

Mezivládní panel pro změnu klimatu

Čtvrtá hodnotící zpráva

Změna klimatu 2007:

Souhrnná zpráva

Shrnutí pro politické představitele

Poznámka: Needitovaná verze připravená pro COP-13. Celá zpráva bude ještě podrobena závěrečné editaci

Český překlad: Verze ze 26. 1. 2007, pro nebarevný tisk. Pro Ministerstvo životního prostředí přeložila Helena Kostohryzová (MŽP) a Hana Kostohryzová. Předlistopadovou verzi překladu upravovali Kateřina Konečná (MŽP) a Jan Pretel (ČHMÚ). České obrázky doplnil a rediguje Jan Hollan (Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně). Toto shrnutí je spolu se třemi předchozími dostupné na adrese <http://klima.hvezdarna.cz>

Založeno na konceptu připraveném autory:

Lenny Bernstein, Peter Bosch, Osvaldo Canziani, Zhenlin Chen, Renate Christ, Ogunlade Davidson, William Hare, Saleemul Huq, David Karoly, Vladimir Kattsov, Zbigniew Kundzewicz, Jian Liu, Ulrike Lohmann, Martin Manning, Taroh Matsuno, Bettina Menne, Bert Metz, Monirul Mirza, Neville Nicholls, Leonard Nurse, Rajendra Pachauri, Jean Palutikof, Martin Parry, Dahe Qin, Nijavalli Ravindranath, Andy Reisinger, Jiawen Ren, Keywan Riahi, Cynthia Rosenzweig, Matilde Rusticucci, Stephen Schneider, Youba Sokona, Susan Solomon, Peter Stott, Ronald Stouffer, Taishi Sugiyama, Rob Swart, Dennis Tirpak, Coleen Vogel, Gary Yohe

Obsah

Úvod.....	2
1. Pozorované změny klimatu a jejich vlivy	2
2. Příčiny změn	5
3. Předpokládané změny klimatu a jejich dopady	7
4. Možnosti přizpůsobení (adaptace) a zmírnění (mitigace)	15
5. Dlouhodobý výhled	20

Odkazy ve složených závorkách { } v tomto Shrnutí pro politické představitele odkazují na části kapitol, tabulky a obrázky uvedené v plném znění Souhrnné zprávy.

Úvod

Tato Souhrnná zpráva vychází z hodnocení, které provedly tři Pracovní skupiny IPCC, Mezivládního panelu pro změnu klimatu. Jako závěrečná část Čtvrté hodnotící zprávy (AR4) IPCC představuje integrovaný pohled na změnu klimatu.

Ucelené zpracování pěti témat, jimiž se zabývá toto shrnutí, lze nalézt v Souhrnné zprávě a ve výchozích zprávách tří pracovních skupin.

1. Pozorované změny klimatu a jejich vlivy

Jak je v současné době z pozorování nárůstu globálních průměrných teplot vzduchu a oceánů, rozsáhlého tání sněhu a ledu a zvyšování globální průměrné výšky mořské hladiny zřejmé, klimatický systém se jednoznačně otepluje (Obrázek SPM.1). {1.1}

Jedenáct z posledních dvanácti let (1995 – 2006) se řadí mezi dvanáct nejteplejších let v záznamech o přístrojových pozorováních globální teploty povrchu (od roku 1850). Stoletý lineární trend 1906 – 2005 ve výši 0,74 [0,56 až 0,92] °C¹ je větší než odpovídající trend 0,6 [0,4 až 0,8] °C (1901 – 2000) uváděný ve Třetí hodnotící zprávě (TAR) (Obrázek SPM.1). K nárůstu teplot dochází na celé planetě, ve vyšších severních zeměpisných šířkách je tento nárůst větší. Pevninské oblasti se oteplují rychleji než oceány (Obrázky SPM.2, SPM.4). {1.1, 1.2}

Oteplování odpovídá i zvyšování hladiny moře (Obrázek SPM.1). Od roku 1961 se průměrná globální hladina moře zvyšovala průměrnou rychlostí o 1,8 [1,3 až 2,3] mm za rok a od roku 2003 o 3,1 [2,4 až 3,8] mm za rok, k čemuž přispěla tepelná roztažnost, tání ledovců, ledových čepic a polárních ledových příkrovů. Není jisté, zda rychlejší nárůst v období let 1993 – 2003 odráží dekadní variabilitu či dlouhodobější trend vzrůstu. {1.1}

Oteplování odpovídá rovněž pozorované ubývání rozsahu sněhu a ledu (Obrázek SPM.1). Družicové údaje od roku 1978 ukazují, že se průměrná roční plocha mořského ledu zmenšovala o 2,7 [2,1 až 3,3] % za desetiletí, přičemž v létě úbytek stoupal na 7,4 [5,0 až 9,8] % za desetiletí. Horské ledovce a sněhová pokrývka se v průměru zmenšily na obou polokoulích. {1.1}

V období let 1900 až 2005 významně narostlo množství srážek ve východních částech Severní a Jižní Ameriky, v severní Evropě a severní a střední Asii, zatímco v oblasti Sahelu, v oblastech Středozemního moře, v jižní Africe a v částech jižní Asie naopak pokleslo. Globálně se od 70. let 20. století plocha zasažená suchem *pravděpodobně*² zvětšila. {1.1}

*Je velmi pravděpodobné, že za posledních 50 let: klesla četnost chladných dnů, chladných nocí a mrazů ve většině pevninských oblastí a počet horkých dnů a horkých nocí se zvýšil. Je pravděpodobné, že: vlny veder jsou u většiny pevninských oblastí častější, četnost intenzivních srážkových jevů ve většině oblastí vzrostla, a že od roku 1975 se celosvětově zvýšil výskyt extrémně vysoké hladiny moře*³. {1.1}

Z pozorování je přibližně od roku 1970 patrná zvýšená aktivita intenzivních tropických cyklón v severním Atlantiku, přičemž důkazy z jiných oblastí jsou omezené. V ročním počtu tropických cyklón neexistuje žádný zřetelný trend. Je obtížné zjistit dlouhodobější trendy v aktivitě cyklón, zvláště před rokem 1970. {1.1}

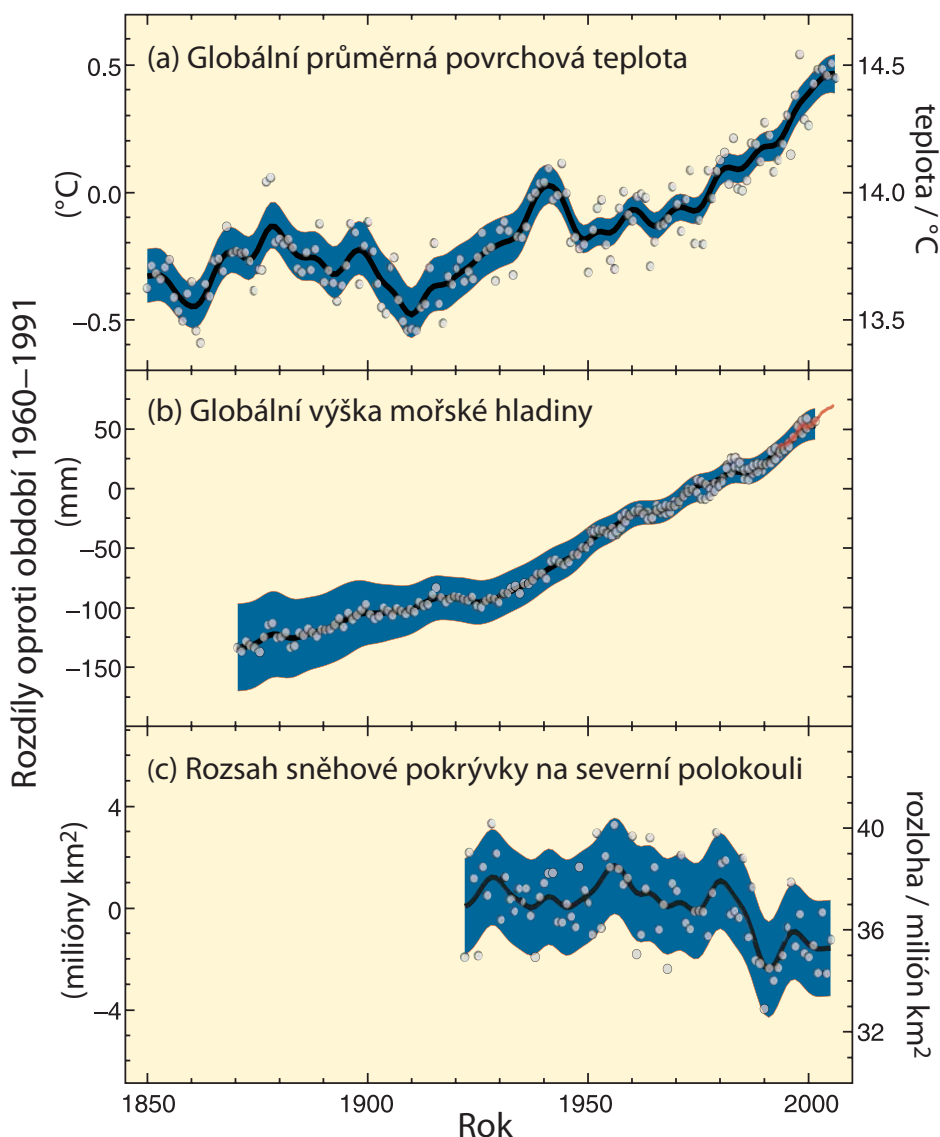
Průměrné teploty na severní polokouli byly v průběhu druhé poloviny 20. století *velmi pravděpodobně* vyšší než v průběhu jakéhokoliv jiného padesátiletého období za posledních 500 let a *pravděpodobně* nejvyšší za posledních nejméně 1300 let. {1.1}

¹ Čísla v hranatých závorkách označují 90% intervaly nejistot okolo nejlepšího odhadu, což znamená, že existuje 5% pravděpodobnost, že by hodnota mohla být vyšší než rozsah uvedený v hranatých závorkách, a 5% pravděpodobnost, že by hodnota mohla být nižší než tento rozsah. Odhadované intervaly nejistot nejsou vždy symetrické okolo hodnoty nejlepšího odhadu.

² Slova psaná kurzívou představují ustálená vyjádření nejistoty a spolehlivosti. Příslušné termíny jsou vysvětlené v tabulce „Přístup k nejistotě“ v Úvodu této Souhrnné zprávy.

³ Vyjma tsunami, které nejsou způsobovány změnami klimatu. Extrémně vysoká hladina moře závisí na průměrné hladině moře a na regionálních klimatických systémech. Je zde definována jako nejvyšší 1 % hodinových hodnot pozorovaných úrovní hladiny moře na stanici za dané referenční období.

Změny teploty, výšky mořské hladiny a rozsahu sněhové pokrývky na severní polokouli



Obrázek SPM.1. Pozorované změny (a) globální průměrné povrchové teploty; (b) globální průměrné mořské hladiny podle údajů z přílivových vodočtů (tmavě) a z družicových měření (světle) a (c) sněhové pokrývky severní polokoule v období od března do dubna. Všechny změny jsou vztaženy k odpovídajícím průměrům za období let 1961 – 1990. Křivky zobrazují desetileté průměrné hodnoty, zatímco kolečka označují roční hodnoty. Vystínovaná pole představují intervaly neurčitosti odhadované z komplexní analýzy známých neurčitostí (a, b) a z časových řad (c). {Obrázek 1.1}

Důkazy získané z pozorování⁴ na všech kontinentech a ve většině oceánů ukazují, že mnoho přirozených systémů je v současnosti ovlivňováno regionálními změnami klimatu, zvláště nárůsty teplot. {1.2}

Existuje *vysoká míra jistoty*, že změny pozorované u sněhu, ledu a zmrzlé půdy vedly ke zvýšenému počtu a velikosti ledovcových jezer, rostoucí půdní nestabilitě v horských oblastech a jiných oblastech s trvale zmrzlou půdou a změnám v některých ekosystémech Arktidy a Antarktidy. {1.2}

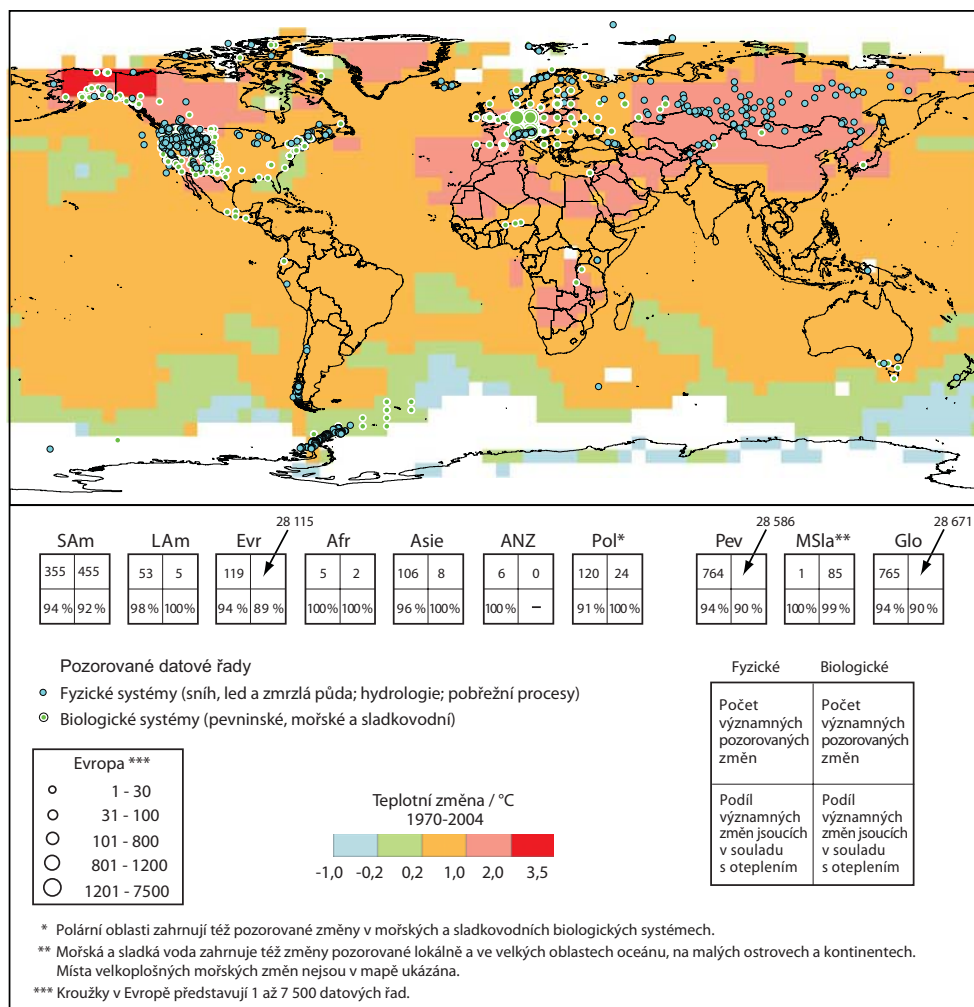
Existuje *vysoká míra jistoty*, že některé hydrologické systémy byly také ovlivněny zvýšeným odtokem a dřívějším jarním kulminačním průtokem mnoha toků napájených z ledovců a tajícího sněhu a dopady na tepelnou strukturu a kvalitu vody oteplujících se řek a jezer. {1.2}

Dřívější začátek jevů souvisejících s obdobím jara a posuny v rozsahu výskytu rostlinných a živočišných druhů do vyšších poloh a směrem od rovníku jsou u pevninských ekosystémů s *velmi vysokou mírou jistoty* způsobeny oteplováním v posledním období. U některých mořských a sladkovodních systémů jsou změny a posuny v rozsahu výskytu a hojnosti řas, planktonu a ryb s *vysokou mírou jistoty* spojeny s rostoucími teplotami vody i se souvisejícími změnami ledového pokryvu, slanosti vody, obsahem kyslíku a cirkulací. {1.2}

⁴ Zakládají se převážně na souborech dat vztahujících se k období od roku 1970.

Z více než 29 000 souborů dat z pozorování pocházejících ze 75 výzkumů, které ukazují významné změny u mnoha fyzikálních a biologických systémů, jich přes 89 % odpovídá změnám očekávaným jako odezva na oteplování (Obrázek SPM.2). Z geografického hlediska jsou však údaje a literatura o pozorovaných změnách značně nevyvážené, je jen velmi málo údajů z rozvojových zemí. {1.2, 1.3}

Změny ve fyzických a biologických systémech a v povrchových teplotách v letech 1970 – 2004



Obrázek SPM.2. ukazuje místa, kde byly v datových sériích fyzikálních systémů (sníh, led a zmrzlá půda; hydrologie; pobřežní procesy) a biologických procesů (pozemské, mořské a sladkovodní biologické procesy) pozorovány významné změny, a rovněž změny přízemních teplot vzduchu v průběhu let 1970 – 2004. Z přibližně 80 000 datových souborů získaných z 577 výzkumů byla vybrána podmnožina zhruba 29 000 souborů dat. Na základě jednotlivých vyhodnocení vyhověly tyto výzkumy následujícím kritériím: (1) výzkum ukončen v roce 1990 nebo později; (2) výzkum probíhal po dobu nejméně 20 let; a (3) výzkum vykázal významnou změnu v kterémkoliv směru. Tyto soubory dat pocházejí z přibližně 75 výzkumů (z nichž cca 70 je nových, byly provedeny po vydání Třetí hodnotící zprávy) a obsahují zhruba 29 000 souborů dat, z nichž přibližně 28 000 pochází z evropských výzkumů. Oblasti v bílé barvě neskýtají dostatečné klimatologické údaje z pozorování na to, aby z nich mohl být proveden odhad teplotního trendu. Čtverečky o 4 polích (2x2) ukazují celkový počet datových souborů s významnými změnami (horní řádek) a procento těch, které odpovídají oteplování (dolní řádek): (i) v kontinentálních oblastech: Severní Amerika (SAm), Latinská Amerika (LAm), Evropa (Evr), Afrika (Afr), Asie, Austrálie a Nový Zéland (ANZ) a polární oblasti (Pol), (ii) v celosvětovém měřítku: pozemské (Pev), mořská a sladká voda (MSla) a globální (Glo). Počet výzkumů ze sedmi regionálních čtverečků (SAm, Evr, Afr, Asie, ANZ, Pol) neodpovídá v součtu celkovým globálním (Glo) hodnotám, protože z výjimkou polárních oblastí nezahrnují čísla z regionů hodnoty vztahující se k mořským a sladkovodním systémům (MSla). Místa mořských změn ve velkých oblastech nejsou na mapě ukázána. {Obrázek 1.2}

Existuje střední míra jistoty, že se objevují další vlivy regionálních změn klimatu na přirozené a lidské prostředí, přestože mnohé z nich jsou v důsledku adaptace (přizpůsobení) a neklimatických faktorů obtížně rozpoznatelné.

Zahrnují vlivy nárůstu teplot: {1.2}

- na zemědělské a lesní hospodářství ve vyšších zeměpisných šířkách severní polokoule, např. dřívější jarní sázení plodin a změny v režimech narušení lesů požáry a škůdci,

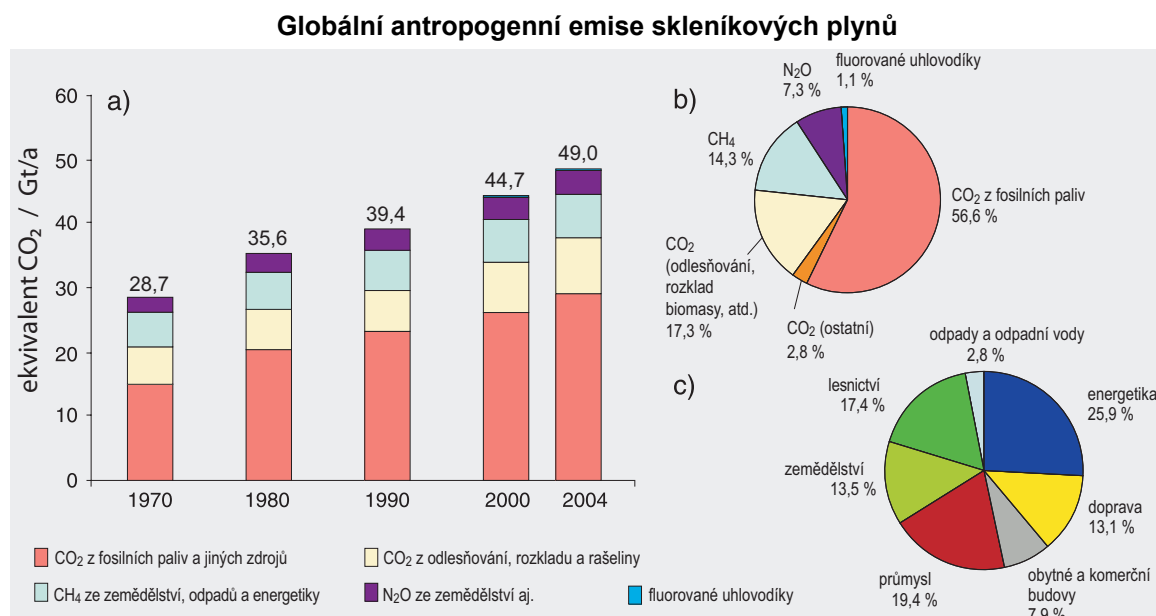
- na některé aspekty lidského zdraví, např. s horkem související úmrtnost v Evropě, mění se přenašeči nakažlivých chorob v určitých oblastech a alergenní pyl ve středních a vyšších zeměpisných šířkách severní polokoule,
- na některé lidské činnosti v Arktidě (např. lov nebo cestování na sněhu a ledu) a v nižších nadmořských výškách vysokohorských oblastí (např. horské sporty).

2. Příčiny změn

Změny koncentrací skleníkových plynů a aerosolů v atmosféře, krajinného pokryvu a slunečního záření mění energetickou bilanci klimatického systému.

Celosvětové emise skleníkových plynů způsobené lidskou činností se od předindustriální éry zvýšily, v období let 1970 – 2004 vzrostly o 70 % (Obrázek SPM.3).⁵ {2.1}

Oxid uhličitý (CO_2) je nejdůležitější skleníkový plyn produkovaný lidskou činností. V letech 1970 – 2004 se jeho roční emise zvýšily přibližně o 80 %. Dlouhodobý trend klesajících emisí CO_2 na jednotku dodané energie se po roce 2000 obrátil. {2.1}



Obrázek SPM.3. (a) Globální roční emise antropogenních skleníkových plynů v období let 1970 – 2004.⁵ (b) Podíl různých antropogenních skleníkových plynů na celkových emisích v roce 2004 vyjádřených v ekvivalentu CO_2 .¹ (c) Podíl různých sektorů na celkových emisích skleníkových plynů v roce 2004 vyjádřených v ekvivalentu CO_2 (lesnictví zahrnuje odlesňování). {Obrázek 2.1}

Globální koncentrace oxidu uhličitého (CO_2), metanu (CH_4) a oxidu dusného (N_2O) v atmosféře se od roku 1750 následkem lidské činnosti výrazně zvýšily a nyní jsou mnohem vyšší než hodnoty z předindustriální doby stanovené z ledových vrtných jader překlenujících mnoho tisíc let. {2.2}

Atmosférické koncentrace CO_2 (379 ppm) a CH_4 (1774 ppb) v roce 2005 značně převýšily přirozený rozsah za posledních 650 000 let. Celosvětové nárůsty koncentrací CO_2 jsou způsobeny především používáním fosilních paliv; dalším, nicméně menším příspěvkem jsou změny využití půdy. Je *velmi pravděpodobné*, že pozorovaný nárůst koncentrací CH_4 je způsoben především zemědělstvím a používáním fosilních paliv. Míry růstu metanu se od počátku 90. let minulého století snížily, což odpovídá téměř konstantním celkovým emisím (souhrn emisí z antropogenních i přírodních zdrojů) v tomto období. Nárůst koncentrací N_2O je způsoben hlavně sektorem zemědělství. {2.2}

Existuje *velmi vysoká jistota*, že výsledný efekt lidské činnosti způsobil od roku 1750 oteplování⁶. {2.2}

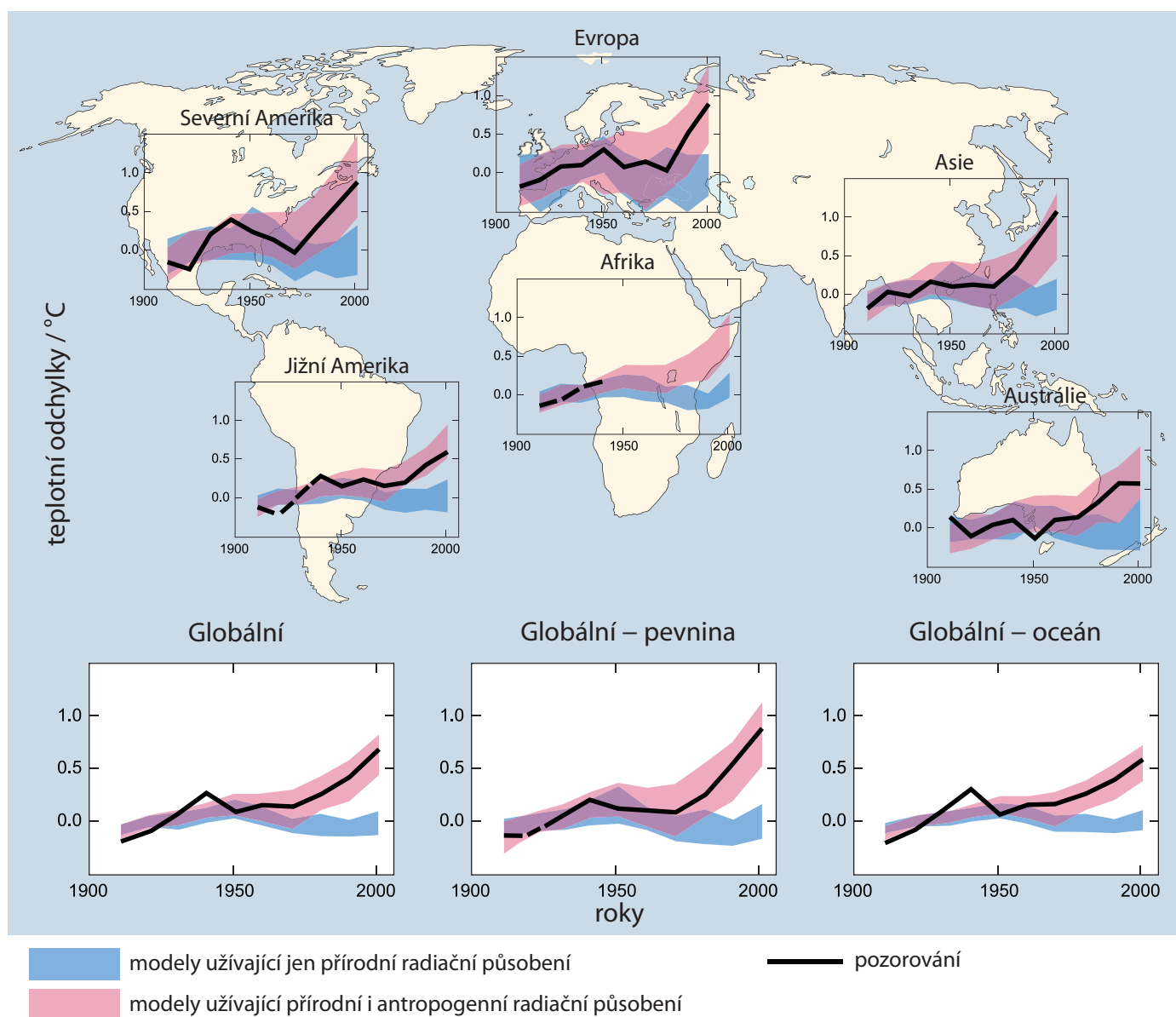
⁵ Zahrnuje pouze CO_2 , CH_4 , N_2O , částečně a plně fluorované uhlovodíky a SF_6 , jejichž emise jsou předmětem Úmluvy UNFCCC. Tyto skleníkové plyny jsou váženy svými stoletými potenciály globálního oteplování (GWP) s využitím hodnot odpovídajících hlášením podle Úmluvy UNFCCC.

⁶ Přírůstky skleníkových plynů mají tendenci povrch oteplovat, zatímco úhrnný vliv přibývání aerosolů je naopak ochlazující. Čistý efekt daný lidskými aktivitami od předindustriálních dob je oteplovací (+1,6 [+0,6 až +2,4] W/m^2). V porovnání s tím se pro změny v oslunění odhaduje jen malý oteplovací vliv (+0,12 [+0,06 až +0,30] W/m^2).

Většina pozorovaného nárůstu globálně zprůměrovaných teplot pozorovaných od poloviny 20. století je *velmi pravděpodobně* vyvolána pozorovaným nárůstem koncentrací antropogenních skleníkových plynů.⁷ Je *pravděpodobné*, že za posledních padesát let došlo v průměru na každém kontinentu (vyjma Antarktidy) k významnému antropogennímu oteplení (Obrázek SPM.4). {2.4}

Souhrn slunečních a vulkanických působení by během posledních padesáti let *pravděpodobně* způsobil ochlazení. Pozorované rozložení oteplování a jeho průběh lze simulovat pouze modely zahrnujícími antropogenní vlivy. Simulování a přisuzování pozorovaných teplotních změn v měřítkách menších než kontinentálních však zůstávají i nadále obtížné. {2.4}

Změna globálních a kontinentálních teplot



OBRÁZEK SPM.4. Porovnání pozorovaných změn teploty povrchu v kontinentálním a globálním měřítku s výsledky modelových simulací, které berou v úvahu přirozené nebo přirozené i antropogenní radiační působení. Vyneseny jsou desetileté průměry pozorování pro období let 1906 – 2005 (černá čára), pro středy dekad a ve vztahu k odpovídajícímu průměru období let 1901 – 1950. Pokud bylo prostorové pokrytí údajů menší než 50 %, jsou použity přerušované čáry. Tmavě vyplněné oblasti znázorňují 5-95% meze pro 19 simulací z 5 klimatických modelů při použití pouze přirozeného působení daného sluneční a vulkanickou aktivitou. Světle vyplněné oblasti znázorňují 5-95% meze pro 58 simulací ze 14 modelů při použití jak přirozených, tak antropogenních radiačních působení. {Obrázek 2.5}

⁷ Úvaha o zbývajících nejistotách vychází ze současných metodik.

Pokrok od vydání Třetí hodnotící zprávy (TAR) ukazuje, že zjevný vliv lidské činnosti se vedle průměrných teplot rozšiřuje i na další aspekty klimatu. {2.4}

Důsledky lidské činnosti: {2.4}

- Lidská činnost *velmi pravděpodobně* přispěla ke zvyšování hladiny moře během druhé poloviny 20. století.
- Lidská činnost *pravděpodobně* přispěla ke změnám v rozložení atmosférické cirkulace, což ovlivnilo dráhy cyklon v oblastech mimo tropické pásmo a rozložení teplot.
- Lidská činnost *pravděpodobně* zvýšila teploty nejextrémnějších horkých a chladných nocí a chladných dnů.
- Lidská činnost *spíše pravděpodobně* zvýšila riziko vln vysokých teplot, zvětšila od 70. let 20. století plochy zasažené suchem a zvýšila četnost silných srážek.

Je *pravděpodobné*, že antropogenní oteplování v posledních třiceti letech v celosvětovém měřítku rozpoznatelně ovlivňuje pozorované změny u řady fyzikálních a biologických systémů. {2.4}

Je *vysoce nepravděpodobné*, že celosvětová „prostorová“ shoda mezi regiony, v nichž dochází k významnému oteplování, a lokalitami, v nichž jsou u mnoha systémů pozorovány významné změny odpovídající oteplování, je způsobena pouze přirozenou kolísavostí. Několik modelových studií propojilo některé konkrétní odezvy u fyzikálních a biologických systémů s antropogenním oteplováním. {2.4}

Úplnější přisouzení pozorované odezvy přirozených systémů antropogennímu oteplení není v současné době možné z důvodu krátkých časových měřítek mnoha studií dopadů, vyšší přirozené kolísavosti klimatu na regionální úrovni, příspěvků neklimatických faktorů a omezeného prostorového pokrytí studií. {2.4}

3. Předpokládané změny klimatu a jejich dopady

Existuje *vysoká míra shody* a jsou k dispozici *významné důkazy*, že při současných strategiích zmírňování změny klimatu a souvisejících postupů k udržitelnému rozvoji se budou celosvětové emise skleníkových plynů v následujících několika desetiletích i nadále zvyšovat. {3.1}

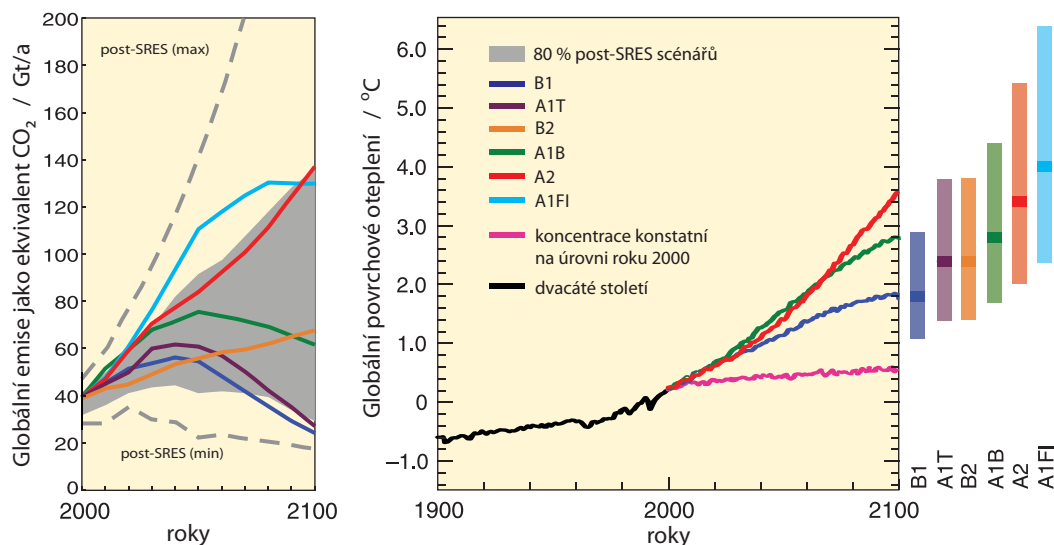
Zvláštní zpráva IPCC o emisních scénářích (SRES 2000) předpokládá v období let 2000 – 2030 vzrůst globálních emisí skleníkových plynů (ekvivalentu CO₂) o 25 – 90 % (Obrázek SPM.5), přičemž fosilní paliva si do roku 2030 a v dalších letech udrží v globální energetice svou dominantní pozici. Novější scénáře, pokud nepočítají se zmírňováním emisí, jsou rozsahem srovnatelné^{8, 9}. {3.1}

Pokračování produkce emisí skleníkových plynů v současné či vyšší míře by v průběhu 21. století způsobilo další oteplování a vyvolalo by v globálním klimatickém systému mnoho změn, které by *velmi pravděpodobně* byly větší než změny pozorované ve 20. století (Tabulka SPM.1, Obrázek SPM.5). {3.2.1}

Pro řadu emisních scénářů SRES se pro příštích dvacet let předpokládá oteplení o 0,2 °C za desetiletí. I kdyby se koncentrace všech skleníkových plynů a aerosolů udržovaly konstantní na úrovních roku 2000, dalo by se v každém desetiletí očekávat další oteplení o cca 0,1 °C. Projekce teplot v následném období stále více závisí na konkrétních scénářích emisí skleníkových plynů. {3.2}

⁸ Vysvětlení emisních scénářů SRES je uvedeno v rámečku „scénáře SRES“ v Tématu 3 této Souhrnné zprávy. Tyto scénáře vedle současných politik změny klimatu žádné další politiky změny klimatu nezahrnují; vzhledem k zohlednění Úmluvy UNFCCC a Kjótského protokolu se novější studie liší.

⁹ O emisních trajektoriích zmírňujících scénářů pojednává Oddíl 5.

Scénáře emisí skleníkových plynů v období od roku 2000 do roku 2100 (v případě neexistence dalších klimatických politik) a projekce povrchových teplot


Obrázek SPM.5. Levé schéma: Globální emise skleníkových plynů (vyjádřené v ekvivalentním CO₂) při absenci politik ochrany klimatu: šest ilustrativních scénářů SRES (plné čáry) a rozsah 10. až 90. percentilu 10 scénářů publikovaných po SRES (šedá oblast). Čárkované křivky vymezují plný rozsah post-SRES scénářů. Emise zahrnují CO₂, CH₄, N₂O a fluorované uhlovodíky. Pravé schéma: Plné čáry představují globální průměry oteplení povrchu podle více modelů pro scénáře SRES A2, A1B a B1 znázorněné jako pokračování simulací 20. století. Tyto projekce berou v úvahu také emise skleníkových plynů s krátkou životností a emise aerosolů. Dolní čára není scénář, ale znázorňuje simulace AOGCM (obecné cirkulační modely ovzduší-oceán), v nichž byly koncentrace fixovány na úrovni hodnot roku 2000. Sloupce vpravo znázorňují nejlepší odhad (plná čára v každém sloupečku) a pravděpodobný rozsah odhadovaný pro šest scénářů SRES v období 2090 – 2999. Všechny teploty jsou vztaženy k období 1980 – 1999. (Scénáře jsou v legendě pravého schématu řazeny dle rostoucích ročních emisí kolem roku 2075, jak je ukazuje levé schéma, *pozn. překl.*) {Obrázky 3.1 a 3.2}

Tabulka SPM.1. Předpokládané zvýšení globálních průměrných teplot vzduchu při zemském povrchu a zvýšení mořské hladiny na konci 21. století. {Tabulka 3.1}

Případ	Změny teplot (°C v období 2090 – 2099 v porovnání s obdobím 1980 – 1999) ^{a, d}		Zvýšení mořské hladiny (m v období 2090 – 2099 oproti období 1980 – 1999)
	Nejlepší odhad	Pravděpodobný rozsah	Modelový rozsah vylučující budoucí rychlé dynamické změny v toku ledu
Konstantní koncentrace odpovídající roku 2000 ^b	0,6	0,3 – 0,9	Není k dispozici
Scénář B1	1,8	1,1 – 2,9	0,18 – 0,38
Scénář A1T	2,4	1,4 – 3,8	0,20 – 0,45
Scénář B2	2,4	1,4 – 3,8	0,20 – 0,45
Scénář A1B	2,8	1,7 – 4,4	0,21 – 0,48
Scénář A2	3,4	2,0 – 5,4	0,23 – 0,51
Scénář A1FI	4,0	2,4 – 6,4	0,26 – 0,59

Poznámky:

- Hodnoty teplot představují nejlepší odhady a rozsahy pravděpodobných nejistot vyhodnocené na základě hierarchie modelů různé složitosti i omezení vyplývajících z pozorování.
- Křivka pro konstantní koncentraci odpovídající roku 2000 je odvozena pouze z modelů AOGCM (Atmosphere-Ocean General Circulation Models).
- Všechny výše uvedené scénáře jsou šesti referenčními scénáři SRES. Přibližné ekvivalentní koncentrace CO₂ odpovídající vypočtenému radiačnímu působení zapříčiněnému antropogenními skleníkovými plyny a aerosoly v roce 2100 (viz zprávu TAR WGI, s. 823) jsou pro ilustrační markerové scénáře SRES B1, A1T, B2, A1T, A2 a A1FI zhruba 600, 700, 800, 850, 1250 a 1550 ppm.
- Změny teplot jsou vyjádřeny jako rozdíly oproti období 1980 – 1999. Připočtením 0,5 stupně Celsia se vyjádří změna v porovnání s obdobím 1850 – 1899.

V zásadě je rozsah projekcí (Tabulka SPM.1) v souladu se Třetí hodnotící zprávou (TAR), avšak nejistoty a horní rozsahy teplot jsou vyšší především proto, že je dnes k dispozici širší škála modelů, které naznačují silnější zpětnou vazbu uhlíkového cyklu. Oteplování snižuje schopnost pevninských systémů a oceánů absorbovat atmosférický oxid uhličitý, čímž zvyšuje podíl antropogenních emisí, které zůstávají v atmosféře. Síla účinku této zpětné vazby se mezi jednotlivými modely značně liší. {2.3, 3.2.1}

Jelikož chápání některých důležitých vlivů, od nichž se odvíjí nárůst hladiny moře, je příliš omezené, není cílem této zprávy odhadnout pravděpodobnost ani stanovit nejlepší odhad či horní hranici zvyšování mořské hladiny. Tabulka SPM.1 uvádí modelové projekce průměrného globálního zvyšování mořské hladiny pro období let 2090 – 2099¹⁰. Projekce nezahrnují neurčitosti zpětných vazeb uhlíkového cyklu ani úplné důsledky změn v toku ledových štítů, tudíž horní hodnoty rozsahů by se neměly považovat za horní limity pro zvyšování mořské hladiny. Zahrnují příspěvek způsobený zvýšeným tokem ledu z Grónska a Antarktidy v hodnotách pozorovaných v období 1993 – 2003, ale rychlost tohoto toku by se v budoucnu mohla zvýšit nebo snížit.¹¹ {3.2.1}

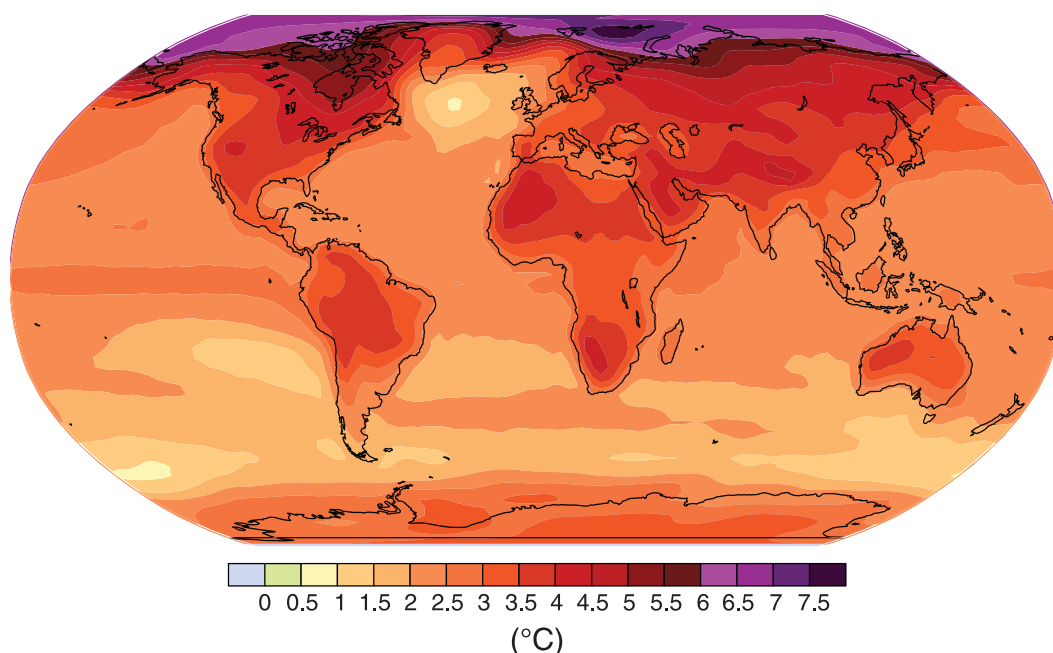
**Oproti Třetí hodnotící zprávě (TAR) existuje v současnosti větší míra jistoty ohledně předpokládaného prostoro-
vého rozložení teplotních změn a dalších jevů regionálního charakteru, včetně změn v charakteru atmosfé-
rické cirkulace, srážek a některých aspektů extrémních povětrnostních jevů a mořského ledu. {3.2.2}**

Změny regionálního charakteru zahrnují: {3.2.2}

- oteplování – největší nad pevninou a ve většině vyšších severních zeměpisných šířek a nejmenší nad Jižním oceánem a částmi severního Atlantického oceánu, což představuje pokračování současných pozorovaných trendů (Obrázek SPM.6)
- zmenšování rozsahu sněhové pokrývky, tání do větších hloubek ve většině oblastí věčně zmrzlé půdy a zmenšování objemu mořského ledu; některé projekce využívající scénáře SRES předpokládají, že ke konci 21. století mořský led v Arktidě v pozdním létě téměř úplně vymizí,
- *velmi pravděpodobné* zvýšení výskytu jevů, jako jsou extrémní horka, vlny vysokých teplot a silné srážky,
- *pravděpodobné* zvýšení intenzity tropických cyklón; klesla důvěra v možné globální snížení počtu tropických cyklón,
- posun mimotropických cyklón směrem k pólům a následné změny atmosférické cirkulace, srážek a teplot,
- *velmi pravděpodobné* zvýšení srážek ve vyšších zeměpisných šířkách a *pravděpodobné* snížení srážek ve většině subtropických pevninských regionů, čímž budou pokračovat nyní pozorované trendy.

Existuje *vysoká míra jistoty*, že se do poloviny století roční odtok řek a dostupnost vody ve vyšších zeměpisných šířkách (a některých vlhkých tropických oblastech) zvýší a v některých suchých oblastech ve středních zeměpisných šířkách a tropech sníží. Existuje rovněž *vysoká míra jistoty*, že mnohé polosuché oblasti (např. Středozezemská pánev, západ Spojených států, jižní Afrika a severovýchodní Brazílie) budou v důsledku změn klimatu trpět omezenými vodními zdroji. {3.3.1; Obrázek 3.5}

Prostorové rozložení nárůstu přízemních teplot vzduchu



Obrázek SPM.6. Projekce změn povrchových teplot pro konec 21. století (2090 – 2099). Mapa znázorňuje průměrnou projekci několika modelů AOGCM pro scénář SRES A1B. Všechny teploty jsou brány oproti období 1980 – 1999. {Obrázek 3.2}

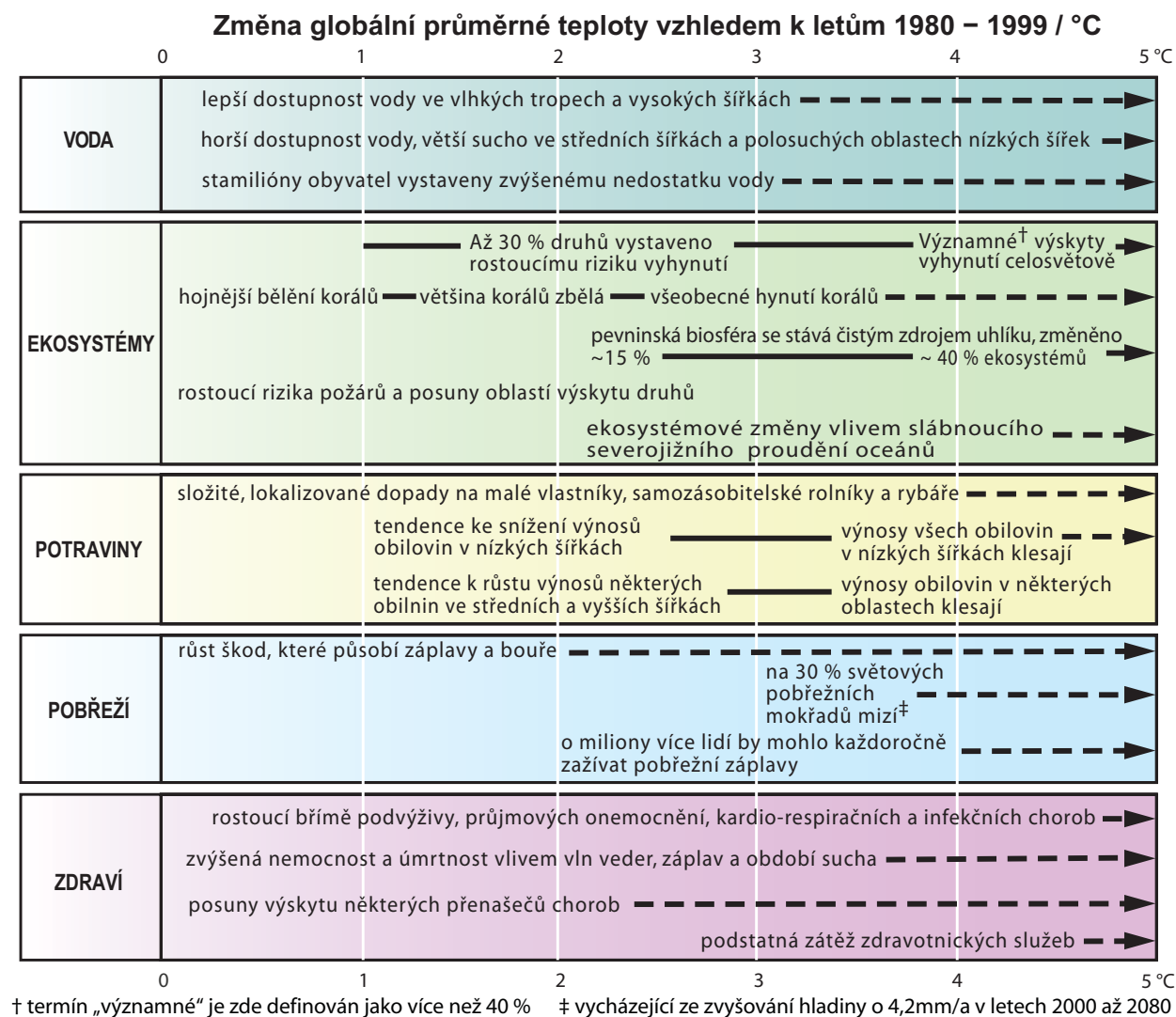
¹⁰ Projekce ve Třetí hodnotící zprávě (TAR) byly koncipovány pro rok 2100, zatímco projekce v této zprávě se týkají období 2090 – 2099. Zpráva TAR by uváděla rozsahy shodné s rozsahy v Tabulce SPM.1, kdyby pracovala s nejistotami stejným způsobem.

¹¹ Pro pojednání o delším časovém horizontu viz níže.

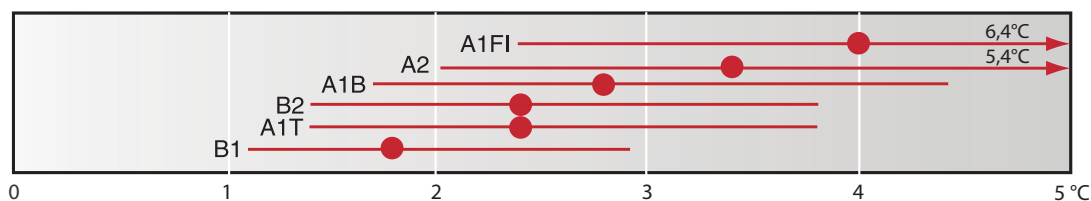
Studie zpracované v období od vydání Třetí hodnotící zprávy umožnily systematičtěji chápat načasování a velikosti dopadů v souvislosti s různou velikostí a rychlostí změny klimatu. {3.3.1}

Obrázek SPM.7 uvádí příklady těchto nových informací pro systémy a sektory. Horní panel znázorňuje dopady, které se s rostoucími změnami teplot zvyšují. Jejich velikost a načasování závisí též na tom, jakou cestou se bude ubírat rozvoj (dolní panel). {3.3.1, 3.3.2}

Příklady dopadů spojených s předpokládanou globální průměrnou změnou teplot
(Dopady budou kolísat dle rozsahu adaptace, tempa změny teploty a dle socioekonomické trajektorie vývoje)



Oteplení v letech 2090 – 2099 ve srovnání s obdobím 1980 – 1999 pro scénáře nezohledňující zmírňování



Obrázek SPM.7 Příklady dopadů spojených s předpokládaným globálním průměrným oteplením zemského povrchu. Horní panel: Ilustrativní příklady celosvětových dopadů prognózovaných pro změny klimatu (popř. úroveň hladiny moře a atmosférického CO₂) souvisejících s různými stupni nárůstu průměrné globální povrchové teploty ve 21. století. Černé čáry propojují jednotlivé dopady, šipky s přerušovanou čarou znázorňují dopady, které se vzrůstající teplotou budou pokračovat. Tabulka je vyplněna tak, že levý okraj textu vyjadřuje přibližnou úroveň oteplení, které je spojené se začátkem daného dopadu. Kvantitativní údaje u nedostatku vody a u záplav představují další dopady klimatických změn oproti podmínkám prognózovaným napříč řadou scénářů SRES A1F1, A2, B1 a B2. Přizpůsobení klimatickým změnám není v těchto odhadech zahrnuto. Míra jistoty u všech tvrzení je vysoká. Spodní panel: Tečky a čáry vyznačují nejlepší odhady a pravděpodobné rozsahy oteplení posuzované u šesti markerových scénářů SRES pro období 2090 – 2099 v porovnání s obdobím 1980 – 1999. {Obrázek 3.6}

Příklady některých předpokládaných dopadů pro různé regiony uvádí Tabulka SPM.2.

Tabulka SPM.2. Příklady některých předpokládaných regionálních dopadů. {3.3.2}

Afrika	Předpokládá se, že do roku 2020 bude 75 až 250 miliónů lidí vystaveno zvýšenému vodnímu stresu v důsledku změny klimatu. Do roku 2020 by v některých zemích mohly výnosy ze zemědělství závislého na srážkách klesnout až o 50 %. Předpokládá se, že zemědělská produkce, včetně dostupnosti potravin, bude v mnoha afrických zemích vážně omezena. To by nepříznivě ovlivnilo zabezpečení potravin a zhoršilo podvýživu na kontinentě. Ke konci 21. století ovlivní prognózovaný vzestup mořské hladiny níže položené pobřežní oblasti s rozsáhlým osídlením. Náklady na adaptaci by mohly dosáhnout nejméně 5 % – 10 % hrubého domácího produktu (HDP). Předpokládá se, že do roku 2080 se podle řady klimatických scénářů rozšíří plocha suchých a polosuchých oblastí v Africe o 5 % – 8 %. (TS)
Asie	Do počátku 50. let 21. století by dostupnost sladké vody podle předpovědí měla následkem změny klimatu klesnout ve střední, jižní, východní a jihovýchodní Asii, především v povodí velkých řek. Největšímu riziku budou vystaveny pobřežní oblasti, především hustě osídlené obří delty v jižní, východní a jihovýchodní Asii, a to vlivem větších záplav z moře, v některých megadeltách pak říčních záplav. Předpokládá se, že spolu s rychlou urbanizací, industrializací a ekonomickým rozvojem znásobí změna klimatu zatížení přírodních zdrojů a životního prostředí. Očekává se, že následkem změn hydrologického cyklu se ve východní, jižní a jihovýchodní Asii rozšíří endemická nemocnost a úmrtnost zaviněná průjemovými onemocněními, které jsou v první řadě důsledkem povodní a období sucha.
Austrálie a Nový Zéland	Předpokládá se, že do roku 2020 dojde v některých ekologicky bohatých lokalitách, včetně Velké útesové bariéry (Great Barrier Reef) a deštných pralesů Queenslandu (Queensland Wet Tropics), k významnému snížení biodiverzity. Do roku 2030 se předpokládá zhoršení problémů se zabezpečením dodávek vody v jižní a východní Austrálii, na Novém Zélandu pak v některých východních oblastech a v Northlandu. Z důvodu rostoucího sucha a požárů se do roku 2030 předpokládá pokles zemědělské a lesnické produkce na většině území jižní a východní Austrálie a ve východních částech Nového Zélandu. Na Novém Zélandu se nicméně zpočátku očekávají v některých jiných oblastech přínosy. Pokračující rozvoj pobřežních oblastí a přírůstek obyvatelstva v některých oblastech Austrálie a Nového Zélandu má podle předpovědí do roku 2050 zvýšit riziko plynoucí ze vzestupu mořské hladiny a nárůstu intenzity a frekvence bouří a pobřežních záplav.
Evropa	Změna klimatu podle předpovědí zvýší regionální rozdíly v přírodních zdrojích a aktivech Evropy. Negativní dopady budou zahrnovat zvýšené riziko náhlých povodní ve vnitrozemí a častější záplavy na pobřeží a zvýšenou erozi (z důvodu bouřlivého počasí a vzestupu mořské hladiny). Horské oblasti se budou potýkat s ústupem ledovců, úbytkem sněhové pokrývky a snížením zimního cestovního ruchu a s rozsáhlým úbytkem druhů (v některých oblastech až 60 % do roku 2080 v případě scénářů předpokládajících vysoké emise). Předpokládá se, že v jižní Evropě změna klimatu zhorší podmínky (vysoké teploty a sucha) v regionu již nyní zranitelném klimatickou variabilitou a sníží dostupnost vody, možnosti výroby elektřiny z vodních zdrojů, letní cestovní ruch a produktivitu plodin obecně. Očekává se, že změna klimatu také zvýší zdravotní rizika plynoucí z vln veder a výskyt požárů.
Latinská Amerika	Předpokládá se, že do poloviny století způsobí nárůsty teplot a s nimi spojené úbytky půdní vody ve východní Amazonii postupnou přeměnu tropického lesa na savanu. Vegetace polosuchých oblastí se bude měnit na vegetaci typickou pro oblasti suché. V mnoha tropických oblastech Latinské Ameriky hrozí vyhynutí druhů a tím závažný pokles biodiverzity. Předpokládá se pokles produktivity některých důležitých plodin a hospodářských zvířat, což bude mít nepříznivé důsledky pro zabezpečení potravin. V mírném pásmu se očekává zvýšení výnosů sojových bobů. Předpokládá se, že se počet lidí ohrožených hladem celkově zvýší (TS; <i>střední míra jistoty</i>). Změny v prostorovém rozložení srážek a úbytek ledovců výrazně ovlivní dostupnost vody pro lidskou spotřebu, zemědělství a výrobu energie.
Severní Amerika	Oteplování v západních horských pásmech by podle předpovědí mělo způsobit úbytek sněhové masy, přibývání zimních záplav a nižší průtoky v letním období, což zesílí konkurenci při rozdělování nadměrně využívaných vodních zdrojů. Předpokládá se, že mírná změna klimatu v počátečních desetiletích tohoto století zvýší celkové výnosy zemědělství závislého na srážkách o 5 % – 20 %, avšak s výraznou variabilitou mezi regiony. Vážné obtíže se očekávají u plodin, které se vyskytují u teplejší hranice oblastí vhodné pro jejich pěstování nebo jsou závislé na vodních zdrojích s vysokou spotřebou. Očekává se, že města, která v současnosti zažívají vlny veder, budou v průběhu století sužována větším počtem intenzivnějších a déle trvajících vln veder, což může mít nepříznivé dopady na zdraví obyvatel. Pobřežní populace a biotopy budou stále více zatěžovány dopady změny klimatu v kombinaci s rozvojem a znečištěním.
Polární oblasti	Hlavními předvídanými biofyzikálními vlivy jsou snížení tloušťky a rozlehlosti ledovců, ledových příkrovů a mořského ledu, a dále změny v přirozených ekosystémech, které budou mít škodlivé účinky na mnohé živé organizmy včetně stěhovavých ptáků, savců a vyšších predátorů. Předpokládané dopady na lidské populace žijící v Arktidě by měly být smíšené, hlavně dopady související se změnami stavu sněhu a ledu. K negativním by patřily dopady ovlivňující infrastrukturu a tradiční, původní styl života.

	Se snižováním klimatických bariér pro migraci druhů se v obou polárních regionech předpokládá zranitelnost specifických ekosystémů a biotopů.
Malé ostrovy	Předpokládá se, že vzestup hladiny moře zhorší záplavy, nárůst hladiny vlivem bouří, erozi a další přímořská rizika, což ohrozí životně důležitou infrastrukturu, sídla a zařízení, která jsou podstatná pro obživu obyvatelstva těchto ostrovů. Očekává se, že zhoršování stavu pobřežních oblastí, např. následkem eroze pláží a bělení korálů, bude mít vliv na místní zdroje. Předpokládá se, že na mnoha malých ostrovech, např. v Karibském moři a v Tichém oceánu, dojde do poloviny století v důsledku změn klimatu k úbytku vodních zdrojů do takové míry, že v obdobích nízkých srážek nebudou tyto zdroje k pokrytí poptávky dostatečné. S nárůstem teplot se očekává zvýšená invaze nepůvodních druhů, především na ostrovech střední a vyšší zeměpisné šířky.

Poznámka: Není-li uvedeno jinak, jsou všechny údaje uvedené v tabulce převzaty z Příspěvků Pracovní skupiny II, Shrnutí pro politické představitele (WGII SPM); představují tvrzení s velmi vysokou mírou jistoty nebo vysokou mírou jistoty odrážející situaci v jednotlivých sektorech (zemědělství, ekosystémy, voda, pobřežní oblasti, zdraví, průmysl a sídla). V Příspěvků WGII SPM je uveden odkaz na pramen tvrzení, časové průběhy a teploty. Velikost a načasování dopadů, které se nakonec projeví, se budou lišit v závislosti na velikosti a tempu klimatických změn, emisních scénářích, vývojových linií a přizpůsobení.

U některých systémů, sektorů a regionů je *pravděpodobné*, že na ně změna klimatu bude mít zvláště silný vliv¹². {3.3.3}

Systémy a sektory: {3.3.3}

- specifické ekosystémy:
 - o suchozemské: tundra, severské lesy a horské oblasti z důvodu citlivosti na oteplování; ekosystémy středozemského typu z důvodu nižších dešťových srážek; tropické dešťové pralesy, kde se srážky snižují;
 - o pobřežní: mangrovníky a solné bažiny v důsledku četných stresů;
 - o mořské: korálové útesy v důsledku četných stresů; biomy mořského ledu z důvodu citlivosti na oteplování;
- vodní zdroje v některých suchých regionech ve středních zeměpisných šířkách¹³ a v suchých tropech v důsledku změn v množství srážek a evapotranspiraci, vodní zdroje v oblastech závislých na tání sněhu a ledu;
- zemědělství v oblastech nižších zeměpisných šířek v důsledku snížené dostupnosti vody;
- níže položené pobřežní oblasti v důsledku hrozby nárůstu hladiny moře a zvýšeného rizika vyplývajícího z extrémních povětrnostních jevů;
- zdraví populace v regionech s nízkou adaptační schopností.

Regiony: {3.3.3}

- Arktida, z důvodu dopadů vysokého tempa předpokládaného oteplování na přirozené systémy a lidská společenství;
- Afrika, z důvodu nízké schopnosti adaptace a předpokládaných dopadů změny klimatu;
- malé ostrovy, jejichž obyvatelstvo a infrastruktura jsou ve velké míře vystaveny předpokládaným dopadům změny klimatu;
- velké delty v Asii a Africe, z důvodu velkých populací a vysoké expozice zvýšené mořské hladině, nárůstům hladiny vlivem bouří a říčním záplavám.

V dalších regionech, dokonce i v regionech s vysokými příjmy, mohou být zvláště ohroženy určité skupiny (například chudí lidé, malé děti a starší osoby), rovněž pak i určité oblasti a některé činnosti. {3.3.4}

Okyselování oceánů

Absorbování antropogenního uhlíku od roku 1750 vede ke zvýšené kyselosti oceánů, pH se snížilo v průměru o 0,1 jednotky. Zvyšování koncentrací oxidu uhličitého v ovzduší vede k dalšímu růstu kyselosti oceánů. Projekce vycházející ze scénářů SRES uvádějí snížení průměrného globálního povrchového pH oceánů v průběhu 21. století v rozsahu od 0,14 do 0,35 jednotek. I když vlivy pozorovaného okyselování oceánů na mořskou biosféru zatím ještě nebyly zdokumentovány, předpokládá se, že progresivní okyselování oceánů bude mít negativní dopady na mořské organizmy tvořící pevnou schránku (např. korály) a druhy na nich závislé. {3.3.4}

¹² Stanoveno na základě expertních posudků uvedených v odborné literatuře a s přihlédnutím k rozsahu, načasování a předpokládané rychlosti změny klimatu, citlivosti a schopnosti adaptace.

¹³ Včetně suchých a polosuchých oblastí.

Očekává se, že změněná četnost a intenzita extrémních povětrnostních jevů spolu se zvýšenou hladinou moře budou mít na přirozené a lidské systémy převážně nepříznivé dopady. {3.3.5}

Příklady vybraných extrémních jevů a sektorů uvádí Tabulka SPM.3. {Tabulka 3.2}

Tabulka SPM.3. Příklady možných dopadů klimatických změn v důsledku změn extrémního počasí a klimatických jevů, vycházející z předpovědi do poloviny až konce 21. století. Nezohledňují žádné změny či vývojové trendy ve schopnosti adaptace. Odhady pravděpodobnosti ve druhém sloupci se týkají jevů uvedených v prvním sloupci. {Tabulka 3:2}

Jev ^a a směr trendu	Pravděpodobnost budoucích trendů dle projekcí pro 21. století s použitím scénářů SRES	Příklady hlavních předpokládaných dopadů podle sektorů			
		Zemědělství, lesnictví a ekosystémy	Vodní zdroje	Lidské zdraví	Průmysl, sídla, společnost
Teplejší, méně časté chladné dny a noci; teplejší, častější horké dny a noci ve většině pevninských oblastí	<i>Prakticky jisté^b</i>	Vyšší výnosy v chladnějších prostředích; nižší výnosy v teplejších prostředích; zvýšený epidemický výskyt hmyzu	Vliv na vodní zdroje závislé na tání sněhu; vlivy na některé zásoby vod	Snížená úmrtnost v lidské populaci v důsledku menšího vystavení chladu	Snížená poptávka po energii k vytápění; zvýšená poptávka po chlazení; zhoršující se kvalita ovzduší ve městech; nižší narušení dopravy způsobené sněhem, ledem; dopady na zimní cestovní ruch
Období tepla / vlny veder. Zvýšení četností ve většině pevninských oblastí	<i>Velmi pravděpodobné</i>	Nižší výnosy v teplejších regionech v důsledku tepelného stresu; zvýšené nebezpečí požárů	Zvýšená poptávka po vodě; problémy s kvalitou vody, např. kvetení vody	Zvýšené riziko úmrtnosti spojené s vedrem, hlavně u osob starších, chronicky nemocných, velmi mladých a sociálně izolovaných	Snížení kvality života obyvatel bez přiměřeného bydlení v teplejších oblastech; dopady na starší, velmi mladé a chudé obyvatele
Intenzivní srážkové jevy. Zvýšení četnosti ve většině pevninských oblastí	<i>Velmi pravděpodobné</i>	Poškození úrody; eroze půdy, neschopnost obdělávat půdu v důsledku jejího podmačení	Nepříznivé dopady na kvalitu povrchových a podzemních vod; znečištění dodávek vody; nedostatek vody se může zmírnit	Zvýšené riziko úmrtí, zranění, infekcí, respiračních a kožních chorob	Narušení sídel, obchodu, dopravy a společností následkem záplav; tlaky na městskou a venkovskou infrastrukturu; ztráty majetku
Zvětšení ploch zasažených suchem	<i>Pravděpodobné</i>	Zhoršení stavu půdy, nižší výnosy / poškození úrody a neúroda; zvýšený úhyn dobytka; zvýšené riziko požárů	Větší rozšíření vodního stresu	Zvýšené riziko nedostatku potravin a vody; zvýšené riziko podvýživy; zvýšené riziko nemocí z potravin a vody	Nedostatek vody pro sídla, průmysl a společnost; snížení potenciálu výroby elektřiny z vodních zdrojů; potenciál pro migraci obyvatel
Zvýšení aktivity intenzivních tropických cyklón	<i>Pravděpodobné</i>	Poškození úrody; polomy; poškození korálových útesů	Narušení dodávek vody z veřejné sítě v důsledku výpadků elektrického proudu	Zvýšené riziko úmrtí, zranění, nemocí z potravin a vody; poruch způsobených post-traumatickým stresem	Narušení způsobená záplavami a silnými větry; trend soukromých pojišťoven odstupovat od smluv na pojištění rizik ve zranitelných oblastech, potenciál pro stěhování obyvatelstva, ztráty majetku
Zvýšený výskyt extrémně vysoké hladiny moře (vyjma tsunami)^c	<i>Pravděpodobné^d</i>	Zasolování vody k zavlažování, ústí řek a sladkovodních systémů	Snížená dostupnost sladké vody v důsledku vniku slané vody	Zvýšené riziko úmrtí a zranění z důvodu utonutí během záplav; zdravotní dopady související s migrací	Náklady na vybudování ochrany v pobřežních oblastech versus náklady spojené s přemístěním / přesídlením; potenciál pro stěhování obyvatelstva a infrastruktury; viz též výše uvedené tropické cyklóny

Poznámky:

a) Definice - viz Příspěvek Pracovní skupiny I pro Čtvrtou hodnotící zprávu, Tabulka 3.7.

b) Každoroční oteplování nejextrémnějších dnů a nocí.

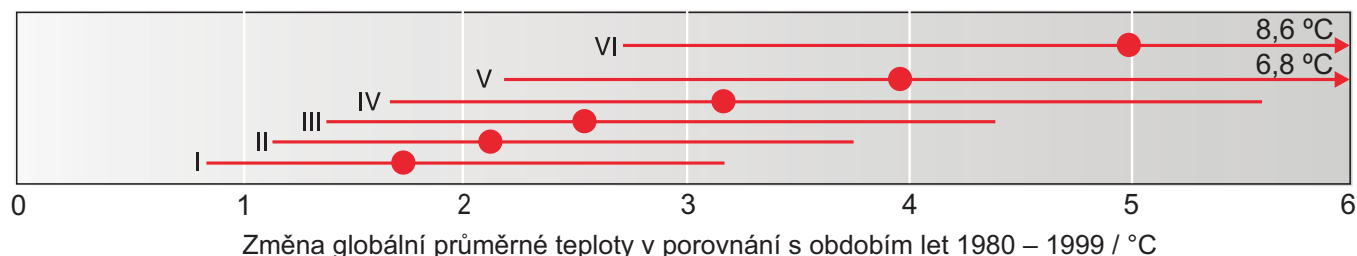
c) Extrémně vysoká hladina moře závisí na střední hodnotě hladiny moře a na oblastních povětrnostních systémech. Zde je definována jako nejvyšší 1 % hodinových hodnot úrovně mořské hladiny pozorované na stanici v daném referenčním období.

d) Projektovaná globální střední hodnota mořské hladiny v roce 2100 je ve všech scénářích vyšší než v referenčním období. Dopad změn v regionálních povětrnostních systémech na extrémní výšky hladiny moře zatím nebyl zkoumán.

Antropogenní oteplování a zvyšování hladin moří budou vlivem časových měřítek klimatických procesů a zpětných vazeb pokračovat ještě po staletí, a to i za předpokladu, že by došlo ke stabilizaci koncentrací skleníkových plynů. {3.2.3}

Odhady dlouhodobého oteplování (po dobu několika staletí) odpovídající šesti kategoriím stabilizace uvedeným v Příspěvků Pracovní skupiny III ke Čtvrté hodnotící zprávě (AR4) znázorňuje Obrázek SPM.8

Odhady dlouhodobého oteplení v porovnání s obdobím let 1980 – 1999 pro kategorie stabilizace dle Čtvrté hodnotící zprávy (AR4)



Obrázek SPM.8. Odhady dlouhodobého oteplení (za mnoho set let) odpovídající šesti kategoriím stabilizace uvedeným v Příspěvků Pracovní skupiny III ke Čtvrté hodnotící zprávě (AR4) (Tabulka SPM.6). Pro přibližné zohlednění oteplení v období od předindustriální doby do období 1980 – 1999 je měřítko teplot ve srovnání s Tabulkou SPM.6 posunuto o $-0,5^{\circ}\text{C}$. U většiny úrovní stabilizace to trvá několik staletí, než se globální průměrná teplota přiblíží k rovnovážné úrovni. U scénářů emisí skleníkových plynů, které vedou ke stabilizaci do roku 2100 na úrovních srovnatelných se scénáři SRES B1 a A1B (600 a 800 ppm ekvivalentu CO_2 ; kategorie IV a V) hodnocené modely předpokládají, že by se při předpokladu citlivosti klimatu 1°C realizovalo v době stabilizace přibližně 65 % – 70 % odhadovaného nárůstu globální rovnovážné teploty. U scénářů předpokládajících daleko nižší úroveň stabilizace (kategorie I a II, Obrázek SPM.11) může dosažení rovnovážné teploty nastat dříve. {Obrázek 3.4}

Předpokládá se, že ztenčování grónského ledového štítu bude pokračovat a přispívat ke zvyšování hladiny moří i po roce 2100. Současné modely naznačují naprostou likvidaci grónského ledového štítu a výsledné zvýšení hladiny moří přibližně o sedm metrů, pokud by průměrné globální oteplení větší než $1,9^{\circ}\text{C}$ až $4,6^{\circ}\text{C}$ v porovnání s hodnotami předindustriální éry trvalo po několik tisíciletí. Odpovídající budoucí teploty v Grónsku jsou srovnatelné s hodnotami odvozenými pro poslední meziledové období před 125 000 lety, u něhož paleoklimatické informace naznačují zmenšení rozlohy polárního pevninského ledu a zvýšení hladiny moří o 4 až 6 metrů. {3.2.3}

Současné globální modelové studie předpokládají, že antarktický ledový štít zůstane příliš chladný na to, aby mohlo dojít k rozsáhlému povrchovému tání, a v důsledku vyšších sněhových srážek bude narůstat. Pokud by však bilanci ledové masy dominoval dynamický odtok ledu, mohlo by celkově dojít k čistému úbytku ledové hmoty. {3.2.3}

V závislosti na velikosti a rychlosti změny klimatu by oteplování způsobené lidskou činností mohlo vést k náhlým či nevratným klimatickým dopadům. {3.4}

Částečný úbytek ledových příkrovů v polárních oblastech by mohl znamenat několikametrové zvýšení mořské hladiny, velké změny v pobřežních oblastech a zaplavení nízko položených oblastí, přičemž největší následky by se týkaly říčních delt a nízko položených ostrovů. Předpokládá se, že takové změny by probíhaly v měřítku několika tisíciletí, nicméně rychlé zvyšování hladiny moře v měřítku staletí nelze vyloučit. {3.4}

Změna klimatu *pravděpodobně* povede k určitým nevratným dopadům. Pokud globální průměrné oteplení přesáhne $1,5^{\circ}\text{C}$ – $2,5^{\circ}\text{C}$ (ve srovnání s obdobím let 1980 – 1999), existuje *střední míra spolehlivosti*, že u přibližně 20 % – 30 % dosud posuzovaných druhů se riziko jejich vyhynutí *pravděpodobně* zvýší. Jestliže nárůst globální průměrné teploty bude vyšší než zhruba $3,5^{\circ}\text{C}$, předpokládají modelové projekce významná vyhynutí druhů (40 % – 70 % posuzovaných druhů) celosvětově. {3.4}

Podle současných modelových simulací je *velmi pravděpodobné*, že se termohalinní cirkulace Atlantického oceánu v průběhu 21. století zpomalí; nicméně se předpokládá, že se teploty nad Atlantickým oceánem a Evropou zvýší. Je *velmi nepravděpodobné*, že se cirkulace v průběhu 21. století významně a prudce změní. Dlouhodobější změny termohalinní cirkulace nelze s jistotou odhadnout. Dopady rozsáhlých a přetrvávajících změn cirkulace budou *pravděpodobně* zahrnovat změny v produktivitě mořských systémů, rybolovu, schopnosti oceánu absorbovat oxid uhličitý, v koncentracích oceánského kyslíku a pozemské vegetaci. Změny ve schopnosti pevnin a oceánu absorbovat CO_2 mohou zpětně ovlivňovat klimatický systém. {3.4}

4. Možnosti přizpůsobení (adaptace) a zmírnění (mitigace)¹⁴

Existuje široká škála možností přizpůsobení, ovšem ke snížení zranitelnosti vůči změně klimatu je zapotřebí rozsáhlejší adaptace, než jaká v současnosti probíhá. Existují určité bariéry, omezení a náklady, které nejsou plně pochopeny. {4.2}

Společnost má dlouhodobou zkušenost s tím, jak se vyrovnat s jevy spojenými s počasím a klimatem. Bez ohledu na rozsah zmírnění, ke kterému se přistoupí v následujících dvou až třech desetiletích, bude však potřeba přijmout další adaptační opatření ke zmírnění negativních dopadů předpokládané změny klimatu a variability. Zranitelnost změnou klimatu mohou navíc zhoršit další stresy. Ty mohou být důsledkem již dnes existujících klimatických rizik, chudoby a nerovnoměrného přístupu ke zdrojům, nedostatečného zabezpečení potravin, trendů v rámci ekonomické globalizace, konfliktů a výskytu chorob, jako je HIV/AIDS. {4.2}

Některá plánovaná opatření pro adaptaci na změnu klimatu se již v omezené míře uskutečňují. Adaptace může zmírnit zranitelnost zvláště tehdy, je-li součástí širších iniciativ sektorového charakteru (Tabulka SPM.4). S *vysokou mírou jistoty* existují realizovatelné možnosti adaptace, které lze uskutečnit v určitých sektorech s nízkými náklady a s vysokým podílem přínosů a výdajů. Komplexní odhady globálních nákladů a přínosů adaptace jsou nicméně omezené. {4.2, Tabulka 4.1}

Schopnost adaptace úzce souvisí se sociálním a hospodářským rozvojem, ale je nerovnoměrně rozdělena mezi jednotlivými společnostmi i uvnitř nich samotných. {4.2}

Realizaci i efektivitu adaptačních opatření omezuje řada překážek. Schopnost adaptace je dynamická a ovlivňuje ji produktivní základna společnosti, včetně přírodních i člověkem vytvořených základních prostředků, sociálních sítí a nároků, lidského kapitálu a institucí, správy a řízení, národního důchodu, zdraví a technologií. Dokonce i společnosti, které vykazují vysokou adaptační schopnost, jsou vůči změně klimatu, variabilitě a extrémům i nadále zranitelné. {4.2}

Studie „zdola nahoru“ i studie „shora dolů“ předpokládají vysokou míru shody a významné důkazy, že v následujících desetiletích existuje značný ekonomický potenciál ke zmírnění globálních emisí skleníkových plynů, který by mohl vykompenzovat prognózovaný nárůst globálních emisí nebo snížit emise pod současné úrovně (Obrázky SPM.9, SPM.10)¹⁵. Studie „shora dolů“ a studie „zdola nahoru“ se shodují na globální úrovni (Obrázek SPM.9), na úrovni sektorů však existují značné rozdíly {4.3}

V žádném sektoru nemůže jediná technologie dosáhnout plného potenciálu zmírňování. Ekonomického potenciálu zmírňování, který je obecně větší než tržní potenciál zmírňování, může být dosaženo pouze tehdy, jsou-li realizovány přiměřené vládní politiky a odstraněny překážky (Tabulka SPM.5). {4.3}

Studie „zdola nahoru“ naznačují, že redukční příležitosti s čistými negativními náklady mají potenciál snížit roční emise ekvivalentu CO₂ v roce 2030 o zhruba 6 Gt; mají-li být realizovány, bude nutné zabývat se překážkami, které brání jejich zavádění. {4.3}

¹⁴ Ačkoli tento oddíl pojednává o adaptaci a mitigaci zvlášť, tyto reakce na změnu klimatu se mohou vzájemně doplňovat. Takovým tématem se zabývá oddíl 5.

¹⁵ Pojem „**potenciál zmírňování**“ byl zaveden za účelem posouzení míry možného úbytku koncentrace skleníkových plynů, jehož lze vůči referenčním emisím dosáhnout pro danou úroveň ceny uhlíku (odvozenou od nákladů na jednotku odvrácených nebo snížených emisí vyjádřených v ekvivalentním množství oxidu uhličitého). Potenciál zmírňování se dále rozlišuje podle „tržního potenciálu zmírňování“ a „ekonomického potenciálu zmírňování“.

Tržní potenciál zmírňování je potenciál zmírňování vycházející ze soukromých nákladů a soukromých diskontních sazeb (beroucích v úvahu hledisko soukromých spotřebitelů a společností), které by mohly nastat v důsledku předpokládaných podmínek trhu, včetně nyní realizovaných politik a opatření, s tím, že reálný výsledek je omezován různými překážkami.

Ekonomický potenciál zmírňování je potenciál zmírňování, který zohledňuje společenské náklady a přínosy a společenské diskontní sazby (beroucích v úvahu hledisko společnosti; společenské diskontní sazby jsou nižší než v případě soukromých investorů), za předpokladu, že efektivitu trhu zvyšují politiky a opatření a že bariéry jsou odstraněny.

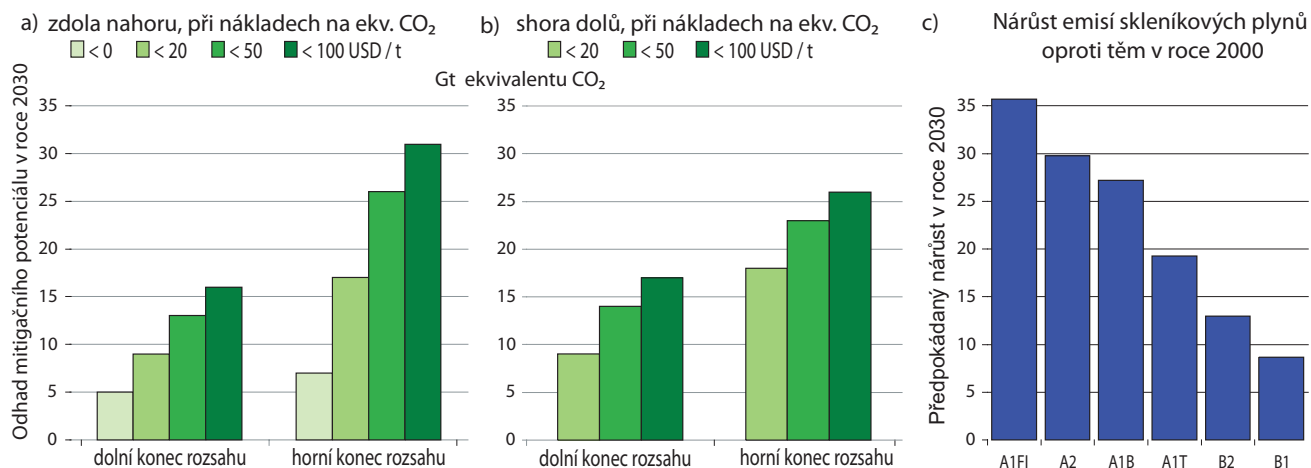
Odhad potenciálu zmírňování lze provádět různými metodami. **Studie „zdola nahoru“** se opírají o posouzení možností zmírňování, klade-li se důraz na specifické technologie a předpisy. Jsou to typicky sektorové studie, které chápou makroekonomiku staticky. **Studie „shora dolů“** posuzují potenciál možností zmírňování z pohledu celé ekonomiky. Používají globálně konzistentní rámce a agregované informace o možnostech zmírňování a zohledňují zpětné vazby makroekonomiky a trhu.

Tabulka SPM.4. Vybrané příklady plánovaného přizpůsobení podle jednotlivých sektorů.

Sektor	Možnost / strategie přizpůsobení	Základní rámec politiky	Klíčová omezení a příležitosti implementace (Normální písmo = omezení; <i>kurzíva = příležitosti</i>)
Voda	Rozšířené využívání dešťové vody; techniky skladování a ochrany vody; recyklace vody; odsolování vody; efektivita zavlažování a využívání vody.	Národní vodohospodářské politiky a integrovaný systém správy vodních zdrojů; řízení rizik spojených s vodou.	Finanční, personální a fyzické překážky; <i>integrovaný systém správy vodních zdrojů; synergie s ostatními sektory.</i>
Zemědělství	Přizpůsobení termínů výsadby a odrůd plodin; přemísťování plodin; kvalitnější hospodaření, např. protierozní opatření a ochrana půdy výsadbou stromů.	Politiky výzkumu a vývoje; institucionální reforma; držba půdy a půdní reforma; vzdělávání; budování kapacit; pojištění plodin; finanční pobídky, např. dotace a daňové úlevy.	Technologická a finanční omezení; přístup k novým odrůdám; trhy; <i>delší vegetační období ve vyšších zeměpisných šířkách; příjmy z „nových“ produktů.</i>
Infrastruktura / sídla (včetně pobřežních oblastí)	Přemísťování; mořské hráze a zábrany proti vysoké hladině během bouří; zpevnění dun; akvizice půdy a vytváření mokřadů coby nárazníkových pásem jako ochrany proti zvýšené hladině moře a záplavám; ochrana stávajících přírodních bariér.	Normy a předpisy, které berou ohledy na změnu klimatu při zpracování návrhů (infrastruktury / sídel); politiky využití půdy; stavební zákony; pojištění.	Finanční a technologické překážky; dostupnost prostoru pro účely přemísťování; <i>integrované politiky a řízení; synergie s cíli udržitelného rozvoje.</i>
Lidské zdraví	Zdravotnické akční plány pro případ vln veder; pohotovostní lékařské služby; kvalitnější dohled v oblasti chorob reagujících na klimatické situace; nezávadná voda a zlepšená hygiena.	Politiky veřejného zdraví zohledňující klimatická rizika; posílení zdravotnických služeb; regionální a mezinárodní spolupráce.	Limity odolnosti lidského zdraví (zranitelné skupiny); omezené znalosti; finanční možnosti; <i>kvalitnější zdravotnické služby; vyšší kvalita života.</i>
Cestovní ruch	Diversifikace turistických atrakcí a příjmů; posun lyžařských sjezdových tratí do vyšších nadmořských výšek a na ledovce; výroba umělého sněhu.	Integrované plánování (např. kapacita zatížení prostředí; vazby na jiné sektory); finanční pobídky, např. dotace a daňové úlevy.	Působivost / marketing nových atrakcí; finanční a logistická problematika; možné nepříznivé dopady na jiné sektory (např. umělé zasněžování může zvýšit spotřebu energie); <i>příjmy z „nových“ atrakcí; zapojení širší skupiny zainteresovaných stran.</i>
Doprava	Reorganizace / přesun; navrhování norem a plánování silniční, železniční a jiné infrastruktury s cílem zohlednit oteplování a odvodňování.	Zahrnutí aspektů klimatických změn do národní dopravní politiky; investice do výzkumu a vývoje pro účely zvláštních situací, např. oblastí věčně zmrzlé půdy.	Finanční a technologické překážky; existence méně zranitelných tras; <i>kvalitnější technologie a harmonizace s klíčovými sektory (např. energetika).</i>
Energetika	Posílení výškové infrastruktury pro přenos a distribuci elektřiny; podzemní kabelové rozvody; efektivní využívání energie; využívání obnovitelných zdrojů; nižší závislost na jednotlivých zdrojích energie.	Národní energetické politiky a předpisy, daňové a finanční pobídky s cílem podpořit využívání alternativních zdrojů; zohlednění změny klimatu ve standardech pro design.	Přístup k realizovatelným alternativám; finanční a technologické překážky; přijímání nových technologií; <i>stimulace nových technologií; využívání lokálních zdrojů.</i>

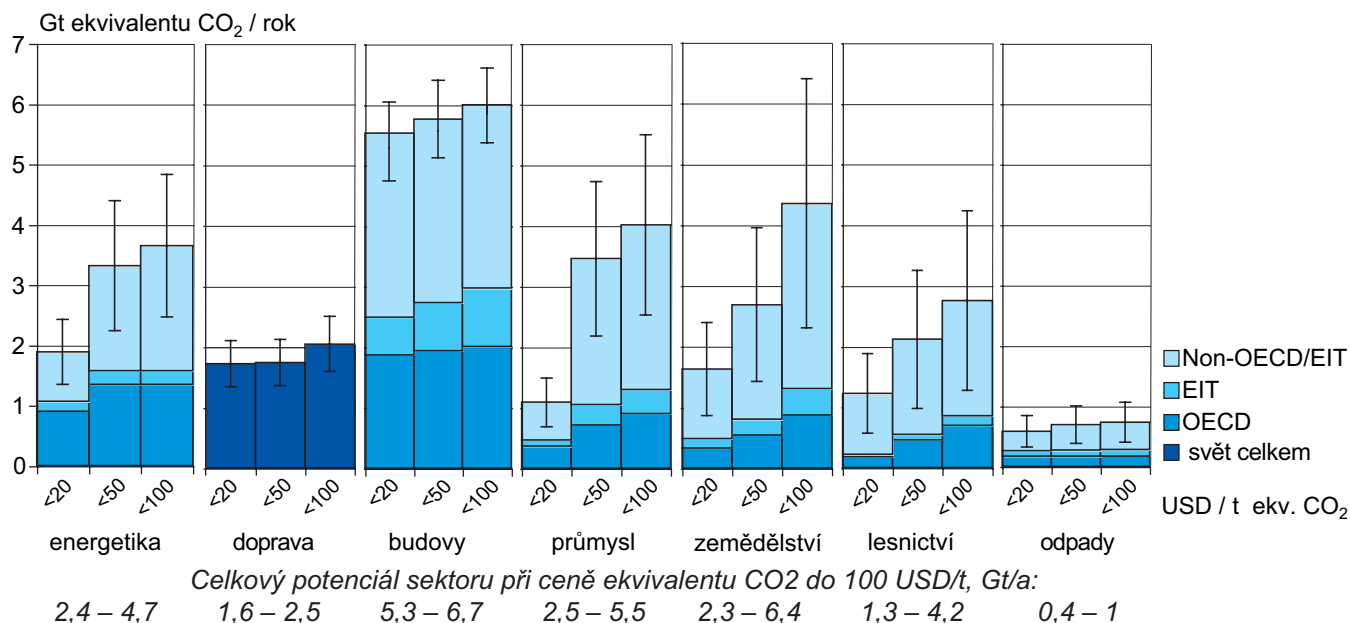
Poznámka: Další příklady z řady sektorů by zahrnovaly systémy včasného varování

Srovnání globálního ekonomického potenciálu zmírňování a předpokládaného nárůstu emisí v roce 2030



Obrázek SPM.9. Globální ekonomický potenciál zmírňování v roce 2030 odhadovaný pomocí studií „zdola nahoru“ (Panel a) a „shora dolů“ (Panel b), porovnaný s předpokládanými nárůsty emisí podle scénářů SRES ve vztahu k emisím skleníkových plynů v roce 2000 na úrovni 40,8 Gt ekvivalentu CO₂ (Panel c). Poznámka: Z důvodu konzistentnosti s výsledky emisí podle scénářů SRES nezahrnují emise skleníkových plynů v roce 2000 emise z tlení nadzemní rostlinné zbytkové biomasy po těžbě dřeva a odlesňování a emise z požárů rašeliny a odvodněné rašelinné půdy. {Obrázek 4.1}

Odhad ekonomického potenciálu zmírňování pro jednotlivé sektory v roce 2030 dle studií „zdola nahoru“



Obrázek SPM.10. Odhad ekonomického potenciálu zmírňování pro jednotlivé sektory v roce 2030 na základě studií „zdola nahoru“ v porovnání s odpovídajícími referenčními úrovněmi předpokládanými v hodnocení sektorů. Hodnoty potenciálu nezahrnují netechnické alternativy, např. změny životního stylu. {Obrázek 4.2}

Poznámky:

- Rozsahy globálních ekonomických potenciálů dle hodnocení v každém sektoru jsou znázorněny vertikálními úsečkami. Tyto rozsahy vycházejí z alokací emisí konečným uživatelům, což znamená, že emise z využití elektřiny se započítávají sektorům, v nichž dochází k její spotřebě, nikoli tedy sektoru energetiky.
- Odhadované potenciály jsou limitovány existencí studií, zvláště pak u vysokých úrovní ceny uhlíku.
- Pro jednotlivé sektory byly použity různé referenční úrovně. Pro sektor průmyslu byla použita referenční úroveň scénáře SRES B2, u sektoru energetiky a dopravy referenční úroveň WEO 2004 (World Energy Outlook, Očekávaný vývoj světové energetiky; pozn. překladatele); sektor stavebnictví/budov vychází z referenční úrovně stanovené mezi úrovněmi scénářů SRES B2 a A1B; pro sektor odpadů se pro výpočet specifické referenční úrovně pro odpady použily hybné faktory scénáře SRES A1B; u sektorů zemědělství a lesnictví byly uplatněny referenční úrovně opírající se především o hybné faktory scénáře B2.
- U dopravy jsou znázorněny pouze globální celkové hodnoty, jelikož je zahrnuta mezinárodní letecká doprava.
- Nebyly zahrnuty následující kategorie: emise jiných plynů než CO₂ v budovách a v dopravě, část materiálové úsporných alternativ, výroba tepla a kogenerace v oblasti energetiky, těžká nákladní vozidla, přeprava a vytižená vícemístná osobní doprava, většina nákladních alternativ pro budovy, čištění odpadních vod, snížení emisí z uhelných dolů a plynovodů, fluorované plyny z energetiky a dopravy. Podhodnocení takto vzniklého celkového ekonomického potenciálu je na úrovni 10 % – 15 %.

Tabulka SPM.5. Vybrané příklady sektorových mitigačních technologií, politik a opatření, omezení a příležitostí. {Tabulka 4.2}

Sektor	Klíčové mitigační technologie a praxe v současné době komerčně dostupné. <i>Klíčové mitigační technologie a praxe, u nichž se předpokládá, že budou komerčně dostupné do roku 2030, kurzívou.</i>	Politiky, opatření a nástroje, které se ukázaly jako environmentálně účinné	Hlavní omezení či příležitosti (normální písmo = omezení; kurzíva = příležitost)
Energetika	Úspornější systémy dodávek a distribuce energie; v oblasti paliv přechod z uhlí na plyn; jaderná energie; výroba tepla a elektřiny z obnovitelných zdrojů (energie hydroelektrická, solární, větrná, geotermální a bioenergie); kombinovaná výroba tepla a elektřiny; rychlé zavádění aplikací zachytu a ukládání uhlíku (<i>Carbon Dioxide Capture and Storage, CCS</i>) (např. ukládání CO ₂ odstraněného ze zemního plynu); <i>CCS pro zařízení na výrobu elektřiny spalující plyn, biomasu a uhlí; pokročilá jaderná energie; pokročilá energetika využívající obnovitelných zdrojů včetně energie přílivu a vln, solární koncentrační a fotovoltaické systémy</i>	Snižování dotací na fosilní paliva; uhlíkové daně či poplatky uvalené na fosilní paliva	V důsledku partikulárních zájmů některých zainteresovaných stran může být prosazování obtížné
		Pevné výkupní ceny elektřiny pro technologie vyrábějící energii z obnovitelných zdrojů; závazky v oblasti obnovitelných zdrojů energie; dotace výrobcům	<i>Mohou být vhodné k vytvoření trhu pro nízkoemisní technologie</i>
Doprava	Vozidla s hospodárnější spotřebou pohonných hmot; hybridní vozidla; vozidla s čistšími diesellovými motory; biopaliva; přechod ze silniční dopravy na systémy železniční dopravy a veřejné hromadné dopravy; nemotorizovaná doprava (cyklistika, pěší turistika); územní plánování a plánování dopravy; <i>iopaliva druhé generace; energeticky úspornější letadla; pokročilá elektrovozidla a hybridní vozidla se silnějšími a spolehlivějšími bateriemi</i>	Povinná palivová ekonomie, přimíchávání biopaliv do pohonných hmot a standardy CO ₂ pro silniční dopravu	Neúplné pokrytí vozového parku může omezit účinnost
		Zdanění nákupu, registrace a používání vozidla a motorových pohonných hmot, zpoplatnění silnic a parkovišť	Efektivnost může s vyššími příjmy poklesnout
		Ovlivnění potřeb mobility prostřednictvím předpisů o využívání krajiny a plánování infrastruktury; investice do atraktivních prostředků hromadné dopravy a nemotorizovaných forem dopravy	<i>Zvláště vhodné pro země, které své dopravní systémy budují</i>
Budovy	Úsporné systémy osvětlení a využívání denního světla; účinnější elektrické spotřebiče a zařízení pro vytápění a chlazení; kvalitnější kuchyňské spotřebiče; zlepšené izolace; pasivní a aktivní solární design pro vytápění a chlazení; alternativní chladicí kapaliny, zachycování a recyklace fluorovaných plynů; <i>ntegrovaný design komerčních budov zahrnující technologie jako inteligentní měřidla zajišťující zpětnou vazbu a kontrolu; solární PV systémy jako součást budov</i>	Standardy pro spotřebiče a štítkování	Pravidelná revize potřebných standardů
		Stavební zákony a certifikace	<i>Atraktivní pro nové stavby. Prosazování může být obtížné</i>
		Programy řízení na straně spotřeby	Potřeba regulace, aby veřejné služby byly ziskové
		Programy zaměřené na vůdčí úlohu veřejného sektoru, včetně oblasti veřejných zakázek	<i>Vládní zakázky mohou pomoci ke zvýšení poptávky po energeticky úsporných výrobcích</i>
Průmysl	Účinnější spotřebitelská elektrozařízení; rekuperační tepla a elektřiny; recyklace a nahrazování materiálů; regulování emisí plynů jiných než CO ₂ ; široká škála technologií zaměřených na konkrétní proces; <i>okročilé systémy energetických úspor; CCS pro výrobu cementu, čpavku a železa; inertní elektrody pro zpracování hliníku</i>	Poskytování srovnávacích informací (benchmarking); výkonnostní standardy; dotace, daňové úlevy	<i>Může být vhodné jako stimul pro akceptování nových technologií. Stabilita národní politiky je důležitá s ohledem na mezinárodní konkurenceschopnost</i>
		Obchodovatelné povolenky	Předvídatelný alokační mechanismus a stabilní cenové signály – důležité pro investice
		Dobrovolné dohody	Faktory úspěchu zahrnují: jasné stanovené cíle, referenční scénář, zapojení třetí strany do procesu návrhu a revize a do formálních pravidel monitorování, úzkou spolupráci mezi státní správou a průmyslem

Zemědělství	Kvalitnější hospodaření v oblasti pěstování plodin na orné půdě a pastevectví s cílem zvýšit ukládání uhlíku v půdě; regenerace rašelinných půd a de-gradovaných lokalit; kvalitnější metody pěstování rýže, chovu dobytka a hospodaření se statkovými hnojivy s cílem snížení emisí CH ₄ ; kvalitnější metody aplikace dusíkatých hnojiv s cílem snížení emisí N ₂ O; účelově pěstované energetické plodiny k nahrazení fosilních paliv; účinnější hospodaření s energií; <i>vyšší výnosy plodin</i>	Finanční pobídky a předpisy pro kvalitnější hospodaření s půdou, uchování obsahu uhlíku v půdě, efektivní používání umělých hnojiv a zavlažování	<i>Spolu s udržitelným rozvojem a snižováním zranitelnosti vůči změně klimatu mohou stimulovaly synergické účinky a pomoci tím k překonávání překážek implementace</i>
Lesnictví / lesy	Zalesňování (nelesných půd); obnova lesa; hospodaření v lesích; snížení odlesňování; hospodaření při těžbě dřeva; využití lesních produktů pro bio-energetické účely s cílem nahradit fosilní paliva; <i>zuschlechtování dřevin s cílem zvýšení rychlosti produkce biomasy a pohlcování uhlíku; kvalitnější technologie dálkového průzkumu Země k provádění analýzy potenciálu ukládání uhlíku ve vegetaci / půdě a mapování změn využití půdy</i>	Finanční pobídky (na národní i mezinárodní úrovni) ke zvětšení zalesněného území, ke snížení odlesňování a k zachování a obhospodařování lesa; regulace a její uplatňování v oblasti využívání půdy	K omezením patří nedostatek investičních prostředků a problémy s držním půdy. <i>Mohou pomoci ke zmírnění chudoby</i>
Odpady	Zachycování skládkového plynu (CH ₄); spalování odpadů se znovuzískáváním energie; kompostování organického odpadu; řízené čištění odpadních vod; recyklace a minimalizace odpadů; <i>vegetační pokrývy a biofiltry s cílem optimalizovat oxidaci CH₄</i>	Finanční pobídky pro lepší hospodaření s odpady a odpadními vodami	<i>Mohou stimulovat šíření technologií</i>
		Pobídky a závazky v oblasti obnovitelných zdrojů energie	Místní dostupnost paliv s nízkou cenou
		Předpisy pro hospodaření s odpady	Nejefektivněji uplatňovány na národní úrovni pomocí strategií prosazování

Budoucí rozhodování o investicích do energetické infrastruktury, které se v období let 2005 – 2030 odhadují na více než 20 bilionů USD¹⁶, budou mít dlouhodobé dopady na emise skleníkových plynů z důvodu dlouhé životnosti energetických zařízení a dalších základních prostředků infrastruktury. Všeobecné rozšíření nízkouhlíkových technologií může trvat mnoho desetiletí, i pokud budou prvotní investice do těchto technologií učiněny atraktivními. Počáteční odhady ukazují, že pokud by se emise CO₂ související s energetikou měly do roku 2030 vrátit na úroveň hodnot roku 2005, vyžadovalo by to velké změny v modelech investování, ačkoli čisté dodatečné investice, které by byly potřebné, se pohybují v rozmezí od zanedbatelné výše do 5 % – 10 %. {4.3}

Vlády mohou využívat širokou paletu národních politik a nástrojů k vytváření pobídek pro realizaci zmírňování. Jejich uplatnitelnost závisí na situaci té které země a kontextu daného sektoru (Tabulka SPM.5). {4.3}

Mezi ně patří začlenění politik v oblasti klimatu do širšího rámce rozvojových politik, předpisy a standardy, daně a poplatky, obchodovatelné povolenky, finanční pobídky, dobrovolné dohody, informační nástroje a výzkum, vývoj a demonstrační projekty (RD&D). {4.3}

Účinný signál ceny uhlíku by mohl vytvořit důležitý potenciál zmírňování ve všech sektorech. Modelové studie ukazují, že nárůst globálních cen ekvivalentu CO₂ na 20 až 80 USD/t do roku 2030 odpovídá stabilizaci ekvivalentu CO₂ na úrovni zhruba 550 ppm do roku 2100. Vyvolané technologické změny mohou pro stejnou úroveň stabilizace snížit tato cenová rozpětí za ekvivalent CO₂ na 5 až 65 USD/t v roce 2030¹⁷. {4.3}

Existuje *vysoká míra shody a významné důkazy*, že následkem zmírňujících opatření je možné v nejbližší budoucnosti dosáhnout paralelních kladných účinků (např. zlepšení zdraví díky méně znečištěnému ovzduší), které mohou kompenzovat podstatnou část nákladů na zmírňování. {4.3}

¹⁶ 20 bilionů = 20 000 miliard = 20x10¹² = 20 amerických trilionů.

¹⁷ Studie zaměřené na zmírňující portfolia a makroekonomické náklady posuzované v této zprávě jsou založeny na modelování „shora dolů“. U zmírňujících portfolií uplatňuje většina modelů metodu globálních nejnižších nákladů, předpokladem jsou celosvětové obchodování s emisemi; transparentní trhy a nulové transakční náklady – tudíž dokonalá realizace zmírňujících opatření v průběhu celého 21. století. Náklady se vztahují ke konkrétnímu časovému období. Jestliže se vyloučí některé regiony, sektory (např. využití půdy), alternativy nebo plyny, globální modelované náklady vzrostou. Při nižších referenčních úrovních, využití výnosů z uhlíkových daní a z prodeje povolenek a zahrnutí technického pokroku dosaženého díky mitigaci se globální modelované náklady sníží. Tyto modely nezohledňují klimatické přínosy a běžně ani vedlejší přínosy plynoucí ze zmírňujících opatření ani aspekty sociální spravedlnosti. V zahrnování vyvolaných technologických změn do stabilizačních studií došlo k pozoruhodnému pokroku, některé koncepční otázky ale zůstávají nevyřešeny. V modelech, které zohledňují vyvolané technologické změny, se snižují předpovídané náklady pro danou hladinu stabilizace; snížení je výraznější v případě nižší úrovně stabilizace.

Existují *vysoká míra shody a středně významné důkazy*, že aktivity realizované v zemích Přílohy I Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu mohou mít vliv na celosvětovou ekonomiku a globální emise, přestože rozsah úniku uhlíku zůstává nejistý¹⁸. {4.3}

Jak je uvedeno ve Třetí hodnotící zprávě (TAR), mohou země vyvážející fosilní paliva (státy Přílohy I i státy mimo ni) očekávat v důsledku politiky zmírňování nižší poptávku a ceny a nižší růst HDP. Rozsah tohoto druhotného vlivu závisí velkou měrou na předpokladech souvisejících s rozhodnutími v rámci dané politiky a s podmínkami na trhu s ropou. {4.3}

Existují rovněž *vysoká míra shody a středně významné důkazy*, že změny životního stylu, zvyklostí a řídicí praxe mohou přispět ke zmírňování změny klimatu ve všech sektorech. {4.3}

Je celá řada možností, jak pomocí mezinárodní spolupráce snížit celosvětové emise skleníkových plynů. Existuje vysoká míra shody a významné důkazy, že významnými úspěchy Rámcové úmluvy a jejího Kjótského protokolu jsou celosvětová odezva na změnu klimatu, stimulování řady národních politik a vytvoření mezinárodního trhu s uhlíkem a nových institucionálních mechanismů, které mohou položit základ pro budoucí snahy v oblasti zmírňování. Pokroku bylo v oblasti adaptace dosaženo rovněž v rámci Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC) a byly navrženy další mezinárodní iniciativy. {4.5}

Větší snaha o spolupráci a rozšíření tržních mechanismů napomůže ke snížení celosvětových nákladů vynakládaných na dosažení určité úrovně zmírňování nebo zlepší environmentální účinnost. Snahy mohou zahrnovat nejrůznější prvky: např. emisní cíle; sektorové, lokální, subnárodní a regionální aktivity; programy výzkumu, vývoje a demonstračních projektů (RD&D); přijímání společných politik; realizování činností zaměřených na rozvoj; rozšíření finančních nástrojů. {4.5}

Možnosti reakce na změnu klimatu lze u několika sektorů realizovat tak, aby se dosáhlo synergických účinků a nedošlo ke střetům s dalšími dimenzemi udržitelného rozvoje. Rozhodnutí týkající se makroekonomiky a ostatních politik jiného než klimatického charakteru mohou významně ovlivnit emise, schopnost adaptace a zranitelnost. {4.4, 5.8}

Udržitelnější rozvoj může zvýšit schopnost zmírňování a adaptace, snížit emise a redukovat zranitelnost, v implementaci ale mohou nastat překážky. Na druhé straně je *velmi pravděpodobné*, že změna klimatu může zpomalit tempo pokroku směrem k udržitelnému rozvoji. Změna klimatu by během následujících 50 let mohla zabránit dosažení rozvojových cílů milénia (Millennium Development Goals). {5.8}

5. Dlouhodobý výhled

Stanovit, co podle článku 2 Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC) představuje „nebezpečné antropogenní zásahy do klimatického systému“, vyžaduje hodnotové posuzování. Věda může podpořit informovaná rozhodnutí k této otázce, a to i tím, že poskytne kritéria k posouzení, které druhy zranitelnosti by se mohly označit jako „klíčové“. {Rámeček „Klíčové druhy zranitelnosti a článek 2 Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC)“, Téma 5}

Klíčové druhy zranitelnosti¹⁹ mohou být spojovány s mnoha klimaticky citlivými systémy, včetně zásobování potravinami, infrastruktury, zdraví, vodních zdrojů, pobřežních systémů, ekosystémů, globálních biogeochemických cyklů, ledových příkrovů a režimů oceánské a atmosférické cirkulace. {Rámeček „Klíčové druhy zranitelnosti a článek 2 Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC)“, Téma 5}

Pět „důvodů k obavám“, o nichž hovoří Třetí hodnotící zpráva (TAR), zůstává realizovatelným rámcem pro posouzení zranitelnosti. Tyto „důvody“ jsou zde hodnoceny jako závažnější, než uvádí Třetí hodnotící zpráva (TAR). Mnohá rizika jsou identifikována s vyšší mírou jistoty. Předpokládá se, že některá rizika budou větší nebo vyvstanou při nižších nárůstech teploty. Míra porozumění vztahu mezi dopady (základ pro „důvody k obavám“ ve Třetí hodnotící zprávě) a zranitelností (která zahrnuje schopnost přizpůsobovat se dopadům) se zvýšila. {5.2}

Důvodem je přesnější identifikace okolností, v jejichž důsledku jsou systémy, sektory a regiony obzvláště zranitelné, a přibývající důkazy o rizicích velmi závažných dopadů v kontextu několika staletí. {5.2}

¹⁸ Pro další podrobnosti viz Téma 4 Souhrnné zprávy.

¹⁹ Klíčové druhy zranitelnosti lze identifikovat na základě řady kritérií v odborné literatuře, včetně velikosti, načasování, přetrvávajícího / vratného charakteru, potenciálu pro přizpůsobení, aspektů rozložení, pravděpodobnosti a závažnosti dopadů.

- **Rizika, jimž jsou vystaveny jedinečné a ohrožené systémy.** Existují nové a pádnější důkazy pozorovaných dopadů změn klimatu na jedinečné a zranitelné systémy (např. polární a vysokohorská společenství a ekosystémy), se vzrůstem teplot se úroveň nepříznivých dopadů dále zvyšují. S vyšší mírou jistoty, než uvádí Třetí hodnotící zpráva (TAR), se s postupujícím oteplováním předpokládá rostoucí riziko vyhynutí druhů a poškození korálových útesů. Pokud globální průměrná teplota přesáhne úroveň let 1980 – 1999 o 1,5 °C – 2,5 °C, existuje *střední míra jistoty*, že přibližně u 20 % – 30 % rostlinných a živočišných druhů, které byly dosud posuzovány, se *pravděpodobně* zvýší riziko vyhynutí. Zvýšila se míra jistoty, že nárůst globální střední teploty o 1 °C – 2 °C ve srovnání s úrovněmi let 1980 – 1999 (přibližně o 1,5 °C – 2,5 °C oproti předindustriální době) představuje významné riziko pro mnoho jedinečných a ohrožených systémů, včetně řady oblastí se zvláště velikou biodiverzitou. Korály jsou náchylné k teplotnímu stresu a mají nízkou adaptační schopnost. Pokud u nich nenastane teplotní adaptace či aklimatizace, předpokládá se, že vinou nárůstu povrchové teploty oceánu o 1 °C až 3 °C bude častěji docházet k případům bělení korálů a rozsáhlému úhynu. Předpokládá se, že u původních populací žijících v Arktidě a populací na malých ostrovech se bude zvyšovat zranitelnost vůči oteplování.
- **Rizika extrémních povětrnostních jevů.** Nedávné extrémní povětrnostní jevy odhalily vyšší úroveň zranitelnosti, než uvádí Třetí hodnotící zpráva (TAR). V současnosti existuje vyšší míra jistoty, že se budou více vyskytovat sucha, vlny vysokých teplot a záplavy spolu s jejich nepříznivými dopady. {5.2}
- **Rozložení dopadů a zranitelnosti.** Existují výrazné rozdíly mezi oblastmi, přičemž regiony s nejslabší ekonomickou pozicí bývají vůči klimatickým změnám často nejzranitelnější. Přibývá důkazů větší zranitelnosti specifických skupin populace, např. chudých a starších osob, nejenom v rozvojových, ale i v rozvinutých zemích. Navíc přibývá důkazů o tom, že většímu riziku obecně čelí oblasti v nižších zeměpisných šířkách a méně rozvinuté, např. suché oblasti a megadelty. {5.2}
- **Agregované dopady.** Počáteční tržní výhody způsobované změnou klimatu budou kulminovat při menší míře oteplení, než předpokládala Třetí hodnotící zpráva, přičemž škody by měly být větší při vyšší míře oteplení. Je předpoklad, že čisté náklady dopadů rostoucího oteplení se v průběhu času budou zvyšovat. {5.2}
- **Rizika zvláštních jevů velkého rozsahu.** Existuje *vysoká míra jistoty*, že globální oteplování probíhající po mnoho staletí by mohlo vést k tomu, že příspěvek ke vzestupu hladiny moře způsobený pouze tepelnou expanzí bude pravděpodobně mnohem větší než nárůst pozorovaný v průběhu 20. století, přičemž dojde ke ztrátám pobřežních oblastí a s tím souvisejícím dopadům. Oproti Třetí hodnotící zprávě (TAR) se zvýšilo pochopení rizika dalších příspěvků ke vzestupu mořské hladiny z ledových příkrovů Grónska a pravděpodobně i Antarktidy, které může být vyšší, než předpovídají modely příkrovů, a mohlo by nastat v měřítku staletí. Je to z toho důvodu, že dynamické procesy zaznamenané při současných pozorováních, ovšem plně nezahrnuté do modelů ledových příkrovů posuzovaných ve Čtvrté hodnotící zprávě, by mohly zrychlit úbytek ledu. {5.2}

Existuje vysoká míra jistoty, že ani přizpůsobení ani zmírňování samo o sobě nemůže zabránit všem dopadům změny klimatu, nicméně přizpůsobení a zmírňování se mohou vzájemně doplňovat a společně významným způsobem snížit rizika změny klimatu. {5.3}

V krátkodobém a dlouhodobém horizontu je přizpůsobení nutné k řešení dopadů, které jsou výsledkem oteplování, k němuž by došlo i u posuzovaných scénářů pro nejnižší stabilizaci. Existuje řada překážek, limitů a nákladů, ale nejsou plně pochopeny. Nezmírňovaná změna klimatu by v dlouhodobém horizontu *pravděpodobně* překročila míru schopnosti přírodních, řízených a lidských systémů se přizpůsobit. Doba, kdy by se těchto mezních limitů mohlo dosáhnout, bude u různých sektorů a regionů různá. Včasná opatření ke zmírňování by zabránila dalším investicím do uhlíkově náročné infrastruktury a snížila míru změny klimatu a související potřeby adaptace. {5.2, 5.3}

Mnohé dopady lze pomocí opatření ke zmírnění snížit, oddálit či odvrátit. Snahy a investice s cílem zmírňování budou mít v následujících dvou až třech desetiletích dalekosáhlý dopad na příležitosti dosáhnout nižší úrovně stabilizace. Odkládané snižování emisí podstatně omezuje příležitosti k dosažení nižších úrovní stabilizace a zvyšuje riziko závažnějších dopadů změny klimatu. {5.3, 5.4, 5.7}

Aby bylo možno stabilizovat koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, musely by emise kulminovat a poté poklesnout. Čím je úroveň stabilizace nižší, tím dříve by měl proces této kulminace a následného poklesu nastat²⁰. {5.4}

²⁰ Pro nejnižší kategorii hodnocených mitigačních scénářů by emise musely kulminovat do roku 2015, pro nejvyšší do roku 2090 (viz Tabulka SPM.6). Scénáře, které používají odlišné vývojové trendy emisí, vykazují podstatné rozdíly v rychlosti globální změny klimatu.

Tabulka SPM.6 a Obrázek SPM.11 shrnují emisní úrovně potřebné pro různé kategorie koncentrací po stabilizaci a výslednou úroveň rovnovážného globálního oteplení a dlouhodobý vzestup hladiny moře pouze v důsledku tepelné roztažnosti.²¹ Je-li citlivost klimatu vysoká, je nutné dřívější načasování a přísnější úroveň zmírňování než v případě nízké citlivosti klimatu. {5.4, 5.7}

Vzestup hladiny moří při oteplování je nevyhnutelný. U všech hodnocených úrovní stabilizace bude tepelná expanze pokračovat ještě mnoho set let i poté, co se koncentrace emisí skleníkových plynů stabilizují, což by mohlo způsobit daleko větší vzestup hladiny moří, než je prognózováno pro 21. století. Pokud by oteplení oproti předindustriální éře o více než 1,9 °C – 4,6 °C přetrvávalo mnoho staletí, mohly by konečně příspěvky v důsledku úbytku grónského ledového štítu činit několik metrů a být větší než v důsledku tepelné expanze. Dlouhá časová měřítka tepelné roztažnosti a odezvy ledového štítu na oteplování naznačují, že i přes stabilizaci koncentrací skleníkových plynů na úrovni současné či vyšší by se výška mořské hladiny ještě po staletí nestabilizovala. {5.3, 5.4}

Tabulka SPM.6. Charakteristiky stabilizačních scénářů publikovaných po vydání Třetí hodnotící zprávy (TAR) a výsledná dlouhodobá rovnovážná globální střední teplota a komponenta vzestupu hladiny moře pouze v důsledku tepelné roztažnosti. {Tabulka 5.1}^a

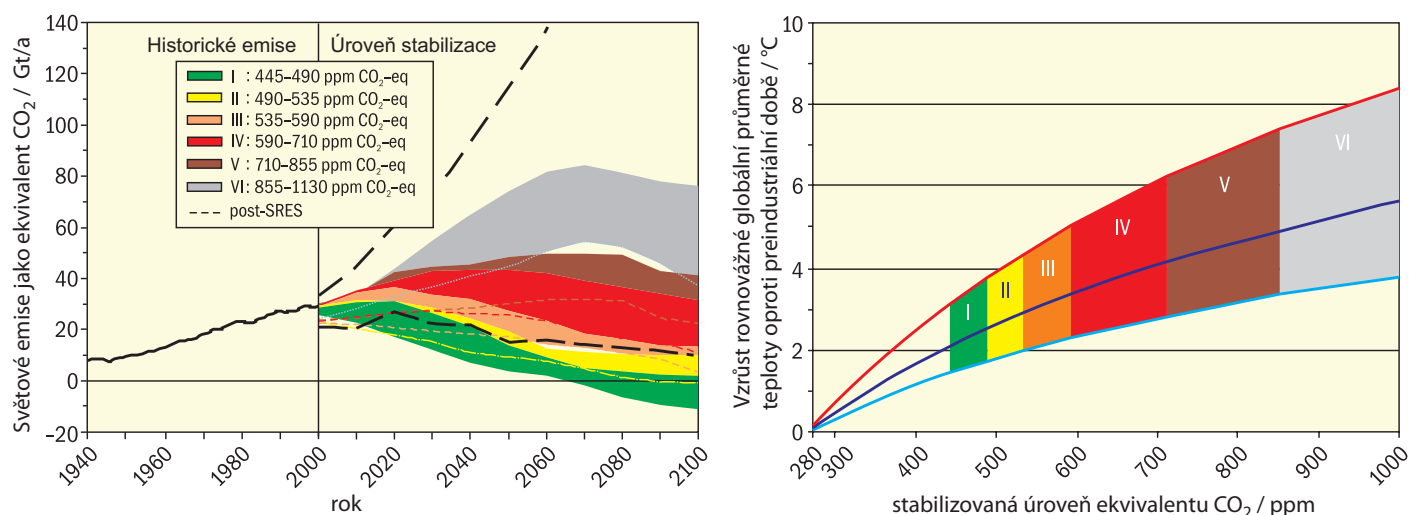
Kategorie	Koncentrace CO ₂ v době stabilizace (2005: 379 ppm) ^(b)	Koncentrace ekvivalentu CO ₂ v době stabilizace, se započtením skleníkových plynů i aerosolů (2005: 375 ppm) ^(b)	Rok kulminace emisí CO ₂ ^(a,c)	Změna globálních emisí CO ₂ v roce 2050 (% emisí roku 2000) ^(a, c)	Vzrůst globální střední teploty oproti předindustriální éře po dosažení rovnováhy s použitím nejlepšího odhadu citlivosti klimatu ^(d, e)	Zvýšení globální průměrné mořské hladiny pouze vlivem tepelné expanze, oproti předindustriální éře a po dosažení rovnováhy ^(f)	Počet posuzovaných scénářů
	ppm	ppm	rok	%	°C	metry	
I	350 – 400	445 – 490	2000 – 2015	–85 až –50	2,0 – 2,4	0,4 – 1,4	6
II	400 – 440	490 – 535	2000 – 2020	–60 až –30	2,4 – 2,8	0,5 – 1,7	18
III	440 – 485	535 – 590	2010 – 2030	–30 až +5	2,8 – 3,2	0,6 – 1,9	21
IV	485 – 570	590 – 710	2020 – 2060	+10 až +60	3,2 – 4,0	0,6 – 2,4	118
V	570 – 660	710 – 855	2050 – 2080	+25 až +85	4,0 – 4,9	0,8 – 2,9	9
VI	660 – 790	855 – 1130	2060 – 2090	+90 až +140	4,9 – 6,1	1,0 – 3,7	5

Poznámky:

- Snížení emisí potřebné pro dosažení konkrétní úrovně stabilizace, uváděné v mitigačních studiích zde posuzovaných, by mohlo být podhodnoceno v důsledku chybějících zpětných vazeb uhlíkového cyklu (viz také Téma 2).
- Koncentrace CO₂ v ovzduší dosáhly v roce 2005 úrovně 379 ppm. Nejlepší odhad celkové koncentrace ekvivalentu CO₂ v roce 2005 u všech dlouho přetrvávajících skleníkových plynů činí přibližně 455 ppm, zatímco odpovídající hodnota zahrnující čistý účinek všech antropogenních vlivů radiačního působení činí 375 ppm ekvivalentu CO₂.
- Rozpětí odpovídají 15. až 85. percentilu rozložení scénářů publikovaných po vydání Třetí hodnotící zprávy (TAR). Jsou uvedeny emise CO₂, scénáře pro více plynů mohou být vždy porovnány se scénáři pracujícími pouze s CO₂.
- Nejlepší odhad citlivosti klimatu je 3 °C.
- Globální střední teplota po dosažení rovnováhy se liší od očekávané globální střední teploty v době stabilizace koncentrací skleníkových plynů v důsledku setrvačnosti klimatického systému. U většiny posuzovaných scénářů nastává stabilizace koncentrací skleníkových plynů v období od roku 2100 do roku 2150 (viz rovněž poznámka pod čarou č. 9).
- Vzrůst mořské hladiny je uváděn pouze pro příspěvek v důsledku tepelné roztažnosti a hladina nedosáhne rovnovážného stavu ještě nejméně po mnoho staletí. Tyto odhady byly získány z relativně jednoduchých klimatických modelů (jeden model AOGCM s nižším rozlišením a několik modelů EMIC pracujících s nejlepším odhadem citlivosti klimatu na úrovni 3 °C) a nezahrnují příspěvky z tajících ledových štítů, ledovců a ledových čepic. Předpokládá se, že v důsledku dlouhodobé tepelné roztažnosti dojde ke zvýšení mořské hladiny o 0,2 až 0,6 m na každý stupeň globálního průměrného oteplení oproti současným teplotám. (AOGCM – Atmosphere Ocean General Circulation Models, Obecné cirkulační modely ovzduší–oceán; EMIC – Earth System Models of Intermediate Complexity, Modely zemského systému střední složitosti)

²¹ Čtvrtá hodnotící zpráva neobsahuje u stabilizačních scénářů odhady průběhu teplot v tomto století. U většiny úrovní stabilizace se během několika staletí blíží globální střední teplota rovnovážnému stavu. U scénářů s mnohem nižší stabilizační úrovní (kategorie I a II, Obrázek SPM.8) může být rovnovážné teploty dosaženo dříve.

Emise CO₂ a vzrůst rovnovážné teploty pro různé úrovně stabilizace



Obrázek SPM.11. Globální roční emise CO₂ v období 1940 až 2000 a rozsahy ročních emisí pro kategorie stabilizačních scénářů od roku 2000 do roku 2100 (levé schéma); odpovídající vztah mezi cílem stabilizace a *pravděpodobným* nárůstem rovnovážné globální střední teploty oproti předindustriální éře (pravé schéma). Dosažení rovnováhy může trvat několik staletí, hlavně u scénářů s vyššími úrovněmi stabilizace. Barevné stínování znázorňuje stabilizační scénáře seskupené podle různých cílů (stabilizační kategorie I až VI). Pravé schéma znázorňuje rozsahy změn v globální střední teplotě oproti předindustriální éře s použitím (i) „nejlepšího odhadu“ citlivosti klimatu na úrovni 3 °C (černá čára uprostřed stínované plochy), (ii) horní meze *pravděpodobného* rozsahu citlivosti klimatu na úrovni 4,5 °C (horní okraj stínované plochy) a (iii) spodní meze *pravděpodobného* rozsahu citlivosti klimatu na úrovni 2 °C (dolní okraj stínované plochy). Černé přerušované čáry na levém schématu znázorňují rozsah emisí současných referenčních scénářů publikovaných po SRES (2000). Rozsahy emisí stabilizačních scénářů zahrnují scénáře pracující buď jen s CO₂ nebo se všemi skleníkovými plyny a odpovídají rozmezí percentilů 10 a 90 plného rozložení scénářů.

Poznámka: Emise CO₂ ve většině modelů nezahrnují emise z tlení nadzemní rostlinné zbytkové biomasy po těžbě dřeva a odlesňování a emise z požárů rašeliny a odvodněné rašelinné půdy {Obrázek 5.1}

Existují vysoká míra shody a významné důkazy, že všech hodnocených rozsahů stabilizačních úrovní lze dosáhnout uplatněním souboru technologií dnes dostupných nebo takových, u nichž se očekává, že se v nadcházejících desetiletích objeví na trhu. Předpokladem je, že budou realizovány vhodné a efektivní pobídky zaměřené na jejich vývoj, získávání, uplatňování a šíření a že budou odstraňovány příslušné překážky. {5.5}

Všechny posuzované stabilizační scénáře ukazují, že 60 % – 80 % redukcí by pocházelo z oblasti energetiky a průmyslových procesů, přičemž by klíčovou roli u mnoha scénářů hrálo efektivní hospodaření s energií. Zahrnutí alternativ zmírňování souvisejících s využitím půdy a lesnictvím, zaměřených jak na emise CO₂, tak na emise ostatních skleníkových plynů, zajišťuje vyšší flexibilitu a nákladovou efektivitu. Nízké úrovně stabilizace vyžadují investice v co nejbližší době a podstatně rychlejší rozšiřování a zavádění pokročilých nízkoemisních technologií na trh.

Dosáhnout významného snížení emisí bez značných investičních prostředků a transferu účinných technologií může být obtížné. Je důležité zmobilizovat finanční zdroje na krytí přírůstkových nákladů nízkouhlíkových technologií. {5.5}

Jestliže se cíle stabilizace zpřísní, makroekonomické náklady vynakládané na zmírňování obvykle rostou (Tabulka SPM. 7). U určitých zemí a sektorů se náklady v porovnání s globálním průměrem značně liší.²² {5.6}

V roce 2050 se celosvětové průměrné makroekonomické náklady vynakládané na zmírňování s cílem dosáhnout stabilizace ekvivalentu CO₂ mezi 710 a 445 ppm pohybují v rozmezí od 1% přírůstku do 5,5% poklesu celosvětového poklesu HDP (Tabulka SPM.7). To odpovídá zpomalení průměrného ročního celosvětového růstu HDP o méně než 0,12 procentních bodů. {5.6}

²² Pro podrobnosti o odhadech nákladů a modelových předpokladech viz poznámku pod čarou 17.

Tabulka SPM.7. Odhad celosvětových makroekonomických nákladů v roce 2030 a 2050. Náklady ve srovnání s referenční úrovní platí pro nejméně nákladné trajektorie vedoucí k různým dlouhodobým úrovním stabilizace. {Tabulka 5.2}

Úrovně stabilizace ekvivalentu CO ₂ (ppm)	Medián poklesu HDP ^(a) (%)		Rozmezí poklesu HDP ^(b) (%)		Pokles průměrných ročních měr růstu HDP ^{(c), (e)} (procentní body)	
	2030	2050	2030	2050	2030	2050
445 – 535 ^(d)	není k dispozici		< 3	< 5,5	< 0,12	< 0,12
535 – 590	0,6	1,3	0,2 až 2,5	mírně záporné až 4	< 0,1	< 0,1
590 – 710	0,2	0,5	-0,6 – 1,2	-1 až 2	< 0,06	< 0,05

Poznámky: Hodnoty uvedené v tabulce odpovídají veškeré odborné literatuře v celém spektru referenčních úrovní a zmírňujících scénářů, pokud uvádí údaje o HDP.

a) Celosvětový HDP vycházející z tržních směnných kurzů.

b) Kde je to možné, je u analyzovaných údajů uvedeno rozmezí percentilů 10 a 90. Záporná čísla znamenají přírůstek HDP. První řádek (445 – 535 ppm ekvivalentu CO₂) uvádí jen horní mez dle odborné literatury.

c) Výpočet poklesu roční míry růstu vychází z průměrného poklesu během posuzovaného období, jehož výsledkem by byl uváděný pokles HDP do roku 2030 a 2050.

d) Tyto výzkumy, jejichž počet je relativně nízký, obecně pracují s nízkými referenčními úrovněmi. Vysoké referenční úrovně emisí obvykle vedou k vyšším nákladům.

e) Hodnoty odpovídají nejvyšším odhadovaným poklesům HDP uvedeným ve sloupci č. 3.

Do odpovědi na změnu klimatu patří iterativní proces řízení rizik, který zahrnuje adaptaci i zmírňování, a bere v úvahu škody způsobené změnou klimatu, vedlejší přínosy, udržitelnost, spravedlnost a postoje k riziku. {5.1}

Dopady změny klimatu si *velmi pravděpodobně* vynutí čisté roční náklady, které se s nárůstem globálních teplot budou v průběhu času zvyšovat. Odhady společenských nákladů uhlíku²³ v roce 2005, uváděné v recenzovaných publikacích, dávají průměrnou hodnotu ve výši 12 USD za tunu oxidu uhličitého, ale rozpětí v rámci 100 odhadů je velké (od -3 do 95 USD/t). Do značné míry to způsobují rozdíly v předpokladech pro klimatickou citlivost, prodlevy v odezvě, přístup k riziku a spravedlnosti, ekonomické a neekonomické dopady, zahrnutí potenciálně katastrofických ztrát a diskontní sazby. Agregované odhady nákladů zakrývají významné rozdíly dopadů na sektory, regiony a populace a je *velmi pravděpodobné*, že podhodnocují náklady na škody, protože nemohou zahrnovat mnohé nekvantifikovatelné dopady. {5.7}

Omezené a počáteční analytické výsledky integrovaných analýz nákladů a přínosů zmírňování naznačují, že jsou co do velikosti obecně srovnatelné, ale zatím neumožňují jednoznačně určit takový případ vývoje emisí či úrovně stabilizace, pro nějž by přínosy byly vyšší než náklady. {5.7}

Pro scénáře zmírňování, jejichž cílem je dosažení specifických teplotních úrovní, představuje klíčovou nejistotu citlivost klimatu. {5.4}

Mezi možnostmi, které se týkají rozsahu a načasování zmírňování emisí skleníkových plynů, je i otázka nalezení rovnováhy mezi náklady na rychlejší snižování emisí v současnosti a odpovídajícími střednědobými a dlouhodobými klimatickými riziky vyplývajících z prodlení. {5.7}

ⁱ *Poznámky překladatele*

Ekvivalent oxidu uhličitého: Anglický termín zní carbon dioxide equivalent, což lze zkráceně zapsat jako CO₂ equivalent. Čeština ovšem musí pro takový pojem užít přívlastku neshodného. Shodný přívlastek by byl možný, kdyby jej šlo vyjádřit jedním slovem, např. říci uhlíkový ekvivalent, uhličitý ekvivalent. První sousloví by ale bylo zavádějící (z tuny uhlíku vznikne oxidací 3,7 tuny CO₂), druhé příliš neurčité. V textu užíváme přívlastek neshodný též v podobě zkrácené, ekvivalent CO₂. Pokud se takový text čte nahlas, je možné chemickou značku rozvinout do českého názvu (může to být vhodné proto, že v mluvené řeči nelze naznačit, že dvojka je myšlena jako dolní index). Výskyt opačného řazení (CO₂ ekvivalent) je sice v technických textech již běžný, má ale nevýhodu, že v něm chemickou zkratku českým názvem nahradit nelze. Mohlo by být vhodné naznačit jeho neobvyklou konstrukci spojovníkem, tedy jednoslovným zápisem CO₂-ekvivalent, nebo ještě kratším CO₂-ekv.

Citlivost klimatu: změna průměrné globální povrchové teploty po zdvojnásobení ekvivalentní koncentrace CO₂ a dosažení nové rovnováhy.

²³ Čisté ekonomické náklady na škody způsobené klimatickými změnami agregované celosvětově a diskontované k uvedenému roku.