiverzity lesních ekosystémů.
- Zabezpečovat evidenci genetických zdrojů lesních dřevin a shromažďovat dostupné informace o nich: vytvářet podmínky pro jejich zachování v podmínkách *in situ* i *ex situ* pro současné potřeby a pro potřeby budoucích generací.
- Vytvořit informační databázi genetických zdrojů lesních dřevin v České republice, zvýšit dostupnost genetických zdrojů a relevantních informací pro potřebu uživatelů.
- Zajistit dostupnost genetických zdrojů lesních dřevin a relevantních informací pro zahraniční uživatele na základě jejich potřeb, v souladu s platnými předpisy Evropské unie, přijatými mezinárodními úmluvami a normami platnými v České republice v rámci garance mezinárodních závazků České republiky na úseku genetických zdrojů lesních dřevin.
- Zabezpečit přístup domácích subjektů ke genetickým zdrojům a relevantním informacím ze zahraničí prostřednictvím mezinárodní spolupráce.
- Podílet se na celosvětovém úsilí o uchování a využívání genetických zdrojů lesních dřevin a přispění k uchování a využívání genofondu a biodiverzity v globálním měřítku v souladu s platnými předpisy Evropské unie a s přijatými mezinárodními úmluvami.

3.2 Zemědělství

3.2.1 Vliv změny klimatu na zemědělství

Adaptace zemědělství na změnu klimatu s sebou přináší mnohé výzvy, které souvisejí nejenom se zajištěním potravin a potravinovou bezpečností, ale v rostoucí míře i se zajištěním udržitelnosti ekosystémových služeb, které zemědělství společnosti poskytuje. Vzhledem k tomu, že udržitelnost obecně všech řízených systémů musí být pojímána dlouhodobě (minimálně na několik následujících desetiletí), nelze se vyhnout řešení otázek spojených s dopady změny klimatu na tyto systémy.

Vyjdeme-li z výstupů regionálního klimatického modelu ALADIN-CLIMATE/CZ (viz kap. 1.3.2.2), které pro střednědobý časový horizont (střed k roku 2050) předpovídají zvýšení teploty vzduchu v létě o 2,7 °C a v zimě o 1,8 °C, můžeme pro oblast polní produkce očekávat významné změny a dopady. Změna klimatu ovlivní primárně rostlinnou výrobu, jakožto zdroj potravin, krmiv a jiných surovin. Zejména prostřednictvím produkce rostlinné výroby pak ovlivní 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.

Jako potenciálně pozitivní důsledek změny klimatu se může projevit prodloužení bezmrazového období o 20 – 30 dnů, posunutí počátku hlavního vegetačního období v nejteplejších oblastech na začátek března a konce tohoto vegetačního období až do závěru října. Vyšší teploty vzduchu dovolí dřívější setí a následně ovlivní růst a především vývoj plodin tak, že umožní dřívější vzcházení a nástupy dalších fenofází. Oproti současnému stavu by období zrání kolem roku 2050 mohlo být uspíšeno v nižších polohách (do 400 m n. m.) o 10 – 14 dnů, ve vyšších o 15 – 20 dnů. Očekávaný teplotní vzestup, který se projeví dřívějším dosažením teplotních sum nutných pro jednotlivé fenologické fáze včetně fyziologické zralosti, by měl vytvořit dostatečné teplotní zajištění pro pěstování teplomilných kultur (např. polorané odrůdy kukuřice na zrno, rané odrůdy vinné révy) i v dosud chladnějších oblastech. S tím souvisí možnost pěstování teplomilnějších odrůd (např. na teplotu náročnější odrůdy červených vín) či dokonce plodin (např. čirok) v našich nejteplejších lokalitách jižní Moravy a Polabí. Vážnou hrozbou eliminující pozitivní efekt dřívějšího nástupu vegetačního období bude výskyt jarních mrazíků, jakožto pravděpodobně nejvýznamnějšího (současného i očekávaného) meteorologického extrému časného jarního období.

Dalším z příznivých dopadů změny klimatu je zvýšení intenzity fotosyntézy s nárůstem koncentrací oxidu uhličitého. Podle experimentálních výzkumů reagují rostliny typu C3 na nárůst o každých 100 ppm vyšší tvorbou biomasy v řádu procent, zatímco u rostlin C4 je nárůst biomasy minimální. Pozitivním, fyziologicky podmíněným jevem u rostlin vegetujících v podmínkách vyšší koncentrace CO₂, je zvýšení využitelnosti vody rostlinou, což však ostře kontrastuje s její sníženou dostupností. Očekávaný teplotní vzestup by měl vytvořit dostatečné teplotní zajištění pro pěstování teplomilných kultur (viz výše) i v dosud chladnějších oblastech, neboť nejvýznamnějším negativním dopadem změny klimatu je výskyt zemědělského sucha. Při předpokládaném oteplení a mírném poklesu atmosférických srážek v měsících duben – září lze očekávat nárůst výparu (evapotranspirace) a ohrožení suchem podstatné části střední a jižní Moravy, středních a severozápadních Čech, dolního a středního Polabí a Povolaví, což se již negativně promítá do výše dnešních výnosů v našich nejproduktivnějších zemědělských oblastech. Na některých stanovištích lze v budoucnu předpokládat vznik lokalit až nevhodných pro zemědělskou produkci. Naopak vyšší nadmořské výšky se z klimatického pohledu stanou zemědělsky atraktivnější a jejich produkční potenciál vzroste. Např. již jen několikacentimetrový výskyt sněhové pokrývky v průběhu zimy, který se častěji vyskytuje ve vyšších lokalitách, je klíčovým meteorologickým předpokladem úspěšného pěstování ozimů. Na druhé straně se vlivem změny klimatu pravděpodobně sníží výskyt sněhové pokrývky i ve výše položených lokalitách.

Vzhledem k oteplení především v jarních měsících (duben – červen) a s tím spojeným zesílením vzestupných konvekčních proudů lze očekávat změnu v rozložení srážek, a to ve smyslu ubývání jak srážkových dnů, tak i dnů s nižšími srážkovými úhrny v tomto pro rostliny klíčovém období. Současně můžeme předpokládat zvýšení pravděpodobnosti výskytu denních úhrnů srážek nad 10 mm, které mohou být erozně nebezpečné. Výměra půdy ohrožené erozí se pravděpodobně zvýší minimálně o 10 %.

Změna klimatu ovlivní podmínky pro rozšíření areálu chorob a škůdců rostlin doposud typických pro teplejší oblasti. V případě oteplení může docházet ke zvyšování počtu generací škůdců a intenzity infekčního tlaku některých chorob hospodářských plodin. Kromě vyššího výskytu některých chorob houbového a bakteriálního původu je třeba počítat i s vyšším rozšířením virových chorob kvůli rozmnožení jejich hmyzích a roztočích přenašečů. Na druhé straně by mírnější zimy mohly vystavit přezimující stádia škůdců útoku predátorů či stejně

tak může být pozitivně brán lokální posun ve fenologii škůdce a hostitele, což může vést k časové disharmonii a zmírnění škod některých škůdců.

Lze očekávat, že s rostoucí teplotou a prodloužením vegetačního období se bude měnit i přirozený areál rozšíření druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů vázaných na agroekosystémy. Kromě toho může dojít k mírnému zavádění druhů, odrůd, kultivarů a plemen z teplejších oblastí na území ČR. Může se tak změnit i skladba rostlinné a živočišné produkce s dopadem na hospodaření na půdě včetně doprovodné zeleně apod. Import a zavádění velkochovů nových plemen (např. ovcí) může představovat riziko znovu zavlečení dříve eliminovaných zoonóz.

Hlavní vliv změny klimatu na zemědělství tak bude zvýšení nejistoty dosažení předpokládané zemědělské produkce, zvýšení nákladů na jednotku zemědělské produkce a zvýšení volatility trhu se zemědělskými komoditami.

3.2.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v zemědělství

Rizika i potenciální přínosy změny klimatu spolu úzce souvisí, to znamená, že využití příležitostí, které klimatická změna přináší, je podmíněno aktivním přístupem v zavádění adaptačních opatření. **Mezi základní podmínky úspěšné adaptace patří flexibilní a šetrné využívání území stejně jako zavádění nových technologií. Další základní podmínkou úspěšné adaptace je diverzifikace plodin a jejich odrůd, plemen hospodářských zvířat, zemědělských kultur, produktů a způsobů jejich produkce používaných v zemědělství. V krajině se pak jedná o adaptačně-preventivní opatření s kombinovaným účinkem zejména na kvalitu půdy, vody (s důrazem na zadržování vody v krajině), zachování agrobiodiverzity a genetických zdrojů.**

Vzhledem k velkému významu půdy je její udržitelné využívání (např. ochrana proti erozi a degradaci, zvýšení retence vody v půdě, zachování půdní úrodnosti) **klíčovou podmínkou pro přizpůsobení se změně klimatu. Řešení by měla být založena zejména na těchto principech udržitelného hospodaření:**

- minimalizace vyjímání půdy ze zemědělského půdního fondu s výjimkou jejího zalesňování,
- vhodné prostorové uspořádání zemědělské půdy,
- půdoochranná a protierozní opatření,
- zlepšování půdní struktury,
- zvyšování podílu organické hmoty v půdě.

Všechna tato opatření jsou komplexní povahy a souvisí s řadou dalších faktorů. Mezi tyto faktory patří zejména nesoulad mezi vlastnictvím zemědělské půdy a jejím užíváním. U většiny zemědělské půdy je rozdílný vlastník a uživatel.

Hlavní doporučení

Mezi základní podmínky úspěšné adaptace patří flexibilní a šetrné využívání území, zavádění nových technologií stejně jako diverzifikace zemědělství. V krajině se jedná o adaptačně-preventivní opatření s kombinovaným účinkem zejména na kvalitu půdy, vody (s důrazem na zadržování vody v krajině) a agrobiodiverzity. Klíčovou podmínkou je udržitelné využívání půdy. Řešení by měla být založena zejména na těchto principech udržitelného hospodaření: vhodné prostorové uspořádání zemědělské půdy, půdoochranná a protierozní opatření, zlepšování půdní struktury, zvyšování podílu organické hmoty v půdě, šlechtění a využívání odrůd a plemen odolných ke změnám klimatickým podmínkám.

Vazba na další sektory

Zemědělství výrazně souvisí s oblastí vodního hospodářství (kapitola 3.3) či oblastí biodiverzity a poskytováním ekosystémových služeb (kapitola 3.5). Zemědělství je závislé na dostatečném množství vody, přičemž nároky na vodu mohou stoupat vzhledem k předpokládané budoucí vyšší frekvenci a intenzitě suchých epizod. Zároveň zemědělská produkce bude častěji ovlivňována povodněmi, přívalovými dešti a dalšími živelnými událostmi. Naopak zemědělské hospodaření spoluurčuje kvalitu vodních toků a nádrží, zejména splachy půdy a živin ze zemědělské půdy, vedoucími k zanášení a eutrofizaci vodních těles. Zemědělství významně přispívá k zachování agrobiodiverzity, tzn. široké škály plodin a odrůd rostlin a původních plemen hospodářských zvířat. Zároveň však zemědělská činnost významně ovlivnila populace volně žijících živočichů

a rostlin. Zemědělství je příjemcem i zdrojem celé řady netržních ekosystémových služeb (například regulace eroze a škůdců, opylování) či rekreačních a estetických hodnot. Vzhledem k mitigačním opatřením souvisejícím s možným zalesňováním a výsadbou energetických plodin na zemědělské půdě existuje rovněž vazba na sektor lesního hospodářství (kapitola 3.1).

Provázanost s mitigačními opatřeními

Zemědělské ekosystémy mají potenciál pro zmírňování změny klimatu zejména ukládáním uhlíku do zemědělské půdy a snižováním emisí skleníkových plynů ze zemědělství, zejména N₂O uvolňovaného z půdy a CH₄ z enterické fermentace v chovu zvířat. Z tohoto hlediska je významné zejména zvyšování obsahu půdního organické hmoty či udržitelné obhospodařování zemědělské půdy. Zalesňování zemědělské půdy nesmí vést k ničení přírodě blízkých biotopů a snižování biodiverzity (kapitola 3.5), která je významná nejen z hlediska omezování dopadů probíhajících a předpokládaných změn klimatu, ale poskytuje lidem další hodnotné ekosystémové služby, jako je opylování, přirozené hubení škůdců a přenašečů chorob nebo podpora půdotvorných procesů. Mitigační opatření se týkají i podpory ekologicky vhodného pěstování porostů rychle rostoucích dřevin a plodin určených pro energetické využití na zemědělské půdě s ohledem na snížení rizika eroze.

3.2.3 Adaptační opatření v zemědělství

3.2.3.1. Pozemkové úpravy

Pozemkovými úpravami jsou vytvářeny podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy, pozemky se jimi prostorově a funkčně uspořádávají a zabezpečuje se jejich přístupnost. Pozemkové úpravy zejména ve formě komplexních pozemkových úprav v daném katastrálním území jsou procesem, který má potenciál podílet se na plnění klíčových bodů adaptační strategie rozhodující měrou. Aby pozemkové úpravy tento potenciál dostatečně plnily, musí spočívat ve vhodném plánování využití území pro zemědělské hospodaření, promyšlené tvorbě krajinné mozaiky s dostatečným zastoupením mokřadů, lesních porostů, a dalších krajinných prvků, jež mají pozitivní vliv na vodní režim krajiny, půdu, biodiverzitu, a ve zlepšení propojenosti přírodních a krajinných struktur.

Z toho vyplývá potřeba organizačně a finančně podporovat realizaci pozemkových úprav tak, aby přispívaly k přizpůsobení se změně klimatu a zmírnění jejich dopadů.

Rovněž je důležité zajistit vhodné plánování využití území a dostatek finančních prostředků i ploch pro tvorbu kvalitních společných zařízení, zejména pro vytváření polních cest, prvků zeleně, teras atd., propojení pozemkových úprav s protierozními a vodohospodářskými opatřeními, s revitalizacemi vodních toků a s územním systémem ekologické stability.

3.2.3.2. Genetické zdroje, výzkum, šlechtění a zemědělské biotechnologie

Šlechtění a další běžně využívané biotechnologické postupy v zemědělství vytváří předpoklady pro tvorbu odrůd rostlin a plemen zvířat s novými vlastnostmi, které jim mohou pomoci přizpůsobit se rychleji a efektivněji změněným životním podmínkám v důsledku změn klimatu a dalších složek životního prostředí. Genetické zdroje a jejich diverzita na všech úrovních (tzn. v rámci druhu, mezi druhy a populacemi a mezi přírodními ekosystémy) jsou přitom zásobárnou nových nebo doposud nepoznaných vlastností. Genetické zdroje jsou součástí přírodního bohatství každého státu, ať už se nachází ve volné přírodě, nebo jsou uchovávány ve specifických zařízeních – genobankách. Regulace jejich využívání je předmětem řady debat na mezinárodní i národní úrovni, nicméně úspěšnost využití genetické diverzity přírodních zdrojů ze strany výzkumu, šlechtění a biotechnologických postupů je závislá zejména na jejich široké a volné dostupnosti.

Hlavním cílem zemědělského výzkumu v oblasti změny klimatu je hledat způsoby ke zmírnění a prevenci možných dopadů klimatické změny na agrární sektor a možnosti synergických mezisektorových přínosů (zejména s ohledem na ekosystémové funkce). Výzkum by měl spočívat zejména v přípravě systémů pěstování zemědělských plodin a výběru vhodných odrůd a plemen odolávajících předpokládaným dopadům změny klimatu (např. takových, které by lépe snášely sucho a výkyvy teplot) a ve šlechtění nových a revitalizaci starých odrůd a kultivarů kulturních rostlin i plemen hospodářských zvířat, zaměřených na výnosy při dobré odolnosti proti škodlivým činitelům, suchu, horkým vlnám, erozi půdy atd. Současně by měla být i v budoucnu

garantována nepřetržitá podpora uchování a udržitelného využívání genetických zdrojů jako základny pro základní i aplikovaný výzkum a řadu dalších forem využití.

Tuto garanci v současné době poskytuje Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství. Prostřednictvím zemědělských biotechnologií lze v některých případech vytvořit předpoklady např. pro zmírnění dopadů sucha, což by mohlo být z pohledu adaptace zemědělství na změnu klimatických podmínek přínosné.

3.2.3.3. Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu

Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES, nebo též GAEC) mají z hlediska adaptace na změnu klimatu příznivý vliv zejména na ochranu struktury půdy a snížení rizika eroze půdy na zemědělských pozemcích (DZES 4 a 5), na zvyšování obsahu organické hmoty v půdě (DZES 6) a ochranu krajinných prvků (DZES 7), dále přinášejí částečný přínos v omezování šíření invazních rostlinných druhů (DZES 7), v ochraně vod zřízením ochranných pásů podél vodních toků a šetrným nakládáním s přípravky na ochranu rostlin (DZES 1) a v neposlední řadě přispívají k prosazování opatření proti suchu podporou ustanovení vodního zákona na ochranu a správné využívání vodních zdrojů pro závlahy ze strany zemědělců (DZES 2). Standardy DZES tedy mají jako opatření podporující adaptaci na změnu klimatu (a také mitigaci) významný potenciál, zejména ve zvyšování nároků na šetrnější a potažmo udržitelné zemědělské hospodaření.

Za účelem adaptace na změnu klimatu je nezbytné efektivně nastavit standardy DZES tak, aby přispívaly ke zvyšování schopnosti půdy a krajiny zadržet vodu.

3.2.3.4. Zalesňování a zatravnění

Změna orné půdy na lesní porosty s kvalitní druhovou skladbou nebo na trvalé travní porosty působí jako opatření proti větrné a (v případě lesů částečně) vodní erozi a snižuje ztráty půdní vláhly. Opatření má navíc i mitigační účinek, protože lesní i trvalé travní porosty umožňují oproti orné půdě ukládat mnohem více uhlíku a kromě toho v nekypřených půdách se omezují oxidační procesy vedoucí ke vzniku emisí oxidů dusíku a oxidu uhličitého. Stejný význam má také zakládání remízků, mezi či výsadba solitérních dřevin, které mají navíc pozitivní vliv na strukturu krajiny a biodiverzitu.

Je tedy potřeba zvýšit zacílení zatravnění i zalesňování a zakládání prvků mimolesní zeleně na nejzranitelnější lokality nebo na zranitelné části půdních bloků.

V nivách podporovat obnovu, zakládání a rozvoj lužních lesů s využitím geograficky původních druhů dřevin (zejm. na podmáčené půdě podél vodních toků), a to vč. hospodaření s kratší dobou obmýti v nízkých a středních lesích.

Podporovat zakládání travních porostů a zalesňování v erozně ohrožených oblastech a na degradovaných půdách, v případě zatravnění pak také v oblastech zranitelných dusičnany a podél vodních útvarů nebo v ochranných pásmech vodních zdrojů.

3.2.3.5. Ekologické zemědělství

Pravidla ekologického zemědělství vytvářejí předpoklady pro dosažení vyššího průměrného obsahu uhlíku a humusu v půdě, lepší péči o edafon atd., což lze považovat za přínosné z hlediska adaptace zemědělství na měnící se klimatické podmínky. Navíc podporují zachování biodiverzity jak v oblasti kulturních organismů, tak organismů přímo či nepřímo vázaných na zemědělskou půdu, čímž snižují rychlost genetické eroze. Ekologické zemědělství může přispět při adaptaci zemědělství na změnu klimatu zachováním genetických zdrojů tradičních odrůd a plemen, uchováním tradičních znalostí, postupů a metod regulace škůdců nebo metod omezujících spotřebu vody a erozi půdy a metodami biologické ochrany rostlin, které jsou v ekologickém zemědělství vzhledem k zákazu chemické ochrany a využití GMO preferovány. To vše může být přínosné při adaptaci zemědělství na změněné klimatické podmínky.

Hlavním opatřením k rozvoji ekologického zemědělství je zajištění stabilní podpory a propagace s důrazem na mimoprodukční funkce včetně příspěvku k adaptaci na změnu klimatu.

3.2.3.6. Snižování eroze půdy

Protierozní opatření se vzhledem k očekávanému zvýšení erozního tlaku musí stát běžnou součástí zemědělského hospodaření, příprav pozemkových úprav a jedním z hlavních nástrojů adaptačních opatření.

Dostatečný rozsah realizace protierozních opatření všech typů je podmíněn zvýšením povědomí o jejich dlouhodobých přínosech (včetně ekonomických) a také dostatečnou podporou jejich realizace. Vzhledem k předpokládanému nárůstu negativního tlaku na půdu v důsledku změny klimatu bude nutné podpořit realizaci protierozních opatření v takové míře, aby byla dostatečně efektivním nástrojem.

Cílem je podporovat opatření vedoucí k omezení eroze zemědělské půdy, jako jsou například ochranné zpracování půdy, půdoochranné osevní postupy, vytváření ochranných prvků a pásem či zatravňování a výsadba protierozních bariér.

3.2.3.7. Opatření proti zemědělskému suchu

Vzhledem k očekávanému častějšímu výskytu sucha je nutné podporovat opatření přispívající k zadržení vody v krajině a optimalizaci zavlažovacích systémů a minimalizovat negativní vliv odvodňovacích zařízení na zrychlený odtok vody z krajiny (tj. obnovovat stávající odvodnění zemědělských pozemků odvodňovacími systémy s řízenou regulací odtoku nebo se současnou kompenzací změny vodního režimu, např. obnovou mokřadů, výstavbou malých vodních nádrží či poldrů, a nové odvodnění provádět pouze se současnou kompenzací změny vodního režimu). Z hlediska zvýšení retence vody v půdě a zemědělské krajině je také žádoucí podporovat revitalizace drobných vodních toků, rušení odvodňovacích zařízení, která ztratila opodstatnění, a zakládání povodňových průleहů v blízkosti regulovaných vodních toků, kde revitalizace není vhodná. Významnou součástí retence vody v krajině je údržba, obnova a budování malých vodních nádrží pro účely závlah a retence v zemědělské krajině.

Pro zadržování vody v krajině mají velký význam trvale podmáčené půdy (podmáčené a rašelinné louky), protože umožňují zadržet část srážkové vody a postupně ji uvolňovat. Kromě toho se všechny tyto prvky podílejí na zachování biodiverzity, plní významnou protierozní funkci, jsou nedílnou součástí zemědělské krajiny, člení ji a spoluvytvářejí její ráz.

Udržování a zvyšování schopnosti půdy vázat vodu je rovněž jednou ze základních podmínek adaptace zemědělství na suchu. Jednou z možností, jak tuto schopnost zvýšit, je vývoj a podpora úpravy a použití upravených kalů z ČOV na zemědělské půdě. Významná bude také aplikace technologických postupů snižujících tzv. neproduktivní výpar a maximalizace efektivity využívání půdní vláhy. Výstavba nových a modernizace stávajících zavlažovacích systémů přispívá k efektivnímu využití závlahové vody a umožňuje zachovat rostlinnou produkci i v případě výskytu delších period zemědělského sucha.

Otázkou však kromě nákladů na budování, renovaci či samotný provoz zůstává dostupnost vody v době sucha, neboť právě v době nejvyššího tlaku na potřebu vody lze očekávat nejnižší průtoky ve vodních tocích. Přesto by již v současnosti měla být samozřejmostí závlaha zelinářské produkce a podpora závlahy sadů (včetně protimrazových závlah) či dalších speciálních kultur.

Závlahové systémy by měly být založeny na principu úsporných a efektivních závlah, které pouze doplňují vláhovú deficit bez zničení půdní struktury a nepříznivého ovlivnění dalších produkčních podmínek.

3.2.3.8. Ochrana biodiverzity

Diverzita na všech úrovních (genetická, druhová, ekosystémová) zvyšuje odolnost na měnící se podmínky prostředí. Součástí biodiverzity je agrobiodiverzita, zahrnující plemena, rostliny, mikroorganismy a ekosystémy ovlivňované zemědělskou činností. Geneticky různorodé populace a druhově bohaté ekosystémy mají větší potenciál přizpůsobit se změně klimatu. Zároveň lze předpokládat, že změna klimatu podpoří negativní trend vývoje biodiverzity vázané na zemědělskou krajinu. Základem pro její zachování je sledování změn a včasné reagování na negativní vývoj za pomoci vhodných opatření.

Z dlouhodobého hlediska se jedná o podporu vhodných systémů hospodaření a uspořádání struktury krajiny, zmírňujících trend poklesu biodiverzity vázané na zemědělskou půdu. K zachování biodiverzity přispívají agroenvironmentální opatření a způsoby zemědělského hospodaření šetrné k přírodě (např. ekologické zemědělství). K ochraně agrobiodiverzity je nezbytná konzervace genetických zdrojů významných pro zemědělství, ať již v podmínkách *in situ*, *on farm*, nebo především *ex situ* ve sbírkách genetických zdrojů a genobankách. Vědecké vyhodnocení a odborné uchování genetických zdrojů pak poskytuje předpoklady pro širokou škálu jejich využití v aplikovaném výzkumu, šlechtění a dalších biotechnologických postupech.

3.2.3.9. Diverzifikace zemědělství

Vzhledem k předpokládaným dopadům změny klimatu je diverzifikace zemědělských činností jedním z klíčových adaptačních opatření. Systém, kde má zemědělský podnik více zdrojů příjmů (také jiné než ze zemědělské produkce) snižuje rizika plynoucí ze závislosti na samotné zemědělské výrobě potenciálně zvýšená o dopady změny klimatu.

Je nutné podpořit příležitosti k diverzifikaci zemědělských činností jako je produkce pro nepotravinářské účely, produkce pro nekonvenční zemědělskou výrobu (např. bio-produkce) a nezemědělské činnosti (agroturistika a jiné služby a aktivity). Významnou roli v diverzifikaci může sehrát vhodně orientovaná produkce pro energetické účely podle principů udržitelnosti a bez negativního vlivu na životní prostředí nebo ceny potravin. Dopady této produkce na životní prostředí bude nutné studovat a vyhodnocovat (eroze půdy, biodiverzita, dopady na zemědělské podniky, energetická bezpečnost, spotřeba vody) a na nová zjištění včas a dostatečnou měrou reagovat.

3.2.3.10. Monitoring, analýza rizik a systémy včasné výstrahy

Zdokonalení národního systému analýz rizik škodlivých organismů rostlin ve smyslu jeho zaměření také na rizika spojená se změnami škodlivosti těchto organismů v souvislosti se změnou klimatu. Zaměření stávajícího rostlinolékařského monitoringu škodlivých organismů rostlin na včasné zachycení průniku nových škodlivých organismů nebo změn škodlivosti původních druhů v souvislosti se změnou klimatu v agroekosystémech na území ČR a včasné zveřejnění případů průniku nových škodlivých organismů a změn škodlivosti původních druhů. Podpora zaměření rostlinolékařského výzkumu na tvorbu systémů varování před škodlivým výskytem nových i původních škodlivých organismů a vývoj ekologicky příznivějších metod ochrany rostlin. Za účelem snižování škod je důležité rozvíjet systém včasné výstrahy před extrémními meteorologickými jevy, který umožní zemědělcům zdarma nebo za přijatelných nákladů dostávat informace o existenci, charakteru a době příchodu nebezpečného meteorologického jevu.

3.2.3.11. Řešení dopadů extrémních meteorologických jevů na zemědělské hospodaření

Proti některým extrémním meteorologickým jevům (např. krupobití v sadech) existují účinná technická opatření a jejich zavádění probíhá. Proti některým extrémním meteorologickým jevům (přívalové deště, krupobití, tornáda, orkány, velkoplošné požáry, dlouhodobé sucha) nebo jejich kombinaci však je technická nebo biologická ochrana náročná či neexistuje. Vzhledem k tomu, že častější výskyt těchto extrémních meteorologických jevů zároveň snižuje ochotu pojišťoven poskytovat komerční zemědělské pojištění nebo zvyšuje jeho cenu, je třeba tuto problematiku řešit komplexně. Součástí řešení může být intervence státu motivující farmáře k využívání zemědělského pojištění a pojišťovny k jeho poskytování, zlepšující dostupnost takového pojištění a předcházející snahám farmářů domáhat se mimořádných kompenzací z veřejných prostředků v případě výskytu živelních pohrom. Prioritou je realizace preventivních a adaptačních opatření, přičemž pojištění může být součástí komplexního managementu rizik a prevence vůči negativním dopadům změny klimatu.

Zpracování principů komplexního managementu rizik a připravenosti vůči negativním dopadům změny klimatu, a pokračování v motivaci farmářů k využívání zemědělského pojištění a pojišťoven k jeho poskytování.

3.2.3.12 Greening SZP

Greening neboli tzv. ozelenění Společné zemědělské politiky EU je novou povinnou ekologicky zaměřenou složkou přímých plateb, která má za účel podpořit plnění zemědělských postupů příznivých pro klima a životní prostředí.

Zavedení této složky má zemědělce orientovat k hospodaření šetrnějšímu k životnímu prostředí a zároveň plnit cíle v oblasti klimatu. Tyto postupy mají podobu jednoduchých, všeobecných, mimosmluvních a každoročních opatření, která jdou nad rámec podmíněnosti a souvisí se zemědělstvím v podobě tří základních složek, které jsou diverzifikace plodin, zachování trvalých travních porostů a zřizování ploch v ekologickém zájmu (tzv. EFA). Jako plochy EFA je možné zvolit úhor využívaný v ekologickém zájmu, krajinné prvky v ekologickém zájmu, souvrať, plochy s rychle rostoucími dřevinami, některé zalesněné plochy, plochy s meziplodinami nebo plochy s plodinami, které vážou dusík.

3.3 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

3.3.1 Vliv změny klimatu na vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Očekávané dopady klimatické změny, které je možné identifikovat na základě současných výsledků vyhodnocení pozorovaných změn nebo z výsledků modelování dopadů změny klimatu na vodní režim krajiny a na vodní hospodářství, zahrnují pokračující nárůst průměrné teploty vzduchu přibližně o 1,7 až 2,8 °C do roku 2050 (viz kap. 1.3.2.2) a s tím související nárůst evapotranspirace. Celkový výpar z povodí je však limitován množstvím dostupné vláhy. V okamžiku, kdy nebude k dispozici zásoba vody v půdě a v dalších podpovrchových vrstvách, dojde k útlumu evapotranspirace a s ní spojeného efektu ochlazení vzduchu. Takový vývoj může vést ke zvýšení nebezpečí výskytu horkých vln, propagace sucha a zvýšení nebezpečí vzniku lesních požárů v některých částech republiky. Vyšší teplota vzduchu zvyšuje schopnost atmosféry pojmout a udržet větší množství vody, s čímž může souviset i výskyt závažnějších srážkových extrémů.

Vyšší výpar vody z povodí způsobený rostoucí teplotou vzduchu bude na většině území částečně kompenzován mírným nárůstem celkového ročního srážkového úhrnu (do 10 % k výhledovému období 2070 – 2099), který se však bude projevovat především v zimním období, zatímco v letním období je třeba počítat i s možným poklesem srážek. Vyšší teplota vzduchu indikuje změnu charakteru srážek v zimním období ze sněhu na déšť a tedy i menší zásobu vody ve sněhové pokrývce, která bude k dispozici na začátku jara. Doba jarního tání se posune směrem do zimy. Takový vývoj klimatických veličin povede ke snížení dotace podzemních vod a k poklesu průtoků zejména v málovodných obdobích na přechodu léta a podzimu, což bude mít dopad na vydatnost dostupných vodních zdrojů.

Malé průtoky a snížení rychlosti proudění způsobí, že voda bude mít v řekách a vodních nádržích delší dobu zdržení, bude se více prohřívat a bude tak posílen potenciál pro růst sinic a řas a snížení obsahu rozpuštěného kyslíku. Nižší minimální průtoky znamenají menší objem pro ředění, a tím i vyšší koncentrace znečištění po proudu od místa vypouštění přečištěných i nepřečištěných odpadních vod. Snížení ředící kapacity toků bude mít nepříznivý vliv především na koncentrace fosforu. Rostoucí výskyt srážkových extrémů povede k častějšímu přetoku odpadních vod přes odlehčovací objekty jednotných kanalizačních sítí, a tím i ke zvýšení zátěže recipientu znečištěním.

Extrémní srážkové události jsou přímo spojeny s procesy eroze půdy a transportem jemných sedimentů společně s rezidui hnojiv (především dusičnanů) a dalšími nepříznivými látkami z povodněmi dotčené zemědělské činnosti (např. pesticidy), průmyslové výroby (toxické kovy) a komunální sféry (mikrobiální znečištění).

Nárůst průměrné roční teploty vzduchu vede ke srovnatelnému nárůstu průměrné roční teploty vody. Většina chemických reakcí a bakteriálních procesů (např. odbourávání a asimilace anorganického dusíku) má při vyšších teplotách rychlejší průběh, produkce biomasy se zvyšuje. 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.

Přestože bude těžké pro následující období plánování v oblasti vod odlišit vliv dopadů změny klimatu od ostatních antropogenních vlivů, je možné identifikovat nebezpečí zhoršení výsledků hodnocení ekologického stavu u útvarů povrchových vod v souvislosti se zhoršenou jakostí vody v období malých průtoků. Možný pokles hladiny podzemní vody indikuje nebezpečí zhoršení výsledků hodnocení kvantitativního stavu u útvarů podzemních vod. Očekávané dopady změny klimatu mohou vést k celkovým nepříznivým změnám hydrologického režimu vodního toku, a tím i ke zhoršení výsledků hodnocení hydromorfologické složky ekologického stavu útvarů povrchových vod.

Teplota vody je významným ukazatelem patřícím mezi fyzikálně-chemické složky ekologického stavu útvarů povrchových vod. Dalším ukazatelem z této skupiny je množství rozpuštěného kyslíku, které přímo souvisí s teplotou vody. Zvýšení teploty povrchových vod může mít negativní dopad na ekologický stav těchto vod. Tento ukazatel kvality je specifický podle typu povrchových vod a významným posunem jeho hodnoty dochází ke změně skladby společenstev organismů. Přesun z referenčních společenstev (nenarušené podmínky) na jiná společenstva organismů má za následek zhoršení ekologického stavu, který se hodnotí podle míry odchýlení od nenarušeného stavu. Vyšší teplota vody rovněž indikuje nebezpečí urychlení procesu asimilace organické hmoty a ohrožení jakosti vody akumulované v nádržích.

Očekávané změny hydrologického cyklu a jakosti vody představují nebezpečí porušení funkce vodohospodářské infrastruktury, vedou ke zvýšeným nárokům na odběry vody především pro zemědělskou závlahu. Rostoucí požadavky na vodní zdroje mohou vést ke střetům zájmů mezi odběrateli i ke střetům se

zájmem ochrany vodních ekosystémů a ekosystémů vázaných na vodní prostředí. V tomto ohledu bude důležitá také pokračující přeshraniční spolupráce v rámci komisí pro Dunaj, Odru a Labe.

3.3.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v souvislosti s vodním režimem v krajině a vodním hospodářstvím

Je třeba bezodkladně zahájit proces adaptace na změnu klimatu ve vodním hospodářství na národní úrovni.

Cílem adaptačních opatření ve vodním hospodářství je stabilizování vodního režimu v krajině, posilování vodních zdrojů a jejich ochrana, efektivní využívání vodních zdrojů a zvládnutí extrémních hydrologických jevů – povodní a dlouhotrvajícího sucha. Pro optimalizaci vodního režimu v krajině je třeba podporovat a realizovat opatření na základě odborných podkladů pořizovaných příslušnými orgány veřejné správy (např. studie odtokových poměrů, plány pro zvládnutí povodňových rizik, vymezení záplavových území, kanalizační generely, koncepce odvodnění), které jsou koordinovány za účelem udržitelného rozvoje území v územně plánovacím procesu. Veškerá podporovaná a realizovaná opatření musí být navrhována v součinnosti s dalšími opatřeními v ploše povodí (zejm. opatření na vodních tocích, v nivách i ve volné krajině). 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.

Adaptační opatření prováděná ve vodním hospodářství budou významně ovlivňovat možnosti adaptace v ostatních sektorech. **Součástí adaptační strategie ve vodním hospodářství je podpora dalšího výzkumu v oblasti zpřesňování dopadů změny klimatu na vodní bilanci a výzkum adaptačních opatření.**

Hlavní doporučení

- **Podpořit integrované plánování v oblasti vod a zahrnout vlivy a dopady ostatních sektorů hospodářství** např. cestovního ruchu, energetiky, zemědělství, lesnictví, zdravotnictví, průmyslu, rozvoje území a dalších z hlediska prognóz požadavků na vodní zdroje podle různých scénářů klimatické změny a vývoje společnosti.
- **Optimalizovat vodní režim v krajině komplexním a integrovaným způsobem, tzn. plánovanou podporou opatření na vodních tocích a v nivách** (revitalizací vodních toků a niv, realizací protipovodňových opatření pokud možno přírodě blízkého charakteru – obnova přirozených rozlivů, výstavba poldrů a protipovodňových hrází odsazených od vodních toků apod.) **v součinnosti s opatřeními v ploše povodí** (opatření ke zpomalení povrchového odtoku vody, protierozní opatření, podpora vsakování srážkových vod apod.).
- **Využívat systém hodnocení výhledové vodní bilance v rámci šestiletých cyklů plánů povodí, aby umožnil posuzovat vývoj vodní bilance** v její prostorové a časové proměnlivosti na území ČR (hydrologické i vodohospodářské) a racionální rozhodování státní správy při povolování odběrů a vypouštění.
- **Koncepčně a legislativně řešit zvládnutí dlouhodobého nedostatku vody**, a tím předcházet eskalaci mimořádných událostí vyvolaných těmito extrémními meteorologickými jevy.
- **Optimalizovat a zajistit funkce vodohospodářské infrastruktury (vodovodů a kanalizací) v případě extrémních hydrologických situací** (sucho, povodně, zhoršená kvalita vody) a v případě dlouhodobých změn v hydrologickém cyklu.
- **Provést revizi a aktualizaci vymezení oblastí ochrany vod** ve smyslu vodního zákona (ochranných pásem vodních zdrojů, chráněných oblastí přirozené akumulace vod, zranitelných oblastí, citlivých oblastí, a dalších).
- **Podpořit účinnými nástroji (legislativními, finančními, regulačními) vsakování dešťových srážek a systémy zachycování a opětovného využívání dešťových srážek ze zpevněných ploch** v urbanizovaných územích s cílem zvýšit retenci vody v krajině a posílit vodní zdroje. Zvážit možnosti alternativních způsobů hospodaření s vodními zdroji např. formou řízené umělé infiltrace.
- **Upravit systém povolování vypouštění odpadních vod tak, aby kladl maximální důraz na aplikaci BAT (best available technology).**

- **Snížovat spotřebu kvalitní pitné vody pro účely, k nimž není tak vysoká kvalita nezbytná** (např. splachování toalet, praní, zavlažování zahrad apod.), a **podporovat znovuvyužití částečně čištěných odpadních vod** (*grey water*).
- **Více zohlednit problematiku přístupu ke správě menších vodních toků a hospodaření v jejich povodích**, jelikož se jedná o klíčové lokality z hlediska dopadů zvýšené variability klimatu na regionální úrovni (četný výskyt přívalových povodní, atd.).
- **Revidovat seznam lokalit v Generelu území chráněných pro akumulaci povrchových vod** - připravit a provést revizi s cílem posoudit stávající seznam lokalit v generelu a vytipovat další plochy lokalit vhodných pro vybudování vodních nádrží, ve smyslu posouzení zabezpečení funkce uvažovaných vodních nádrží v podmínkách klimatické změny a předpokládaných nároků na vodu (především k pokrytí potřeb obyvatelstva a energetiky).

Vazba na další sektory

Vodní hospodářství a vodní režim v krajině do jisté míry ovlivňuje fungování všech socio-ekonomických sektorů včetně zdravotnictví. V případě zemědělství, má správné zemědělské hospodaření (kapitola 3.3) vliv na vodní režim v krajině, zároveň v ploše povodí působí jako protipovodňová opatření, napomáhá ke zlepšování stavu krajinných ekosystémů a zvyšuje stanovištní i druhovou diverzitu (např. systém malých vodních nádrží a mokřadů). Dále je zřejmá vazba na sektory energetiky (např. chlazení) a cestovního ruchu.

Vedle toho je také nutné, aby ostatní sektory hospodářství predikovaly výhledové potřeby na vodní zdroje, které budou založeny na očekávaném přizpůsobení se rozvoje sektoru vývoji změny klimatu, např. v zemědělství stanovení výhledových potřeb závlah k zajištění dostatečné rostlinné produkce s ohledem na vývoj klimatu a pěstování vhodných plodin.

Provázanost s mitigačními opatřeními

Je třeba hledat rovnováhu mezi mírou využívání energetického potenciálu vody, jenž představuje významný zdroj obnovitelné energie, a dalšími požadavky na užívání vodního toku nebo nádrže jakožto vodního zdroje. Výstavba nových vodních elektráren jako obnovitelného zdroje energie by měla být předmětem důkladného prověřování a dalšího výzkumu, zejména vzhledem k celkovým emisím vzniklým v rámci výstavby přehrad a jezů.

3.3.3 Adaptační opatření vodního režimu v krajině a vodního hospodářství

Vzhledem ke komplexnosti problematiky adaptačních opatření v souvislosti s vodním režimem v krajině a vodním hospodářstvím byla opatření rozčleněna do následujících sekcí:

Adaptační opatření v ploše povodí

3.3.3.1 Opatření pro zajištění stability vodního režimu v krajině

Cílem adaptačních opatření v ploše povodí pro zajištění stability vodního režimu v krajině je v maximální možné míře snížit a zpomalit povrchový odtok vody, zvýšit retenci vody v krajině a zajistit doplňování podzemních vod. K tomu přispívá zejména správné hospodaření na zemědělské a lesní půdě (např. střídání kultury, vhodné osevní postupy, lesnicko-pěstební postupy, viz kapitola 3.1 a 3.2), minimalizace negativního vlivu odvodňovacích zařízení na zrychlený odtok vody z krajiny a vhodné uspořádání krajiny (delimitace kultur, ochrana a rozvoj krajinných prvků, protierozní opatření). Významnou úlohu hraje systém malých vodních nádrží a mokřadů, které jednak stabilizují hladinu podzemních vod a také ovlivňují mikroklima ve svém okolí.

Jedním z nejdůležitějších nástrojů pro realizaci adaptačních opatření pro zajištění stability vodního režimu v ploše povodí jsou komplexní pozemkové úpravy, které vytvářejí příležitost ke zvýšení retenční kapacity krajiny pomocí plánu společných zařízení, návrhy správné zemědělské praxe a pomocí prostorového a funkčního uspořádání upravovaných pozemků. (viz opatření 3.2.3.1. Pozemkové úpravy). Pro obce jsou ovšem výsledky revitalizace toků a niv na vlastním katastru často nezajímavé, protože efekt přináší spíše obcím níže na toku, zatímco pro ně samotné představují pouze investice. S ohledem na potřebu zpomalení odtoku,

oddálení kulminace u páteřních toků, a tedy i katastrofálních záplav níže v povodí jsou důležité i revitalizace drobných toků. Protože je potřeba řešit tuto problematiku komplexně, měly by být návrhy na pozemkové úpravy potřebné pro revitalizace vodních toků a niv a protierozní opatření měli více uplatňovány ze strany správců povodí a krajských úřadů.

Realizovat komplexní pozemkové úpravy s ohledem na zvýšení retenční kapacity krajiny.

Posílit roli a aktivitu správců povodí a krajů v návrzích pozemkových úprav vč. KPÚ.

3.3.3.2 Systémy hospodaření se srážkovými vodami a opětovného využití vody

Tradičně realizovaný systém odvádění srážkových vod v České republice (tj. rychlé odvedení těchto vod kanalizací mimo urbanizované území) má negativní dopady na lokální vodní cyklus (přivalové povodně, pokles hladiny podzemních vod), chemický a ekologický stav vodních toků (zejména případy směsi dešťových a splaškových vod z dešťových oddělovačů) i kvalitu života v urbánních oblastech (snížení vzdušné vlhkosti, zvýšení teploty prostředí). Technická opatření ve formě retenčních nádrží na stokové síti či za přepadem dešťového oddělovače řeší pouze negativní dopad na vodní tok, nikoliv ostatní zmíněné dopady. Srážkové vody je třeba chápat jako zdroj vody, se kterým se hospodaří.

Pro odstranění zmíněných negativních efektů a dosažení udržitelnosti hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných oblastech je nutné nenapojovat nové srážkové vody na stávající odvodňovací systémy (zejména jednotnou kanalizaci) a snižovat množství v současnosti již napojených nepropustných ploch. Základem tohoto řešení je decentralizovaný systém hospodaření se srážkovými vodami, který podporuje vsak, retenci, případně využití srážkové vody přímo na pozemku stavebníka. Pro posílení dotace podzemních vod a pro efektivní odvádění srážkových vod v urbanizovaných oblastech je vhodné zavádět systémy přírodně blízkého odvodnění i na dopravních plochách, a to pomocí zatravněných pásů, propustných povrchů, systémů povrchového odvádění srážkových vod do retenčních a vsakovacích objektů, a podporovat zřízení vsakovacích technologií na dešťové kanalizaci.

V této oblasti se podařilo dosáhnout zavedení povinnosti hospodařit se srážkovou vodou dle principů hospodaření se srážkovými vodami na všech nových stavbách, při změnách staveb a při změnách užití staveb, tj. je požadováno srážkovou vodu vsakovat nebo regulovaně vypouštět do vodního toku, ev. do kanalizace (prioritně dle uvedeného pořadí).

Pro dosažení praktického přínosu příslušných předpisů je třeba metodicky vést správní orgány v oblasti hospodaření se srážkovými vodami (např. formou zpracování metodického postupu).

K efektivnímu snížení negativních dopadů by však rovněž měla být realizována opatření vedoucí k redukci srážkových vod ve stávajících kanalizačních sítích.

Mezi tato opatření patří zejména plošné zpoplatnění odvádění srážkových vod a cílené využití takto získaných prostředků ke zlepšení hospodaření se srážkovými vodami, současně je potřeba legislativně upravit podmínky provozu dešťových oddělovačů na jednotné kanalizaci a požadavky na zachycování a následné čištění odlehčovaných vod.

Dále by měly být principy hospodaření se srážkovými vodami promítnuty do územního plánování. Plošný rozvoj obcí (vymezení větších zastavitelných ploch) je nutné provádět se zohledněním místních odtokových poměrů a spojit s koncepčním návrhem odvodnění území v širších územních souvislostech. I v této souvislosti je žádoucí ověřovat způsoby využití ploch větších rozvojových území pomocí existujících vhodných nástrojů územního plánování, jimiž jsou územní studie, popř. regulační plány, doplněných o informace z koncepcí odvodnění. Dále je potřeba vytvořit závazné standardy pro výstavbu městských pozemních staveb a staveb komunikací a terénních úprav podle zásad hospodaření se srážkovými vodami (např. formou výlučného odkazu na normy TNV 75 9011 a ČSN 75 9010 v zákoně nebo podzákoněm právním předpisu).

Očekávanému poklesu disponibilních vodních zdrojů je možno předcházet zaváděním a podporou systémů pro opětovné užití vod (tzv. „re-use“) jako vody užitkové a systémů pro recyklaci vod, zejména opětovného využití málo znečištěných nebo částečně vyčištěných odpadních vod a vod srážkových. Nezbytné je vytvoření pravidel pro využití předčištěných odpadních vod k závlahám a znovupoužití v domácnostech a provozech.

Předpokladem pro koncepční přístup k řešení této problematiky je zpracování a schválení koncepce hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích.

3.3.3.3 Plány povodí a plány pro zvládání povodňových rizik

V implementačním období 2003 – 2027 jsou základním nástrojem pro zavádění široké škály adaptačních opatření ve vodním hospodářství EU plány povodí a plány pro zvládání povodňových rizik připravované podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, který zahrnuje požadavky Směrnice 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (rámcové směrnice o vodní politice), Směrnice 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik (povodňové směrnice) a dalších souvisejících směrnic. Plány komplexně řeší jak dosažení dobrého stavu vod, tak i negativní dopady extrémních hydrologických situací v podobě povodní a částečně i sucha. Plány povodí představují klíčový nástroj pro zavádění adaptačních opatření pro zvládání sucha a nedostatku vody, které jsou identifikovány dále v rámci předložené adaptační strategie. Plány pro zvládání povodňových rizik a příslušná územně plánovací dokumentace jsou jedním z důležitých nástrojů pro zavádění adaptačních opatření na klimatickou změnu ve vztahu na ochranu před povodněmi. Jedná se o nástroje, které významně přispějí k vhodnému uspořádání území okolo vodních toků a v ploše povodí a zároveň budou respektovány potřeby ochrany přírody, vodních a na vodu vázaných ekosystémů.

Věnovat v rámci přípravy plánů pro zvládání povodňových rizik zvýšenou pozornost ochraně před přívalovými povodněmi, které v podmínkách ČR mohou postihnout jakékoliv naše území a jejichž předpověď je v současnosti téměř nemožná.

Vzhledem k očekávanému zvýšení četnosti přívalových srážek je potřeba vyvíjet účinné systémy včasného varování obyvatelstva před přívalovými povodněmi a využívat metod řízení rizika v procesu identifikace vhodných opatření v povodí.

Vzhledem k očekávanému zvýšení pravděpodobnosti výskytu dlouhodobého sucha je třeba vypracovat ucelenou koncepci pro zvládání sucha a nedostatku vody a pro předcházení mimořádných událostí vyvolaných dlouhodobým nedostatkem vody. Součástí této koncepce by měl být návrh systému indikátorů sucha pro jeho hodnocení a predikci po ploše povodí a návrh systému včasného varování před suchem.

3.3.3.4 Plány rozvoje vodovodů a kanalizací

Plány rozvoje vodovodů a kanalizací představují vhodný nástroj pro zavádění adaptačních opatření na vodohospodářské infrastrukturu.

S poklesem spolehlivosti stávajících vodních zdrojů bude zapotřebí zajistit a udržovat dostatečné záložní zdroje vody pro účely zásobování pitnou vodou v případě dlouhotrvajícího sucha.

Bude třeba umožnit zvýšení spolehlivosti funkce vodárenských systémů jejich vzájemným propojením do odolnějších vodárenských soustav, aby bylo možné během mimořádné události dočasně vzájemně kompenzovat nedostatečné vodní zdroje.

Je nutné počítat s rozšiřováním zásobovací sítě do lokalit závislých na málo spolehlivých vodních zdrojích (mělké zvodně, povrchové zdroje s malou akumulací atd.).

Za účelem snížení objemu a četnosti případů dešťových oddělovačů a ochrany stokové sítě před hydraulickým přetížením během přívalových srážek je třeba redukovat množství odváděných dešťových vod jednotnou kanalizací prostřednictvím plánování odvodnění urbanizovaných lokalit s důrazem na vsakování a retenci srážkových vod v městském povodí.

3.3.3.5 Opatření na vodárenských systémech

Změnu klimatu je nutné vnímat jako jedno z možných rizik ohrožení spolehlivé funkce systému, a tudíž přijímat vhodná opatření pro eliminaci jejich dopadů.

Jako vhodné adaptační opatření se jeví zavádění metod řízení rizika v rámci procesu výroby a distribuce pitné vody. Součástí připravované novely směrnice 98/83/ES o jakosti vody určené k lidské spotřebě bude požadavek na přípravu tzv. „*Drinking Water Management Plans*“, které jsou založeny na principech managementu rizika. Cílem těchto plánů je zajistit bezpečnost distribuované vody pomocí preventivních opatření – např. opatření proti znečištění zdroje vody pomocí průběžné kontroly procesů úpravy vody a opatření na prevenci sekundární kontaminace během akumulace a distribuce aj.

Významným adaptačním opatřením, které přispívá k zajištění odolnosti vodárenského systému vůči suchu a nedostatku vody, je propojování vodárenských systémů jednak v rámci jedné vodárenské společnosti, a rovněž mezi jednotlivými společnostmi.

Realizace dostatečně kapacitních propojení mezi jednotlivými vodárenskými společnostmi a zajištění potřebných tlakových podmínek umožňuje předávání vyrobené pitné vody do deficitních oblastí. Pro operativní řízení převodů vody je vhodné vypracovat manipulační řád nebo jiný smluvní dokument (dohoda vlastníků provozně související vodárenské infrastruktury), který vymezí podmínky spolupráce.

3.3.3.6 Opatření na čistírnách odpadních vod a kanalizacích

Vhodným opatřením je podpora decentrálních způsobů řešení odvádění odpadních vod (decentrálně aranžované sanitární systémy - DESAR, decentrální ČOV, ...) vedoucí k minimalizaci produkce odpadních vod vypouštěných nebo odvážených mimo místo vzniku, a dále zprůsňování a zefektivnění kontroly provozu stávajících zařízení. Decentrální řešení likvidace odpadních vod by však mělo být používáno především jako ekonomicky a/nebo ekologicky vhodné doplňkové řešení k centrálním systémům. Je také třeba legislativně ošetřit podmínky užívání bezodtokých jímek.

Dále je třeba řešit zabezpečení čistíren odpadních vod a odvodňovacích systémů proti nepříznivým účinkům přívalových srážek, povodní.

Adaptační opatření na vodních tocích a v nivách

Cílem adaptačních opatření na vodních tocích a v nivách je zajistit zpomalení odtoku vody z povodí formou přírodě blízkých úprav koryt vodních toků se zajištěním kontaktu toku s prostorem říční nivy, výstavbou ochranných retenčních nádrží a dalších opatření. Cílem je zároveň zajistit ochranu a vytváření biotopů pro vodní a na vodu vázané ekosystémy, zvyšování samočisticí schopnosti vodních toků a komunikaci podzemních a povrchových vod.

Typy opatření na vodních tocích a v nivách mohou být v zásadě dvojího druhu, a to strukturální a organizační. Strukturální typ opatření lze dále dělit na opatření technická a přírodě blízká. Přírodě blízká opatření napomáhají k zlepšení hydromorfologického stavu vodního toku a ekologického stavu vod obecně. Technická opatření jsou významná zejména v urbanizovaných územích, kde je hlavním cílem bezpečně provést povodňové průtoky s minimalizací dopadů na majetek a životy obyvatel obcí. Většina opatření na našich tocích bude vhodnou kombinací obou přístupů.

V souvislosti s minimalizací dopadů na majetek a životy obyvatel obcí jsou velmi vhodným nástrojem také organizační opatření, jako např. správně zpracovaný povodňový plán, funkční varovný a monitorovací systém napojený na jednotný systém varování a výstrah.

3.3.3.7 Optimalizace funkce stávajících nádrží a vodohospodářských soustav

Klíčovým adaptačním opatřením ve vodním hospodářství, které vede k lepší připravenosti na oba hydrologické extrémy, je přehodnocení stávajícího využití vodních nádrží a vodohospodářských soustav a optimalizace jejich řízení, tak aby co nejlépe plnily nově definované požadavky na jejich funkci i s výhledem do budoucnosti. Za tímto účelem je vhodné provádět simulační modelování a matematickou optimalizaci a výsledky zohlednit v úpravách manipulačních řádů vodních děl.

3.3.3.8 Obnova malých vodních nádrží a zvyšování jejich spolehlivosti

Omezování rozsahu chovu ryb v bývalých závlahových nádržích přispěje k posílení disponibilních povrchových vodních zdrojů pro případ vyšších nároků na vodu pro závlahu.

Je třeba obnovit vodohospodářskou funkci malých vodních nádrží, které tuto funkci ztratily z důvodů špatného technického stavu nebo podřízení jejich funkce druhotnému využití pro chov ryb; přitom je třeba zohlednit výskyt vyvinutých a stabilních mokřadních biotopů, které vedle funkce hydrologické a klimatické zároveň podporují zachování biodiverzity (např. zvýšením retenční kapacity území za současného ponechání části lokality přirozenému vývoji).

Očekávaná vyšší frekvence výskytu přívalových srážek může způsobit zvýšené riziko ohrožení stability hrází malých vodních nádrží. Případné protržení hráze by vedlo ke vzniku zvláštní povodně a mohlo by ohrozit lidské životy.

Vhodným opatřením je identifikace malých vodních nádrží, které nesplňují požadavky na stabilitu hráze dle platných norem, a podpora jejich rekonstrukce.

3.3.3.9 Úpravy vodních koryt a v nivách

Dříve prováděné úpravy koryt vodních toků byly realizovány s cílem vodu co nejrychleji odvést z daného území. Toto řešení, zejména technického rázu, však mělo a stále ještě má negativní dopady na rychlost příchodu a průběh povodňové vlny a rychlé odvedení vody z krajiny, čímž danou oblast vysušuje a zhoršuje situaci níže po toku.

Vhodnými a účinnými nápravnými opatřeními jsou přírodě blízké úpravy vodních toků ve formě komplexních revitalizací vodních toků, obnova niv a jejich využití k přirozeným nebo řízeným rozlivům, opatření zlepšující komunikaci mezi vodním tokem a na něj vázanými ekosystémy, např. lužními lesy.

Z technických opatření pro zvýšení povodňové ochrany využívat v první řadě těch opatření, která nemají negativní vliv na ekologický stav vod, přírody a krajiny nebo je jejich dopad minimální, např. ochranné retenční nádrže (poldry). Zabezpečit monitoring výskytu zdravotnický závažných přenašečů infekcí (hmyzu) v nových líhništích.

V intravilánech musí úpravy vodních koryt bezpečně převést vodu skrz zastavěné části obcí, ve vztahu ke změně klimatu je vhodné podle možností využívat i v sídlech vedle technických opatření také opatření přírodě blízká (zvýšení kapacity koryta složeným profilem – podpora stěhovavé kynety, výstavba povodňových parků atp.).

3.3.3.10 Racionalizace licenčního systému pro odběr vody a vypouštění

Regulace požadavků na vodní zdroje je v České republice zakotvena do vodního zákona prostřednictvím licenčního systému, v rámci kterého vodoprávní úřady vydávají příslušná povolení na odběry vod (a vypouštění odpadních vod). Jedním z nezbytných předpokladů pro hodnocení vodní bilance je znalost zásob podzemních vod v jednotlivých hydrogeologických rajónech. Z toho důvodu probíhá v současné době rozsáhlý projekt Rebilance zásob podzemních vod (viz Příloha č. 1).

Pro zajištění udržitelného využívání vodních zdrojů zejména v podmínkách změny klimatu je třeba využívat systém hodnocení výhledové vodní bilance v rámci šestiletých cyklů plánů povodí, aby umožnil posuzovat vývoj vodní bilance (hydrologické i vodohospodářské) v její prostorové a časové proměnlivosti na území ČR v podmínkách probíhající změny klimatu. Rovněž je třeba zamezit nadměrným požadavkům na rezervu v povolení k nakládání, výjimkou mohou být povolení pro zajištění úpravy vody na vodu pitnou. Státní správa bude díky takto inovovanému systému racionálně rozhodovat při povolování odběrů a vypouštění.

3.3.3.11 Ochrana stávajících a výhledových vodních zdrojů

Cílem opatření na ochranu vodních zdrojů je zejména zajistit dostatečné zdroje vody i v případě pesimistických scénářů vývoje změny klimatu.

Mezi opatření na ochranu vodních zdrojů patří zejména preventivní ochrana vodních zdrojů – ochranných pásmem vodních zdrojů, chráněných oblastí přirozené akumulace vod a území chráněných pro akumulaci povrchových vod (§ 30, § 28 a § 28a vodního zákona).

Za účelem zajištění dostatečné ochrany stávajících vodních zdrojů zrevidovat výše uvedené oblasti pro ochranu vod a aktivity, které by mohly negativně ovlivnit kvalitu i množství vod (u povrchových zdrojů se jedná o celé hydrografické povodí nad jímacím objektem, u podzemních zdrojů se jedná o infiltrační oblasti hydrogeologických struktur).

Dále je třeba vodní zdroje využívat udržitelným způsobem (množství odebírané vody nesmí překročit množství přirozeně doplňované).

3.3.3.12 Infiltrace povrchových vod do vod podzemních

Hlavním účelem infiltrace je zlepšení jakosti povrchové vody přirozenými filtračními pochody v půdě a poté její využití pro vodárenské účely a doplnění zdrojů podzemní vody v intenzivně využívaných kolektorech a akumulace vody v době jejího nadbytku pro období jejího nedostatku. Uměle vyvolaná břehová infiltrace je přímou metodou získání vodárenského zdroje. Jímáním podzemní vody v blízkosti vodního toku dochází k podpoření přirozené břehové infiltrace ze zdroje povrchové vody. Je tak získávána směs vody podzemní a povrchové. Takto získaný vodní zdroj je více odolný vůči suchu.

Převádění povrchové vody do vod podzemních. Tvorba mokřadů v infiltračních zónách.

3.3.3.13 Převody vody

V oblastech, kde hydrologické a hydrogeologické poměry neumožňují realizaci jiných opatření pro zajištění vyšší odolnosti vůči suchu a nedostatku vody, bude pravděpodobně jedinou možností pro posílení stávajících vodních zdrojů realizace převodu vody z oblasti, kde je přebytek vodních zdrojů.

3.3.3.14 Vodní nádrže v lokalitě chráněné pro akumulaci povrchových vod

Klíčovou roli hraje přirozená schopnost přírody a přírodních prvků tyto dopady zmírnit v co největší ploše. Možné změny v dílčích hydrických režimech se v konečném důsledku odrazí v celé ploše povodí. Z těchto důvodů je nutné v maximální možné míře využít přirozeného potenciálu krajiny těmto změnám odolávat. Pro udržení příznivého vodního režimu je nutné v možném rozsahu uplatňovat opatření v krajině, která podpoří přirozenou retenční schopnost krajiny a přispějí ke zvýšení její odolnosti vůči klimatické změně, a zároveň prováděnými změnami ve využití krajiny přispět k pozitivní změně mikroklimatu a případně místního klimatu.

Pokud nastane nerovnováha mezi dostupnými vodními zdroji a na ně kladenými požadavky, bude třeba prověřit realizaci nového vodního zdroje. Protože se jedná o opatření, které mění fyzikální poměry v dotčeném útvary povrchových vod, musí být splněny podmínky dané článkem 4.7 Směrnice 2000/60/ES, které kromě jiného zahrnují realizaci kroků potřebných k minimalizaci nepříznivých dopadů realizovaného opatření na stav vodního útvaru. Základními kritérii pro přezkoumávání a aktualizaci budoucího využití ploch chráněných pro akumulaci povrchových vod budou v konkrétních případech s ohledem na záměr ochrany území podle § 28a vodního zákona, tedy omezení dopadů klimatické změny, tyto skutečnosti:

1. budou provedeny komplexní analýzy adaptačních opatření na klimatickou změnu zohledňující dosažený stupeň poznání,
2. bude plně využit potenciál přírodě blízkých opatření a adaptačních opatření na klimatickou změnu nenarušujících dobrý stav vodních útvarů, a to se zohledněním dosaženého stupně poznání a nejlepších dostupných technologií,
3. budou vymezena záplavová území a území určená k rozlivům povodní s důsledně uplatněným omezením činností dle vodního zákona,
4. budou uplatněna veškerá legislativní a organizační opatření k adaptaci na klimatickou změnu,
5. budou analyzovány a přehodnoceny nároky na odběry vod ve vztahu k jejich opodstatněnosti a zásoby podzemních vod budou v maximální míře využívány pro pitné účely,
6. bude prokázána souvislost nedostatku vody a sucha s dopadem klimatické změny.

3.3.3.15 Hydrické využití důlních děl a lomů

Likvidace a rekultivace důlních děl a lomů nabízí příležitosti k zadržování vody v krajině a vytváření zdrojů vod pro vodárenské účely nebo využití v obdobích dlouhodobého sucha. Tam, kde vlastnosti horninového masívu umožní zaplnění těchto území vodami v potřebné kvalitě, mohou vzniknout zdroje vody nebo přírodní prvky stabilizující okolní krajinu.

Při likvidaci a rekultivaci důlních děl a lomů prověřit možnosti jejich hydrického využití k akumulaci vod a tento způsob využití posoudit v případě důvodné potřeby na zajištění trvalého nebo náhradního zdroje pitné vody nebo vody pro řešení krizových situací. Hydrické využití k akumulaci nebo retenci vod dále preferovat také v případě, kdy tento veřejný zájem výrazně převáží nad veřejným zájmem, který zajišťoval schválený plán následné rekultivace těžbou dotčeného území.

3.4 Urbanizovaná krajina

3.4.1 Vliv změny klimatu na urbanizovanou krajinu

Urbanizovaná krajina, tedy krajina sídel, zahrnuje zastavěné plochy včetně veřejných prostranství a ploch veřejné zeleně, průmyslových a logistických areálů a rekreační zástavby, ale také dopravně-technické infrastruktury (sít' silnic, dálnic a železnic, plavební kanály), vodních nádrží a dalších lidskou činností přeměněných území. Krajina sídel je krajina lidskou činností nejméně významně přeměněná. Sídelní krajinu (zejména v případě velkých měst) charakterizuje především:

- vysoká hustota obyvatel,
- vysoký podíl zastavěného území,
- vysoký podíl zpevněných ploch,
- vysoká koncentrace hospodářské činnosti a služeb (vysoký podíl pracovních míst),
- vysoká koncentrace infrastruktury (vč. sítí).

V sídelní krajině se 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 (tepelné ostrovy měst). Velký podíl zpevněných ploch ovlivňuje celkové mikroklima území a způsobuje přehřívání povrchů, vyšší teploty vzduchu, zvýšenou výparnost, rychlý odtok srážkových vod, prašnost atd. Prognózy postupné změny klimatu v České republice obecně naznačují změny průběhu počasí během celého roku. Hovoří zejména o významně častějším (extrémním) střídání období vysokých teplot a nízkého srážkového úhrnu s obdobími s vysokým srážkovým úhrnem za krátké období (v letním období).

Uvedené změny (směrem k extrémním výkyvům) budou mít v sídelním prostředí (a to zejména ve velkých městech) zcela zásadní dopad na kvalitu života související především s dostupností a kvalitou vody. Voda je přitom jednou ze základních podmínek života, a to jak z hlediska přímé potřeby obyvatel (pitná a užitková voda), tak z hlediska obecného – tedy vody v prostředí (půdě, vodních tocích a nádržích, vzduchu; viz kapitola 3.3). Srážková voda dopadající na urbanizované zpevněné plochy bez možnosti zasakování je odváděna stokovou sítí do vodních toků, část se výparem dostane přímo do ovzduší. V případě přívalových dešťů je možnost regulace odváděné vody omezena kapacitou stokového systému a podmínkami reliéfu. Prudký odtok vody pak může způsobit lokální povodně, škody na životním prostředí (eroze koryt a sousední půdy, smísení srážkové a splaškové vody v odlehčovacích komorách) i na majetku (škody v odvodňovaném i zaplavovaném území). Povrchový odtok vody z velkých ploch bez možnosti zasakování nebo odparu způsobuje pokles hladiny podzemních vod, v období sucha pak bez dotace podzemní vodou zvýšenou měrou vysychají koryta toků a jsou ohroženy ekosystémy vázané na vodní toky. Snížení výparu pak vede k lokální změně mikroklimatu, teploty jsou vyšší, vzduch je výrazně sušší a obsahuje větší množství prachových částic.

Další aspekt dopadů změny klimatu ohrožující kvalitu života v sídlech představuje prognóza častějšího výskytu období vysokých (tropických) teplot s nízkým až nulovým srážkovým úhrnem v období duben až září. Již dnes je znám efekt tepelného ostrova měst, který vzniká v důsledku vysoké absorpce tepla urbánními povrchy (Fay a kol., 2010). Tento efekt se projevuje vyšší teplotou měřenou v sídlech oproti okolní volné krajině, a to dokonce v řádu stupňů. Negativní důsledky tohoto jevu budou ve specifickém prostředí sídel v případě naplnění prognózy klimatických změn umocněny. To povede ke snížení kvality života obyvatel bez přiměřeného bydlení. Dále lze předpokládat negativní účinky na zdraví zejména zranitelných skupin obyvatel se sníženou schopností termoregulace (zejména starší, nemocní a velmi malé děti), tedy zvýšené riziko přehřátí nebo dehydratace organismu (blíže viz Kapitola 3.6. Zdraví a hygiena). Vlivem změny vnitřního prostředí budov lze předpokládat i zvýšený výskyt plísní a roztočů.

V urbanizované krajině budou mít změny klimatu vliv na sídelní budovy, památky, stavební konstrukce a stavebnictví jako takové. Lze očekávat větší rozsah teplotních výkyvů (minima a maxima), kterým budou stavební materiály a budovy vystaveny. Intenzivnější srážkové jevy a silné větry a vysoké teploty mají vliv na narušení konstrukcí budov, snižují jejich hodnotu a zkracují životnost, což přináší i vyšší náklady na opravy. Do budoucna je třeba zabývat se možnostmi ochrany památek před negativními vlivy souvisejícími se změnou klimatu.

Odrazem oteplení může být také snižená poptávka po energii k vytápění a naopak zvýšená poptávka po chlazení. Změna klimatu také může v důsledku degradace ekosystémů a ztráty biologické rozmanitosti výrazně ovlivnit řadu ekosystémových služeb, včetně produkce stavebních materiálů.

3.4.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v urbanizované krajině

Základním cílem adaptačních opatření v urbanizované krajině je zvýšení odolnosti sídel a jejich schopnosti přizpůsobit se projevům změny klimatu, čehož lze dosáhnout jejich trvale udržitelným rozvojem při zachování potřebné kvality života obyvatel. **V zájmu naplnění tohoto cíle je třeba zajistit udržitelné hospodaření s vodou (zasakování či využívání srážkových vod, úsporná opatření) a funkční propojení ploch s převažujícími přírodními složkami tvořící systém sídelní zeleně. Současně je třeba podporovat celkovou variabilitu urbanizovaných území a různorodosti jednotlivých typů lidských sídel. Důležitou roli přitom budou hrát vodní a vegetační plochy a prvky,** protože mohou významně ovlivňovat sídelní mikroklima a snižovat teplotu ve městech. Základním mechanismem je odpařování vody z vodních ploch i vegetace (evapotranspirace), což snižuje teplotu okolního prostředí, vegetace dále akumuluje (zadržuje a následně vyzařuje) méně tepla než antropogenní povrchy, zachycuje nebo odráží část slunečního záření (v závislosti na listové ploše a druhu stromu obvykle cca 75 % v létě a 25 % v zimě), stín snižuje teplotu povrchu aj. Ve výsledku mohou mít vodní a vegetační plochy tzv. „klimatizační efekt“. Sídelní zeleň (stromy, travnaté plochy, parky) a vodní plochy (vodní toky, nádrže) společně se zelenými střechami a udržitelným odvodňovacím systémem nabízí potenciál k adaptaci měst na klimatickou změnu. Zvýšená potřeba regulace vodního režimu v sídelním prostředí je patrná již dnes a souvisí především s vysokým podílem zastavěných ploch, resp. zpevněných povrchů v celkové ploše sídel při současné změně sezónního rozložení srážek. Adaptační opatření v urbanizované krajině proto musí zmírňovat možné důsledky extrémních situací okamžitého nedostatku vody (sucha) a okamžitého nadbytku vody (přívalové deště), resp. těmto možným důsledkům předcházet.

Hlavní doporučení

Zajistit udržitelné hospodaření s vodou (zasakování či využívání srážkových vod, úsporná opatření) a funkčně propojené systémy ploch s převažujícími přírodními složkami tvořící systém sídelní zeleně. Důležitou roli přitom budou hrát vodní a vegetační plochy a prvky.

Podporovat celkové zvyšování připravenosti urbanizovaných území na projevy změn klimatu přechodem k pasivním a blízkým standardům novostaveb a důkladnou renovaci stávajících budov minimálně v souladu se scénářem č. 3 Strategie renovace budov NAPEE. Podpořit stavebně technickou adaptaci budov skrze legislativní standardy a normy.

Vazba na další sektory

Problematika adaptačních opatření v urbanizované krajině je velmi úzce spjata s vodním režimem v krajině a vodním hospodářstvím (návaznost na kapitulu 3.3), což se odráží i v tematickém propojení adaptačních opatření a v potřebě komplexního přístupu k řešení. Problematika zelených ploch souvisí s biodiverzitou a ekosystémy (kapitola 3.5) včetně lesních ekosystémů v intravilánech obcí (kapitola 3.1). Protože v urbanizované krajině žije v současnosti většina obyvatel ČR a zahrnuje i průmyslově využívaná území, velmi významná je součinnost s péčí o zdraví obyvatel (kapitola 3.6) a s oblastí mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí (kapitola 3.10).

Provázanost s mitigačními opatřeními

Urbanizovaná území jsou klíčová při zmírňování změny klimatu. Protože se jedná o území, jejichž využití jsou hlavním zdrojem skleníkových plynů, právě v urbanizovaných územích je největší potenciál pro zmírňující opatření. Příkladem provázanosti adaptací na změnu klimatu s mitigačními opatřeními je oblast stavebnictví. Nízkoenergetické a pasivní domy minimálně zatěžují životní prostředí, zejména díky úspornému způsobu využívání energie. Další cestou je adaptace stávajících sídel prostřednictvím energeticky úsporných renovací budov, včetně zateplování, revitalizace nebo diverzifikace využívání energetických zdrojů. Aby se vyhovělo mitigačním cílům, bude do budoucna třeba změnit různé stavební normy týkající se energeticky úsporných konstrukcí, především úpravy legislativy týkající se energetické náročnosti budov. Jedná se však o celou problematiku snižování ekologické stopy měst a sídel.

3.4.3 Adaptační opatření v urbanizované krajině

Udržitelné hospodaření s vodou (pitnou i povrchovou, resp. srážkovou) má vzhledem k očekávaným dopadům změny klimatu velmi důležitou roli. Adaptační opatření je z výše uvedených důvodů třeba zaměřit na zvýšení retence vody v místě, na zpomalení odtoku vody ze zpevněných ploch a na využití zachycené povrchové vody v období nedostatku vody (sucha). Při hospodaření s dešťovými vodami je nutno důsledně oddělovat mírně znečištěné a silně znečištěné srážkové vody. Z důvodu ochrany půdy a podzemní vody lze zasakovat pouze mírně znečištěný srážkový odtok, silně znečištěné srážkové vody je nutno čistit.

3.4.3.1 Opatření k minimalizaci povrchového odtoku

Tato opatření úzce souvisí s adaptačním opatřením 3.3.3.2 Systémy hospodaření se srážkovými vodami a opětovného využití vody.

Opatření k minimalizaci povrchového odtoku zahrnuje celou řadu dílčích opatření jako je zachování vodních ploch a obnova přírodně blízkých vodních ploch (vodních toků, mokřadů, jezírek, tůní aj.), ochrana cenných vodních a mokřadních ekosystémů, realizace členitých přírodních ploch a ploch s prvky vegetace. Mezi další opatření patří zvýšování podílu ploch s propustným povrchem v sídlech (přeměnou vhodných ploch s dosud nepropustným povrchem). Dále upřednostnění realizace propustných povrchů na nových zpevněných plochách, což vede k zachování propustnosti povrchu (lze využít zatravnovacích dlaždic, štěrkových trávníků, propustných nebo částečně propustných dlažeb apod.). Realizace retenčních objektů na vhodných místech (průlehy, zasakovací rýhy, vegetační zasakovací pásy, poldry a retenční nádrže), infiltrační systémy v rámci stávajících a budoucích ploch městské zeleně, konstrukce vegetačních střech a stěn, jakož i retence dešťové vody s možností jejího přímého využití.

3.4.3.2 Opatření k redukci znečištění povrchového odtoku

Mezi opatření k redukci znečištění povrchového odtoku patří zejména minimalizace kontaktu povrchového odtoku s potenciálním zdrojem znečištění (omezení některých materiálů, správná manipulace a uskladnění nebezpečných chemikálií), opatření k minimalizaci vodní eroze (viz 3.2.3.6. Snížení eroze půdy), minimalizaci solení komunikací v zimním období, minimalizace použití herbicidů a pesticidů v povodí, jakož i používání (umělých) hnojiv na zahradách a v parcích, čištění ulic (minimalizace akumulace znečištění na povrchu povodí) a ploch veřejné zeleně.

Opatření k minimalizaci znečištění povrchových vod v sídlech při přívalových deštích zejm. v důsledku smísení srážkové a splaškové vody v odlehčovacích komorách úzce souvisí s adaptačními opatřeními kapitoly 3.3.3.3 Plány povodí a plány pro zvládání povodňových rizik.

Oblast adaptačních opatření na ochranu zdrojů pitné vody a prevence plýtvání těmito zdroji souvisí s opatřením 3.3.3.5 Opatření na vodárenských systémech.

3.4.3.3 Zajištění variability urbanizovaného území

Základním předpokladem udržitelného využívání urbanizovaného území s ohledem na přírodní a sociálně-ekonomické procesy (vč. změny klimatu) je vytváření funkčně propojených systémů ploch s převažujícími přírodními složkami (tzv. „systémů sídelní zeleně“), a to zejména s plochami a prvky vegetace a vodními plochami (vč. vodních toků). Systémy sídelní zeleně (na území obce, celoměstské) jsou součástí přírodních a krajinných celků pronikajících do struktury sídla a napojujících sídlo na příměstskou krajinu. Pro zajištění ekologické funkce systému sídelní zeleně je zejména ve městech důležitá dostatečná velikost plochy zeleně, funkční návaznost sousedních ploch (zajišťující spojitost systému s co nejmenší fragmentací), charakter přírodních složek jednotlivých ploch (jejich ekologická stabilita, biodiverzita a variabilita biotopů). Funkční systémy sídelní zeleně zvýší ekologickou stabilitu a trvalou udržitelnost území a budou odolnější vůči působení změny klimatu. Při dostatečném rozsahu přírodních ploch budou mít i příznivý vliv na místní klimatické podmínky (nižší prašnost, zmírnění teplotních extrémů, vyšší vlhkost vzduchu aj.).

V rámci adaptačních opatření je tedy nutné zajistit rozvoj systémů sídelní zeleně a vodních ploch v rámci urbanistického rozvoje. Vzhledem k minimálním plošným rezervám pro nové plochy ve staré zástavbě je nezbytné zvýšit kvalitu a funkční účinnost stávající sídelní zeleně a vodních ploch.

Celkově je třeba se zaměřit na plánování a rozvoj systémů sídelní zeleně zahrnujících také plochy ÚSES, významných krajinných prvků nebo maloplošných zvláště chráněných území územních systémů ekologické

stability (ÚSES) prostřednictvím územního plánování urbanizovaného území a zvýšení podílu zeleně v sídlech. Současně je třeba zajistit, aby lidská sídla zůstala v rámci krajiny prostorově koncentrována a aby hustota osídlení v zastavěné části území vzrůstala v únosné míře.

3.4.3.4 Opatření k zajištění funkčního a ekologicky stabilního systému sídelní zeleně

Cílem uvedených adaptačních opatření je zvýšení jejich ekologické stability, funkčnosti a kvality prostředí v sídlech. K zajištění funkčního a ekologicky stabilního systému sídelní zeleně je potřeba:

Upřesnit požadavky na vymezení a ochranu systému sídelní zeleně vyplývající z právních předpisů a zajistit navazující metodickou a odbornou podporu.

Zvýšit podíl a funkční kvalitu dostupných ploch zeleně a vodních ploch ve vztahu k počtu a hustotě obyvatel.

Revitalizovat stávající a realizovat nová funkční propojení existujících ploch zeleně, zvýšit podíl přírodně blízkých postupů a metod při revitalizaci a zakládání ploch zeleně s ohledem na jejich udržitelnost, pro výsadby v městském prostředí volit vhodný sortiment rostlin.

Zvýšit počet realizovaných ploch a prvků zeleně na vodorovných i svislých konstrukcích (střešní zahrady, popínavé rostliny na konstrukcích), přičemž za přínosné lze považovat takové prvky zeleně, které mohou být odkázány výhradně na atmosférické srážky (např. extenzivní zelené střechy), případně u kterých jsou při významném adaptačním efektu minimalizovány nároky na umělé zavlažování.

Zajistit odpovídající správu systému sídelní zeleně včetně efektivní údržby a důsledně využívat nástrojů managementu zeleně.

3.4.3.5 Opatření v oblasti urbanistického rozvoje, stavebnictví a architektury

Adaptační opatření by měla být přímo navázána na urbanistický rozvoj sídel a na aktuální trendy architektury a krajinářské architektury (organické funkční propojení urbanistického, architektonického a krajinářsky-architektonického řešení). Dosažení významného efektu lze předpokládat při důsledném využití synergického působení mitigačních i adaptačních opatření spočívajících v kvalitní výstavbě a energeticky úsporné renovaci budov.

V oblasti stavebnictví je třeba podpořit výzkum a vývoj nových materiálů a technologií, které sníží riziko negativních technických, ekonomických a zdravotních vlivů v případech, kdy stávající technologie nebudou vyhovovat. Předpokládaným projevům změny klimatu, jako jsou např. silné nárazové větry, extrémní srážkové či sněhové úhrny nebo teplotní extrémy, přizpůsobit stavební standardy budov, normy a certifikace, a to jak pro novostavby, tak pro rekonstrukce staveb.

V urbanizovaných oblastech podpořit technologie využívající pro chlazení a klimatizaci budov obnovitelné zdroje energie, které nebudou mít negativní dopad na sociální, ekonomickou a environmentální stránku života obyvatel. Lze zvážit např. instalaci menších fotovoltaických systémů pro výrobu elektřiny, které využívají jako nosný základ střešní plochy staveb.

Monitorovat výskyt zvýšených teplot, intenzivních srážkových jevů a záplav a jejich vliv na stavby. Zajistit koordinovaný přístup pro posouzení zranitelnosti staveb vůči extrémním klimatickým jevům. Vzdělávat veřejnost ve vztahu k dopadu změny klimatu na vnitřní prostředí budov.

Realizovat programy zaměřené na veřejný sektor, upřednostňující nízkoenergetické a pasivní standardy a technologie ve veřejných budovách alespoň dle 3. scénáře Strategie renovace budov Národního akčního plánu energetické účinnosti ČR.

Podporovat programy zaměřené na rezidenční a komerční sektor, upřednostňující pasivní a jim blízké standardy a technologie v budovách alespoň dle 3. scénáře Strategie renovace budov Národního akčního plánu energetické účinnosti ČR.

V různých strategických dokumentech je kladen důraz na opětné využití nebo revitalizaci brownfields, a tím i ochranu funkcí stávajícího nezastavěného území. Podpora opětovného využívání brownfields je mimo jiné zapracována v celostátním strategickém dokumentu Politika územního rozvoje ČR 2008, kde jsou stanoveny republikové priority územního plánování (článek 19, str. 17): „Vytvářet předpoklady pro polyfunkční využívání opuštěných areálů a ploch (brownfields průmyslového, zemědělského, vojenského a jiného původu). Hospodárně využívat zastavěné území (podpora přestaveb, revitalizací a sanací území) a zajistit ochranu nezastavěného území (zejména zemědělské a lesní půdy) a zachování veřejné zeleně, včetně minimalizace její fragmentace. Cílem je účelné využívání a uspořádání území úsporné v nárocích na veřejné rozpočty, na

dopravu a energie, které koordinací veřejných a soukromých zájmů na rozvoji území omezuje negativní důsledky suburbanizace pro udržitelný rozvoj území.“

Územní plány by při stanovování zastavitelných ploch měly regulovat zahušťování zástavby sídel na úkor volných ploch a ploch zeleně a preferovat využití brownfields, a tím přispět k omezení nekontrolovatelného rozrůstání urbanizovaného území (suburbanizace, *urban sprawl*) a záborů zemědělské půdy a její zástavby. Územní plány by měly v návrhu zastavitelných ploch vycházet z plánů zátopového a záplavového území – tyto plochy z návrhu nových ploch určených k zastavění vyčlenit.

3.4.3.6. Zmírňování následků záplav v urbanizovaném území

Vzhledem ke scénářům změny klimatu ve střední Evropě (viz kap. 1.2 a 1.3.2.1) se zvýší četnost výskytu extrémních srážek a tudíž pravděpodobně i rozsah a frekvence povodní. Urbanizovaná území patří vzhledem ke koncentraci obyvatel a majetku k výrazně citlivým systémům. Města a sídla, stejně jako další součásti urbanizované krajiny, se budou muset postupně přizpůsobit možným narůstajícím škodám z povodní. Například Praha za povodní v roce 2002 patřila k několika málo světovým městům, kde škody způsobené zejména zaplavením metra přesáhly 10 mil. EUR. Proto je důležité předcházení škodám a postupná adaptace na zejména přívalové povodně a záplavy.

Stavby a projekty zamýšlené v urbanizovaných územích potenciálně ohrožených povodněmi by měly vycházet z hodnocení možných dopadů těchto klimatických událostí. Dlouhodobým cílem ochrany před povodněmi je zajistit snižování počtu osob s trvalým bydlištěm v záplavovém území.

Cenný, strategický majetek a také potenciálně zdravotně nebezpečné látky by měly být preventivně přesunuty a zajištěny tak, aby se nenacházely v dosahu možných záplav (zejm. chemické látky, léčiva, domácí chemie apod.). Základními opatřeními je ukládání uvedených látek a materiálů ze spodních do vyšších pater budov. Dalšími opatřeními je pořízení voděvzdorných mobilních zábran dveří, oken apod. (technologie či archivy).

Nové stavby by měly zahrnovat prvky pro snížení povrchového odtoku v souladu s opatřeními 3.4.3.1 Opatření k minimalizaci povrchového odtoku a 3.3.3.2 Systémy hospodaření se srážkovými vodami a opětovného využití vod. Budovy by měly být odolné vůči půdnímu vlhku či zaplavení prostřednictvím hydroizolace a drenáží, umožňující odtok vody a vysoušení budov. Kolem budov by mohly být realizovány doplňkové terénní úpravy umožňující zvládnutí zvýšeného množství vody (protipovodňové příkopy nebo valy). K přizpůsobení záplavám by měly být vytvořeny odpovídající pobídky a dílčí integrované plány.

Pro integrované a strategické plánování sídelních celků včetně adaptace na změnu klimatu je vhodné využití geografických informačních systémů a předpovědních systémů s využitím hydrometeorologických, socio-demografických a jiných dat (například srážko-odtokové modely, mapy hydrologického rizika, mapy rizikových a citlivých oblastí rizika hydrologického sucha, mapy zvýšeného zdravotního rizika při výskytu horkých vln, výstražné systémy apod.).

V rámci zdravotní prevence je nutno po záplavách v souladu s povodňovými plány řešit sledování (monitoring) jakosti zaplavených zdrojů pitné vody, prevenci přenosných nemocí po záplavách vč. listeriózy a identifikaci plísňových onemocnění a nemocí přenášených komáry.

3.4.3.7. Opatření ke snížení rizik spojených s teplotou a kvalitou ovzduší

Urbanizovaná území jsou vzhledem k očekávanému častějšímu výskytu extrémních meteorologických jevů citlivá zejména z hlediska zdraví obyvatel a možného narušení infrastruktury či dopravních systémů. Města se vyznačují vyšší teplotou než jejich přilehlé okolí (tzv. městský tepelný ostrov) a změna klimatu může tento jev prohloubit. Teplotní výkyvy, zejména směrem k horku, mají zásadní vliv na tepelnou pohodu obyvatel. Horké vlny zvyšují úmrtnost obyvatelstva a zodpovídají za řadu dalších nepříznivých zdravotních efektů. Města a sídla se budou muset přizpůsobit měnícím se teplotním podmínkám. Zvýšená teplota rovněž může přinášet další rizika z hlediska znečištění ovzduší. V letních měsících je v městském prostředí velkým problémem fotochemický (oxidační) smog - jde o znečištění ovzduší, které vzniká v městských oblastech vlivem působení slunečních paprsků na některé složky dopravních exhalací. Tento druh smogu má silné oxidační, agresivní, dráždivé (na sliznice, dýchací cesty a oči) a toxické účinky. Dalším problémem jsou emise primární prašnosti z automobilové dopravy, tak i znovu zvržené prachové částice z povrchu komunikací, které dráždí a poškozují dýchací cesty, způsobují zánět, zkrácení délky života (srdeční a respirační onemocnění).

Možná opatření zahrnují stavební řešení vedoucí k zastínění budov a oken, instalace venkovních rolet a žaluzií, zavádění „zelených“ a „bílých“ střech a chodníků, nahrazení černého asfaltu světlými povrchy.

Ochlazující systémy by měly využívat v nejvyšší míře přirozené ventilace a nízkouhlíkových technologií a energeticky úsporných chladicích systémů. Kromě klasické klimatizace existují alternativní chladicí systémy, například adiabatické (odpařovací) chlazení. Další možností je využití informačních technologií pro provoz budov, například inteligentní řídicí systém budov, inteligentní řízení teploty prostoru apod.

Vytvářet plány prevence ostrovů tepla ve velkých aglomeracích. Stanovit urbanistické požadavky ochrany před městskými ostrovy tepla.

Zvážit vytvoření varovného systému pro horké vlny s možností regulací hlavních emitentů tepla a znečištění ovzduší při extrémních teplotách.

Vytvářet klimatizované útulky (prostory s vhodným mikroklimatem) pro zranitelné a citlivé osoby a děti s chronickými dýchacími nemocemi v nemocnicích a sociálních centrech.

3.4.3.8. Snižování stopy urbanizovaných území a odpovědné řízení

Města a sídla budou potřebovat pro implementaci adaptačních opatření rozvinutou strukturu odpovědného řízení s významným zapojením veřejnosti. Tyto standardy se snaží rozvíjet například Místní Agenda 21 (MA21), která je programem konkrétních obcí, měst, regionů, který zavádí principy trvale udržitelného rozvoje do praxe při zohledňování místních problémů. Je tvořen za účasti a ve spolupráci s občany a organizacemi a jeho cílem je zajištění dlouhodobě vysoké kvality života a životního prostředí na daném místě. Jednotlivé Místní agendy a Zdravá města zastrešuje v rámci České republiky Národní síť zdravých měst, jejímž cílem je podporovat lokální udržitelný rozvoj měst s důrazem na zvýšení kvality života a životního prostředí. Tato síť také podporuje mezinárodní iniciativu měst s názvem Úmluva starostů a primátorů (Covenant of Mayors), což je evropská městská síť realizující vlastní politiku ochrany klimatu především se zaměřením na realizaci mitigačních opatření. V ČR se dosud k této iniciativě přihlásilo 7 obcí (srpen 2013), například Jeseník a Ostrava, několik dalších měst účast zvažuje.

Z hlediska adaptace na změnu klimatu a zmírňování jejích dopadů je žádoucí snižovat ekologickou stopu sídel plynoucí z rostoucích nároků na zastavěné plochy (živelné rozrůstání měst a obcí), dopravu (zejména osobní silniční), potraviny, vodu či vytápění. Adaptační opatření v urbanizovaných územích (hospodaření s vodou, ekologicky šetrnější budovy, čistá doprava apod.) by měla být vztažena ke snížení ekologické stopy a zlepšení kvality života obyvatel jakožto projevu odpovědného řízení sídel.

3.5 Biodiverzita a ekosystémové služby

„Biodiverzita“, neboli biologická rozmanitost, znamená rozmanitost života ve všech jeho formách, úrovních a kombinacích. Zahrnuje genovou variabilitu, variabilitu všech žijících organismů včetně ekosystémů a ekologických komplexů, jejichž jsou součástí. Nejedná se jen o pouhý součet všech genů, druhů a ekosystémů, ale spíše o variabilitu uvnitř a mezi nimi.

Biodiverzita je předpokladem zajištění ekosystémových služeb, tedy užiteků plynoucích z ekosystémových procesů lidské společnosti. Ekosystémové služby jsou nezbytným předpokladem ekonomické produkce nebo přímo ovlivňují různé aspekty kvality lidského života a obvykle se rozdělují na zásobovací (produkce potravin či dřeva), regulační (pročišťování vody, ukládání uhlíku, omezení eroze či opylování), kulturní (rekreační, vzdělávací či estetické hodnoty) a podpůrné (fotosyntéza a primární produkce, koloběh živin a vody).

Biodiverzita významně přispívá k lepším schopnostem ekosystémů adaptovat se na dopady klimatické změny. Druhově bohaté, zdravé a propojené ekosystémy mohou zmírňovat dopady extrémních meteorologických jevů nebo přírodních katastrof (zejména povodní, dlouhodobého sucha a sesuvů půdy). Například mokřady a nivy zachytávají záplavovou vodu, stromy stabilizují svahy a zmírňují projevy vodní eroze půdy, pobřežní vegetace zabraňuje erozi břehů.

Ekologickou stabilitu krajiny významně ovlivňuje, a pro zachování biologické rozmanitosti zásadní význam má, míra neprůchodnosti, resp. fragmentace krajiny. Fragmentace krajiny a ekosystémů narušuje normální životní cyklus a ekologii druhů, protože omezuje jejich možnosti migrace a disperze. Ztráta biodiverzity neznamena pouze vymírání druhů a populací či erozi genetické diverzity, ale rovněž narušení ekologické integrity a schopností ekosystémů poskytovat hodnotné služby. Čím více jsou zřejmé negativní dopady fragmentace krajiny, tím víc nabývá na významu potřeba zachování a obnova ekologické soudržnosti a spojitosti krajiny.

Evropská komise v květnu 2013 přijala Strategii „Zelená infrastruktura – zlepšování přírodního kapitálu Evropy“ (Green Infrastructure – Enhancing Europe’s Natural Capital (COM(2013) 249). Strategie tvoří podpůrný rámec pro využívání nástroje zelené infrastruktury, jejímž cílem je systémové zajištění územních a funkčních podmínek pro vyšší míru uplatnění přírodních procesů. Zelená infrastruktura je strategicky plánovaná spojitá síť oblastí s přírodními či přírodě blízkými a přitom velmi rozmanitými podmínkami, které poskytují celou řadu ekosystémových služeb a dalších ekonomických a sociálních užiteků umožňujících například produkci potravin, využívání obnovitelných zdrojů surovin, čisté vody a vzduchu či účinnou ochranu proti povodním, umožňují regulaci mikroklimatu v sídlech, poskytují podmínky pro rekreaci, apod. Takovýto multifunkční systém posílí odolnost ekosystémů. Zelená infrastruktura je zárukou, že ekosystémy i nadále budou poskytovat ekosystémové služby, podporovat naše ekonomiky a výrazně přispějí k přirozenému zmírnění dopadů a přizpůsobení se změně klimatu.

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 mají i přesto stále větší vliv.

Předpokládané dopady změny klimatu na biodiverzitu

Biologické systémy jsou velmi úzce vázány na klimatické podmínky přírodního prostředí.

Oteplování v posledním období silně ovlivňuje pozemské biologické systémy. Odhaduje se, že růstem průměrné globální teploty o více než 2 °C se u přibližně 20 – 30 % druhů rostlin a živočichů zvýší riziko jejich vyhynutí (Thomas a kol., 2004). Zvláště citlivé ke změnám klimatu jsou zejména migrující druhy organismů. Model evropské vegetace EUROMOVE předpokládá, že Česko do roku 2050 osídlí řádově desítky až stovky zcela nových rostlinných druhů, zatímco desítky jiných druhů vymizí (Bakkenes a kol., 2002). Tyto změny budou mít za následek celkové ochuzení původní biologické rozmanitosti a její celkovou homogenizaci. Snadno se šířící druhy totiž často patří k tzv. generalistům (druhům se širokou přizpůsobivostí na životní podmínky), druhům ruderalním (druhy rostlin osídlující člověkem vytvořené a narušené plochy) a druhům s velkým potenciálem k invazivnosti. Naopak úbytek se dotkne zejména vzácných druhů s velmi specifickými nároky na životní prostředí, které často slouží také například jako indikátory kvality životního prostředí.

Dopady změny klimatu na ekosystémy a ekosystémové služby

Změna klimatu ovlivňuje složení a dynamiku ekosystémů. V návaznosti na změny biodiverzity na úrovni druhů a populací budou vznikat nové typy ekosystémů (tzv. emergentní ekosystémy), což může ovlivnit schopnost poskytovat některé ekosystémové služby. Změna klimatu může ovlivnit rychlost a průběh procesů v ekosystémech a ovlivnit tak zajištění mnoha klíčových služeb ekosystémů. Změna klimatu ovlivní zejména ekosystémy klíčové pro ukládání uhlíku, jako lesy (kapitola 3.1), nestabilní stejnověké monokultury tvořené nevhodnými druhy dřevin, travinné ekosystémy (kapitola 3.2) či mokřady a rašeliniště. Posuny vegetačních pásem a změny ve kvalitě a rozšíření jednotlivých biotopů ovlivní produktivitu ekosystémů a jejich schopnost vázat uhlík, a to pravděpodobně v obou směrech (příznivě například fertilizačním účinkem CO₂ či větším zastoupením produktivnějších typů ekosystémů, nepříznivě například suchem či požáry; viz kapitola 3.1). Změny využití území mohou dále ovlivňovat odrazivost zemského povrchu (albedo) a přispět k regionálním klimatickým změnám. V neposlední řadě je odhadováno, že změna klimatu povede ke zvýšení rizik přírodních katastrof, jako jsou například povodně, sucha a biologické invaze (TEEB 2009, UK NEA 2011, Rámcová úmluva z Sendai 2015-2030).

3.5.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti biodiverzity a ekosystémových služeb

Vzhledem k probíhající změně klimatu a jejím účinkům na biologickou rozmanitost a ekosystémy **patří ke klíčovému opatření zachování a obnovení sítě zelené infrastruktury a podpora ekosystémově založených adaptací**, které zajistí strategické cíle ochrany biodiverzity (zejména v návaznosti na tzv. Aichi cíle Strategického plánu pro biodiverzitu 2011 – 2020 Úmluvy o biologické rozmanitosti, legislativu a strategické materiály Evropské unie a Strategii ochrany biologické rozmanitosti v ČR).

Principy a cíle zelené infrastruktury jsou na území ČR realizovány zejména prostřednictvím nástrojů zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny (vytváření a ochrana soustavy Natura 2000, vyhlášení zvláště chráněných území a péče o ně, ochrana významných krajinných prvků, vytváření územního systému ekologické stability, ochrana dřevin rostoucích mimo les). Za další opatření na podporu dosažení cílů zelené infrastruktury lze považovat plánování a další postupy podle zákonů č. 254/2001 Sb. o vodách, č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, č. 289/1995 Sb. o lesích, č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství a 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. Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, vytváří předpoklady pro realizaci principů a cílů zelené infrastruktury prostřednictvím procesů a nástrojů územního plánování na území ČR.

Ačkoliv má Česká republika podmínky pro naplnění cílů zelené infrastruktury poměrně dobře legislativně zakotveny (viz výše), nadále přetrvává negativní trend postupující fragmentace krajiny v důsledku rychlých změn využívání území (rozdělení sídel a realizace dopravní infrastruktury) a přetrvávajících intenzivních způsobů hospodaření. **Adaptační opatření by měla proto zahrnovat promyšlené důkladné územní plánování s dlouhodobým výhledem krajinného (ekosystémového) managementu s důrazem na ochranu biodiverzity a zajištění klíčových ekosystémových služeb vč. zadržování vody v krajině.**

Zachování přírodně vysoce hodnotných oblastí i hospodářsky šetrně využívaných zemědělských a lesních oblastí zajistí udržitelné využívání území a spojení všech vzájemně provázaných funkcí ekosystémů. Pokud zachováme ekosystémům jejich funkce, zaručíme tím i poskytování ekosystémových služeb. Investice do obnovy ekosystémů a přírodních kvalit území ve volné i urbanizované krajině mohou podporovat ekonomiku, přinášejí užitek pro společnost a jsou důležitým atributem pro zmírňování změny klimatu a adaptace na ni.

Hlavní doporučení

- **Zachovat a zlepšit přirozenou rezistenci a rezilienci přírodních i člověkem ovlivněných částí krajiny, a tím zachovat jejich schopnost poskytovat základní ekologické funkce nezbytné pro poskytování ekosystémových služeb.**
- **Zajistit důkladné a provázané plánování využití území s dlouhodobým výhledem (územní plánování, komplexní pozemkové úpravy, krajinné plánování, lesní hospodářské plány a osnovy apod.) beroucí ohledy na ochranu biodiverzity a zajištění klíčových ekosystémových služeb vč. zadržování vody v krajině.**

- **Zvýšit kapacitu ekosystémů vázat uhlík** jak omezením nevhodných přeměn biotopů a ekosystémů, tak zachováním a obnovou přírodních biotopů s vysokým obsahem uhlíku, zejm. vodních a mokřadních ekosystémů.
- **Investovat do obnovy a zlepšení propojenosti ekosystémů a přírodních či přírodě blízkých ploch a prvků přispívajících k adaptaci** na dopady změny klimatu.
- **Uchovat nebo zlepšit stav biologické rozmanitosti a ekosystémových služeb prostřednictvím odpovídající péče s primárním zaměřením na zlepšení stavu populací vzácných druhů organismů a na biotopy a ekosystémy nejvíce ohrožené změnou klimatu**, resp. vytvoření podmínek pro jejich rozšíření na jiné nebo nové vhodné stanoviště.

Vazba na další sektory

Ochrana biodiverzity a zajištění ekosystémových služeb se prolíná s většinou ostatních sektorů, zejména s lesním a vodním hospodářstvím a se zemědělstvím. Rostoucí tlaky v návaznosti na změny klimatu budou působit ze sektorů průmyslu a energetiky, dopravy, zemědělství a rozvoje sídel. V současnosti se stále více uznává vazba mezi biodiverzitou a zdravím a z pohledu kulturních služeb ekosystémů je významná vazba mezi biodiverzitou a cestovním ruchem.

Provázanost s mitigačními opatřeními

Důležité je zajistit integraci ohledů na biodiverzitu a ekosystémy do mitigačních opatření a vzájemnou souběžnost adaptačních a mitigačních opatření. Z hlediska uhlíkového účetnictví a ukládání uhlíku v ekosystémech je potřeba upřednostňovat ochranu a obnovu přírodních či přírodě blízkých ekosystémů s vysokým potenciálem pro vázání uhlíku. Pro obnovitelné zdroje biomasy upřednostňovat druhy domácího původu či druhy bez nepříznivého dopadu na přirozené (původní) ekosystémy. Bude rovněž nezbytné pokračovat v hodnocení dopadů obnovitelných zdrojů energie (větrná, solární, vodní, biopaliva) na biodiverzitu.

3.5.3 Adaptační opatření v oblasti biodiverzity a ekosystémových služeb

3.5.3.1. Analyzovat dopady změny klimatu na biodiverzitu

Analyzovat budoucí dopady změny klimatu na jednotlivé druhy, biotopy, ekosystémy a zvláště chráněná území za účelem zajištění prioritní péče a ochrany fenoménů, které jsou potencionálně nejvíce ohrožené změnou klimatu (zejména horské a alpské druhy, ekosystémy tvořené zbytky původních travinných porostů a biotopy se specifickými mikroklimatickými podmínkami, jako podmrzající sutě, vrchoviště a váté písky).

Zabezpečit pravidelný monitoring reakcí citlivých organismů na změnu klimatu a účinnosti realizovaných opatření.

3.5.3.2. Opatření k ochraně, obnově a zlepšení ekosystémů a přírodních či přírodě blízkých ploch a prvků přispívajících k adaptaci na dopady změny klimatu

Cílem je ochrana, obnova a zlepšení stavu ekosystémů a přírodních či přírodě blízkých ploch a prvků a jejich propojení do sítě, která zachová funkce a hodnoty území, přirozeně regulující extrémy a dopady počasí (teploty, vichřice, eroze půdy, rizika povodní či sucha) a zlepšující kvalitu vody, vzduchu a ekosystémů.

Zabezpečit ochranu a obnovu (revitalizaci či samovolnou renaturaci) ekosystémů a přírodních prvků ve volné krajině zvyšující ekologicko-stabilizační funkce a propustnost pro migrující druhy živočichů, jako např. vodní toky, údolní nivy, lužní lesy, drobné vodní plochy, rybniční soustavy, prameniště, mokřady, meze, remízy, aleje, břehové porosty, přirozeně strukturované lesy a travní porosty aj.

Rozvíjet, zakládat a pečovat o systém sídelní zeleně v urbanizovaném prostředí, jako parky a zahrady, pásy izolační zeleně, vodní prvky a plochy, stromořadí, horizontální či vertikální vegetační prvky na budovách (zelené střechy, pergoly) apod.

3.5.3.3. Opatření ke zvýšení kapacity ekosystémů pro zajištění klíčových služeb

Biodiverzita je významná nejen z hlediska omezování dopadů probíhajících a předpokládaných změn podnebí, ale poskytuje lidem další hodnotné ekosystémové služby jako např. opylování, podpora půdotvorných procesů, zmírňování dopadů mimořádných meteorologických jevů (povodně, sucha) díky zpomalování povrchového odtoku a zadržování vody v krajině s pozvolným uvolňováním v období nízkých srážkových úhrnů, tlumení extrémů počasí z hlediska teplot, rychlostí větru aj. Pro účinnou ochranu ekosystémů je nezbytné znát hodnotu ekosystémových služeb a tyto informace využívat v rozhodovacích procesech.

Zajistit ochranu, zachování a obnovu ekosystémů vázajících významným způsobem uhlík z atmosféry a fixujících jej dlouhodobě ve své biomase, jako například původní či přírodně blízké lesní ekosystémy, mokřady a rašeliniště

Minimalizovat nenávratný zábor zemědělské půdy vlivem urbanizace.

Vytvořit systém hodnocení ekosystémových služeb a začlenit jej do rozhodovacích procesů.

Zvýšit ohledy na ekosystémové služby v urbanizovaných územích (kapitola 3.4).

Integrovat hledisko ekosystémových služeb do opatření prováděných v zemědělských, lesních a vodních ekosystémech.

Regulovat zalesňování zemědělské a zvláště pak nezemědělské půdy tak, aby nevedlo ke ztrátě přírodních biotopů, snížení biodiverzity a možnosti přizpůsobení se změně klimatu.

3.5.3.4. Opatření k ochraně a obnově propojenosti a prostupnosti krajiny

Cílem je zajistit propojenost a prostupnost krajiny potřebnou pro přizpůsobení populací jednotlivých druhů změně klimatu, a to jak v horizontálním tak vertikálním rozměru. Významnou roli při péči o přírodní a krajinné dědictví by měly zajistit nástroje územního a krajinného plánování.

Propojovat biotopy v krajině pomocí nástrojů územního plánování, zejména ty, které pro druhy fungují jako zdrojové plochy.

Realizovat územní systémy ekologické stability krajiny (ÚSES) tak, aby zajišťovaly uchování a reprodukci přírodního bohatství, působily příznivě na okolní méně stabilní části krajiny a zvyšovaly adaptační potenciál krajiny.

Chránit a obnovovat biotopy a ekosystémy umožňující šíření původních druhů ohrožených změnou klimatu (tzv. „nášlapné kameny“).

Zabezpečit ochranu propojenosti a prostupnosti krajiny pro volně žijící živočichy především prostřednictvím obecné ochrany přírody a krajiny.

3.5.3.5. Opatření k prevenci a omezení šíření invazních druhů

Formulovat samostatnou strategii pro řešení problematiky nepůvodních invazních druhů rostlin a živočichů v ČR, která na základě prováděných komplexních analýz stanoví priority a konkrétní postupy a opatření pro předcházení a potlačování šíření invazních nepůvodních druhů.

Omezit šíření nepůvodních invazních druhů rostlin a živočichů a případně zajistit jejich eradikaci, v této souvislosti zabezpečit aktivní péči orgánů ochrany přírody a součinnost s ostatními orgány veřejné moci či organizacemi, pokud by situace vyžadovala systematické řešení (plošně významné, regionální, celostátní).

Omezovat působení dalších činitelů, které zvýhodňují invazní druhy a negativně ovlivňují biologickou rozmanitost, jako je znečišťování prostředí cizorodými látkami, ukládání živin v prostředí, nevhodné využívání na živiny bohatých alochtonních půd při ozeleňování provedených terénních úprav (např. podél vodních toků a liniových staveb).

Provádět pravidelný monitoring výskytu a šíření nepůvodních invazních druhů rostlin a živočichů a při jejich zjištění přijímat regulační či eradikační opatření.

3.5.3.6. Opatření k ochraně a zlepšení stavu populací vzácných a ohrožených druhů a klíčových biotopů

Výsledky klimatických modelů indikují, že stávající biotopy v řadě chráněných území nemusí v budoucnu odpovídat nárokům druhů, které se na těchto územích vyskytují v současnosti. Chráněná území jsou pro

zachování biodiverzity nezbytná, ale sama o sobě nestačí. Péče o širší krajinu by měla doplňovat jádrovou územní ochranu tak, aby složky biodiverzity byly schopné na změnu klimatu reagovat.

Vytvářet vhodné podmínky pro ochranu biodiverzity in situ, minimalizovat a předcházet škodám na populacích silně a kriticky ohrožených zvláště chráněných druhů a vhodným managementem přispívat ke zvyšování adaptivních schopností ekosystémů.

V návaznosti na existující nástroje a systémy územní a druhové ochrany (Natura 2000, zvláště chráněná území, ohrožené druhy, obecná ochrana přírody) koncepčně rozšířit ochranu přírody o perspektivu změny klimatu, a to jak pro území, která jsou významná pro svou biologickou rozmanitost (například květnaté či orchidejové louky nebo původní lesní ekosystémy), tak pro území důležitá pro záchranu druhů bezprostředně ohrožených ztrátou stanovišť v souvislosti se změnou klimatu.

3.5.3.7. Zajištění souběžnosti adaptace na změnu klimatu a nástrojů ochrany přírody

Adaptační a mitigační opatření musejí být prováděna s ohledem na biologickou rozmanitost a klíčové ekosystémové služby a také s ohledem na předměty a cíle ochrany zvláště chráněných území.

Omezovat možné nepříznivé dopady adaptačních a mitigačních opatření na biodiverzitu a ekosystémové služby na zemědělské a lesní půdě, například v důsledku zalesňování, výsadby energetických dřevin a využití energetické využití biomasy obecně.

Pokračovat v posilování populací vybraných ohrožených druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů v rámci záchranných programů ohrožených druhů.

Realizovat protierozní a půdoochranná opatření a opatření na podporu biologické vlastnosti půdy pomocí vhodných agrotechnických řešení a zásad správné zemědělské praxe.

3.6 Zdraví a hygiena

3.6.1 Vliv změny klimatu na zdraví lidí a hygienu

Problematika vlivu změny klimatu na zdraví nabývá v posledních letech na vážnosti. Ministerská deklarace¹² přijatá v březnu 2010 na 5. ministerské konferenci k životnímu prostředí a zdraví v Parmě považuje dopad změny klimatu na zdraví a životní prostředí a opatření proti nim za klíčový problém, který je potřeba neprodleně řešit.

Změna klimatu může působit na zdraví populace celým komplexem přímých i nepřímých vlivů. Přímé účinky na lidské zdraví jsou důsledkem působení změn fyzikálních hodnot klimatu – vliv teplotních změn, důsledky zvýšené frekvence a intenzity výskytu extrémních jevů počasí, vliv zvyšujícího se pronikání krátkovlnné části spektra UV záření na zemský povrch. Nepřímé účinky jsou výsledkem působení jednotlivých složek životního prostředí a dalších podmínek života, které byly modifikovány působením změny klimatu, např. znečištěním ovzduší ozónem či pylovými částicemi, které mohou vyvolat zvýšení sezónního výskytu a trvání alergických onemocnění, změnami ve výskytu infekčních nemocí, především zoonóz s přírodní ohniskovostí, ovlivněním produkce a distribuce potravin živočišného i rostlinného původu.

V důsledku změny klimatu dojde pravděpodobně ke zvýšení četnosti extrémních jevů počasí, zvláště povodní, doprovázených škálou následných přímých a nepřímých dopadů, zahrnujících i onemocnění, případně úmrtí na závažné infekce šířené vodou a rizika vyplývající ze zvýšeného výskytu hmyzu (například komárů) a roztočů (například klíšťat) a jimi přenášených nálezů; nezanedbatelný je také stres, který může vyvolat i mentální onemocnění poškozených osob. Zvýšení počtu dnů s teplotami vyššími než 30°C povede k zvýšenému riziku přehřátí organismu, úpalu, dehydratace a výskytu zdravotních problémů (případně zvýšení úmrtnosti) zejména u rizikových skupin obyvatel se ztíženou schopností termoregulace (staří, nemocní a malé děti) a na kardiovaskulární, renální, respirační a metabolické poruchy. Lze předpokládat, že zvýšení průměrné teploty vzduchu v jarní až podzimní části roku nepříznivě ovlivní také výskyt infekcí přenášených potravinami. Na druhou stranu v mírném pásmu bude docházet v zimním období k mírnějším zimám a nižšímu výskytu mrazových a arktických dní, což sníží riziko nemocí a úmrtí v důsledku chladu a umožní provádění prací ve venkovním prostředí, například ve stavebnictví.

Migrace osob v souvislosti se změnou klimatu, může představovat zdravotní rizika jak pro tyto osoby, tak pro cílovou populaci. V důsledku zhoršených podmínek může docházet ve vyšší míře k mobilitě ohrožených obyvatel. Může dojít skokově ke zvýšené poptávce po humanitární pomoci a ochraně zdraví ohrožených skupin migrujících do ČR, případně by mohlo dojít i k nutnosti zajistit vyšší kapacitu zdravotnictví a léčiv.

Výrazný dopad změny klimatu byl zjištěn u zoonóz, u nichž je ovlivněn jak živočišný hostitel, tak přenašeč a původce infekce. V evropských zemích již došlo k zavlečení přenašečů subtropických chorob, které se v této oblasti nevyskytovaly a které se dále šíří díky příznivým klimatickým podmínkám. Dochází i k rozšíření infekcí přenášených původními domácími druhy členovců do poloh s vyšší nadmořskou výškou. Vzhledem k tomu, že přibližně 70 % infekcí je zoonotického původu, lze předpokládat další identifikace nově se objevujících infekcí. V současné době je již na našem území známa řada mikrobiálních agens vyvolávajících lidská onemocnění, která nejsou díky nedostatečnému zajištění laboratorní diagnostiky správně diagnostikována a případně i léčena (EK, 2009).

3.6.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti zdraví a hygieny

Hlavní doporučení

Adaptace v oblasti zdraví a hygieny se týká zejména opatření v oblasti předcházení infekčním a neinfekčním chorobám (jako jsou např. klíšťová encefalitida, lymeská borelióza, kardiovaskulární choroby a alergické poruchy) a oblasti předcházení zraněním zapříčiněných extrémními meteorologickými jevy.

¹² <http://www.euro.who.int/en/media-centre/events/events/2010/03/fifth-ministerial-conference-on-environment-and-health>

Vazba na další sektory

Sektor zdraví a hygieny je úzce spjat s územním plánováním, architekturou a stavebnictvím. Vhodná architektura, územní plánování a příměstská zeleň napomáhá ke zmírňování tzv. „tepelných ostrovů“ měst, a tím redukuje tepelný stres. Zdravotní rizika plynoucí z extrémních meteorologických jevů (silné větry, povodně, extrémní teploty), budou muset být redukována preventivními opatřeními ve stavebnictví a infrastruktuře (viz 3.4.3.5 Opatření v oblasti urbanistického rozvoje, stavebnictví a architektury), v urbanizované krajině, jakož i vhodnými nástroji krizového řízení (kapitola 3.10) a povodňových plánů (viz adaptační opatření 3.3.3.3 Plány povodí a plány pro zvládnání povodňových rizik).

Opatření na zmírnění dopadů změny klimatu na zdraví lidí a hygienu se také značně překrývají s opatřeními uvedenými v rámci jiných oblastí spojenými zejména se stabilizací vodního režimu v krajině a efektivním vodním hospodářstvím (návaznost na kapitolu 3.3).

Provázanost s mitigačními opatřeními

Udržitelnější a nízkouhlíková opatření v jednotlivých sektorech by mohla mít příznivý účinek na veřejné zdraví. Například omezování emisí z dopravy může snížit rizika pro lidské zdraví. Snížování emisí pocházejících z fosilních paliv může mít příznivý vliv na lokální čistotu ovzduší, a tím i lidské zdraví. Mitigační technologie například mohou snížit výskyt PM a troposférického ozonu v ovzduší.

3.6.3 Adaptační opatření v oblasti zdraví a hygieny

3.6.3.1 Opatření ke snížení výskytu až eliminaci infekčních a neinfekčních chorob

Zajistit informovanost klinických a laboratorních odborníků o rizicích vyplývajících ze změn epidemiologické situace v souvislosti s ovlivněním výskytu infekcí změnou klimatu.

Prověřit současný monitorovací systém, jestli pokrývá klimaticky-senzitivní patogeny a jejich živočišné vektory a rezervoáry.

Zajistit kvalitní diagnostiku a léčbu zoonóz a nově se objevujících infekcí a výrazně posílit prevenci této skupiny infekcí.

Zajistit dostatečnou zdravotnickou infrastrukturu připravenou na krizové situace spojené s výskytem epidemií nebo situací vyžadujících zvýšený příjem léčiv a zdravotnických potřeb.

Provádět komplexní výzkum koloběhu nálezů v zoonotické sféře s důrazem na změny v ekologii jejich rezervoárových zvířat a vektorů.

Definovat a upřesnit rizikové oblasti, sezóny roku a skupiny populace vnímavé k rizikovým faktorům infekčního i neinfekčního původu a v případě nutnosti vypracovat systém varovných předpovědí úrovně aktivity rezervoárových zvířat a vektorů infekcí (podobný systém funguje od června 2007 pro klíšťata, v souvislosti se záplavami je prováděn monitoring výskytu komárů v zaplavených oblastech).

Informování obyvatel o rizicích „zoonóz“ (týká se zejména prevence a vhodných zdravotních opatření, případně poskytnutí první pomoci, osobní diagnostice nemoci) vhodným způsobem tak, aby nedošlo k rozvinutí neadekvátního chování ve formě „strachu z pobytu v přírodním prostředí“ (např. kvůli klíšťatům).

Podílet se na výzkumu vedoucím k vývoji nových vakcín proti infekčním onemocněním (například lymeská borelióza).

V rámci zdravotní prevence po záplavách je nutno řešit prevenci přenosných nemocí po záplavách vč. listeriózy a identifikaci plísňových onemocnění a nemocí přenášených komáry (viz opatření 3.4.3.6. Zmírňování následků záplav v urbanizovaném území).

3.6.3.2 Informovanost a zdravotní péče

Zajistit efektivní systém včasného varování eliminující nebezpečí zdravotních následků (např. v případě horkých vln, sesuvů půdy; viz kapitola 3.10).

Vzdělávání veřejnosti ve vztahu ke změně klimatu s cílem v předstihu ovlivnit chování populace.

Informování veřejnosti o možnostech preventivního přístupu v ochraně zdraví, např. očkování proti onemocnění klíšťovou encefalitidou a používání repelentních přípravků při pobytu v přírodních ohniscích

infekcí. Zvyšování obranyschopnosti organismu prostřednictvím otužování, zdravé výživy, pitného režimu a dostatečného pohybu (organismus tak lépe snáší extrémní výkyvy počasí).

Informování veřejnosti o zdravotních rizicích při výskytu extrémních hydrometeorologických událostí a potřebě dodržování hygieny, aby byla zajištěna prevence šíření nemocí a epidemií (např. riziko kontaminace vody při povodních, eutrofizace při výskytu sucha, způsoby bezpečného uchování potravin a prevence rizika výskytu salmonelózy a dalších infekcí přenášených vodou a hlodavci).

Informační podpora rozhodovacích procesů při řešení výjimečných situací s potenciálním ohrožením zdraví populace.

Vzdělávat zdravotnické profesionály ve veřejném zdraví, sociálních službách a obecní správě a příslušníky a členy základních složek IZS o rizicích vln vedra a způsobech jejich omezování. Provádět osvětové kampaně pro zranitelné skupiny (starší osoby a rodiče dětí).

3.7 Cestovní ruch

3.7.1 Vliv změny klimatu na cestovní ruch

Cestovní ruch coby důsledek a výraz zvyšování mobility, trpí dopady změny klimatu, ale zároveň přispívá k její intenzitě. Klimatické podmínky jsou klíčovým faktorem pro rozvoj cestovního ruchu a pro jeho prostorovou a časovou distribuci. Změna klimatu je proto pro cestovní ruch významnou hrozbou, na kterou musí stejně jako jiné sektory hospodářství vhodně reagovat. Zároveň však změna klimatu představuje pro turismus výzvu, jak snížit jeho příspěvek ke zvyšování její intenzity¹³. Změny klimatu (např. teplotní změny, ohrožení povodněmi) ovlivňují také stav památek.

Dopady změny klimatu na odvětví cestovního ruchu jsou přímé i nepřímé. Mezi přímé patří zejména dopady extrémních meteorologických jevů, jejichž důsledkem jsou např. mimořádné události znamenající zvýšené nebezpečí pro návštěvníky (zejména povodně, sesuvy půdy, vichřice, laviny, polomy, dlouhodobé sucho), teplejší léta (nárůst nákladů na klimatizaci a chlazení potravin), teplejší zimy (nárůst nákladů na zasněžování, dopravu do vzdálenějších zimních destinací atd.), úbytek stanovišť některých druhů a zvýšení zdravotních a bezpečnostních rizik pro návštěvníky (vznik a šíření infekcí jak z místních tak zahraničních zdrojů).

Nepřímo dopady změny klimatu ovlivňují konkurenceschopnost destinací cestovního ruchu, především výše zmíněným vlivem na rozložení cestovního ruchu v prostoru a čase. Sezónnost cestovního ruchu je jedním ze základních problémů tohoto odvětví, a to jak z pohledu ekonomického, tak environmentálního. Dopady změny klimatu tuto sezónnost ještě prohlubují. Atraktivními turistickými cíli se s vysokou pravděpodobností budou postupně stávat oblasti, které doposud nebyly vystaveny výrazné návštěvnosti, a kde turismus díky nedostatečné infrastruktuře může mít negativní dopady na životní prostředí. Naopak v oblastech postižených poklesem návštěvnosti může dojít k oslabení místní ekonomiky, a tím zacyklení v podobě snížení investic do ochrany životního prostředí (které jsou často vnímány jako nadstandardní výdaje).

3.7.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti cestovního ruchu

Znalostní základna není v současné době postačující pro definici specifických krátkodobých adaptačních opatření v sektoru cestovního ruchu. Kapitola 3.7.3 tedy definuje čtyři základní oblasti, v nichž by navrhované aktivity měly probíhat.

Hlavní doporučení

Specifická krátkodobá adaptační opatření v sektoru cestovního ruchu nebyla v tuto chvíli stanovena z důvodu nedostatečné znalostní základny.

Vazba na další sektory

Sektor cestovního ruchu se prolíná s většinou ostatních sektorů. Například z pohledu kulturních služeb ekosystémů je významná vazba mezi cestovním ruchem a biodiverzitou, jakož přírodní či urbanizovanou krajinou. Vzhledem k turismu, doprava také hraje významnou roli.

Provázanost s mitigačními opatřeními

Mitigační opatření v oblasti cestovního ruchu jsou velmi spjata s adaptačními opatřeními v tomto sektoru. Vzhledem k tomu, že se cestovní ruch celosvětově podílí 5 % na emisích skleníkových plynů, z toho doprava 71 % a ubytování 21 % (odhad UNWTO a UNEP, 2008), je nutné, aby současně s adaptací byla podporována mitigační opatření ke snížení uhlíkové stopy, kompenzace CO₂ z uskutečněných letů, a dopravy celkově, snižování emisí skleníkových plynů v oblasti turistických služeb a navazujících aktivit. S mitigačními opatřeními souvisí podpora využívání dobrovolných přístupů a nástrojů – systémů environmentálního řízení, principů čistší produkce a programů ekoznačení (národní program „Ekologicky

¹³ Např. Světová rada pro průmysl cestovního ruchu (WTTC) si dala ambiciózní cíl snížit CO₂ emise tohoto odvětví do roku 2035 na 50 % (jako výchozí je brán rok 2005). To může představovat inspiraci pro české profesní turistické asociace či Svaz průmyslu obchodu a cestovního ruchu.

šetrný výrobek“ a evropský program „Květina“), neboť všechny tyto nástroje, uplatňované zejména v hotelích a dalších ubytovacích zařízeních významným způsobem snižují dopady na životní prostředí.

3.7.3 Adaptační opatření v oblasti cestovního ruchu

3.7.3.1. Opatření v oblasti státní správy

Výrazněji a systematičtěji začlenit cestovní ruch do strategií naplňování státních závazků vyplývajících z Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu a dalších souvisejících mezinárodních a evropských dokumentů. Vývoj regionálních a místních informačních služeb o změně klimatu ve vztahu k cestovnímu ruchu a prosazování a podpora jejich využívání ze strany všech aktérů cestovního ruchu. Nastavení územně plánovacích regulativů a stimulačních opatření cestovního ruchu s cílem udržení hodnot atraktivních území. Prosazovat a podporovat na všech úrovních řízení mezioborovou spolupráci, sítě a výměnu informací nezbytných pro udržitelný rozvoj cestovního ruchu. Zavedení vzdělávacích a osvětových programů pro všechny aktéry cestovního ruchu. Zabývat se možnostmi ochrany památek před negativními vlivy souvisejícími se změnou klimatu.

3.7.3.2. Odvětví a destinace cestovního ruchu

Integrace cestovního ruchu do formulování a realizace strategií a z nich vycházejících plánů ke zmírňování dopadu změny klimatu a do strategií udržitelného rozvoje cestovního ruchu.

Ochrana biologické rozmanitosti, ekosystémů a krajiny způsobem, který posílí jejich schopnost vyrovnávat se s dopady změny klimatu, a zajištění dlouhodobě udržitelného využívání přírodních zdrojů pro rozvoj cestovního ruchu (začlenit do osnov pro EIA a SEA i posuzování dopadů cestovního ruchu na krajinu s ohledem na změnu klimatu, zejm. z pohledu spotřeby vody, v územně plánovací dokumentaci nastavit např. výškové a lokalizační regulativy pro stavbu sjezdovek, lanovek – např. z hlediska evidentního poklesu sněhové pokrývky i počtu dní se sněhovou pokrývkou atd.).

Zvýšit povědomí zákazníků a zaměstnanců o změně klimatu a zapojit je do procesů vedoucích ke zmírňování jejich dopadů na cestovní ruch a ke snižování příspěvku cestovního ruchu k prohlubování změny klimatu.

3.7.3.3. Opatření spotřebitelská

Stimulace návštěvníků destinací cestovního ruchu ke zvažování klimatických, ekonomických, společenských a environmentálních dopadů jejich spotřebního chování.

Stimulace návštěvníků destinací cestovního ruchu k upřednostňování turistických aktivit a zařízení, které jsou šetrné k životnímu prostředí.

Propagace šetrných forem cestovního ruchu (například výběr blízkých destinací, upřednostnění nemasové turistiky, cyklistické nebo veřejné hromadné dopravy, aktivních forem poznávací turistiky jako jsou interpretace kulturního a přírodního dědictví, sítě tradičních i online naučných stezek apod.).

3.7.3.4. Výzkum a komunikace

Stimulace k mezioborovému výzkumu dopadů změny klimatu na cestovní ruch (a naopak posilování změny klimatu cestovním ruchem) za účelem odhalení současných znalostních mezer, vývoje nástrojů analýzy nákladů a přínosů k posouzení proveditelnosti a účinnosti potenciálních adaptačních opatření.

Tematické začlenění problematiky dopadů změny klimatu na cestovní ruch a možných adaptačních a mitigačních opatření do učebních osnov vzdělávacích programů v oblasti cestovního ruchu (i obecných učebních osnov).

Propagace odpovědného cestovního ruchu, který bere na zřetel klimatická, environmentální, ekonomická a společenská hlediska. Zvyšování povědomí o možných pozitivních dopadech šetrně provozovaného cestovního ruchu na ekonomiku, především zaměstnanost, ochranu přírody a krajiny i kulturní identitu místních obyvatel. Průběžné hodnocení rizika importovaných infekčních onemocnění imigranty z oblastí postižených změnami klimatu.

3.8 Doprava

3.8.1 Vliv změny klimatu na dopravu

Extrémní výkyvy počasí jako jsou náhlé intenzivní srážkové či sněhové úhrny, záplavy, vlny veder či nízké hladiny řek mohou mít výrazný vliv na silniční, železniční, říční, ale i leteckou dopravu. Častější a intenzivní srážkové úhrny, jako jeden z projevů klimatu, ovlivňují zejména silniční dopravu (sníženou viditelností, kluzkou vozovkou, atd.). Význam strategických dokumentů zabývajících se vlivem změny klimatu na dopravu byl diskutován na nejvyšší úrovni na ministerské konferenci Programu EHK OSN Doprava, zdraví a životní prostředí v Paříži (2014).

Frekventovanější výskyt extrémních projevů počasí bude způsobovat častější vznik nesjízdnosti úseků dopravních v důsledku jejich zaplavení, fyzického poškození či zničení, zatarasení popadanými stromy následkem vichřice apod. Sesuvy půdy v úsecích silničních či železničních sítí mohou tyto sítě významně narušit. To bude klást zvýšené nároky na jedné straně na zajištění kapacity a vůbec existence objízdných tras, na organizaci dopravy, na druhé straně na schopnost správců infrastruktury dostatečně rychle reagovat na vzniklé mimořádné události. Důležitá je i prevence a údržba zeleně a stožárů, které by mohly spadnout na dopravní cestu. Schopnost správců infrastruktury reagovat na mimořádnosti se v poslední době zlepšuje, existují nebo vznikají příslušné plány. Problémem však je hrozba úplného přerušení provozu při neexistenci objízdné trasy.

Vlny veder v letních měsících mohou navýšit nehodovost v důsledku snížené koncentrace a zároveň způsobit škody na silniční infrastruktuře (např. rozměklý asfalt; Německá adaptační strategie, 2008).

Nepříznivé hydrologické podmínky (nízké hladiny řek) mohou být omezujícím faktorem realizace říční dopravy a ovlivňují její spolehlivost.

Na druhou stranu náhlé ledovky či sněhové úhrny v zimním období mohou mít také negativní vliv na nehodovost, jakož i kvalitu infrastruktury a fungování dopravy. Závažným je dopad ledovky na provoz elektrických drah, kdy dochází ke ztrátě funkčnosti trolejových vedení, které vede k úplnému ochromení dopravy.

Zvýšení teplot a častější fluktuace vysokých a nízkých teplot zvyšují nároky na klimatizaci a temperování vozidel veřejné, osobní i nákladní dopravy. Kromě ohřevu odpadním teplem motorů, bude pravděpodobně nadále růst nárok na období, kdy je prostor dohříván, na druhou stranu budou během letních měsíců růst požadavky na klimatizaci s cílem chlazení prostoru, které je však energeticky značně náročné. Z těchto důvodů lze očekávat zvýšenou spotřebu energií při provozu dopravních prostředků v rozsahu 1 až 10 % (odhad Ministerstva dopravy).

3.8.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v dopravě

Adaptační opatření vyžadují zahrnutí vlivu změny klimatu jak do dlouhodobých investic, jako jsou výstavba dopravních cest a infrastruktury či pořízení dopravních prostředků, tak do sektorových koncepcí a strategií. Adaptační opatření v dopravním sektoru navíc musí být specificky zaměřená vzhledem k typu dopravy a dopravní infrastruktury, proto je **potřeba podpořit výzkum v této oblasti a využít vhodných nástrojů hodnocení dopadů změny klimatu, jako je hodnocení rizik, zranitelnosti, cost-benefit analýza.**

Hlavní doporučení

Adaptační opatření v dopravě vyžadují zahrnutí vlivu změny klimatu jak do dlouhodobých investic, tak do sektorových koncepcí a strategií. Je potřeba podpořit výzkum a využít vhodných nástrojů hodnocení dopadů změny klimatu, jako je hodnocení rizik, zranitelnosti, cost-benefit analýza. Dále je potřeba systematicky řešit zvýšení odolnosti elektrických drah vůči ledovce.

Vazba na další sektory

Svou podstatou je sektor dopravy úzce spjat zejména s urbanizovanou krajinou, čemuž odpovídá i adaptační opatření 3.4.3.5 Opatření v oblasti urbanistického rozvoje, stavebnictví a architektury související s dopravní infrastrukturou. Doprava má vliv i na zdraví obyvatel, jakož i na ostatní sektory jako je například průmysl a energetika.

Provázanost s mitigačními opatřeními

Mitigační opatření v dopravním sektoru jsou z hlediska snižování emisí skleníkových plynů a příspěvku dopravy ke globálním, potažmo národním emisím nutná, jejich přínos k adaptaci na změnu klimatu spočívá zejména ve snížení rizika kumulace negativních vlivů na lidské zdraví a životní prostředí v sídlech (vzniku podmínek pro vytváření fotochemického smogu, horkých vln, zvýšené prašnosti). V roce 2011 činily emise z dopravy v České republice 15,8 % z celkových emisí skleníkových plynů. Zapojení letecké dopravy od roku 2010 do evropského systému EU ETS (obchodování s emisními povolenkami), rozvoj dopravy založené na elektrickém pohonu a na zemním plynu (CNG, LNG) a biopalivech (zejména pokročilých biopalivech, jež jsou vyráběna z nepotravinářské biomasy a odpadů), cyklistiky a veřejné dopravy jako způsobů dopravy, která je energeticky efektivnější, ekonomičtější a environmentálně šetrnější, jsou příklady vítaných mitigačních opatření v dopravním sektoru. Hromadná městská doprava (trolejbusy, tramvaje, autobusy, metro) i hromadná veřejná meziměstská doprava (autobusová, železniční) rovněž přispívá k ušetření emisí skleníkových plynů, pokud je využívána a vytižena cestujícími. K vyššímu vytižení individuální dopravy (automobilové) mohou přispět nové systémy sdílení, například „car-sharing“ nebo předem objednaný autostop.

3.8.3 Adaptační opatření v dopravě

3.8.3.1 Zajistit flexibilitu a spolehlivost dopravního sektoru, zajištění provozu po extrémních projevech počasí

Náhlé a výrazné změny v průtokovém množství mohou mít dopad na sedimentaci, ekologickou stabilitu řek, kvalitu vody a údržbu vodních koryt. Bez vhodných adaptačních opatření mohou mít častější výkyvy hladin řek vliv na spolehlivost a bezpečnost vodních cest.

Posoudit plánovaná opatření pro zajištění spolehlivosti vodních cest z hlediska dopadů změny klimatu a předpokládaných častějších extrémů, zejména dlouhodobějšího nedostatku vody, a zvážit, zda je v těchto souvislostech jejich realizace ekonomicky a ekologicky vhodná.

Zvýšení spolehlivosti dopravního sektoru odstraňováním „bottlenecks“ s cílem optimálního zajištění dopravní obslužnosti (segregované trasy městské a příměstské dopravy, vysokorychlostní železnice, příměstská železnice, zkvalitnění a rozvoj nemotorové dopravy, inteligentní dopravní prvky, zvyšování bezpečnosti).

Napojení územního plánování a řízení rizik při tvorbě koncepcí dopravní infrastruktury, prevenci možných škod a včasnou likvidaci následků způsobených extrémními projevy počasí, implementace inženýrských opatření, která chrání a zabezpečují dopravní infrastrukturu (vyvýšení, odstínění, apod.).

Výstavba nových a zvyšování kapacity existujících objízdných tras zejména na železnici výrazně zlepšují jízdní vlastnosti a tím i propustnost tratí. Zajistit kvalitní a rychlé napojení ČR na evropské námořní přístavy železnici s dopravou námořních kontejnerů a podpořit fungování veřejných logistických center na železnici.

Využití telematických a inteligentních dopravních systémů, například pro řízení dopravy při mimořádných a krizových událostech – informace o stavu a sjízdnosti, řízení plynulosti atd.

Železnice, silnice 1. tříd a dálnice konstruovat s ohledem na 100 letou vodu.

3.8.3.2 Identifikovat a monitorovat nevyhovující technologie v oblasti dopravní infrastruktury, podpořit výzkum a vývoj nových materiálů

Nevyhovující technologie, zejména v oblasti silniční a železniční infrastruktury, mohou mít negativní dopad na fungování těchto dopravních sektorů.

Zohlednit při projektování staveb a dopravních konstrukcí zohlednit důsledky změny klimatu, extrémní výkyvy teplot, odvod přívalových vod, vyhodnotit nezámrznou hloubku, účinky vysokého rozpálení povrchů, požární bezpečnost atd.

V návaznosti na adaptační opatření 3.4.3.5 Opatření v oblasti urbanistického rozvoje, stavebnictví a architektury podpořit výzkum a vývoj nových materiálů a technologií, které sníží riziko negativních technických, ekonomických a zdravotních vlivů.

Zvýšit životnost prováděné infrastruktury dopravních konstrukcí a požadovat mnohaleté záruky na kvalitu zhotoveného díla.

Přizpůsobit zejména stavební zákony, normy týkající se stavebních konstrukcí, v souvislosti s předpokládanou změnou klimatu, jako jsou silné nárazové větry, extrémní srážkové či sněhové úhrny.

3.8.3.3 Optimalizace teplot v dopravních prostředcích

Problematiku změn teplot v dopravních prostředcích (zejm. veřejné dopravě) je třeba řešit s ohledem na předpokládané teplotní změny a zvýšenou extremalitu počasí systémově, a to jak z hlediska zvýšených letních teplot (vč. tzv. „heat-waves“), tak i z hlediska změn teplot zimních. S ohledem na lidské zdraví, mitigace a hospodárnost je tedy vhodné v létě nechladit příliš a v zimě nepřetápět.

K zajištění atraktivity veřejné dopravy je nezbytné, aby objednavatelé veřejné dopravy jako zadávací podmínku pro vozidla veřejné dopravy požadovali od dopravců nasazování klimatizovaných vozidel alespoň u vozidel s předpokládanou delší dobou jízdy.

Je nezbytné vybírat klimatizaci a vytápění ve vozidlech se zřetelem na vysokou účinnost a hospodárnost vzhledem ke spotřebě energie, minimalizaci produkce rizikových emisí a finančních nákladů.

Dále je třeba využít potenciál moderních technologií a inovací ve vývoji a výrobě. V případě veřejné dopravy skýtá objem a velikost vozidel dobré podmínky pro zesílení jejich tepelné izolace, pohonné jednotky vozidel nabízejí zdroj tepla pro tepelný výměník zajišťující chlazení i ohřívání interiéru vozidla.

3.8.3.4 Opatření v oblasti zastínění komunikací

Komunikace nejsou v dostatečné míře zastíněny vegetací, která tlumí stínem extrémní namáhání konstrukcí a vozidel slunečním zářením. Odstraňování zeleně podél dopravních cest vede ke zvýšenému tepelnému zatížení dopravních cest s dopady na jejich technický stav i posádky vozidel. Vedle toho je vhodné využití nízkých druhů při ochraně infrastruktury před zafoukáním sněhem v zimních měsících.

Z tohoto důvodu je vítané přijetí doporučení či nařízení o systematické výsadbě dřevin a křovin ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic. Součástí by mělo být stanovení postupu výběru dřevin a křovin, které jsou pro danou lokalitu vhodné jak biologicky, tak z technických hledisek, z hlediska minimálního rizika pádu do dopravní cesty resp. na trakční vedení následkem silného větru, jehož výskyt v souvislosti se změnou klimatu bude častější.

3.9 Průmysl a energetika

3.9.1 Vliv změny klimatu na průmysl a energetiku

Energetická infrastruktura je součástí tzv. kritické infrastruktury, kterou se rozumí výrobní a nevýrobní systémy a služby, jejichž nefunkčnost by měla závažný dopad na chráněné zájmy státu (bezpečnost, životy a zdraví obyvatel, ekonomiku, veřejnou správu). Energetická infrastruktura zahrnuje zásobování elektřinou, teplem, plynem a ropou.

V sektoru energetiky bude v Evropě vlivem změny klimatu velmi pravděpodobně docházet k rozdílům v nabídce energie a poptávce po ní. Změna klimatu také ovlivní distribuci srážek v průběhu roku a to se promítne do výroby elektrické energie z vodních zdrojů. Nepříznivý vliv na chladicí proces tepelných elektráren může mít předpokládaný nižší objem srážek v letním období a větší četnost extrémně horkých období. V neposlední řadě mohou mít změny klimatu vliv na distribuční soustavy a přenosovou soustavu, které mohou být ovlivněny nejen zvýšenou poptávkou po chlazení v době vzrůstajících letních špiček, ale také dopady extrémních jevů typu vichřic, povodní a extrémů teplot.

Dlouhodobě extrémně vysoké teploty mají nepříznivý vliv na chladicí procesy tepelných elektráren (jaderných, uhelných a paroplynových) a spolu s vyšší spotřebou elektřiny na chlazení v kumulaci s plánovanou údržbou zdrojů a sítí, mohou mít za následek přetížení sítě a v extrémním případě může dojít k rozpadu sítě. Na druhou stranu dlouhodobě extrémně nízké teploty mohou způsobit komplikace v oblasti zásobování energiemi, zvýšená námraza může ohrozit přenosovou i distribuční soustavu.

Delší období bez srážek má vliv na snížení zásoby akumulačních nádrží vodních elektráren, a tím snížení dostupnosti těchto zdrojů. Ve střednědobém horizontu lze očekávat, že se průměrné průtoky v mnoha povodích sníží v rozmezí od 15 – 20 % („optimistické“ scénáře) do 25 – 40 % („pesimistické“ scénáře)¹⁴, což bez zavedení adekvátních opatření povede k nižší výrobě elektřiny ve vodních elektrárnách. Nedostatek srážek může mít za následek snížení produkce biomasy využívané pro výrobu elektřiny a tepla, omezení výroby sektorů náročných na vodu (např. papírny, chemické závody).

Naopak extrémní srážky/povodně mohou narušit elektrické sítě a produktovody a omezit či znemožnit zásobování po železnici i silnici, vyřadit některé výrobní kapacity, zejména vodní elektrárny, ohrozit průmyslové podniky v zasažených oblastech, a způsobit možný únik nebezpečných látek, stejně jako omezit produkci biomasy pro energetické účely.

Extrémní meteorologické jevy (vichřice, tornáda) mohou mít za následek narušení přenosových sítí vedoucích až k celkové dezintegraci elektrizační soustavy, vyřazení některých výroben elektřiny, omezení produkce biomasy pro energetické účely, v případě zasažení průmyslových závodů, omezení výroby a distribuce.

Častější extrémní klimatické jevy mohou představovat zvýšené riziko pro bezpečnost průmyslu a podnikání, ohrozit nejen zaměstnance, fungování výrobních a provozních zařízení, ale i mít negativní dopad na životní prostředí (v případě úniku nebezpečných látek, apod.). Na druhou stranu přináší strategie adaptace a mitigace změn klimatu nové příležitosti v oblasti inovací a environmentálních technologií.

3.9.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti průmyslu a energetiky

Adaptační opatření v sektoru průmyslu a energetiky se týkají zejména zajištění fungování kritické infrastruktury, jejíž výpadek by měl dopad nejen na koncové spotřebitele, ale také závažný dopad na chráněné zájmy státu, proto se následující sekce člení dle jednotlivých energetických odvětví (elektroenergetika, plynárenství, ropný průmysl, teplárenství a obnovitelné zdroje energie). Neméně významným opatřením v oblasti průmyslu je zajištění bezpečnosti průmyslových zařízení.

Hlavní doporučení

¹⁴ Zdroj: 5. a 6. Národní sdělení ČR k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu na základě výsledků projektu VaV SP/1A6/108/07.

Adaptační opatření v sektoru průmyslu a energetiky se týkají zejména zajištění fungování kritické infrastruktury, jejíž výpadek by měl dopad na koncové spotřebitele a na chráněné zájmy státu. Významným je zajištění bezpečnosti průmyslových zařízení.

Vazba na další sektory

Obecně vzato je sektor průmyslu a energetiky provázán se všemi zmiňovanými oblastmi, výrazná je zejména vazba na zdraví (kapitola 3.6), mimořádné události a ochranu obyvatelstva a životního prostředí (kapitola 3.10), hospodaření s vodou (kapitola 3.3), ale i přírodní či urbánní systémy (kapitoly 3.5 a 3.4; např. rekultivace území ovlivněných těžbou, využívání brownfields).

Provázanost s mitigačními opatřeními

U adaptačních opatření v oblasti průmyslu a energetiky byl identifikován překryv s mitigačními opatřeními v oblasti obnovitelných zdrojů energie a v oblasti úsporného využívání zdrojů a energie (BAT – např. recyklace vody, hospodaření se srážkovými vodami, klimatizační systémy).

3.9.3 Adaptační opatření v oblasti průmyslu a energetiky

3.9.3.1 Opatření průmyslových zařízení a jejich bezpečnosti

Zajištění bezpečnosti průmyslových zařízení vzhledem k očekávaným dopadům změny klimatu. Přizpůsobení současných bezpečnostních opatření, zejména krizových a havarijních plánů (v souvislosti s kapitolou 3.10) a systémů řízení rizik v průmyslových zařízeních pro případy havárií v důsledku např. extrémních větrů a ochrany před povodněmi.

Zvýšení efektivity využívání vodních zdrojů ve výrobních procesech pomocí úsporného nakládání a recyklace vody, uplatnění vhodných technologií a využití srážkových vod v provozech (tato opatření úzce navazují na adaptační opatření 3.3.3.10 Racionalizace licenčního systému pro odběr vody a vypouštění a 3.3.3.2 Systémy hospodaření se srážkovými vodami a opětovného využití vody kapitoly vodní hospodářství).

3.9.3.2 Opatření v elektroenergetice

Podpora udržení trvale přebytkové výrobní i výkonové bilance a schopnosti zajistit nezbytné dodávky elektřiny z plynových zdrojů i v případě omezení nebo přerušení dodávek plynu ze zahraničí.

Zajištění dostatečných zásob a alternativních dodavatelů paliv dovážených pro výrobu elektřiny a tepla a podpora opatření využívajících domácí druhotné zdroje pro výrobu elektřiny a tepla.

Zajištění dostupnosti potřebných regulačních a rezervních výkonů ve všech běžných provozních podmínkách a jejich přiměřené rozdělení do možných ostrovních provozů.

Zajištění schopnosti všech výrobních zařízení o instalovaném výkonu nad 30 MW poskytovat regulační a rezervní výkony.

Zajištění schopnosti lokálních systémů na úrovni regionálních distribučních soustav pracovat v ostrovních provozech po dobu až několika dnů.

Zajištění schopnosti přenosové soustavy ČR pracovat dlouhodobě v ostrovním režimu s přiměřenými parametry kvality dodávky.

Zajištění vysoké odolnosti přenosové sítě ČR proti importu a šíření poruch, zajištění plné schopnosti rychlé obnovy elektrické sítě jako celku z více oblastí území státu nebo restartu lokálních ostrovů po rozpadu soustavy i při vícenásobném narušení sítě.

Podpora rozvoje přenosové soustavy ČR k zajištění dodržování kritéria N-1, tj. zajistit podmínky pro fungování sítě i při výpadku jednoho zásadního prvku.

Zajištění schopnosti distribučních sítí k distribuci elektřiny a řízení provozu sítí i v případě nárůstu spotřeby elektřiny vyvolané jejím využitím jako substitutu v případě omezení dodávek jiného druhu energie.

Podporovat řešení předcházející riziku přetížení sítí v důsledku významně zvýšené spotřeby nebo v důsledku významného přebytku výroby (zejména z obnovitelných zdrojů) a předcházející riziku výpadků v dodávkách elektřiny, tj. podpořit rozvoj inteligentních sítí (tzv. „smart-grids“) a podpořit decentralizaci výroby elektrické

energie, což pomůže neprodleně reagovat na případné výpadky v dodávkách elektřiny a nerovnováhu výroby a spotřeby elektřiny.

Podpora opatření na zavedení zabezpečení ve smyslu kybernetické bezpečnosti klíčových prvků elektrizační soustavy.

3.9.3.3 Opatření v plynárenství

Udržení dostatečné kapacity tuzemských zásobníků zemního plynu pokrývající minimálně 40 % roční tuzemské spotřeby a denního těžebního výkonu na úrovni minimálně 60 mil. m³ po dobu nejméně 30 dnů.

Zajištění dostupnosti zásob plynu v zásobnících na území ČR pro potřeby krizového řízení.

Zajištění schopnosti plynárenských soustav koordinovaně měnit směry tranzitů a zásobování z více směrů, podpora další diverzifikace přepravních tras i zdrojových teritorií pro dodávky zemního plynu.

3.9.3.4 Opatření v ropném průmyslu

Zajistit udržování nouzových zásob ropy a ropných výrobků v souladu s požadavky EU a IEA.

Podporovat zvýšení soběstačnosti ve výrobě ropných výrobků nezbytných pro nouzový provoz státu a zásobování obyvatelstva.

Podporovat další diverzifikaci přepravních tras i zdrojových teritorií pro dodávky ropy.

3.9.3.5 Opatření v teplárenství

Stanovit pro systémy zásobování teplem s výkonem nad 10 MW krizové režimy umožňující přechod na havarijní zásobování v případě omezení dodávek primárních paliv.

Podporovat, tam kde je to technicky proveditelné a ekonomicky přijatelné, u nových plynových zdrojů schopnost přechodu na alternativní palivo v případě krizového režimu.

Podporovat kombinovanou výrobu elektřiny a tepla a využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie v soustavách zásobování teplem.

3.9.3.6 Opatření v oblasti obnovitelných zdrojů energie

Zajištění dostatku biomasy jako energetického zdroje je nezbytné pro řadu zařízení na výrobu tepla, případně kombinovaných systémů s elektřinou v teplárnách, bioplynových stanicích apod. Pro tento účel jsou využívány mokrá a suchá biomasa, odpady nebo tekutá biopaliva. Prostřednictvím funkčního systému podpory vhodných typů obnovitelných zdrojů energie získaných z biomasy je třeba podporovat takové druhy energetických zdrojů, jejichž produkce bude ekologicky šetrná a ekonomicky výhodná – například pěstování plodin, které budou schopny adaptovat se na změnu klimatu a zároveň nebudou přispívat ke zhoršení půdního a vodního režimu a vyžadovat vysoké vstupy dodatkové energie, průmyslových hnojiv nebo biocidů, pěstování těchto plodin na méně úrodných půdách v znevýhodněných oblastech (*less favourable areas*). Také využívat různé odpadní zdroje ze zemědělství, lesnictví apod.

Podporovat výstavbu a vysokou dostupnost obnovitelných zdrojů a jejich účinné krizové řízení za mimořádných událostí. Jedná se zejména o podporu větrné energetiky pouze takového typu, která bude schopna vyrábět i za ztížených povětrnostních podmínek, a zavedení odtokového a akumulárního režimu na vodních elektrárnách, který bude reflektovat změněné podmínky srážkových vzorců.

3.10 Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí

3.10.1 Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí vzhledem ke změně klimatu

Změna klimatu zvyšuje pravděpodobnost vzniku mimořádných událostí. Předpokládá se, že vzroste intenzita i četnost extrémních meteorologických jevů (extrémní teploty, srážky, vítr) a dlouhodobého sucha (nedostatek vody ve zdrojích, omezení zásob podzemních vod), povodní velkého rozsahu, sesuvů půdy (v důsledku extrémních srážek) a rozsáhlých lesních požárů; lze očekávat, že poroste také četnost a intenzita ohrožení energetické soustavy vyplývající z těchto extrémních meteorologických jevů. Ve středu zájmu je zmírnit nebo zabránit ohrožení lidského života, zdraví, životního prostředí a velkým škodám na majetku.

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

Z tohoto důvodu vyžadují klimatické změny přijetí opatření na úseku ochrany obyvatelstva a životního prostředí. Jde zejména o dovybavení složek integrovaného záchranného systému pro řešení mimořádných událostí, další opatření v oblasti připravenosti orgánů krizového řízení a zvyšování odolnosti kritické infrastruktury.

Důsledkům změny klimatu, zejména zvyšujícímu se počtu a závažnosti mimořádných událostí a přírodních katastrof, je vystavena také ekonomika, v posledním období je stále více limitován rozvoj konkurenceschopnosti České republiky. Veřejná správa musí být adekvátně připravena na jejich řešení. Změny klimatu mají zásadní dopady i na environmentální bezpečnost, která je chápána jako stav, při kterém je pravděpodobnost vzniku krizové situace narušením životního prostředí ještě přijatelná. Aktivita v této oblasti jsou zaměřeny na formulaci opatření ke zmírnění následků katastrof přírodního původu vyvolaných změnami klimatu, na zdraví člověka, životní prostředí a majetek.

Kritická infrastruktura je v tomto ohledu zvláště ohrožena. Vysoká zranitelnost kritické infrastruktury plyne z její vzájemné provázanosti. Ve vazbě na změny klimatu musí dojít ke zvýšení odolnosti prvků kritické infrastruktury v území.

Z mezinárodního hlediska lze předpokládat zvýšený tlak na migraci z oblastí, které budou měnicím se klimatem postiženy daleko závažněji než oblast střední Evropy. To se týká především oblastí postižených nedostatkem vody, dlouhodobým suchem, nižší úrodou, případně dalšími meteorologickými extrémy. Z hlediska zahraniční a bezpečnostní politiky ČR by i tyto potenciální vlivy měly být zohledněny a dále rozpracovány.

Dlouhodobé zvýšení teplot může podporovat vznik lesních požárů, které zejména v urbanizované krajině zvyšují rizika škod na majetku a ohrožení lidského zdraví a života, a to buď přímo, nebo v důsledku znečištění ovzduší (zvýšené uvolňování oxidu uhličitého a oxidů dusíku). Na šíření lesních požárů mají značný vliv klimatické podmínky - při dlouhodobém suchu se požár šíří rychleji, to platí i pro jeho šíření podporované větrem. Hašení lesních požárů je náročné především na velký objem spotřebované požární vody, techniku schopnou zdolat terén, překonávání výškového rozdílu čerpadly a množství lidských zdrojů.

3.10.2 Obecná charakteristika adaptačních opatření v oblasti mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí

Vzhledem k předpokládané stoupající tendenci výskytu mimořádných událostí, spojených se změnou klimatu, bude nezbytné podpořit rozvoj ochrany obyvatel, zejména integrovaného systému predikce živelných událostí, systému varování a vyzoomění obyvatel, integrovaného záchranného systému, ochrany kritické infrastruktury a environmentální bezpečnosti.

Hlavní doporučení

Adaptační opatření spočívají zejména v podpoře rozvoje ochrany obyvatelstva a životního prostředí, a to integrovaného systému predikce mimořádných událostí, systému varování a vyzoomění obyvatel, integrovaného záchranného systému, ochrany kritické infrastruktury a environmentální bezpečnosti.

Adaptační opatření musí být činěna tak, aby veřejná správa byla schopná efektivně zabezpečit připravenost na všechny relevantní druhy mimořádných událostí, i na účinnou odezvu. Tato opatření musí být činěna v zájmu zajištění rychlé odezvy na vzniklé mimořádné události s cílem dosáhnout maximální účinnosti ochrany života postiženého obyvatelstva a infrastruktury zajišťující jeho přežití. Neméně podstatné je, aby veřejná správa byla schopna efektivně a rychle přijmout příslušná opatření ve fázi obnovy po mimořádné události, neboť délka a průběh této fáze může mít zásadní dopad na fungování ekonomiky země.

Vazba na další sektory

Mimořádné události mají úzkou vazbu nejen na lidské zdraví a životní prostředí, ale i na ostatní sektory, jako je energetika, urbanizovaná krajina, lesní či zemědělské ekosystémy. V případě vodního hospodářství jsou relevantní opatření týkající se plánů pro zvládnání povodňových rizik, zajištění stability svahů, hospodaření se srážkovou vodou, zmírnění dopadů dlouhodobého sucha apod.

Provázanost s mitigačními opatřeními

Mitigační opatření na snižování emisí skleníkových plynů mohou ve svém důsledku do jisté míry zmírnit dopady změny klimatu z dlouhodobého pohledu, avšak i přes tyto snahy, jsou nutností strategická adaptační opatření a vhodný krizový management na národní, regionální i lokální úrovni.

3.10.3 Adaptační opatření v oblasti mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí

3.10.3.1 Ochrana obyvatelstva, systém včasného varování před mimořádnými událostmi

V následujících letech lze očekávat větší četnost extrémních projevů počasí (intenzivní dešťové srážky, povodně, sucho, vichřice apod.). Významnou součástí ochrany obyvatelstva a životního prostředí před dopady mimořádných událostí v důsledku přírodních a antropogenních rizik v důsledku změny klimatu je existence systému včasné predikce, varování a vyrozumění ohrožených obyvatel a jeho další rozvoj.

V rámci ochrany obyvatel je nutno soustředit se na základní organizační a technická opatření, mezi která patří zabezpečení včasné predikce, následného varování, případně evakuace, provádění záchranných a likvidačních prací a nouzového přežití obyvatelstva, humanitární pomoc, spolupráce s neziskovými organizacemi a informování obyvatelstva. Informování obyvatelstva musí být organizováno s cílem zvýšení připravenosti obyvatelstva všech věkových skupin ke zvládnání krizových situací. Základním prvkem systému ochrany obyvatelstva musí být informovaný a sebevzdělaný občan, který bude umět správně reagovat na přijímaná opatření, chránit sebe a poskytovat pomoc ostatním osobám.

V tomto směru by mělo dojít k vymezení rizikových obydlených oblastí podle druhu a významu rizika dopadů meteorologických extrémů. Největší pozornost by měla být věnována obyvatelům ohrožených oblastí (např. opakovaná hrozba povodní, eroze půdy, dlouhodobé sucho). Plošně je pak třeba ve vazbě na přírodní a antropogenní rizika v důsledku změny klimatu rozvíjet systém varování a vyrozumění obyvatelstva.

V návaznosti na změny klimatu a aktuální rizika je třeba dlouhodobě věnovat pozornost ochraně obyvatelstva jako efektivnímu nástroji minimalizující negativní dopady mimořádných událostí na životní podmínky osob na území ČR, a to v celém jejím kontextu od záchranných prací až po nouzové přežití a obnovu infrastruktury. Adaptační opatření budou směřovat k přizpůsobení současného systému ochrany obyvatelstva dopadům změny klimatu tak, aby odpovídajícím způsobem a konzistentně zvládal všechny přírodní rozsáhlé mimořádné události.

3.10.3.2 Rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému

Vzhledem k předpokládané stoupající tendenci výskytu mimořádných událostí, bude nezbytné podpořit posílení a rozvoj integrovaného záchranného systému (IZS), který zabezpečuje koordinovaný postup svých složek (Hasičský záchranný sbor ČR, Policie ČR, zdravotnická záchranná služba) při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Pozornost by měla být věnována především vybavení (infrastruktura) Hasičského záchranného sboru ČR a jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí na provádění záchranných a likvidačních prací. IZS je také nutné rozvíjet a podpořit technické zajištění v oblasti tísňového volání, a to především při tísňovém volání na jednotné evropské číslo tísňového volání na linku 112

a při výměně a předávání potřebných informací mezi operačními středisky zasahujícími jednotkami složek integrovaného záchranného systému. Další rozvoj je třeba také v oblasti radiokomunikačního systému PEGAS, který slouží pro komunikaci složek integrovaného záchranného systému.

Odolnost a vybavenost území na mimořádné události vzniklé v důsledku změny klimatu musí být zvýšena tak, aby IZS jako celek vykazoval dostatečnou míru připravenosti na rizika a mohl na ně adekvátně reagovat s cílem zajistit rychlou odezvu a dosáhnout maximální účinnosti ochrany života postiženého obyvatelstva, a infrastruktury zajišťující jeho přežití a ochrany životního prostředí.

Adaptační opatření v této oblasti budou spočívat v přizpůsobení se stanic složek IZS a jejich nové dislokaci ve vazbě na změny klimatu a ve vybavení jednotlivých území v rámci ČR (zvýšení odolnosti) technikou a věcnými prostředky potřebnými pro řešení mimořádných událostí vyplývajících ze změn klimatu, kterými v současné době tato území nedisponují.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem, zejména k předpokládané stoupající tendenci výskytu mimořádných a krizových situací, využít všech možností hospodářských opatření pro krizové stavy a rovněž posoudit dostatečnost, skladbu a výši příslušných druhů a položek státních hmotných rezerv, zejména pohotovostních zásob a zásob pro humanitární pomoc.

3.10.3.3 Opatření k ochraně kritické infrastruktury

Adaptační opatření kritické infrastruktury úzce navazují na kapitulu 3.9.3 Konkrétní opatření v oblasti průmyslu a energetiky. Kritická infrastruktura je z velké části vlastněna soukromým sektorem, v problematice adaptačních opatření, řízení rizik a krizového managementu.

Je potřeba zvýšit spolupráci mezi soukromými vlastníky kritické infrastruktury a státem (tzv. „private-public partnership“). Cíle ochrany před klimatickými extrémy a adaptace na dopady změny klimatu by proto měly být společně vymezeny v strukturovaném systému řízení rizik a krizového managementu v ohrožených oblastech. Konkrétní návrhy a příklady:

- vybudování lokálního systému včasného varování formou SMS (zpráva zaslána ze strany místně fungujících mobilních operátorů na podnět krizového štábu obce (smluvně zajištěno mezi krajem/obcí a mobilními operátory),
- zodolnění stanic složek IZS jako prvků kritické infrastruktury na mimořádné události způsobené změnami klimatu.

3.10.3.4 Environmentální bezpečnost

Environmentální bezpečnost ve vztahu ke změně klimatu je koncept, který je v současné době v popředí zájmu na národní i mezinárodní úrovni. Účelem všech aktivit v environmentální bezpečnosti je především propojení ochrany životního prostředí s bezpečnostními zájmy ČR. Reflektuje schopnost společnosti odolat nedostatku přírodních zdrojů, environmentálním rizikům nebo souvisejícím environmentálním stresům.

Hlavním principem prevence škod, způsobených přírodními činiteli je monitoring stavu a režimu hydrosféry, atmosféry a litosféry (zejm. exodynamických geologických jevů), dokumentace a analýza dat za účelem tvorby podkladů pro preventivní opatření. Jedním z nejvýznamnějších spouštěčů svahových pohybů je srážková voda.

V přímé vazbě na předpokládané dopady změny klimatu vyplývají zejména tato opatření:

- analyzovat stávající typové plány a výsledky analýz zapracovat v rámci aktualizace typových plánů pro řešení krizových situací z hlediska dopadů na bezpečnost životního prostředí (proběhne v návaznosti na plánovanou změnu systému a obsahu typových plánů) a doplnit je o adaptační opatření,
- analyzovat a navrhnout odpovídající úpravy legislativy v oblasti dlouhodobého nedostatku vody,
- analyzovat a navrhnout odpovídající úpravy legislativy v oblasti prevence vzniku požárů vegetace,
- zdokonalovat předpovědní, výstražnou a hláskou službu a monitorovací systémy a harmonizovat je s obdobnými systémy EU a globálními systémy,
- monitorovat stav a režim hydrosféry, atmosféry a litosféry (zejm. rizikové svahy), dokumentovat a analyzovat data za účelem efektivního navrhování preventivních opatření,
- budovat prvky stabilizující lokality v havarijním stavu, ale i ty, kde lze vznik havarijního stavu v blízké době důvodně předpokládat,

3.10.3.5 Rozvoj bezpečnostního výzkumu a vývoje

S ohledem na očekávané dopady změny klimatu, bude nutné posílení bezpečnostního výzkumu a vývoje zaměřeného na oblasti, které jsou vážně ohroženy důsledky klimatické změny.

Ve vazbě na formulaci cílů Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR vyplývají zejména následující opatření:

- formulovat nové priority Programu bezpečnostního výzkumu ČR a Bezpečnostního výzkumu pro potřeby státu se zaměřením na základní aspekty zmírnění dopadů klimatické změny,
- definovat postup používání údajů pro účely posuzování rizik souvisejících s klimatickou změnou,
- definovat kritéria pro stanovování investičních priorit v závislosti na riziku a popsat rizikové scénáře,
- podporovat výzkum, vývoj a inovace v oblasti environmentální bezpečnosti.
- zpracovat metody směřující ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení odolnosti vůči meteorologickým extrémům.

4. Přizpůsobení politiky ve vztahu ke změnám přírodních podmínek v ČR

4.1 Platné právní předpisy a návrhy jejich změn

4.1.1 Právní předpisy v oblasti lesního hospodářství

Stávající stav

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. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 553/2004 Sb., o podmínkách, vzoru a bližších pokynech k vypracování plánu mysliveckého hospodaření v honitbě

Návrh úprav

Ve smyslu opatření uvedených v kapitole 3.1.2 vycházejících mj. z implementačního procesu NLP II a přijatých Zásad státní lesnické politiky by měly být revidovány některé právní předpisy. Jde zejména o zákon č. 289/1995 Sb., o lesích. Ten by měl být především revidován z pohledu dopracování legislativních rámců pro přírodě blízké způsoby obhospodařování lesů včetně zakotvení alternativní metody hospodářské úpravy pro bohatě strukturované lesy opouštějící model lesa věkových tříd. Dále by měla být přijata novela zákona o myslivosti s cílem omezit škody způsobované zvěří na lesních ekosystémech. K omezování škod přispěje rovněž změna příslušné právní úpravy takovým způsobem, aby výše odlovu byla stanovována také podle míry negativního ovlivňování lesního ekosystému. Vzhledem k předpokládaným dopadům změny klimatu a antropogenní činnosti na lesní ekosystémy nabývá na stále větším významu zvýšená ochrana genových zdrojů lesních dřevin. Za tím účelem vyhlásilo Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí k 1. 7. 2014 Národní program ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin, jehož cílem je formou dotací motivovat vlastníky genetických zdrojů lesních dřevin k tomu, aby tyto zdroje chránili a umožnili jejich reprodukci. Úkolem gestorů výše uvedeného národního programu v následujících letech je naplnit cíle definované v části 3.1.3.5 a zajistit tak dostatek kvalitních zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin pro budoucí generace.

4.1.2 Právní předpisy v oblasti zemědělství

Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, 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

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

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů

Z hlediska přizpůsobení českého zemědělství dopadům změny klimatu není v současnosti záměrem široce novelizovat platné právní předpisy, potřeba změn v této oblasti bude identifikována až na základě vyhodnocení koncepčních materiálů zabývajících se touto problematikou. Kvůli zabezpečení ochrany genetických zdrojů bude třeba novelizovat Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství stejně jako zákon č. 148/2003 Sb., o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství, a plemenářský zákon a upravit je v souladu s přijatými závěry 10. Konference smluvních stran Úmluvy OSN o biologické rozmanitosti, která se konala koncem roku 2010. Adaptační opatření na změnu klimatu bude nutno také zohlednit při přípravě prováděcích předpisů stanovujících pravidla finančních podpor využitelných pro zemědělské subjekty.

4.1.3 Právní předpisy v oblasti vodního režimu v krajině a vodního hospodářství

Stávající stav

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní 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. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (zákon o lesích), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik, ve znění pozdějších předpisů

Nářízení 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

Nářízení vlády č. 262/2007 Sb. ze dne 3. října 2007 o vyhlášení závazné části Plánu hlavních povodí České republiky

Nářízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů

V platné právní úpravě v oblasti vodního režimu v krajině a vodního hospodářství došlo k úpravám ve smyslu transpozice směrnic Evropského parlamentu a Rady:

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (rámcová směrnice o vodní politice)

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik (povodňová směrnice)

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním způsobeném dusičnany ze zemědělských zdrojů

Návrh úpravy

I po dokončení transpozice evropské předpisů do národních předpisů je vzhledem k úspěšné adaptaci na změnu klimatu třeba věnovat pozornost i dalším úpravám právních předpisů popsáním v této kapitole.

Provázanost legislativních opatření a zajištění vodních zdrojů

V oblasti vodního režimu v krajině a vodního hospodářství stanoví hlavní nástroje vodní zákon, který stanoví základní rámec pro ochranu a užívání vod. Z hlediska opatření na řešení dopadů změny klimatu má charakter adaptačního opatření zejména § 28a Území chráněná pro akumulaci povrchových vod. Navrhuje se více provázat §28a s procesem plánování v oblasti vod (hlava IV. vodního zákona) ve vazbě na čl. 7 Směrnice 2000/60/ES. Podle čl. 7 této směrnice má každý členský stát zajistit nezbytnou ochranu vodních útvarů využívaných nebo uvažovaných pro odběr pro pitné účely. Dále se navrhuje aktualizovat systém chráněných oblastí přirozené akumulace vod s ohledem na aktuální poznatky, ale i na možnost umělého doplňování zdrojů podzemních vod a ochranu vhodných území.

Dalším významné nástroje stanoví nařízení vlády č. 262/2007 Sb. ze dne 3. října 2007 o vyhlášení závazné části Plánu hlavních povodí České republiky. Plán hlavních povodí České republiky je strategickým dokumentem na státní úrovni stanovující rámcové cíle a opatření v krátkodobém ale i dlouhodobém horizontu a to včetně problematiky změny klimatu. Závazné části Plánu hlavních povodí byly vydány formou nařízení vlády. Dokončení transpozice směrnice 2000/60/ES provedené novelou vodního zákona č. 150/2010 Sb. znamenalo také přijetí nových prováděcích předpisů, např. vyhlášky č. 24/2011 Sb. V roce 2015 budou na základě této změny přijaty národní plány povodí a to formou opatření obecné povahy.

Současná krizová legislativa neřeší problematiku zásobování vodou v období dlouhodobých výpadků vodních zdrojů. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, řeší nouzové zásobování pitnou vodou. Krize je uvažována v řádu dnů a není nijak pokryto náhradní zásobování užitkovou vodou, tj. vodou na praní, mytí a další potřeby obyvatelstva. Z hygienického hlediska není možné v systémech veřejných vodovodů míchat pitnou vodu s vodou nesplňující parametry pitné vody, i když by tato užitková voda byla použitelná pro ostatní aktivity společnosti.

Úloha územního plánování v oblasti vodního režimu v krajině a vodního hospodářství

Úlohou územního plánování ve vztahu k vodnímu režimu krajiny je vytvářet podmínky pro zajištění dostatečných retenčních schopností krajiny a respektování záplavových území. Územní plánování k tomu využívá řadu nástrojů od politiky územního rozvoje až po územní studie a regulační plány. Při zpracování územně plánovací dokumentace pak územní plánování má k dispozici výstupy odborných podkladů (údaje o území), které se promítají do územně analytických podkladů (ÚAP). Existencí vstupních informací, jejich kvalitou a charakterem je výstup procesu územního plánování významně determinován.

Základní mechanismus ochrany záplavových území před nežádoucí činností spočívá v kompetenci vodoprávních úřadů vymezit záplavová území a stanovit omezující podmínky využití takového území; dále je v jejich kompetenci vymezit aktivní zóny záplavových území, jejichž využití je omezeno přímo vodním zákonem. Vymezená záplavová území a jejich aktivní zóny se přes ÚAP promítají do územních plánů. Podmínky pro využití ploch v územních plánech nesmějí být v rozporu s uvedenými ustanoveními vodního zákona nebo s výše popsaným správním aktem vodoprávního úřadu. Zároveň je nutno respektovat prioritu zakotvenou v Aktualizaci č. 1 Politiky územního rozvoje České republiky, která ukládá „vymezovat zastavitelné plochy v záplavových územích a umísťovat do nich veřejnou infrastrukturu jen ve zcela výjimečných a zvláště odůvodněných případech; vymezovat a chránit zastavitelné plochy pro přemístění zástavby z území s vysokou mírou rizika vzniku povodňových škod.“

Dalším zdrojem údajů o území pro ÚAP jsou mapy povodňového nebezpečí, povodňového ohrožení a povodňových rizik. Zohlednění údajů z těchto map je předmětem činnosti zpracovatele územního plánu, resp. předmětem požadavku na obsah zadání, které připraví pořizovatel ve spolupráci s místní samosprávou; přitom je rovněž nutné postupovat v souladu s výše uvedenou prioritou z Politiky územního rozvoje. Vodoprávní úřady použijí údaje z uvedených map při periodické aktualizaci vymezení záplavových území a jejich aktivních zón.

Užitečným podkladem pro zpracování územních plánů jsou studie odtokových poměrů, případně generel vodovodů a kanalizací. Pořízení studie odtokových poměrů má smysl v územích, kde dosud neproběhlo vymezení záplavových území, ani nebyly zpracovány mapy povodňového nebezpečí, povodňového ohrožení a povodňových rizik (zejména na malých tocích). Jinak je možné využít a případně aktualizovat, rozšířit nebo zpřesnit údaje obsažené v ÚAP. Význam generelu vodovodů a kanalizací spočívá v posouzení stavu vodovodní a kanalizační sítě, rozboru možností a stanovení priorit jejího rozvoje.

K podpoře retenčních schopností krajiny lze na úrovni územních plánů vymezit plochy vyžadující nebo umožňující umístění vhodných opatření pro zvýšení retence vody v krajině; přitom chránit stávající a vymezit

nové plochy zeleně vně i uvnitř sídel a stanovit podíl nezpevněných ploch či ploch zeleně v zastavitelných plochách stanovením podmínek prostorového uspořádání.

Ochranným mechanismem proti nežádoucímu rozrůstání zastavitelných ploch nebo jejich nevhodnému situování je samotný proces pořizování územního plánu resp. jeho změny. V tomto procesu jsou uplatňována stanoviska dotčených orgánů, jejichž obsah je pro územní plán, vydávaný opatřením obecné povahy, závazný. Ochrana území před nežádoucím zábořem ploch je v územním plánování implicitně zavedena institutem vyhodnocení účelného využití zastavěného území a vyhodnocení potřeby vymezení zastavitelných ploch. Tato vyhodnocení jsou součástí odůvodnění územního plánu, resp. odůvodnění změny územního plánu.

Další zastavitelné plochy lze změnou územního plánu vymezit pouze na základě prokázání nemožnosti využít již vymezené zastavitelné plochy a potřeby vymezení nových zastavitelných ploch. V případech, kdy byla v minulosti stávajícím územním plánem potřeba zastavitelných ploch v území zjevně nadhodnocena, měl by být při pořizování nového územního plánu na základě vyhodnocení rozsah zastavitelných ploch redukován proti původnímu stavu.

Významným nástrojem územního plánování je územní studie určená k prověření, posouzení či navržení možných řešení vybraných problémů, případně úprav nebo rozvoj některých funkčních systémů v územích, která mohou významně ovlivňovat nebo podmiňovat využití a uspořádání území; ve vztahu k vodnímu režimu krajiny je vhodné zpracovat takovou územní studii v širších územních i věcných souvislostech pro větší území, alespoň v rozsahu správního území obce s rozšířenou působností.

Proveditelnost institutu vyvlastnění v protipovodňové ochraně

Realizace přírodě blízkých opatření je velmi náročná z pohledu vlastnických práv k pozemkům. Tato opatření jsou plošně rozsáhlejší než technická opatření, která jsou realizovaná téměř vždy v korytě vodního toku. Proto zde dochází k častým problémům s výkupem či úpravou vlastnických práv majitelů dotčených pozemků. Ti jsou často jen velmi málo informováni o prospěšnosti přírodě blízkých opatření a z velké části jsou majiteli pozemků zemědělsky hospodařící subjekty, které nemají zájem na omezování nebo snížení produkčních ploch. Velkou pomocí proto může při realizaci protipovodňových opatření, zejména přírodě blízkých opatření, poskytnout institut vyvlastnění.

Usnadnění realizace preventivních protipovodňových opatření umožnila novela vodního zákona provedená zákonem č. 181/2008 Sb., která vedle vyvlastňovacího titulu práv k pozemkům a stavbám, potřebným pro uskutečnění veřejně prospěšných staveb na ochranu před povodněmi (§ 55a), umožňuje budování řízených rozlivů povodní v suchých nádržích – poldrech (§ 68) tím, že v nich umožňuje zachovat zemědělské hospodaření a garantuje náhradu škod na úrodě případně na půdě při řízeném zaplavení. Postup při zjišťování a uplatňování náhrady škody a postup při určení její výše v územích určených k řízeným rozlivům povodní je upraven nařízením vlády č. 203/2009 Sb. Možnost uplatnění vyvlastňovacího titulu je také obsažena ve stavebním zákonu, kde lze podle §170 odst. 1 písm. b) odejmout nebo omezit práva k pozemkům a stavbám za účelem veřejně prospěšného opatření nestavební povahy ke snižování ohrožení území povodněmi.

Je však třeba provést změny příslušných právních předpisů tak, aby umožňovaly v návaznosti na využití § 55a vodního zákona a §170 odst. 1 písm. b) stavebního zákona zjednodušit a zefektivnit způsob využití institutu vyvlastnění a zajistit bezodkladný účinek soudního sporu. Soud může řešit způsob a výši náhrady, neměl by však blokovat vstup na pozemek a zahájení stavby.

Srážkové vody

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 podmínkách predikovaných změn klimatu. Je to proto, že na platby za odvádění srážkových vod jsou v zákoně čtené výjimky, které zkreslují hodnotu vody a smysl s ní hospodařit. Zahraniční zkušenosti uvádí, že pro zavádění hospodaření s dešťovými vodami bylo klíčové zpoplatnění za její odvodnění ze všech staveb bez výjimek. Zvýšení hodnoty srážkové vody plošným zpoplatněním za její odtok bude motivovat k lepšímu hospodaření. Změna legislativy by měla spočívat ve zrušení všech výjimek v placení za odvádění srážkových vod do kanalizace, které vedou k nerovnoprávnému prostředí, a tudíž nemotivují k hospodaření s touto důležitou komoditou, získané prostředky musí být cíleně využity ke zlepšení hospodaření se srážkovými vodami. Lepší hospodaření se srážkovými vodami zároveň povede ke snížení povodňových rizik v zastavěných územích. Nově připravovaná legislativa by měla rovněž řešit kontrolu technických parametrů oddělovačů.

Právní ochrana vodoprávních orgánů k přijímání opatření při mimořádných situacích

Legislativní předpisy řeší financování preventivních opatření a opatření při vyhlášení krizových stavů. Je třeba zrevidovat i právní úpravu pro možnost spolufinancování přijímaných opatření při mimořádných situacích, kdy není vyhlášen krizový stav. Při těchto situacích mohou nastat škody velkého rozsahu vlastní událostí nebo oddalováním rozhodnutí o provedení potřebného opatření. Rozsah škod nebo přijatých potřebných opatření mohou překročit možnosti financování samosprávných celků a stát nebo kraj by měl finančně vypomoci při zvládnutí během této situace a při jejím bezprostředním odeznění. Jedná se jak o významné povodňové situace, tak dlouhodobé sucho a havarijní situace spojené s vodními zdroji.

Vodní zákon dále ukládá pracovníkům státní správy (vodoprávním úřadům) povinnosti a silné kompetence pro rozhodování za těchto výjimečných stavů. V případě chybných rozhodnutí, či rozhodnutí, která způsobí škodu či újmu dalším subjektům, chybí přiměřená právní ochrana pracovníků vodoprávních úřadů, jakou požívají např. pracovníci HZS ČR.

Vymahatelnost práva na ochranu půdy

Z pohledu komplexního řešení povodňové problematiky je nutné se zabírat otázkou kvality zemědělské i lesní půdy a jejich ovlivnění hospodařením na nich. Špatné hospodaření přináší během přívalových povodní velké problémy se splachem půdy, jež zanáší koryta řek a působí přímé škody na majetku v obcích. Vodní zákon vymezuje v § 27 vlastníkům pozemků povinnost zajistit péči o ně tak, aby nedocházelo ke zhoršování vodních poměrů a zejména, aby nedocházelo k odnosu půdy erozní činností vody a zlepšovat retenční schopnost krajiny. Chybí zde však již sankce za neplnění těchto povinností. Je nutné zavést sankce v novele vodního zákona. Možným řešením je udělení sankce a přenesení plné zodpovědnosti za ohrožení obcí splachem půdy z okolních zemědělských nebo v omezené míře lesních pozemků a za zhoršení vodních poměrů při:

- zrychlení odtoku bez odpovídající kompenzace (např. odvodňovací zařízení)
- nevhodném hospodaření umožňujícím odnos půdy erozní činností vody (nedodržování principů dobré zemědělské praxe, nedodržení principů DZES, *Cross Compliance*)

4.1.4 Právní předpisy v oblasti územního plánování a stavebního řádu

Stávající stav

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

Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, ve znění zákona č. 458/2012 Sb.

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči ve znění pozdějších předpisů

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.

Úkolem územního plánování je v souladu s § 19 stavebního zákona zajišťovat a posuzovat stav území, jeho přírodní, kulturní a civilizační hodnoty; stanovovat koncepci rozvoje sídel včetně urbanistické koncepce s ohledem na hodnoty a podmínky území; prověřovat a posuzovat potřebu změn v území, veřejný zájem na jejich provedení, jejich přínosy, problémy, rizika s ohledem např. na veřejné zdraví, životní prostředí, geologickou stavbu území, vliv na veřejnou infrastrukturu a na její hospodárné využívání; stanovovat urbanistické, architektonické a estetické požadavky na využívání a prostorové uspořádání území a na jeho změny, zejména na umístění, uspořádání a řešení staveb; stanovovat podmínky pro provedení změn v území,

zejména pak pro umístění a uspořádání staveb s ohledem na stávající charakter a hodnoty území; stanovovat pořadí provádění změn v území (etapizaci); vytvářet v území podmínky po snižování nebezpečí ekologických a přírodních katastrof a pro odstraňování jejich důsledků, a to přírodě blízkým způsobem; vytvářet v území podmínky pro odstraňování důsledků náhlých hospodářských změn; stanovovat podmínky pro obnovu a rozvoj sídelní struktury a pro kvalitní bydlení; prověřovat a vytvářet v území podmínky pro hospodárné vynakládání prostředků z veřejných rozpočtů na změny v území; vytvářet v území podmínky pro zajištění civilní ochrany; určovat nutné asanační, rekonstrukční a rekultivační zásahy do území; vytvářet podmínky pro ochranu území podle zvláštních předpisů před negativními vlivy záměrů na území a navrhopat kompenzační opatření, pokud zvláštní právní předpis nestanoví jinak; regulovat rozsah ploch pro využívání přírodních zdrojů, uplatňovat poznatky zejména z oborů architektury, urbanismu, územního plánování, ekologie a památkové péče.

Důležitou součástí obsahu územně plánovací dokumentace je vymezení ÚSES. Podkladem pro jeho závazné vymezení je návrh vymezení ÚSES v územně analytických podkladech. Tento podklad územně plánovací dokumentace využije a je-li to potřeba, dále jej zpřesňuje, případně upravuje. Vytváření ÚSES je veřejným zájmem, na kterém se podílejí vlastníci pozemků, obce i stát (§ 4 odst. 1) zákona o ochraně přírody a krajiny. Cílem ÚSES je zejména vytvoření sítě relativně ekologicky stabilních území ovlivňujících příznivé okolní, ekologicky méně stabilní krajinu, a jeho hlavní prvky (biocentra a biokoridory) přispívají ke zvýšení ekologické stability urbanizovaného území sídelních celků.

Úkolem územního plánování je vedle toho také vyhodnocení vlivů politiky územního rozvoje, zásad územního rozvoje nebo územního plánu na udržitelný rozvoj území, spočívající ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území; jeho součástí je posouzení vlivů na životní prostředí dle zákona č. 100/2001 Sb., a posouzení vlivu na evropsky významnou lokalitu nebo ptačí oblast, pokud orgán ochrany přírody svým stanoviskem takovýto vliv v souladu se zákonem o ochraně přírody a krajiny nevyloučil.

Stavební zákon a jeho prováděcí předpisy, zejména vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, a vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, vytváří dostatečný legislativní rámec pro plánování území, způsobů jeho využívání a ochranu jeho hodnot mimo jiné i s ohledem na prognózovanou změnu klimatu. Územní plánování může optimalizovat organizační uspořádání území tak, aby rozsah negativních vlivů změny klimatu na život lidí a stabilitu krajiny byl co nejmenší.

Důsledné plnění uvedených úkolů územního plánování a navazující příprava a realizace konkrétních adaptačních opatření (záměrů) v území však může narazit na nedostatečné využití příslušných nástrojů územního plánování, na nedostatky při poskytování údajů o území pro pořizování územně analytických podkladů (podle přílohy 1 části A vyhlášky 500/2006 Sb.), případně na absenci dat potřebných pro zpracování určité vrstvy územně analytických podkladů; některé instituty územního plánování (např. redukce výměry zastavitelných ploch na základě vyhodnocení jejich potřeby, vymezení veřejně prospěšných opatření s možností vyvlastnění) nejsou dostatečně využívány z důvodu obav obcí ze soudního vymáhání náhrad za změny využití území, které mohou způsobit znehodnocení pozemků.

Návrh úpravy

Vyhláška 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti

Revidovat obsah, formu a využitelnost jednotlivých sledovaných jevů poskytovaných pro potřeby územně analytických podkladů ve vazbě na jejich poskytování; na základě revize navrhnout změnu Přílohy 1 vyhlášky (Část A – Územně analytické podklady obcí – podklad pro rozbor udržitelného rozvoje území a Část B – Územně analytické podklady kraje – podklad pro rozbor udržitelného rozvoje území) v zájmu zkvalitnění podkladů pro zpracování územně plánovací dokumentace vyhlášky ve vazbě na jejich obsah, formu poskytování a metodické podpory.

Příloha 7, odst. 1 písm. c) vyhlášky č. 500/2006 Sb. – Systém sídelní zeleně

Podle přílohy 7 této vyhlášky, kterou se provádí ustanovení § 193 stavebního zákona je systém sídelní zeleně součástí urbanistické koncepce obsažené v textové části územního plánu (viz též § 19 stavebního zákona). Pojem systém sídelní zeleně však není dále v rámci stavebního zákona a jeho prováděcích předpisů rozvíjen (definicí, výkladem pojmu, event. metodickým materiálem pro pořizovatele

a zpracovatele ÚP. Definice tohoto pojmu včetně stanovení jeho funkce usnadní realizaci sídelní zeleně jako systému zajišťujícího navržená adaptační opatření.

Příloha 7, odst. 2 písm. f) vyhlášky č. 500/2006 Sb. – vymezení staveb, pro které může vypracovávat architektonickou část projektové dokumentace jen autorizovaný architekt

Ke zlepšení podmínek pro realizaci opatření týkajících se zakládání a obnovy ploch zeleně může přispět novelizace vyhlášky, jejímž předmětem bude doplnění ve smyslu „vymezení významných ploch v rámci systému sídelní zeleně, jejichž architektonická část projektové dokumentace může být zpracována jen autorizovaným krajinářským architektem“; alternativním řešením nelegislativní povahy by mohla být metodická podpora při aplikaci uvedeného ustanovení v případě děl krajinářské architektury.

Návrh opatření metodického charakteru souvisejících s aplikací právních předpisů

Ve vazbě na stávající právní předpisy a jejich navrhované změny je v zájmu zlepšení využitelnosti nástrojů územního plánování při zajišťování územních podmínek pro realizaci adaptačních opatření nezbytné **zajistit metodickou podporu** zejména pro:

- **zpracování údajů o území a jejich poskytnutí do územně analytických podkladů**, aby byly využitelným podkladem pro návrh územně plánovací dokumentace v souladu s potřebami adaptačních opatření;
- **zpracování a využití územních studií** v rámci územně plánovacího procesu jako odborných podkladů podrobně řešících problematiku specifickou pro dané území, ve vazbě na širší územní vztahy (např. odtokové poměry v území, snížení erozní ohroženosti půdy, snížení povodňových rizik, revitalizace vodních ekosystémů, hospodaření se srážkovou vodou, rozvoj funkčního systému sídelní zeleně, apod.);
- **stanovení obsahových a formálních požadavků na vyjádření a uplatnění koncepce uspořádání krajiny** v územním plánu;
- **stanovení obsahových a formálních požadavků na vyjádření a uplatnění urbanistické koncepce zahrnující systém sídelní zeleně.**

Právní předpisy související s připraveností staveb na změnu klimatu

Potřeba změny právních předpisů souvisejících s připraveností staveb na změnu klimatu bude vyhodnocena na základě výsledků odpovídajících analýz a studií.

4.1.5 Právní předpisy související s ochranou biodiverzity a ekosystémovými službami

Stávající stav

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Zákon o ochraně přírody a krajiny obsahuje nástroje vedoucí především k prevenci rizik dopadů změny klimatu. Tyto nástroje slouží k zachování nebo obnovení přírodě blízkého stavu jednotlivých částí přírody, a tím druhotně i ke zvyšování adaptačního potenciálu krajiny. Zákon o ochraně přírody a krajiny však neumožňuje řešení problematiky adaptací na změnu klimatu v plné šíři, jelikož takto nikdy nebyl ani koncipován. Problematiku změny klimatu a odpovídajících opatření mitigačního a adaptačního charakteru je nutno řešit komplexně a průřezově napříč resortními politikami a právním řádem. Konkrétní příklady jsou uvedeny na konci této kapitoly.

V uvedeném zákoně je uvedeno, že ochrana přírody a krajiny je zajišťována ovlivňováním vodního hospodaření v krajině, účastí na ochraně půdního fondu, obnovou a vytvářením nových přírodně hodnotných ekosystémů a ochranou krajiny pro ekologicky vhodné formy hospodářského využívání. V praxi je ale naplnění všech těchto ustanovení problematické, neboť vyžaduje sladění požadavků na multifunkční využívání krajiny daných různými zájmy a upravených různými právními předpisy. Možnost koordinace různých veřejných zájmů v území se nabízí při vytváření koncepcí a strategií na různých úrovních státní správy. Tyto koncepční dokumenty často formulují dlouhodobé priority pro činnost subjektů veřejné správy a určují tak

spolu s legislativou rámec celostátní a regionální politiky ochrany přírody a krajiny. Zcela nezastupitelnou úlohu má územně plánovací dokumentace, tj. na úrovni území krajů zásady územního rozvoje a na úrovni obcí zejména územní plány, které mj. stanoví podmínky pro využití ploch a koridorů.

Územní systémy ekologické stability

Vytváření územních systémů ekologické stability (dále jen "ÚSES") spočívá ve vymezení biocenter a biokoridorů a v následné realizaci chybějících skladebných částí (prvků) ÚSES. Postupně tak vzniká spojitá síť vzájemně funkčně propojených ekologicky stabilních ploch, které příznivě ovlivňují okolní, ekologicky méně stabilní části krajiny, což představuje významný adaptační potenciál. Za návrh vymezení místního, regionálního i nadregionálního systému ekologické stability jsou odpovědné orgány ochrany přírody. Návrh vymezení ÚSES (Plán ÚSES) zpracovaný odborně způsobilými osobami obsahuje vedle mapového zákresu také bližší charakteristiku současného i plánovaného stavu (zejména funkční a prostorové parametry) a odůvodnění. Plán ÚSES je podkladem zejména pro závazné vymezení ÚSES v územně plánovací dokumentaci a pro provádění pozemkových úprav. Pro realizaci prvků ÚSES v souladu s územně plánovací dokumentací nebo plánem společných zařízení pozemkové úpravy se zpracovává podrobnější dokumentace – projekt ÚSES.

Geograficky nepůvodní druhy rostlin a živočichů

Nepůvodní druhy představují pro populace druhů původních jeden z významných ohrožujících faktorů. Za nejrizikovější jsou považovány druhy s invazním chováním, které jsou schopny vstupovat do původních společenstev a díky svým vysokým konkurenčním schopnostem vytlačit původní druhy z vhodných stanovišť a způsobit až jejich úplné vymizení. Zákon o ochraně přírody a krajiny stanovuje, že záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody. To neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy. Zároveň tento zákon definuje geograficky nepůvodní druhy rostlin nebo živočichů jako druhy, které nejsou součástí přirozených společenstev určitého regionu. Orgán ochrany přírody má rovněž pravomoc rozhodnout o odlovu geograficky nepůvodních živočichů.

Zákon o ochraně přírody a krajiny zajišťuje základní formy ochrany před záměrným šířením nepůvodních invazních druhů a obsahuje také nástroje k jejich kontrole a případné eradikaci. Problematika nepůvodních invazních druhů je ovšem komplexní, průřezová a týká se řady dalších resortů a odvětví lidské činnosti. Vhodným řešením je celková analýza vedoucí ke zpracování a přijetí strategie o invazních nepůvodních druzích v ČR. Součástí strategie by měl být seznam nepůvodních invazních druhů, u nichž je nezbytné zajistit regulaci jejich dalšího šíření, včetně stanovení oblastí, ve kterých budou pro tyto druhy opatření přijímána. Strategie by měla také řešit systém pro hodnocení rizik v případě zavlečení nového druhu na území státu a výběr vhodných opatření k včasnému zjištění a reakci na nové nežádoucí druhy, opatření k dlouhodobé kontrole šíření těchto druhů a opatření k obnově stavu postižených lokalit. Případné legislativní úpravy by měly být koordinovány s dalšími předpisy, zejména v rostlinolékařské a veterinární oblasti a v součinnosti s právem Evropské unie.

Některá omezení vlastnických práv, finanční příspěvky při ochraně přírody

Tato část zákona o ochraně přírody a krajiny obsahuje povinnost vlastníků a nájemců pozemků zlepšovat podle svých možností stav dochovaného přírodního a krajinného prostředí za účelem zachování druhového bohatství přírody a udržení systému ekologické stability. K provádění péče o pozemky z důvodů ochrany přírody mohou rovněž uzavírat orgány ochrany přírody či obce s vlastníky či nájemci pozemků písemné dohody a zároveň jim poskytnout finanční příspěvek za předpokladu, že se tito zdrží určité činnosti nebo provedou dohodnuté práce v zájmu zlepšení přírodního prostředí.

Návrhy úpravy

Jako podpora implementace výše zmíněných nástrojů a opatření by měly přispět další návrhy legislativního, ekonomického či administrativního charakteru v oblasti ochrany přírody a krajiny. Těžiště naplňování těchto návrhů leží zejména v administrativní rovině. Ačkoliv opatření legislativního charakteru se nejeví v tuto chvíli jako prioritní, v zájmu zlepšení aplikační praxe ve vztahu k vytváření ÚSES je třeba:

- jednoznačně vymezit působnost orgánů ochrany přírody a orgánů územního plánování při vymezování ÚSES a zakotvit odpovědnost orgánů ochrany přírody za podklady pro územní plánování,
- stanovit požadavky na vymezení ÚSES (Plánu ÚSES) a zajistit a specifikovat nezbytnou součinnost těch orgánů ochrany přírody, které vymezují a hodnotí různé hierarchické úrovně ÚSES (nadregionální, regionální a místní),
- stanovit požadavky na zvláštní odbornou způsobilost, resp. podmínky oprávnění osob, které se na vymezení podílejí,
- prověřit účinnost nástrojů ochrany ÚSES zejména v působnosti orgánů ochrany přírody
- vytvořit vhodný nástroj podpory správy ploch ÚSES a rozvojové péče o realizované skladebné části ÚSES.

Upravit dosavadní způsob regulace introdukovaných dřevin v hospodářských lesích za účelem zmírnění negativních dopadů klimatické změny na lesy.

4.1.6 Právní předpisy týkající se cestovního ruchu

Stávající stav

Zákon č. 159/1999 Sb., o některých podmínkách podnikání a o výkonu některých činností v oblasti cestovního ruchu a o změně zákona č. 40/1964 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči ve znění pozdějších předpisů

K problematice cestovního ruchu ani k problematice přírodních rizik zatím neexistuje komplexní právní úprava. V souvislostech cestovního ruchu s předpokládanými dopady změny klimatu existuje široký překryv stávající legislativy v gesci více rezortů, zejména rezortů životního prostředí, místního rozvoje a zemědělství.

4.1.7 Právní předpisy v oblasti energetiky

Stávající stav

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. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Narizení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury, ve znění pozdějších předpisů

Problematika zajištění bezpečnosti energetické infrastruktury je v současné době upravena v energetickém zákonu, kde jsou uvedeny povinnosti účastníků trhu v souvislosti s havarijními plány a další opatření, která má právo provést účastník trhu pro zajištění bezpečnosti chodu elektrizační, teplárenských a plynárenských soustav. Problematiku krizového řízení a kritické infrastruktury včetně energetické nově řeší krizový zákon.

4.2 Ekonomické aspekty

Tato kapitola obsahuje přehled stávajících i perspektivních ekonomických nástrojů vč. možností jejich využití a rámcové vyhodnocení finanční náročnosti realizace navržených adaptačních opatření, analýzu vlivu na podnikatelské prostředí a kvantifikaci nákladů v případě nečinnosti. Další zpřesnění a doplnění ekonomických aspektů (včetně dopadů na biodiverzitu a ekosystémové služby) bude zpracováno v rámci národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu.

4.2.1 Finanční náročnost realizace navržených opatření

Kvantifikovat finanční náročnost realizace navržených adaptačních opatření je velmi náročné a mnohdy i nemožné, a to z následujících důvodů:

- některá opatření se realizují nebo by se realizovala i bez ohledu na změnu klimatu
např. plány povodí a plány pro zvládnání povodňových rizik jsou připravovány podle zákona č. 254/2000 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, nebo aplikace ekologického zemědělství
- některá opatření jsou zároveň opatřeními mitigačními
např. adaptační opatření spočívající ve změně orné půdy na lesní porosty je současně opatřením mitigačním. Působí proti větrné a vodní erozi a snižuje ztráty půdní vláhy. Lesní porosty současně umožňují ukládat mnohem více uhlíku a dále se v nekyprěných půdách omezují oxidační procesy vedoucí ke vzniku emisí oxidů dusíku a oxidu uhličitého
- opatření v jedné oblasti mají vliv na opatření v oblasti jiné
např. zemědělství je závislé na dostatečném množství vody, tzn. že opatření ve vodním hospodářství mají vliv na zemědělství. Současně však zemědělství spoluurčuje kvalitu vodních toků a nádrží, neboť splachy půdy a živin ze zemědělské půdy vedou k eutrofizaci vodních těles a zanášení nádrží
- většina opatření je vymezena všeobecně
např. využívat druhovou skladbu s převahou domácích druhů a ekotypů dřevin s širokou ekologickou valencí, výstavba nových a zvyšování kapacity existujících objízdných tras zejména na železnici
- pouze některá opatření jsou vymezena dostatečně konkrétně
např. zajištění kapacity tuzemských zásobníků zemního plynu pokrývající min. 40 % roční kapacity tuzemské spotřeby a denního těžebního výkonu na úrovni min. 60 mil. m³ po dobu nejméně 30 dnů.

Následující text shrnuje výstupy pracovních skupin k vybraným oblastem.

4.2.1.1 Lesní hospodářství

Navržená specifická adaptační opatření vycházejí zejména z Klíčové akce 6 Národního lesnického plánu II: „Snižit dopady očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů.“

Základním principem navržených adaptačních opatření bude plynulost a dlouhodobost při jejich zavádění s tím, že jejich realizace bude respektovat zásadu zachování konkurenceschopnosti lesního hospodaření. Zvýšené náklady na organizaci přírodě blízkého hospodaření a na vyšší odbornost technicko-hospodářských a dělnických pracovníků ve střednědobém horizontu však nepřevýší vysoké náklady na hospodaření v podmínkách trvale vysokých nahodilých těžeb v současnosti. Vyšší náklady na těžbu a dopravu dříví při použití menších a šetrnějších mechanizačních prostředků budou vykompenzovány sníženými náklady na obnovu a výchovu mladých lesních porostů.

4.2.1.2 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Ministerstvo zemědělství společně s Ministerstvem životního prostředí vyčíslilo finanční prostředky nutné pro systémově orientovaná opatření ve vodním hospodářství, zejména opatření zaměřená na protipovodňová opatření v plánech pro zvládnání povodňových rizik a národních plánech povodí do konce roku 2027 na cca 50 mld. Kč. Časový rámec potřeby finančních zdrojů se s ohledem na náročnost realizace bude pohybovat ve dvou šestiletých obdobích realizace plánů pro zvládnání povodňových rizik a národních plánů povodí. Tyto

nároky představují průměrnou roční potřebu finančních zdrojů na předpokládaná opatření ve vodním hospodářství ve výši cca 4,2 mld. Kč.

V problematice sucha je v tuto chvíli velmi obtížné vyčíslit roční náklady na adaptační opatření, jelikož tato oblast změny klimatu není doposud v České republice dostatečně prozkoumána. Z tohoto důvodu tedy lze považovat podporu výzkumu problematiky sucha za náklady spojené s adaptací. Dále je nutné konstatovat, že problematika sucha má v podstatě pouze negativní dopady a netýká se zdaleka jen sektoru vodního hospodářství. Je úzce spojena se zemědělstvím, zásobováním obyvatel pitnou vodou, hygienou, průmyslem, energetikou atp.

4.2.1.3 Urbanizovaná krajina

Náklady jsou odhadnuty pouze pro energeticky úsporné renovace budov, jež jsou jak mitigačním, tak adaptačním opatřením. Přibližnou kalkulaci nákladů poskytuje Strategie renovace budov NAPEE, která pro doporučený standard uvádí náklady ve výši 1,5 bil. Kč a pro renovaci do pasivního standardu 2,1 bil. Kč. Zároveň však dodává, že státní podpora investic do těchto opatření se státu vrací na daních z příjmů firem, zaměstnanců, sociálním a zdravotním pojištěním a nevyplacených sociálních dávkách v nezaměstnanosti. Každá 1 mld. Kč státní investice do podpůrných programů může, dle uváděných studií, přinést zpět do veřejných rozpočtů 0,97 až 1,21 mld. Kč a zároveň bude indukovat růst HDP ve výši 2,13 až 3,59 mld. Kč (NAPEE 2014: 146). Kalkulace přínosů spojených s pozitivním dopadem na vnitřní prostředí budov, které souvisí s adaptací budov na změnu klimatu, a tedy zdraví obyvatel a například produktivitu práce není zahrnuta.

4.2.1.4 Zdraví a hygiena

Zajištění průběžné informovanosti pracovníků OOVZ, pracovníků mikrobiologických laboratoří, infektologů event. dalších prostřednictvím měsíčníku Zprávy epidemiologie a mikrobiologie, ISSN 1803-6422 vydávaném Státním zdravotním ústavem. Roční náklady 400 000 Kč.

Zajištění diagnostiky neobvyklých a nově se vyskytujících zoonóz (infekcí přenosných ze zvířat na člověka) pomocí moderních diagnostických metod a se stanovením citlivosti izolovaných agens na antibiotika a antivirotika. Vypracování návrhů na jejich prevenci. Roční náklady 3 000 000 Kč.

Pomocí molekulárně biologických metod budou, ve spolupráci s veterinárními lékaři sledovány zákonitosti šíření infekčních agens ve zvířecí i lidské populaci za různých klimatických situací (např. epidemie alimentárních onemocnění v letních měsících). Roční náklady 4 000 000 Kč.

Definování a upřesnění rizikových oblastí, sezón roku a skupin populací vnímavých k rizikovým faktorům. Doplnění o výzkum v oblasti hmyzu v souvislosti se záplavami a změn klimatu bude třeba finančně posílit o cca 2 000 000 Kč.

Informovanost široké veřejnosti bude probíhat průběžně prostřednictvím článků v denním a odborném tisku a relacemi v rozhlasu a televizi. Budou využity i výše uvedené Zprávy epidemiologie a mikrobiologie. V rámci krizového managementu budou připraveny scénáře řešení pravděpodobných situací.

Průběžné vyhodnocování a upřesňování každodenního předpovědního systému aktivity klíšťat, který byl vytvořen ve spolupráci Státního zdravotního ústavu a Českého hydrometeorologického ústavu. Modifikace modelu předpovědi podle aktuálního počasí v různých oblastech ČR. Roční náklady 500 000 Kč.

4.2.1.5 Doprava

Navrhovaná opatření mají převážně podobu inovační, výzkumnou a technicko-organizační. Zkvalitněním výstavby lze dlouhodobě očekávat úspory na údržbě, opravách a nové infrastruktuře v rozsahu 20 až 50 % nákladů na výstavbu.

Zajištění financování může spočívat v časové redistribuci již plánovaných výdajů do infrastruktury, zčásti může jít o nově plánované náklady především u zajištění existence vyhovujících objízdných tras. Nositelé opatření jsou Ministerstvo dopravy, Státní fond dopravní infrastruktury, Správa železniční dopravní cesty.

4.2.1.6 Průmysl a energetika

Finanční dopad lze předpokládat především v souvislosti se zapracováním problematiky kritické infrastruktury, tj. v souvislosti s požadavky, které bude stanovovat zákon o krizovém řízení. Oblast krizového řízení je v dnešní době plně pokryta (personálně i finančně).

4.2.1.7 Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí

Změna klimatu se nepříznivě projevuje na mimořádných událostech způsobených přírodními vlivy – ty jsou tak mnohdy častější než v minulosti a bývají většího rozsahu a závažnosti, což má za následek i vyšší ekonomické náklady na připravenost a při provádění záchranných a likvidačních prací.

V této oblasti je v současné době finanční náročnost opatření známa pouze z hlediska preventivních opatření a sanačních prací v oblasti nestabilních svahů a skalního říčení. Tato opatření budou směřována na majetek obcí a fyzických osob a mohou být realizována jen tam, kde škoda vznikne přírodními procesy souvisejícími se změnou klimatu, nikoliv tam, kde škoda vznikne v důsledku necitlivého zásahu člověka do krajiny nebo zemského povrchu. Finanční nároky na státní rozpočet pro financování těchto opatření jsou dlouhodobého charakteru. S ohledem na proměnlivost klimatických výkyvů, a tím také na předem neodhadnutelnou výši škod se budou výdaje na tato opatření pohybovat v rozmezí 10 – 100 mil. Kč ročně. Částka 100 mil. Kč ročně je limitní pro události rozsahem srovnatelné např. s povodněmi roku 1997. Definitivní výše nároku v příslušném roce bude vyčíslena vždy v září (k 31. srpnu), přičemž události vzniklé v září – prosinci budou zahrnuty do následujícího roku. Finanční náročnost v oblasti mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva se odvíjí od četnosti a závažnosti mimořádných událostí.

4.2.2 Ekonomické nástroje a možnosti jejich využití

Pro podporu realizace adaptačních opatření nedoporučujeme zavádět nové ekonomické nástroje, spíše by se mělo využít nástrojů stávajících. Je možné konstatovat, že ty mnohdy do určité míry slouží k adaptaci na změnu klimatu již nyní. Při využití nástrojů a jejich případné úpravě je nutné zvážit, zda má daný nástroj působit motivačně (změna chování) nebo zda má sloužit pouze jako zdroj příjmů (např. na zajištění prostředků pro poskytnutí podpory).

4.2.2.1 Existující ekonomické nástroje - platby

V oblasti ochrany vod

- **Platby za odebrané množství podzemní vody**
- **Poplatky za vypouštění odpadních vod do vod povrchových**
- **Poplatky za povolené vypouštění odpadních vod do vod podzemních**
- **Platby k úhradě správy vodních toků a správy povodí**
- **Platby za odvádění srážkových vod do kanalizace (stočné za srážkovou vodu)**

Možné využití existujících ekonomických nástrojů v oblasti vod:

- Plošné zpoplatnění odvádění srážkových vod do kanalizace - nástroj je zaveden v zákoně o vodovodech a kanalizacích, nicméně tentýž zákon definuje široké spektrum výjimek, jejichž aplikace motivační účel poplatků ve stávající zástavbě činí neefektivním (v současné době je zpoplatněno pouze cca 15-20 % vod odváděných kanalizacemi). Předmětem návrhu je zrušení výjimek v zákoně o vodovodech a kanalizacích (např. formou postupného náběhu s odkladem).
- Zpoplatnění vod přepadajících z dešťových oddělovačů - nástroj je v českém právu zakotven (viz výše), nicméně vody přepadající z dešťových oddělovačů (tj. směs dešťových a splaškových vod) nejsou v ČR považovány za vody odpadní. Předmětem návrhu je legislativní zařazení vody přepadající z dešťových oddělovačů mezi vody odpadní.

V oblasti přírody a krajiny

- **Odvody za odnětí půdy ze ZPF**
- **Poplatky za odnětí pozemků určených k plnění funkcí lesa**
- **Poplatky za vjezd do určitých území**

- **Daň z nemovitých věcí**

Zákon o dani z nemovitých věcí v novelizovaném znění účinném od 1. 1. 2016 upravuje několik prvků, které lze považovat za prvky podporující adaptaci na změnu klimatu, tj. zahrnuje osvobození pozemků a některých zdanitelných staveb s příznivým dopadem na životní prostředí.

Od daně z pozemků jsou osvobozeny např.:

- pozemky remízků, hájů a větrolamů a mezí na orné půdě, pozemky trvalých travních porostů, pozemky ochranného pásma vodního zdroje I. stupně a pozemky ostatních ploch, které nelze žádným způsobem využívat,
- pozemky tvořící jeden funkční celek se zdanitelnou stavbou nebo zdanitelnou jednotkou sloužící výlučně
 - o k úpravě odpadů pro jejich další využití podle právních předpisů upravujících odpady,
 - o k asanaci a rekultivaci skládek odpadů podle právních předpisů upravujících odpady,
 - o k asanaci kontaminovaných pozemků, podzemních vod a objektů,
 - o pro třídění a sběr odpadů,
 - o pro tepelné, biologické, chemické nebo fyzikální zneškodňování odpadů,
 - o pro skládky odpadů splňující podmínky stanovené pro provoz skládky podle právních předpisů upravujících odpady,
 - o provozu malých vodních elektráren do výkonu 1 MW,
 - o provozu výroben elektřiny využívajících energii větru,
- v rozsahu zastavěné plochy uvedených staveb pozemky zastavěné stavbou podle stavebního zákona
 - o upravující vodní tok,
 - o přehrady,
 - o sloužící ochraně před povodněmi,
 - o sloužící k závlaze a odvodňování pozemků,
 - o vodovodních řadů a vodárenských objektů včetně úpraven vody,
 - o kanalizačních stok, kanalizačních objektů nebo čistíren odpadních vod, jakož i určenou k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizací,
- pozemky území zvláště chráněných podle předpisů o ochraně přírody a krajiny (s výjimkou národních parků a chráněných krajinných oblastí); v národních parcích a chráněných krajinných oblastech pozemky zařazené do jejich I. zóny,
- pozemky určené k plnění funkcí lesa, na nichž se nacházejí lesy hospodářské pod vlivem imisí, zařazené do dvou nejvyšších pásem ohrožení,
- pozemky ve vlastnictví veřejných výzkumných institucí aj.

Od daně ze staveb a jednotek jsou osvobozeny např.:

- zdanitelné stavby
 - o vodárenských objektů včetně úpraven vody,
 - o kanalizačních objektů nebo čistíren odpadních vod, jakož i zdanitelné stavby určené k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizací,
 - o k závlaze a odvodňování pozemků,
- zdanitelné stavby nebo jednotky sloužící výlučně
 - o k úpravě odpadů pro jejich další využití podle právních předpisů upravujících odpady,
 - o k asanaci a rekultivaci skládek odpadů podle právních předpisů upravujících odpady,
 - o k asanaci kontaminovaných pozemků, podzemních vod a objektů,
 - o pro třídění a sběr odpadů,
 - o pro tepelné, biologické, chemické a fyzikální zneškodňování odpadů,
 - o provozu výroben elektřiny využívajících energii větru,

- provozu malých vodních elektráren do výkonu 1 MW,
- zdanitelné stavby nebo zdanitelné jednotky ve vlastnictví veřejných výzkumných institucí, aj.

V oblasti dopravy

Všechny nástroje působící v oblasti dopravy v sobě zahrnují několik prvků, které lze považovat jak za nástroj zmírňující změnu klimatu, tak nástroj přizpůsobení se změně klimatu.

- **Silniční daň**

Zakotvením určitých korekčních prvků v rámci právní úpravy daně silniční jsou podporována vozidla splňující přísnější technické a ekologické normy.

Od daně silniční jsou osvobozena například vozidla pro dopravu osob nebo vozidla pro dopravu nákladů s největší povolenou hmotností méně než 12 tun, která mají elektrický pohon, hybridní pohon kombinující spalovací motor a elektromotor, používají jako palivo zkapalněný ropný plyn označovaný jako LPG nebo stlačený zemní plyn označovaný jako CNG, nebo jsou vybavena motorem určeným jeho výrobcem ke spalování automobilového benzínu a etanolu 85 označovaného jako E85.

Dalším nástrojem je možnost uplatnit slevu na vozidlo používané v kombinované dopravě. V závislosti na počtu uskutečněných jízd vozidla v kombinované dopravě, výše slevy činí 25 % až 90 % daně. U vozidla používaného výlučně k přepravě v počátečním nebo konečném úseku kombinované dopravy činí sleva na dani 100 %.

Opatřením pro podporu obnovy vozového parku v České republice je možnost uplatnit sníženou sazbu daně, a to o 48 % po dobu následujících 36 kalendářních měsíců od data první registrace vozidla, o 40 % po dobu následujících dalších 36 kalendářních měsíců a o 25 % po dobu následujících dalších 36 kalendářních měsíců. Naopak přísnější úprava zdanění platí pro starší vozidla, a to u vozidel poprvé registrovaných do 31. prosince 1989 se sazba daně zvyšuje o 25 %. Toto opatření je dalším nástrojem motivujícím provozovatele vozidel k obnově vozového parku a postupnému vyřazování vozidel, která představují větší zátěž pro životní prostředí.

- **Zpoplatnění pozemních komunikací** (mýtné, dálniční známka)

Sazby mýtného jsou rozlišeny na základě plnění emisních limitů EURO.

- **Daň z minerálních olejů**

Čistá a vysokoprocenní biopaliva určená pro pohon motorů mají nižší sazbu daně z minerálních olejů v porovnání s fosilními palivy.

V oblasti průmyslu a energetiky

Uvedené nástroje v oblasti průmyslu a energetiky jsou primárně určeny ke snižování emisí, souvislost s adaptací na změnu klimatu je minimální.

- **Daň z pevných paliv**

Osvobozena jsou pevná paliva určená pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (pokud je teplo dodáváno domácnostem).

- **Daň ze zemního plynu**

Osvobozen bioplyn pro pohon motorů.

Zvýhodněn zemní plyn pro pohon motorů (postupný náběh sazby).

Osvobozen zemní plyn určený pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (pokud teplo dodáváno domácnostem).

Osvobozen zemní plyn určený pro výrobu tepla v domácnostech a domovních kotelnách.

- **Daň z elektřiny**

Osvobozena je elektřina při provozování dráhy a drážní dopravy pro přepravu osob a věcí na dráze železniční, tramvajové a trolejbusové.

- **Povolenky za emise CO₂**

Od roku 2005 je v EU zaveden jako hlavní nástroj pro snižování emisí skleníkových plynů systému obchodování s emisními povolenkami (dále jen „EU ETS“)¹⁵, do kterého jsou zařazeni všichni významní emitenti ze sektorů průmyslu a energetiky. Od roku 2012 EU ETS pokrývá i všechny letecké provozovatele, jejichž letadla přistávají nebo odlétají z letišť na území Evropské unie (Směrnice 2008/101/ES). Od roku 2013, kdy bylo zahájeno v EU ETS třetí obchodovací období, probíhá prodej povolenek prostřednictvím aukcí, ze kterých je část výnosu ČR použita v programu Nová zelená úsporám na energeticky úsporné renovace budov, včetně zateplování rodinných a bytových domů, výstavbu domů v pasivním standardu a výměnu starých kotlů za ekologické vytápění. Druhá část výnosů je účelově vázána na podporu opatření souvisejících se zvyšováním energetické účinnosti a výrobou elektřiny z obnovitelných zdrojů prostřednictvím kapitoly Ministerstva průmyslu a obchodu.

4.2.2.2 *Fondy a finanční podpory*

Vzhledem k tomu, že adaptační opatření budou v souhrnu náročná na investice, při jejich zavádění a prosazování bude hrát významnou úlohu finanční podpora. Některé dotační tituly již existují a jsou využívány. Z národních programů jsou to zejména Program obnovy přirozených funkcí krajiny, Program péče o krajinu a Program prevence před povodněmi III, prostřednictvím kterých jsou finanční prostředky na podporu adaptačních opatření poskytovány ze státního rozpočtu. Komplementárně k těmto programům jsou pak nastaveny intervence operačních programů a Programu rozvoje venkova na období 2014 – 2020, které budou čerpat finanční prostředky na podporované opatření z ESI fondů, Z komunitárních nástrojů (financovaných přímo z rozpočtu EU) je třeba zmínit především LIFE. V dotačních programech na národní i evropské úrovni by měla být prioritizována jak podpora realizace adaptačních opatření (a to i při modernizaci stávající infrastruktury), tak i podpora výzkumu, propagace a osvěty v oblasti přizpůsobení se změně klimatu. Současně je třeba hledat nové zdroje, zejména pro podporu na národní úrovni. Více informací o možnostech podpory adaptačních opatření z operačních programů a Programu rozvoje venkova viz příloha č. 6 – ESIF a Příloha č. 7 – LIFE.

4.2.2.3 *Perspektivní ekonomické nástroje*

- **Pojištění**

Významnou úlohu při adaptaci na změnu klimatu by mělo sehrát pojištění proti přírodním rizikům. Příkladem může být výstavba v záplavových územích. Pojišťovny takovéto stavby nepojistí proti povodni nebo pouze za velmi vysokou částku, což je velmi pádný důvod pro to, aby stavby nebyly umístěny v těchto lokalitách. Další oblastí, kde by se dalo pojištění velmi dobře využít je zemědělství. Pojištění by mělo být provázáno vhodnou intervencí státu, která by motivovala farmáře k využívání zemědělského pojištění a pojišťovny k jeho poskytování, zlepšila dostupnost takového pojištění a předešla snahám farmářů domáhat se mimořádných kompenzací z veřejných prostředků v případě výskytu živelních pohrom.

- **Platby za ekosystémové služby**

Biologická rozmanitost má velký ekonomický význam. Dokládá to závěrečná zpráva tříletého studijního projektu zkoumajícího, jaké přínosy, které zdarma využíváme, poskytuje příroda. Studie TEEB (2009) *Ekonomika ekosystémů a biologické rozmanitosti* shromáždila nejlepší dostupné hospodářské důkazy o tom, že náklady vznikající v důsledku zhoršování stavu ekosystémů a úbytku biologické rozmanitosti si naše společnost nemůže dovolit. Shrnula tisíce studií, prozkoumala metody oceňování, politické nástroje a příklady opatření z celého světa. Zpráva odkazuje na mnoho případových studií a na závěr uvádí deset doporučení, která mají občanům a politickým činitelům pomoci začlenit faktor biologické rozmanitosti do každodenních rozhodnutí. Konečná zpráva TEEB (2010) *Začleňování ekonomických aspektů přírody* doplňuje čtyři zprávy zveřejněné během posledních tří let. Zaměřuje se na tři oblasti – přírodní ekosystém (lesy), lidské osídlení (města) a odvětví obchodu (těžba) – a ukazuje, jak mohou ekonomické koncepty a nástroje popsané ve zprávě pomoci společnosti začlenit hodnotu přírody do procesu rozhodování na všech

¹⁵ podle směrnice 2003/87/ES

úrovních. Zpráva demonstruje, jak mohou platby za ekosystémové služby (PES) vést k lepší správě přírodního bohatství. Systém plateb za ekosystémové služby snížil například v Mexiku roční míru odlesňování na polovinu, přispěl k ochraně povodí a horských vlhkých lesů (tzv. mlžných lesů), a zabránil tak vypuštění 3,2 milionu tun oxidu uhličitého do ovzduší.

Vhodným příkladem mohou být platby za ekosystémové služby zajišťující ukládání (sekvestraci) uhlíku nebo regulující klima (Perrings, 2010).

Platby za ekosystémové služby představují potenciální ekonomický nástroj, jehož případné budoucí zavedení je však podmíněno existencí fungujícího národního systému hodnocení ekosystémových služeb prováděného v souladu s jednotným přístupem přinejmenším na evropské úrovni, a dále systematickým výzkumem v oblasti hodnocení ekosystémových služeb a v oblasti ekonomických analýz a modelování.

- **Daň z CO₂**

Ekologická daň, která uvaluje poplatek na produkci, distribuci nebo užití fosilních paliv, v závislosti na obsahu uhlíku, respektive množství emisí CO₂, vzniklých jejich spalováním. Je všeobecná snaha emise CO₂ z fosilních paliv regulovat či redukovat na minimum. Rada zemí zavedla uhlíkové daně nebo daně z energií, které se vztahují k obsahu uhlíku. Většina environmentálních daní s důsledky pro emise skleníkových plynů v zemích OECD je vybírána z energetických produktů a provozu motorových vozidel se spalovacími motory, častěji než přímo z emisí CO₂. Evropská komise v dubnu 2011 předložila legislativní návrh revize směrnice 2003/96/ES o energetickém zdanění. Hlavním důvodem předložení návrhu byla implementace celkového rámce evropské energetické a klimatické politiky tak, aby byly dosaženy cíle v této oblasti do roku 2020. Za hlavní pilíř návrhu Komise považuje odstranění stávajících disproporcí, ke kterým dochází stanovením minimálních sazeb energetických produktů pouze na základě jejich spotřebovaného množství. V důsledku nedostatečné podpory ze strany Rady EU se Komise rozhodla svůj návrh stáhnout (2015).

4.2.2.4 Další možné nástroje

Vedle výše uvedených ekonomických nástrojů by se pro realizaci adaptačních opatření mělo využít i jiných typů nástrojů a opatření, jako například technické normy, legislativní opatření doprovázené sankcemi za nedodržení, dobrovolné nástroje (ekoznačení, EMAS, zelené veřejné zakázky, dobrovolné dohody), atd. Lze předpokládat, že stávající opatření tohoto typu jsou v souladu s opatřeními na adaptaci na změnu klimatu.

4.2.3 Vliv na podnikatelské prostředí

Přestože některá opatření budou znamenat pro podniky náklady navíc, adaptační opatření by měla mít na podnikatelské prostředí všeobecně spíše pozitivní dopad.

Následující text shrnuje výstupy pracovních skupin k vybraným oblastem:

4.2.3.1 Lesní hospodářství

Při respektování zásady zachování konkurenceschopnosti lesního hospodářství a navazujících sektorů při jejich zavádění mohou mít adaptační opatření na podnikatelské prostředí spíše pozitivní vliv. Z krátkodobého hlediska budou vyšší náklady na těžbu a dopravu dříví vykompenzovány sníženými náklady na obnovu a následnou péči o zakládané porosty a ve střednědobém horizontu sníženými náklady na výchovu mladých porostů a vyšší produkcí zejména jehličnatého dříví. V dlouhodobém horizontu významněji vzroste podíl těžby listnáčů, kdy dřevozpracující průmysl bude muset řešit snižující se nabídku jehličnatého dříví. Vzhledem k dlouhodobosti tohoto procesu lze však jen obtížně předvídat charakter reakce dřevozpracujícího průmyslu, který může na absenci určitých sortimentů reagovat buď změnami v exportu/importu surového dříví nebo svou restrukturalizací. Pokud dojde díky realizaci navržených opatření ke snížení objemu nahodilých kalamitních těžeb, přispěje vyšší rovnoměrnost a stabilita dodávek dříví k prosperitě lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu a ke zvýšení jeho konkurenceschopnosti v evropském měřítku.

4.2.3.2 Zemědělství

Pro podnikatele v oblasti zemědělství je ekonomický vliv všech navrhovaných adaptačních opatření pozitivní již v době provádění, bez ohledu na konečnou míru snížení negativních dopadů změny klimatu. Navíc dochází prostřednictvím nákupu služeb a materiálu k multiplikačnímu efektu těchto opatření, ze kterých tak částečně profitují i prodejci služeb, technologií a staveb pro zemědělství.

Adaptace na změnu klimatu rovněž zahrnuje podporu výzkumu, transferu vědeckých informací a vzdělávání, což je v souladu s cíli rozvoje EU i ČR.

4.2.3.3 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Realizace adaptačních opatření ve vodním hospodářství (povodně, sucho, kvalita vod) se podnikatelského prostředí dotkne zejména v oblastech:

- příprava a zpracování plánů, podkladů a jiných materiálů pro realizaci adaptačních opatření,
- příprava a realizace staveb,
- omezení výstavby ve vymezených územích,
- dodržování požadovaných kritérií (např. kvality přečištěné vody vypouštěné do recipientu, množství odebírané vody, atd.) či případné sankce za jejich nedodržení,
- zvýšení efektivity výrobních procesů využívajících vodu, vodní zdroje,
- přehodnocení současných povolení nakládání s vodami a snížení odebíraného množství vody,
- zvýšení poplatků za odběr vody,
- změna podnikatelského prostředí vlivem dotačních titulů.

4.2.3.4 Zdraví a hygiena

Navržená adaptační opatření nebudou mít bezprostřední vliv na podnikatelské prostředí.

4.2.3.5 Cestovní ruch

Monitorování a minimalizace přírodních rizik v oblastech cestovního ruchu (nejenom v nich) zároveň povede k minimalizaci dopadů mimořádných událostí na podnikatelské prostředí.

4.2.3.6 Doprava

Nové cíle a opatření v oblasti dopravy jsou výzvou pro inovace, výzkum a vývoj a pro moderní podnikání v průmyslu, dopravě, logistice a oblasti životního prostředí.

4.2.3.7 Průmysl a energetika

Finanční dopad na podnikatelské prostředí je závislý na počtu prvků kritické infrastruktury stanovených podle krizového zákona. V současné době byly stanoveny subjekty kritické infrastruktury, které se podílí na plnění úkolů stanovených havarijními plány a zpracovávají plány krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury. U soukromých subjektů zákon stanoví povinnost určit styčného bezpečnostního zaměstnance, který plní úkoly subjektu stanovené krizovým zákonem. Nejvýznamnější finanční dopady představuje provoz zabezpečovacích prostředků jednotlivých prvků kritické infrastruktury. Finanční náklady vyplývající se zabezpečením prvku kritické infrastruktury se významně liší vzhledem k velikosti podniku a jeho výrobní činnosti.

4.2.4 Náklady v případě nečinnosti

Náklady v případě nečinnosti nelze v současné době s ohledem na úroveň poznání dostatečně kvantifikovat, neboť není známo, v jaké míře a v jakém časovém horizontu se změna klimatu projeví, a analýzy dopadů nečinnosti pro jednotlivé projekce (scénáře možného vývoje klimatu) nebyly dosud v podmínkách ČR zpracovány. Lze si nicméně utvořit představu na základě konkrétních situací, ke kterým již v minulosti došlo.

4.2.4.1 Lesní hospodářství

Vlivem působení dopadů změny klimatu již v dnešní době dochází k velkoplošnému rozpadu lesních porostů, a to zejména vlivem větrných kalamit v ročním objemu několika milionů plometrů dříví, které periodicky postihují postupně všechny regiony ČR. V některých regionech (např. Moravskoslezském, Olomouckém, Středočeském) již několik let dochází ke chřadnutí a k plošnému úhynu smrkových monokultur středního a mladšího věku. Další problematickou oblastí jsou horské oblasti postižené v uplynulých desetiletích imisemi (zejména Krušné hory), kde dochází k dožívání a odumírání porostů náhradních dřevin (smrk pichlavý, bříza).

Bude proto vhodnější předcházet rychlému plošnému rozpadu smrkových porostů v nižších a středních polohách jejich postupnou rekonstrukcí, než vynakládat zvýšené náklady na kalamitní těžby v chřadnoucích a odumírajících porostech. Vzhledem k nízké hmotnosti a horší kvalitě předčasně těžného dříví bude docházet i k jeho nižšímu zpeněžení. V případě nečinnosti však hrozí zvýšené náklady, které bude zřejmě nutné vynaložit na obnovu lesních porostů na velkých kalamitních holinách. Přímé náklady na odstraňování škod způsobených nečinností lze odhadnout jen velmi přibližně. Bude se jednat řádově o několik set milionů korun.

4.2.4.2 Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Vyčíslení nákladů v případě nečinnosti je obtížné. V povodňové problematice lze vycházet ze zkušeností z uplynulých 20 let. Průměrné roční povodňové škody se v roce 1990 pohybovaly v částce 0,5 mld. Kč/rok. V současnosti nemáme vyčíslení nákladů v případě nečinnosti k dispozici, pro určité srovnání však lze vycházet ze zkušeností s povodňovými situacemi uplynulých 20 let. Úvaha je velice zjednodušená.

Výčet významných povodní v ČR v období 1990 – 2013: červenec 1997 (62 700 mil. Kč), červenec 1998 (1 800 mil. Kč), březen 2000 (3 900 mil. Kč), červenec 2002 (100 mil. Kč), srpen 2002 (73 200 mil. Kč), březen – duben 2006 (6 000 mil. Kč), červen – červenec 2009 (8 424 mil. Kč), květen – červen 2010 (3 000 mil. Kč), srpen 2010 (10 000 mil. Kč), červen 2013 (16 400 mil. Kč). **Povodňové škody v letech 1990 – 2010 dosahují v součtu 170 mld. Kč, což představuje průměrnou roční potřebu finančních zdrojů ve výši cca 8,5 mld. Kč pouze na úhradu škod vzniklých významnými povodněmi. Většinu těchto škod platí stát.**

Do vyčíslení nákladů v případě nečinnosti bude třeba započítat náklady na úhradu škod způsobených nedostatkem vody, způsobených zhoršenou kvalitou vody (např. při výrobě pitné vody), na úhradu sankcí za nedodržení závazků vůči EU vyplývajících např. ze směrnice 2000/60/ES, apod. Ve srovnání s předpokládanými hrubými odhady nákladů na opatření ve vodním hospodářství ve výši 4,2 mld. Kč ročně jsou náklady na úhradu škod výrazně vyšší.

V problematice sucha je nečinnost nevhodným řešením zejména proto, že jsou téměř každý rok vypláceny kompenzace a mimořádné dotace zejména v oblasti zemědělství (např. v roce 2003 byla vládou schválena kompenzace 1,4 mld. Kč, v roce 2012 zažádali zemědělci o kompenzace ve výši 750 mil. Kč). Proto je nutná zejména podpora výzkumu sucha a jeho možných adaptačních opatření.

4.2.4.3 Cestovní ruch

Náklady nulové varianty, a tedy kvantifikace nákladů v případě nečinnosti bude záviset na skutečné míře intenzity změny klimatu. Ta může probíhat v optimistickém rozsahu, kdy by dopady nečinnosti působily jen lokálně, nebo naopak může probíhat podle pesimistického scénáře s masivními dopady. **I u optimistického scénáře lze předpokládat, že k hlavním zasaženým územím by patřily právě oblasti soustředěného cestovního ruchu.** Pokud chceme zamezit hrozícím dopadům klimatických změn na pokles výkonnosti nejen cestovního ruchu, ale celého národního hospodářství, je třeba opustit myšlenku nulové varianty a na národní úrovni implementovat politiku adaptace na změnu klimatu včetně zajištění nástrojů na její koordinaci, implementaci i financování.

4.2.4.4 Doprava

Náklady v případě nečinnosti v dopravě související se změnou klimatu nebyly vyčísleny, je ovšem třeba zvýšit pozornost v oblasti stavebního dozoru, neboť ponechání současného stavu především v oblasti nekvalitní výstavby a nedodržování technologických postupů vyvolá zvýšené náklady (v rozsahu 20 až 60 % z celkových finančních nákladů na infrastrukturu, jež se pohybují v řádu 100 mld. Kč).

4.2.4.5 Biodiverzita a ekosystémové služby

Je zřejmé, že změna klimatu ve vysoké míře ovlivňuje biodiverzitu na druhové a ekosystémové úrovni (viz kapitola 3.5). **V současné době je poměrně obtížné relevantně kvantifikovat náklady v případě nečinnosti z hlediska důsledků klesající biodiverzity a degradace ekosystémů. Hlavním důvodem tohoto stavu je absence hodnocení a vyčíslení benefitů, které poskytují ekosystémy.** Pro vyčíslení nákladů v případě nečinnosti v souvislosti s biodiverzitou a jejím úbytkem v důsledku změny klimatu bude kvantifikace ekosystémových služeb stejně nezbytná jako dostatečná znalost vlivů změny klimatu na konkrétní biotopy a jejich druhovou skladbu. Obtížné je rovněž vyjádření nákladu v případě nečinnosti v souvislosti s druhovou rozmanitostí a druhovým bohatstvím, které ovlivňuje ekosystémy a biotopy nejen z hlediska funkčního, ale také z hlediska atraktivity lokalit pro turistiku či jiné činnosti.

4.2.4.6 Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí

V oblasti mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí by nulová varianta znamenala postupné zvyšování základních indikátorů (počet mrtvých, zraněných, ohrožených osob, výše finančních škod) a nákladů na sanaci území (včetně nákladů na odstraňování odpadů vznikajících při živelních pohromách) a mohlo by dojít až k ohrožení základních funkcí státu.

4.3 Komunikační strategie a zapojení veřejnosti, vzdělávání, výchova a osvěta

4.3.1. Komunikační strategie

Je nutné zajistit informovanost široké veřejnosti o pravděpodobných dopadech změny klimatu a možnostech adaptačních opatření v podmínkách ČR. V další části popsané aktivity environmentálního vzdělávání, které oslovují ekologicky orientovanou veřejnost, školy a mládež, je zapotřebí propojit s akcemi pro ostatní skupiny veřejnosti. Téma je nutné představit komplexně a v souvislostech.

Je třeba navázat na vzdělávací aktivity a prezentovat téma na tiskových konferencích, při výstavách a veletrzích, kterých se resorty účastní, vydáváním publikací a letáků. Akce pro média a veřejnost by bylo možné uspořádat k významným dnům, vztahujícím se určitým způsobem ke změně klimatu, jako je 22. březen Světový den vody a 23. březen Světový den meteorologie. Dalším významným dnem, kdy by se mohlo toto téma představit v širších/světových souvislostech je 22. duben Den Země a 5. červen Světový den životního prostředí. Vlivy změny klimatu na jednotlivé oblasti je možné prezentovat při příležitosti Mezinárodního dne biologické rozmanitosti 22. května, Mezinárodního dne oceánů 8. června a Světového dne boje proti suchu a rozšiřování pouští dne 17. června, které je možné propojit do jednoho celku a nabídnout médiím sérii článků a rozhovorů se zástupci odborné a vědecké veřejnosti.

Problematika adaptace na změnu klimatu se týká i publikace MŽP "Ochrana před povodněmi" a připravované publikace "Politika změny klimatu v ČR", propagační a osvětové brožury pro ochranu ovzduší "Jak správně topit". Pro ochranu přírody a krajiny se plánují publikace "Význam krajinných prvků a péče o ně".

4.3.2. Vzdělávání a osvěta

Aktuální stav

Výchova, vzdělávání a osvěta jsou nezbytnou součástí opatření k adaptaci na změnu klimatu. Cílem je systematicky působit na klíčové cílové skupiny a motivovat je ke vzorcům chování, které odpovídají adaptačním opatřením.

Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta má v České republice dlouholetou tradici.

Povinnost rozvíjet EVVO je vymezena několika zákony, z nichž nejvýznamnější je zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí a zákon č. 561/2004 Sb. – školský zákon.

Základním, strategickým a průřezovým dokumentem pro vypracování podrobných programů v jednotlivých složkách životního prostředí, včetně změny klimatu, je Státní politika životního prostředí 2012 – 2020 (SPŽP). SPŽP definuje EVVO jako „*dlouhodobý preventivní nástroj v životním prostředí, který směřuje k omezení budoucích škod na životním prostředí způsobených nedostatečnými znalostmi či neinformovaností, a z toho vyplývajícím nekompetentním rozhodováním*“. V rámci EVVO formuluje SPŽP vybraná opatření: Využívat všech stupňů všeobecného vzdělávání (včetně předškolního a mimoškolního), odborné přípravy i dalšího vzdělávání dospělých ke zvyšování environmentální gramotnosti. Zvyšovat environmentální povědomí veřejnosti o životním prostředí podporou systematické informovanosti, osvěty a ekoporadenství. Poskytovat kvalitní informace, podporovat šíření informací, podporovat osvětu a zvyšování povědomí veřejnosti. Zajistit účinnou aplikaci Úmluvy o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí.

Strategie udržitelného rozvoje ČR (SUR) pro období 2004 – 2009 (aktualizace zahájena v r. 2007) formuluje jako jednu z hlavních priorit environmentálního pilíře udržitelného rozvoje ochranu klimatického systému Země. Usnesením vlády ČR ze dne 11. 1. 2010 č. 37 schválila vláda Strategický rámec udržitelného rozvoje (SRUR) ČR, který je s aktualizovanou SUR v souladu. Důležitou součástí SRUR je Priorita 1.2 / Cíl 2: Snížit dopady spotřeby obyvatel na ekonomickou, sociální a environmentální oblast. Tento cíl má být naplněn přípravou osvětových kampaní na podporu udržitelných vzorců spotřeby, podporou projektů, které přispějí k přenosu informací o iniciativách udržitelné spotřeby a výroby na místní úrovni v ČR a dalšími obdobnými opatřeními.

Na tyto širší dokumenty zaměřené na politiku životního prostředí a udržitelného rozvoje navazují základní strategické dokumenty v oblasti EVVO:

- Státní program EVVO (usnesení vlády České republiky č. 1048/2000). Stěžejním cílem programu je zvýšení povědomí a znalostí obyvatel o životním prostředí, výchova k udržitelnému rozvoji a zapojení veřejnosti do problematiky životního prostředí.
- Akční plán Státního programu EVVO na léta 2010 – 2012 (usnesení vlády České republiky č. 1302/2009) a předchozí akční plány.
- Strategie vzdělávání pro udržitelný rozvoj v ČR (usnesení vlády České republiky č. 851/2008).

Klíčovými dokumenty v oblasti školní ekologické výchovy, vzdělávání a osvěty jsou:

- Metodický pokyn MŠMT k EVVO – novelizovaný v říjnu 2008 (nahradil starší z prosince 2001).
- Jednotlivé rámcové vzdělávací programy (viz dále), které nově zavedly vzdělávání o životním prostředí jako povinné průřezové téma pro všechny typy a stupně škol.

V roce 2004 byla uzavřena Meziřesortní dohoda o spolupráci v oblasti environmentální osvěty, vzdělávání a výchovy mezi Ministerstvem životního prostředí a Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, která byla v r. 2007 aktualizována a konkretizována dodatky. Obě ministerstva podporují environmentální vzdělávání, výchovu a osvětu.

Rada vlády pro udržitelný rozvoj (dále jen „Rada“) byla zřízena usnesením vlády č. 778/2003 jako stálý poradní, iniciativní a koordinační orgán vlády ČR pro oblast udržitelného rozvoje a strategického řízení. Při Radě byla zřízena Pracovní skupina pro vzdělávání pro udržitelný rozvoj. Významným aktérem v EVVO se v posledních letech staly kraje s vlastními koncepcemi EVVO a finančními mechanismy.

System vzdělávání

Jedním z hlavních opatření Národního programu rozvoje vzdělávání v České republice – tzv. Bílé knihy (2001) je výchova k ochraně životního prostředí ve smyslu zajištění udržitelného rozvoje společnosti. Školský zákon z roku 2004 stanovuje získání znalostí o životním prostředí a jeho ochraně vycházející ze zásad udržitelného rozvoje jako jednu ze součástí obecného vzdělávání. Strategie celoživotního učení přijatá v r. 2007 usnesením vlády č. 761 uvádí v hlavních strategických směrech sociální partnerství, jehož cílem je podporovat soulad nabídky vzdělávacích příležitostí s potřebami ekonomického, environmentálního a sociálního rozvoje, a jsou v ní navržena opatření i se zaměřením na udržitelný rozvoj. Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky byl přijat usnesením vlády č. 836 z roku 2011. Také v něm jsou navržena opatření i se zaměřením na udržitelný rozvoj a jsou zde popsány důvody pro reformní kroky ve vzdělávání, které mj. vycházejí z role vzdělávání jako záruky udržitelného rozvoje.

Formální vzdělávání

Státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů představují Rámcové vzdělávací programy (dále „RVP“). RVP vymezují povinný obsah, rozsah a podmínky vzdělávání pro každý obor vzdělávání v základním a středním vzdělávání a pro předškolní, základní umělecké a jazykové vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále „ŠVP“), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. Součástí RVP jsou průřezová témata, která jsou zaměřena na vzdělávání a výchovu žáků ve vybraných společensky významných a aktuálních oblastech. Tato témata se závazně musí promítnout do ŠVP.

V RVP pro základní, gymnaziální i střední odborné vzdělávání k průřezovým tématům patří i témata významná z hlediska vzdělávání o změnách klimatu – především Člověk a prostředí (v RVP SOV) či Environmentální výchova (v RVP ZV a RVP G), ale také např. Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech. Pro podporu škol a pedagogů při tvorbě a naplňování ŠVP, byl založen internetový metodický portál (<http://www.rvp.cz/>), který má u jednotlivých RVP i sekce věnované průřezovým tématům včetně EVVO.

Neformální a informální vzdělávání

System vzdělávání, a tedy i system EVVO, zahrnuje nejen činnosti a aktivity probíhající ve školách a školských zařízeních (formální vzdělávání), ale i v zařízeních zaměstnavatelů, soukromých vzdělávacích institucích, nestátních neziskových organizacích, školských zařízeních a dalších organizacích (neformální

vzdělávání) a také neorganizované každodenní zkušenosti a činnosti v práci, v rodině, ve volném čase, interakce se společností i přírodou či působení médií (informální učení).

Vzdělávání různých cílových skupin dospělých věnuje velkou pozornost Státní program EVVO i krajské koncepce EVVO. Akční plán Státního programu EVVO měl platnost pro roky 2010 – 2012 s výhledem do roku 2015. MŽP a MŠMT jedná o sloučení strategických dokumentů pro VUR, EVVO a environmentální poradenství v jediný strategický dokument s jediným akčním plánem. Tyto dokumenty budou v gesci MŠMT, které rovněž bude zajišťovat činnost meziřesortní pracovní skupiny k tomuto dokumentu. Za oblast EVVO ovšem bude dále zodpovídat MŽP. Státní program EVVO je v současné době platný a jeho klíčové části se plní.

E-learningový program pro vzdělávání pracovníků státní správy s tematikou environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty, který připravilo Ministerstvo životního prostředí, byl v roce 2011 předán Institutu pro veřejnou správu (MV ČR). Některá školení zabezpečují i nevládní neziskové organizace jako je Národní síť zdravých měst či České ekologické manažerské centrum (CEMC). Školení jsou zaměřena na legislativu, EMAS, ISO normy, čistší produkci, dobrovolné dohody, odpadové hospodářství, obalovou techniku, chemické aj. nebezpečné látky, monitoring, moderní technologie, zahraniční i domácí zkušenosti, práci s veřejností, kodexy a charty v této sféře atd.

Rozsáhlá je nabídka mimoškolního vzdělávání dětí a mládeže, na němž se podílí řada školských zařízení a neziskových organizací. Významnou roli hrají také další nevládní či příspěvkové neziskové organizace. Problematické klimatické změny se systematicky věnují např. Greenpeace, Hnutí DUHA, Sdružení CZ Biom a další. EVVO vztahující se ke změně klimatu podporují také některé významné nadace, např. Nadace Partnerství, Nadace rozvoje občanské společnosti, Nadace Via a Open Society Fund, ale i regionální nadace – např. Nadace pro Jizerské hory či Komunitní nadace Ústí nad Labem. Na environmentální osvětě veřejnosti se podílejí instituce státní správy v oblasti životního prostředí – kromě Ministerstva životního prostředí také krajské úřady, správy národních parků, CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a některé další instituce.

Ministerstvo životního prostředí ČR vyhlašuje každoročně Výběrové řízení na podporu projektů předložených nestátními neziskovými organizacemi.

Strategická část

4.3.2.1 Průřezová opatření

Adaptace na klimatickou změnu začleňovat průběžně do relevantních strategických materiálů.

4.3.2.2 Oblast vzdělávání, a výchovy

Příslušné resorty připraví pro širokou a odbornou veřejnost vzdělávací programy v oblasti adaptace na změnu klimatu.

Opatření:

Začlenit téma adaptace na změnu klimatu do rámcových vzdělávacích programů pro různé stupně škol a pro odborné přípravy, včetně rekvalifikací (odpovědnost: MŠMT)

Začleňovat téma adaptace do podpory projektů v rámci programů na podporu projektů NNO (odpovědnost: MŽP)

Podpořit využívání e-learningových programů pro veřejnou správu obsahujících problematiku změny klimatu (odpovědnost: MV ve spolupráci s MŽP)

Podpora popularizačních soutěží, projektového vyučování pro různé typy škol (MŠMT ve spolupráci s MŽP)

Prostřednictvím Konzultačních dnů Státního zdravotního ústavu a měsíčních seminářů Společnosti epidemiologie a mikrobiologie JEP seznamování zdravotníků s problematikou vlivu klimatu na zdraví.

4.3.2.3 Oblast osvěty

V oblasti adaptace na změnu klimatu je zároveň nutné soustavně informovat širokou veřejnost a průmysl. (odpovědnost: MŽP ve spolupráci s MPO)

Opatření:

Podpora popularizačních soutěží, projektového vyučování pro různé typy škol.

Realizace informační kampaně, která by každý rok komunikovala jednu z významných skupin dopadů změny klimatu a představila možná adaptační opatření na ně (zahrnuje specializované webové stránky, informační materiály, tiskové konference, ukázky dobré praxe apod.).

Propagace Climate-ADAPT (*European Climate Adaptation Platform*) – evropského informačního systému pro šíření a výměnu informací, dat a zkušeností v oblasti adaptace na změnu klimatu.

Popularizace prostřednictvím významných festivalů s problematikou životního prostředí (Ekofilm, TSTTT, apod.)

Výstavy, veletrhy, exkurze, veřejné přednášky.

Spolupráce s médii (včetně elektronického zpravodajství)

Podpora veřejných knihoven (rozšíření fondu, propagace tématu), regionálními muzei (podpora rozšíření sbírek a lektorských programů)

Spolupráce se středisky ekologické výchovy při realizování akcí pro veřejnost (Dnů Země, Dnů stromů apod.) i výzkumnými a vědeckými pracovníky (Akademie věd, univerzity apod.)

Využití programu místních Agend 21 a sítě municipalit (např. Síť zdravých měst) do něj zapojených k efektivnímu informování veřejnosti k dané problematice. K tomu využít Revolvingový fond MŽP.

Lesní hospodářství

Sekce lesního hospodářství zaměřuje své aktivity především na odbornou veřejnost (odborní lesní hospodáři, zaměstnanci státní správy lesů, myslivost i rybářství). V oblasti komunikace zaměřené na změnu klimatu v podmínkách ČR je využíváno posledních výsledků z oblasti lesnického výzkumu. Tyto aktivity jsou podrobně řešeny a rozpracovány v rámci Národního lesnického programu (schválený usnesením vlády České republiky č. 1221 dne 1. října 2008), a to zejména v Pilíři komunikace klíčová akce 14 a 15. Je kladen důraz na dostatečné vzdělání v rámci státní správy a využití jejího potenciálu v rámci osvěty a informovanosti veřejnosti. V neposlední řadě je také směr komunikace zaměřen na osvětu dětí a mládeže – Lesní pedagogika. Ta rovněž vychází z aktivit schválených vládou České republiky (Koncepce státní politiky pro oblast dětí a mládeže na období 2007 – 2013 usnesení č. 611 ze 4. června 2007) a na základě dalších dokumentů schválených vládou je postupně rozpracovávána a realizována formou konkrétních akcí.

Opatření:

Vytipovat rizikové oblasti v ČR, kde by realizace adaptačních opatření měla mít prioritu. Výsledky promítnout do oblastních plánů rozvoje lesů.

Na základě formulovaného komplexu adaptačních opatření pro tyto rizikové oblasti zpracovat BMP (*best management practices*) pro vlastníky lesů a odborné lesní hospodářství.

Propagovat již realizované příklady udržitelného lesnictví (exkurze, medializace). Zviditelňovat také příklady, kde se již projeví dopady změny klimatu na lesní ekosystémy.

Zpracovat brožuru (v tištěné i elektronické podobě) informující o možnostech čerpání finančních příspěvků a dotací na adaptační opatření (zahrnout systém národních a evropských dotací vč. Programu rozvoje venkova, programu Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny – POPFK aj.).

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Zapojení veřejnosti do strategií přizpůsobení se změně klimatu je velice důležitou součástí celého procesu. Velmi důležitou oblastí je zvýšení informovanosti o samotných projevech změny klimatu a doporučeného chování při výskytu extrémních jevů počasí jako je například sucho, povodně, změna v množství a časových intervalech vodních srážek atd. na společnost i jednotlivce. K tomu účelu slouží například webové stránky ČHMÚ a jejich Systém integrované výstražné služby.

Opatření:

Zvýšit povědomí veřejnosti o přirozených vlastnostech krajiny – retenční schopnost, doplňování podzemních vod, tlumení přechodových období mezi suchem a deštěm.

Zapojit veřejnost do procesu tvorby a připomínkování příslušných plánů, strategií atd.

Zvýšit odpovědnost jednotlivců za své chování se širšími dopady na společnost.

Informovat veřejnost o možnostech šetřeného zacházení s vodními zdroji (podzemními a povrchovými, využívání dešťové vody apod.).

Zvyšovat důvěru veřejnosti k efektivitě vynaložených prostředků informováním o vyhodnocení vlivu realizovaných opatření.

Zemědělství

Současná úroveň informovanosti zemědělské veřejnosti o pravděpodobných dopadech změny klimatu je obecně nízká. Téma je sice rozvíjeno na vysokých školách (např. studijní předměty Změna klimatu, Bioklimatologie apod.), nicméně není dostatečně přednášeno na odborných školách, odborné semináře na toto téma jsou pořádány spíše výjimečně, články zaměřené na toto téma jsou publikovány velmi nepravidelně a zavádění adaptačních opatření na dopady změny klimatu na úrovni oborových nevládních organizací nebo přímo zemědělských podniků jsou řešeny v malé míře. Pro nápravu tohoto nežádoucího stavu navrhujeme připravit komunikační kampaň. Tuto kampaň je nutné pro zabezpečení soustavnosti osvěty, rozsah tématu dopadů změny klimatu a adaptace na ně a vzhledem k velké cílové skupině pojmout jako víceletou (min. tříletou).

Opatření:

Tiskové konference: plánované tiskové konference k formálnímu zahájení a ukončení kampaně, mimořádné tiskové konference v případě mediálně zajímavých událostí vztahujících se k tématu (vážné případy výskytu extrémních meteorologických jevů s dopadem na zemědělskou výrobu, rozšíření nových škodlivých organismů se zřejmým vlivem změny klimatu).

Specializované webové stránky: zpracovatelem kampaně bude zvážena využitelnost stávajících stránek nebo vytvoření nových specializovaných stránek, kdy bude zabezpečena jejich pravidelná aktualizace informacemi z tuzemských (ČHMÚ, MZe, MŽP, CENIA, univerzity a výzkumné ústavy) i zahraničních zdrojů. Webové stránky budou kromě původních a převzatých informací poskytovat také elektronické verze tištěných publikací vydávaných v rámci kampaně, pozvánky na semináře, tiskové konference a další akce.

Tištěné materiály: příprava tiskovin bude kvůli snížení nákladů a omezeným možnostem distribuce minimalizována, ale vzhledem k všeobecné preferenci tištěné formy pro studium delších textů je vhodné doplnit informační mix také min. 2 – 3 publikacemi. První by byla malá publikace informačního charakteru (leták, skládačka), shrnující definici adaptací na změnu klimatu v zemědělství, informující o kampani MZe a poskytující seznam informačních zdrojů a kontaktů. Další, nejvýznamnější a nejobsáhlejší z nich, by byla populárně naučná publikace popisující vývoj podnebí ve střední Evropě včetně regionálních odchylek, scénáře budoucího vývoje, stručný přehled předpokládaných dopadů na zemědělství (včetně mezisektorových souvislostí s lesnictvím, zdravotnictvím, energetikou atd.), přehled identifikovaných adaptačních opatření v zemědělství, stručný přehled realizace adaptačních opatření (pozemkové úpravy atd.), zdroje informací o problematice adaptací na změnu klimatu, grafické podklady (mapy, fotogalerie). V návaznosti na tuto rozsáhlejší a podrobnější publikaci by měla být vydána publikace, která by stručně shrnovala obsah podrobné publikace a sloužila jako upoutávka pro zájemce o podrobnou publikaci a jako adresář kontaktů.

Semináře, polní dny, exkurze: každoročně by byly uspořádány semináře, z nichž některé by byly spojeny s polními dny a exkurzemi a umožnily by názorně ukázat jejich účastníkům dopady změny klimatu v zemědělsky obhospodařované krajině, výsledky realizace adaptačních opatření v zemědělství a diskutovat přínosy. Přednášeli by tam odborníci z univerzit, výzkumných ústavů, státní správy a zahraničních institucí.

Zabezpečení odborného bioklimatologického poradenství. Toto poradenství by nedublovalo, ale naopak vhodně doplňovalo současný systém zemědělského a environmentálního poradenství a zaměřovalo by se na přímý přenos vědeckých poznatků do praxe při řešení konkrétních problémů zemědělců, souvisejících s dopady změny klimatu.

Přenos a lokalizace odborných informací z EU do ČR (výstupů odborných jednání a výzkumných projektů, např. projektu AGRO4CAST).

Internetová reklama: zahrnovala by webový banner odkazující na internetové stránky a propagační aktivity propagující semináře a publikace. Všechny aktivity v rámci projektu by se navzájem křížově podporovaly a byly by dále podporovány aktivitami MZe (vydávání tiskových zpráv, propagace na výstavních expozicích MZe).

Urbanizovaná krajina

V oblasti urbanizované krajiny je důležité se zaměřit na vzdělávání, výchovu a osvětu z hlediska významu a ekosystémových funkcí městské zeleně a vodních ploch, dále z hlediska hospodaření s vodami (vč. vod srážkových a problematiky zásobování a odvádění vod) a lokálního koloběhu vody a dalších souvisejících témat.

Biodiverzita a ekosystémové služby

V oblasti ochrany biodiverzity je nezbytné zvýšit obecné povědomí o jejím významu a nezbytnosti její náležité ochrany, a to nejen v souvislosti se změnou klimatu. V současné době si veřejnost plně neuvědomuje, jak souvisí ochrana biodiverzity s kvalitou životního prostředí a v jaké míře je většina hmotných statků závislá na funkčních ekosystémech a službách, které člověku poskytují. Z pohledu dopadu změny klimatu na lidskou společnost by měla být ochrana ekosystémů nejvyšší prioritou. Mnoho lidí si stále neuvědomuje, jak významnou roli hrají funkční ekosystémy ve zmírnění dopadů změny klimatu. Lze uvést mnoho příkladů, kdy narušené ekosystémy výrazně negativně ovlivnily průběh důsledků změny klimatu (povodně urychlené sníženou retenční kapacitou krajiny v důsledku narušených ekosystémů, snížení bonity půdy procesem desertifikace v důsledku narušené diverzity krajinného pokryvu...). Stejně jako lze uvést mnoho příkladů, kdy funkční ekosystémy zmírňují průběh a dopady událostí, které jsou důsledkem změny klimatu (např. retence vody v mokřadech výrazně zpomaluje průběh povodní). Vhodnou strukturou krajiny a vhodným územním plánováním, kdy budou zohledňovány mitigační schopnosti funkčních ekosystémů pro adaptaci na změnu klimatu, tak bude možné předejít výrazným ekonomickým ztrátám.

Naprostě klíčové v tomto směru je, aby byly otázky ochrany biodiverzity, ekosystémů a ekosystémových služeb více zohledňovány během rozhodovacích procesů, zejména v územním plánování. Kompetentní orgány v územním plánování by měly brát v úvahu funkce a význam ekosystémů nejen v rámci vytváření územního systému ekologické stability (ÚSES), ale také v rámci adaptace na změnu klimatu.

Opatření:

Prostřednictvím webových portálů poskytujících informace o změně klimatu a adaptačních opatřeních uveřejnit základní informace o významu funkčních ekosystémů pro adaptaci na změnu klimatu.

V rámci těchto informačních portálů, a také se zapojením Informačního systému Úmluvy o biologické rozmanitosti ČR (<http://chm.nature.cz/>), poskytnout odborné veřejnosti a dotčeným orgánům státní správy potřebné a dostatečné informace o ochraně biodiverzity a ekosystémů v kontextu s adaptačními opatřeními na změnu klimatu.

Prostřednictvím metodické příručky nebo odborných školení zajistit náležitě znalosti všech účastníků rozhodovacích procesů, které se týkají územního plánování.

Příprava na řešení mimořádných událostí způsobených dopady klimatické změny

Je nutné optimalizovat a rozvinout výchovu a vzdělávání obyvatelstva tak, aby odpovídala aktuální identifikaci a dopadu hrozeb, mezi které v současné době patří i narůstající počet mimořádných událostí způsobených změnou klimatu. Tím minimalizovat počet nepřípraveného obyvatelstva, což z dlouhodobého pohledu přispěje ke snížení ztrát na životech a zdraví osob, zvířat, majetku a životním prostředí. Proto je potřeba zaměřit se na vytvoření funkčního systému výchovy a vzdělávání postupujícího všemi stupni veřejné správy, se zapojením soukromých subjektů a obyvatelstva, což povede ke zvýšení schopností v oblasti sebeochrany a k aktivnímu zapojení do řešení mimořádných událostí. Této oblasti se věnuje Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030.

4.4 Směrování vědy a výzkumu

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 odolnosti jednotlivých oborů lidské činnosti i celých národních ekonomik. A k tomu jsou třeba výsledky výzkumu z celé řady oborů.

Oblast vědy a výzkumu 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 klimatické změny 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),
- 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., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 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 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:

- **modelování dopadů změny klimatu na sociální a ekonomické systémy a vývoj adaptačních opatření a mechanismů,**
- **výzkum a 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,**
- **výzkum metod směřujících ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení její odolnosti vůči klimatickým extrémům, přírodním rizikům,**
- **výzkum v oblasti environmentální bezpečnosti,**
- **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.

4.5 Koordinace naplňování strategie a organizační opatření

Zastřešujícím orgánem pro koordinaci adaptačních i mitigačních opatření v České republice je Ministerstvo životního prostředí.

Při implementaci Adaptační strategie ČR je ovšem nezbytné zapojení všech dotčených resortů – vedle Ministerstva životního prostředí jsou to zejména Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo financí, Ministerstvo vnitra, Ministerstvo dopravy, s ohledem na působnost ve vzdělávání a výzkumu 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, bude poradním orgánem meziresortní pracovní skupina zřízená k naplňování Adaptační strategie ČR. V této souvislosti lze využít Meziresortní pracovní skupinu pro otázky ochrany klimatu, která byla zřízena ministrem životního prostředí v lednu 2015.

Ústřední koordinační 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.

Koordinační role MŽP v oblasti institucionální kapacity má přispět ke kvalitnímu personálnímu zabezpečení této oblasti sledované Evropskou komisí. MŽP zabezpečí jednotnou a srozumitelnou propagaci informací o navržených adaptačních opatřeních, která směřují k eliminaci dopadů změny klimatu.

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. Je nutné, aby MŽP jako odpovědný orgán nastavilo informační systém v oblasti sběru, zpracování, uchovávání, výstupu, vyhodnocování a přenosu dat a informací, systémů řízení, monitorování a komunikace s dalšími resorty, kraji, jednotlivými obcemi i veřejností v této oblasti.

Strategie je rámcovým dokumentem, který implementován Národním akčním plánem adaptace na změnu klimatu (dále jen „akční plán“). Akční plán bude obsahovat návrhy opatření k realizaci, a to včetně odpovědnosti za plnění navržených úkolů, termínů, popř. kontrolních termínů, určení relevantních zdrojů financování a odhad nákladů na realizaci opatření. Součástí akčního plánu bude též nastavení systému evaluace jednotlivých opatření a soustava indikátorů. Tento akční plán bude zpracován pod koordinací MŽP a bude strukturován podle jednotlivých sektorů nebo dopadů změny klimatu. Akčnímu plánu předchází zpracování komplexní studie dopadů, zranitelnosti a rizik, v rámci které se zhodnotí pravděpodobné dopady v jednotlivých oblastech zájmu/sektorech, včetně analýzy nákladů (finančních dopadů) v případě nečinnosti a nákladů na potřebná adaptační opatření. V rámci akčního plánu pak bude jednoznačně nastavena odpovědnost za plnění opatření, a to i s ohledem na možnost vzniku rozsáhlých škod v případě nečinnosti.

Plnění cílů strategie bude monitorováno skrze Meziresortní pracovní skupinu pro otázky ochrany klimatu. Za účelem zajištění aktuálnosti Adaptační strategie ČR je třeba průběžně získávat a vyhodnocovat poznatky jak v oblasti změny klimatu a dopadů na jednotlivé sektory, tak i v oblasti definování nových a sledování účinnosti realizovaných opatření. S ohledem na tyto skutečnosti a potřeby optimalizace přístupu na národní i mezinárodní úrovni je třeba adaptační strategii aktualizovat. Vzhledem k plánované revizi přístupu členských států EU k adaptaci na změnu klimatu (vč. úrovně jejich adaptačních strategií) v roce 2017 bylo naplánováno zahájení nejbližší aktualizace Adaptační strategie ČR co nejdříve

poté tak, aby v roce 2020 mohla být schválena její první aktualizace. Následně se počítá s pravidelnou aktualizací v intervalu 10 let.

Plnění a průběžnou kontrolu reportingových povinností dle článku 15 Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 525/2013, které ukládá členským zemím EU reportovat zprávy o národních adaptačních opatřeních v intervalu 4 let počínaje 15. 3. 2015, umožní zpracování Zprávy o adaptaci České republiky na změnu klimatu ve čtyřletém intervalu počínaje rokem 2019.

Harmonogram

1	schválení Adaptační strategie ČR	2015
2	zpracování návrhu národního akčního plánu adaptace	2016
3	schválení národního akčního plánu adaptace	do VI-2017
4	posouzení členských států EU z hlediska plnění Adaptační strategie EU	2017
5	příprava aktualizace Adaptační strategie ČR v návaznosti na posouzení EK (vč. případného procesu SEA)	2018 – 2020
6	reporting stavu adaptace na základě Zpráv o adaptaci České republiky na změnu klimatu	2019 a dále každé 4 roky
7	aktualizace Adaptační strategie ČR	2020 a dále každých 10 let

5. Shrnutí

Změnou klimatu se rozumí veškeré dlouhodobé změny způsobené jak přirozenou variabilitou klimatu, tak lidskou činností, přičemž přirozené a antropogenní příčiny nelze jednoznačně rozlišit. V ČR je z pozorovaných změn patrný trend nárůstu zimních i letních teplot, který je výraznější po roce 1980. V posledních desetiletích je patrný rostoucí trend průměrných ročních hodnot, letní teploty narůstají rychleji než zimní či roční. Se změnami průměrných hodnot souvisí i extremalita teplot – počty tropických, letních dnů i tropických nocí v posledních letech rostou, zatímco počty mrazových i ledových dnů klesají. Roční srážkové úhrny na území Čech vykazují nepatrný nárůst, který je zřetelnější v zimě, zatímco v létě je trend mírně klesající. Na Moravě se oproti Čechám projevuje výraznější rozdíl mezi zimním nárůstem srážkových úhrnů a jejich letním poklesem.

V podmínkách ČR jsou do souvislosti se změnou klimatu dávány zejména výraznější výkyvy počasí projevující se častějšími přívalovými dešti, delšími obdobími sucha, vlnami veder, teplejšími a vlhčími zimami s menším množstvím sněhu apod. Průvodním jevem regionální změny klimatu je výskyt epizod s vysokou rychlostí větru spojených s přechody hlubokých tlakových níží přes kontinent, zejména v zimě, což představuje rizika např. pro lesní porosty, zemědělství (půdu či některé plodiny), stavby, energetiku (přenosové a distribuční sítě) a obyvatelstvo.

Prognóza pro Českou republiku

K roku 2030 naznačují výsledky simulací pomocí regionálního klimatického modelu pokračování trendu zvyšování průměrných teplot vzduchu. Průměrná roční teplota vzduchu na našem území podle modelu ALADIN-CLIMATE/CZ zvýší cca o 1 °C, oteplení v létě a zimě je jen o něco menší než na jaře a na podzim. Patrné je systematické zvýšení teplot relativně málo proměnlivé v prostoru. Simulace dále naznačují, že se změnou teploty se změní i některé související teplotní charakteristiky. V letním období tak lze očekávat mírný nárůst četnosti výskytu letních a tropických dní či tropických nocí, v zimě naopak pokles četnosti výskytu mrazových, ledových i arktických dní. U změn úhrnů srážek je situace složitější. Ve většině uzlových bodů modelu je v zimě simulován pokles budoucích srážek (v závislosti na konkrétní lokalitě do 20 %), na jaře jejich zvýšení (od 2 do cca 16 %), v létě a zejména na podzim se situace na různých částech našeho území liší (na podzim najdeme na několika místech slabý pokles o několik procent, jinde zvýšení až o 20 – 26 %, v létě převládá slabý pokles, místy (např. západní Čechy) naopak zvýšení až o 10 %). Zároveň je patrná poměrně výrazná prostorová proměnlivost změn, je tudíž možné, že případný klimatický signál může být v tomto blízkém období překryt projevy přirozených (meziročních) fluktuací srážkových úhrnů. Simulované změny sezónních průměrů denních sum globálního záření jsou největší v zimě (až o více než 10 %), v ostatních sezónách se na většině míst pohybují do 4 %, nicméně ve srovnání s chybami modelu jsou změny globálního záření dopadajícího na zemský povrch malé.

K roku 2050 je simulované oteplení již výraznější, nejvíce se zvýší teploty vzduchu v létě (o 2,7 °C), nejméně v zimě (o 1,8 °C). Za zmínku stojí zvýšení teplot v srpnu o téměř 3,9 °C. V jednotlivých gridových bodech se hodnoty změn mohou na jaře a v létě pohybovat v rozmezí 2,3 °C až 3,2 °C, na podzim od 1,7 °C do 2,1 °C a v zimě od 1,5 °C do 2,0 °C. Jsou již patrné zimní poklesy úhrnů srážek (např. Krkonoše, Českomoravská vysočina, Beskydy až o 20 %) a jejich navýšení na podzim. V létě začíná na našem území dominovat pokles srážek, který v dlouhodobém horizontu bude ještě výraznější, zatímco pokles zimních úhrnů srážek bude oproti předchozímu období menší. Změny relativní vlhkosti jsou malé, nicméně model pro všechny sezóny i časové horizonty signalizuje poklesy – v zimě do 5 %, v létě 5 – 10 % a pro závěr 21. století pak na některých místech až 15 % (část středních Čech, Vysočina). Tento poznatek je v souladu s přepokládaným zvýšením teploty vzduchu a snížením srážkových úhrnů.

Adaptací na změnu klimatu se rozumí proces průběžného přizpůsobování přírodních i socio-ekonomických systémů probíhající nebo očekávané změně klimatu, resp. jejím vlivům a dopadům, za účelem zmírnění škod a využití možných přínosů. Bez ohledu na scénáře oteplování i nakolik úspěšně se ukáže být úsilí o zmírnění změny klimatu, se budou dopady změny klimatu v příštích desetiletích zvyšovat, a to z důvodu opožděného vlivu emisí skleníkových plynů. Je proto nutné přijmout opatření umožňující přizpůsobení a zabývat se nevyhnutelnými hospodářskými, environmentálními a sociálními dopady změny klimatu a náklady s nimi spojenými. Opatření vedoucí k adaptaci na změnu klimatu budou potřebná i v případě, že uspějí evropské a celosvětové snahy o snížení emisí, protože je žádoucí, aby se společnost vypořádala s nevyhnutelnými dopady změn již probíhajících.

Cílem adaptace na změnu klimatu je včasné snížení zranitelnosti systémů (přírodních i socio-ekonomických) a zvýšení jejich odolnosti vůči jejím dopadům, aniž by byla ohrožena kvalita životního prostředí a ekonomický a společenský potenciál rozvoje společnosti. Adaptace představuje soubor opatření průběžně, postupně a dlouhodobě realizovaných a zároveň vlastní proces jejich realizace v čase. Přizpůsobení se dopadům změny klimatu zahrnuje preventivní opatření, opatření pro zvyšování odolnosti systémů, přípravná opatření, reakce na nepříznivé události a aktivity vedoucí k obnovení funkce systému. Adaptační opatření je nezbytné formulovat a realizovat koordinovaně s mitigačními opatřeními (tj. aktivním snižováním emisí a zvyšováním jejich propadů) v zájmu dosažení synergického efektu a pozitivní interakce adaptace a mitigace. Adaptační strategie, jejíž podstatná část je zaměřena na zachování vodních, půdních a biologických složek přírody a krajiny a na obnovu fungujících ekosystémů odolných vůči změně klimatu, může rovněž přispět k prevenci katastrof. Nezbytná strategická koordinace je nutná jak k eliminaci negativních dopadů nevhodných kombinací jednotlivých adaptačních opatření, tak ke zvýšení nebo rozšíření jejich účinnosti. Z dlouhodobého hlediska jsou vhodně navržená a průběžně realizovaná adaptační opatření ekonomicky přínosná. V případě nečinnosti v souvislosti se změnou klimatu lze s využitím modelů predikovat podstatné socio-ekonomické dopady a hospodářské ztráty.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR identifikuje prioritní oblasti (sektory), u kterých se předpokládá největší postižení změnou klimatu (příroda a krajina, ovzduší, zemědělství, průmysl, zdravotnictví, bezpečnost, ochrana obyvatelstva a krizové řízení ad.). Strategie strukturovaně seznamuje s riziky a předpokládanými dopady změny klimatu v těchto oblastech, definuje obecné principy adaptačních opatření, naznačuje priority, upozorňuje na mezisektorové vazby a provázanost s mitigačními opatřeními a uvádí směry a příklady vhodných adaptačních opatření. Strategie analyzuje současný stav legislativy v daném kontextu a navrhuje potřebné legislativní změny.

Strategie rovněž uvádí rámcové vyhodnocení finanční náročnosti realizace navržených adaptačních opatření, analýzu vlivu na podnikatelské prostředí a kvantifikaci nákladů v případě nečinnosti, v návaznosti pak přehled stávajících i perspektivních ekonomických nástrojů a možnosti jejich využití. Další zpřesnění a doplnění ekonomických aspektů bude zpracováno v rámci národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu. Akčnímu plánu bude předcházet zpracování studie dopadů a zranitelnosti, v rámci které se zhodnotí pravděpodobné dopady v jednotlivých oblastech zájmu/sektorech, včetně analýz nákladů (finančních dopadů) v případě nečinnosti a jednotlivá adaptační opatření. Pro podporu realizace adaptačních opatření není doporučeno zavádět nové ekonomické nástroje, ale spíše využívat nástrojů stávajících, neboť do určité míry k adaptaci na změnu klimatu slouží již nyní. Při využití stávajících nástrojů a jejich případné úpravě je třeba zvážit, zda má působit motivačně nebo pouze jako zdroj příjmů.

Kvantifikovat finanční náročnost realizace adaptačních opatření přesněji je velmi náročné, neboť realizace některých opatření se plánuje nebo probíhá i bez přímé vazby na změnu klimatu, některá opatření se mohou překrývat s mitigačními opatřeními, překryv opatření může nastat mezi jednotlivými oblastmi (sektory) a opatření nelze v tuto chvíli dostatečně konkrétně vymežit. Navíc je adaptace na změnu klimatu dlouhodobým procesem reagujícím na doplňované a vyhodnocované informace z jednotlivých oblastí (sektorů) ve vazbě na průběžné vyhodnocování efektivity a ekonomických dopadů na státní rozpočet.

Finanční náročnost realizace adaptačních opatření v jednotlivých oblastech (sektorech)

Základním principem navržených adaptačních opatření pro oblast lesního hospodářství je plynulost a dlouhodobost při jejich zavádění s tím, že realizace bude respektovat zásadu zachování konkurenceschopnosti. Zvýšené náklady na organizaci přírodě blízkého hospodaření nepřevýší vysoké náklady na hospodaření v podmínkách trvale vysokých nahodilých těžeb v současnosti a náklady na těžbu a dopravu dříví při použití šetrnějších prostředků budou vykompenzovány sníženými náklady na obnovu a výchovu mladých porostů. Finanční prostředky nutné pro systémově orientovaná opatření ve vodním hospodářství byly vyčísleny zejména s ohledem na prioritní zaměření na protipovodňovou ochranu, kde se předpokládá průměrná roční potřeba ve výši cca 4,2 mld. Kč; v problematice sucha nejsou předpokládané náklady dosud vyčísleny, neboť tato oblast opatření není v ČR dosud dostatečně prozkoumána a definována. V oblasti zdraví a hygieny byly vyčísleny roční náklady na zajištění průběžné informovanosti pracovníků, zajištění diagnostiky neobvyklých a nově se vyskytujících zoonóz a vypracování návrhů na jejich prevenci, sledování zákonitosti šíření infekčních agens za různých klimatických situací a definování a upřesnění rizikových oblastí, sezón roku a citlivých skupin populací na necelých 10 mil. Kč za rok. Dále byly odhadnuty náklady pro dopady přírodních rizik v oblasti urbanizované krajiny z hlediska energeticky úsporné renovace budov, jež jsou jak mitigačním, tak adaptačním opatřením – Strategie renovace budov NAPEE pro doporučený standard uvádí náklady ve výši

1,5 bil. Kč a pro renovaci do pasivního standardu 2,1 bil. Kč. V sektoru dopravy mají navrhovaná opatření převážně podobu inovační, výzkumnou a technicko-organizační. Zajištění financování může spočívat v časové redistribuci již plánovaných výdajů do infrastruktury a zčásti může jít o nově plánované náklady, přičemž zkvalitněním výstavby lze dlouhodobě očekávat úspory na údržbě, opravách a nové infrastruktuře v rozsahu 20 až 50 % nákladů na výstavbu. Průmysl a energetika předpokládá dopad především v souvislosti se zapracováním problematiky kritické infrastruktury a uvádí, že v dnešní době má oblast krizového řízení personálně i finančně plně pokrytou. Za sektor mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí je v současné době finanční náročnost opatření známa pouze pro preventivní opatření a sanační práce v oblasti nestabilních svahů a skalního řízení, kde se výdaje budou pohybovat v rozmezí 10 – 100 mil. Kč ročně, přičemž opatření mají být směřována na ochranu majetku obcí a fyzických osob jen v prokazatelné souvislosti se změnou klimatu. Změna klimatu se nepříznivě projevuje na mimořádných událostech způsobených přírodními vlivy – ty jsou tak mnohdy častější než v minulosti a bývají většího rozsahu a závažnosti, což má za následek i vyšší ekonomické náklady na připravenost a při provádění záchranných a likvidačních prací.

Přestože realizace některých opatření představuje pro podnikatele náklady, resp. investice, obecně se předpokládá, že adaptace budou mít na podnikatelské prostředí pozitivní dopad, zejména z dlouhodobého hlediska.

Rámcový odhad vlivu na podnikatelské prostředí

V lesním hospodářství budou z krátkodobého hlediska vyšší náklady na těžbu a dopravu dříví vykompenzovány sníženými náklady na obnovu a následnou péči o zakládané porosty a ve střednědobém horizontu sníženými náklady na výchovu mladých porostů a vyšší produkcí zejména jehličnatého dříví. Pro podnikatele v oblasti zemědělství je ekonomický vliv všech navrhovaných adaptačních opatření pozitivní již v době provádění, bez ohledu na konečnou míru snížení negativních dopadů změny klimatu. Ve vodním hospodářství se podnikatelského prostředí realizace adaptačních opatření dotkne zejména v oblastech přípravy a zpracování plánů, podkladů a jiných materiálů a realizace staveb, omezení výstavby ve vymezených územích, dodržování požadovaných kritérií, zvýšení efektivity výrobních procesů využívajících vodu, přehodnocení současných povolení a snížení odebíraného množství vody, zvýšení poplatků za odběr vody a změny prostředí vlivem dotačních titulů. V sektoru zdraví a hygieny se nepředpokládá bezprostřední vliv adaptačních opatření na podnikatelské prostředí. V oblasti cestovního ruchu povede monitorování a minimalizace přírodních rizik k minimalizaci dopadů krizových stavů na podnikatelské prostředí. V oblasti dopravy jsou nové cíle a opatření výzvou pro inovace, výzkum a vývoj a také pro moderní podnikání v průmyslu, dopravě, logistice a oblasti životního prostředí. V oblasti průmyslu a energetiky je finanční dopad na podnikatelské prostředí závislý na počtu prvků kritické infrastruktury stanovených podle krizového zákona; v současné době byly stanoveny subjekty kritické infrastruktury, které se podílí na plnění úkolů stanovených havarijními plány a zpracovávají plány krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury; nejvýznamnější finanční dopad lze očekávat zejména v souvislosti s pořízením zabezpečovacích prostředků jednotlivých prvků kritické infrastruktury, i v tomto případě však ze stejného důvodu půjde spíše o individuální případy.

Náklady spojené s nečinností nelze v současné době s ohledem na úroveň poznání dostatečně kvantifikovat, neboť není známo, v jaké míře a v jakém časovém horizontu se změna klimatu projeví. Analýzy dopadů nečinnosti pro jednotlivé scénáře možného vývoje klimatu nebyly v ČR dosud z výše uvedených důvodů zpracovány. Jejich zpracování a aktualizace proběhne v rámci přípravy a naplňování národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu. Představu si lze utvořit na základě situací, ke kterým v České republice již došlo.

Rámcová kvantifikace nákladů v případě nečinnosti

V oblasti lesního hospodářství dochází již v dnešní době vlivem působení dopadů změny klimatu k velkoplošnému rozpadu lesních porostů. V případě nečinnosti se předpokládá zvyšování nákladů na obnovu lesních porostů na velkých kalamitních holinách. Přímé náklady lze odhadnout jen velmi přibližně, bude se jednat řádově o stovky milionů Kč. Ve vodním hospodářství lze ve vztahu k povodním vycházet ze zkušeností z uplynulých 20 let. Povodňové škody v letech 1990 – 2010 dosahují v součtu 170 mld. Kč, což v průměru představuje roční výši cca 8,5 mld. Kč. V této výši jsou vyčísleny náklady pouze na úhradu škod vzniklých významnými povodněmi, z nichž většinu platí stát. Nečinnost ve vztahu k dopadům sucha lze odvodit od každoročních nákladů na kompenzace a mimořádné dotace zejména v oblasti zemědělství (např. v roce 2003 schválena kompenzace 1,4 mld. Kč, v roce 2012 žádost o kompenzace 750 mil. Kč). Náklady v případě nečinnosti v oblasti dopravy související se změnou klimatu nebyly vyčísleny, je ovšem třeba zvýšit pozornost v oblasti stavebního dozoru, neboť ponechání současného stavu v oblasti nekvalitní výstavby a nedodržování

technologických postupů vyvolá zvýšené náklady. V oblasti biodiverzity a ekosystémových služeb je v současné době obtížné náklady v případě nečinnosti relevantně kvantifikovat, hlavním důvodem je absence hodnocení a vyčíslení benefitů, které ekosystémy poskytují. V oblasti mimořádných událostí a ochrany obyvatelstva a životního prostředí by nulová varianta znamenala postupné zvyšování základních indikátorů (počet mrtvých, zraněných, ohrožených osob, výše finančních škod) a mohlo by dojít až k ohrožení základních funkcí státu.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR formuluje základní úkoly pro **komunikační strategii a počítá se zapojením veřejnosti, proto je nutné zajistit informovanost široké veřejnosti o pravděpodobných dopadech změny klimatu a možnostech adaptačních opatření v podmínkách ČR.** Vzdělávání a osvěta jsou nezbytným a efektivním nástrojem reflektujícím změnu klimatu. Jejich cílem je systematicky odborně vzdělávat klíčové cílové skupiny a utvářet pozitivní postoje a aktivní přístup obyvatelstva k adaptačním opatřením. Problematiku adaptace na změnu klimatu je třeba promítnout do všech relevantních strategických materiálů v oblasti vzdělávání. Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta má v České republice dlouholetou tradici, v roce 2000 byl přijat Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (EVVO), který je základním strategickým dokumentem pro tuto oblast.

Oblast vědy a výzkumu 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.

Zaměření základních výzkumných oblastí ve vazbě na adaptační strategii:

- modelování dopadů změny klimatu na sociální a ekonomické systémy a vývoj adaptačních opatření a mechanismů,
- výzkum a 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,
- výzkum metod směřujících ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení její odolnosti vůči klimatickým extrémům, přírodním rizikům.
- výzkum v oblasti environmentální bezpečnosti,
- 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.

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. Vzhledem k tomu, že téma dopadů změny klimatu a předcházení potenciálním škodám je průřezovou oblastí, je nutné zapojení všech relevantních resortů. Strategie je rámcovým dokumentem, který nemůže pokrýt všechny relevantní oblasti v podrobném měřítku, proto bude zpracován **Národní akční plán adaptace na změnu klimatu** obsahující konkrétní implementační části s návrhem realizačních opatření, a to včetně odpovědnosti za plnění navržených úkolů a časového horizontu pro jejich splnění. Akčnímu plánu bude předcházet zpracování komplexní studie dopadů, zranitelnosti a rizik, v rámci které se zhodnotí pravděpodobné dopady v jednotlivých oblastech zájmu/sektorech, včetně analýz nákladů (finančních dopadů) v případě nečinnosti a jednotlivá adaptační opatření.

Koordinaci adaptačních a mitigačních opatření, monitoringu a vyhodnocení plnění adaptace na změnu klimatu v České republice zajišťuje Ministerstvo životního prostředí. Vzhledem k tomu, že se jedná o průřezové téma a je nutné prosazovat opatření ve všech relevantních sektorech, bude poradním orgánem meziresortní pracovní skupina zřízená k naplňování Adaptační strategie ČR. V této souvislosti lze využít Meziresortní pracovní skupinu zaměřenou na problematiku ochrany klimatu, která byla zřízena ministrem

životního prostředí v lednu 2015. Centrální koordinační a metodická a role MŽP vychází ze 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.

6. Přílohy

Příloha č. 1: Pilotní projekty, realizace vhodných adaptačních opatření

Výzkum

- **Podpora dlouhodobého plánování a návrhu adaptačních opatření v oblasti vodního hospodářství v kontextu změn klimatu** (Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, 2012 – 2014)

Cílem projektu bylo vypracování metodiky k prověření opatření navrhovaných v rámci dlouhodobého plánování v oblasti vodního hospodářství.

- **Výzkum adaptačních opatření dopadu klimatické změny v regionech České republiky** (Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, 2008 – 2012)

Cílem projektu bylo navrhnout a na pilotních aplikacích ověřit postupy efektivních adaptačních opatření k eliminaci dopadů klimatické změny na vodní zdroje ČR. Metodické postupy byly aplikovány na povodí Blšanky a Chrudimky. Jedním z výstupů projektu je publikace „Navrhování adaptačních opatření ke snižování dopadů klimatické změny na hydrologickou bilanci ČR“.

Další projekty k dispozici na webových stránkách www.vuv.cz

- **Revitalizace vodního systému krajiny a měst zatíženého významnými antropogenními změnami** (ČVUT 2005 – 2011)

Výzkumný záměr byl zaměřen na krajino-ekologický výzkum, extrémní hydrologické situace a na snižování antropogenní zátěže vodních ekosystémů v městech a obcích. Byla zkoumána opatření v krajině zvyšující minimální průtoky ve vodních tocích v období sucha či omezující škodlivé účinky povodní, resp. zvýšení retenční schopnosti krajiny.

https://www.vvvs.cvut.cz/search/vvvs_search.php?grant=39427

- **Ochrana půdy před erozí** (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., 2011)

Brožura obsahuje spektrum doporučení půdoochranných postupů a protierozních opatření na zemědělské půdě (organizační, agrotechnická a technická). Brožura obsahuje i ukázky realizací některých opatření včetně fotodokumentace (např. pěstování meziplodiny svazanky vratičolisté na Horákově farmě Čejč, pěstování žita a kukuřice, průlehy, zasakovací pásy, bezorebné metody apod.)

http://www.vumop.cz/sites/File/prirucka_eroze.pdf

- **Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření** (ČHMÚ, MŽP – VaV SP/1a6/108/07)

Projekt se zaměřil na proces snižování rizik dopadů změny klimatu. Především bylo snahou projektu řešit otázku adaptačních opatření komplexně a orientovat ji v nejbližších letech primárně na sektory vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví. Současné poznatky o sektorových dopadech klimatické změny ukazují, že v podmínkách České republiky je nejvíce zranitelný sektor vodního hospodářství a probíhající změny hydrologického režimu se následně promítají do sektorů zemědělství a lesnictví. Projekt dokončen v roce 2011.

http://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/vav_TECHNICKE_SHRNUTI_2011.pdf

- **Hodnocení dopadů klimatických změn na hydrologickou bilanci a návrh praktických opatření ke zmírnění jejich dopadů** (ČGS a ÚH AV ČR, MŽP – VaV SP/1a6/151/07)

Projekt sledoval dopady změny klimatu na hydrologickou bilanci, extrémní hydrologické jevy a vodní zdroje v lesních povodích sítě GEOMON. Les je v podmínkách České republiky nejlepším přiblížením k přirozenému ekosystému a vhodným prostředím pro sledování vlivu extrémních hydrologických situací. Vzhledem k tomu, že ve smrkových monokulturách je přirozenost ekosystému narušena a les je náchylný k okyselování, jsou sledovány také kritické zátěže vybraných chemických prvků. Projekt dokončen v roce 2011.

- **Výzkum adaptačních opatření na eliminaci dopadů klimatické změny v regionech České republiky** (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M, v.v.i.)

Projekt si klade za cíl posouzení vlivu klimatické změny na dostupnost a kvalitu vodních zdrojů v České republice na základě modelování hydrologické bilance pro následující období a zejména návrh konkrétních kombinací adaptačních opatření na vybraných pilotních povodích. Výsledky řešení projektu bude možno použít jako podklad k činnosti státní správy, krajských úřadů a správy povodí zejména při přípravě aktualizovaných plánů oblastí povodí.

- **Rebilance zásob podzemních vod** (Česká geologická služba – Operační program Životní prostředí)

Realizací projektu dojde k zásadní aktualizaci a v některých oblastech i k získání zcela nových údajů o množství podzemních vod zejména ve vybraných kritických hydrogeologických rajonech ČR. Rebilance zásob podzemních vod bude provedena aktualizovanými a novými metodikami a s využitím moderních nástrojů GIS. Bez těchto informací by již v blízké budoucnosti nebylo možné zajistit soulad využívání a ochrany podzemních vod s požadavky obsaženými ve strategických dokumentech jak vnitrostátních tak mezinárodních. Pro splnění daných cílů uvažuje projekt s využitím všech v současné době známých a dostupných možností hydrogeologického průzkumu. Návrh jejich použití a vyhodnocení se opírá o výsledky celé řady předchozích úkolů podobného zaměření a o dlouholeté znalosti odborníků v dané oblasti.

- **Vliv krátkodobé a dlouhodobé proměnlivosti počasí na úmrtnost** (Ústav fyziky atmosféry, AV ČR a Státní zdravotní ústav – GAČR 205/07/1254)
- **Mapování přírodních ohnisek zoonóz přenosných na člověka v ČR a jejich změny ovlivněné modifikacemi klimatu** (Státní zdravotní ústav – IGA NT11425-5/10)
- **Integrované hodnocení dopadů globálních změn na environmentální bezpečnost České republiky** (CzechGlobe, CENIA, Centrum pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy – Ministerstvo vnitra VG20122015091)

Projekt byl financován v rámci programu Bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra v letech 2012 – 2015. Předmětem řešení projektu je aplikovaný výzkum v oblasti hodnocení dopadů globálních změn na environmentální bezpečnost ČR a projekt tak reaguje na bezpečnostní rizika vznikající poškozením ekosystémů. Cílem projektu je rozvinout integrované postupy hodnocení a sledování dopadů globálních změn na environmentální bezpečnost ČR a vyhodnocení z nich plynoucích bezpečnostních rizik pro ekosystémy ČR, rovněž v mezinárodním kontextu. Dalším cílem projektu je vyvinout metodické a informační nástroje poskytující podporu pro sledování a vyhodnocení bezpečnosti životního prostředí, zejména poskytnout podporu implementaci programů GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*) a GEOSS (*Global Earth Observing System of Systems*). Dílčími cíli jsou např. stanovení bezpečnostních standardů pro ekosystémy, identifikace strategií a opatření vedoucích ke snižování rizik, indikátory environmentální bezpečnosti a včasného varování, podpora strategií a legislativy aj.

<http://www.envisec.cz/>

- **Návrh koncepce řešení krizové situace vyvolané výskytem sucha a nedostatkem vody na území České republiky**

Projekt byl financován v rámci programu Bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra v letech 2012 – 2015. Jeho cílem je vypracovat systém indikátorů meteorologického, hydrologického a agronomického sucha, navrhnout způsob stanovení prahových hodnot pro indikátory pro tři stupně ohrožení suchem a rovněž identifikovat opatření pro lepší zvládnání sucha v jeho jednotlivých fázích – tedy od preventivních a strategických opatření, přes operativní opatření až po opatření související s obnovou.

Plánování a podpora

- **Digitální povodňové plány**

- např. na úrovni mikroregionů Valašsko Meziříčsko – Kelčsko

Digitální povodňový plán obsahuje komplexní rozbor popis dotčeného území, vymezení jednotlivých záplavových zón včetně zón ohrožených hydrologickým suchem, definuje nejvíce ohrožené (zranitelné) objekty a obce a jejich části. Dále vymezuje povinnosti jednotlivých organizací a subjektů, kompetence členů povodňové komise, obsahuje informace týkající se prevence (hlášené profily, systémy výstražných informací, varování a informování obyvatelstva a další preventivní opatření), opatření v průběhu povodní a po nich) a umožňuje lepší koordinaci a organizaci na úrovni mikroregionu, ve spolupráci s krajem.

<http://www.meziricsko.cz/dpp/dpp-v/index.php.htm>

- **Mapa meteorologických výstrah: Systém integrované výstražné služby**

Systém informování o nebezpečných hydrometeorologických jevech: předpovědní výstraha/ aktuální nebezpečí, jednoduchá grafika, vycházející z evropského systému Meteoalarm (bouřky, extrémní srážky a povodně, požáry, silný vítr, sněhové srážky a námraza apod.)

<http://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/zpravy/index.html>

- **Technická norma TNV 75 9011 „Hospodaření se srážkovými vodami“**

Norma vhodně doplňuje platnou normu ČSN 75 9010 řešící vsakování srážkových vod, řeší také stránku sběru a využití dešťové vody v urbanizovaném území. Tato norma reaguje na současné trendy a předpisy v oblasti vodního a stavebního práva a zabývá se způsoby nakládání se srážkovými vodami odtékajícími z povrchu urbanizovaného území. Jedná se o návod pro návrh a provoz odvodnění urbanizovaného území způsobem blízkým přírodě. Řeší i akumulaci a využívání srážkové vody, a také možnosti realizace vegetačních střech (zelených střech) a vhodných povrchů umožňujících lepší vsakování srážkových vod.

http://eagri.cz/public/web/file/209372/TNV_75_9011_brezen_2013.pdf

- **Studie proveditelnosti přírodě blízkých opatření v Mikroregionu Hranicko**

Studie je zaměřená na vytipování vhodných úprav směřující ke zvýšení retenční schopnosti krajiny, která je poměrně intenzivně zemědělsky využívána, dále na obnovu přirozeného vodního režimu krajiny, vypracování územně technických podkladů pro vybrané obce a opatření, zamezení vzniku a snižování dopadů rizikových hydrologických situací (povodní a sucha) apod.

<http://www.regionhranicko.cz/mikroregion-hranicko/projekty/Studie-proveditelnosti-prirodne-blizkych-opatreni-v-Mikroregionu-Hranicko-31>

- **Hospodaření se srážkovou vodou**

- např. Kanalizační generel města Hranic

Návrh na nový systém HDV (vybudování retenčních nádrží v urbanizovaném prostoru, prioritně pro novou zástavbu, případně změna systému HDV u stávající zástavby)

- např. Studie odtokových poměrů na území statutárního města Hradec Králové a přilehlých spádových oblastí

Koncepce řešení dešťových vod v souladu s principy trvale udržitelného rozvoje, prioritou je hospodaření s dešťovou vodou v místě jejího dopadu.

- **Národní strategie adaptace budov na změnu klimatu**

Projekt je financován v rámci EHP a Norských fondů a realizuje se od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2016. Cílem projektu je podpora státní správy (zejména Ministerstva životního prostředí) a samospráv (krajů a měst) v analýze rizik a návrhu opatření v oblasti adaptace budov na změny klimatu, začlenění navržených opatření do Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (případně její pozdější aktualizace, pokud bude schválena před realizací předkládaného projektu) a Akčního plánu k ní a zejména přispět k odborné diskuzi, a tím i skutečné realizaci jednotlivých opatření. Výsledkem projektu bude zpracovaný návrh národní strategie adaptace budov na změnu klimatu, který bude prodiskutován se státní správou a zainteresovanými skupinami. Jako dílčí podkladové studie budou zpracovány následující materiály: a) mapa dopadu změn klimatu po regionech, b) makroekonomická

studie nákladů a přínosů, c) případové studie pro dva vybrané regiony, d) vlastní návrh strategie a shrnutí hlavních doporučení.

<http://www.eeagrants.cz/cs/programy/ehp-fondy-2009-2014/cz02-zivotni-prostredi/schvalene-projekty/narodni-strategie-adaptace-budov-na-zmen-1733>

- ***Adaptace sídel na změnu klimatu - praktická řešení a sdílení zkušeností***

Projekt je financován v rámci EHP a Norských fondů a realizuje se od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2016. Hlavním cílem projektu je přispět ke zmírnění negativních dopadů změny klimatu na sídla (města a obce) ČR. Tohoto cíle bude dosaženo podporou provádění analýz dopadů změny klimatu na místní úrovni, podporou tvorby místních strategií adaptace na klimatickou změnu a propagací adaptačních opatření v cílové skupině místní veřejné správy zejména samosprávy. Během projektu vznikne soubor nástrojů pro identifikaci hrozeb pro města a obce způsobených změnami klimatu, metodické nástroje pro tvorbu scénářů dopadu změny klimatu na místní úrovni a tvorbu adaptačních strategií.

<http://www.eeagrants.cz/cs/programy/ehp-fondy-2009-2014/cz02-zivotni-prostredi/schvalene-projekty/adaptace-sidel-na-zmenu-klimatu-praktick-1738>

- ***Podpora výměny informací o dopadech změny klimatu a adaptačních opatření na národní a regionální úrovni***

Projekt je financován v rámci EHP a Norských fondů a realizuje se od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2016. Hlavním cílem projektu je informovat širokou veřejnost o „Strategii přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR“ a informovat a připravit veřejnou správu pro realizaci smysluplných adaptačních opatření. Kvůli specifickému kontextu tématu v ČR projekt věnuje velkou pozornost nastavení komunikačních nástrojů a obsahů. Vzniklá komunikační kampaň se bude opírat nejen o chybějící věcné informace, ale zohlední také možné bariéry u české veřejnosti ve vztahu k tématu adaptace na změny klimatu. Kampaň je doplněná vstupním výzkumem postojů populace v tomto ohledu, vznikem doporučení pro efektivní komunikaci tématu, a medializací výstupů projektu prostřednictvím komunikace na sociálních sítích, tiskových zpráv, tiskových konferencí pro novináře a závěrečnou konferencí projektu.

<http://www.eeagrants.cz/cs/programy/ehp-fondy-2009-2014/cz02-zivotni-prostredi/schvalene-projekty/podpora-vymeny-informaci-o-dopadech-zmen-1730>

- ***Rozvoj strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách měst s využitím ekosystémově založených přístupů k adaptacím***

Projekt je financován v rámci EHP a Norských fondů a realizuje se od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2016. Cílem navrhovaného projektu je spustit a rozvíjet proces přípravy adaptační strategie měst a návržení a vyhodnocení vhodných adaptačních opatření ve vybraných pilotních urbánních oblastech velkých měst - Praha, Brno, Plzeň v České republice za podpory ekosystémově založených přístupů. Dílčími cíli projektu je provést posouzení rizik a zranitelnosti spojených se změnou klimatu na lokální urbánní úrovni, ve spolupráci se zainteresovanými subjekty identifikovat relevantní adaptační opatření, kvantifikovat náklady a přínosy preferovaných adaptačních opatření, připravit a formulovat adaptační strategie měst v návaznosti na „Strategii přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR“ a zahájit implementační proces adaptační strategie a s ní spojených opatření.

<http://www.eeagrants.cz/cs/programy/ehp-fondy-2009-2014/cz02-zivotni-prostredi/schvalene-projekty/rozvoj-strategii-prizpusobeni-se-zmene-k-1727>

- ***Resilience a adaptace na klimatickou změnu v regionálních strategiích***

Projekt je financován v rámci EHP a Norských fondů a realizuje se od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2016. Hlavním cílem projektu je vytvoření strategie pro začlenění adaptace na klimatickou změnu do regionálního rozvoje venkovských oblastí a pro posílení resilience. Na strategii navazuje metodický postup její konverze do regionální úrovně a implementace v konkrétních podmínkách českých regionů a mikroregionů. Projekt je přímo navázán na národní i mezinárodní strategické dokumenty a bude využívat synergii několika typů partnerů na české straně, doplněnou o intenzivní spolupráci se zkušeným a mezinárodně etablovaným norským partnerem. Vzhledem k očekávané nehomogenitě znalostí o klimatické změně a potenciálních rozdílech v přístupu k ní v jednotlivých regionech bude projekt zahrnovat také vstupní informační kampaň zjišťující postoje společnosti v několika různých lokalitách. Vytvořená strategie bude implementována v rámci místních akčních skupin (MAS), což

zajistí participaci stakeholderů různých sektorů (veřejný, soukromý, neziskový). Diseminační aktivity zahrnou i další cílové skupiny včetně škol.

<http://www.eeagrants.cz/cs/programy/ehp-fondy-2009-2014/cz02-zivotni-prostredi/schvalene-projekty/resilience-a-adaptace-na-klimatickou-zme-1726>

- ***CzechAdapt - Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti na území ČR***

Projekt je financován v rámci EHP a Norských fondů a realizuje se od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2016. Cílem projektu je vytvořit a v experimentálním provozu ověřit informační systém, který bude soustřeďovat dostupné vědecké poznatky a adaptační návody, shromážděné v uživatelsky přístupné a především prakticky uchopitelné podobě. Tyto zdroje informací budou současně splňovat vysoké nároky na jejich vědeckou úroveň a budou se opírat pouze o metody, experimenty, postupy a modely, které prošly veřejnou a erudovanou oponenturou. Mělo by se jednat o českou verzi evropského informačního systému ClimateADAPT. Uživatelé v jednom produktu získají informace pro všechny úrovně územního členění (od lokalit o velikosti pozemku či katastrálních území, přes okresy, kraje až po celou ČR). Základní pokrytí u velké části vrstev bude zahrnovat celou ČR s některými typy výstupů dostupnými s ohledem na náročnost jen pro cílový region (okres Znojmo a Třebíč) a/nebo vybrané reprezentativní lokality např. v síti malých povodí GEOMON. Ve spolupráci s norským partnerem bude testována přenositelnost klíčových výstupů projektu do norských podmínek jako další krok ve vývoji informačního systému.

<http://www.eeagrants.cz/cs/programy/ehp-fondy-2009-2014/cz02-zivotni-prostredi/schvalene-projekty/czechadapt-system-pro-vymenu-informaci-o-1724>

Realizované příklady

- ***Projekt RENETOWN (New post-socialist city: Competitive and Attractive)***

Projekt je zaměřen na revitalizaci a vyřešení disproporcí urbánního životního prostředí postsocialistických měst střední a východní Evropy, které prochází složitými strukturálními proměnami (např. sídliště, průmyslové zóny apod.). Webová stránka obsahuje několik příkladů dobré praxe i z České republiky, například revitalizace městské části Praha 11.

<http://www.renewtown.eu>

http://www.renewtown.eu/tl_files/renewtown/Broszury/ReNewTown_Brochure_Czech%20Republic_PP5.pdf

- ***Centrum modelových ekologických projektů Hostětín***

Realizace celé řady environmentálně příznivých projektů na úrovni domu a jeho okolí (modelový pasivní dům, systém sběru srážkové vody a její využití v domě, obnovitelné zdroje energie, přírodní zahrada podporující biodiverzitu), úrovni obce (obecní výtopna na biomasu, kořenová čistírna odpadních vod, šetrné venkovní osvětlení), okolí obce (ovocný sad s krajovými a starými odrůdami, pozemkový spolek realizující management chráněných území), věda a výzkum (pravidelná konference Venkovská krajina, zaměřená na příspěvky z oblasti ochrany přírody a krajiny, krajinné ekologie a inženýrství apod.)

<http://www.hostetin.veronica.cz/ekologicka-vesnice>

- ***Návštěvnícké biocentrum Ekocentra Slunákov***

Biocentrum plní funkci vzdělávacího, ubytovacího a modelového centra ekologických projektů zaměřených na stavebnictví, zahradní a krajinářské úpravy

Nízkoenergetický dům s vegetační střechou, obnova a revitalizace mokřadů, vodních tůň a rybníků, přeměna pole v travnatý porost, obnova lužního lesa, návštěvnícké centrum CHKO Litovelské Pomoraví, vzdělávací akce, semináře

<http://www.slunakov.cz/biocentrum/index.php?>

- ***Permakulturní zahrada CEV Rozmarýnek***

Zahrada obsahující prvky permakulturní a přírodní zahrady, obsahuje celou řadu prvků využívání dešťové vody apod. Drenážní příkopy (meliorační kanály vedoucí po vrstevnici, jejichž břehy jsou osázeny. Ústí do nich erozní rýhy vyryté přirozeně deštěm, jež jsou však ukryté pod vrstvou zeminy. Svejly zadržují vláhu na svahové části pozemku a brání erozi.)

Systémy sběru dešťové vody (dřevěné žlaby, vodní tůň), vegetační střechy na hospodářských stavbách (kurník), kořenová čistírna odpadních vod apod.

<http://www.lipka.cz/rozmarynek-zahrada?idm=134>

- ***Střešní zahrada konírny zámku Lipník nad Bečvou***

Jedná se o nejstarší střešní zahradu v České republice (počátek 20. století), kromě střešní zahrady je zámek obklopen anglickým parkem.

<http://info.mesto-lipnik.cz/cz/infocentrum/pamatky/zamek-zamecky-park-stresni-zahrada/>

- ***Zelená střecha – budova ČSOB v Praze – Radlicích***

Jedna z nejrozsáhlejších zelených střech v ČR se nachází na budově nového ústředí ČSOB v Praze – Radlicích. Tato největší administrativní budova v Praze byla uvedena do provozu v polovině dubna 2007. Sídlo banky je velmi citlivě usazeno do prostoru architektem Josefem Pleskotem. Vegetační vrstva zelené střechy místy dosahuje více jak 1 m. K závlaze se používá recyklovaná dešťová voda.

<http://www.garten.cz/a/cz/5812-zelena-strecha-budova-csob-v-praze-radlicich-1/>

- ***Univerzitní kampus Masarykovy univerzity v Brně Bohunicích – hospodaření s dešťovou vodou***

Univerzitní kampus v Bohunicích drží republikový unikát v hospodaření s dešťovou vodou na velké ploše (cca 35 ha). Impulzem byla omezující kritéria od správce vodovodů a kanalizací na množství dešťové vody, které se může z území kampusu přivést do stokového systému města. Je zde uplatněn decentralizovaný systém odvodnění, který zadržuje dešťovou vodu na pozemku. Deště se zadržují v nádržích na pozemku, na rozdíl od centralizovaných zadržovacích nádrží na stokových sítích, jak je tomu u běžného způsobu odvodňování. Decentralizovaný systém odvodnění řeší jak problém lokálních záplav, znečišťování řek zředěnými splašky, tak také na některých místech snižuje intenzitu eroze půdy a zásobuje klesající hladiny podzemních vod.

<http://inovace.cz/novinky/449-univerzitni-kampus-v-brne-vyuziva-decentralizovany-system-odvodneni-destove-vody-inovace-nebo-navrat-k-prirode>

Příloha č. 2: Přehled výchozích dokumentů a použité literatury

- Bakkenes, M., Alkemade, R.M., Ihle, F., Leemans, R. & Latour, J.B. (2002): Assessing effects of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050. *Global Change Biology*, 8, 390 – 407.
- collective (2011): Scoping Study on Valuing Ecosystem Services of Forests Across Great Britain. Final Report for the Forestry Commission. EFTEC. London. 114 p
- Detraz N. & M. M. Betsill (2009): Climate Change and Environmental Security: For Whom the Discourse Shifts. *International Studies Perspectives* 10(3): 303 – 320.
- EC (2009): Commission staff working document Accompanying document to the WHITE PAPER Adapting to climate change: Towards a European framework for action, Human, Animal and Plant Health Impacts of Climate Change {COM (2009) 147 final}.
- EEA (2010a): Evropské životní prostředí – stav a výhled 2010: shrnutí, Evropská agentura pro životní prostředí, Kodaň.
- EEA (2010b): The European Environment – State and Outlook 2010: Adapting to Climate Change, European Environmental Agency, Copenhagen.
- EEA (2010c): The European Environment – State and Outlook 2010: Mitigating Climate Change, European Environmental Agency, Copenhagen.
- EEA (2008): Impacts of Europe's Changing Climate – 2008 indicator-based assessment, EEA Report No4/2008, European Environmental Agency, Copenhagen.
- EK (2009): Bílá kniha – Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci, KOM (2001) 428 v konečném znění, Komise evropských společenství, Brusel.
- EK (2007): Zelená kniha – Přizpůsobení se změně klimatu v Evropě – možnosti pro postup EU, KOM (2007) 354 v konečném znění, Komise evropských společenství, Brusel.
- EK (2013) An EU Strategy on adaptation to climate change (Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu) {SWD (2013) 216 final}
- EU Ad Hoc Expert Working Group on Biodiversity and Climate Change (2009): Towards a Strategy on Climate Change, Ecosystem Services and Biodiversity.
- Fay, M. a kol. [eds] (2010): Adapting to Climate Change in Eastern Europe and Central Asia, The World Bank.
- Hanel, M., Kašpárek, L., Mrkvičková M. a kol. (2012): Odhad dopadu klimatické změny na hydrologickou bilanci a možná adaptační opatření, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., ISBN 978-80-97402-22-1
- IPCC (2008): Climate Change and Water, Technical Paper VI.
- IPCC (2007a): Dopady změny klimatu, adaptace a zranitelnost. WG II Čtvrtá hodnotící zpráva.
- IPCC (2007b): Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of WG I to the IPCC AR4.
- IPCC (2002): Climate Change and Biodiversity, Technical Paper V.
- IPCC (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Konvicka M. a kol. (2003): Uphill shifts in distribution of butterflies in the Czech Republic: effects of changing climate detected on a regional scale. *Global Ecology and Biogeography* 12: 403 – 410.
- Miko L. & Zaubbergerová K. (2009): Biodiverzita a změna podnebí v Evropské unii. *Ochrana přírody* 64, suppl.: 20 – 24.
- Miko L. & M. Hošek [eds] (2009): Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009. 1. vydání. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 102 s.
- Ministerská deklarace přijatá na 5. ministerské konferenci k životnímu prostředí a zdraví v Parmě, březen 2010.
- MŽP (2010): Teze adaptačních opatření v souvislosti s klimatickými změnami. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha.
- MŽP (2009a): Fifth National Communication of the Czech Republic on the UN Framework Convention on Climate Change. Ministry of the Environment of the Czech Republic, Prague.

- MŽP (2009b): Aktualizace Státního programu ochrany přírody a krajiny ČR. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha.
- Německá adaptační strategie [Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel] (2008), http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/english/pdf/application/pdf/das_gesamt_en_bf.pdf
- Novický, O. & Treml, P. (2009): Teploty vody v tocích České republiky, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., ISBN 978-80-85900-91-0.
- Novický, O. a kol. (2009): Výzkum adaptačních opatření pro eliminaci dopadu klimatické změny v regionech České republiky – příloha k periodické zprávě za rok 2009 projektu NAZV QH81331.
- Plesník J. & Pelc F. (2009): Příroda a krajina v České republice a jejich přizpůsobení změnám podnebí. *Ochrana přírody* 64, suppl.: 30 – 34.
- Plesník J. (2009): Biologická rozmanitost a změna podnebí – Současný stav a předpověď dalšího vývoje. *Ochrana přírody* 64, suppl.: I – XII.
- Pražan, J. a kol. (2007): Analýza adaptačních opatření na změnu klimatu na území ČR v oblasti zemědělství, Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, výstup funkčního úkolu Mze ČR č. 4228
- Pretel, J. a kol. (2011): Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. Technické shrnutí výsledků projektu VaV (MŽP, SP/1a6/108/07, 2007 – 2011). Praha: ČHMÚ, 67 s.
- Pyšek P. a kol. (2011): Colonization of high altitudes by alien plants over the last two centuries. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(2): 439 – 440.
- Reif J. a kol. (2009): Vliv globálních klimatických změn na vývoj početnosti ptáků v ČR. *Ochrana přírody* 64, suppl.: 35 – 39.
- Reif J. a kol. (2008): The impact of climate change on longterm population trends of birds in a central European country. *Animal Conservation* 11: 412 – 421.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2009): Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Montreal, Technical Series No. 41, 126 pages.
- Swart, R. a kol. (2009): Europe Adapts to Climate Change: Comparing National Adaptation Strategies. PEER Report No 1. Helsinki: Partnership for European Environmental Research.
- TEEB (2009): The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) Climate Issues Update, <http://www.teebweb.org/publication/climate-issues-update/>
- TEEB (2010): Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB, 10th meeting of the Conference of Parties to the CBD in Nagoya, Japan in October 2010
- The Federal Government (2008): German Strategy for Adaptation to Climate Change.
- Thomas C.D. a kol. (2004): Extinction risk from climate change. *Nature* 427: 145 – 148.
- Threnberth, K. E., Dai, A., Rasmussen, R.M. & Parsons, D.B. (2003): The changing character of precipitation. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 84, 1205 – 1217
- UK NEA (2011): UK National Ecosystem Assessment – Technical Report, Synthesis of Key Findings <http://uknea.unep-wcmc.org/Resources/tabid/82/Default.aspx>
- Vizina, A. & S. Horáček, (2009): Zpřesnění odhadů dopadů klimatické změny na vodní zdroje s využitím scénářů založených na simulacích modelem ALADIN –Climate/CZ, VTEI, příloha Vodního hospodářství (mimořádné číslo) 51(1), 5 – 8.
- WHO (2008): Protecting Health in Europe from Climate change, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO (2009): Improving public health responses to extreme weather/heat waves – EuroHEAT. Technical summary. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- Žalud, Z. a kol. (2008): Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu – metodiky stanovení indikátorů ekosystémových služeb. *Folia* 4, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 176 pp.

Příloha č. 3: Tabulka pojmů a vysvětlivek

Adaptace na změnu klimatu	<p>Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) v roce 2014 definoval adaptaci následovně:</p> <p>„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.“</p> <p>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.</p>	
Adaptační kapacita	Schopnost systému (přírodního, socio-ekonomického) přizpůsobit se měnícímu se prostředí, zmírnit potenciální škody a zvládat následky nepříznivých událostí spojených s dopady klimatické změny.	
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.	
Asimilace	Biochemická přeměna látek v organismu.	
Aridní oblast	Místo na souši, kde výpar a odtok vody dlouhodobě převažují nad srážkami.	
Atlantická meridionální cirkulace	Severojižní cirkulace objemů vody v severních částech Atlantického oceánu (mimo polárních oblastí), 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.	http://chm.nature.cz/umluva-o-biologicke-rozmanitosti-cbd/

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.	
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.	http://climate-adapt.eea.europa.eu/
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, neposkytnuta výplata vybraných využívaných dotací.	http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/
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 řídicí, ochranné, zabezpečovací a informační systémy. V podmínkách 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.	
Edafon	Edafon je souhrnný název pro organismy žijící v půdě. Obvykle jsou pod tento pojem řazeny pouze specificky půdní organismy.	
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).	www.enviwiki.cz/wiki/Ekosystémové_sluzby
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.	
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.	http://eagri.cz/publi-c/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-pudy/eroze-pudy/ http://geoportál.vu-mop.cz/index.php
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.	
Fotosyntéza	Biochemický proces, při kterém se mění přijatá energie světelného záření na energii chemických vazeb.	
Greening, ozelenění	Povinná ekologicky zaměřená složka přímých plateb, která má za účel podpořit plnění zemědělských postupů příznivých pro klima a životní prostředí.	
Horká vlna, vlna veder, heat wave	Teplá vlna anebo vícedenní období letních veder na větším území, během něhož dosahují maximální denní teploty výrazně nadnormálních hodnot. Stanovení dolní meze teploty je relativní a závisí obvykle na místě. 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. Vlny veder mají za následek zdravotní komplikace u lidí a zvířat (včetně nárůstu úmrtnosti), zvětšení výparu v oblasti a zvýšené riziko vzniku sucha. Vlivem vyššího výparu dochází k vysoušení rostlin, jež následně snadněji podléhají vzniku požárů.	
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 přerušování 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.	
Klimatologie	Nauka o podnebí.	

Klimatická změna, 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.	http://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu
Klimatický systém	Složitý systém, skládající se z pěti hlavních složek (atmosféra, hydrosféra, kryosféra, zemský povrch a biosféra) zahrnující jejich změny i vzájemné vazby.	
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/stav	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: <ol style="list-style-type: none"> 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.	ČHMÚ http://www.chmi.cz/a/UNFCCC/www.unfccc.int/ghg_data
Mimořádná událost	Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují 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.	http://www.mzp.cz/cz/mitigace_zmeny_klimatu
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	http://www.nature.cz/natura2000-design3/hp.php

	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 vyhlašovány ptačí oblasti – PO (v originále <i>Special Protection Areas</i> – SPA) a podle směrnice o stanovištích evropsky významné lokality – EVL (v originále <i>Sites of Community Importance</i> – SCI). Společně tvoří tyto dva typy lokalit soustavu Natura 2000.	
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.	
Odolnost	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.	
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.	
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 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 neurčitostí	
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 řídicích 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, přípravě plánů, vzdělávání apod.	
Radiační působení, RF (Radiative forcing)	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 planety oteplovající.	
Retence vody v krajině, retenční schopnost krajiny	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	
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 látek – 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 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>)	http://www.ipcc.ch

	Světového programu výzkumu klimatu a využívané v aktuálních zprávách IPCC (počínaje 5. zprávou IPCC z října 2013).	
Scénáře IPCC SRES	Standardizované scénáře podrobně specifikované ve zprávě IPCC z roku 2000 (<i>Emissions Scenarios</i> , Special Report IPCC 2000, Cambridge University Press).	http://www.ipcc.ch
Sektory	Oblasti hospodářství a životního prostředí ve vztahu k předpokládaným dopadům změny klimatu.	
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 přírodních ploch a prvků v sídlech (vodní a vegetační plochy a prvky – lesy, parky, travní porosty, aleje, jednotlivé stromy, vodní toky, vodní nádrže, tůňe, poldry, průlehy, vegetační střechy a stěny, aj.).	
Srážkový režim	Souhrnné označení pro popis charakteru polí srážek charakterizujících jejich dynamiku.	
Stav nouze	Stav nouze může být vyhlášen v případě živelních pohrom, ekologických nebo průmyslových havárií, nehod nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožují životy, zdraví nebo majetkové hodnoty anebo vnitřní pořádek a bezpečnost. V energetice se jedná o stav v elektrizační soustavě, teplotenské 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.	
Teplotní režim	Souhrnné označení pro popis charakteru polí teploty charakterizujících jejich dynamiku.	
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 šířkách kolem 11 km a u pólů přibližně 8 km.	
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.	
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.	
--	-----------------------------	--

Příloha č. 4: Souhrn adaptačních opatření

Lesní hospodářství
Využití přírodních procesů a pěstování prostorově a druhově pestrých lesních porostů
Změna preference druhů a ekotypů lesních dřevin
Stabilizace množství uhlíku vázaného v lesních ekosystémech
Určení priorit podpory adaptačních opatření v lesních ekosystémech
Genetické zdroje lesních dřevin
Zemědělství
Pozemkové úpravy
Genetické zdroje, výzkum, šlechtění a zemědělské biotechnologie
Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu
Zalesňování a zatravňování
Ekologické zemědělství
Snižování eroze půdy
Opatření proti zemědělskému suchu
Ochrana biodiverzity
Diverzifikace zemědělství
Monitoring, analýza rizik a systémy včasné výstrahy
Řešení dopadů extrémních meteorologických jevů na zemědělské hospodaření
Greening SZP
Vodní režim v krajině a vodní hospodářství
Opatření pro zajištění stability vodního režimu v krajině
Systémy hospodaření se srážkovými vodami a opětovného využití vody
Plány povodí a plány pro zvládání povodňových rizik
Plány rozvoje vodovodů a kanalizací
Opatření na vodárenských systémech
Opatření na čistírnách odpadních vod a kanalizacích
Optimalizace funkce stávajících nádrží a vodohospodářských soustav
Obnova malých vodních nádrží a zvyšování jejich spolehlivosti
Úpravy vodních koryt a v nivách
Racionalizace licenčního systému pro odběr vody a vypouštění
Ochrana stávajících a výhledových vodních zdrojů
Infiltrace povrchových vod do vod podzemních
Převody vody
Vodní nádrže v lokalitě chráněné pro akumulaci povrchových vod
Hydrické využití důlních děl a lomů
Urbanizovaná krajina
Opatření k minimalizaci povrchového odtoku
Opatření k redukci znečištění povrchového odtoku
Zajištění variability urbanizovaného území
Opatření k zajištění funkčního a ekologicky stabilního systému sídelní zeleně
Opatření v oblasti urbanistického rozvoje, stavebnictví a architektury
Zmírňování následků záplav v urbanizovaném území
Opatření ke snížení rizik spojených s teplotou a kvalitou ovzduší
Snižování stopy urbanizovaných území a odpovědné řízení

Biodiverzita a ekosystémové služby
Analyzovat dopady změny klimatu na biodiverzitu
Opatření k ochraně, obnově a zlepšení ekosystémů a přírodních či přírodě blízkých ploch a prvků přispívajících k adaptaci na dopady změny klimatu
Opatření ke zvýšení kapacity ekosystémů pro zajištění klíčových služeb
Opatření k ochraně a obnově propojenosti a prostupnosti krajiny
Opatření k prevenci a omezení šíření invazních druhů
Opatření k ochraně a zlepšení stavu populací vzácných a ohrožených druhů klíčových biotopů
Zajištění souběžnosti adaptace na změnu klimatu a nástrojů ochrany přírody
Zdraví a hygiena
Opatření ke snížení výskytu až eliminaci infekčních a neinfekčních chorob
Informovanost a zdravotní péče
Cestovní ruch
Opatření v oblasti státní správy
Odvětví a destinace cestovního ruchu
Opatření spotřebitelská
Výzkum a komunikace
Doprava
Zajistit flexibilitu a spolehlivost dopravního sektoru, zajištění provozu po extrémních projevech počasí
Identifikovat a monitorovat nevyhovující technologie v oblasti dopravní infrastruktury, podpořit výzkum a vývoj nových materiálů
Optimalizace teplot v dopravních prostředcích
Opatření v oblasti zastínění komunikací
Průmysl a energetika
Opatření průmyslových zařízení a jejich bezpečnosti
Opatření v elektroenergetice
Opatření v plynárenství
Opatření v ropném průmyslu
Opatření v teplárenství
Opatření v oblasti obnovitelných zdrojů energie
Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí
Ochrana obyvatelstva, systém včasného varování před mimořádnými událostmi
Rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému
Opatření k ochraně kritické infrastruktury
Environmentální bezpečnost
Rozvoj bezpečnostního výzkumu a vývoje

Příloha č. 5: Souhrn hlavních doporučení pro přizpůsobení se změně klimatu v ČR

Lesní hospodářství

Možnosti lesního hospodářství při adaptaci na změnu klimatu spočívají v diferenciaci forem hospodaření dle stanoviště a v příklonu k přírodě bližším formám hospodaření. Změny druhové a prostorové skladby směřují ke zvýšení stability a odolnosti lesních porostů.

Zemědělství

Mezi základní podmínky úspěšné adaptace patří flexibilní a šetrné využívání území, zavádění nových technologií stejně jako diverzifikace zemědělství. V krajině se jedná o adaptačně-preventivní opatření s kombinovaným účinkem zejména na kvalitu půdy, vody (s důrazem na zadržování vody v krajině) a agrobiodiverzity. Klíčovou podmínkou je udržitelné využívání půdy. Řešení by měla být založena zejména na těchto principech udržitelného hospodaření: vhodné prostorové uspořádání zemědělské půdy, půdoochranná a protierozní opatření, zlepšování půdní struktury, zvyšování podílu organické hmoty v půdě, šlechtění a využívání odrůd a plemen odolných ke změně klimatickým podmínkám.

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Podpořit integrované plánování v oblasti vod a zahrnout vlivy a dopady ostatních sektorů hospodářství např. cestovního ruchu, energetiky, zemědělství, lesnictví, zdravotnictví, průmyslu, rozvoje území a dalších z hlediska prognóz požadavků na vodní zdroje podle různých scénářů klimatické změny a vývoje společnosti.

Optimalizovat vodní režim v krajině komplexním a integrovaným způsobem, tzn. plánovanou podporou opatření na vodních tocích a v nivách (revitalizací vodních toků a niv, realizací protipovodňových opatření pokud možno přírodě blízkého charakteru – obnova přirozených rozlivů, výstavba poldrů a protipovodňových hrází odsazených od vodních toků apod.) v součinnosti s opatřeními v ploše povodí (opatření ke zpomalení povrchového odtoku vody, protierozní opatření, podpora vsakování srážkových vod apod.).

Využívat systém hodnocení výhledové vodní bilance v rámci šestiletých cyklů plánů povodí, aby umožnil posuzovat vývoj vodní bilance v její prostorové a časové proměnlivosti na území ČR (hydrologické i vodohospodářské) a racionální rozhodování státní správy při povolování odběrů a vypouštění.

Koncepčně a legislativně řešit zvládání dlouhodobého nedostatku vody, a tím předcházet eskalaci mimořádných událostí vyvolaných těmito extrémními meteorologickými jevy.

Optimalizovat a zajistit funkce vodohospodářské infrastruktury (vodovodů a kanalizací) v případě extrémních hydrologických situací (sucho, povodně, zhoršená kvalita vody) a v případě dlouhodobých změn v hydrologickém cyklu.

Provést revizi a aktualizaci vymezení oblastí ochrany vod ve smyslu vodního zákona (ochranných pásem vodních zdrojů, chráněných oblastí přirozené akumulace vod, zranitelných oblastí, citlivých oblastí, a dalších).

Podpořit účinnými nástroji (legislativními, finančními, regulačními) vsakování dešťových srážek a systémy zachycování a opětovného využívání dešťových srážek ze zpevněných ploch v urbanizovaných územích s cílem zvýšit retenci vody v krajině a posílit vodní zdroje. Zvážit možnosti alternativních způsobů hospodaření s vodními zdroji např. formou řízené umělé infiltrace.

Upravit systém povolování vypouštění odpadních vod tak, aby kladl maximální důraz na aplikaci BAT (*best available technology*).

Snižovat spotřebu kvalitní pitné vody pro účely, k nimž není tak vysoká kvalita nezbytná (např. splachování toalet, praní, zavlažování zahrad apod.) a podporovat znovuvyužití částečně čištěných odpadních vod (*grey water*).

Více zohlednit problematiku přístupu ke správě menších vodních toků a hospodaření v jejich povodích, jelikož se jedná o klíčové lokality z hlediska dopadů zvýšené variability klimatu na regionální úrovni (četný výskyt přivalových povodní, atd.).

Revidovat seznam lokalit v Generelu území chráněných pro akumulaci povrchových vod - připravit a provést revizi s cílem posoudit stávající seznam lokalit v generelu a vytipovat další plochy lokalit vhodných pro vybudování vodních nádrží, ve smyslu posouzení zabezpečení funkce uvažovaných vodních nádrží v podmínkách klimatické změny a předpokládaných nároků na vodu (především k pokrytí potřeb obyvatelstva a energetiky).

Urbanizovaná krajina

Zajistit udržitelné hospodaření s vodou (zasakování či využívání srážkových vod, úsporná opatření) a funkčně propojené systémy ploch s převažujícími přírodními složkami tvořící systém sídelní zeleně. Důležitou roli přitom budou hrát vodní a vegetační plochy a prvky.

Podporovat celkové zvyšování připravenosti urbanizovaných území na projevy změn klimatu přechodem k pasivním a blízkým standardům novostaveb a důkladnou renovaci stávajících budov minimálně v souladu se scénářem č. 3 Strategie renovace budov NAPEE. Podpořit stavebně technickou adaptaci budov skrze legislativní standardy a normy.

Biodiverzita a ekosystémové služby

Zachovat a zlepšit přirozenou rezistenci a rezilienci přírodních i člověkem ovlivněných částí krajiny, a tím zachovat jejich schopnost poskytovat základní ekologické funkce nezbytné pro poskytování ekosystémových služeb.

Zajistit důkladné a provázané plánování využití území s dlouhodobým výhledem (územní plánování, komplexní pozemkové úpravy, krajinné plánování, lesní hospodářské plány a osnovy apod.) beroucí ohledy na ochranu biodiverzity a zajištění klíčových ekosystémových služeb vč. zadržování vody v krajině.

Zvýšit kapacitu ekosystémů vázat uhlík jak omezením nevhodných přeměn biotopů a ekosystémů, tak zachováním a obnovou přírodních biotopů s vysokým obsahem uhlíku, zejm. vodních a mokřadních ekosystémů.

Investovat do obnovy a zlepšení propojenosti ekosystémů a přírodních či přírodě blízkých ploch a prvků přispívajících k adaptaci na dopady změny klimatu.

Uchovat nebo zlepšit stav biologické rozmanitosti a ekosystémových služeb prostřednictvím odpovídající péče s primárním zaměřením na zlepšení stavu populací vzácných druhů organismů a na biotopy a ekosystémy nejvíce ohrožené změnou klimatu, resp. vytvoření podmínek pro jejich rozšíření na jiné nebo nové vhodné stanoviště.

Zdraví a hygiena

Adaptace v oblasti zdraví a hygieny se týká zejména opatření v oblasti předcházení infekčním a neinfekčním chorobám (jako jsou např. klíšťová encefalitida, lymeská borelióza, kardiovaskulární choroby a alergické poruchy) a oblasti předcházení zraněním zapříčiněných extrémními meteorologickými jevy.

Cestovní ruch

Specifická krátkodobá adaptační opatření v sektoru cestovního ruchu nebyla v tuto chvíli stanovena z důvodu nedostatečné znalostní základny.

Doprava

Adaptační opatření v dopravě vyžadují zahrnutí vlivu změny klimatu jak do dlouhodobých investic, tak do sektorových koncepcí a strategií. Je potřeba podpořit výzkum a využít vhodných nástrojů hodnocení dopadů změny klimatu, jako je hodnocení rizik, zranitelnosti, *cost-benefit* analýza. Dále je potřeba systematicky řešit zvýšení odolnosti elektrických drah vůči ledovce.

Průmysl a energetika

Adaptační opatření v sektoru průmyslu a energetiky se týkají zejména zajištění fungování kritické infrastruktury, jejíž výpadek by měl dopad na koncové spotřebitele a na chráněné zájmy státu. Významným je zajištění bezpečnosti průmyslových zařízení.

Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí

Adaptační opatření spočívají zejména v podpoře rozvoje ochrany obyvatelstva a životního prostředí, a to integrovaného systému predikce mimořádných událostí, systému varování a vyrozumění obyvatel, integrovaného záchranného systému, ochrany kritické infrastruktury a environmentální bezpečnosti.

Adaptační opatření musí být činěna tak, aby veřejná správa byla schopná efektivně zabezpečit připravenost na všechny relevantní druhy mimořádných událostí, i na účinnou odezvu. Tato opatření musí být činěna v zájmu zajištění rychlé odezvy na vzniklé mimořádné události s cílem dosáhnout maximální účinnosti ochrany života postiženého obyvatelstva a infrastruktury zajišťující jeho přežití. Neméně podstatné je, aby veřejná správa byla schopna efektivně a rychle přijmout příslušná opatření ve fázi obnovy po mimořádné události, neboť délka a průběh této fáze může mít zásadní dopad na fungování ekonomiky země.

Příloha č. 6: Indikativní výčet Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF) vhodných pro financování adaptačních opatření

Lesní hospodářství

Program rozvoje venkova na období 2014-2020:

- *operace 4.3.2 Lesnická infrastruktura*
- *operace 8.1.1 Zalesňování a zakládání lesů* (zalesnění zemědělské půdy včetně poskytnutí péče o založený porost a náhrady za ukončení zemědělské činnosti, podporu nelze poskytnout na výsadbu rychle rostoucích dřevin, výmladkových plantáží a vánočních stromků)
- *operace 8.3.1. Zavádění preventivních opatření v lesích* (retenční nádrže, zkapacitnění koryt vodních toků, protierozní opatření)
- *operace 8.4.1 Obnova lesních porostů po kalamitách*
- *operace 8.5.1 Investice do ochrany melioračních a zpevňujících dřevin*
- *operace 8.5.3 Přeměna porostů náhradních dřevin*
- *operace 8.6.1 Technika a technologie pro lesní hospodářství*
- *operace 15.2.1 Ochrana a reprodukce genofondu lesních dřevin*

Zemědělství

Program rozvoje venkova na období 2014-2020:

- *agroenvironmentálně-klimatické operace*
- *operace 4.3.1 Pozemkové úpravy*
- *operace 8.4.2 Odstraňování škod způsobených povodněmi*
- *operace 10.1.1 Integrovaná produkce ovoce*
- *operace 10.1.2 Integrovaná produkce révy vinné*
- *operace 10.1.3 Integrovaná produkce zeleniny*
- *operace 10.1.5 Zatravňování orné půdy*
- *operace 10.1.8 Zatravňování drah soustředěného odtoku*

Operační program rybníkářství 2014-2020

- *opatření 2.1 Inovace* (rozvíjení znalostí, zaměřených na snížení dopadu na životní prostředí, podporu udržitelného využívání zdrojů)
- *opatření 2.2 Produktivní investice do akvakultury* (obnova stávajících rybníků – odbahnění, výstavba rybníků)
- *opatření 2.4 Recirkulační zařízení a průtočné systémy s dočišťováním* (aplikace inovativních metod, šetrných k životnímu prostředí).

Operační program Životní prostředí 2014-2020:

- *prioritní osa 3, specifický cíl 3.2, Zvýšit podíl materiálového a energetického využití odpadů, podporovaná aktivita 3.2.2 výstavba a modernizace zařízení pro materiálové využití odpadů* (budování kompostáren s využitím kompostu převážně na zemědělské půdě)

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

Program rozvoje venkova na období 2014-2020:

- *operace 11.1.1 a 11.2.1 přechod na postupy a zachování postupů ekologického zemědělství* (snížení plošného znečištění vodních toků)

Operační program Životní prostředí 2014-2020:

- *prioritní osa 1, specifický cíl 1.1 Snížit množství vypouštěného znečištění do povrchových i podzemních vod z komunálních zdrojů a vnos znečišťujících látek do povrchových a podzemních vod* (výstavba kanalizací, výstavba čistíren odpadních vod, odstraňování eutrofizace vod).
- *prioritní osa 1, specifický cíl 1.2 Zajistit dodávky pitné vody v odpovídající jakosti a množství* (výstavba a modernizace úpraven vody a systémů pro ochranu zdrojů pitné vody, výstavba přivaděčů a rozvodných sítí).

- **prioritní osa 1, specifický cíl 1.3 Zajistit povodňovou ochranu intravilánu** (zprůtočnění/zvýšení retenčního potenciálu koryt vodních toků, rozlivy, hospodaření se srážkovými vodami, budování vodních děl, sloužících povodňové ochraně)
- **prioritní osa 1, specifický cíl 1.4 Podpořit preventivní protipovodňová opatření** (analýza odtokových poměrů a návrhy protipovodňových opatření, varovné, hlásné, předpovědní a výstražné systémy na celostátní i lokální úrovni, digitální povodňové plány)
- **prioritní osa 4, specifický cíl 4.3 Posílit přirozené funkce krajiny** (revitalizace vodních toků, zlepšování struktury lesů, zpomalení povrchového odtoku vody, protierozní ochrana)

Urbanizovaná krajina

Operační program podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020

- **prioritní osa 2, specifický cíl 2.3 Zvýšit využitelnost infrastruktury v podnikání** (technické a stavební rekonstrukce brownfieldů a jejich přeměna na moderní podnikatelské objekty, vznik nově zrekonstruovaných podnikatelských ploch).

Operační program Praha – pól růstu ČR

- **prioritní osa 2, specifický cíl 2.1 Energetické úspory v městských objektech dosažené také s využitím vhodných obnovitelných zdrojů energie, energeticky efektivních zařízení a inteligentních systémů řízení**

Integrovaný regionální operační program pro období 2014-2020

- **prioritní osa 2, specifický cíl 2.5 Snížení energetické náročnosti v sektoru bydlení – bytové domy** (prvky pasivního vytápění a chlazení, stínění a instalace systémů řízeného větrání a rekuperace odpadního vzduchu)
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.3 Podpora pořizování a uplatňování dokumentů územního rozvoje** (pořízení územních plánů, pořízení regulačních plánů nenahrazujících územní rozhodnutí)

Operační program Životní prostředí 2014-2020:

- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.3 Rekultivovat staré skládky** (rekultivace starých skládek - technicky nedostatečně zabezpečených).
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.4 Dokončit inventarizaci a odstranit ekologické zátěže** (inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, výběr nejzávažněji kontaminovaných lokalit, realizace průzkumných prací, analýz rizik, sanace vážně kontaminovaných lokalit).
- **prioritní osa 4, specifický cíl 4.4 Zlepšit kvalitu prostředí v sídlech**
- **prioritní osa 5, specifický cíl 5.1 Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie**

Biodiverzita a ekosystémové služby

Operační program Životní prostředí 2014-2020

- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.2 Zvýšit podíl materiálového a energetického využití odpadů, podporovaná aktivita 3.2.2 výstavba a modernizace zařízení pro materiálové využití odpadů** (budování kompostáren s využitím kompostu převážně na zemědělské půdě)
- **prioritní osa 4, specifický cíl 4.1 Zajistit příznivý stav předmětu ochrany národně významných chráněných území**
- **prioritní osa 4, specifický cíl 4.2 Posílit biodiverzitu** (péče o vzácné druhy, cenná stanoviště, omezování invazivních druhů)

Program rozvoje venkova na období 2014-2020

- **operace 10.1.4 Ošetřování travních porostů**
- **operace 10.1.7 Ochrana Čejky chocholaté**
- **operace 10.1.6 Biopásy** (rozvoj zejména ptačích společenství)
- **operace 12.1.1, 13.1.1, 13.2.1, 13.3.1 Kompenzační platby**
- **operace 15.1.1 Zachování porostního typu hospodářského souboru**

Operační program rybníkářství 2014-2020

- **opatření 2.5 Akvakultura poskytující environmentální služby**

Operační program Životní prostředí 2014-2020:

- *prioritní osa 3, specifický cíl 3.2, Zvýšit podíl materiálového a energetického využití odpadů, podporovaná aktivita 3.2.2 výstavba a modernizace zařízení pro materiálové využití odpadů (budování kompostáren s využitím kompostu převážně na zemědělské půdě)*

Zdraví a hygiena

Integrovaný regionální operační program pro období 2014-2020

- *prioritní osa 2, specifický cíl 2.3 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)*

Cestovní ruch

Program rozvoje venkova na období 2014-2020:

- *operace 8.5.2 Neproduktivní investice v lesích (zvyšování environmentálních a společenských funkcí lesa).*
- *operace 6.4.2 Podpora agroturistiky*

Integrovaný regionální operační program pro období 2014-2020

- *prioritní osa 3, specifický cíl 3.1 Zefektivnění prezentace, posílení ochrany a rozvoje kulturního a přírodního dědictví (revitalizace souboru vybraných památek).*

Doprava

Operační program Doprava

- *prioritní osa 1, specifický cíl 1.1 Zlepšení infrastruktury pro vyšší konkurenceschopnost a větší využití železniční dopravy*
- *prioritní osa 1, specifický cíl 1.2 Zlepšení infrastruktury pro vyšší konkurenceschopnost a větší využití vnitrozemské vodní dopravy v hlavní síti TEN-T*
- *prioritní osa 1, specifický cíl 1.3 Vytvoření podmínek pro větší využití multimodální dopravy*
- *prioritní osa 1, specifický cíl 1.4 Vytvoření podmínek pro zvýšení využívání veřejné hromadné dopravy ve městech v elektrické trakci*
- *prioritní osa 1, specifický cíl 1.5 Vytvoření podmínek pro širší využití železniční a vodní dopravy prostřednictvím modernizace dopravního parku*
- *prioritní osa 1, specifický cíl 2.2 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).*
- *prioritní osa 2, specifický cíl 2.1 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*
- *prioritní osa 3, specifický cíl 3.1 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*

Integrovaný regionální operační program pro období 2014-2020

- *prioritní osa 1, specifický cíl 1.2 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).*

Průmysl a energetika

Program rozvoje venkova na období 2014-2020:

- *operace 6.4.3 Investice na podporu energie z obnovitelných zdrojů*
- *operace 8.6.2 Technické vybavení dřevozpracujících provozoven*
- *operace 16.5.1 Horizontální a vertikální spolupráce při udržitelném zajištění výroby biomasy pro výrobu energie a v průmyslových procesech*

Operační program podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020

- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.1 Zvýšit podíl výroby energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě ČR** (výstavba a rekonstrukce malých vodních elektráren; výstavba a rekonstrukce zdrojů tepla a kombinované výroby elektřiny a tepla z biomasy a vyvedení tepla)
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.2 Zvýšit energetickou účinnost podnikatelského sektoru**
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.3 Zvýšit aplikaci prvků inteligentních sítí v distribučních soustavách**
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.4 Uplatnit inovativní nízkouhlíkové technologie v oblasti nakládání energií a při využívání druhotných surovin**
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.5 Zvýšit účinnost soustav zásobování teplem**
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.6 Posílit energetickou bezpečnost přenosové soustavy**

Operační program Životní prostředí 2014-2020

- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.2, Zvýšit podíl materiálového a energetického využití odpadů, podporovaná aktivita 3.2.3 výstavba a modernizace zařízení na energetické využití odpadů a související infrastruktury** (podmínky viz kapitola 2.3.3.24. programového dokumentu)
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.5 Snížit environmentální rizika a rozvíjet systémy jejich řízení** (náhrada nebo rekonstrukce zařízení s cílem zvýšení bezpečnosti provozu, vytvoření informačních systémů, znalostních portálů a SW nástrojů pro tvorbu a aplikaci nových metodik a postupů v managementu chemických látek a prevenci závažných chemických havárií, vytvoření expertních center REACH a center prevence rekonstrukce nebo nákup technologií pro omezení průmyslového znečištění v souvislosti s BAT a IPPC)

Mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí

Operační program podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020

- **prioritní osa 4, specifický cíl 4.1 Zvětšit pokrytí vysokorychlostním přístupem k internetu** (modernizace resp. rozšiřování stávající infrastruktury pro vysokorychlostní přístup k internetu, zřizování nových sítí, vytváření pasivní infrastruktury pro vysokorychlostní přístup k internetu).

Integrovaný regionální operační program pro období 2014-2020

- **prioritní osa 1, specifický cíl 1.3 Zvýšení připravenosti k řešení a řízení rizik a katastrof** (posílení odolnosti staveb, vybudování nových dislokací, posílení vybavení technikou a věcnými prostředky (např. mobilní velkoobjemové nádrže na vodu, soupravy pro nouzové zastřešení obytných budov), modernizace vzdělávacích a výcvikových středisek (simulátory, тренаžéry, polygony).
- **prioritní osa 3, specifický cíl 3.2 Zvyšování efektivity a transparentnosti veřejné správy prostřednictvím rozvoje využití a kvality systémů ICT** (vytváření nových a modernizace stávajících informačních a komunikačních systémů pro potřeby subjektů veřejné správy a složek IZS).

Operační program Zaměstnanost 2014-2020

- **prioritní osa 4, specifický cíl 4.1.2. Modernizovat rozvoj a řízení lidských zdrojů ve veřejné správě** (realizace specifických vzdělávacích a výcvikových programů přispívajících ke zkvalitnění rozvoje lidských zdrojů ve veřejné správě – např. kompetencí v ICT a eGovernmentu, územního plánování, environmentálního managementu, krizového řízení nejen u složek IZS)

OP INTERREG V-A Česká republika-Polsko

- **prioritní osa 1, specifický cíl 1.1 Zvýšení přeshraniční akceschopnosti při řešení mimořádných událostí a krizových situací** (investice do rozvoje společných či propojených systémů prevence, monitoringu, reakce a odstraňování následků rizik, investiční opatření pro efektivní zásah po obou stranách hranice, společná odborná příprava pracovníků).

Výzkum

Operační program podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020

- **prioritní osa 1 specifický cíl 1.1 Zvýšit inovační výkonnost podniků** (zadávaní zakázek na výzkum a vývoj veřejným sektorem v předobchodní fázi s cílem vyvinout produkty a služby, odpovídající potřebám veřejného sektoru, ekoinovace)

Program rozvoje venkova na období 2014-2020:

- **operace 16.2.1 Podpora vývoje nových produktů, postupů a technologií** (zavedení nového výrobního postupu, zařízení či výrobku nebo významné vylepšení stávající technologie výroby nebo produktu, spolupráce zemědělských podnikatelů, výrobců potravin a krmiv s výzkumnými subjekty, vývoj a zavedení inovací v rámci podniku s dostatečnými zdroji v podobě kvalifikovaného personálu a výrobních zařízení).
- **operace 2.1.1 Poradenství** (podpora odborných individuálních poradenských služeb ve vazbě na akreditovaný poradenský systém Ministerstva zemědělství).

Příloha č. 7: Využitelnost programu LIFE pro financování adaptačních opatření

Program LIFE je nástrojem Evropské unie, jehož cílem je podpora implementace a rozvoje legislativy EU v oblasti životního prostředí. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1293/2013 z 11. prosince 2013 o zřízení programu pro životní prostředí a ochranu klimatu (LIFE) je účinné od 1. 1. 2014. Program se skládá ze dvou podprogramů. Finanční rámec pro akce podprogramu pro oblast klimatu činí 864 163 750 EUR/eur pro finanční perspektivu 2014 – 2020. **V rámci podprogramu pro oblast klimatu umožňuje financovat informační, inovační, demonstrační projekty nebo projekty nejlepší praxe v rámci tří prioritních oblastí se specificky stanovenými cíli:**

Specifické cíle prioritní oblasti „MITIGACE ZMĚNY KLIMATU“

- a) přispívat k implementaci a přípravě politiky a právních předpisů Unie v oblasti mitigace změny klimatu, včetně začleňování (*mainstreamingu*) do všech oblastí politiky, zejména přípravou, testováním a demonstrací přístupů týkajících se politiky nebo řízení, osvědčených postupů a řešení mitigace změny klimatu;
- b) zlepšovat znalostní základnu pro přípravu, posuzování, sledování, vyhodnocování a implementaci účinných aktivit a kapacitu pro uplatňování těchto znalostí v praxi;
- c) usnadňovat přípravu a implementaci integrovaných přístupů, například pro mitigační strategie a plány na místní, regionální i vnitrostátní úrovni;
- d) přispívat k přípravě a demonstraci inovativních mitigačních technologií, systémů a nástrojů vhodných k tomu, aby byly napodobovány, přenášeny nebo začleňovány.

Specifické cíle prioritní oblasti „ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU“

- a) přispívat k přípravě a implementaci politiky Unie v oblasti adaptace na změnu klimatu, včetně začleňování (*mainstreamingu*) do všech oblastí politiky, zejména přípravou, testováním a demonstrací přístupů týkajících se politiky nebo řízení, osvědčených postupů a řešení pro adaptaci na změnu klimatu, včetně případných ekosystémových přístupů;
- b) zlepšovat znalostní základnu pro přípravu, posuzování, sledování, vyhodnocování a implementaci účinných aktivit a opatření v oblasti adaptace na změnu klimatu, případně přednostně aktivit a opatření uplatňujících ekosystémový přístup, a zvyšovat kapacitu pro uplatňování těchto znalostí v praxi;
- c) usnadňovat přípravu a provádění integrovaných přístupů, například pro adaptační strategie a plány na místní, regionální i vnitrostátní úrovni, případně přednostně ekosystémových přístupů;
- d) přispívat k přípravě a předvedení inovativních adaptačních technologií, systémů a nástrojů vhodných k tomu, aby byly napodobovány, přenášeny nebo začleňovány.

Specifické cíle prioritní oblasti „SPRÁVA A INFORMACE V OBLASTI KLIMATU“

- a) podporovat zvyšování informovanosti o klimatických záležitostech, včetně vytváření veřejné podpory a podpory zúčastněných subjektů pro tvorbu politiky Unie v oblasti klimatu, a prosazovat znalosti o udržitelném rozvoji;
- b) podporovat komunikaci, správu a šíření informací v oblasti klimatu a usnadňovat sdílení znalostí o úspěšných řešeních a postupech v oblasti klimatu, například rozvojem platform spolupráce mezi zúčastněnými subjekty, a odbornou přípravu;
- c) prosazovat účinnější dodržování a vymáhání právních předpisů Unie v oblasti klimatu a přispívat k němu, zejména podporou vývoje a šíření osvědčených postupů a přístupů politiky;
- d) prosazovat lepší správu v oblasti klimatu širším zapojením zúčastněných subjektů, včetně nevládních organizací, do konzultací politiky a její implementace.

Specifikem programu LIFE jsou tzv. **integrované projekty**, které mají za cíl sdružovat prostředky více fondů EU tak, aby nastavené cíle v národních strategiích oblasti klimatu byly dosažitelné v souladu s principem doplňkovosti. V průběhu finanční perspektivy 2014 – 2020 má každý členský stát nárok na kofinancování min. jednoho integrovaného projektu z oblasti ochrany klimatu.

- **Integrované projekty zabývající se implementací mitigačních strategií a plánů:**

Integrovaný projekt podporuje implementaci strategií a plánů pro snižování emisí skleníkových plynů nebo plánů pro nízkouhlíkové hospodářství, týká se konkrétních měst nebo regionů (např. jak bylo oznámeno v Paktu starostů a primátorů), průmyslu nebo zemědělství (analyzováním využívání půdy v regionálním měřítku, v sociálním a hospodářském kontextu) či jiných hospodářských odvětví a zavádí přístupy založené na technologiích a službách udržitelným a inovativním způsobem. Integrované projekty mohou být doplněny nezbytnými investicemi do infrastruktury nebo rozvojem a zaváděním inovativních technologií a služeb ve městech, regionech a/nebo komunitách s podporou z jiných příslušných programů financování Unie, jež jsou ve strategii nebo plánu rovněž upřesněny. Přidaná hodnota EU bude posouzena s ohledem na příspěví integrovaného projektu ke snižování emisí skleníkových plynů, úroveň začlenění do různých politik, přímé zapojení široké škály zúčastněných stran a rozsah, v jakém integrovaný projekt představuje operativní část strategie nebo plánu.

- **Integrované projekty zabývající se implementací adaptačních strategií a plánů:**

Integrovaný projekt má implementovat adaptační strategie nebo plány nebo se zabývat zvláštními zranitelnými oblastmi v souvislosti se změnou klimatu (např. pobřežní oblasti, oblasti, jež bývají často postiženy suchem, a jiné prioritní oblasti určené v akci č. 2 strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu). Opatření financovaná z vnitrostátních zdrojů nebo opatření financovaná z jiných příslušných programů financování Unie by měla doplňovat opatření, která budou financována z programu LIFE, za účelem provedení komplexní strategie nebo plánu pro přizpůsobení se změně klimatu. Podporu lze poskytnout například na zvládnání povodní v přeshraničním povodí/pobřežní oblasti nebo na opatření pro přizpůsobení ve městech, která zahrnují několik měst. Hlavním tématem projektů v oblasti přizpůsobování se změně klimatu by mělo být spolupůsobení s ostatními politikami v oblasti životního prostředí a klimatu, podporovat je třeba například adaptací a biologickou rozmanitostí, je-li to důležité. Přidaná hodnota EU bude posouzena rovněž s ohledem na příspěví integrovaného projektu k dosažení cílů strategie EU pro přizpůsobení.