

Klima: Skutečný stav věcí 2020

DOPADY | RIZIKA | AKCE

20 kriticky důležitých pozorování,
vhledů a porozumění



Zpráva Climate Reality Check přináší aktuální poznatky vědy o klimatu a důsledcích, které nastanou, pokud nedojde k rychlému omezení emisí skleníkových plynů. Pokud necháme oteplování pokračovat, ohrožena je samotná podstata současné organizované a civilizované společnosti. Podobné konstatování před 20 lety mohlo být kontroverzní a "nevědecké", dnes však vychází z nejlepších vědeckých poznatků, které jsou k dispozici všem, kdo mají odvahu si je nastudovat a připustit. Čas na postupná, pomalá, či dokonce polovičatá "řešení" vypršel. Pokud se nám v krátkém čase nepodaří nastartovat rychlý a dlouhodobý pokles emisí skleníkových plynů, důsledky budou nevratné a v rozporu s pokračováním civilizace, jak ji známe dnes. Ve skutečnosti tento proces již mohl začít.

Mgr. Alexander Ač, Ph.D.
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Tato publikace je koncipována jako zdroj, který má pomoci všem lidem zabývajícím se ochranou klimatu, právníkům, novinářům, osobnostem firemní sféry i tvůrcům politických programů lépe pochopit zásadní nesoulad mezi stávajícími riziky klimatického rozvratu a zcela nedostatečnými aktivitami k jejich mitigaci.

SOUČASNÉ DOPADY 02

Analýza a vyhodnocení hrozeb

HLAVNÍ RIZIKA 32

Jak pochopit naléhavost situace

KRITICKÁ OPATŘENÍ 40

Klíčové kroky k záchraně

SHRNUTÍ 52

Přehled klíčových bodů



Vydavatel: Breakthrough – National Centre for Climate Restoration

Projektový tým: David Spratt, Ian Dunlop a Luke Taylor

Překlad: Extinction Rebellion CZ

Datum původního vydání: říjen 2020

Datum vydání překladu: listopad 2020

DOPADY A RIZIKA

Analýza a vyhodnocení hrozeb

Pokud půjdeme dál po současné cestě, existuje velmi výrazné riziko, že tím ukončíme naši civilizaci. Lidský druh to nějak přežije, ale zničíme téměř vše, co jsme za poslední dva tisíce let vybudovali.

**PROF. HANS JOACHIM SCHELLNHUBER
EMERITNÍ ŘEDITEL POSTUPIMSKÉHO INSTITUTU**



SOUČASNÉ DOPADY

Oteplování se blíží 1,2 °C a stále se zrychluje

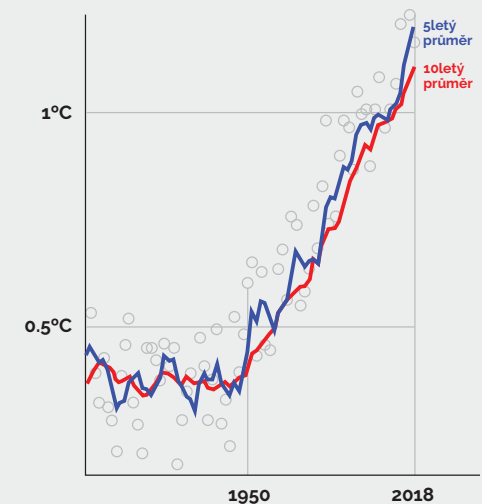
#1

Globální teplota roste stále rychleji

- Klouzavý pětiletý průměr globálních teplot za roky 2015–2019 se pohyboval na úrovni 1,16 °C nad průměrnou hodnotou konce 19. století.¹
- Dva z čtyř posledních roků byly teplejší o 1,2 °C či více.
- Teplejší roky se obvykle kryjí s působením jevu El Niño. Je hrozivé, že rok 2020 by mohl být teplejší přibližně o 1,2 °C i za podmínek jevu La Niña.
- Oteplování zrychlilo na cca 0,25 °C za poslední dekádu (tj. období 2010–2019).² Průměrný dekádní přírůstek teplot do roku 2010 byl nižší nebo rovný 0,2 °C.
- Na příštích 25 let se předpokládá oteplování o 0,25–0,35 °C za dekádu.³

Obr. 1

Nárůst průměrné globální teploty oproti základu za období 1880–1899



Zdroj: Berkeley Earth

SOUČASNÉ DOPADY

K oteplení o 1,5 °C dojde patrně už do roku 2030 nebo i dříve

#

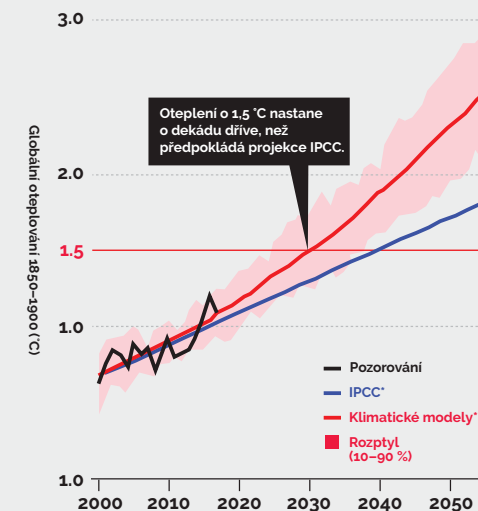
2

Prolomení hranice 1,5 °C obsažené v Pařížské dohodě nastane patrně o deset let dříve, než předpovídá IPCC

- Mnoho odborných publikací očekává, že oteplení dosáhne hodnoty 1,5 °C kolem roku 2030 nebo i dříve.⁴
- Porovnání výsledků z nejnovější generace klimatických modelů naznačuje, že hranice 1,5 °C může být dosaženo již za pouhých pět až sedm let (viz obr. 2).⁵
- Oteplení o 1,5 °C by tak bylo dosaženo o dekádu dříve, než předpokládaly zprávy IPCC.⁶
- Rostoucí emise, klesající obsah aerosolů (znečištění atmosféry) a přírodní klimatické cykly přispějí k rychlejšímu oteplování.⁷ K tomu se též přidá výraznější stratifikace oceánů, kdy teplejší horní vrstva vody přispěje k rychlejšímu oteplování.⁸

Obr. 2

Nárůst průměrné globální teploty oproti průměru za období 1880–1899



Zdroj: Nature 564:30–32

* trend z let 2001–2015 extrapolovaný za předpokladu konstantního oteplování o 0,2 °C za dekádu podle IPCC

** 10letý průměr, 37 klimatických modelů pro scénář RCP8,5 dle Páté hodnotící zprávy IPCC z roku 2014

SOUČASNÉ DOPADY

Pouhé omezení emisí nebude mít v následujících dvou dekádách žádný podstatný dopad na trend oteplování

#3

S poklesem spotřeby fosilních paliv klesnou též emise aerosolů, které dosud působily proti oteplování

- Vedlejším produktem spalování fosilních paliv jsou síranové aerosoly, které mají silný ochlazující efekt, nicméně jejich životnost v atmosféře je krátkodobá. Aerosoly doposud část oteplování kompenzovaly.⁹
- Snížující se spotřeba uhlí a iniciativy za čisté ovzduší vliv aerosolů omezují. Toto je naše „Faustova smlouva“.¹⁰ S klesající spotřebou fosilních paliv klesá i ochlazování díky aerosolům, takže v příštích dvou dekádách bude mít snížení emisí pouze malý dopad na tempo oteplování.
- Pokud od roku 2020 začneme snižovat emise jakéhokoliv skleníkového plynu o 5 % za rok, uvažujeme-li střední emisní scénář, nebude to mít po více než dvě desetiletí žádný statisticky významný efekt ve srovnání se scénářem, kdy se emise vůbec nesnižují (viz tab. 1).¹¹

Tab. 1

Rok emergence* za předpokladu 5% roční redukce emisí počínaje rokem 2020

Oxid uhličitý	2044
Metan	2055
Oxid dusný	2079
Černý uhlík (saze)	2048
Organický uhlík	2064

Zdroj: Nature Communications 112.3261, tabulka 3

- Rychlý pokles emisí je přesto klíčový pro zploštění křivky oteplování..

* Rok emergence, po mitigaci jedné z komponent klimatického vlivu počínaje rokem 2020, je definován jako rok, kdy se polovina či více členů souboru začne výrazně lišit od základního scénáře (RCP4.5) podle Studentova t-testu.

SOUČASNÉ DOPADY

**Současné koncentrace
skleníkových plynů
znamenají oteplení o
1,75–2,4 °C**

#

4

Skleníkové plyny, které v atmosféře jsou už teď, způsobí další nárůst teplot

- Hybnou silou globálního oteplování je energetická nerovnováha Země (EEI), tedy nerovnováha ve vyzařování na okraji atmosféry (mezi přicházejícím a odcházejícím zářením).
- Současná hodnota EEI je 0,6–0,75 °C.¹² Po přičtení 1,15–1,2 °C již existujícího oteplení činí očekávané výsledné oteplení 1,75–1,95 °C pro současnou koncentraci skleníkových plynů.
- Celkové teoretické oteplení pro dlouhodobou hladinu současné koncentrace skleníkových plynů (kolem 490 ppm ekvivalentů CO₂)¹³ je cca 2,4 °C v termální rovnováze.¹⁴
- Pokud bychom zvolili opatrný přístup k řízení rizik – kdy bereme v potaz scénáře s vysokým dopadem a vysokou úrovní škod spíše než průměrné scénáře –, už nám pro cílové oteplení do 2 °C nyní nezbyvá žádný uhlíkový rozpočet.¹⁵

SOUČASNÉ DOPADY

Na stávající emisní křivce bude 2 °C dosaženo mnohem dříve než v roce 2050

#5

K prolomení horního pařížského limitu (2 °C) pravděpodobně dojde ještě před polovinou tohoto století

- Porovnání současných klimatických modelů ukazuje medián pro rok, kdy se očekává dosažení prahových hodnot oteplení o 1,5 °C, 2 °C, 3 °C, 4 °C a 5 °C pro tři emisní scénáře: nízkoemisní, střední a vysokoemisní (viz tab. 2).¹⁶ Data dosažení těchto klíčových teplot za použití modelu MAGIC jsou ilustrována tečkami pro různé emisní scénáře (viz obr. 3 na dalším listu).¹⁷ [Dosavadní oteplování je konzistentní s vysokoemisním scénářem RCP8.5.]
- Emisní scénáře mají malý vliv na rok dosažení prahové hodnoty 1,5 °C.
- Oteplení o 2 °C bude dosaženo před rokem 2050 ve scénáři se středními i vysokými emisemi.
- Ve vysokoemisním scénáři bude oteplení o 3 °C dosaženo kolem roku 2060 a 5 °C do roku 2100.

Tab. 2

Scénáře oteplení	Nízké emise	Střední emise	Vysoké emise
1,5 °C	2026	2027	2025
2 °C	2058	2044	2038
3 °C	-	2090	2059
4 °C	-	-	2076
5 °C	-	-	2094

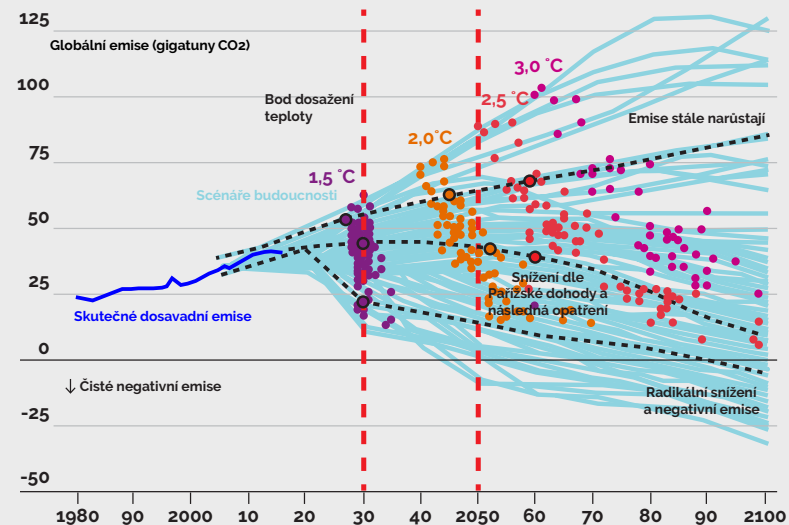
Zdroj: Tebaldi et al. (2020) Earth System Dynamics 16. září, pre-print, tabulka A7

Stav klimatické nouze se vyvíjí rychleji, než bylo předpovídáno. Musíme reagovat rychleji, důrazněji a ambiciózněji. Bojujeme o život.

ANTÓNIO GUTERRES
GENERÁLNÍ TAJEMNÍK OSN

Obr. 3

Scénáře budoucích emisí CO₂ s výběrem tří reprezentativních drah



Zdroj: Graf Glena Peterse s použitím dat GCP, CDIAC

SOUČASNÉ DOPADY

IPCC vykresluje příliš konzervativní obraz

#

6

Budoucí dopady na klima jsou výrazně podceněny

- Až doposud počítaly klimatické modely použité ve zprávách IPCC k projekci budoucího oteplování a k výpočtu uhlíkových rozpočtů s odhadem klimatické senzitivity cca 3 °C (pro zdvojnásobení koncentrací CO₂).
- Při zahrnutí faktorů, jako jsou „pomalé“ zpětné vazby (zásoby uhlíku například v permafrostu) a změny albeda (odrazivosti), může oteplení činit až 5–6 °C za zdvojnásobení koncentrací CO₂ pro rozsah klimatických stavů mezi zaledněním v dobách ledových a odledněním Antarktidou.¹⁸
- Budoucí oteplení bude pravděpodobně o 15 % (cca 0,5 °C) vyšší pro vysokoemisní scénáře ve srovnání s projekcemi klimatických modelů, které doposud používal IPCC.¹⁹
- Klimatické modely nezapočítávají dobře zvýšené oteplení v důsledku ztráty arktického ledu: „Ztráta odrazivosti arktického mořského ledu urychlí dosažení prahu 2 °C o 25 let.“²⁰

SOUČASNÉ DOPADY

1,5 °C není bezpečný cíl

#

7

Životně důležité ekosystémy, včetně Velkého bariérového útesu, čelí už nyní záhubě

- Velký bariérový útes se ocitl ve smrtící spirále: při současné úrovni globálního oteplení dochází k jeho vybělení v průměru každé tři až čtyři roky.²¹ Obnova z tohoto stavu přitom trvá desetiletí.
- Západoantarktický ledovec (WAIS) už dosáhl bodu zvratu.²² Oteplení na spodním pařížském limitu 1,5 °C postačuje k tomu, aby započal lavinovitě odtávat.²³
- Podobně nestabilní mohou být také části Východoantarktického ledovce.²⁴
- Tři čtvrtiny objemu letního arktického mořského ledu už byly ztraceny.²⁵
- Jedna čtvrtina ledovců Himaláje a pohoří Ťan-Šan už byla ztracena.²⁶
- Lesní systémy východní, jižní a střední Amazonie se mění na odlesněné plochy.²⁷

SOUČASNÉ DOPADY

2 °C jsou velmi nebezpečné

#8

S dalšími body zvratu na obzoru představuje oteplení o 2 °C cestu ke katastrofě

- Další body zvratu mohou být spuštěny i při nízké míře globálního oteplení. K souběhu prudkých změn může dojít mezi 1,5 °C a 2 °C (#10).²⁸
- To se týká i Grónského ledovce, který se nachází blízko svého bodu zvratu²⁹ – jehož spuštění bylo původně odhadováno kolem 1,6 °C³⁰ –, a také Amazonského deštného pralesa.³¹
- Je velkou chybou domnívat se, že můžeme zemský systém „zaparkovat“ na určité úrovni oteplení – například na oněch dvou stupních – a očekávat, že už v takovém stavu zůstane.³² Oteplení o 2 °C nemusí být bodem stability.
- Bývalý šéf klimatického výzkumu NASA prof. James Hansen prohlásil, že „ve vědecké komunitě je dobře známo“, že ambice omezit antropogenní oteplování na 2 °C představují „návody pro katastrofu“. ³³

SOUČASNÉ DOPADY

Svět je na cestě k oteplení o 3–5 °C do roku 2100

#9

Směřujeme k úrovním oteplení, které jsou neslučitelné s existencí organizované globální civilizace

- Globální teploty jsou na cestě k oteplení o 3–5 °C do roku 2100.³⁴
- Současné zvyšování teploty stále odpovídá vysokoemisnímu scénáři RCP8.5, který zároveň nejlépe modeluje vývoj do poloviny století za předpokladu pokračování ve stávajícím vývoji.³⁵
- Prof. Kevin Anderson tvrdí, že „budoucnost oteplená o 4 °C je neslučitelná s existencí organizované globální civilizace, patrně se na ni nebude možné žádným způsobem adaptovat, bude ničivá pro většinu ekosystémů a s vysokou pravděpodobností nebude stabilní“.³⁶
- Prof. Johan Rockström tvrdí, že při oteplení o 4 °C je „obtížné si představit, že bychom se mohli postarat o osm miliard lidí, nebo i jen o polovinu z nich“.³⁷

SOUČASNÉ DOPADY

2 °C mohou spustit scénář „skleníkové Země“, kdy se oteplování samospádem zesiluje

10

Jsme nebezpečně blízko dramatické změně klimatu, která se může vymknout naší kontrole

- Ve scénáři „skleníkové Země“ se systém dostane vzájemnou interakcí klimatických smyček zpětné vazby až do bodu, z něhož už není návratu, kdy k dalšímu oteplování začne docházet už samovolně bez dalšího lidského působení.³⁸
- Tento planetární práh se může nacházet už při oteplení o 2 °C nebo možná už někde mezi 1,5 °C a 2 °C.³⁹
- V podobném duchu už v roce 2007 varoval prof. James Hansen, že „současná úroveň emisí skleníkových plynů dostává Zemi do nebezpečné blízkosti dramatické změny klimatu, která se může vymknout naší kontrole.“⁴⁰
- Studie s názvem Trajectories of the Earth System in the Anthropocene (známá také jako „článek o skleníkové Zemi“) byla vyhodnocena jako nejvlivnější klimatická studie za rok 2018.⁴¹

SOUČASNÉ DOPADY

Oteplení o 3 °C by bylo katastrofální

#11

Při současné koncentraci skleníkových plynů postupně stoupnou hladiny moří o desítky metrů

- Při oteplení o 3 °C už produkce potravin nezvládne nasýtit světovou populaci kvůli pětinovému poklesu úrody, snížení její nutriční hodnoty, katastrofálnímu úbytku hmyzu, desertifikaci, selhání monzunů a chronickému nedostatku vody.⁴²
- Hladiny moří by nakonec stouply o desítky metrů: „I kdybychom již dnes omezili všechny emise CO₂ a stabilizovali klima na současné úrovni, budou patrně hladiny oceánů i nadále stoupat, až do zvýšení o cca 25 metrů.“⁴⁴
- Oteplení o 3 °C by bylo „katastrofální“ pro život nejchudších tří miliard obyvatel, z nichž většinu tvoří drobní zemědělci, jejichž živobytí by bylo silně postiženo nebo rovnou zničeno několikaletými megasuchy, vlnami veder nebo silnými povodněmi.⁴³

CLIMATE IMPACTS

Dějiny klimatu nám ukazují naši budoucnost

#12

Když bylo na naší planetě naposledy současné množství skleníkových plynů, rostly na Antarktidě lesy

- Během pliocénu, před 3–5 miliony let, byla koncentrace CO₂ podobná té dnešní, teploty byly v globálním průměru o 2–4 °C vyšší oproti naší předindustriální éře a hladiny oceánů byly o 20–25 metrů výše.⁴⁵
- „V této době patrně neexistoval Grónský ledovec, Západoantarktický ledovec ani velké části Východoantarktického ledovce.“⁴⁶
- Během pliocénu rostly na jižním pólu stromy. „Říkám jim poslední antarktické lesy. Rostly za koncentrace 400 ppm CO₂, takže je možné, že právě do takového stavu se příroda vrátí, jak ledovce odtávají a mohou tak uvolnit místo rostlinám,“ tvrdí Jane Francisová, výkonná ředitelka British Antarctic Survey (Britského výzkumu Antarktidy).⁴⁷

Obr. 4

Vyhlášení poplachu

Důkazy o tom, že se planeta během posledního desetiletí přiblížila bodům zvratu. Byla také vznesena hypotéza o dominovém efektu.

- A** Amazonský deštný prales
Častá sucha
- B** Arktický led
Úbytek plochy
- C** Severoatlantský proud
Zpomaluje od 50. let minulého století
- D** Tajga
Požáry a noví škůdci
- E** Korálové útesy
Masivní odumírání
- F** Grónský ledovec
Zrychlující se úbytek ledu
- G** Permafrost
Tání
- H** Západoantarktický ledovec
Zrychlující se úbytek
- I** Wilkesova antarktická subglaciální pánev
Zrychlující se úbytek ledu

● Bod zvratu

→ Propojení

Zdroj: PNAS 105:1786–1793

HLAVNÍ RIZIKA

**Jak pochopit
naléhavost situace**

**Abychom zabránili krizi,
potřebujeme strategickou
koordinaci na systémové úrovni...
Kvůli nelinearitě koronavirové
pandemie a klimatické krize
už nestačí jen vytvářet kapacity
pro adaptaci na tyto krize.
Jen když se vyhneme
nezvládnutelnému, budeme mít
šanci na stabilizaci systému.**

**KIRA VINKEOVÁ, SABINE GABRYSCHOVÁ, EMANUELA PAOLETTIOVÁ,
JOHAN ROCKSTRÖM A HANS JOACHIM SCHELLNHUBER
CORONA & THE CLIMATE: A COMPARISON OF TWO EMERGENCIES**

HLAVNÍ RIZIKA

Jde o existenční hrozby

#13

Nacházíme se ve stavu planetární nouze: riziko a míra urgencye jsou akutní

- V roce 2019 vědci přišli s rovnicí míry naléhavosti.⁴⁸ Obecně je riziko chápáno jako míra potenciální škody znásobená pravděpodobností vzniku této škody. Do této rovnice byla nicméně přidána ještě jedna proměnná, naléhavost. Jedná se o vztah mezi:
 - reakčním časem „ τ “ (jak dlouho trvá daný problém vyřešit) a
 - časem pro intervenci „ T “ (tj. časem, který ještě zbývá, než bude „příliš pozdě“).
- Vzpomeňme si na příklad Titaniku: „Pokud je reakční čas delší než čas, který máme pro intervenci ($\tau / T > 1$), ztratili jsme nad situací kontrolu.“⁴⁹
- Poznatky o bodech zvratu samy o sobě poukazují na to, že se nacházíme ve stavu planetární nouze: jak riziko, tak míra urgentnosti situace jsou akutní... Pokud může dojít k ničivé kaskádové aktivaci bodů zvratu a nelze vyloučit ani dosažení celkového globálního bodu zvratu, pak mluvíme o existenční hrozbě pro samotnou civilizaci.⁵⁰

*Riziko (R) je škoda (D)
znásobená pravděpodobností (p).*

$$\text{Krizovost } (E) = R (\text{riziko}) \times U (\text{naléhavost}) = (p \times D) / (\tau / T)$$

Naléhavost (U) v krizových situacích je daná podílem reakčního času (potřebného k vyřešení problému) τ a času, který vůbec ještě máme pro intervenci (T).

HLAVNÍ RIZIKA

Rizika jsou existenční i pro přírodu

#14

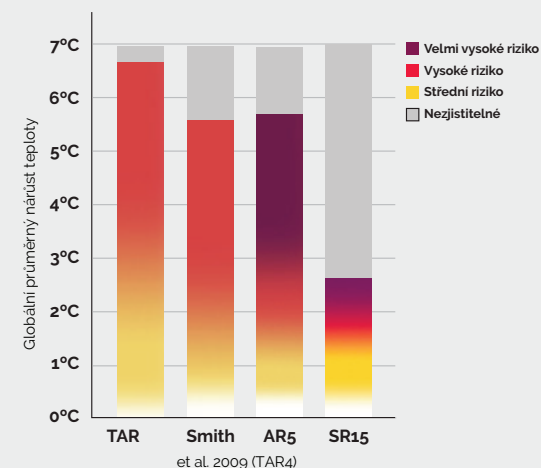
Nacházíme se na počátku šestého masového vymírání druhů v dějinách Země

- Na rychlostech změn záleží. Mnoho ekosystémů (např. arktický, subtropický nebo korálové útesy) se nedokázalo adaptovat na oteplení o 1 °C během jediného století (0,1 °C za dekádu).
- Rychlost oteplování během let 2010–2019 přesáhla 0,25 °C a odhaduje se, že během následujících dvou až tří dekád bude ještě vyšší (#2).
- Právě se nacházíme na počátku šestého masového vymírání druhů v dějinách Země.⁵²
- Na oteplení o 3,5 °C v roce 2100 (tedy rychlostí 0,3 °C za dekádu) se zvládne adaptovat pouze 30 % z dotčených ekosystémů; z lesů pouze 17%.⁵¹ Běžné druhy stromů se nedokážou adaptovat přesunem směrem k pólům, pokud rychlost oteplování přesahuje 2 °C za století.

- Diagram „žhavých uhlíků“ ze speciální zprávy IPCC SR15 ukazuje „velmi vysoké riziko“ a omezenou schopnost unikátních a ohrožených ekosystémů adaptovat se na oteplení o 2 °C (viz obr. 5).

Obr. 5

Unikátní a ohrožené ekosystémy



IPCC Special Report 1,5 °C

HLAVNÍ RIZIKA

Pro smysluplné řízení rizik je potřeba věnovat pozornost především scénářům s největšími potenciálními dopady

#15

Pro odvrácení existenčních hrozeb jsou nutná preventivní opatření

- Blíží-li se svět ke globální kaskádě bodů zvratu, která by vedla ke skleníkovému scénáři, jde o krizi: „Kaskádové jevy mohou být běžné... některé příklady už můžeme pozorovat.“⁵³
- Změna klimatu znamená existenční hrozbu pro lidskou civilizaci (v současném společenském uspořádání).⁵⁴
- Chceme-li adekvátně reagovat na zvýšenou pravděpodobnost „apokalyptických“ (nejpesimističtějších) scénářů, potřebujeme speciální opatření nad rámec běžných postupů řízení rizik.
- V nejkritičtějších oblastech nemá příliš smysl počítat pravděpodobnosti. Místo toho bychom měli identifikovat a zaměřit se na „apokalyptické“ scénáře s největším dopadem na klima.⁵⁵
- A poté přijmout preventivní opatření, aby k nim nedošlo.

Zásadní otázky o riziku, které si potřebujeme položit:

Jak blízko jsme k bodu, kdy se nám situace vymkne z rukou? Existuje nenulová pravděpodobnost, že „už se nám to možná vymklo a bod zvratu neovlivníme“⁵⁶, tedy že čas potřebný na vyřešení problému (τ) je větší než čas, který nám na to zbývá (T)?

Jak velká je ta krize a existenční hrozba?

Dá se čas potřebný na vyřešení problému zkrátit, například z roku 2050 na 2030? Jak by to šlo udělat?

Dal by se čas, který nám na vyřešení problému zbývá, prodloužit? Jak by se dalo oteplování zpomalit a Země ochladit?

KRITICKÁ OPATŘENÍ

Klíčové kroky k záchraně

**Nacházíme se doslova v
klimatické krizi a... čím dál
častěji slycháme, že tohle
je boj o naše životy.**

PATRICIA ESPINOSOVÁ
VÝKONNÁ SEKRETÁŘKA UNFCCC
(RÁMCOVÉ ÚMLUVY OSN O ZMĚNĚ KLIMATU)



KRITICKÁ OPATŘENÍ

Nulové emise v rekordním čase: kritický termín je 2030, ne 2050

#16

Vzdálené cíle jsou záminkou k prokrastinaci

- Už teď je příliš horko (#6) a jsme nebezpečně blízko scénáři „skleníkové Země“ (#10), přičemž už současná úroveň skleníkových plynů může stačit na finální oteplení o 2–4 °C (#12).
- Hlavním úkolem je vybudovat kapacity pro rozsáhlou a rychlou eliminaci emisí a minimalizaci oteplování.
- Mobilizace k dosažení nulových emisí do roku 2030 je kritická.
- Termín 2050 katastrofě nezabrání.
- Vzdálené cíle jsou záminkou k prokrastinaci. Dějiny mezinárodních klimatických dohod to jasně dokazují.

KRITICKÁ OPATŘENÍ

**Země je už teď
moc horká: rozsáhlá
dekarbonizace
atmosféry je
životně důležitá**

17

Odčerpávání oxidu uhličitého z atmosféry může přehřátou Zemi ochladit

- Stabilizace teploty na současné hodnotě by vyžadovala snížení koncentrace o 60 ppm (zpátky na cca 350 ppm), tím by se zabránilo ohřátí o dalších 0,7 °C. Ochlazení oproti stávajícímu stavu by vyžadovalo další dekarbonizaci.⁵⁷
- CO₂ se dá z atmosféry odčerpávat přirozenými cykly na pevninách (např. zalesňováním) a v oceánech, zvětráváním hornin a ukládáním v půdě.⁵⁸
- Tyto procesy se dají urychlit a vyvíjejí se na to nové technologie. Vývoj a nasazení ve velkém měřítku jsou nezbytné.
- Odčerpávání skleníkových plynů je pomalý proces, který nezačne přispívat k ochlazení, dokud nepřesáhne úroveň emisí.
- Neměli bychom se spoléhat na předpoklady, že ve vzdálené budoucnosti všechno vyřeší bioenergie a přímé zachycování a ukládání uhlíku (BECCS).⁵⁹

KRITICKÁ OPATŘENÍ

K záchraně lidí a přírody jsou nutné bezpečné prostředky pro okamžité ochlazení

#18

Ke škodám dochází – a bude docházet – dříve, než zaberou dlouhodobá řešení

- Oteplování je už teď nebezpečně rychlé, do roku 2030 pravděpodobně dosáhne 1,5 °C (#2) a při současném trendu dosáhne 3–5 °C do roku 2100 (#9).
- To spustí další velké body zvratu a přinese nepříjemné riziko scénáře „skleníkové Země“ (#10).
- Boj proti oteplování (mitigace) je životně důležitý, ale kvůli současnému poklesu množství aerosolů nepřinese znatelný vliv na průběh teploty dříve než někdy ve čtyřicátých letech tohoto století (#3).
- Toto zpoždění může spustit další významné body zvratu.

Může mít silné a okamžité ochlazení celkově kladný vliv na životní prostředí a společnost?

- Samotné dosažení nulových emisí, i když přijde do deseti let a zkombinuje se s rozsáhlým odčerpáváním uhlíku z atmosféry, na odvrácení existenční hrozby nestačí (#13).
- Silný a okamžitý účinek může mít regulace slunečního záření (SRM), jako je třeba rozprašování ochlazujících aerosolů do horních vrstev atmosféry.
- Zatím není jasné, zda by SRM byla pro životní prostředí a společnost pouze přínosem, ale pokud se to prokáže, dala by se považovat za dočasné krátkodobé opatření na překlenutí období před zavedením a projevením dlouhodobých řešení.⁶⁰
- Se SRM se pojí i rizika a problémy, které je potřeba vyřešit: možnost jednostranného nasazení nebo zneužití jednotlivými národy.⁶¹

KRITICKÁ OPATŘENÍ

Adaptační opatření by měla chránit ty nejzranitelnější

#19

Adaptace je životně důležitá, ale intenzivní mitigaci nenahradí

- Adaptace by měla být považována za paralelní strategii k mitigaci. Měla by nám pomoci zvládnout dopady a rizika, kterým se nelze vyhnout.
- Celkovou stabilizaci a regeneraci klimatu ale nemůže nahradit, protože většina lidí a přírody se oteplení o 3–5 °C do konce století přizpůsobit nedokáže (#9 a #11).
- Existuje nebezpečí „adaptační pasti“, kdy většinu prostředků vynaložíme na přizpůsobování a mezitím se kvůli nedostatečným opatřením proti oteplování přehoupneme do skleníkového scénáře.
- Adaptační opatření by se prioritně měla zaměřovat na záchranu nejzranitelnějších částí lidstva a přírody.
- Měli bychom posílit nezbytné kapacity a dovednosti lidí, abychom mohli rozvratu klimatu čelit s upřímností, odvahou a soucitem.

KRITICKÁ OPATŘENÍ

**Zhroucení civilizace
není nevyhnutelné,
ale nutně teď hned
potřebujeme masivní
záchrannou akci**

20

Stav nouze by z klimatu udělal nejvyšší prioritu politiky a ekonomiky

- Mnoho přirozených i člověkem vytvořených systémů je čím dál tím křehčích.
- Konec civilizace kvůli rozvratu klimatu – celkový rozvrat současných lidských společností – není jistý ani nevyhnutelný.
- Ale je pravděpodobný, pokud nedojde k dramatické celosvětové mobilizaci a záchrana klimatu se nestane hlavní prioritou ekonomiky a politiky.
- Rozsáhlé narušení ovšem nevyhnutelné je. Buď protože jsme nezačali jednat dostatečně rychle, nebo protože už rozsah potřebných opatření přesahuje možnosti našeho současného přístupu.
- Kritické je dodržet termín: záleží na tom, co uděláme teď a před rokem 2030, ne na plánech do roku 2050.

SHRNUTÍ

Přehled klíčových bodů

DOPADY A RIZIKA

- Oteplení o 1,5 °C dosáhneme do roku 2030 bez ohledu na to, co do té doby uděláme, a o deset let dříve, než předpokládal IPCC.
- Ani podstatné snížení emisí nebude mít na rychlost oteplování v příštích 20–25 letech významný vliv, protože zeslábnou ochlazující vliv aerosolů.
- Oteplení o 2 °C pravděpodobně dosáhneme do roku 2050 i při lepších opatřeních, než požaduje současná Pařížská dohoda, 3 °C při současném vývoji emisí nejpozději ve druhé polovině století, a možná až 5 °C do roku 2100.
- Současné oteplení o 1,2 °C už je nebezpečné, +2 °C by bylo extrémně nebezpečné, +3 °C katastrofické a +4 °C pro většinu lidí smrtící.
- Scénář „skleníkové Země“, nelineární, nevratné a nezastavitelné oteplování, se může rozjet někde mezi 1,5 a 2 °C. Existuje i možnost, že už se rozjelo.

AKCE A OPATŘENÍ

- Národům, které úspěšně potlačují pandemii COVID-19, se to daří proto, že z toho na základě nejlepších dostupných vědeckých poznatků udělaly hlavní prioritu svých politik a ekonomik. Klima je mnohem větší hrozba, ale vyžaduje stejný přístup:
- Přiznejme si všechna rizika s krutou a neúprosnou upřímností.
 - Uznejme, že rozvrat klimatu vyžaduje cílená záchranná opatření.
 - Jednejme co nejrychleji, abychom do roku 2030 dosáhli nulových emisí.
 - Vybudujme kapacity pro odčerpávání uhlíku z atmosféry.
 - Pochopme, jakou roli může hrát regulace slunečního záření.
 - Klíčem k ochraně lidí, společnosti a přírody je udělat ze záchrany klimatu hlavní prioritu vlády.

POZNÁMKY

Zdroje a odkazy

- 1 NASA Global Land-ocean Temperature Index Dataset (1951-2020).
- 2 Podle 5letého průměru pro druhou polovinu každé dekády, z datasetu NASA: 2005–2009 (nad 1880–1909) 0,89 °C; 2015–2019 1,16 °C.
- 3 Xu, Y, Ramanathan V & Victor, DG 2018, 'Global warming will happen faster than we think', Nature, vol. 564, pp. 30-32; Tebaldi, C et al, 2020, 'Climate model projections from the Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) of CMIP6', Earth System Dynamics, 16 September, pre-print.
- 4 Jacob, D et al 2020, 'Climate impacts in Europe under +1.5°C global warming', Earth's Future, vol. 6, pp. 264-285; Xu, Y, Ramanathan V & Victor DG 2018, 'Global warming will happen faster than we think', Nature, 5 December; Henley, BJ & King, AD 2017, 'Trajectories toward the 1.5°C Paris target: Modulation by the Interdecadal Pacific Oscillation', Geophysical Research Letters, vol. 44, pp. 4256-4262.
- 5 Tebaldi, C et al, 2020, 'Climate model projections from the Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) of CMIP6', Earth System Dynamics, 16 September, pre-print.
- 6 Xu, Y, Ramanathan V & Victor, DG 2018, 'Global warming will happen faster than we think', Nature, vol. 564, pp. 30-32.
- 7 Xu, Y, Ramanathan V & Victor, DG 2018, 'Global warming will happen faster than we think', Nature, vol. 564, pp. 30-32.
- 8 Berwyn, B 2020, 'New study shows a vicious circle of climate change building on thickening layers of warm ocean water', Inside Climate News, 28 September.
- 9 Samset, BH et al, 2018, 'Climate impacts from a removal of anthropogenic aerosol emissions', Geophysical Research Letters, vol. 45, pp. 1020-1029.
- 10 Hansen, J, Kharecha, P & Sato, M 2013, 'Climate forcing growth rates: Doubling down on our Faustian bargain', Environmental Research Letters, vol. 8, pp. 1-9.
- 11 Samset, BH, Fuglestedt, JS & Lund, MT 2020, 'Delayed emergence of a global temperature response after emission mitigation', Nature Communications, vol. 11, pp. 3261.
- 12 von Schuckmann, K et al, 2020, 'Heat stored in the Earth system: where does the energy go?', Earth System Science Data, vol. 12, pp. 2013-2041.
- 13 CO_{2e} – čili ekvivalent oxidu uhličitého – je odhad vlivu směsi skleníkových plynů, včetně metanu a oxidu dusného, měřeného jako ekvivalent vlivu oxidu uhličitého v ppm.
- 14 To vychází ze $\Delta T = ECS \cdot \log(CO_2t/280)$, kde ECS je klimatická senzitivita a CO_{2t} je celková hodnota směsi skleníkových plynů v ppm.
- 15 Spratt, D 2015, 'Recount: It's time to do the math again', Breakthrough, Melbourne.
- 16 Tebaldi, C et al, 2020, 'Climate model projections from the Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) of CMIP6', Earth System Dynamics, 16 September, pre-print.
- 17 Chart courtesy Glen Peters, based on data from GCP and CDIAC.
- 18 Hansen, J et al, 2008, 'Target atmospheric CO₂: Where should humanity aim?' Open Atmospheric Science Journal, vol. 2, pp. 217-231. Palaeosens Project Members 2012, 'Making sense of palaeoclimate sensitivity', Nature, vol. 491, pp. 683-691.
- 19 Brown, PT & Caldeira, K 2017, 'Greater future global warming inferred from Earth's recent energy budget', Nature, vol. 552, pp. 45-50.
- 20 Pistone, K, Eisenman, I & Ramanathan, V 2019, 'Radiative heating of an icefree Arctic Ocean', Geophysical Research Letters, vol. 46, pp. 7474-7480. Monroe, R & IGSD 2019, Research Highlight: Loss Of Arctic's Reflective Sea Ice Will Advance Global Warming By 25 Years', Scripps Institution of Oceanography, San Diego.
- 21 King, AD, Karoly, DJ & Henley, DJ 2017, 'Australian climate extremes at 1.5°C and 2°C of global warming', Nature Climate Change, vol. 7, pp. 412-416.
- 22 Rignot, E 2014, 'Global warming: it's a point of no return in West Antarctica. What happens next?', The Guardian, 18 May.
- 23 Beltran, C et al, 2020, 'Southern Ocean temperature records and ice-sheet models demonstrate rapid Antarctic ice sheet retreat under low atmospheric CO₂ during Marine Isotope Stage 31', Quaternary Science Reviews, vol. 228, 15 January.
- 24 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points – too risky to bet against', Nature, vol. 575, pp. 592-595.
- 25 Jansen, E et al, 2020, 'Past perspectives on the present era of abrupt Arctic climate change', Nature Climate Change, vol. 10, pp. 714-721.

- 26 Associated Press/2019, 'Cold War spy satellite images show Himalayan glaciers are melting fast', ABC News, 20 June. Naik, G 2015, 'Central Asia mountain range has lost a quarter of ice mass in 50 years, study says', The Wall Street Journal, 17 August.
- 27 Lovejoy, TE & Nobre C 2018, 'Amazon tipping point', Science Advances, vol. 4, eaat2340.
- 28 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points – too risky to bet against', Nature, vol. 575, pp. 592-595.
- 29 King, MD et al, 2020, 'Dynamic ice loss from the Greenland Ice Sheet driven by sustained glacier retreat', Communications Earth & Environment, vol. 1, 1.
- 30 Robinson, A, Calov, R & Ganopolski, A 2012, 'Multistability and critical thresholds of the Greenland ice sheet', Nature Climate Change, vol. 2, pp. 429-432.
- 31 Harvey, F 2020, 'Amazon near tipping point of switching from rainforest to savannah – study', The Guardian, 5 October.
- 32 Readfearn, G 2018, 'Earth's climate monsters could be unleashed as temperatures rise', The Guardian, 6 October.
- 33 Spratt, D 2011, 'Rethinking a "safe climate": have we already gone too far?', Climate Code Red, 23 January.
- 34 Reuters, 2018, 'Global temperatures on track for 3-5 degree rise by 2100: UN', Reuters, 29 November.
- 35 Schwalm, CR, Glendon, S & Duffy, PB 2020, 'RCP8.5 tracks cumulative CO2 emissions', Proc. Natl. Acad. Sci., vol. 117, pp. 19656-19657.
- 36 Roberts, D 2011, 'The brutal logic of climate change', Grist, 6 December.
- 37 Vince, G 2019, 'The heat is on over the climate crisis. Only radical measures will work', The Guardian, 19 May.
- 38 Steffen, W et al, 2018, 'Trajectories of the Earth System in the Anthropocene', Proc. Natl. Acad. Sci., vol. 115, pp. 8252-8259.
- 39 Steffen, W et al, 2018, 'Trajectories of the Earth System in the Anthropocene', Proc. Natl. Acad. Sci., vol. 115, pp. 8252-8259.
- 40 Hansen, J et al 2007, 'Climate change and trace gases', Phil. Trans. R. Soc. A, vol. 365, pp. 1925-1954.
- 41 Potsdam Institute for Climate Impact Research 2019, 'Ranking: the climate papers most featured in online media', News, 12 January.

- 42 Spratt, D & Dunlop, I 2019, 'The third degree: Evidence and implications for Australia of existential climate-related security risk', Breakthrough, Melbourne.
- 43 Xu, Y & Ramanathan, V 2017, 'Well below 2 °C: Mitigation strategies for avoiding dangerous to catastrophic climate changes', Proc. Natl. Acad. Sci., vol. 114, pp. 10315-10323.
- 44 Rohling, E et al, 2009, 'Close relationship between past warming and sea-level rise', Science Daily, 7 July.
- 45 Burke, KD et al, 2018, 'Pliocene and Eocene provide best analogs for near-future climates', Proc. Natl. Acad. Sci. vol. 115, pp. 13288-13293. McClymont, EL et al, 2020, 'Lessons from a highCO2 world: an ocean view from ~3 million years ago', Climate of the Past, vol. 16, pp. 1599-1615.
- 46 Carrington, D 2019, 'Last time CO2 levels were this high, there were trees at the South Pole', The Guardian, 3 April.
- 47 Carrington, D 2019, 'Last time CO2 levels were this high, there were trees at the South Pole', The Guardian, 3 April.
- 48 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points – too risky to bet against', Nature, vol. 575, pp. 592-595.
- 49 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points – too risky to bet against', Nature, vol. 575, pp. 592-595.
- 50 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points – too risky to bet against', Nature, vol. 575, pp. 592-595.
- 51 Leemans, R & Eickhout, B 2004, 'Another reason for concern: regional and global impacts on ecosystems for different levels of climate change', Global Environmental Change, vol. 14, pp. 219-228.
- 52 Ceballos, G et al, 2015, 'Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction', Science Advances, vol. 1, 19 June. Román-Palacios, C & Wiens, JJ 2020, 'Recent responses to climate change reveal the drivers of species extinction and survival', Proc. Natl. Acad. Sci., vol. 117, pp. 4211-4217.
- 53 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points – too risky to bet against', Nature, vol. 575, pp. 592-595.
- 54 Schellnhuber, HJ 2018, 'Foreword', in Spratt, D & Dunlop, I, in What lies beneath: The understatement of existential climate risk, Breakthrough, Melbourne.

- 55 Spratt, D & Dunlop, I 2018, 'What lies beneath: The understatement of existential climate risk', Breakthrough, Melbourne.
- 56 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points – too risky to bet against', Nature, vol. 575, pp. 592-595.
- 57 von Schuckmann, K et al, 2020, 'Heat stored in the Earth system: where does the energy go?', Earth System Science Data, vol. 12, pp. 2013-2041.
- 58 Caldeira, K, Bala, G & Cao, L 2013, 'The science of geoengineering', Annual Review of Earth and Planetary Sciences, vol. 41, pp. 231-256. Cowie, A et al, 2020, 'The Morrison government wants to suck CO2 out of the atmosphere. Here are 7 ways to do it', The Conversation, 21 September.
- 59 Anderson, K & Peters, G 2016, 'The trouble with negative emissions', Science, vol. 354, pp. 182-183.
- 60 Boettcher, M & Schäfer, S 2017, 'Reflecting upon 10 years of geoengineering research: Introduction to the Crutzen + 10 special issue', Earth's Future, vol. 5, pp. 266-277.
- 61 Talberg, A et al, 2018, 'Geoengineering governance-by-default: an earth system governance perspective', International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, vol. 18, pp. 229-253

Zdroje citátů

- 1 Prof. Hans Joachim Schellnhuber Director emeritus of the potsdam institute, Breeze, N, 2019, 'It's nonlinearity – stupid!', The Ecologist, 3 January.
- 2 António Guterres UN Secretary General, 30 June 2019, United Nations, 2019, 'Secretary-General's remarks to Climate Summit Preparatory Meeting', United Nations, 30 June.
- 3 Vinke, K et al, 2020, 'Corona and the climate: a comparison of two emergencies', Global Sustainability 3, e25, 1-7.
- 4 Rowling, M, 2019, 'UN climate chief says 3C hotter world "just not possible"', Thomson Reuters News, 17 June.

