



Zkrácená komunikační verze

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

1. aktualizace pro období 2021–2030



Zkrácená komunikační verze

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

1. aktualizace pro období 2021–2030

Fotografie na titulní straně:

Nepasečné hospodaření v lesích u Klokočné. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout.

Nový prostor pro řeku Dyji. Foto: Povodí Moravy, s. p., Vladimír Husák.

Nový park na okraji sídliště v Brně-Komárově. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout.

Protipovodňová opatření obce Trnová – varouný systém. Foto: SFŽP ČR.

Revitalizace krajiny a hospodaření s vodou v Ořechově. Foto: archiv obce Ořechov.

Demonstrační ekofarma Petra Marady u Šardic. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout.

Obsah

2 Souhrn

4 Slovníček základních pojmů

5 Úvod

9 Změna klimatu ve světě a ČR

- 9 Co čeká svět?
- 10 Co čeká Evropu?
- 12 Co čeká Českou republiku?

17 Projevy a dopady změny klimatu v ČR

- 18 Dlouhodobé sucho
- 22 Povodně a přívalové povodně
- 25 Vydatné srážky
- 28 Zvyšování teplot
- 32 Extrémně vysoké teploty
- 36 Extrémní vítr
- 39 Požáry vegetace

43 Adaptace na změnu klimatu: nástroje, náklady a kapacity pro ČR

- 43 Ekonomické nástroje adaptace na změnu klimatu
- 47 Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu
- 48 Legislativní zajištění adaptace ČR na změnu klimatu
- 49 Institucionální a personální zajištění adaptace ČR na změnu klimatu
- 50 Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu
- 52 Výzkum, vývoj a inovace pro adaptaci na změnu klimatu

55 Cesta České republiky k adaptaci na změnu klimatu

- 55 Nejdůležitější zásady adaptace na změnu klimatu v ČR
- 56 Vize adaptace na změnu klimatu v ČR a strategický cíl
- 57 Přehled specifických cílů
- 58 Rámec adaptačních opatření do roku 2025 podle specifických cílů

67 Zajištění adaptace na změnu klimatu

- 67 Základní principy a předpoklady implementace strategie
- 69 Praktické naplňování strategie
- 70 Průřezové nástroje adaptace
- 71 Monitoring adaptace
- 74 Vyhodnocení a aktualizace
- 76 Komunikační strategie

77 Podpůrné iniciativy a materiály

80 Důležité odkazy, spolupráce

Souhrn

Tato publikace předkládá čtenářům zkrácenou verzi národní adaptační strategie, která mapuje existující i očekávané projevy změny klimatu na území ČR a navrhuje opatření na zmírnění jejich dopadů. Dokument vychází z řady mezinárodních úmluv a iniciativ, jakými jsou Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu (2013), Pařížská dohoda a Agenda 2030 (2015), Zelená dohoda pro Evropu (2019) a další.

Průměrná roční teplota na území Evropy byla v období od 2009–2018 až o 1,7 °C vyšší než v předindustriální době. Průměrná roční teplota vzduchu se mezi roky 1961 a 2018 zvyšuje tempem 0,3 °C za desetiletí. Klimatické projekce předpokládají podle různých scénářů nárůst teploty v 21. století (pro období 2081–2100) v Evropě v rozmezí 1–4,8 °C. Z modelů vyplývá, že do roku 2050 již prakticky nemůžeme probíhající změny ovlivnit. Změna chování člověka bude naopak zcela zásadní pro vývoj klimatu po roce 2050.

V důsledku změn klimatu se budou prohlubovat stávající projevy, zejména extrémní teploty, změna rozložení a úhrnů srážek, snížení průtoku ve vodních tocích a riziko sucha. Zemědělské výnosy i biologická rozmanitost se sníží. Zvýší se výskyt požárů vegetace a infekčních nemocí. Dále se bude zvyšovat riziko přívalových srážek a povodní. Extrémní jevy, infekční nemoci a zhoršování sociálních podmínek budou ohrožovat lidské zdraví. Změna klimatu může přinést i pozitivní dopady a příležitosti, ve většině regionů a sektorů však převládá negativa.

Jednotlivé projevy, kterými se strategie zabývá, jsou: dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, vydatné srážky, zvyšování teplot, extrémně vysoké teploty, extrémní vítr a požáry vegetace.

V ČR se dopady změny klimatu projeví hlavně v oblasti lesního hospodářství, zemědělství, vodního režimu v krajině a vodního hospodářství, biodiverzity a ekosystémových služeb, zdraví a hygieny, urbanizované krajiny, cestovního ruchu, průmyslu a energetiky, dopravy, kulturního dědictví a bezpečného prostředí. Do těchto oblastí je strategie členěna a přehledně popisuje klíčové dopady v každé z nich.

Dopady změny klimatu představují rizika pro stát i pro soukromý sektor. Stát může garantovat ochranu nejrizikovějších oblastí, působit regulací a výběrem daní, poplatků a plateb. Investiční sektor může přispět financováním udržitelné hospodářské činnosti a zohledněním klimatických rizik. Evropská komise vyvinula klasifikační systém (tzv. taxonomii), dle kterého by mělo být jednodušší posuzovat, zda investice a finanční produkty jsou skutečně environmentálně udržitelné a zda nemají negativní vliv na klima.

Nejvyšší je cena za nečinnost. Nepřizpůsobení se dopadům změny klimatu by stálo zásadně více než náklady na adaptaci. Dle výzkumu Evropské agentury pro životní prostředí (2017) byly v letech 1980–2013 ekonomické škody spojené s klimatickými extrémy v ČR 926 eur na obyvatele, což je více než průměr EU (710 eur). Pojištěno bylo 32 % škod. Podrobný přehled ekonomických dopadů a vybrané odhadované náklady na adaptaci jsou předmětem samostatné analýzy, jež je přílohou tohoto dokumentu.

Adaptace vyžaduje odpovídající legislativní zajištění. Předpisy ve všech oblastech musí být ve vzájemném souladu. Zastřešujícím národním koncepčním dokumentem je Státní politika životního prostředí ČR 2030 s výhledem do 2050.

Odpovědnost za koordinaci činností v oblasti adaptace má MŽP. Současné stavy pracovníků MŽP, MZe a MMR neodpovídají potřebám koordinace a rozsahu plnění úkolů, které mají na starosti. Zajištění odpovídajících lidských zdrojů nejen na těchto resortech jsou klíčovou potřebou.

MŽP zajišťuje také podporu klimatického vzdělávání financováním jednotlivých projektů a středisek ekologické výchovy. V poslední době se například rozvíjí model přírodních zahrad škol a školek a počítá se také s podporou investičních projektů ekocenter. Vybraná vědecká pracoviště se zabývají výzkumem v oblasti klimatu, z nichž část je zastoupena v Národním klimatickém programu ČR.

Národní adaptační strategie je založena na pěti vizích: kvalitní a bezpečné prostředí, funkční krajinná struktura, udržitelné využívání přírody a krajiny, klimaticky odpovědná společnost a hospodaření s vodními zdroji a půdou.

Strategickým cílem je zvýšit připravenost České republiky na změnu klimatu. Na něj navazují čtyři specifické cíle vztahující se k hlavním krajinným typům: zemědělská krajina, lesy, voda a na vodu vázané ekosystémy, lidská sídla a jeden specifický cíl zaměřený na bezpečnost a připravenost obyvatel.

Pro každý specifický cíl formuluje strategie cca 5–20 opatření. Strategie usiluje o synergii adaptačních opatření a opatření na snižování emisí skleníkových plynů (mitigace), snaží se upřednostnit řešení s vícenásobným efektem, využívat také příležitosti a zabránit nevhodným adaptacím.

Plnění strategie probíhá prostřednictvím Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu. Ten je platný do roku 2025 a následně bude aktualizován. Realizace strategie je zajištěna prostřednictvím ekonomických, legislativních a dalších průřezových nástrojů. Celkový objem finančních prostředků souvisejících s opatřeními akčního plánu pro období 2021–2025 představuje 139 mld. Kč, z toho však tvoří téměř 40 % zdroje financování EU. Národní zdroje (dotace) v celkové výši 86,5 mld. Kč jsou již ze 46 % na daná opatření alokovány, požadavky na nové národní zdroje tak tvoří celkem 46 mld. Kč.

K hodnocení naplňování strategie a vývoje adaptace ČR na změnu klimatu byla vytvořena sada 98 indikátorů. Jedním z hlavních významů adaptace je omezit negativní dopady, například snížit riziko vzniku katastrof, popřípadě využít změn ke zlepšení původní situace.

Další aktualizace adaptační strategie se předpokládá v roce 2030, následně bude prováděna její pravidelná aktualizace v intervalu 10 let. Aktualizace akčního plánu je plánována v roce 2025 a následně v intervalu pěti let.

V dokumentu jsou uvedeny příklady dobré praxe ilustrující různé typy adaptačních opatření v ČR. Jsou zde opatření jak ve volné krajině, jako obnova starého závlahového systému na Metuji nebo budování soustavy tůňek jako ochrany před přívalovými dešti, tak i ve městech, jako například ekologický způsob hospodaření na zemědělské půdě v Praze nebo park Pod Plachtami v brněnském Novém Lískovci.



*Pohled na ekologicky stabilní krajinu Českého ráje.
Foto: GREYCAT FILM, z. s.,
Petra Stráníková*



Slovníček základních pojmů

ADAPTACE

Proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. V lidských systémech je cílem zmírnit škody nebo využít příležitosti, v přírodních systémech jde o podporu schopnosti přizpůsobit se.

EXPOZICE

Míra vystavení systému vůči danému projevu změny klimatu (intenzita, délka, rozsah).

KATASTROFA

Závažné přerušení fungování společnosti zahrnující škody a dopady, které není schopna zvládnout vlastními prostředky. Pojem katastrofa je v ČR užíván jako krizová situace ve smyslu krizového zákona.

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.

RESILIENCE

Schopnost systému nebo společnosti odolávat, zmírňovat, přijímat a obnovovat následky účinků nebezpečí včasným a účinným způsobem, včetně zachování a obnovy jeho nezbytné základní struktury a funkcí.

ZRANITELNOST

Míra náchylnosti systému vůči nepříznivým účinkům změny klimatu, včetně proměnlivosti klimatu a extrémů, nebo míra neschopnosti těmto účinkům čelit. Zranitelnost je dána zejména třemi složkami – expozicí, citlivostí a adaptační kapacitou daného systému vůči projevům změny klimatu.

EKOŠYSTÉMOVÉ SLUŽBY

Přínosy, které lidská společnost získává od ekosystémů. Podrobněji viz box níže.

Ekosystémové služby

jsou podle zavedených mezinárodních klasifikací obvykle členěny do čtyř základních kategorií:

- (i) **Podpůrné služby (základní)** – zahrnují aspekty fungování ekosystémů nezbytné pro udržení života (např. *podpora životních cyklů, udržování genetické diverzity, půdotvorba, cyklus živin, opylování*).
- (ii) **Zásobovací služby** – zahrnují obvykle hmotné či produkční aspekty životního prostředí (např. *produkce zemědělských plodin, technických plodin, hospodářských zvířat, potravin, krmiv, biomasy pro nepotravinářské využití, ryb a dřeva, dále nedřevní lesní produkty, genetické zdroje, zdroje vody*);
- (iii) **Regulační služby** – zahrnují přirozené ovlivňování přírodních procesů, které vede k přímému užitku či spotřebě lidskou společností (např. *regulace kvality ovzduší, globálního klimatu, místního klimatu, odtoku vody, eroze, škůdců a přenašečů chorob, udržování kvality vody, ochrana před záplavami, zneškodňování odpadních látek / odstraňování živin*);
- (iv) **Kulturní služby** – zahrnují obvykle nehmotné přínosy existence ekosystémů (např. *rekreace a cestovní ruch, estetické hodnoty, kulturní dědictví a vztah k místu, duchovní a náboženský význam, vědecké využití ekosystémů, existenční hodnota*).

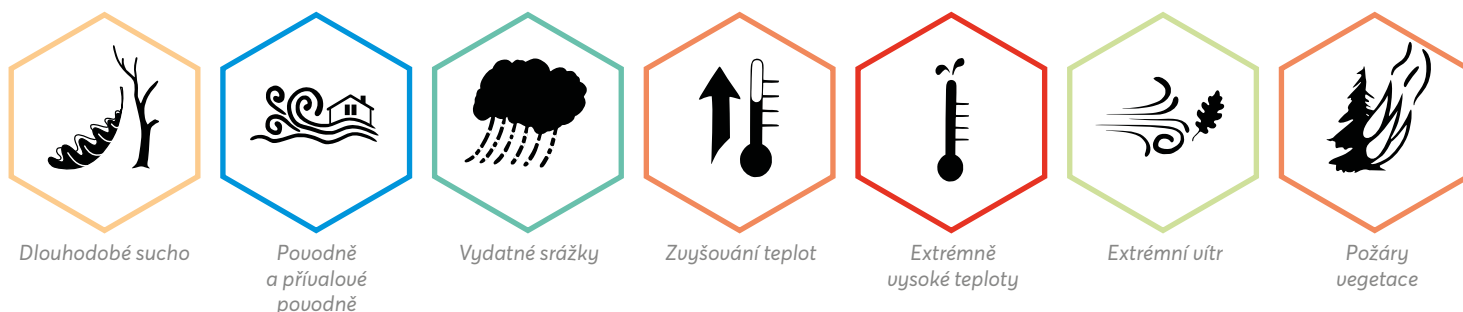
ÚVOD

Co je to národní adaptační strategie?

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR je dokument, který vytyčuje cestu dlouhodobého přizpůsobení se projevům a dopadům současné globální změny klimatu. Dokument mapuje existující i očekávané projevy změny klimatu na území ČR a zároveň formuluje cíle a opatření, která pomohou zmírnit možné dopady měnícího se klimatu anebo využít příležitosti, které s touto změnou přicházejí. S využitím strategie se na změnu klimatu mohou připravit lidé a připravena může být i příroda. Cílem je obecně posílit resilienci vůči změně klimatu (a tedy posílit tzv. adaptační kapacitu).

Na co národní adaptační strategie reaguje?

Strategie reaguje na scénáře změny našeho klimatu – konkrétně na jednotlivé projevy změny klimatu a související rizika v Česku. Na jaká přesně? Na ta, která můžeme očekávat v našich podmínkách s největší pravděpodobností. Tyto projevy jsou sdruženy do sedmi skupin:



Proč je nutné se přizpůsobovat změně klimatu?

Změna klimatu je dlouhodobý a dnes jen velice obtížně zastavitelný proces, během něhož se mění klimatický systém, na kterém jsme jako lidé i příroda závislí. Se změnou klimatu souvisí nejen rostoucí průměrná globální teplota, ale také například nárůst frekvence a intenzity extrémních hydrometeorologických jevů, a proto je nutné se novým podmínkám a očekávaným dopadům přizpůsobovat.

Zároveň samozřejmě platí, že čím úspěšněji se nám podaří probíhající změnu klimatu zmírnit (tzv. mitigovat) pomocí snižování emisí skleníkových plynů nebo jejich zachytávání, tím méně se budeme muset přizpůsobovat. V současnosti se však změna klimatu spíše zrychluje, a proto je potřeba i rychlejší adaptace.

Začínáme s přizpůsobováním se změně klimatu od nuly?

Naštěstí ne. Řada adaptačních procesů již probíhá a diskuse na toto téma je stále živá. Adaptace se řeší na úrovni globální, unijní a státní, ale i na úrovni regionů, měst či jednotlivců. Zároveň je potřeba si uvědomit, že změna klimatu nedopadá na všechny obyvatele stejně, protože nejzranitelnější skupiny obyvatel jsou rizikům vystaveny více. Klíčové a vzájemně provázané milníky, které jsou zásadní pro adaptaci na úrovni České republiky, znázorňuje časová osa.

Časová osa

Komplexní celosvětová rozvojová strategie, ve které svou roli mají státy, občanská společnost, podnikatelská sféra, akademická obec i samotní občané. Agenda představuje 17 cílů udržitelného rozvoje včetně cílů zaměřených na ochranu klimatu nebo udržitelná města a obce.

Agenda 2030

Dohoda formuluje dlouhodobý cíl ochrany klimatu, a sice přispět k udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranicí 2 °C v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o to, aby nárůst teploty nepřekročil hranici 1,5 °C. Zároveň dohoda zdůrazňuje potřebu posilovat celosvětovou odolnost vůči dopadům změny klimatu a formuluje globální adaptační cíl.

Pařížská dohoda

Rámec ze Sendai pro snižování rizika katastrof je zastřešující dokument, určující strategické cíle zaměřené na konkrétní opatření v oblasti prevence, připravenosti a posilování resilience. Zahrnuje katastrofy jak antropogenního, tak přírodního původu. Jednou z příčin katastrof přírodního původu je změna klimatu.

Přijetí Rámce ze Sendai pro snižování rizika katastrof

Zahajuje cílenou a strategickou adaptaci na změnu klimatu na území České republiky. Mezi nejohroženější oblasti patří lesní hospodářství, zemědělství, vodní režim v krajině a vodní hospodářství, biodiverzita a ekosystémové služby, zdraví a hygiena, urbanizovaná krajina, cestovní ruch, průmysl a energetika, doprava a v neposlední řadě bezpečné prostředí.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR („národní adaptační strategie“)

2015

1988

Mezivládní panel OSN pro změnu klimatu (IPCC)

Mezivládní panel je jedním z nejdůležitějších mezinárodních orgánů věnujících se problematice změny klimatu. Panel se zejména zabývá vyhodnocováním podstaty změny klimatu, jejího vývoje a hodnocením jejích dopadů. Pravidelně připravuje souhrnné, hodnotící a technické zprávy, které informují o současném stavu poznání měnícího se klimatu.

1992

Rámcová úmluva OSN o změně klimatu (UNFCCC, platná od roku 1994)

Přes 190 států se na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru shodlo, že změna klimatu ohrožuje život na Zemi a že je potřeba ji zmírňovat a také se jí přizpůsobovat. V rámci Kjótského protokolu k Úmluvě, přijatého v roce 1997, se řada rozvinutých států, včetně EU, zavázala ke snížení emisí skleníkových plynů do roku 2020.

2013

Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu

Promyšlená adaptace EU na změnu klimatu má 3 hlavní cíle: zvýšení resilience států EU, regionů a měst, zlepšení informovanosti pro rozhodování o adaptaci a zvýšení resilience klíčových sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu. Řešením na úrovni měst, která jsou klíčová pro efektivní adaptaci, pomůže např. Pakt starostů a primátorů pro klima a energetiku, informační portál Climate-ADAPT nebo unijní program LIFE+.

Tato politika určuje cíle a opatření ČR v oblasti ochrany klimatu do roku 2030 a představuje dlouhodobou strategii nízkouhliníkového rozvoje s výhledem do roku 2050. Spolu s národní adaptační strategií má také vést k synergickému efektu (posílení) současného řešení adaptace a ochrany klimatu v ČR, a to v řadě klíčových oblastí – od lesnictví po renovaci budov.

Politika ochrany klimatu v České republice

Plánovaná adaptace na změnu klimatu na území České republiky se může začít přenášet z teorie do praxe. Akční plán obsahoval soubor adaptačních opatření a úkolů, a to včetně odpovědnosti za plnění termínů, relevantních zdrojů financování a odhadu nákladů na realizaci. Hodnocení plnění dokumentu proběhlo v roce 2019.

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu („akční plán adaptace“)

Strategie prohlubuje cíle stanovené v roce 2013 a identifikuje potřebu, aby adaptace probíhala chytřeji, systematictěji, rychleji a pomocí další řady mezinárodních aktivit. Implementace strategie je provázána s dalšími iniciativami Zelené dohody pro Evropu, mj. například se Strategií EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030 nebo strategiemi zaměřenými na průmysl či zemědělství.

aktualizovaná Adaptační strategie EU

Aktualizovaná adaptační strategie shrnuje nejnovější data i vědomosti a formuluje cíle směřující k roku 2030 s vizí do roku 2050. Oproti původnímu dokumentu (2015) došlo např. k aktualizaci trendů a dopadů změny klimatu nebo podrobnějšímu zpracování legislativní analýzy, finančních nákladů a ekonomických nástrojů.

aktualizovaná národní adaptační strategie a akční plán adaptace

2017

2021

2019

Zelená dohoda pro Evropu (European Green Deal)

Dokument představený Evropskou komisí je klíčovou strategií EU pro přechod na klimaticky neutrální, klimaticky odolnou, udržitelnou a oběhovou ekonomiku do roku 2050. Jedná se o zásadní plán proměny unijního hospodářství i společnosti, přičemž představuje také příležitost pro byznys, výzkum a inovace. Zároveň upozorňuje na fakt, že potřeby, možnosti či adaptační kapacita jednotlivých členských zemí se značně liší.

Jak probíhala příprava aktualizované strategie?

Kdy? leden 2019 – září 2021 (od zahájení prací až po schválení strategie vládou ČR)

Kdo? 170+ zapojených odborníků z veřejné i akademické sféry a zastřešujících nevládních neziskových organizací;

Proč? Aby strategie lépe odpovídala potřebám pro období 2020–2030. Východiskem pro aktualizaci byla aktualizovaná Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR.

An aerial photograph of a lush green landscape. A stream flows through the center, surrounded by dense trees and vegetation. The image is overlaid with a semi-transparent green hexagonal shape containing text.

Systém tůněk a mezí k zadržování vody

Ubývá vám voda ve studni a vysychá louka či zahrada? A pak přijde přívalový déšť a máte vodu i bahno z okolního pole všude možné? V osadě Dřevniště u Sedlčan se namísto přemítání o změně klimatu pustili do budování soustavy tůní, hrázek a svodů, které vodu v okolí domu umí udržet déle, když je sucho, a nedovolí jí páchat blátivé škody, když přijdou přívalové deště.

Foto: Darujkřídla.cz, Lubor Křížek

ZMĚNA KLIMATU VE SVĚTĚ A ČR

Co čeká svět?

Předpovědi, co čeká naši planetu, pracují s **klimatickými scénáři** odpovídajícími několika základním **předpokladům změny emisí skleníkových plynů**. Tyto emisní scénáře jsou označovány jako **RCP** (*Representative Concentration Pathways*). Z nich vychází také národní adaptační strategie.

Scénář	Růst globální teploty do konce století	Emise skleníkových plynů
RCP2.6	1,5 °C	Razantní pokles
RCP4.5	2,4 °C	Pomalý pokles
RCP6.0	2,8 °C	Stabilizace současných emisí
RCP8.5	4,3 °C	Další neomezený růst (<i>business-as-usual</i>)

V poslední době dochází ke zrychlujícímu se zvyšování emisí skleníkových plynů, kdy se tempo růstu emisí CO₂ v období 2015–2019 zvýšilo v porovnání s předcházejícím pětiletým obdobím až o 20 %.

Průměrná globální teplota Země se od industriální revoluce (1850–1900) do roku 2019 zvýšila o 1,1 °C. Větší oteplování bylo zaznamenáno v mnoha částech světa a v různých ročních obdobích. Nad pevninou dochází k vyššímu oteplování než nad mořem. Dopady nestability klimatu jsou nerovnoměrné a rychlost změn se zvyšuje.

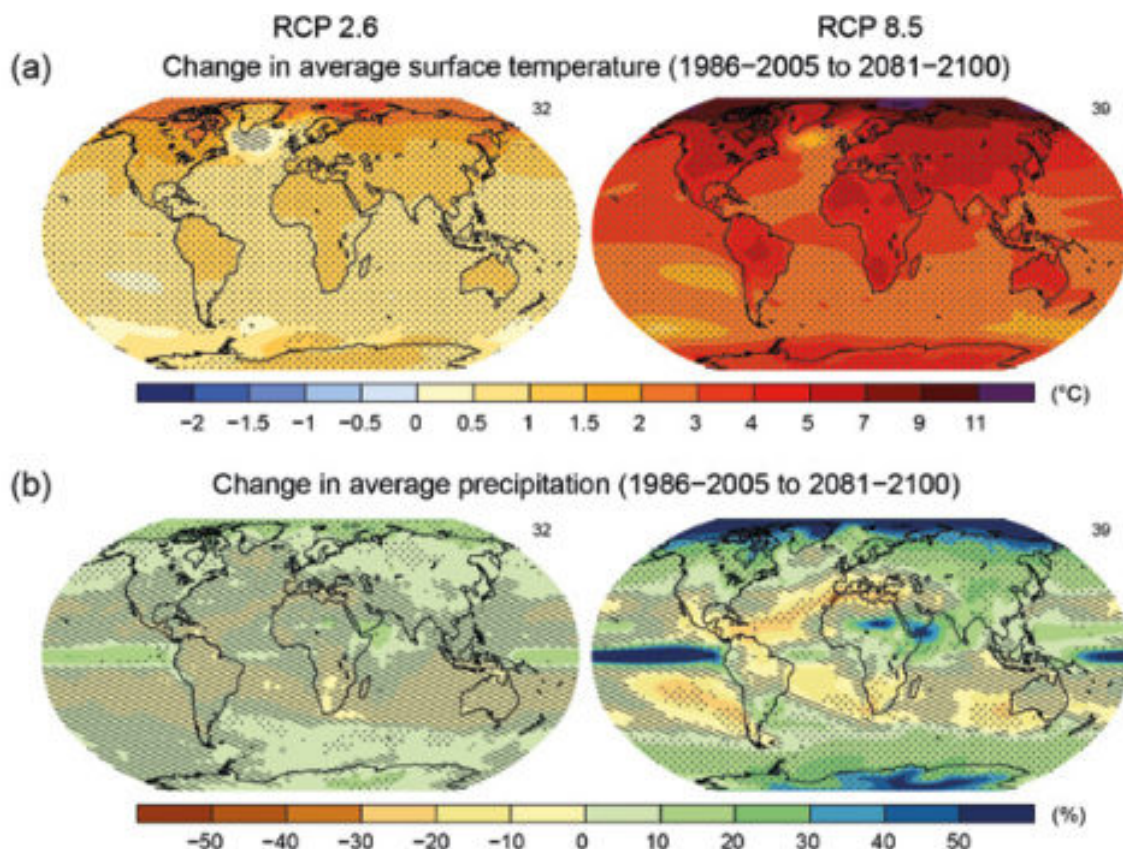
Roste množství a intenzita **extrémních meteorologických jevů**. Podle zprávy IPCC z roku 2013 přibývá od poloviny 20. století extrémně teplých a ubývá extrémně studených dní, délka a teplota horkých vln se zvyšuje. Vlny veder se vyskytují častěji a mají delší trvání.

Vývoj průměrných ročních srážkových úhrnů od počátku 20. století se různí. V některých částech světa se roční úhrny snížily (např. v řadě oblastí kolem Středozemního moře), jinde se zvýšily (např. ve Skandinávii).

Vlny veder, bouře, povodně a další jevy mají za následek **časté mimořádné události** a velké hospodářské ztráty i ztráty na životech. Období dlouhodobého sucha významně přispívají ke zvýšení rizika požárů. Důsledky těchto jevů se vzájemným působením zhoršují.

Změna klimatu je ovlivňována **klimatickými zpětnými vazbami**, které se projevují například úbytkem lesů nebo zmenšováním plochy ledu, kdy dochází k větší míře pohlcování slunečního záření a následkem toho k dalšímu oteplování.

Změna klimatu ohrožuje člověka, přírodu i ekosystémy **mnoha riziky**. Dopadá na lidské zdraví, rozmanitost druhů a bezpečnost. Změna klimatu je jednou z pěti hlavních příčin poškozování ekosystémů a jedním z hlavních důvodů možného vyhynutí řady druhů rostlin a živočichů.



Obrázek 1: Střední změna teploty a srážek na konci 21. století podle globálních klimatických modelů pro scénáře RCP2.6 a RCP8.5. (Zdroj: IPCC 2013)

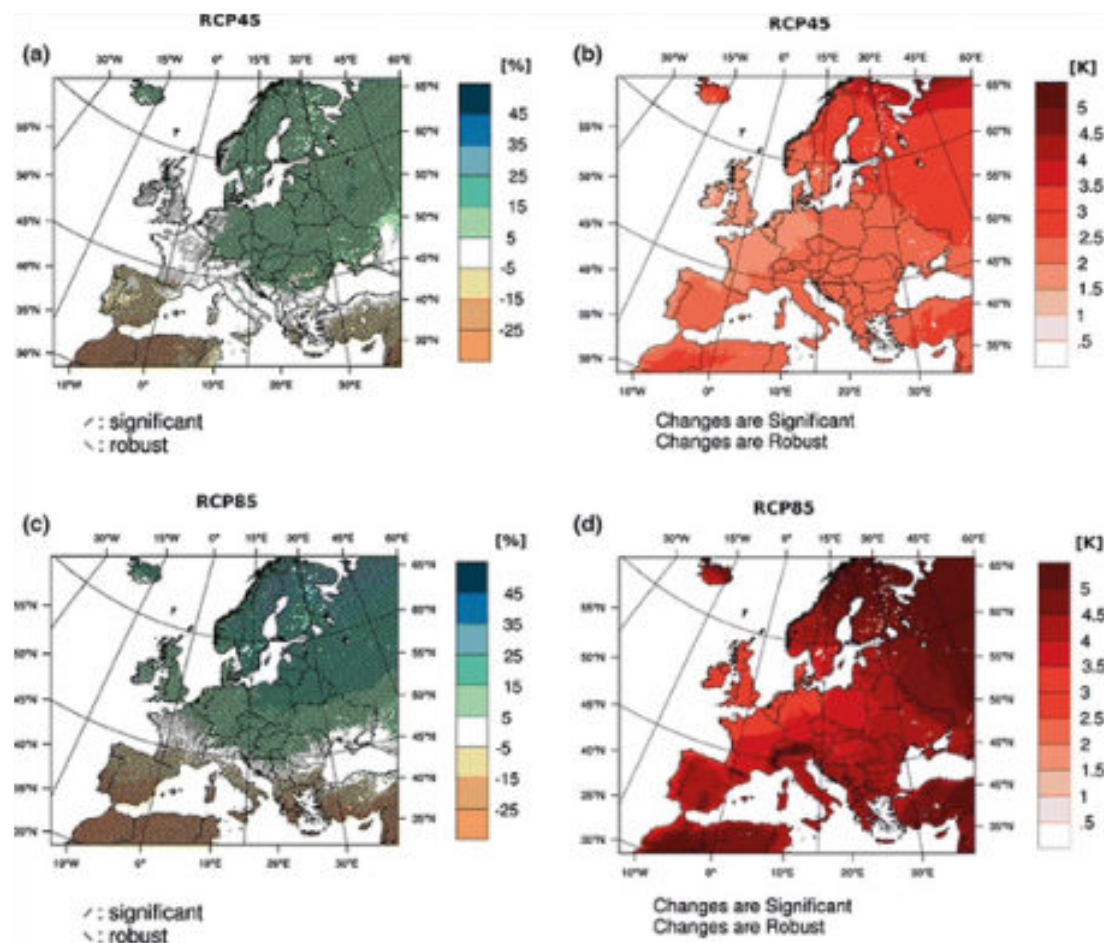
Co čeká Evropu?

Průměrná roční teplota na území Evropy byla v období od 2009–2018 o 1,6 °C až 1,7 °C vyšší než v předindustriální době. Nejteplejšími roky v Evropě od začátku přístrojového měření byly roky 2014, 2015 a 2018, kdy byla průměrná teplota v porovnání o 2 °C vyšší než v letech 1850–1900. Průměrná roční teplota vzduchu se mezi roky 1961 a 2018 zvyšuje tempem 0,3 °C za desetiletí.

Klimatické projekce předpokládají podle různých scénářů nárůst teploty v 21. století (pro období 2081–2100) v rozmezí 1–4,5 °C, pokud emise skleníkových plynů dosáhnou vrcholu v roce 2040. Pokud porostou i nadále, pak bude nárůst teploty 2,6–4,8 °C. Na severu Evropy se čekají četnější srážky, na jihu naopak méně časté. Průměrné teploty vzrostou na celém kontinentu. V zimních měsících vzroste rychlost větru. Vlhké oblasti budou ještě vlhčí, suché ještě sušší.

Podrobnější regionální projekce EURO-CORDEX¹ modelů potvrzují **nárůst teploty vzduchu v Evropě o 1,5–4,5 °C pro scénář RCP4.5, resp. o 2,5–5,5 °C pro scénář RCP8.5 na konci 21. století (2071–2100) vůči konci 20. století (1971–2000). Na většině kontinentu by měly narůst roční úhrny srážek, nejvíce přitom v severní a severovýchodní Evropě, naopak ve Středozeří by roční úhrny srážek měly poklesnout** (viz Obrázek 2).

¹ EURO-CORDEX je evropskou pobočkou mezinárodní iniciativy CORDEX, což je program sponzorovaný Světovým programem pro výzkum klimatu (WRC), jehož cílem je mezinárodně koordinovaný rámec pro vytváření lepších regionálních projekcí změny klimatu pro všechny pevninské regiony světa.



Obrázek 2: Změna průměrného úhrnu srážek (ulevo) a teploty vzduchu (upravo) na konci 21. století (2071–2100) uči konci 20. století (1971–2000) dle modelů EURO-CORDEX a scénářů RCP4.5 a RCP8.5. (Zdroj: EURO-CORDEX)

Změna klimatu ohrožuje **všechny části Evropy**, některé jsou však dotčeny více než jiné. Dopady změny postihnou nejvíce jižní a jihovýchodní Evropu. Dále se budou prohlubovat již dnes patrné dopady: extrémně vysoké teploty, snížení úhrnu a změny rozložení srážek. Ve **vodních tocích** se sníží průtok a vznikne závažné riziko sucha. Zemědělské výnosy se sníží, stejně jako biologická rozmanitost. Objeví se četné požáry vegetace a změní se i šíření infekčních nemocí. Stoupající hladiny **moří** a nárůst extrémních srážek zvýší riziko povodní v pobřežních a záplavových oblastech v západních částech Evropy. Kyselost moří se zvýší a to ovlivní mořské ekosystémy.

Mnoha **živočichům a rostlinám** se změní životní cykly, jejich areály se přesunují na sever a do vyšších nadmořských výšek. Bude pokračovat šíření invazních druhů, které ohrožují původní ekosystémy, zemědělství, lesnictví, rybolov a včelařství.

Lidské zdraví bude nadále ohrožováno změnami v šíření nemocí a zhoršováním sociálních podmínek. Častější povodně, vlny veder a extrémní vítr již způsobily v Evropě desetitisíce předčasných úmrtí. Může dojít k většímu rozšíření přenašečů zvyšujících riziko onemocnění infekčními nemocemi.

Podle Evropské agentury pro životní prostředí způsobily extrémní hydrometeorologické jevy související se změnou klimatu v jejích členských zemích v období let 1980 až 2013 **hospodářské ztráty** ve výši 400 miliard eur. Škody jsou nejvyšší v oblasti Středozemního moře.

Situace v Evropě je také ovlivněna projevy změny klimatu v jiných částech světa, například dopady na mezinárodní trh a infrastrukturu, geopolitickými a bezpečnostními riziky či migrací.

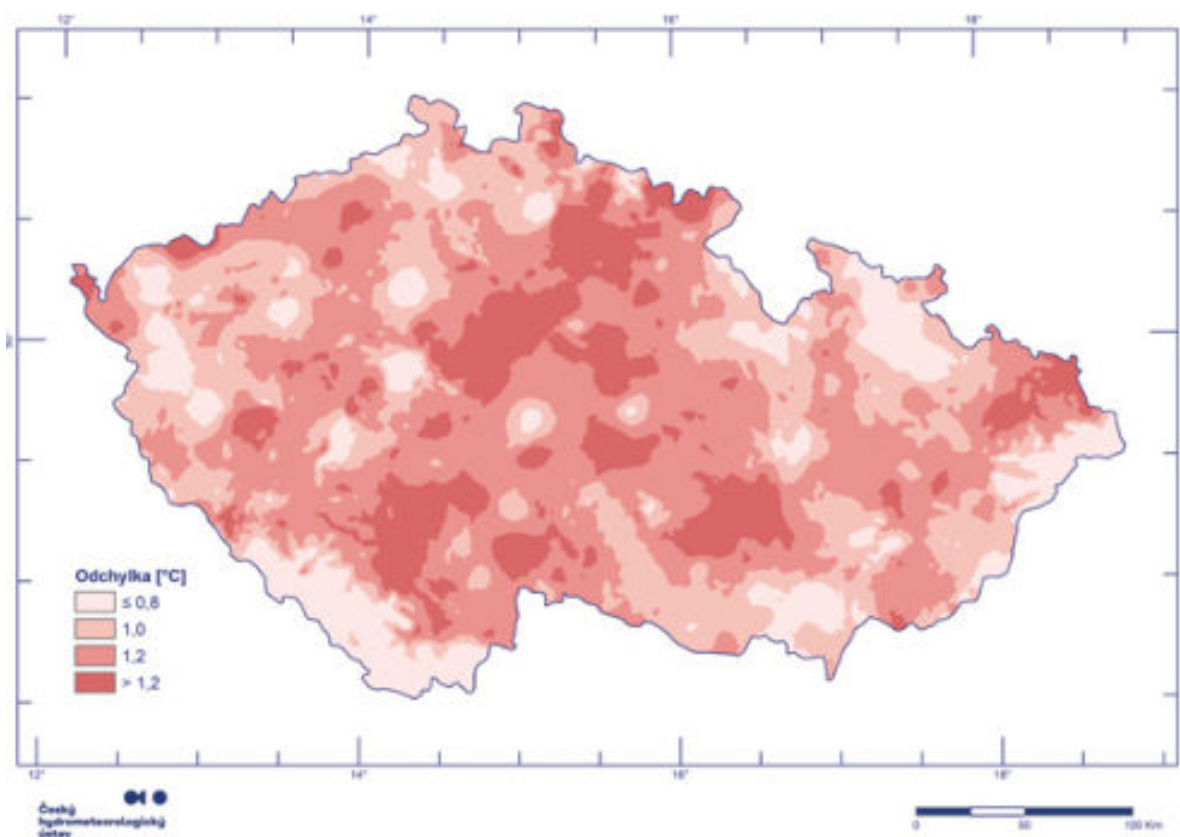
Změna klimatu může mít také **pozitivní dopady**, například zlepšující se podmínky pro zemědělství v určitých oblastech severní Evropy. Negativní dopad ve většině regionů a sektorů však převládá.

Co čeká Českou republiku?

Pro předpovědi změn jsou využívány regionální a globální klimatické modely (RCM, GCM). Pro zkoumání budoucího klimatu jsou použity nejnovější regionální klimatické modely vycházející z iniciativy EURO-CORDEX. Tento model nabízí rozlišení 12 x 12 km. Adaptační strategie pracuje s dalšími modely, klimatickými a meteorologickými daty.

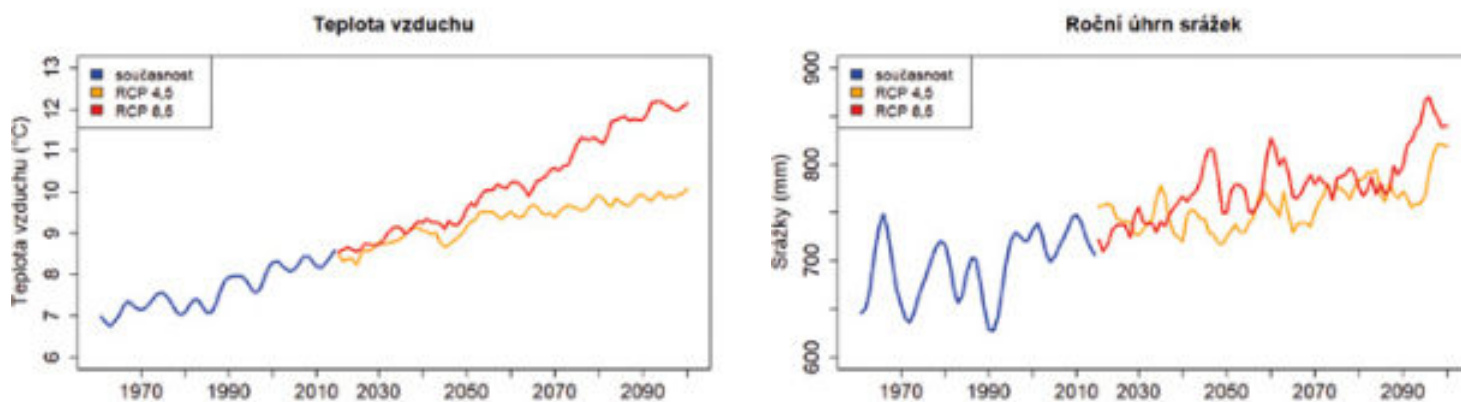
Teplota vzduchu

Od 60. let 20. století je i v Česku pozorován postupný růst průměrné teploty vzduchu, který se především od 80. let 20. století zrychluje. Poslední téměř třicetileté období je teplejší než období dřívější. V tomto období dosahovala průměrná teplota vzduchu pro Českou republiku 8,3 °C, což je o 1 °C vyšší než v normálovém období 1961–1990. Nejvýraznější oteplení je pozorováno hlavně ve velkých městech, kde zároveň působí efekt „tepelného ostrova měst“ související se změnami v urbanizované krajině (viz Obrázek 3). Nejrychleji se otepluje v zimě a létě (0,40 °C / 10 let).



Obrázek 3: Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v letech 1991–2020 od normálu 1961–1990. (Zdroj: ČHMÚ)

V ČR se podle všech dostupných modelů **zvýší průměrná roční teplota vzduchu do konce 21. století** ve srovnání s referenčním obdobím 1981–2010 o **2,0 °C podle emisního scénáře RCP4.5** nebo o **4,1 °C v případě scénáře RCP8.5** (viz Obrázek 4). V období 2021–2040 bude teplota v porovnání s obdobím 1981–2010 vyšší o 1 °C. Po roce 2050 bude záviset na emisním scénáři, tj. na tom, do jaké míry se podaří omezit emise skleníkových plynů. V případě scénáře RCP4.5 bude od roku 2061 panovat prakticky stabilní klima s teplotou asi o 2 °C vyšší než dnes. Podle scénáře RCP2.6, který očekává velmi rychlé snížení emisí, sledujeme postupnou stabilizaci klimatu a návrat k rozsahu teplot z let 1981–2010 až ke konci 21. století. Z toho vyplývá, že do roku 2050 již nemůžeme probíhající změny ovlivnit ani při neoptimističtější scénáři. Změna chování člověka bude naopak zcela zásadní pro vývoj klimatu po roce 2050.



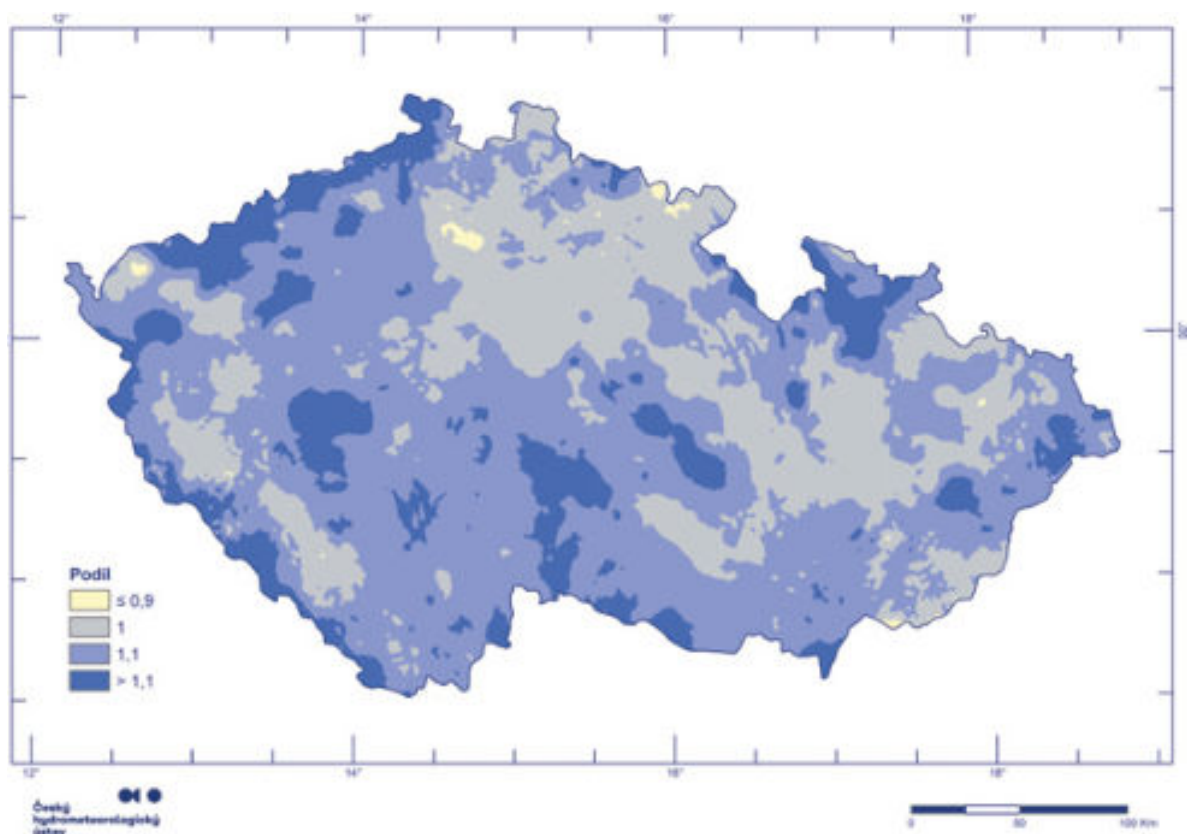
Obrázek 4: Vývoj roční teploty vzduchu a průměrných ročních úhrnů srážek v Česku. (Zdroj: Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.)

K nejintenzivnějšímu nárůstu **průměrné teploty vzduchu** bude docházet v zimě. Na konci 21. století by zimní teplota měla být vyšší o 2,4–4,9 °C v závislosti na RCP scénáři. V ostatních ročních obdobích bude nárůst teplot vzduchu mezi 1,7–3,8 °C. **Roční maximální teplota** se zvýší o 2,3 až 4,6 °C do konce století v závislosti na RCP scénáři. Minimální teploty se zvýší ještě razantněji, v zimě až o 4,5–8,3 °C.

Srážkové úhrny

Srážkové úhrny jsou v Česku v čase i prostoru velmi proměnlivé. Suché a vlhké roky, období a měsíce se významně střídají. Dlouhodobě ale dochází ke změně charakteru srážek. Významně roste počet dní s vyššími úhrny srážek, které jsou způsobeny většinou konvektivní činností (nerovnoměrným zahříváním povrchu) v letních měsících. Tato situace vede k přívalovým deštům např. spojeným s bouřkami. Oproti tomu roste počet a délka období, kdy prší jen velmi málo či vůbec.

V normálovém období 1961–1990 byl průměrný roční úhrn srážek v Česku 682 mm a v období 1991–2018 pak 687 mm. Roční úhrny dlouhodobě kolísají, ale nevykazují statisticky významný trend. K největší změně srážek došlo na území jižních Čech a na západě republiky, kde sledujeme nárůst i přes 10 %. Na zbytku území jsou většinou změny do 4 % (viz Obrázek 5).



Obrázek 5: Podíl průměrného ročního úhrnu srážek u období 1991–2020 uzhledem k normálu 1961–1990. (Zdroj: ČHMÚ)

Projekce ročních srážek ukazují mírné zvýšení o 7–13 % pro RCP4.5 nebo 6–16 % pro RCP8.5. Do konce 21. století je predikován nárůst množství srážek, přičemž významný trend byl zjištěn pro RCP4.5 v období 2061–2100 a pro RCP8.5 v období 2021–2060 i 2061–2100 (viz Obrázek 4). Největší rozdíl se projevuje u úhrnu zimních srážek, jejichž nárůst může být do konce 21. století až 35 %. Naopak v letních srážkách lze očekávat nejmenší změnu.

Charakteristiky sucha

Výskyt suchých epizod je důsledkem změn teplotního a srážkového režimu. Rozlišujeme čtyři základní druhy sucha: meteorologické (klimatické) sucho, půdní, hydrologické a socioekonomické sucho. Sucho lze hodnotit standardizovanými indexy: SPI (Standardizovaný srážkový index), SPEI (Standardizovaný srážkový evapotranspirační index) atd. či vyjadřovat hodnotami půdní vlhkosti. V období 1961–2012 lze pozorovat tendenci k výskytu sušších podmínek, a to jak z pohledu meteorologického sucha, tak i půdní vlhkosti. Převládá sklon ke zvýšené suchosti jara, v zimě se naopak v některých regionech projevuje tendence k vlhčím podmínkám. V průběhu 21. století lze očekávat nárůst frekvence i délky období meteorologického sucha. Riziko déletrvajících a intenzivnějších epizod sucha lze přitom očekávat zejména v období od dubna do září.

Vybrané klimatologické indexy

Změnu klimatu lze popsat několika speciálními charakteristikami, které dobře vypovídají o její podstatě:

Počet tropických dnů

Za tropický den označujeme takový den, kdy maximální teplota přesáhne 30 °C. V období 1961–2016 to bylo 7 dnů ročně. V posledních letech pozorujeme výrazný nárůst. V období 2001–2016 se vyskytlo 10,7 tropického dne, víc než dvojnásobek normálu. V nejbližší budoucnosti počet podle současných modelů neporoste. Ke konci století bude stav záviset na scénáři. RCP4.5 předpokládá dvojnásobek proti období 1981–2010, RCP8.5 čtyřnásobek. V případě jeho naplnění se extrémy z let 2015 či 2018 stanou každoroční realitou.

Počet mrazových dnů

Mrazový den je takový den, kdy minimální teplota klesne pod bod mrazu. V současném období je pozorován statisticky významný klesající trend počtu mrazových dní, který bude pokračovat i v budoucnosti. V blízké budoucnosti (2021–2040) klesne podle obou emisních scénářů počet těchto dnů o 15 %. Ke konci století by pak měl nastat pokles o 35 % až 60 % a v nejpesimističtější variantě až o 70 %.

Počet srážkových dnů

V posledním desetiletí se v Česku mění charakter srážek, ale celkové úhrny zůstávají stejné. Modely ukazují pravděpodobnost zvyšování počtu dní s intenzivními srážkami za krátkou dobu. Například podle scénáře RCP8.5 se počet dní se srážkou nad 10 mm v období 2021–2060 zvýší cca o 0,6 dne / 10 let. Součástí této změny je i přibývání dešťových a ubývání sněhových srážek v zimě při stejných celkových úhrnech.

Ptačí park Josefovské louky

**Česká společnost ornitologická
přivedla k životu sto let starý
závlahový systém, který fungoval
na Metuji na začátku
20. století pro zvýšení výnosu
tehdejších luk. Hradítka a stavítka
dnes opět slouží
pro regulaci přítoku vody.**

Foto: Nadace Partnerství,
Vojta Herout



PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU V ČR

Povaha a závažnost dopadů změny klimatu závisí nejen na jejích projevech, ale také na některých klíčových faktorech, které se navzájem ovlivňují. Jedná se o expozici vůči projevům změny klimatu, zranitelnost vůči jejím dopadům a resilienci, tedy schopnost se s nepříznivými vlivy vyrovnat. Všechny faktory a projevy změny klimatu se navzájem ovlivňují a výsledné působení je obtížně předvídatelné.

Hlavní projevy změny klimatu v ČR



Hlavní oblasti dopadů změny klimatu v ČR



Změna klimatu s sebou nese vícečetná rizika. Vícečetná rizika zahrnují všechny případy, kdy se rizika vyskytují současně nebo v bezprostřední časové a příčinné návaznosti. Nejzávažnějším případem jsou kaskádové efekty, které nastávají tehdy, když účinky aktivace jednoho rizika přímo vyvolávají nebo pomáhají aktivovat jiné riziko. Obě nebo všechna rizika pak působí dominovým efektem, což ztěžuje efektivní reakci a zhoršuje dopady události.

Mezi jednotlivými hydrometeorologicky podmíněnými zdroji rizik existuje možnost současného výskytu i celá řada vztahů a také jejich účinky jsou úzce provázány nejen mezi sebou, ale také s člověkem vytvořenými (antropogenními) riziky. Rizika, která se vyskytnou blízko sebe v čase a prostoru, se mohou potenciálně navzájem posilovat a působit kaskádovým efektem.



Dlouhodobé sucho

Projekce klimatických modelů předpokládají zvyšování četnosti výskytu a intenzity sucha. Do budoucna lze s velkou pravděpodobností očekávat další růst teploty vzduchu a zvýšení výparu vody bez náhrady nárůstem srážek. To povede ke zvýšení rizika výskytu sucha, zejména v teplejší části roku.

Zejména v nižších a středních polohách se změní zimní režim srážek. Změní se tak období maximálního doplňování zásob vody v půdě a v podzemních vodách a pravděpodobně se sníží také množství doplňované vody. Typický pokles zásob vody v krajině v průběhu roku započne dříve.

Do konce 21. století se dá předpokládat nárůst počtu dnů s nedostatkem vláh. To způsobí stres suchem, pokles průtoků ve vodních tocích a vodní stres především v regionech, které jsou již dnes ohrožené poklesem vydatnosti vodních zdrojů.

Podle současných předpovědí budou suchem nejvíce ohroženy kraje Jihomoravský, Olomoucký a hlavní město Praha. Zčásti pak Zlínský kraj, Moravskoslezský kraj, Kraj Vysočina, Pardubický kraj, Královéhradecký kraj, Středočeský kraj, Plzeňský i Ústecký kraj.



Lesní hospodářství

- Chřadnutí smrku, zatím dominantní dřeviny našeho lesnictví, zejména v případě monokulturních porostů na nevhodných stanovištích
- Chřadnutí borovic a dalších druhů dřevin vč. listnatých
- Snížená odolnost lesů vůči klimatickému stresu a škůdcům kvůli nevhodné druhové, věkové a prostorové skladbě lesů v kombinaci se suchem
- Změna areálu druhů, ekologické stability krajiny, ekologických vazeb a druhové skladby
- Zvýšené šíření některých problémových invazních druhů dřevin v lesích
- Enormní množení kůrovce (až tři generace za sezonu) v důsledku horkého a suchého počasí
- Znesnadnění adaptace lesů vlivem škod způsobených zvěří
- Komplexní změny na rozsáhlých holinách vzniklých v důsledku sucha (degradace lesní půdy zvýšeným osvitem a teplotou) vedoucí ke snížení úrodnosti a schopnosti zadržovat vodu
- Snížení ukládání uhlíku v lesních ekosystémech v důsledku plošného chřadnutí a ubývání lesa
- Nárůst požárního nebezpečí, nižší riziko zahoření je v listnatých lesích



Zemědělství

- Zvýšení rizika šíření škodlivých organismů
- Ohrožení nejúrodnějších regionů, především nížin, epizodami zemědělského sucha, zejm. na vysychavých a lehkých půdách
- Dopad na rostlinnou výrobu, jakožto zdroj potravin, krmiv a jiných surovin, a tím i na živočišnou výrobu a potravinářství
- Snížení úrodnosti půdy
- Snížení kvality a dostupnosti vody či rekreačního potenciálu území
- Zvýšené erozní ohrožení v souvislosti s jednostranně zaměřenou rostlinnou výrobou
- Znečištění vodních toků a ovzduší odnosem nevyužitých živin z minerálních hnojiv
- Změna vlastností půd a snížení produkčního potenciálu pro dosud pěstované plodiny
- Zvýšený výskyt polních požárů



Foto: ČHMÚ



Vodní režim a vodní hospodářství

- **Narušení vodní bilance nerovnoměrným rozložením srážek v průběhu roku a v některých oblastech i snižování ročního úhrnu srážek**
- **Úbytek vody ve vodních tocích a nádržích**
- **Snižování vydatnosti vodních zdrojů povrchových a podzemních vod pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou i pro ostatní užívání vody lidskou společností**
- Horší doplňování zásob podzemních vod, zejména v mělkých zvodních, v důsledku úbytku zásob vody ve sněhové pokrývce a dřívějších konců zimy
- Pokles průtoků vodních toků v důsledku poklesu zásob podzemní vody a opakované vysychání menších vodních toků v letním období umocněné odběry vody
- Ztráta prostředí pro ryby a jiné vodní a na vodu vázané živočichy v důsledku vyschnutí stanovišť
- V letních měsících zvýšená eutrofizace vod a úhyn vodních živočichů v důsledku snížení obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě
- Dlouhodobé znečištění podzemních vod v důsledku jejich pomalejšího proudění



Biodiverzita a ekosystémové služby

- **Periodické vysychání menších vodních toků a vodou ovlivněných stanovišť, snížené průtoky ve vodních tocích s negativními vlivy na ekosystémy**
- **Zhoršení kvality vod, změna chemicko-fyzikálních vlastností**
- **Omezení migrační prostupnosti toků, snížení stability na vodu vázaných stanovišť**
- **Změna areálu druhů, ekologické stability krajiny, ekologických vazeb a druhové skladby**
- **Šíření nepůvodních či invazních druhů lépe adaptovaných na změnu klimatu**
- **Zánik biotopů pro rozmnožování obojživelníků v nížinných a pahorkatinných oblastech a ohrožení mělkých mokřadů v krajině**
- **Ohrožení či zánik lužních lesů a na ně vázaných stanovišť a druhů**



Zdraví a hygiena

Víte, že podle cíleného šetření pitných vod Státního zdravotního ústavu na vybraný okruh pesticidních látek a jejich metabolitů ve vybraných vodovodech ve všech krajích ČR je cca 75 % veřejných vodovodů kontaminováno pesticidními látkami, ač ve většině případů v podlimitním množství?

- **Ohrožení dodávek pitné vody, častější selhání místních zdrojů podzemních vod v malých vodárenských systémech**
- **Ohrožení zdraví zvýšenou prašností a celkovým zhoršením kvality ovzduší**
- Zvýšení koncentrace pesticidů ve vodních tocích, podzemních vodách a vodárenských zdrojích
- Silnější šíření infekcí (rozvoj epidemií)
- Snížení kvality vody ke koupání



Urbanizovaná krajina

- Zhoršení podmínek pro veřejnou zeleň a zvýšení nákladů na údržbu, snížení podílu funkční sídelní zeleně, zánik prvků zelené infrastruktury, neplnění ekosystémových služeb
- Zhoršení oběhu vody z hlediska množství, kvality a dostupnosti vodních zdrojů
- Nedostatek hasební vody pro požární ochranu
- Zvýšení schopnosti šíření nepůvodních invazních druhů
- Přehřívání prostředí, zvyšování prašnosti, zhoršení kvality ovzduší



Cestovní ruch

- Úbytek vody ve vodních tocích a nádržích, nedostatek vody pro rekreační plavbu a vodní sporty, snížení kvality vody ke koupání
- Ohrožení lyžařských středisek a střet zimního cestovního ruchu s jinými veřejnými zájmy (zejm. při zasněžování)
- Snížení poptávky po určitých formách cestovního ruchu, jako např. městská turistika
- Ohrožení kulturních památek
- Ohrožení přírodních atraktivních cílů, jako jsou skalní města, prameny, rašeliniště, lužní lesy, gejíry, mofety, vodopády apod.
- Ohrožení poskytování lázeňské péče



Průmysl a energetika

Víte, že v ČR v současné době pochází asi 85 % hrubé výroby elektřiny ze zdrojů, které může dlouhodobé sucho významně ovlivnit (elektrárny nebo teplárny využívající uhlí, jádro, biomasu a energii vody)?

- Nedostatek vody ve zdrojích pro výrobu, chlazení a hašení požárů průmyslových technologií
- Nedostatek vody v tocích pro chlazení uhelných a jaderných elektráren
- Nedostatek vody pro výrobu elektřiny ve vodních elektrárnách
- Ovlivnění těžby surovin, například nedostatek vody pro těžební zařízení
- Možné významné ovlivnění zdrojů elektřiny (cca 85 %)
- Ohrožení některých odvětví, např. papírenského či chemického průmyslu



Doprava

- Ohrožení vnitrozemské vodní dopravy, pokračující zhoršení splavnosti vodních toků
- Zvýšení nároků na opravy železnic
- Zvýšené riziko vzniku a šíření požárů v blízkosti železnic



Kulturní dědictví

- Ohrožení historických parků a zahrad, přírodní složky památkových rezervací, památkových zón (zejména komponované kulturní krajiny) a samotných staveb vysycháním zdí a fasád a změnou v základových poměrech stavby
- Ohrožení pilotových základů historických staveb vysycháním vodních toků a riziko zřícení



Bezpečné prostředí

- Ohrožení zásob pitné vody
- Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury
- Zvýšené riziko vzniku požárů a zhoršená možnost hašení v důsledku nedostatku vody
- Větší počet mimořádných událostí a nároky na záchranáře: hašení rozsáhlých lesních požárů, nouzové zásobování obyvatelstva vodou, pomoc prvkům kritické infrastruktury s výpadky elektrické energie atd.



Foto: VÚV T. G. M., v. v. i.



Povodně a přívalové povodně

Povodně jsou v ČR i v celosvětovém měřítku nejvýznamnějším přírodním rizikem z hlediska přímého ohrožení životů i přímých škod na majetku.

Přívalové povodně se mohou vyskytnout v ČR prakticky kdekoli i mimo síť trvalých vodních toků. Pro vymezení lokalit se zvýšeným nebezpečím povodní z přívalových srážek slouží tzv. kritické body určené jako průsečík linie dráhy soustředěného odtoku s velikostí přispívající plochy a hranice zastavěného území obce. Tato kritická místa je třeba zohlednit v územním plánování a jejich využívání přizpůsobit riziku.

Očekává se posun zimních a jarních povodní na dřívější termín a současně pokles pravděpodobnosti vzniku velkých jarních povodní. Méně pravděpodobné budou zimní ledové povodně.

Pro vývoj povodní budou zásadní srážkové úhrny v letních měsících, jak budou srážky rozloženy v čase a jaká bude jejich intenzita. V tom jsou výstupy klimatických modelů nejisté. Extrémní srážky budou částečně vyrovnány výparem v důsledku vysokých teplot v létě. Povodně zřejmě zůstanou hlavním přírodním rizikem na našem území, ale změny budoucího rizika budou spíše závislé na obtížně předvídatelném vlivu lidské činnosti.

Dopady povodní v relevantních oblastech



Lesní hospodářství

- **Zvýšená eroze lesní půdy na svažitých pozemcích**
- Poškození lesních cest a zvýšená eroze a podemílání břehů vodních toků ohrožující stabilitu okolních lesních porostů nebo způsobující půdní sesuvy
- Odnos balvanů, kamenů, šterku, písku, hrabanky a zeminy a jejich usazování na zemědělské půdě a v zastavěném území



Zemědělství

- Ohrožení zemědělské půdy zvýšenou vodní erózí, které napomáhá nevhodná struktura krajiny, málo organické hmoty v půdě a jednostranně zaměřená rostlinná výroba
- Snižování úrodnosti půdy, zanášení vodních toků, vyplavování živin
- Poškození porostů a zhoršení přístupnosti při zaplavení pozemků



Vodní režim a vodní hospodářství

- Škody na vodohospodářské infrastruktuře, poškození čistíren odpadních vod a narušení jejich funkčnosti
- Zatopení lokálních vodních zdrojů
- Škody na vodních dílech a korytech vodních toků
- Zmenšení jarních povodní jako zdroje pro plnění nádrží a mělkých podzemních vod



Biodiverzita a ekosystémové služby

- Ohrožení přírody v důsledku zvýšené eroze půdy a odnosu hnojiv a dalších znečišťujících látek (např. dusičnanů a pesticidů ze zemědělských ploch, toxických kovů z průmyslových ploch, mikrobiálních látek z komunálních ploch)

- Zrychlené šíření některých invazních druhů
- Pozitivní dopad na morfologii koryt vodních toků, podpora některých ekosystémů, např. lužních lesů a biotopů periodických tůní s řadou společenstev ohrožených druhů

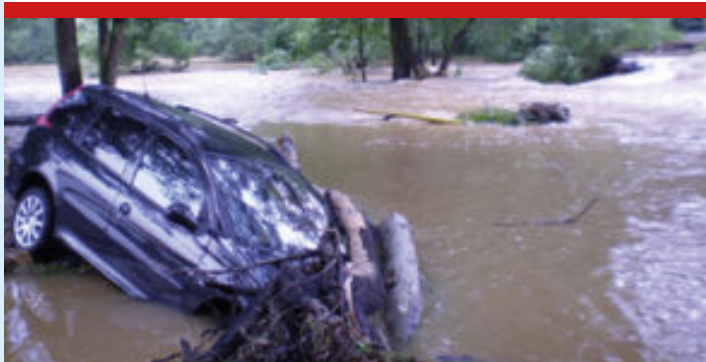


Foto: ČHMÚ



Zdraví a hygiena

- Úrazy a utonutí, psychický stres
- Kontaminace obydlí, vodních zdrojů, šíření nemocí
- Přemnožení komárů a hlodavců, šíření infekčních chorob



Foto: ČHMÚ



Urbanizovaná krajina

- Ohrožení životů a zdraví obyvatel

- **Rozsáhlé materiální škody, především na infrastruktuře a majetku obyvatel, obcí a státu**
- Svahové pohyby (sesuvy a skalní řícení)



Cestovní ruch

- **Poškození infrastruktury cestovního ruchu (ubytovací zařízení, cyklostezky, turistické cesty, turistické značení, odpočívadla, sociální zařízení apod.) včetně dopravní infrastruktury**
- Ohrožení zdraví a života v ubytovacích zařízeních



Foto: ČHMÚ



Průmysl a energetika

- **Ohrožení výroby energie, její transformace, přenosu a skladování**
- **Ohrožení technické infrastruktury (přerušení dodávek energie, dopravního spojení apod.)**
- Přímé zatopení nedostatečně chráněných průmyslových podniků, poškození staveb a technologií, zastavení výroby a ekonomické ztráty
- Uvolnění nebezpečných látek a ohrožení životního prostředí, kontaminace zdrojů pitných vod



Doprava

- **Poškození silnic a mostů, překážky na silnici, sesuvy půdy**
- **Narušení dopravy výpadky elektrického proudu**
- **Poškození kolejí, výhybek, trakčního vedení, zatarasení cesty, přerušení dopravy, výluky**
- Překročení kapacity komunikací na objízdných trasách
- Přerušení plavby při vodním stavu ohrožujícím bezpečnost, zanesení, poškození objektů plavebních tras



Kulturní dědictví

- Zvýšené zatížení historických budov vodou a vlhkostí, krystalizace solí, zaplavení historických objektů
- Ztráta či poškození movitých a nemovitých objektů kulturního dědictví



Bezpečné prostředí

- **Ohrožení kritické infrastruktury**
- Vytváření základu pro řetězení dalších mimořádných událostí nebo krizových situací a jejich kombinace, vícečetná rizika (např. rozsáhlý únik nebezpečných chemických látek, rozvoj infekčních onemocnění, svahové nestability aj.)



Vydatné srážky

Scénáře změny klimatu předpokládají zvýšení výskytu i intenzity vydatných srážek. Zranitelné je urbanizované prostředí, kde při převaze nepropustných povrchů hrozí extrémní nárazové zatížení kanalizace a zaplavení níže položených míst zástavby.

Dále lze očekávat častější přetížení kapacity vodních toků v urbanizovaných oblastech prostřednictvím přepadů odpadních vod z jednotné kanalizace nebo zaústěním dešťových kanalizací s důsledkem vzniku lokálních záplav.

V zimním období lze očekávat nárůst celkových srážek. Přitom průměrná teplota v zimních měsících se na našem území v současnosti pohybuje pod bodem mrazu. Při očekávaném oteplení bude docházet k častému přechodu teploty přes hodnotu 0 °C a bude tak přetrvávat riziko silného sněžení či masivních námraz.

Dopady vydatných srážek v relevantních oblastech



Lesní hospodářství

- Riziko zvýšené eroze lesní půdy
- Podmáčená půda s padajícími stromy a sesuvy půdy
- Poškození lesních porostů i městských parků v případě extrémní sněhové pokrývky vč. těžkého mokrého sněhu



Zemědělství

Víte, že zdravá půda o mocnosti 1 m na ploše 1 km² dokáže pojmout průměrně 300 000 m³ vody?

- Riziko zvýšené eroze zemědělské půdy na pozemcích bez patřičných protierozních opatření
- Škody způsobené krupobitím a polehání vegetace



Vodní režim a vodní hospodářství

- Ohrožení vodohospodářské infrastruktury v intravilánu
- Častější lokální záplavy a větší škody v urbanizovaném povodí
- Znečištění povrchové vody z přepadů a vyústění kanalizace a ohrožení vodních organismů



Biodiverzita a ekosystémové služby

- Bez významného dopadu



Zdraví a hygiena

- Úrazy či méně často utonutí
- Kontaminace obydlí, zahrad a vodních zdrojů nebezpečnými chemickými látkami
- Přechodný výpadek zásobování pitnou vodou



Urbanizovaná krajina

- **Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury a zásobování vodou**
- **Škody na majetku a infrastrukturu, zaplavení níže položených prostor**



Cestovní ruch

- **Zaplavení objektů (níže položených prostor) a ohrožení osob proudící vodou**
- Poškození či zničení infrastruktury služeb cestovního ruchu, např. ubytovacích a stravovacích zařízení atd.
- Poškození turistických cílů i ohrožení akcí souvisejících s cestovním ruchem a volnočasovými aktivitami rezidentů



Průmysl a energetika

- **Ohrožení kritické infrastruktury, uzavření provozu z důvodu zaplavení objektu, zaplavení rozvodu energií, narušení nadzemního vedení**
- Zaplavení zásobníků nebezpečných chemických látek a odpadů



Doprava

- **Ohrožení dopravní infrastruktury (silniční, letecké, železniční)**
- Zatopení komunikací a jejich poškození vodou, nesjízdnost silnic
- Horší brzdné účinky na silnicích a ranvejích, nehody kvůli horší přilnavosti pneumatik
- Splachy zeminy a hornin na komunikaci, sesuvy půdy způsobené přívalovými srážkami a pády stromů v důsledku podemletí vodou
- Snížená viditelnost



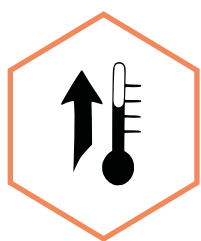
Kulturní dědictví

- **Ohrožení zdiva historických budov, zaplavení historických sklepů, depozitářů, archivů, výstavních prostor atd.**



Bezpečné prostředí

- **Ohrožení kritické infrastruktury, obytných a veřejných budov**
- Hromadná neštěstí v důsledku spadlých konstrukcí střech přetížených sněhem



Zvyšování teplot

V průběhu 21. století se podle scénářů změny klimatu průměrné teploty na území ČR dále zvýší. V prvním období do roku 2039 to bude pravděpodobně cca o 1 °C v závislosti na scénáři vývoje emisí. V období 2040–2059 se předpokládá nárůst průměrné roční teploty vzduchu v závislosti na scénáři emisí RCP o 1,1 až 1,8 °C. Pro zimní období je očekávaný nárůst průměrné teploty vzduchu ve všech scénářích vyšší a dosahuje 1,2 až 2,1 °C. Nejteplejšími oblastmi na našem území budou i nadále jižní a střední Morava, Ostravská pánev a Polabí.

Nárůst teploty v letním období se podle očekávání projeví nárůstem počtu tropických dní o 6–10, resp. 16–22 dní v závislosti na scénáři.

Potenciální trvání vegetační doby se prodlouží, ale výskytem častějšího sucha se efektivní délka vegetačního období na řadě míst může spíše snižovat. V důsledku zvyšujících se teplot vzduchu dochází také ke změnám v půdě, k vyššímu uvolňování živin z organické půdní hmoty.

Kvůli nárůstu teplot dochází a bude docházet ke zvýšenému riziku chřadnutí citlivých částí lesních porostů a také bude mírně zvýšené riziko požárů vegetace. Může dojít k nárůstu šíření nepůvodních druhů organismů, které mohou vytlačovat původní druhy, a k šíření přenašečů infekcí, a to ve směru severním a do vyšších nadmořských výšek. Zvyšování teploty povede k intenzivnějšímu množení choroboplodných zárodků v prostředí.

Nárůst teploty povrchových vod bude působit společně s projevem sucha na vodní ekosystémy. Dojde ke snížení průtoků a snížení rychlostí proudění vody v tocích. Doba zdržení vody ve vodních nádržích i tocích se zvýší. To změní rozkladné procesy v tocích a rozložení teploty ve vrstvách ve vodních nádržích. Změní se tak jakost vody.

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

Dopady zvyšování teplot v relevantních oblastech



Lesní hospodářství

Víte, že ještě v roce 2001 se v lesích hospodařilo převážně holosečným hospodářským způsobem (84 %), v roce 2017 byla holoseč zastoupena už jen z 18 %? Dnes se významněji uplatňuje podrostní (30 %) a násečný (48 %) hospodářský způsob. Podíl úběrného lesa mírně stoupá a dosahuje 4 % rozlohy porostní půdy.

- **Změny v rozložení druhů dřevin, posun výskytu druhů severním směrem a do vyšších poloh**
- **Šíření chorob a škůdců, nepůvodních invazních druhů, přenašečů infekcí a dalších patogenů**
- Expanze listnatých opadavých dřevin a ústup chladnomilných druhů a jehličnanů
- Méně příznivé podmínky pro vysoký les
- Zhoršování zdravotního stavu a stability převážně stejnověkých smrkových monokulturních lesů v nižších a středních polohách – těžišti produkce dřeva v ČR
- Riziko škod způsobených jarními mrazíky v důsledku dřívějšího začátku vegetační sezony

- Zvýšení růstové aktivity lesních porostů v důsledku zvýšené koncentrace oxidu uhličitého
- Ovlivnění dalších funkcí lesa, jako např. růst hub a lesních plodů a rozmnožování lesní zvěře v důsledku častější úrody potravy bohaté na zásobní látky
- Snížená ekologická stabilita lesa v důsledku druhové, věkové a prostorové skladby dřevin odlišné od skladby přirozené i doporučené
- Snížená odolnost lesních porostů vůči ostatním klimatickým stresům a škůdcům
- Poškozování lesních ekosystémů spárkatou zvěří znesnadňující adaptaci lesních porostů



Zemědělství

- **Potenciální posun výrobních oblastí**
- **Šíření škodlivých organismů rostlin, přenašečů infekcí, hub a dalších patogenů**
- **Šíření původců a přenašečů nebezpečných nálezů hospodářských zvířat**
- **Změna skladby plodin a primární produkce rostlinné výroby přímým ovlivněním růstu a vývoje rostlin a změnou stanovištních podmínek**
- **Rozvoj vinařství**
- **Výrazné prodloužení vegetačního období o více než jeden měsíc v horizontu roku 2050**
- **Nedostatek vody v půdním profilu v důsledku nedostatečné akumulace vody a většího výparu během teplejších zim**
- Dřívější začátek vegetační sezony s možností poškození rostlin jarními mrazíky
- Snížení efektivní délky vegetačního období v důsledku nedostatku vláhky zejména v nižších polohách, nejproduktivnějších oblastech

- Teplotní stres pro živočišnou výrobu, projevující se např. nižšími hmotnostními přírůstky, nižší schopností reprodukce a u skotu sníženou doživostí
- Mimořádně nepříznivé podmínky pro akvakulturu a chov ryb
- Vyšší nároky na vodu v živočišné výrobě a zhoršení životních podmínek zvířat



Vodní režim a vodní hospodářství

- Změny odtokového režimu vody, zvýšení odtoku v zimě a pokles v ostatních ročních obdobích
- Snížení vydatnosti vodních zdrojů povrchových a podzemních vod pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou i pro ostatní účely, tj. pro zemědělství, průmysl atd.
- Pokles minimálního odtoku v letním období, vyšší koncentrace některých znečišťujících látek, vnos látek do vodních toků a nádrží a změna v chemických parametrech vody
- Dřívější nástup vegetačního období a rychlejší úbytek vody z povodí výparem
- Růst potenciální evapotranspirace v ročním průměru o 5–10 %
- Omezení tvorby sněhové pokrývky zejména v nižších nadmořských výškách a horší doplňování zásob podzemních vod z menší sněhové zásoby a dřívější konec zimy
- Změna jakosti vody v důsledku většího prohřívání
- Zhoršení upravitelnosti surové vody na pitnou, havarijní zhoršení jakosti vod s úhyny ryb
- Rozvoj vodního květu, změna stanovišť vodních organismů
- Změny v teplotním rozvrstvení vody kvůli méně častému zamrzání hladiny
- Ohrožení minimálních ekologických/zůstatkových průtoků pod vodními nádržemi
- Vyšší mineralizace a uvolňování dusíku, fosforu a uhlíku z organické půdní hmoty
- Menší ředění znečišťujících látek a větší nároky na čištění a úpravy vody v důsledku celkového poklesu průtoku v letním období



Biodiverzita a ekosystémové služby

Víte, že u lesích je podle jejich současného stavu uloženo 57–122 t CO₂/ha a po dosažení optimální dřevinné a věkové skladby může tato hodnota dosáhnout až 161,7 t/ha?

- Zvětšení rozlohy 1. vegetačního stupně na území ČR z dnešních 3,98 % na 12,8 % do r. 2050, resp. 38,4 % do r. 2070 a ohrožení existence ekosystémů rašeliníšť a subalpínského bezlesí
- Změna areálu druhů, ekologických vazeb a druhové skladby, riziko zhoršení stavu populací až vyhynutí některých původních druhů
- Šíření nepůvodních invazních druhů, změny skladby společenstev organismů
- Prodlužování vegetačního období, výrazné změny dalších růstových fází rostlin
- Vznik nových společenstev a následně rychlé změny ekosystémových služeb
- Rychlé přírůstky lesních dřevin a významný nárůst ukládání uhlíku v důsledku zvýšené intenzity fotosyntézy
- Rychlejší průběh chemických a bakteriálních procesů, zvýšená produkce biomasy
- Nárůst teploty vody a změny v růstu a v chování vodních organismů, např. jejich migrace a rozmnožování
- Ohrožení jakosti vody v nádržích a zvýšené riziko masivního úhynu vodních organismů v důsledku eutrofizace v letních měsících
- Zarůstání přirozeného bezlesí kvůli přebytku dusíku (např. kopřivou dvoudomou)
- Dřívější líhnutí hmyzu, časnější přilet tažných ptáků a hnízdění



Zdraví a hygiena

- Rozšiřování výskytu infekcí přenášených hmyzem do vyšších nadmořských výšek

- Zlepšení podmínek pro šíření klíšťat, tropických komárů a dalšího hmyzu přenášejícího infekce, rozšíření zde dosud vzácných infekčních onemocnění, např. horečky dengue, nemoci Chikungunya, žluté zimnice, filariové horečky apod.
- Prodloužení pylové sezony a prodloužení období nutné léčby astmatiků
- Ohrožení zdrojů pitné vody (množství, kvalita, dostupnost)
- Ohrožení vod využívaných pro rekreaci, zvýšený rozvoj sinic tvořících vodní květ a toxické látky
- Dopad na zdravotní stav obyvatel, přehřátí, ohrožení nejcitlivějších skupin
- Větší znečištění ovzduší přízemním ozonem a prachovými částicemi
- Zvýšení početnosti vodních parazitů způsobujících alergické reakce
- Zdravotní rizika spojená se zvýšenou migrací osob v důsledku změny klimatu



Urbanizovaná krajina

- Ohrožení zdrojů pitné vody
- Posilování efektu tepelného ostrova města
- Ohrožení sídelní zeleně jako přirozeného nástroje ochlazování prostředí
- Přehřívání zpevněných ploch, ohřívání okolí a zvyšování zranitelnosti obyvatelstva



Cestovní ruch

- Rozvoj vinařství a související turistiky
- Zlepšení podmínek pro venkovský domácí cestovní ruch v letním období, prodloužení letní sezony pro venkovní pobyty
- Zhoršení podmínek pro zimní sporty, ohrožení níže položených zimních středisek, zkrácení zimní sezony o 4–6 týdnů
- Ohrožení vodní rekreace a vodních sportů
- Změna rozložení turistické návštěvnosti v místě a čase
- Zánik některých turisticky vyhledávaných přírodních lokalit



Průmysl a energetika

Víte, že podle americké agentury pro životní prostředí EPA se počítá v případě nárůstu teploty o 1 °C s nárůstem poptávky po energii pro chlazení o 5–20 %, zatímco poptávka po energii používané k vytápění se má snížit asi o 3–15 %?

• Ohrožení fungování kritické infrastruktury

- Pokles výkonu solárních elektráren (zhruba o 0,5 % s každým stupněm Celsia)
- Větší odběry elektrické energie pro klimatizaci a menší spotřeba paliv pro vytápění
- Vyšší ztráty v elektrické síti (vyšší teplota vzduchu snižuje přenosovou kapacitu)



Doprava

- Zvýšená tvorba náledí kvůli častějšímu přechodu teploty přes 0 °C v zimním období
- Pokles nákladů na údržbu a opravy silnic v zimním období přibližně o 77 milionů eur
- Nárůst výdajů na opravu silnic kvůli vlivu klimatu na asfaltové a betonové povrchy vozovek



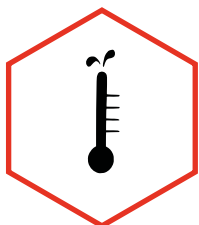
Kulturní dědictví

- Zvýšené zatížení zdiva budov kvůli častějším cyklům mrznutí a tání
- Změny přírodní složky historických zahrad a parků, kulturní krajiny a krajinných památkových zón



Bezpečné prostředí

- Ohrožení fungování kritické infrastruktury
- Ohrožení zdrojů pitné vody



Extrémně vysoké teploty

Extrémně vysoké teploty se na území ČR vyskytují v období od června do srpna, ojediněle koncem května a začátkem září. V průběhu horkých období překračuje maximální denní teplota 30 °C v nižších a středních polohách po dobu několika dní. Nejdelší taková období byla zaznamenána v nízkých a středních polohách západních, severozápadních, středních a východních Čech a na jihu Moravy.

V letech 1961–1990 bylo pozorováno v průměru jen 4,4 tropického dne za rok. V období 1981–2010 je již výrazný nárůst o 70 % na 7,6 dne za rok. V období 2001–2016 bylo zaznamenáno v průměru na celém území ČR 10,7 tropického dne za rok, což je více než dvojnásobek oproti normálu 1961–1990. V nejteplejších letech 2015 a 2018 se vyskytlo v průměru na celém území ČR kolem 30 tropických dnů. V nejbližší budoucnosti (2021–2040) nedojde podle současných modelů k dalšímu výraznému nárůstu.

Při vysokých letních teplotách se extrémně zahřívají umělé a odvodněné plochy, které ohřívají okolní vzduch, vysušují své okolí, a sloupce stoupajícího horkého vzduchu brání přísunu srážek. Nepropustné povrchy snižují množství dostupné vody k výparu a ochlazování. Nedostatek funkční vegetace nemůže napomoci výparem ke zlepšení mikroklimatu.

Budovy a zpevněné plochy ve městech pohlcují zvýšené množství záření, které se odráží v uzavřených prostorech mezi nimi a vysoká teplota se udržuje i v noci. Z těchto příčin vzniká „tepelný ostrov města“, kdy město nebo alespoň jeho centrální část je teplejší než okolní krajina. Účinky horka zhoršuje trvání extrémně vysokých teplot a doba, kdy noční teploty nepoklesnou pod určitou úroveň, obvykle 20 °C.

Dopady extrémně vysokých teplot v relevantních oblastech



Lesní hospodářství

- **Ztráta konkurenceschopnosti vůči sousedním zemím v případě nedostatečné adaptace**
- Rostoucí vliv sucha z důvodu zvýšeného výparu a snížení množství dešťových srážek v jarním a v letním období a riziko současného působení přemnožených hmyzích škůdců
- Riziko vzniku požárů i z důvodu výrazného nárůstu povrchových teplot na rozsáhlých holinách
- Snížená ujmavost ve výsadbách, snížená vitalita porostů, vyšší aktivizace škůdců vč. kůrovců a celkové zhoršení zdravotního stavu lesních porostů



Zemědělství

Víte, že u kulturních plodin dochází při teplotách vzduchu přes 30 °C ke snížení fotosyntézy a při teplotách nad 35 °C vzniká riziko neuratného poškození citlivých rostlin?

- **Ztráta konkurenceschopnosti vůči sousedním zemím v případě nedostatečné adaptace**
- Výrazné negativní dopady na rostlinnou produkci
- Omezení přírůstků biomasy, snižování výnosů a celkové snižování odolnosti plodin vůči škůdcům a škodlivým vlivům v důsledku omezené transpirace rostlin
- Riziko vážného poškození obilnin v citlivých fázích růstu (např. kvetení) a plodin během letních měsíců (např. píceňiny, kukuřice, řepa)
- Stres chovaných zvířat (ve stájích i na pastvinách) a následné snížení užitkovosti
- Dopad vysokých teplot vody na akvakultury a rybářství, zejm. v rybnících s nízkým průtokem



Vodní režim a vodní hospodářství

- Prohlubování hydrologického sucha z důvodu rostoucího výparu
- Rozvoj eutrofizace vod a vodního květu
- Zvýšené nároky na spotřebu vody a tím i na vodní zdroje (např. energetika, průmysl, domácnosti, závlahy, hasební voda)



Biodiverzita a ekosystémové služby

- **Ohrožení funkčních ploch zeleně, narušení jejich funkce a propojení v rámci zelené infrastruktury**
- Ohrožení vodních organismů posíleným znečištěním vodních toků a nádrží, zvýšením teplot povrchových vod a poklesem koncentrace rozpuštěného kyslíku
- Nepříznivý vliv na lesní ekosystémy



Zdraví a hygiena

- Vznik zdravotních obtíží i poruch z tepelného stresu
- Zhoršení chronických onemocnění, nejčastěji oběhového nebo dýchacího ústrojí
- Zvýšené nároky na poskytování zdravotních služeb, zejména lůžkové zdravotní péče
- Množení choroboplodných zárodků v přírodních vodách
- Změny v kvalitě surové vody a větší nároky na úpravu pitné vody



Urbanizovaná krajina

Víte, že podle Evropské agentury pro životní prostředí činil odhad předčasných úmrtí během ulny veder v Evropě v roce 2003 až 70 000 a ulna veder jen ve Francii v roce 2015 měla nejméně 3 000 obětí na životech?

- Ohrožení zdraví obyvatel, zhoršení kvality spánku, dopad na psychické zdraví

- Snižování podílu funkčních ploch sídelní zeleně, zhoršování její kvality
- Zvýšený vliv tepelného ostrova města na obyvatelstvo a infrastrukturu
- Přehřívání interiérů budov nad hygienické limity pro pracovní činnosti
- Zvýšený odběr elektřiny pro klimatizaci, vyšší nároky na odběry pitné vody
- Poruchy a selhání sítí energetické, dopravní i technické infrastruktury



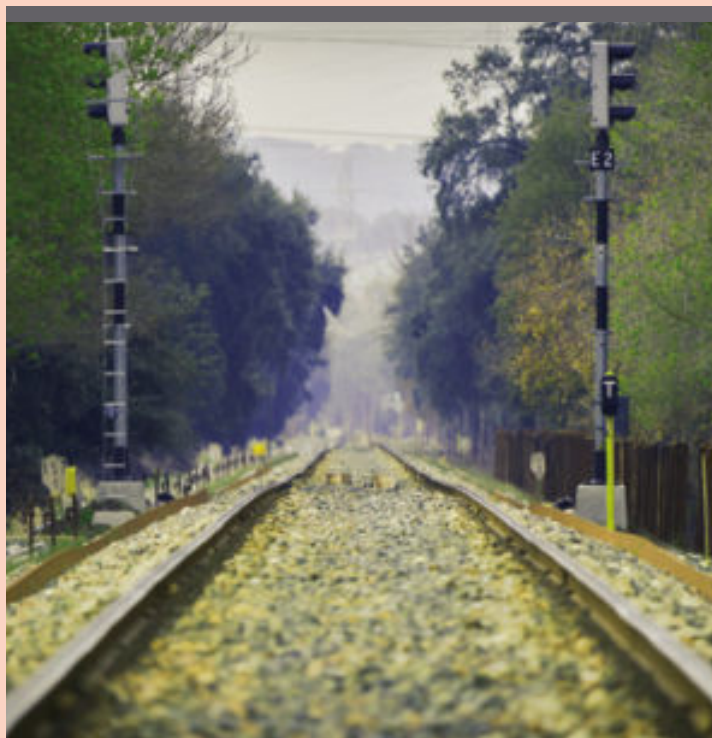
Cestovní ruch

- Snížení atraktivity měst v důsledku vzniku tepelných ostrovů měst
- Ohrožení cestovního ruchu vázaného na přírodní zajímavosti a pobyt v přírodě
- Ohrožení koupání, vodních sportů, vodní turistiky, rybolovu a rekreace u vody
- Ohrožení kulturně-historických objektů a kulturních akcí



Průmysl a energetika

- Ztráta konkurenceschopnosti vůči sousedním zemím v případě nedostatečné adaptace
- Ohrožení provozu vodních, tepelných a jaderných elektráren
- Snížení kapacity baterií a zkrácení jejich životnosti
- Výrazný vzestup spotřeby elektřiny, pokles účinnosti fotovoltaických elektráren
- Náročnost zajištění dostatečné výroby elektřiny pro průmysl a zemědělské provozy
- Riziko významných a déletrvajících výpadků výroby nebo dodávek energií a havárií technologií



Doprava

- Vliv na komfort cestujících a řidičů
- Narušování povrchu silnic, deformace a riziko prasknutí kolejí v drážní dopravě
- Zvýšení energetické náročnosti dopravy kvůli využívání klimatizace



Kulturní dědictví

- **Ohrožení objektů kulturního dědictví**
- Zvýšené nároky na udržování potřebných teplot a vlhkosti v prostorách s uloženými sbírkovými fondy
- Riziko vzniku požárů



Bezpečné prostředí

- **Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury**
- Narušení dodávek elektrické energie a narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu
- Vznik mimořádných událostí nebo vyhlášení krizového stavu za předpokladu, že přetrvávají max. denní teploty vzduchu nad 37 °C nebo se objevují déle než tři týdny
- Riziko vzniku požárů



Extrémní vítr

Scénáře vývoje klimatu v dalších desetiletích popisují změny rychlosti větru většinou jen velmi obecně. Možný mírný nárůst intenzity vichřic je situován spíše do oblasti Severního moře a jeho pobřeží a do oblasti Baltu, ve střední Evropě není pozorována významná změna.

Pro odhad budoucích rizik je tedy vhodné vycházet z aktuálního stavu, kdy naměřená maxima rychlosti větru na meteorologických stanicích ČHMÚ významně přesahují hranici 35 m/s. Několikrát za desetiletí je zaznamenána vichřice o síle orkánu na celém území ČR (např. Kyrill v roce 2007, Emma v roce 2008, Herwart v roce 2017, Eberhard v roce 2019), a v roce 2021 bylo na jižní Moravě zdokumentováno tornádo síly kategorie F4.



Foto: Václav Sojka



Lesní hospodářství

Víte, že velké vichřice v posledních letech způsobily podniku Lesy ČR miliardové škody? Například v březnu 2019 poničila vichřice Eberhard Lesům ČR asi 1 mil. m³, což představuje ztráty na zpeněžení dřeva ve výši cca půl miliardy korun.

- Rozsáhlé polomy a vývraty, poškození lesních ekosystémů
- Rozsáhlejší a intenzivnější škody na hospodářských monokulturách v důsledku snížené ekologické stability porostů zakládaných v pasečném smrkovém hospodářství
- Podpora šíření požárů vegetace zejména v kombinaci s extrémním suchem



Zemědělství

Víte, že celkové roční škody způsobené větrnou erozí jsou v současné době těžko specifikovatelné, ale lze odhadovat, že dosahují přibližně 10 % škod způsobených vodní erozí (tj. z 10 mld. Kč ročně)?

- Ohrožení plodin s oporou (vinohrady, chmelnice) a ovocných sadů
- Poškození zemědělských porostů, zvláště obilí, poléháním (zejm. ve spojení s intenzivními srážkami), snižování kvality zrna a výnosu
- Zvýšená větrná eroze půdy, obnažení podorničí, škody odnosem ornice a poškozování zemědělských plodin
- Škody způsobené odnosem nebo problematickou aplikací osiv, hnojiv a přípravků na ochranu rostlin
- Zhoršování fyzikálních i chemických vlastností půdy, snižování hektarových výnosů a zvyšování prašnosti prostředí



Vodní režim a vodní hospodářství

- Významné zvýšení výparu z vodních ploch, který zhoršuje hydrologickou bilanci
- Zvětšení vln na velkých nádržích a vnos zbytků vegetace z okolí do vody



Biodiverzita a ekosystémové služby

- Znečištění vody osídlené cennými společenstvy v důsledku zvýšené eroze a jiné degradace zemědělsky využívané půdy
- Nepříznivý vliv na lesní ekosystémy a na ně vázanou biodiverzitu
- Možné změny migračních tras ptáků a zvěře



Zdraví a hygiena

- **Zvýšené nebezpečí úrazů a ohrožení životů uvolněnými předměty (zlomenými větvemi nebo vyvrácenými stromy, uvolněnými střešními krytinami atd.)**
- Zvýšení počtu dopravních nehod a souvisejících škod a zranění
- Druhotné dopady v důsledku omezení zásobování energiemi, pitnou vodou, pohonnými hmotami
- Respirační problémy u citlivých osob způsobené zvýšením obsahu prachových částic v ovzduší



Foto: GŘ-HZS ČR



Urbanizovaná krajina

- **Ohrožení zdraví člověka (úrazy)**
- **Narušení dopravy, zásobování energií, pohonnými hmotami a pitnou vodou**
- Závažné škody na majetku a kritické infrastrukturu



Cestovní ruch

- **Poškození infrastruktury pro cestování, ohrožení kulturně-historických památek**
- Omezení rekreačního potenciálu území (zákaz pohybu v lesních porostech, poškození turistických tras či navštěvovaných lokalit, omezení provozu lanových drah či lanových center, vysokohorské turistiky, cyklistiky atd.)

- Dopady na leteckou, železniční i silniční dopravu



Průmysl a energetika

- **Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury**
- Rozsáhlé výpadky zásobování elektřinou, tzv. blackouty
- Lokální narušení přenosové soustavy a snížení výroby ve větrných elektrárnách
- Snížená dostupnost poškozených energetických vedení kvůli polomům
- Průmyslové havárie vyvolané přírodním nebezpečím tzv. NATECH (*Natural Hazards Triggering Technological Disaster*) nejčastěji v chemickém průmyslu a energetice



Doprava

- **Narušení dopravy polomy a vývraty či výpadky v dodávkách elektrické energie na železnici**
- Dopravní nehody kvůli poškození kolejí či výhybek, trakčního vedení, zatarasení cesty, extrémnímu větru a tvorbě sněhových jazyků a závějů
- Ohrožení letecké dopravy, úplné přerušení provozu letiště, vyšší riziko letecké havárie



Kulturní dědictví

- **Ohrožení historických staveb větrem a jejich poškození vodorovně hnaným deštěm**



Bezpečné prostředí

- **Ohrožení kritické infrastruktury vč. přenosové a distribuční soustavy**
- Výpadky zásobování domácností i průmyslových a zemědělských podniků elektrickou energií nebo teplem



Požáry vegetace

Výskyt lesních požárů na světě se za posledních 40 let zvýšil o 230 %. Požáry vegetace však není možné předvídat, protože je ovlivňuje mnoho faktorů (činnost člověka, meteorologické jevy, stav vegetace apod.). Na základě nebezpečí požárů však lze vydávat výstrahy a přijímat opatření. Výstražnou informaci na vysoké nebezpečí požárů vydává ČHMÚ, jestliže tzv. index nebezpečí požárů (1 až 5) dosáhne hodnoty 5 alespoň ve třech dnech po sobě.

V ČR bylo za období 2006–2015 zaznamenáno 7255 lesních požárů. Za nejrozsáhlejší požár v období 2000–2020 je považován požár v květnu 2012 na území mezi Bzencem, Strážnicí a Ratíškovici, který zachvátil asi 200 hektarů lesa².

² Lesní požár v Českosaském Švýcarsku v červenci a srpnu 2022, který vznikl během velké vlny veder, je nově nejrozsáhlejším lesním požárem v novodobé historii Česka i Sask. Požár postupně zasáhl více než 1600 ha plochy národního parku.

Dopady požárů vegetace v relevantních oblastech



Foto: Václav Sojka



Lesní hospodářství

Víte, že škoda způsobená lesními požáry dosahuje v některých letech až desítek milionů Kč, a přitom je hlavní příčinou lidské zavinění, tedy nedbalost a také žhářství?

• Škody až desítky milionů Kč ročně

- Vyšší riziko v porostech, kde zůstává část odumřelého dříví nezpracována
- Vyšší riziko na holinách bez funkčního vegetačního krytu s nárůstem povrchových teplot
- Vyšší riziko kvůli zvýšenému pohybu osob a jejich neopatrnosti
- Nižší riziko zahoření v listnatých lesích



Foto: GŘ-HZS ČR



Zemědělství

- **Rozsáhlé škody způsobené šířením požárů v horkém, suchém a větrném počasí s hasebními zásahy trvajících několik dnů**
- Vyšší riziko při opožděné sklizni zejména obilnin na ohrožených místech
- Riziko iniciace požáru dotykem zemědělské techniky o kameny v půdě, zážehem z výfuků atd.



Vodní režim a vodní hospodářství

- **Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury**
- **Riziko kontaminace vod v okolí požáru**
- Zvýšené nároky na zdroje hasební vody v krajině v odpovídající vydatnosti



Biodiverzita a ekosystémové služby

- Částečné nebo úplné zničení konkrétního lesního ekosystému (fauny, flóry) a dočasné snížení biodiverzity na daném území
- Změny migračních tras ptáků a zvěře, snížená odolnost porušené vegetace proti škůdcům
- Pozitivní dopad z hlediska dlouhodobého vývoje v případě některých druhů/společenstev



Zdraví a hygiena

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

- Ohrožení zdraví, popáleniny, případně i ztráty na životech



Urbanizovaná krajina

- Dopad emisí z požáru a kontaminace ovzduší v urbanizované, hustě osídlené krajině
- Velké škody na majetku



Cestovní ruch

- Ohrožení turistů v místech pobytu a poskytovatelů služeb
- Poškození infrastruktury cestovního ruchu
- Pokles turistického ruchu v postižené oblasti kvůli nebezpečí šíření požárů
- Snížení turistické atraktivity postižených oblastí



Průmysl a energetika

- Ohrožení funkčnosti kritické infrastruktury
- Riziko rozšíření požárů na průmyslová zařízení, ohrožení obsluhy, omezení provozu



Doprava

- Ohrožení dopravy tepelnými efekty a zplodinami hoření
- Ohrožení evakuačních tras



Kulturní dědictví

- Nenahraditelné škody na kulturních nebo přírodních památkách



Bezpečné prostředí

- Mimořádné události s ohrožením většího množství osob pohybujících se v daném území včetně nasazených sil
- Nutnost hašení s využitím speciální techniky



Park pod Plachtami v Brně

**Kam s dešťovou vodou na sídlišti?
V brněnském Novém Lískovci mají jasno.
Místo v kanálu voda ze střech tří panelových
domů končí v jezírku, které vévodí centru zele-
ného Parku pod Plachtami. Projekt nevšedně
řeší přetíženou kanalizaci při přívalových deš-
tích. Skloubením vodní plochy se zelení park
také snižuje teplotu na přehřátém
sídlišti. Investorem bylo Statutární
město Brno, městská část
Brno-Nový Lískovec.**

Foto: Nadace Partnerství,
Vojta Herout

ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU: NÁSTROJE, NÁKLADY A KAPACITY PRO ČR

Ekonomické nástroje adaptace na změnu klimatu

Změna klimatu ovlivňuje ekonomickou stránku řady činností. Může vést k:

- fyzickým škodám;
- změnám ve výrobě, dopravě nebo stavebnictví;
- nižší nebo vyšší ekonomické produktivitě;
- potřebě více chránit vlastní zdraví a životní prostředí;
- větší připravenosti složek integrovaného záchranného systému na mimořádné události a krizové situace;
- změně našeho chování a rozhodování, jak trávit volný čas;
- nutnosti likvidovat škody a kompenzovat je.

Z pohledu ekonomiky je zásadní, **jak vnímáme rizika**, která plynou ze změny klimatu. Právě vnímání rizik určuje, zda jsme schopni a ochotni přijmout preventivní opatření, aby se negativní dopady změny klimatu snížily, případně zda budeme provádět takové kroky, aby se podařilo omezit dopady mimořádné události nebo krizové situace, pakliže nastanou, a zajistit obnovu zasaženého území.

Je klíčové, aby různí aktéři v naší společnosti vnímali potřebu přizpůsobovat se změně klimatu, a to ve vlastním zájmu. Veřejný rozpočet na kompletní adaptaci na změnu klimatu totiž nestačí. Důležitou roli proto vedle státu hraje také finanční a investiční sektor.

**Investovat
do klimaticky
odolné
infrastruktury**

Jak se může chovat stát?

- Investovat do klimaticky resilientní infrastruktury;
- podporovat investice vedoucí přímo či nepřímo k posílení adaptace;
- žádat chytré hospodaření na zemědělské půdě a v lesích;
- stanovovat povinná kritéria, která musí být respektována (např. limity nebo normy);
- regulovat podmínky, aby aktéři začleňovali adaptaci do svého chování, a to buď pozitivní motivací (např. dotačními programy), nebo negativní motivací (např. daně, poplatky apod.);
- chránit ekosystémové služby a rozvíjet je (od remízků po louky, mokřady a lesy).

**Podporovat
investice vedoucí
přímo i nepřímo
k posílení
adaptace**

Jak se může chovat finanční a investiční sektor?

- Vnímat rizika, která doprovází měnící se klima, a podle toho se rozhodovat, do čeho a kam například investovat;
- klást si nové otázky typu: Vyplatí se investice? Jak dopad změny klimatu ovlivní dodavatelský řetězec? Co to znamená pro mou investici?;
- zahrnovat do rozhodování kritéria klasifikačního systému EU (tzv. taxonomie), zda lze považovat hospodářskou činnost za udržitelnou, nebo nikoliv.

Dopady změny klimatu představují rizika jak pro stát, tak pro soukromý sektor. Stát může regulací nebo zajištěním pojištění garantovat určitý polštář pro nejrizikovější oblasti a převzít tak, v určité míře, rizika dopadající na soukromý sektor.

O jakých formách tzv. „sdílení rizik“ se nejčastěji bavíme?

- **Tradiční pojištění s odškodněním** – vztahuje se zejména na zemědělské ztráty související s extrémním počasím; tento nástroj však teoreticky nemotivuje k přijetí adaptačních opatření.
- **Pojištění založené na indexu** – náhrada není přímo úměrná ztrátě, ale je navázána na výskyt určitého jevu (index); tento nástroj snižuje tzv. morální hazard – aktér nemůže spoléhat na fakt, že samotné pojištění pokryje plné riziko spojené s dopadem změny klimatu, a tudíž motivuje k přijetí adaptačních opatření.
- **Finanční deriváty navázané na počasí / dluhopisy s rizikem** – většinou založeno na indexu v podobě obchodovatelného nástroje / derivátu.
- **Kolektivní systémy** – fungující jako pojištění na solidárním základě; dotčené subjekty (např. podnikatelé v určitém odvětví) přispívají do společného fondu, ze kterého je poté vypláceno pojistné plnění nebo poskytovány půjčky postiženým.
- **Mezi další nástroje patří také dluhopisy s rizikem nebo kompenzace ztráty** (hrazeny z veřejných rozpočtů, např. v případě povodní nebo hospodářských ztrát způsobených suchem).

Víte, že újše ekonomických škod z klimatických extrémů souvisejících se změnou klimatu celkem za období 1980–2013 patřily v Česku k nejvyšším ze 33 sledovaných států Evropy včetně Turecka? Podíl pojištěných škod na celkových škodách byl pouze 32 %, přičemž podíl hodnoty škod na HDP tvořil 0,24 %, dokonce nejvíce ze všech sledovaných států.

Jak poznat finanční nástroje, které financují k přírodě šetrné činnosti?

Na trhu se objevují finanční nástroje nesoucí označení jako „zelené“ nebo „udržitelné“, jimiž uživatel deklaruje, že finanční prostředky budou použity na takové činnosti, které zásadně nepoškozují životní prostředí. Evropská komise proto vyvinula klasifikační systém (tzv. taxonomii), dle kterého by mělo být jednodušší posuzovat, zda investice a finanční produkty jsou skutečně environmentálně udržitelné.

Udržitelné ekonomické činnosti mají dle taxonomie zásadně přispívat alespoň k **jednomu ze šesti cílů uvedených v následujícím schématu:**



Zároveň však plně environmentálně udržitelná činnost nesmí zásadně poškozovat žádnou z ostatních environmentálních oblastí.

Dle taxonomie jsou důležité dva kroky, podle kterých se posuzuje udržitelnost ekonomické činnosti:

- vyhodnocení potenciálního negativního dopadu změny klimatu ve vztahu k určité činnosti;
- udržitelná činnost z pohledu adaptace na změnu klimatu musí prokázat, jak identifikované negativní dopady zmírní nebo se jim přizpůsobí.

Udržitelnost a adaptaci je potřeba zohlednit také v případě investic z veřejných rozpočtů, v praxi zejména zadáváním zelených veřejných zakázek. V roce 2017 tak například Ministerstvo životního prostředí připravilo dobrovolnou Metodiku pro environmentálně odpovědný přístup při zadávání veřejných zakázek a nákupech státní správy a samosprávy, která se zaměřuje na běžný provoz institucí a vychází z doporučeného rámce EU k zadávání zelených veřejných zakázek.

Tabulka 1: Příklady nástrojů negativní a pozitivní finanční motivace podporující přizpůsobení se změně klimatu v České republice

	V oblasti nakládání s vodou	V oblasti přírody a krajiny	V oblasti dopravy	V oblasti průmyslu a energetiky
Daň		Daň z nemovitých věcí	Daň silniční Daň z minerálních olejů Daň z elektřiny	Daň z pevných paliv Daň ze zemního plynu a některých dalších plynů
Poplatek	Poplatek za odebrané množství podzemní vody Poplatek za vypouštění odpadních vod do vod povrchových	Poplatek za odnětí lesních pozemků Místní poplatek za povolení k vjezdu s motorovým vozidlem do vybraných míst a částí měst	Časový poplatek (za užívání zpoplatněných pozemních komunikací, tzv. dálniční známka) Mýtné	
Platba	Platba za odvádění srážkových vod do kanalizace			
Jiné		Odvod za odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu		Systém obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů v Evropské unii (EU ETS)



Revitalizace Sedmihorských mokřadů, niva Libuňky u Turnova – modelový příklad projektu představující způsob znefunkčnění technického odvodnění v cenném slatiništi. Přerušení drenáží ukázalo, jak málo stačí k opětovnému naurácení retenční funkce krajiny. Foto: Společnost BAART, s. r. o.

Nástrojem, který zatím není v České republice využíván, je platba za ekosystémové služby. Obecně se platbou za ekosystémové služby rozumí finanční mechanismus, ve kterém ti, kdo přijímají přínos existence ekosystémů (např. stát), platí za zachování těchto ekosystémů (např. vodní, lesní, luční). Příjemci těchto plateb jsou ti, kteří pro zachování ekosystémů utrpí hospodářskou újmu nebo musí jinak upravit své chování. **Příkladem** může být platba (z veřejných rozpočtů) za snížení objemu těžeb v hospodářsky využívaném lese či mozaikovitá seč travního porostu, a to za účelem podpory mimoprodukčních funkcí těchto společenstev. Mezi tyto funkce patří například zadržování vody, posílení populací opylovačů apod.

Finanční náklady související s adaptací na změnu klimatu

Je zřejmé, že přizpůsobení se změně klimatu v krátkodobém časovém horizontu něco stojí, a nejedná se o malé částky. Zároveň je důležité vědět, že nepřizpůsobení se by v dlouhodobém časovém horizontu stálo zásadně více.

Cena za nečinnost je nejvyšší



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

Víte, že náklady na realizaci adaptačních opatření bývají obecně výrazně nižší než náklady v případě nečinnosti (a to i o několik řádů)? Přínosy implementace adaptačních opatření tedy výrazně převažují nad náklady na realizaci!

Ve světovém měřítku existuje několik zásadních mezinárodních studií zaměřujících se na náklady na přizpůsobení změně klimatu. Podíl nákladů spojených se změnou klimatu pro Česko se na základě jednotlivých studií liší, a to z důvodu rozdílné použité metodologie. Zatímco některé kalkulace závisí na procentu investic, které se předpokládají jako citlivé na změny klimatu, a které tedy potřebují posílit vlastní odolnost a potažmo i odolnost státu (studie Světové banky ad.), jiné studie se zaměřují na odolnost hodnotových řetězců a rozvoje trhu nebo na nárůst globálních investičních trhů. Hodnotí se i odhad škod spojených s dopady změny klimatu, vůči kterým adaptační opatření buď zatím neexistují, nebo nejsou uvedena do praxe.

Víte, že dle studie Evropské environmentální agentury z roku 2017 jsou ekonomické škody spojené s klimatickými extrémami za období 1980–2013 v ČR v poměru na plochu území (km²) a počet obyvatel vyšší, než je průměr zkoumaných států? Jedná se o 926 eur na obyvatele v ČR oproti 710 eur na obyvatele průměrně. Celkově bylo v ČR pojištěno 32 % škod, což odpovídá míře pojištění škod průměru zkoumaných států (33 %).

Náklady ČR spojené s adaptací na změnu klimatu

Jaký klimatický jev nejvíce ovlivňuje lesnictví, zemědělství a další oblasti? Jaký je ekonomický dopad tohoto jevu, jaký je jeho rozsah a jaká je pravděpodobnost, že daný jev se skutečně stane?



Pro jednotlivé tematické oblasti je k dispozici samostatný dokument [Náklady ČR spojené s adaptací na změnu klimatu](#) s přiblížením konkrétních klimatických jevů a jejich vliv na analyzované oblasti, podrobným přehledem ekonomických dopadů změny klimatu pro ČR. Dále zde najdete také vybrané odhadované náklady na adaptaci, související výdaje

Legislativní zajištění adaptace ČR na změnu klimatu

Pro zodpovědný přístup k adaptaci na změnu klimatu je důležité, aby se tomuto tématu věnovaly relevantní právní předpisy v dostatečném rozsahu a vzájemném souladu. Jaké platné právní předpisy s přímým či nepřímým vztahem k problematice adaptace na změnu klimatu máme?

Dva dokumenty jsou zásadní pro všechny oblasti:

- 1) **Státní politika životního prostředí ČR 2030 s výhledem do 2050** – společný vnitrostátní koncepční nástroj důležitý pro většinu tematických oblastí
- 2) **Taxonomie udržitelných ekonomických činností – klasifikace kritérií pro investice**

Taxonomie je klasifikační systém využitelný pro definování ekonomických činností, které jsou plně environmentálně udržitelné. „Technicky“ se jedná o Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic a o změně nařízení (EU) 2019/2088. Aby mohla být činnost uznána za plně environmentálně udržitelnou, musí splňovat dvě podmínky:

- **zásadně přispět alespoň jednomu ze šesti cílů** (viz schéma na str. 45)
- **zásadně nepoškozovat environmentální cíle** (tzv. pravidlo zásadně neškodit – „Do No Significant Harm“, zkráceně DNSH).

Taxonomie má sloužit zejména k regulaci označování investic, finančních produktů a služeb za udržitelné či „zelené“. Tím se rovněž posílí transparentnost a důvěryhodnost činností. Tento univerzální klasifikační systém bude postupně využíván v unijních politikách a finančních nástrojích. Příkladem může být všeobecný závazek nefinancovat environmentálně škodlivé činnosti.



Pro jednotlivé tematické oblasti je k dispozici samostatný dokument [Legislativní zajištění adaptace ČR na změnu klimatu](#) se **souhrnným přehledem právních předpisů** (na úrovni mezinárodní i pro ČR) včetně navazujících dílčích kroků, které jsou klíčové pro úspěšnou adaptaci na změnu klimatu. Kromě přehledu důležité legislativy zde najdete také souhrnný popis a nejdůležitější problémy i dílčí témata, které je potřebné v jednotlivých oblastech řešit.

Institucionální a personální zajištění adaptace ČR na změnu klimatu

Dosavadní stavy pracovníků MŽP, MZe a MMR neodpovídají potřebám koordinace a rozsahu plnění úkolů, které mají na starosti.

Hlavní potřeby

- 1. Odpovídající lidské zdroje k plnění adaptační strategie a akčního plánu na ministerstvech a dalších ústředních orgánech státní správy.**
- 2. Dostatečné lidské zdroje pro agendu adaptace státní správy, ať už na pozici koordinátorů, nebo na úrovni osob odpovědných za plnění jednotlivých úkolů. Zajištění dostatečných financí na lidské zdroje i na provádění konkrétních opatření.**
- 3. Podpora proškolení všech úředníků samospráv a vznik nových pracovních pozic s hlavní náplní zaměřenou na vytváření ekologických strategických a akčních plánů a především dohled nad jejich plněním (ekologický poradce, hlavní architekt, energetický manažer). Využívání všech dostupných nástrojů k navrhování funkčních a příjemných měst a jejich adaptace na změnu klimatu (případové studie či participativní zapojení samospráv při přípravě územních studií).**
- 4. Neoslabování pozice orgánů ochrany přírody definovaných zákonem 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, a dále orgánů státní správy, které mají za úkol chránit zájmy životního prostředí dalšími zákony.**

Hlavní koordinační činnosti na celostátní úrovni

- Meziřesortní koordinace (iniciativa k ostatním resortům a jejich podpora)
- Koordinace činností a plnění úkolů Národního akčního plánu, zajištění monitoringu a vyhodnocení adaptace
- Komunikace s kraji, koordinace přístupu krajů k adaptaci
- Komunikace s vědecko-výzkumnými institucemi a koordinace výzkumu v oblasti adaptace
- Koordinace komunikační strategie adaptace s veřejností a veřejnou správou
 - zajištění informovanosti veřejnosti a celostátní informační kampaně
 - začlenění veřejnosti do procesu adaptace
 - úsilí o kvalitní veřejnou správu
- Předsedání a koordinace činnosti Adaptační platformy Meziřesortní pracovní skupiny pro ochranu klimatu

Koordinaci plnění národní adaptační strategie musí ČR provádět v souladu s mezinárodními závazky a Adaptační strategií EU.

Víte, že role územního plánování je pro budoucnost adaptací zcela zásadní?

Regulační plán je (vedle územního plánu) hojně rozšířeným nástrojem územního plánování ve většině evropských zemí. Právními předpisy stanovený obsah regulačního plánu je dostatečný pro podporu adaptačních opatření, chybí ale dlouhodobá osvěta a propagace všech jeho možností včetně sdílení příkladů dobré praxe a není poskytována podpora při řešení metodických problémů obsahu regulačního plánu a územního plánu s prvky regulačního plánu na základě zkušeností z praxe.

Výchova, vzdělávání a osvěta pro adaptaci na změnu klimatu



Vzdělávání o změně klimatu je součástí Environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (EVVO). Klimatické vzdělávání se věnuje čtyřem základním okruhům: zmírňování dopadů změny klimatu, rozvíjení schopnosti se přizpůsobit, principy ochrany před živelními katastrofami a rozvíjení povědomí o nerovnostech mezi lidmi vznikajících v důsledku změny klimatu.

Vzdělávání o změně klimatu je zahrnuto do **Státního programu EVVO na léta 2016–2025**, a to jako téma „Klima v souvislostech“.

Evropská unie v **Zelené dohodě pro Evropu** v prosinci 2019 zakotvila bod popisující znalosti a dovednosti, které je potřeba si v klimatickém vzdělávání osvojit, a stanovující principy podpory vzdělávání učitelů.

Vzdělávání o změně klimatu je financováno z veřejných prostředků.

Ministerstvo životního prostředí vytváří ve spolupráci s kraji systém podpory EVVO v ČR, který se opírá o **státní dotace** (z MŽP a Státního fondu životního prostředí) a **krajské dotace**. Od roku 2016 je vzdělávání o změně klimatu jedním z hlavních témat.

Vzdělávání je prováděno zejména nestátními neziskovými organizacemi z neinvestičních dotačních prostředků. Podpora plyne zejména z **Národního programu Životní prostředí a grantového schématu MŽP na podporu nestátních neziskových organizací**. Přímá podpora směřuje Národní síti EVVO na podporu programů pro školy. Poptávka po financování neziskových projektů každoročně přesahuje vyčleněnou částku, tj. až 100 mil. Kč.

V rámci příprav nového Operačního programu Životní prostředí 2021+ se podařilo zakotvit možnost podpory projektů vytvářejících zázemí pro klimatickou výchovu a osvětu. Předpokládá se realizace cca 60 investičních projektů v letech 2021–27 v ekocentrech a dalších vzdělávacích zařízeních o celkové výši podpory 700 mil. Kč z evropských fondů.

Víte, že v roce 2020 požádalo o dotaci na úpravy svých venkovních pozemků cca 650 škol a školek ve výzvě Národního programu Životní prostředí na přírodní zahrady s alokací 250 mil Kč? Přírodní zahrady poskytují možnost učit o adaptaci a klimatu, hospodaření s dešťovou vodou a zadržování vody v krajině.

Vzdělávání má své odborné zázemí a úzkum.

V roce 2020 byla ustavena **Pracovní skupina pro klimatické vzdělávání a výchovu**, která je součástí Výboru pro vzdělávání k udržitelnému rozvoji Rady vlády pro udržitelný rozvoj. Celkem 25 odborníků má za úkol vytvářet metodickou podporu pro vzdělavatele.

Probíhají vzdělávací programy pro školy a pro veřejnost.

V ČR probíhá stále více programů pro školy a pro veřejnost o změně klimatu. Poskytují je neziskové organizace, hlavně střediska ekologické výchovy. Tato střediska nabízejí více než 60 výukových programů na téma sucha, vody, změny klimatu.

Víte, že se vzděláváním o klimatu zabývají konkrétní internetové stránky? Najdete je například na www.ucimo-klimatu.cz nebo www.faktaoklimatu.cz a zajímavé jsou i některé speciální projekty, jako například www.pocitame-svodou.cz a kampaně www.hodinazeme.cz.

Mezi resorty a vládami probíhá spolupráce v oblasti vzdělávání o klimatu.

Velkou příležitostí je zakotvení v Konceptu vzdělávací politiky 2030+ a následně v revidovaných rámcových vzdělávacích programech. Metodickou pomoc školám by měl nabízet **Národní pedagogický institut**.

Víte, že s podporou MŽP vznikly v letech 2018–2020 čtyřdílné série TV pořadů „Klima mění Česko“ a „Česko řeší klima“ vysílané na ČT, které byly spojené i s projekcí a diskusemi na školách?



Mateřská a základní škola v Ostopovicích je zároveň komunitním centrem obce. Při rekonstrukci byly zohledněny dva klimatické problémy – dlouhodobé sucho a zvyšování teplot, škola tak slouží jako inspirace pro děti i dospělé. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

Jak dál s vzděláváním o klimatu?

Do budoucna je zásadní zakotvit téma změny klimatu jako jedno z klíčových témat současnosti v kurikulu (Rámcové vzdělávací programy). Všem školám a vzdělávacím institucím je důležité poskytnout podklady, učebnice a návody pro různé věkové skupiny. Nezbytná je investiční podpora pro zázemí klimatické výchovy a podpora přírodních (klimatických) zahrad. Dále je třeba zachovat prioritní podporu pro vzdělávací a osvětové projekty ze Státního fondu životního prostředí. Všechny programy podpory investic, jako např. Dešťovka, musí obsahovat také osvětovou funkci. Zásadní je i spolupráce s orgány ochrany přírody a organizacemi certifikovanými v cestovním ruchu za účelem osvěty návštěvníků chráněných krajinných oblastí, národních parků a např. národních geoparků ČR. Pro zkvalitnění přípravy obyvatel na negativní dopady mimořádných událostí a krizových situací souvisejících se změnou klimatu je důležité vytvořit vzdělávací programy cílené na předcházení těmto událostem a jejich řešení.

Výzkum, vývoj a inovace pro adaptaci na změnu klimatu



Výzkum adaptačních opatření v areálu ČZU. Pavilon environmentálních studií Fakulty životního prostředí je zároveň laboratoří, kde vědci a studenti mohou zkoumat, hodnotit a optimalizovat využívané postupy a technologie. Infrastruktura pavilonu usnadňuje sdílení digitálních dat o růstu rostlin, mikroklimatu a dalších aspektech. Foto: ČZU, Tomáš Jůnek



ČHMÚ je ústředním státním orgánem pro obory kvality ovzduší, meteorologie, klimatologie či hydrologie. V rámci projektu PERUN zpracovává nové scénáře změny klimatu pro další desetiletí, abychom měli čas se na probíhající změny lépe připravit. Foto: ČHMÚ

Výzkum, vývoj a inovace umožňují získávat, vyhodnocovat a interpretovat další poznatky o změně klimatu, o výskytu a dopadech klimatických extrémů, zpřesňovat jejich predikci a zdokonalovat možnosti modelování klimatu. Výzkum a vývoj rovněž přináší vyčíslení budoucích nákladů spojených s negativními dopady, adaptací a mitigací změny klimatu. Na základě těchto poznatků lze určit vhodná mitigační a adaptační opatření, resp. jejich účinné kombinace.

Cílem výzkumu je zejména lepší poznání příčin, efektů, velikosti a časových faktorů změny klimatu a jejích dopadů. Mezinárodní spolupráce umožňuje výměnu vědeckotechnických a socioekonomických informací.

Témata výzkumu v oblasti adaptace na změnu klimatu:

- Modelování dopadů změny klimatu na sociální a ekonomické systémy a vývoj adaptačních opatření
- Modelování dopadů změny klimatu na vodní režim, ekosystémy a agroekosystémy
- Sledování a zkoumání klimatických extrémů včetně jejich dopadů na společnost v regionálním, národním i globálním kontextu
- Metody, technologie a materiály směřující ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení její resilience vůči klimatickým extrémům a přírodním rizikům
- Environmentální bezpečnost
- Odhady počtu lidí postižených variabilitou klimatu na základě simulace klimatických modelů (regionální, národní úroveň)

- Ekonomická analýza a vyhodnocení přínosu adaptačních opatření ve vybraných sektorech hospodářství a vývoj a aplikace metod pro volbu optimální kombinace těchto opatření
- Analýza a vyhodnocení negativních externích efektů souvisejících se změnou klimatu a jejich internalizace při navrhování vhodných opatření
- Problematika ekosystémových služeb (metodika, systém hodnocení)



Systém pro hodnocení a predikci sucha a nedostatku vody HAMR poskytuje odborníkům i veřejnosti důležité informace z hlediska hydrologického sucha (zvlášť pro povrchové a podzemní vody), zemědělského sucha, nebezpečí nedostatku vody a meteorologického sucha s predikcí až 8 týdnů. Foto: hamr.chmi.cz

Výzkumem stavu a vývoje klimatického systému, dopadů a opatření ke zmírňování změny klimatu se zabývají hlavně tyto instituce:

- Ústavy Akademie věd České republiky (Centrum výzkumu globální změny, 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.)
- Národní lesnický komitét
- Vysoké školy (Matematicko-fyzikální fakulta a Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Česká zemědělská univerzita v Praze)
- Český hydrometeorologický ústav, Státní zdravotní ústav, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Česká geologická služba, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., a další

Část institucí je zastoupena v **Národním klimatickém programu ČR**, který mj. zajišťuje na národní úrovni plnění úkolů Světového klimatického programu Světové meteorologické organizace (WMO), vytváří výzkumné týmy řešitelů v oboru změny klimatu a publikuje získané výsledky.

Vzdělávací a poradenské centrum Otevřená zahrada

Otevřená zahrada Nadace Partnerství
v centru Brna je příkladem kvalitního
urbanistického řešení a odpovědné moderni-
zace města s téměř nulovou uhlíkovou stopou.
Budovy jsou v pasivním standardu, v areálu
zadržují dešťovou vodu díky třem zeleným
střechám, šedou vodu čistí v kořenové
čistírně a elektřinu vyrábí ve
fotovoltaické elektrárně.

Foto: Nadace Partnerství,
Lenka Mitrenga



CESTA ČESKÉ REPUBLIKY K ADAPTACI NA ZMĚNU KLIMATU

Vzhledem k setrvačnosti klimatického systému Země bude historický a až do současnosti trvající nárůst emisí skleníkových plynů v příštích desetiletích zvyšovat dopady změny klimatu i v případě, že uspějí evropské a celosvětové snahy o snížení emisí. Je proto nutné přijmout adaptační opatření a zabývat se budoucími dopady změny klimatu a jejich hospodářskými, environmentálními a sociálními náklady. Opatření vedoucí k adaptaci na změnu klimatu budou potřebná v případě všech modelových scénářů budoucího snižování či omezení růstu emisí.

Nejdůležitější zásady adaptace na změnu klimatu v ČR

- **Integrovaný přístup** při posuzování synergie adaptačních a mitigačních opatření a při posuzování vhodnosti navrhovaných opatření pro jednotlivé složky životního prostředí, hospodářství i sociální oblast
- **Prioritní realizace řešení s vícenásobnými přínosy** (řešení typu *win-win*, tj. výhra-výhra) a s nízkými negativy na straně rizik či nákladů
- **Identifikace příležitostí** spojených s procesem adaptace
- **Zabránění nevhodným adaptacím**
- **Budování vědomostní základny** a poskytování objektivních informací pro rozhodovací procesy na všech úrovních



Školící středisko AKADEMIE Libchavy je vybudované kreativním způsobem v souladu s přírodou. Na první pohled zaujmou dřevěné sruby se zelenými střechami.
Foto: archiv Akademie Libchavy

Změna klimatu zvyšuje zranitelnost společnosti k široké škále dopadů na socioekonomické a přírodní systémy, proto je nutné reagovat na tyto nevyhnutelné následky současně snižováním zranitelnosti a posílením resilience.

Adaptační opatření jsou obvykle členěna do tří kategorií:

1. Technologická řešení, tzv. šedá opatření
2. Ekosystémová řešení, tzv. zelená opatření vycházející ze služeb ekosystémů
3. Behaviorální řešení, tzv. měkká opatření – změny v chování, řídicích a politických přístupech

Vize adaptace na změnu klimatu v ČR a strategický cíl

Vize pro Českou republiku v roce 2050:

kvalitní a bezpečné prostředí

ČR disponuje kvalitním a bezpečným prostředím, snižujícím rizika dopadů změny klimatu a s ní souvisejících hrozeb přírodního původu; je zabezpečena účinná reakce na vznik mimořádných událostí vzniklých v důsledku změny klimatu,

funkční krajinná struktura

ČR udržuje obnovenou komplexní a funkční krajinnou strukturu včetně prostředí lidských sídel; díky tomu se zvýšila ekologická stabilita a rozsah i kvalita poskytovaných ekosystémových služeb,

udržitelné využívání přírody a krajiny

ČR využívá krajinu a ekosystémy udržitelným způsobem, který umožňuje dostatečně pružně reagovat na probíhající změnu klimatu a tlumit její nepříznivé dopady na hospodářství a ekosystémy; náklady a přínosy spojené s realizací adaptačních opatření jsou spravedlivě sdíleny celou společností,

klimaticky odpovědná společnost

ČR je státem, kde jsou veřejná správa, podnikatelé a ostatní subjekty včetně odborné i obecné veřejnosti dostatečně informováni o změně klimatu a jejích dopadech; aktéři na všech úrovních přijímají svoji odpovědnost v posílení adaptační kapacity sociálního, hospodářského a ekologického systému a zvyšují jeho resilienci nákladově efektivním způsobem,

hospodaření s vodními zdroji a půdou

ČR udržitelně hospodaří a pečuje o vodní zdroje a půdu, zejména pro potřeby zásobování obyvatelstva pitnou vodou a zabránění erozi půdy.

Strategickým cílem je:

Zvýšit připravenost České republiky na změnu klimatu – snížit zranitelnost a zvýšit resilienci lidské společnosti a ekosystémů vůči změně klimatu a omezit tak její negativní dopady.

Přehled specifických cílů

Specifické cíle jsou formulovány tak, aby odrážely základní krajinné typy v ČR, a přitom umožnily reagovat na uvedené hlavní projevy změny klimatu v ČR.

- SC1** Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb* v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu.
- SC2** Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb* lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu.
- SC3** Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb* vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody.
- SC4** Je výrazně posílena resilience* lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví.
- SC5** Je dosaženo vysoké efektivity systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel.

* Pojmy jsou vysvětleny ve Slovníčku základních pojmů na str. 4.



Dům s pečovatelskou službou Harmonie. Areál se může pochlubit množstvím zelených střech, přeměnou betonových ploch na zelené, kde se voda může usáknout, výsadbou stromů či propustnými parkovacími plochami, což pomáhá ochlazovat prostředí. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

Rámec adaptačních opatření do roku 2025 podle specifických cílů

SC1 – Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb u zemědělské krajiny s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu.



Na farmě u Hrušků rozdělili původně rozlehlé lány na menší pole, vysazují aleje starých odrůd ovocných stromů, obnovují mokřady a vytváří biokoridory. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- Všestranné zajištění vhodných podmínek a zdrojů pro organizaci a **realizaci pozemkových úprav** **zohledňujících změnu klimatu**
- Podpora **systémů hospodaření a uspořádání krajiny** zvyšující její odolnost
- Udržování a zvyšování **schopnosti půdy vázat vodu**, omezování **vodní a větrné eroze půdy**
- Rozvoj **zavlažovacích systémů, omezení zrychleného odtoku vody** nevhodně provedenými odvodňovacími zařízeními



Na loukách rodinné farmy Hospodářství u kozy a petržele se hospodaří regenerativním způsobem a produkují se zdravé potraviny (zejména sýry a mléko). Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout



Protierozní úpravy v obci Dubenec spočívají v terénních sníženinách a výsadbách, které zadržují vodu nebo ji zpomalují a směřují do poldrů. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- Technologické postupy **snížující neproduktivní výpar** a zlepšující **využívání půdní vláh**y
- Zlepšení **systému řízení rizik škodlivých organismů** zemědělských plodin
- **Výzkum pro zmírnění a prevence dopadů změny klimatu** na sektor zemědělství
- **Diverzifikace zemědělských činností** a zajištění **ekonomické udržitelnosti** hospodaření
- Stablní **podpora a propagace ekologického zemědělství** s důrazem na adaptaci na změnu klimatu
- Zajištění systému včasné **výstrahy před extrém**y počasí pro zemědělce
- Podpora přizpůsobení se změně klimatu ve **Strategickém plánu Společné zemědělské politiky**



65 hektarů scelené zemědělské monokultury na Zálúčí u Blatničky bylo u roce 2015 rozděleno na menší plochy. V území se nyní střídá pestrá směs způsobů hospodaření. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout



Víceúčelové krajinnotvorné prvky na Jagava Permafarmě Veselice ve formě bioklimatických pásů chladí krajinu a bezprostřední pěstební plochy, slouží jako větrolamy a zlepšují mikroklima pro pěstování zeleniny. Využívají se zkušenosti z permakultury, agrolesnictví i regenerativního, biodynamického a organického zemědělství. Foto: Tomáš Franěk

SC2 – Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradaci půdy a posílení přirozeného vodního režimu.



Nepasečné hospodaření v lesích u Klokočné – bukový kotlík. Dřevo se zde těží výběrově, tudíž v lese neuznikají holiny ani paseky a porost má dvě až tři etáže neboli vertikální vrstvy. Zalesňování probíhá přirozenou obnovou, nikoli výsadbou monokultur. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- Podpora **hospodaření s dlouhou až nepřetržitou obnovní dobou**, preference a **zajištění přirozené obnovy lesa**, vč. **dosažení únosných stavů** zvěře pro ochranu přirozené obnovy lesa
- Zvyšování odolnosti vůči biotickým i abiotickým škodlivým činitelům volbou **vhodné druhové a prostorové skladby lesa**



Inovativní postupy zadržování vody v Beskydech zamezují rychlému povrchovému odtoku srážkové vody z lesů, omezují erozi půdy a přispívají k ochlazení prostředí na holinách, k ochraně před povodňovými škodami v podhorských obcích a k tvorbě nových biotopů. Foto: Voda pro les, voda pro lidi, z. s.

- **Postupy těžby a obnovy lesa omezující povrchový odtok vody a erozi půdy**, získávání energetické biomasy při **zachování dostatečného množství organické hmoty v půdě**
- **Zadržování vody v lese**, revize lesnicko-technických **meliorací**, hrazení bystřin a lesních cest; minimalizace technického odvodnění s využitím přirozených a přírodě blízkých postupů
- Stabilizace rozlohy skupin lesních typů ovlivněných vodou a **ochrana mokřadů** v lesích
- Stanovení **rizikových lesních oblastí** pro prioritní realizace adaptačních opatření
- **Ochrana genofondu domácích lesních dřevin** ohrožených změnou klimatu, podpora udržitelného využívání genetických zdrojů dřevin
- Zpracování **zásad dobré praxe lesnického hospodaření**, podpora systému zvládání rizik biotických škodlivých činitelů dřevin



Zvyšování rozmanitosti v krušnohorských lesích u Božího Daru. Regulace stavů býložravé zvěře napomáhá přirozené obnově lesa. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout



Obnova biotopu rašeliniště v PR Nová louka. Projekt ukazuje, že není potřeba velkých strojů a techniky, abychom si poradili s rozsáhlým odvodněním lesního rašeliniště. Foto: Jizersko-ještědský horský spolek, Milan Drahoňovský

SC3 – Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody.

- **Revitalizace a přirozená obnova koryt vodních toků a niv** do přírodě blízké podoby, obnova údolních niv k rozlivům
- Úprava legislativních požadavků na kanalizační odlehčovací komory vč. **zachycování a čištění odlehčovaných vod**
- Zavádění systémů pro **recyklaci a opětovné využití vod**



Podpora samovolné renaturace (přirozené obnovy) řeky Moravy u Štěpánova. Kamenné opevnění zmizelo, břehy se postupně vymýlají, koryto se změlčuje, a tak dochází k žádanému zadržování vody v krajině. Foto: Povodí Moravy, s. p., David Veselý



Revitalizace Borkovických blat po těžbě rašeliny. Historicky těžce poškozené, vytěžené rašeliniště se dočkalo komplexní obnovy, která zahrnovala zaslepení 13 kilometrů odvodňovacích kanálů a vybudování 24 drobných vodních ploch. Foto: Lesy ČR, s. p.

- Využití vhodných **bývalých těžebních lokalit k akumulaci nebo retenci vod, podpora infiltrace vody** do vod podzemních, **prověřování nových vodních zdrojů** v oblastech s nedostatkem vody
- Obnova **vodohospodářské funkce malých vodních nádrží** neplnících potřebné funkce
- Preventivní **ochrana vodních zdrojů** – ochranných pásem, oblastí přirozené akumulace povrchových a podzemních vod; revize oblastí pro ochranu vod a aktivit, které by je mohly negativně ovlivnit
- **Optimalizace a řízení využití vodních nádrží** a vodohospodářských soustav jejich řízení; **racionální povolování odběrů a vypouštění vod**



Nový prostor pro řeku Dyji. Napojením tří odstavených říčních ramen se výrazně zvýšila schopnost řeky zadržet vodu v lokalitě lužních lesů. Foto: Povodí Moravy, s. p., Vladimír Husák



Protipovodňové opatření na řece Moravě na jihu Olomouce není jen technickým dílem, ale má i ekologický a společenský přesah.
Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout



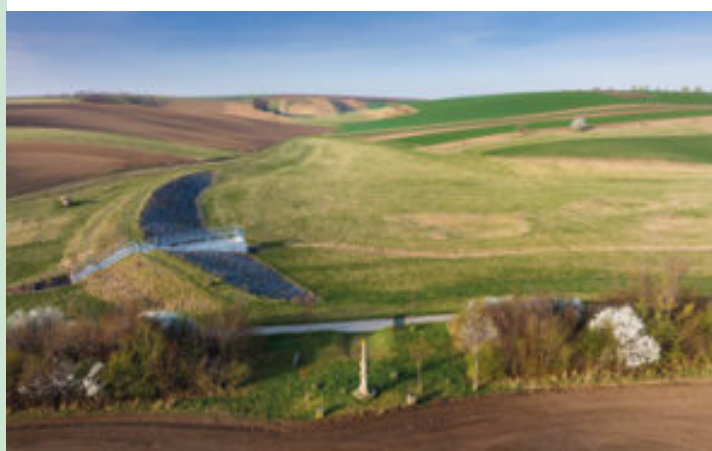
V Ořechově funkčně propojili revitalizaci krajiny a hospodaření s vodou v obci. Komplexní řešení zahrnuje mokřady, kořenovou čistírnu odpadních vod a systém hospodaření se srážkovými vodami. Foto: archiv obce Ořechov

SC4 – Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví.

- Zavedení **decentralizovaného hospodaření se srážkovými vodami**, redukce solení komunikací a použití herbicidů a pesticidů v sídlech
- Zpracování ucelené koncepce pro **zvládání sucha a řešení nedostatku vody**; řízení rizik výroby a distribuce pitné vody, zohlednění adaptačních opatření v plánech rozvoje vodovodů a kanalizací
- Upřednostnění opatření **povodňové ochrany s co nejmenším negativním vlivem** na ekologický stav vod, přírody a krajiny, **využívání technických opatření v kombinaci s přírodě blízkými opatřeními** v zastavěných částech obcí
- Zohlednění **rizika povodní** při správě strategického majetku, navrhování a projektování staveb, vymístění potenciálně nebezpečných látek ze záplavových území



Vegetační střecha na panelovém domě v Brně-Bohunicích. Takovéto střechy mají význam jak pro obyvatele budovy, tak i pro její okolí – v létě ochlazují a v zimě omezují úniky tepla, při deštích zadržují vodu, čímž omezují nápor na kanalizaci a ulivu na vodní toky. Foto: GreenTop, s. r. o.



Suchý polder u Šardic je součástí souboru opatření uskutečněných na ploše větší než 1600 ha, která pomáhají dlouhodobě řešit protipovodňovou ochranu obce, mírní dopady sucha a posilují druhovou rozmanitost. Foto: archiv obce Šardice, Radek Severa



Biosolární střecha na škole Českobrodská v Praze 9 – příklad synergie adaptačních a mitigačních opatření. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- Zajištění **ochrany před přívalovými povodněmi** v plánech pro zvládání povodňových rizik
- Plánování v oblasti prevence rizik a **managementu městského tepelného ostrova**



Zelený tramvajový pás s vegetační vrstvou na bázi minerální plsti. Jeden metr čtvereční takto ozeleněné plochy dokáže jednorázově zadržet až 61 litrů vody. Foto: ACRE, spol. s r. o.



Mosaic House Design Hotel – systém čištění šedé vody a rekuperace tepla z odpadní vody. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- Regulace zahušťování zástavby sídel, plánování a **rozvoj systémů sídelní zeleně** při vymezování zastavitelných ploch a urbanistického rozvoje, posilování kvality a propojování sídelní zeleně i vodních ploch
- Přizpůsobení **stavebních standardů konstrukcí** pro nové stavby i rekonstrukce s ohledem na dopady změny klimatu; koordinovaný přístup posouzení zranitelnosti staveb



Do rekonstrukce ulic v Roudnici nad Labem prosadilo architektonické studio více zeleně, stromy a dešťové záhony s přerušovanými obrubníky, které podporují usakování dešťových vod. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout



Přírodě blízká protipovodňová opatření v Písečné – odlehčovací koryto s kapacitnějším propustkem a přírodním tokem. Foto: Envicons

- Podpora zavádění **programů adaptace budov** na změnu klimatu ve veřejném, rezidenčním i komerčním sektoru, **snížování tepelného stresu obyvatel**, podpora technologií využívajících obnovitelných zdrojů energie pro klimatizaci budov
- Zajišťování **energetické bezpečnosti** v kontextu změny klimatu
- Podpora **ekologicky šetrných a hospodárných energetických zdrojů**, např. energetické biomasy



Pavilon tropického zemědělství ČZU – jižní strana budovy zastíněná slunolamy a do budoucna popínavými rostlinami. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- Zavádění nástrojů odpovědného řízení pro podporu adaptace **snížováním ekologické stopy sídel**
- Zajištění **prevence, diagnostiky a léčby chorob** šířících se v ČR v souvislosti se změnou klimatu
- Stimulační **opatření pro cestovní ruch** a jeho integrace do strategií a z nich vycházejících plánů
- Podpora mezioborové spolupráce v oblasti **cestovního ruchu a destinačního managementu**, stimulace výzkumu dopadů změny klimatu na cestovní ruch



Rekonstrukce tramvajové vozovny Slovany v Plzni. Mycí linka využívá šedé a dešťové vody k mytí tramvajových vozů. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- Řešení **ochrany památek** před negativními vlivy změny klimatu
- Prosazení **systematické výsadby dřevin** ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic
- **Stabilizace lokalit svahových nestabilit** v havarijním stavu
- Zohlednění projevů změny klimatu v **aktualizacích dopravních strategií**; využití **telematických dopravních systémů**; hospodárná klimatizace a vytápění vozidel veřejné dopravy
- **Přízpůsobení krizových a havarijních plánů**, systémů řízení rizik v průmyslových zařízeních, účinnější využívání vodních zdrojů ve výrobních procesech
- Podpora **výzkumu, vývoje a inovací v oblasti environmentální bezpečnosti**, zpracování metod směřujících ke snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti vůči extrémům počasí

SC5 – Je dosaženo vysoké efektivity systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel.

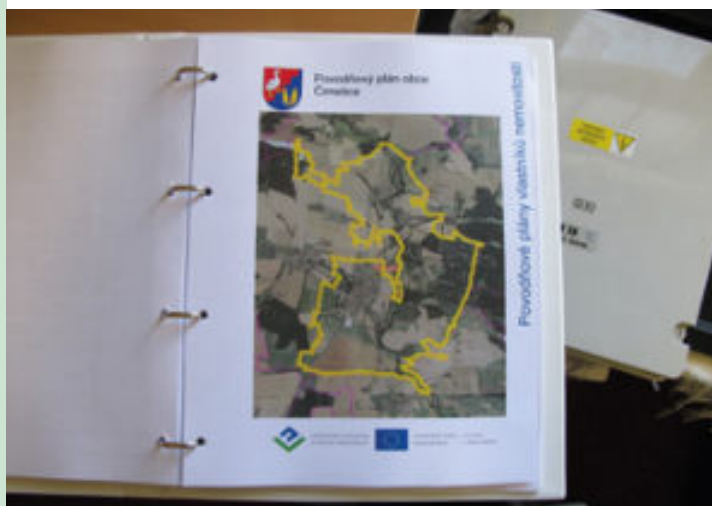


Systém včasného varování a informování obyvatel obce Trnava – řídicí pracoviště varovného systému. Foto: SFŽP ČR



Adaptace z hlediska bezpečného prostředí – systém včasného varování a informování obyvatel. Vývoj varovných systémů – zvon, rotační siréna a elektronická siréna. Foto: SFŽP ČR

- Zajištění organizačně-technických opatření (predikce, varování, evakuace ad.) a informovanosti zvyšující **připravenost obyvatelstva ke zvládnutí krizových situací**



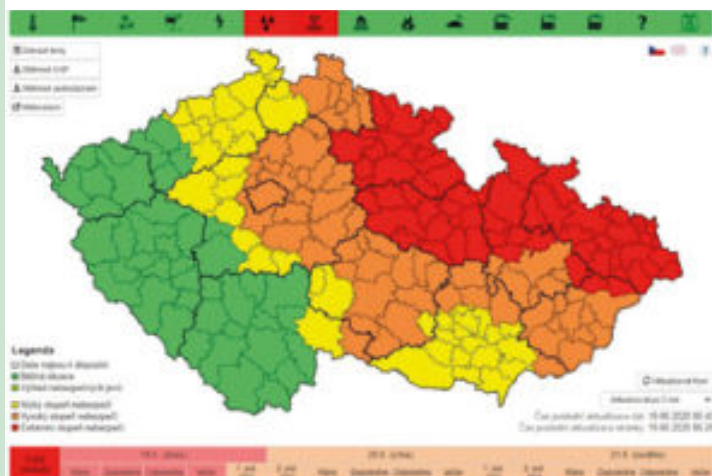
Protipovodňová opatření obce Čimelice – povodňové plány vlastníků nemovitostí. Foto: SFŽP ČR

- Vytvoření **varovného systému pro vlny veder**, podpora včasného varování obyvatelstva před přívalovými povodněmi
- Posílení a **rozvoj integrovaného záchranného systému** (vč. technického zajištění tísňového volání) a **infrastruktury sborů profesionálních i dobrovolných hasičů**
- Zdokonalení **předpovědní, výstražné a hlásné služby** a jejich harmonizace s nadnárodními monitorovacími systémy



Posílení a rozvoj IZS v Národním parku České Švýcarsko – mobilní nádrže na hasební vodu jako rozšíření možností zřízení náhradního zdroje vody v terénu. Foto: NPCŠ, Václav Sojka

- Analýza stavu vodního a horninového prostředí (zejm. **rizikových svahů**) a příprava preventivních opatření
- Návrh potřebných úprav legislativy v oblasti **prevence vzniku požárů vegetace**



Výstražné informace na stránkách ČHMÚ. Zdroj: ČHMÚ

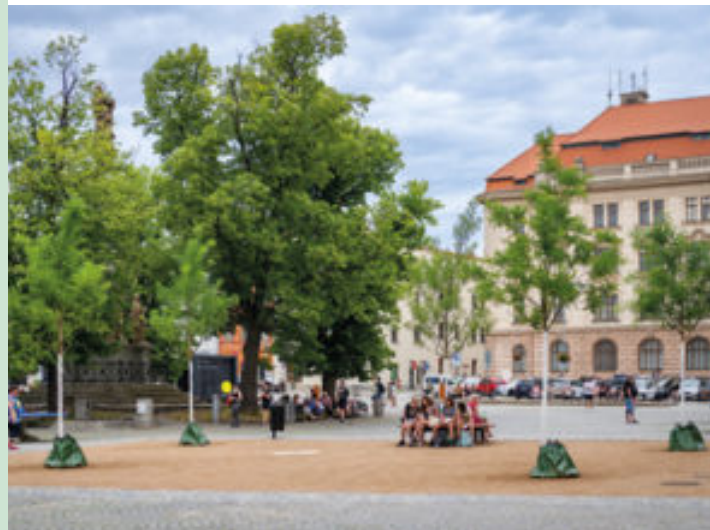
Průřezové nástroje a opatření

- Vytvoření systému oceňování a **hodnocení ekosystémových služeb** a začlenění do politik a legislativy
- **Zavedení zeleného rozpočtování** – sledování výdajů státního rozpočtu a evropských fondů související s adaptací na změny klimatu, zohlednění potenciálních přínosů a nákladů dotačních projektů ke zmírnění dopadů změny klimatu a odstranění environmentálně škodlivých dotací

- Podpora **zakládání, obnovy a údržby zelené infrastruktury** poskytující rozmanité ekosystémové služby
- Realizace **opatření proti šíření nepůvodních invazních druhů** rostlin a živočichů
- **Daně, poplatky a obdobná peněžitá plnění** zohledňující **škody** z hospodářské činnosti pro životní prostředí, vyloučení v tomto směru škodlivých daňových zvýhodnění



Kolem hory Blaník obnovili nadšenci, dobrovolníci a obce více než 200 kilometrů alejí. Ovocných alejí je 189, dalších 124 tvoří ostatní listnaté stromy, celkem bylo vysazeno 30 tisíc stromů. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

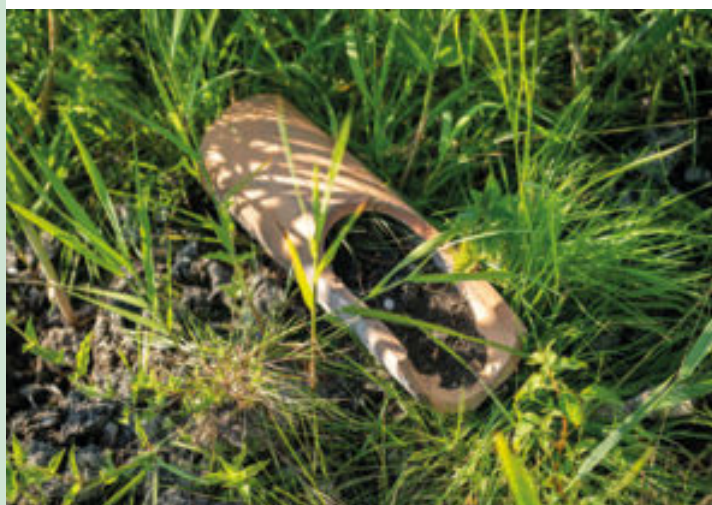


Výsadby dřevin do strukturálního substrátu v Jihlavě a zavlažovací vaky pomáhají stromům přežít nepříznivé podmínky v zastavěném území a lépe poskytovat ekosystémové služby. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

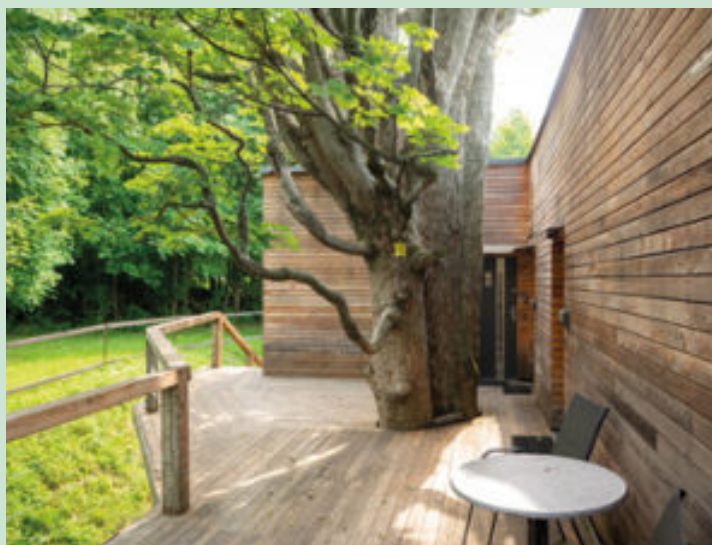


Zelená střecha Velkého světa techniky v Ostravě ukazuje paletu možností, jak lze přistupovat ke střešní zahradě, neboť prezentuje několik zahradnických i botanických osazovacích konceptů. Foto: Ateliér Zdeňka Sendlera, Brno

- Probíhající **vzdělávání, výchova a osvěta v oblasti změny klimatu a adaptace**; metodická a finanční podpora při vytváření adaptačních strategií a realizaci opatření
- Formulování **národních priorit plánování krajiny** jako základu pro koordinaci postupů a činností jednotlivých resortů při využívání krajiny
- **Podpora výzkumu, vývoje a inovací**, využívání znalostní základny pro zmírňování dopadů a adaptaci na změny klimatu; aktivní zapojení ČR do mezinárodních a unijních procesů v oblasti adaptace



Před revitalizací mokřadů je často nutné získat desítky souhlasů vlastníků pozemků a přesvědčit úředníky. V případě Sedmihorských mokřadů u Turnova došlo k odstranění husté sítě odvodňovacích kanálů a trubkové drenáže, na obrázku je pozůstatek meliorační trubky. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout



Stauba budovy Flight Parku Javorová se přizpůsobila letitému javoru, který tak nadále může poskytovat ekosystémové služby. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout



Nový park na okraji sídliště v Brně-Komárově s revitalizovaným korytem Staré Ponávky. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- Plánování a dimenzování **vodohospodářských opatření v krajině zohledňující předpokládaný vývoj klimatu**



Živá výrobní hala LIKO-Vo

Ozeleněná průmyslová hala společnosti LIKO-S ve Slavkově u Brna na rozdíl od běžných hal nepodporuje oteplování okolí. Dlouhá období sucha řeší hala čištěním odpadní vody z provozu ve střešních a fasádních kořenových čistírnách, vyčištěnou vodu pak znovu využívá k zalévání zeleného pláště. Zeleň na budově zabraňuje přehřívání interiéru, zadržuje vodu v krajině a navíc vytváří příjemné pracovní prostředí pro zaměstnance.

Foto: LIKO-S

ZAJIŠTĚNÍ ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU

Základní principy a předpoklady implementace strategie

Jaká řešení je potřeba upřednostňovat?

Řešení, která → pozitivně reagují na více podob změny klimatu (sucho, vlny veder apod.) a neprohlubují je,
→ jsou doprovázena pozitivními vlivy na životní prostředí, ekonomiku, sociální sféru nebo lidské zdraví,
→ jsou robustní, dávají smysl a mohou fungovat za různých scénářů a okolností.

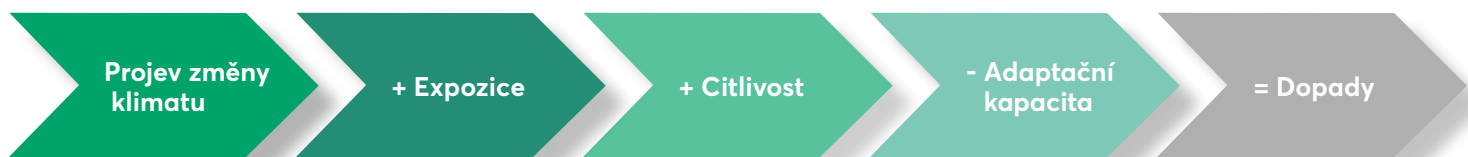
Příklady:

- * Komplexní pozemková úprava, která zvyšuje adaptační kapacitu a ekologickou stabilitu krajiny a zároveň zlepšuje funkční využití území.
- * Komplexní renovace budov, která účinně kombinuje adaptaci s mitigací – tj. hospodaření s vodami a ochranu proti extrémně vysokým teplotám se zateplením (zelené střechy, akumulace a využívání srážkových vod, stínící prvky, tepelná izolace, řízené větrání, solární panely apod.).
- * Pěstování druhově, věkově a prostorově pestrých lesů, které jsou odolnější vůči projevům změny klimatu a zároveň poskytují více ekosystémových služeb.

Co vlastně znamená adaptace a na čem závisí?

Projevy změny klimatu, které můžeme očekávat na našem území, budou mít **širokou škálu** nepříznivých dopadů, které byly stručně popsány v předchozích částech této publikace. Velikost a závažnost dopadů změny klimatu jsou dány tím, jak velká bude **zranitelnost** ČR vůči jejím projevům.

Dopady projevů změny klimatu, a tedy i proces adaptace jsou spojeny s působením tzv. stresoru na určitý systém a s reakcí tohoto systému. Jedním z hlavních významů adaptace je omezit negativní dopady, například snížit riziko vzniku katastrof, popřípadě využít změn ke zlepšení původní situace. Z hlediska adaptace jsou klíčové následující parametry, z nichž se skládá výsledný dopad:



Obrázek 6: Dráha dopadu změny klimatu. Negativní dopady změny klimatu jsou zvyšovány expozicí a citlivostí a naopak snižovány adaptační kapacitou.

Co je to **expoze**? Míra či rozsah, v němž je systém vystaven působení danému projevu změny klimatu.

Co je to **citlivost**? Vlastnosti, které příroda, krajina, společnost, ekonomika, průmysl, dopravní sítě a další důležité systémy naší země mají. Ta část citlivosti, která vede k negativním důsledkům pro společnost, znamená **zranitelnost**.

A co znamená **adaptační kapacita**? Aktivita a opatření, které umožní vytvářet systémová řešení, reakční kapacitu, znalostní základnu a řadu dalších systémových kroků, jež v důsledku sníží expozici a zranitelnost ČR vůči projevům změny klimatu, a budou tak předcházet dopadům nebo je umenšovat.

Praktický příklad:



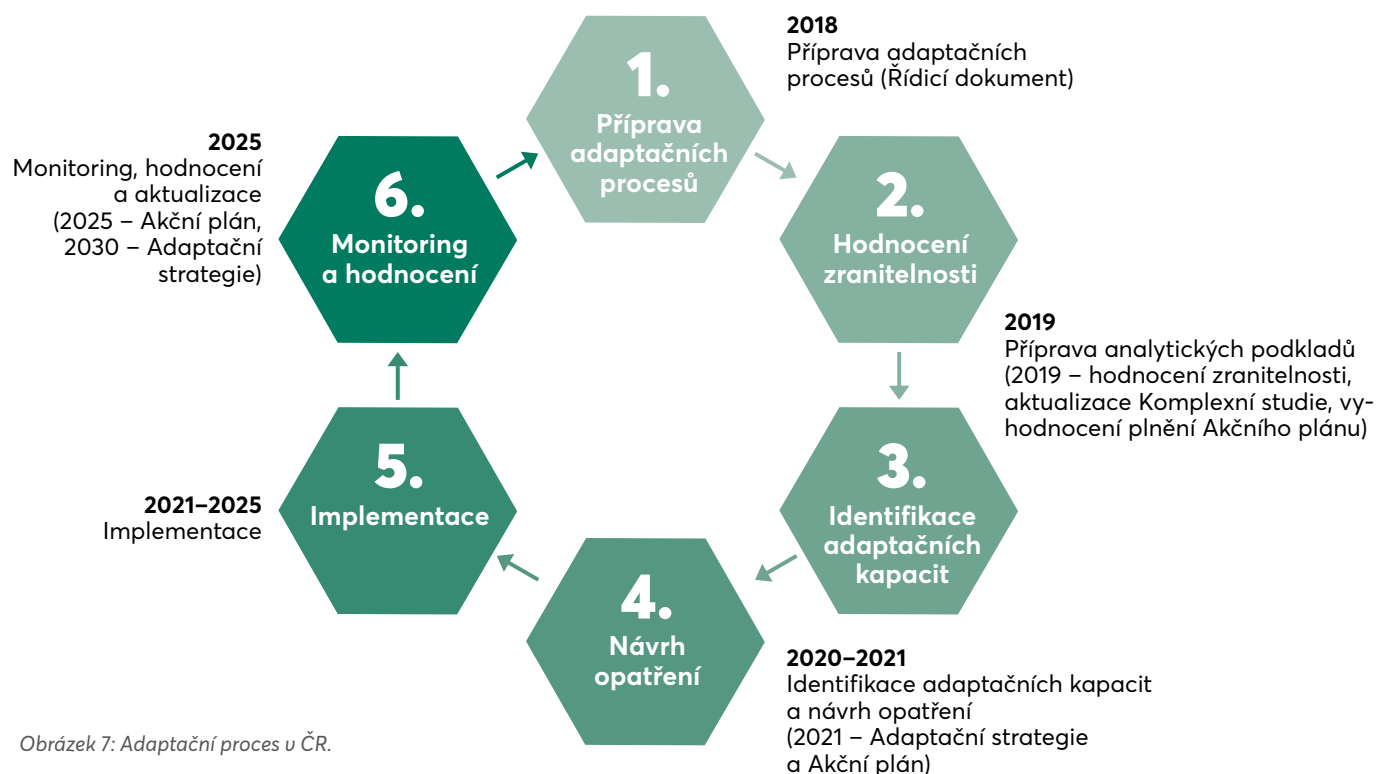
Jak porozumíme celkovému ohrožení České republiky?

Kombinace expozice, zranitelnosti a adaptační kapacity vytváří celkové ohrožení ČR. Ohrožení roste tím víc, čím větší jsou expozice a zranitelnost, a klesá s růstem adaptační kapacity. Posilování adaptační kapacity je tak cílem všech adaptačních opatření, která jsou popsána v textu. Klíčovou součástí strategie adaptace na změnu klimatu je rovněž posilování **resilience**.

Změna klimatu a přizpůsobení se jejím projevům je komplexní problém. Netýká se jen jednotlivých složek životního prostředí a jednotlivých lidských aktivit, ale také vztahů mezi nimi včetně mnoha zpětných vazeb, což vytváří složitý vzájemně propojený systém. Opatření zaměřená jen na jednu část systému se tak mohou minout účinkem a někdy se i ukážou být kontraproduktivní. Tato **komplexnost** vyžaduje **systémový a meziresortní** přístup k tvorbě adaptační kapacity, aby se vyloučily případy, kdy snížení citlivosti vůči jednomu typu projevu změny klimatu vyvolá zvýšení zranitelnosti vůči jinému projevu. Takovýto přístup může odhalit potenciální synergie (tj. „spolupráci opatření“) nebo antagonismy (tj. „vzájemně se oslabující opatření“) a optimalizovat tato opatření takovým způsobem, aby se celková zranitelnost snižovala a adaptační kapacita naopak posilovala.

Zároveň je potřeba připomenout, že adaptace na změnu klimatu nikdy nekončí! Samotný **adaptační proces** by se měl po určité periodě dostat do pozice, kdy se **vyhodnotí**, jak se změnily vnější podmínky, jak intenzivně změna klimatu probíhá a jak úspěšní jsme ve snižování zranitelnosti.

V podmínkách České republiky probíhá plánovaný proces adaptace následovně:



Praktické naplňování strategie



Výsadba tradičních ovocných stromů kolem polní cesty za obcí Slavětín. Projekt měl komunitní charakter, do výsadeb organizovaných Okrašlovacím spolkem Slavětín se zapojili místní dobrovolní hasiči, myslivci i mateřská škola. Foto: Okrašlovací spolek Slavětín, Lukáš Hájek

Realizace adaptační strategie probíhá pomocí implementačního dokumentu, kterým je **Národní akční plán adaptace na změnu klimatu**. Tento akční plán obsahuje seznam konkrétních úkolů, které mají přispět k naplňování opatření v rámci souhrnných strategických cílů. Každý úkol má přidělenou odpovědnost (gesci), termín plnění a zdroj financí. Národní akční plán je platný do roku 2025 a následně bude aktualizován. Tento plán stanovuje úkoly pro realizaci na úrovni ústředních orgánů státní správy, případně jimi řízených organizací. V konečném důsledku však **praktická realizace adaptačních opatření bude probíhat zejména na místní a regionální úrovni**, takže při zohlednění principu subsidiarity (rozhodování co nejblíže občanům) vytváří akční plán rámec pro aktivity a spolupráci všech dotčených aktérů. Je nutné také vzít v potaz různé časové horizonty

opatření, zahrnující jak aspekty udržitelnosti dle Cílů udržitelného rozvoje (*Sustainable Development Goals*, SDGs), tak snižování rizik katastrof.

Státní správa musí proto vytvářet příznivé podmínky pro obce a kraje pro zpracovávání adaptačních strategií a plánů a k realizaci konkrétních opatření. **Nezbytné je zapojení všech dotčených ministerstev a organizací z akademické sféry stejně jako profesních organizací a asociací sdružujících kraje a municipality. Součástí by mělo být zapojení všech subjektů působících na různých úrovních, od národní až po místní.** Při realizaci adaptační strategie a jejího akčního plánu je cílem spolupráce veřejného a nestátního sektoru (tj. podniků, neziskového sektoru) a potřebné je naslouchat také místním komunitám.

Dosud nevyužitý prostor k rozvoji resilience na komunitní úrovni nabízí zapojení měst ČR do mezinárodních aktivit k rozvoji resilientních měst, například *Making Cities Resilient 2030* (UNDRR) nebo *Resilient Cities* (OECD).

Mezinárodní spolupráce je ovšem důležitá zejména na celostátní úrovni. ČR se musí aktivně zapojovat, při spolupráci v rámci EU a mezinárodních organizací, do tvorby mezinárodních politik i zohledňování těchto politik v zahraniční rozvojové spolupráci a humanitární pomoci ČR. ČR by měla posílit zohledňování klimatických opatření v rozvojových a humanitárních projektech.

ČR jako člen mezinárodního společenství by se měla rovněž podílet na příspěvcích do mezinárodních fondů utvořených k implementaci adaptačních a mitigačních opatření v rozvojových zemích, např. do **Zeleného klimatického fondu, Adaptačního fondu** nebo **Globálního fondu životního prostředí**.

Změna klimatu má přeshraniční dopady. To jsou mimo jiné migrační vlny nebo nárůst násilného extremismu a terorismu. Proto musí ČR v rámci mezinárodní spolupráce věnovat zvláštní pozornost zemím v sousedství EU a subsaharské Afriky.

Víte, že ČR je členem Skupiny přátel OSN pro klima a bezpečnost a také Skupiny přátel Organizace pro bezpečnost a spolupráci v Evropě pro životní prostředí?

Průřezové nástroje adaptace

Pro zajištění adaptace je třeba využít všech dostupných nástrojů, popř. využít i nástroje a možnosti nově vzniklé.

Ekonomické nástroje – mezi existující ekonomické nástroje patří daně, poplatky a jiná obdobná peněžitá plnění, finanční podpora nebo jiné specifické ekonomické nástroje, jako je obchodování s povolenkami. Kromě využívání stávajících ekonomických nástrojů existuje možnost využívat i perspektivní ekonomické nástroje jako pojištění či platby za ekosystémové služby. Příklady ekonomických nástrojů již v ČR využívaných ukazuje Tabulka 1 na str. 46.

Víte, že pro jednodušší posuzování udržitelnosti investic a finančních produktů vyvinula Evropská komise klasifikační systém (tzu. taxonomii)? Více informací o tomto nástroji najdete na <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/taxonomie-eu>

Finanční zajištění – celkový objem finančních prostředků souvisejících s opatřeními Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu pro období 2021–2025 (tzn. 5 let) představuje 139 mld. Kč, z toho však tvoří téměř 40 % (52 mld. Kč) zdroje financování EU (např. OPŽP, IROP, SP SZP, program Horizon Europe a LIFE). Národní zdroje (např. dotační tituly jako Program obnovy přirozených funkcí krajiny, Program péče o krajinu) v celkové výši 86,5 mld. Kč, jsou již ze 46 % na daná opatření alokovány, požadavky na nové národní zdroje tak tvoří celkem 46 mld. Kč. Důležitou roli ve financování adaptačních opatření hraje i podnikatelská sféra, mezinárodní finanční instituce (Evropská investiční banka, Evropská banka pro obnovu a rozvoj) a v neposlední řadě také zapojená aktivní veřejnost.

Náklady na adaptaci je potřeba chápat v kontextu toho, že budou dopady změny klimatu na zdraví obyvatel a hospodářství narůstat. Nezapomínejme však, že náklady neaktivity/nečinnosti v dlouhodobém horizontu převyšují náklady na adaptaci. Zároveň opatření mohou přispět i k jiným cílům, jako je např. podpora výzkumu a vývoje, konkurenceschopnosti ekonomiky apod.

Výzkum, vývoj a inovace – umožňují získávat, vyhodnocovat a interpretovat další poznatky o změně klimatu, o výskytu a dopadech klimatických extrémů, zpřesňovat jejich predikci a zdokonalovat možnosti modelování klimatu. Rovněž přinášejí vyčíslení budoucích nákladů spojených s negativními dopady, adaptací a mitigací změny klimatu. Základní strategický dokument udávající směry v této oblasti představuje Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky 2021+.



Exkurze školského zařízení pro environmentální vzdělávání LIPKA pro veřejnou správu.
Foto: LIPKA, Petra Štěpánková

2021+. Velkou příležitostí je zakotvení vzdělávání o změně klimatu v **Koncepci vzdělávací politiky 2030+** a následně v revidovaných rámcových vzdělávacích programech. Metodickou pomoc školám by aktuálně měl nabízet **Národní pedagogický institut**. Ke zvládnutí projevů změn klimatu je nutná i příprava obyvatelstva. Toto vzdělávání je součástí **Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030**.

Legislativní zajištění – aby se mohlo přistupovat k adaptaci na změnu klimatu zodpovědně, je zapotřebí, aby se také relevantní právní předpisy věnovaly tomuto tématu, a to na úrovni mezinárodní, unijní a vnitrostátní. K dispozici je samostatný dokument **Legislativní zajištění adaptace ČR na změnu klimatu** obsahující souhrnný přehled právních předpisů a navazujících dílčích kroků, které jsou klíčové pro úspěšnou adaptaci Česka na změnu klimatu.

Vzdělávání, výchova a osvěta – vzdělávání o změně klimatu je součástí Environmentálního poradenství (EP) a Environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (EVVO). Vzdělávání je prováděno zejména nestátními neziskovými organizacemi z neinvestičních dotačních prostředků. Z Národního programu Životní prostředí jsou prostřednictvím **Národní sítě EVVO** podporovány denní i pobytové programy pro školy. Dalšími zdroji pro financování projektů jsou **grantové schéma MŽP na podporu nestátních neziskových organizací**, nyní také Operační program Životní prostředí

Monitoring adaptace

Je důležité vědět, jak se daří naplňovat adaptační strategii a zda se daří přizpůsobovat na změnu klimatu. V roce 2017 byla k tomuto účelu vytvořena sada ukazatelů (indikátorů) hodnocení zranitelnosti a adaptace na změnu klimatu. Tyto ukazatele, které umožňují na konkrétních číslech zhodnotit pro jednotlivé tematické oblasti situaci v ČR, byly připraveny a naplněny daty v rámci zpracování **Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014** (CENIA, 2018 – viz přílohu Indikátory zranitelnosti). Tato sada obsahuje celkem 98 indikátorů, jejichž struktura je znázorněna na Obrázku 8.



Obrázek 8: Indikátory hodnocení zranitelnosti a adaptace na změnu klimatu.



Dlouhodobé sucho



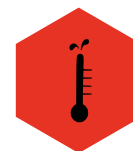
Povodně a přívalloué povodně



Vydatné srážky



Zvyšování teplot



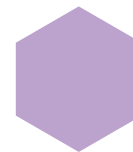
Extrémně vysoké teploty



Extrémní vítr



Požáry vegetace



Univerzální

Jak indikátory kategorizujeme?

Každý indikátor je označen unikátní a **snadno vysvětlitelnou zkratkou**. Na základě tohoto unikátního kódu lze odvodit, ke kterému projevu změny klimatu se daný indikátor vztahuje, o které složce zranitelnosti vypovídá (expozice, citlivost, adaptační kapacita – viz Obrázek 6) a který sektor reprezentuje.

V rámci sledování plnění adaptační strategie a akčního plánu je sledována a vyhodnocována sada indikátorů zranitelnosti ve víceleté periodě čtyř let. Získané informace slouží také jako podklad pro plnění reportingových povinností ČR (EU, UNFCCC). Vyhodnocení indikátorů zranitelnosti zpracovává MŽP, resp. CENIA ve spolupráci s ostatními resorty.

Projev	Složka zranitelnosti	Receptor dopadu (sektor)
UN (indikátor relevantní pro více než 1 projev)	D (indikátor dopadu, interpretován jako proxy pro celkovou zranitelnost)	X (indikátor relevantní pro více než 1 receptor)
SU (sucho)	E (expozice)	L (lesnictví)
PO (povodně a přívalové povodně)	C (citlivost)	Z (zemědělství)
ZT (zvyšování teplot)	A (adaptační kapacita)	V (vodní hospodářství a vodní režim v krajině)
ET (extrémně vysoké teploty)		B (biodiverzita)
EV (extrémní vítr)		U (urbánní prostředí)
VS (vydatné srážky)		O (obyvatelstvo)
PV (požáry vegetace)		C (cestovní ruch)
		P (průmysl)
		D (doprava)
		E (energetika)

Obrázek 9: Kódy tvořící zkratku pro jednotlivé indikátory zranitelnosti.

Vyhodnocení a aktualizace

Adaptační strategie je připravena na roky 2021–2030 s výhledem do roku 2040 a představuje národní rámec pro přizpůsobení se změně klimatu. Akční plán adaptace na změnu klimatu je její implementační částí obsahující konkrétní opatření a úkoly do roku 2025 a další s výhledem do roku 2030.

Zastřešujícím orgánem pro koordinaci plnění cílů adaptační strategie a adaptačních opatření obsažených v akčním plánu je MŽP. **Plnění akčního plánu adaptace bude vyhodnoceno v letech 2024 a 2029** a o výsledku bude informována Vláda ČR prostřednictvím Zprávy o adaptaci České republiky na změnu klimatu v pětiletém intervalu počínaje březnem 2025.

Další aktualizace adaptační strategie se předpokládá v roce 2030, následně bude prováděna její pravidelná aktualizace v intervalu deseti let. Aktualizace akčního plánu adaptace se předpokládá v roce 2025 a následně v intervalu pěti let.

Aktualizace bude vycházet jak z vyhodnocení plnění akčního plánu, tak z odborných podkladů obsahujících nejnovější poznatky o dopadech změny klimatu na území ČR. V tomto ohledu budou využity mj. výsledky výzkumného projektu PERUN (Predikce, hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku – www.perun-klima.cz).

2021

Schválení adaptační strategie a akčního plánu Vládou ČR

2023

Hodnocení zranitelnosti ČR ve vztahu ke změně klimatu
Reporting dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2018/1999

2024

Vyhodnocení plnění akčního plánu
Informace pro Vládu ČR – Zpráva o adaptaci České republiky na změnu klimatu

2025

Aktualizace akčního plánu
Reporting dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2018/1999

2027

Hodnocení zranitelnosti ČR ve vztahu ke změně klimatu
Reporting dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2018/1999

2029

Vyhodnocení plnění akčního plánu
Informace pro Vládu ČR – Zpráva o adaptaci České republiky na změnu klimatu
Reporting dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2018/1999

2030

Aktualizace adaptační strategie + aktualizace akčního plánu

Obrázek 10: Harmonogram adaptace na změnu klimatu v ČR.

Komunikační strategie

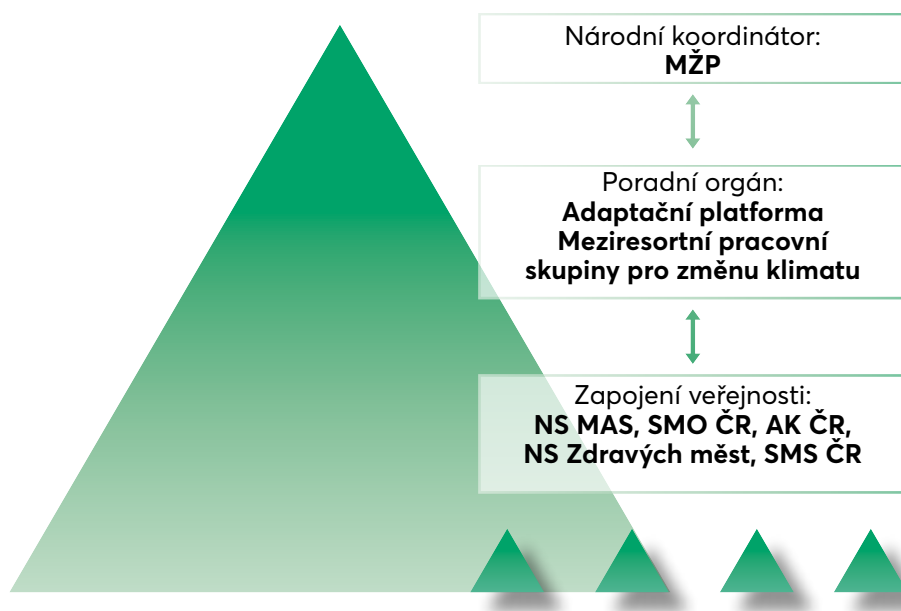
Veřejná správa je především službou občanům a jako veřejnou službu je proto třeba chápat i poskytování a předávání informací veřejnosti. Z tohoto důvodu je důležitá tzv. komunikační strategie, která **stanovuje postup, jak bude veřejnost a další klíčoví aktéři informováni o probíhající změně klimatu, jejích projevech a dopadech ve všech souvislostech**, dále pak o probíhajících aktivitách na všech úrovních veřejné správy a **možnostech zapojení se do plnění adaptačních opatření**. Komunikace je však dvoustranný proces, a proto komunikační strategie musí zahrnovat také mechanismy přenosu informací od veřejnosti směrem k centru a možnost diskuse a zapojení veřejnosti do rozhodovacího procesu.

Cílem komunikační strategie je zajistit co nejširší informovanost veřejnosti ve srozumitelné, transparentní, včasné a přehledné podobě. Dále je důležité zapojit veřejnost a další klíčové aktéry do rozhodování a do plnění úkolů stanovených ve strategii a jejich realizace.

Jaké nástroje máme k dispozici?

- 1) **Ucelené a komplexní kampaně**
- 2) **Adaptační platformu Meziresortní pracovní skupiny pro změnu klimatu** s využitím členské základny a zavedených organizačních struktur vybraných **nevládních neziskových organizací s celostátní působností a vhodným zaměřením**
- 3) **Radu vlády pro udržitelný rozvoj** a její relevantní výbory
- 4) **Národní platformu pro snižování rizika katastrof**

Schéma obousměrné komunikace adaptace na změnu klimatu je znázorněno na Obrázku 11.



Obrázek 11: Schéma obousměrné komunikace adaptace na změnu klimatu v ČR. Zkratky: Národní síť Místních akčních skupin (NS MAS), Svaz měst a obcí ČR (SMO ČR), Asociace krajů ČR (AK ČR), Národní síť Zdravých měst (NS Zdravých měst), Svaz místních samospráv ČR (SMS ČR).

PODPŮRNÉ INICIATIVY A MATERIÁLY

Implementace adaptačních opatření probíhá také regionálně a lokálně. Proto zde hrají důležitou roli nestátní subjekty – místní správa a samospráva, občanská sdružení, nevládní organizace.

O jakých iniciativách je v této souvislosti dobré vědět?

- **Pakt starostů a primátorů pro snižování emisí skleníkových plynů a adaptace na změnu klimatu (Covenant of Mayors for Climate & Energy)** sdružuje klimaticky odpovědná evropská města. Za ČR bylo v listopadu 2020 přihlášeno 14 signatářů.
- **Lima-Paris Action Agenda (LPAA)** přibližuje problematiku ochrany klimatu a aktivity zaměřené na snižování emisí skleníkových plynů a adaptace na lokální a regionální úrovni jednotlivých států světa.
- **Non-State Actor Zone for Climate Action (NAZCA)** umožňuje podnikům, městům, regionům, organizacím atd. veřejně zaregistrovat své závazky a opatření ke snižování emisí skleníkových plynů a/nebo k adaptaci na negativní dopady změny klimatu.



Plužiny – Šetrné zemědělství v Praze. Magistrát hlavního města Prahy rozdělil jednolitý lán ovocnými stromoradiemi na menší podlouhlá políčka, na kterých se začaly střídat plodiny. Dřeviny vysazené do orné půdy budou svými korunami bránit rozpálení povrchu orné půdy a snižovat proudění větru, čímž také dojde k omezení újparu. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

- **Klimatická koalice** sdružuje neziskové a další organizace zaměřující se na oblast změny klimatu (<https://klimatickakoolice.cz>).
- **Místní agenda 21** je zaměřená na činnost udržitelných měst a obcí.
- **Evropská platforma CLIMATE-ADAPT** je rozsáhlou databází odkazů a dokumentů provozovaná EK a EEA, která shromažďuje odkazy na strategické dokumenty EU a národní a shrnující případové adaptační studie, nejnovější vědecké poznatky a nástroje na podporu plánování adaptace, mj. na úrovni měst (<https://climate-adapt.eea.europa.eu>).
- **Making Cities Resilient 2030 (UNDRR)**
- **Resilient Cities (OECD)**

Víte, že Ministerstvo životního prostředí přehledně shrnuje podstatné informace a relevantní odkazy k tématu adaptace na změnu klimatu na internetových stránkách www.mzp.cz/cz/adaptace_na_zmenu_klimatu?

Adaptace na změnu klimatu byla a je v ČR finančně podporována řadou fondů a programů EU, národních zdrojů a některých mezinárodních programů (např. Norskými fondy, Programem švýcarsko-české spolupráce).

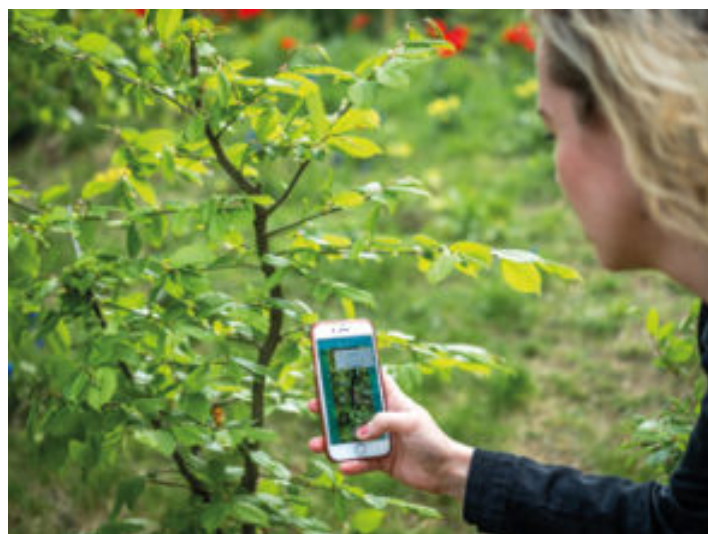
Příklady významných projektů zaměřených na podporu adaptace v České republice:

- **CzechAdapt – Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti a území ČR** – www.klimatickazmena.cz

- Resilience a adaptace na klimatickou změnu v regionálních strategiích – www.veronica.cz/resilience
- Rámce a možnosti lesnických adaptačních opatření a strategií souvisejících se změnami klimatu – www.frameadapt.cz
- Komplexní plánovací, monitorovací, informační a vzdělávací nástroje pro adaptaci území na dopady klimatické změny s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině – <http://adaptan.net>
- Počítáme s vodou – www.pocitamesvodou.cz



Panelová debata je jednou z cest, jak překonávat překážky při realizaci adaptačních opatření ve městě i v krajině. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout



Aplikace na rozpoznávání stromů Tree Check zapojuje veřejnost do monitoringu stavu veřejné zeleně. Foto: Nadace Partnerství

Vybrané pomůcky na podporu adaptace v ČR:

- Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu
- Od zranitelnosti k resilienci – Adaptace venkovských oblastí na klimatickou změnu
- Obce a změna klimatu – Na cestě k adaptaci
- Zahraniční inspirace adaptace na změnu klimatu
- Další podpůrné materiály³

Objevují se nové aktivity, fenomény, témata a souvislosti.

V ČR v roce 2019 vznikla neformální facebooková skupina učitelů s názvem **Učitelé za klima**. Cílem je přinést do školního prostředí co nejvíce témat spjatých s problematikou klimatu. Skupina sdílí praktické informace a náměty do výuky.

S podporou Člověka v tísni vznikl v roce 2019 film **Krajina v tísni**, který je nabízen školám i s metodickými listy. Přímo na téma změny klimatu byly zaměřeny poslední ročníky našich největších dokumentárních filmových festivalů **Jihlava 2019** a **Jeden svět 2020**.

³ Publikací, která srozumitelně shrnuje dopady změny klimatu na sídla v ČR a navrhuje současně paletu příkladů a přínosů různých opatření (řešení), je např. [Města a sídelní krajina ČR v době změny klimatu. Stručný přehled problematiky pro představitele veřejné správy.](#)



Workshop s technologiemi pro opětovné využití vody. Foto: Nadace Partnerství



Zapojení veřejnosti do adaptace na změnu klimatu je oboustranně prospěšné, jednou z možností je atraktivní prezentace adaptačních opatření. Foto: Nadace Partnerství, Vojta Herout

Probíhají vzdělávací programy ve školách, pro školy a pro veřejnost.

Příklady vzdělávacích programů:

- **Adaptterra Awards** www.adaptterraawards.cz
- **CO₂ liga** <https://co2liga.cz>
- **Počítáme s vodou** www.pocitamesvodou.cz
- **Ekoškola** <https://ekoskola.cz/cz>
- **Škola pro udržitelný život** www.skolaprozivot.cz

Projektu **BEACON** se od roku 2018 účastní 57 škol z Bulharska, České republiky, Rumunska a Německa. Na školách probíhá celá řada aktivit zaměřených na různé cílové skupiny. Od vytváření pobídkových modelů pro úspory energie mezi školami a jejich zřizovateli až po měření teploty a koncentrace CO₂ žáky a učiteli přímo ve třídách.



Člověk v tísní (program Varianty) nabízí od roku 2020 **on-line kurz Klimatická změna**, který byl vytvořen pro učitele všech předmětů, kteří chtějí učit o změně klimatu a hledají informační i metodickou podporu pro vlastní výuku.

Klimatu se věnovala Národní konference ekologické výchovy v roce 2019 „Nasucho“. Každoročně probíhá Veletřh výukových programů pro lektory a učitele.

Ministerstvo životního prostředí v roce 2020 připravilo přehled pomůcek a materiálů ke změně klimatu pro školy a vydalo metodiku pro učitele k výuce o suchu „[Žába za to nemůže](#)“.

DŮLEŽITÉ ODKAZY

- Internetové stránky MŽP k adaptaci na změnu klimatu:
www.mzp.cz/cz/adaptace_na_zmenu_klimatu
- Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (plné znění)
Zkrácená komunikační verze adaptační strategie
Příloha I – Legislativní zajištění adaptace ČR na změnu klimatu
Příloha II – Náklady ČR spojené s adaptací na změnu klimatu
www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie
- Národní akční plán adaptace na změnu klimatu:
www.mzp.cz/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu
- Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu:
www.mzp.cz/cz/hodnoceni_zranitelnosti_cr
- Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR:
www.mzp.cz/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu

SPOLUPRÁCE

Zpracovatel Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR – 1. aktualizace pro období 2021–2030:

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

Organizace spolupracující na tvorbě strategie:

Ministerstvo dopravy
Ministerstvo financí
Ministerstvo kultury
Ministerstvo obrany
Ministerstvo práce a sociálních věcí
Ministerstvo pro místní rozvoj
Ministerstvo průmyslu a obchodu
Ministerstvo spravedlnosti
Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
Ministerstvo unitra
Ministerstvo zahraničních věcí
Ministerstvo zdravotnictví
Ministerstvo zemědělství

AK ČR – Asociace krajů ČR
 AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
 CENIA – Česká informační agentura životního prostředí
 COŽP UK – Centrum pro otázky životního prostředí, Univerzita Karlova
 CzechGlobe – Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
 ČBK – Česká biskupská konference
 ČGS – Česká geologická služba
 ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav
 ČMZRB – Českomoravská záruční a rozvojová banka
 ČVUT – České vysoké učení technické v Praze
 ČZU – Česká zemědělská univerzita
 GR HZS ČR – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR
 LDO Příbram – Lesní družstvo obcí Příbram
 LČR – Lesy ČR, s. p.
 NPÚ – Národní památkový ústav
 NS MAS – Národní síť Místních akčních skupin
 Povodí Moravy, s. p.
 Povodí Vltavy, s. p.
 SFŽP – Státní fond životního prostředí ČR
 SMO ČR – Svaz měst a obcí ČR
 SOVAK ČR – Sdružení oborů vodovodů a kanalizací ČR, z. s.
 SPÚ – Státní pozemkový úřad
 SVOL – Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR
 SZÚ – Státní zdravotní ústav
 ŠPB – Šance pro budoucnost, z. s. p. o.
 ÚHÚL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, v. v. i.
 VLS – Vojenské lesy a statky ČR, s. p.
 VÚKOZ – Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.
 VÚLHM – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
 VÚMOP – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.
 VÚV T. G. M – Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
 Zelený kruh

Zpracovatel zkrácené komunikační verze strategie:

CI2, o. p. s. – Miroslav Lupač, Petr Pavelčík, Romana Březouská

Ministerstvo životního prostředí děkuje za spolupráci při přípravě strategie, při zpracování zkrácené komunikační verze a za poskytnutí ilustračních fotografií. Zvláštní poděkování patří Nadaci Partnerství za poskytnutí podkladů pro prezentaci příkladů adaptace na změnu klimatu v ČR.

www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie

ISBN: 978-80-7212-664-4

Vydalo Ministerstvo životního prostředí

Vršovická 1442/65, Praha 10, 100 10

www.mzp.cz

autoři: CI2, o. p. s. – Miroslav Lupač, Petr Pavelčík, Romana Březovská

grafická úprava: Adéla Vorbová

1. vydání, Praha 2023, ©MŽP



