

hody, informační nástroje a výzkum, vývoj a demonstrační projekty (RD&D). Jejich uplatnění závisí na situaci té které země. {4.3}

Účinný signál ceny uhlíku by mohl vytvořit důležitý potenciál zmírňování ve všech sektorech. Modelové studie ukazují, že nárůst cen ekvivalentu CO₂ na 20 až 80 USD/t do roku 2030 odpovídá stabilizaci ekvivalentu CO₂ na úrovni zhruba 550 ppm do roku 2100. Studie provedené v období po vydání Třetí hodnotící zprávy (TAR), zohledňující vyvolané technologické změny, snižují pro stejnou úroveň stabilizace tato cenová rozpětí za ekvivalent CO₂ na 5 až 65 USD/t v roce 2030. {4.3}

Existují 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}

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 nejistý. {4.3}

Odborná literatura uvádí mnoho možností, jak pomocí mezinárodní spolupráce snížit celosvětové emise skleníkových plynů. Existují vysoká míra shody a významné důkazy, že významnými úspěchy Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu 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 a adaptací. {4.5}

Větší snaha o spolupráci a rozšíření tržních mechanismů napomohou ke snížení celosvětových nákladů vynakládaných na dosažení určité úrovně zmírňování nebo lepší environmentální účinnost. Snahy mohou zahrnovat nejrůznější prvky: např. emisní cíle; sektorové, lokální, sub-národní 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}

Mezi adaptací a zmírňováním mohou existovat synergie i kompromisy. K příkladům synergie patří správně navržená produkce biomasy, zakládání chráněných oblastí, obhospodařování půdy, využívání energie v budovách a lesnictví. Možné kompromisy zahrnují zvýšené emise skleníkových plynů v důsledku zvýšené spotřeby energie související s adaptivními odezvami. {4.4}

Klimatické změny se budou na všech úrovních prolínat s ostatními trendy globálních problémů týkajících se životního prostředí a přírodních zdrojů, mimo jiné znečištění vody, půdy a ovzduší, zdravotních rizik, nebezpečí katastrof a odlesnění. Udržitelnější rozvoj může zvýšit schopnost zmírňování a adaptace, snížit emise a redukovat zranitelnost, jeho uskutečňování ale mohou v cestě stát překážky. Na druhé straně je velmi pravděpodobné, že změna klimatu může zpomalit tempo pokroku směrem k udržitelnému rozvoji a mohla by brzdit dosažení

rozvojových cílů milénia (Millennium Development Goals) stanovených pro polovinu tohoto století. {5.8}

5. Dlouhodobý výhled

Stanovit, co představuje „nebezpečné antropogenní zásahy do klimatického systému“, vyžaduje vysoké odborné posouzení. Vědci mohou informovaná rozhodnutí podpořit tím, že předloží explicitní 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)“, oddíl 5)

Konkrétnější informace o klíčových druzích zranitelnosti⁸ ukazují, že existují výrazné rozdíly mezi oblastmi, a že regiony s nejslabší ekonomickou či politickou pozicí bývají vůči klimatickým změnám často nejvímavější. (Rámeček „Klíčové druhy zranitelnosti a Článek 2 Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu“, oddíl 5)

Pětice „důvodů k obavám“, o nichž hovoří Třetí hodnotící zpráva (TAR), zůstává životaschopným rámcem pro posouzení zranitelnosti, důvody jsou nyní hodnoceny jako pádnější, vzhledem k větším rizikům i při nižších nárůstech teplot. {5.2}

Důvodem je lepší chápání dopadů a rizik, přesnější identifikace zvláště zranitelných systémů, sektorů a regionů, a přibývající důkazy o rizicích obrovských dopadů v časové škále několika staletí. Některé klíčové druhy zranitelnosti mohou souviset s prahovými hodnotami, které způsobí, že se určitý systém přesune z jednoho stavu do druhého, zatímco u jiných systémů se prahové hodnoty stanovují subjektivním způsobem. {5.2}

- Rizika, jimž jsou vystaveny jedinečné a ohrožené systémy.** Převážně negativní vlivy na biodiverzitu se předpokládají při zvýšení průměrné globální teploty o vícenež 1,5 – 2,5 °C oproti úrovni let 1980 – 1999; s narůstající teplotou se zvyšuje riziko vyhynutí významného počtu druhů a poškození korálových útesů.
- Rizika extrémních projevů počasí.** Nedávné extrémní projevy počasí odhalily vyšší úroveň zranitelnosti. Existuje větší jistota, že předpokládané změny v mnoha regionech přinesou větší dopady a rizika, než bylo stanoveno ve Třetí hodnotící zprávě (TAR).
- Rozložení dopadů a zranitelnosti.** Významné zkvalitnění prognózy rozložení klimatických změn a dopadů pomáhá k objasnění a lepší identifikaci systémů, sektorů a regionů, které jsou zvláště zranitelné.
- Čisté agregované dopady.** Existují určité důkazy o tom, že počáteční tržní výhody způsobované změnou klimatu budou kulminovat při menší míře oteplování a dříve, než předpokládala Třetí hodnotící zpráva (TAR). Globální rizika vyjádřená pomocí jiných agregovaných měřítek byla lépe kvantifikována.
- Rizika zvláštních jevů velkého rozsahu: náhlé či nevratné změny.** Byla identifikována rizika vyhynutí určitých druhů během tohoto století a velkého vzestupu mořské hladiny v rozmezí mnoha staletí.

⁸ Klíčové druhy zranitelnosti lze identifikovat na základě řady kritérií v odborné literatuře, včetně velikosti, časování, přetrvávajícího/vratného charakteru, potenciálu pro přizpůsobení, aspektů rozložení, pravděpodobnosti a „závažnosti“ dopadů.

Do-ypoz - vu

Přizpůsobení či zmírňování samo o sobě nemůže zabránit významným dopadům změny klimatu; přizpůsobení a zmírňování se nicméně mohou vzájemně doplňovat a společně významným způsobem snížit rizika změny klimatu. {5.3}

V krátkodobém a dlouhodobém horizontu je přizpůsobení nutné dokonce i u posuzovaných scénářů pro nejnižší stabilizaci. Tomuto procesu stojí v cestě značné překážky, limity a náklady. Je nutné přikročit ke zmírňování, protože 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 investicím do uhlíkově náročné infrastruktury a snížila míru změny klimatu a související potřeby adaptace. {5.2, 5.3}

Snahy a investice s cílem zmírňování budou mít v následujících dvou až třech desetiletích dalekosáhlý dopad na příležitosti dosáhnout nižší úrovně stabilizace. Tyto činnosti do značné míry určí, která rizika ohrožující zranitelné systémy lze snížit, odvrátit či odálit. {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 nastat. {5.4}

Tabulka SPM.3 a Obrázek SPM.6 shrnují emisní úrovně potřebné pro různé kategorie koncentrací po stabilizaci a související nárůst rovnovážné globální střední teploty a dlouhodobý vzestup mořské hladiny pouze v důsledku tepelné expanze. Z Obrázku SPM.6. je patrné, která rizika by poklesla, pokud by globální průměrné oteplení nepřekročilo tu či onu úroveň. {5.4, 5.7}

Vzestup hladiny moří v důsledku tepelné expanze bude pokračovat ještě po mnoho dalších století i poté, co se koncentrace emisí skleníkových plynů stabilizují, což by mohlo způsobit daleko větší vzestup hladiny moří, než je pro 21. století prognózováno, a to pro všechny hodnocené úrovně stabilizace. Pokud by zvýšení globální teploty o více než 1,9 – 4,6 °C oproti preindustriální éře přetrvávalo po mnoho dalších staletí, mohly by být konečné příspěvky v důsledku úbytku grónského ledového štítu daleko větší než v důsledku tepelné expanze. Dlouhá časová měřítka tepelné expanze 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.3. Charakteristiky stabilizačních scénářů publikovaných po vydání Třetí hodnocí zprávy (TAR) a výsledná dlouhodobá rovnovážná globální střední teplota a vzestup hladiny moře pouze v důsledku tepelné expanze. {Tabulka 5.1}

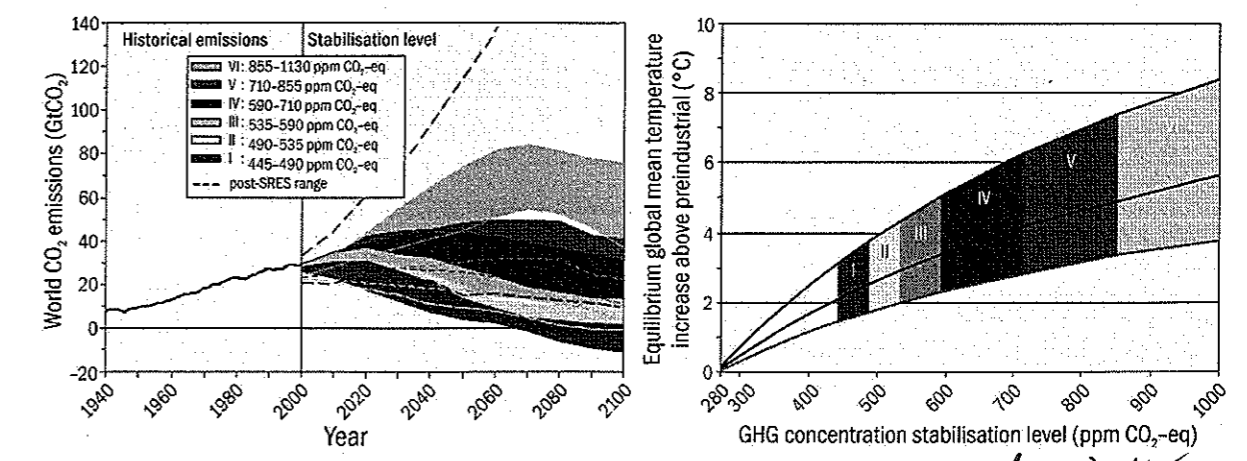
⁹ Čtvrtá hodnocí zpráva neobsahuje u stabilizačních scénářů odhady krátkodobých teplot v průběhu tohoto století. U většiny úrovní stabilizace se v průběhu několika století blíží globální střední teplota rovnovážnému stavu. U scénářů s mnohem nižší stabilizační úrovní, prudkým překročením koncentrací skleníkových plynů nad stabilizační úroveň (kategorie I a II, Obrázek SPM.8) lze rovnovážné teploty dosáhnout dříve.

Kategorie	Koncentrace CO ₂ (a)	Koncentrace ekvivalentu CO ₂ (a)	Rok kulminace emisí CO ₂ (a)	Změna globálních emisí CO ₂ v roce 2050 (% emisí roku 2000) (a)	Vzrůst globální střední teploty oproti preindustriální éře po dosažení rovnováhy s použitím nejlepšího odhadu citlivosti klimatu (a)	Zvýšení globální průměrné mořské hladiny pouze vlivem tepelné expanze, oproti preindustriální éře a po dosažení rovnováhy (a)	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:

- a) Koncentrace CO₂ v ovzduší se od preindustriální éry zvýšily zhruba o 100 ppm a v roce 2005 dosáhly úrovně 379 ppm. Nejlepším odhadem celkové ekvivalentní koncentrace CO₂ je pro rok 2005 údaj 455 ppm, pokud jde o ekvivalent všech dlouho přetrvávajících skleníkových plynů, ale úplný ekvivalent vyjadřující úhrnný vliv veškerého antropogenního radiačního působení činí 375 ppm.
- b) Rozpětí odpovídají 15. až 85. percentilu rozložení scénářů publikovaných po vydání Třetí hodnocí zprávy (TAR). Jsou uvedeny emise CO₂, scénáře pro více plynů mohou být vždy porovnány se scénáři pracujícími pouze s CO₂.
- c) Nejlepší odhad citlivosti klimatu je 3 °C.
- d) 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 kapit. 9).
- e) Rovnovážný vzrůst mořské hladiny je uváděn pouze pro příspěvek v důsledku tepelné expanze a rovnovážného stavu nedosáhne ještě nejméně po mnoho staletí. Tyto odhady byly získány z relativně jednoduchých klimatických modelů (jeden model AOGCM s nižším rozlišením a několik modelů EMIC pracující s nejlepším odhadem citlivosti klimatu na úrovni 3 °C) a nezahrnují příspěvky z ledových štítů, ledovců a ledových čepic. Předpokládá se, že v důsledku dlouhodobé tepelné expanze dojde ke zvýšení mořské hladiny o 0,2 až 0,6 m na každý stupeň globálního průměrného oteplení oproti současným teplotám.

Emise CO₂ a vzrůst rovnovážné teploty pro různé stabilizační úrovně



Obrázek SPM.8. Globální roční emise CO₂ v období 1940 až 2000 a jejich rozsahy 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 preindustriální éře (pravé schéma).

Dosažení rovnováhy může trvat několik století, 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 preindustriální éře s použitím (i) „nejlepšího odhadu“ citlivosti klimatu na úrovni 3 °C (černá čára uprostřed stínované plochy), (ii) horního pásma *pravděpodobného* rozsahu citlivosti klimatu na úrovni 4,5 °C (červená čára v horní části stínované plochy) a (iii) spodního pásma *pravděpodobného* rozsahu citlivosti klimatu na úrovni 2 °C (modrá čára ve spodní části stínované plochy). Černé přerušované čáry na levém schématu znázorňují rozmezí, které pro emise uvažují základní (nezmírňující) scénáře vypracované v období před vydání referenčních scénářů SRES. Rozsahy emisí stabilizačních scénářů odpovídají rozmezí percentilů 10 a 90 plného rozložení scénářů. (Obrázek 5.1)

Hodnocených rozsahů stabilizačních úrovní lze dosáhnout uplatněním souboru technologií, které jsou buď již dostupné nebo u nichž se očekává, že se v nadcházejících desetiletích objeví na trhu, pokud pro ně budou realizovány vhodné pobídky a opatření k odstraňování příslušných překážek. {5.6}

Všechny posuzované stabilizační scénáře ukazují, že 60 % – 80 % redukcí by pocházelo z oblastí energetiky a průmyslových procesů, přičemž klíčovou roli by u mnoha scénářů hrálo efektivní hospodaření s energií. Nízké úrovně stabilizace vyžadují investice v co nejbližší době a podstatně rychlejší zavádění pokročilých, nízkoemisních technologií na trh. {5.6}

Jestliže se cíle stabilizace zpřísňují, makroekonomické náklady vynakládané na zmírňování obvykle rostou. (Tabulka SPM. 4). U určitých zemí a sektorů se náklady v porovnání s globálním průměrem značně liší¹⁰. {5.5}

Pokles průměrné míry růstu celosvětového ročního HDP se pohybuje v rozmezí od méně než 0,12 procentních bodů ročně (u stabilizačních scénářů v rozsahu 445 – 535 ppm ekvivalentu CO₂) do méně než 0,06 procentních bodů ročně (u stabilizačních scénářů v rozsahu 590 – 710 ppm ekvivalentu CO₂). {5.5}

Tabulka SPM.4: Odhad globálních makroekonomických nákladů v roce 2030 a 2050. Náklady jsou porovnávány s referenční úrovní pro vývojové křivky nejnižších nákladů směřující 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) (procentní body)	
	2030	2050	2030	2050	2030	2050
590 – 710	0,2	0,5	-0,6 – 1,2	-1 až 2	< 0,06	< 0,05
535 – 590	0,6	1,3	0,2 až 2,5	mírně záporné až 4	< 0,1	< 0,1
445 – 535 ^(d)	není k dispozici		< 3		< 0,12	< 0,12

Poznámky:
Hodnoty uvedené v tabulce odpovídají odborné literatuře v celém spektru referenčních úrovní a zmírňujících scénářů, z nichž jsou údaje o HDP čerpány.
a) Celosvětový HDP vycházející z tržních směnných kurzů.

¹⁰ Studie zaměřené na zmírňující portfolia a makroekonomické náklady posuzované v této zprávě jsou založeny na modelování „shora dolů“. U zmírňujících portfolií a u celosvětového obchodování s emisemi uplatňuje větší na modelů metodu globálních nejnižších nákladů, předpokladem jsou 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 vzniklého díky mitigaci se globální modelované náklady sníží. Tyto modely nezohledňují klimatické přínosy či vedlejší přínosy plynoucí ze zmírňujících opatření ani aspekty sociální spravedlnosti. U modelů zohledňujících vyvolané technologické změny jsou předpokládány náklady na danou úroveň stabilizace sniženy; snížení je větší při nižší úrovni stabilizace.

- b) U analyzovaných údajů je uveden medián a rozmezí percentilů 10 a 90. Záporná čísla znamenají přírůstek HDP.
c) Výpočet poklesu roční míry růstu vychází z průměrného poklesu během období do roku 2050, jehož výsledkem by byl uváděný pokles HDP v roce 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.

Rozhodování o reakci na změnu klimatu zahrnuje iterativní proces řízení rizik, který zahrnuje adaptaci i zmírňování a bere v úvahu dopady změny 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 uhlíku za rok 2005 uvádějí průměrnou hodnotu ve výši 12 USD za tunu oxidu uhličitého, ale rozpětí kolem této střední hodnoty je velké (-3 USD/t CO₂ až 95 USD/t CO₂ při posuzování 100 odhadů). Tyto odhady jsou velmi citlivé na předpoklady pro klimatickou citlivost, diskontování a přístupu k spravedlnosti a katastrofickým rizikům. Zakrývají také významné rozdíly v dopadech na jednotlivé sektory, regiony, země a populace a *velmi pravděpodobně* podhodnocují náklady na škody, protože nezahrnují mnohé nepeněžní dopady. {5.7}

Dosavadní (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. Pokud je citlivost klimatu vysoká, pak je zapotřebí zmírňování začít dříve a striktněji než v případě nízké citlivosti klimatu. {5.4}

Dosud publikované mitigační studie nezahrnují plný rozsah zpětných vazeb uhlíkového cyklu. V důsledku toho je možné, že míra snížení emisí potřebná k dosažení konkrétní úrovně stabilizace (Tabulka SPM.3, Obrázek SPM.8) by mohla být podhodnocena. {5.4}

6. Zásadní zjištění, klíčové nejistoty

Výběr zásadních zjištění a klíčových nejistot relevantních pro stanovení politiky je obsažen v oddílu 6 delší zprávy. {6.1, 6.2, 6.3}

i Poznámka k pojmu 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, uhlíčitý ekvivalent. První sousloví by ale bylo zavádějící (z tuny uhlíku vznikne oxidací 3,7 tuny CO₂), druhé příliš neurčité. V textu proto dáváme přednost přívlastku neshodnému, ať již v dlouhé podobě nebo 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 návem nahradit nelze. Mohlo by být vhodné naznačit jeho neobvyklou konstrukci spojovníkem, tedy jednoslovným zápisem CO₂-ekvivalent, nebo ještě kratším CO₂-ekv.