



**Český
hydrometeorologický
ústav**

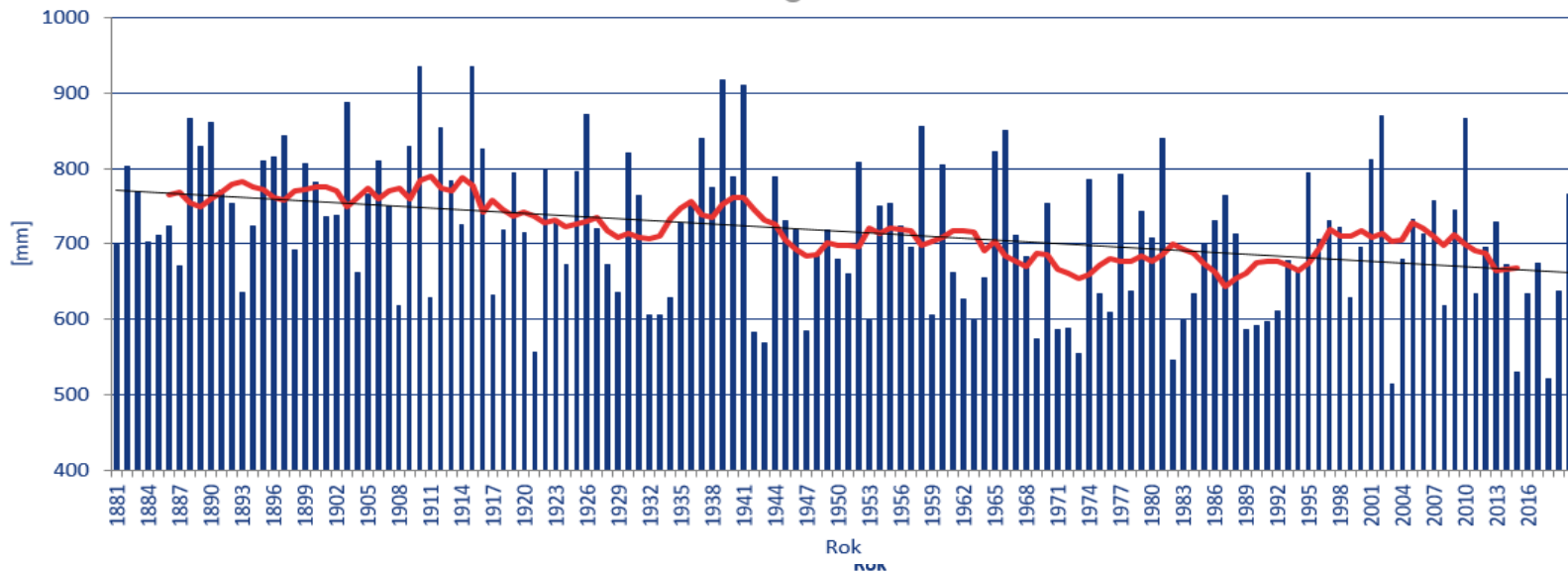
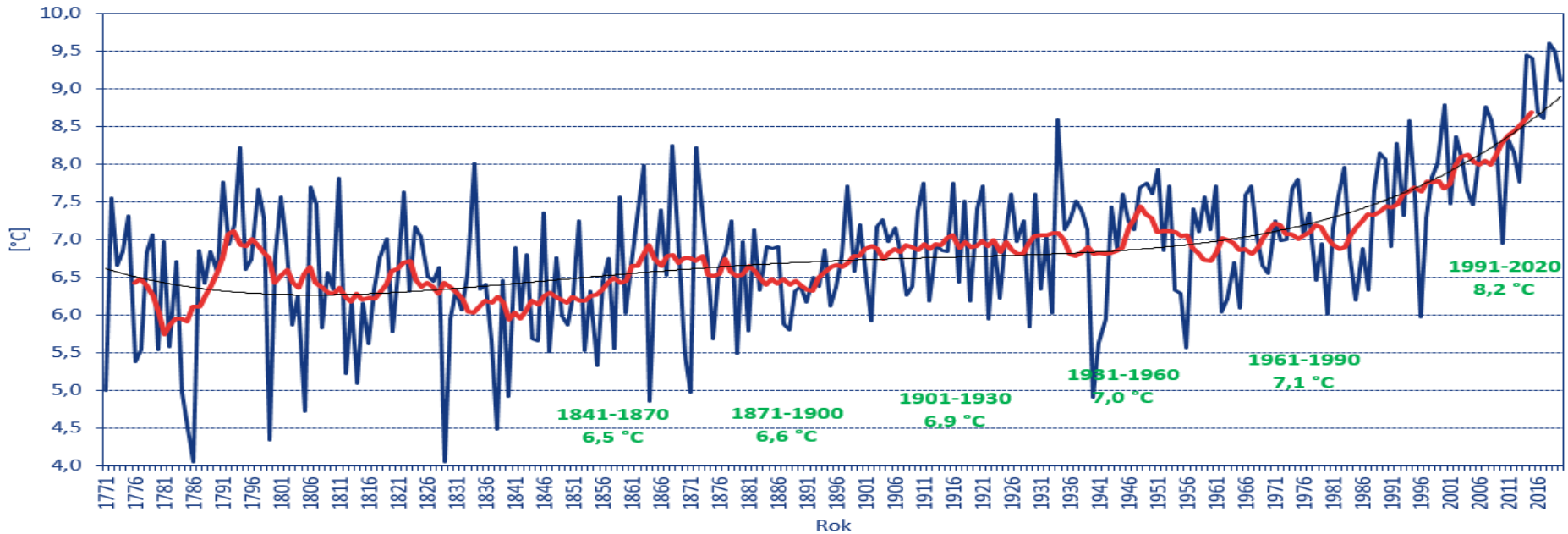
**Změna klimatu
Čísla a fakta
(diskuse)**

**Radim Tolasz
18. října 2021, RECETOX
Brno**

CV

- **ČHMÚ od roku 1986**
- **Absolvent MU (UJEP) Brno**
- **Diplomová práce 1987 „Režim plavenin v povodí Odry“**
- **Doktorská práce 2007 „Databázové zpracování klimatologických dat“**
- **Autor a spoluautor (např. Atlas podnebí Česka)**
- **2003 – 2011 Náměstek ředitele ČHMÚ**
- **2012 – dosud vedoucí Oddělení klimatické změny**
- **Spoluautor aplikace CLIDATA**
- **Expert WMO pro klimatologická data a databáze**
- **Zástupce ČR v IPCC**
- **Externí výuka na OU od 1988**

Teploty a srážky v ČR syntetická řada 1771/1881 až 2020



Klimatické faktory

Astronomické (Milankovičovy cykly)

- Sluneční záření
- Oběžné vlastnosti Země kolem Slunce
- Rotace Země a sklon zemské osy
- Impakty vesmírných těles

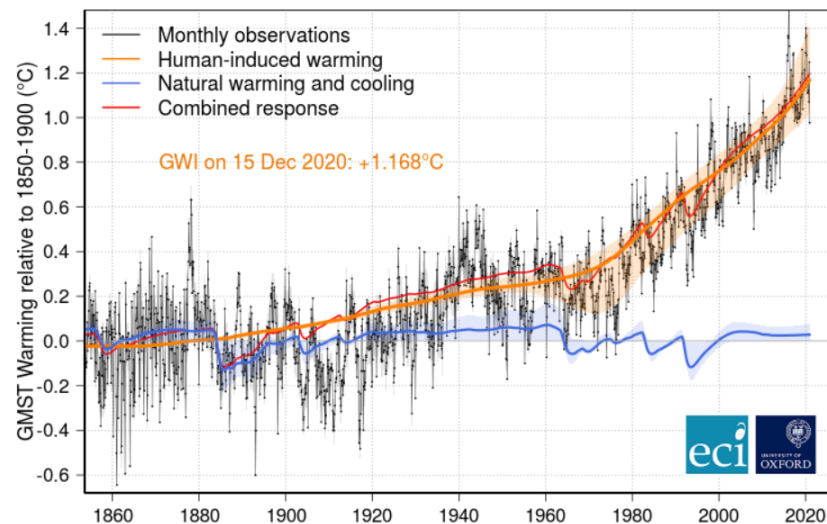
Geografické

- Zeměpisná šířka
- Rozložení pevnin a oceánů
- Všeobecná cirkulace atmosféry
- Oceánské proudy
- Sopečná činnost
- Nadmořská výška, tvary reliéfu, krajinný pokryv, složení atmosféry

Antropogenní

- Složení atmosféry
- Vlastnosti zemského povrchu (albedo, landuse)

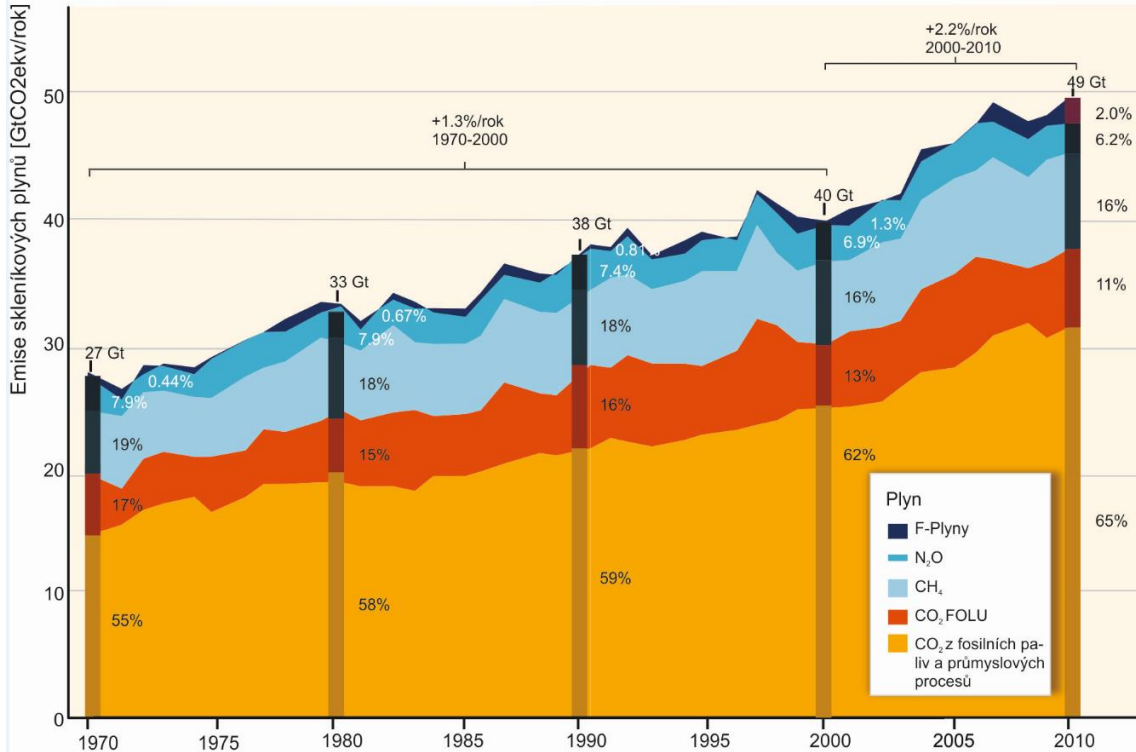
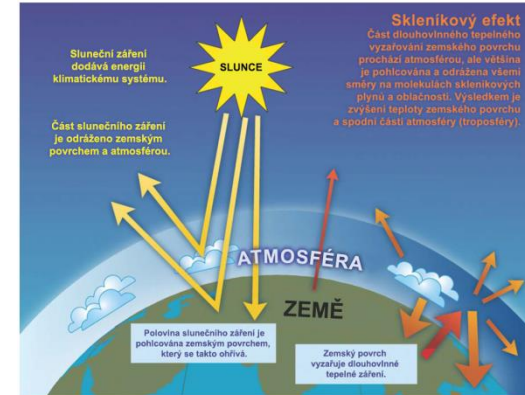
Global Warming Index (aggregate observations) - updated to Dec 2020



This graph shows how global temperatures have risen over the past 170 years, using attribution science to understand the causes of this change and smooth out natural fluctuations.

} oteplování

Skleníkové plyny



Our World in Data

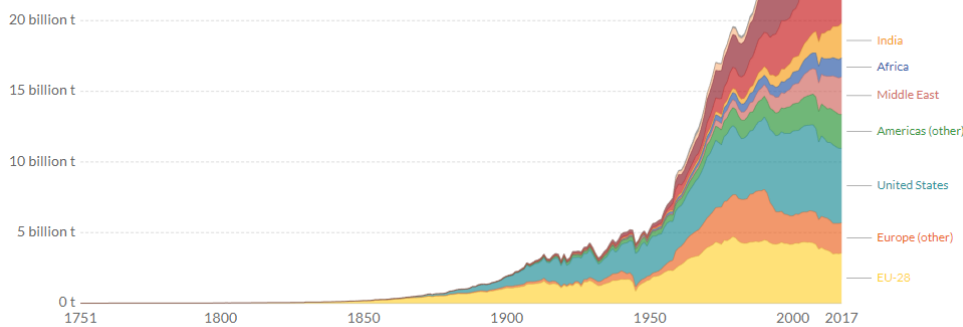


	GHG ANO	GHG NE
Glob T _{AVG}	+15 °C	-18 °C

	CO ₂	CH ₄
1780	280 ppm	0,7 ppm
2020	415 ppm	2,1 ppm
	+48 %	+200 %

IPCC AR5 WGI CZ (2013)

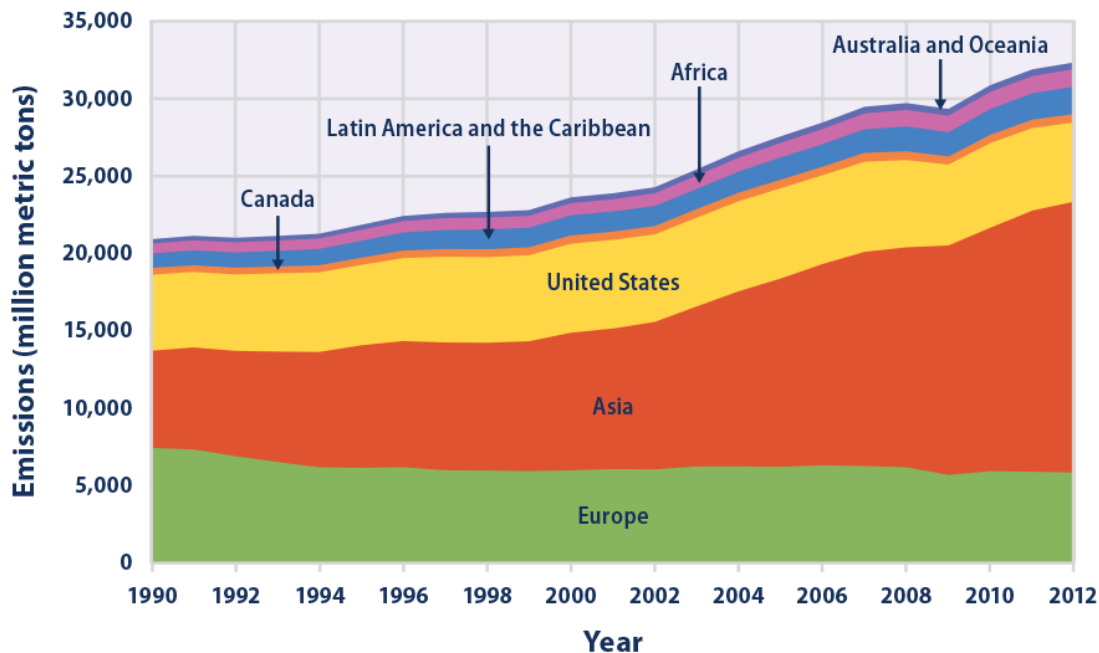
www.chmi.cz



Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC); Global Carbon Project (GCP)
 Note: "Statistical differences" notes the discrepancy between estimated global emissions and the sum of all national and international transport emissions.

Emise CO2 podle regionů a sektorů

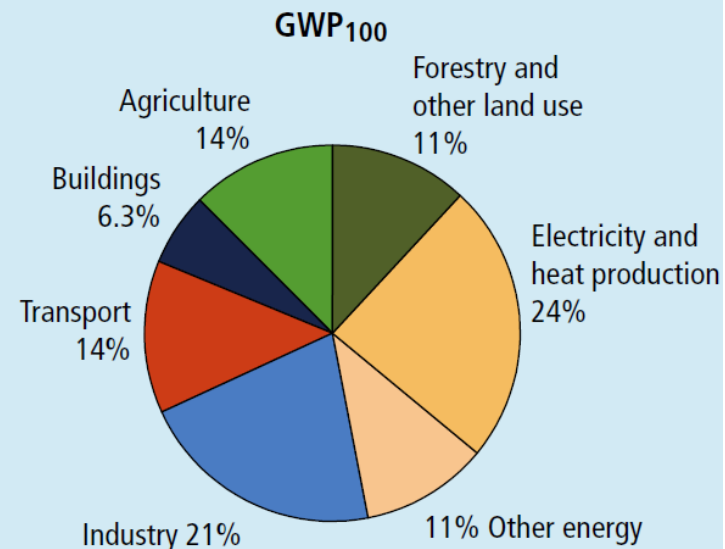
Global Carbon Dioxide Emissions by Region, 1990–2012



Data source: WRI (World Resources Institute). 2015. Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0: WRI's climate data explorer. Accessed December 2015. <http://cait.wri.org>.

For more information, visit U.S. EPA's "Climate Change Indicators in the United States" at www.epa.gov/climate-indicators.

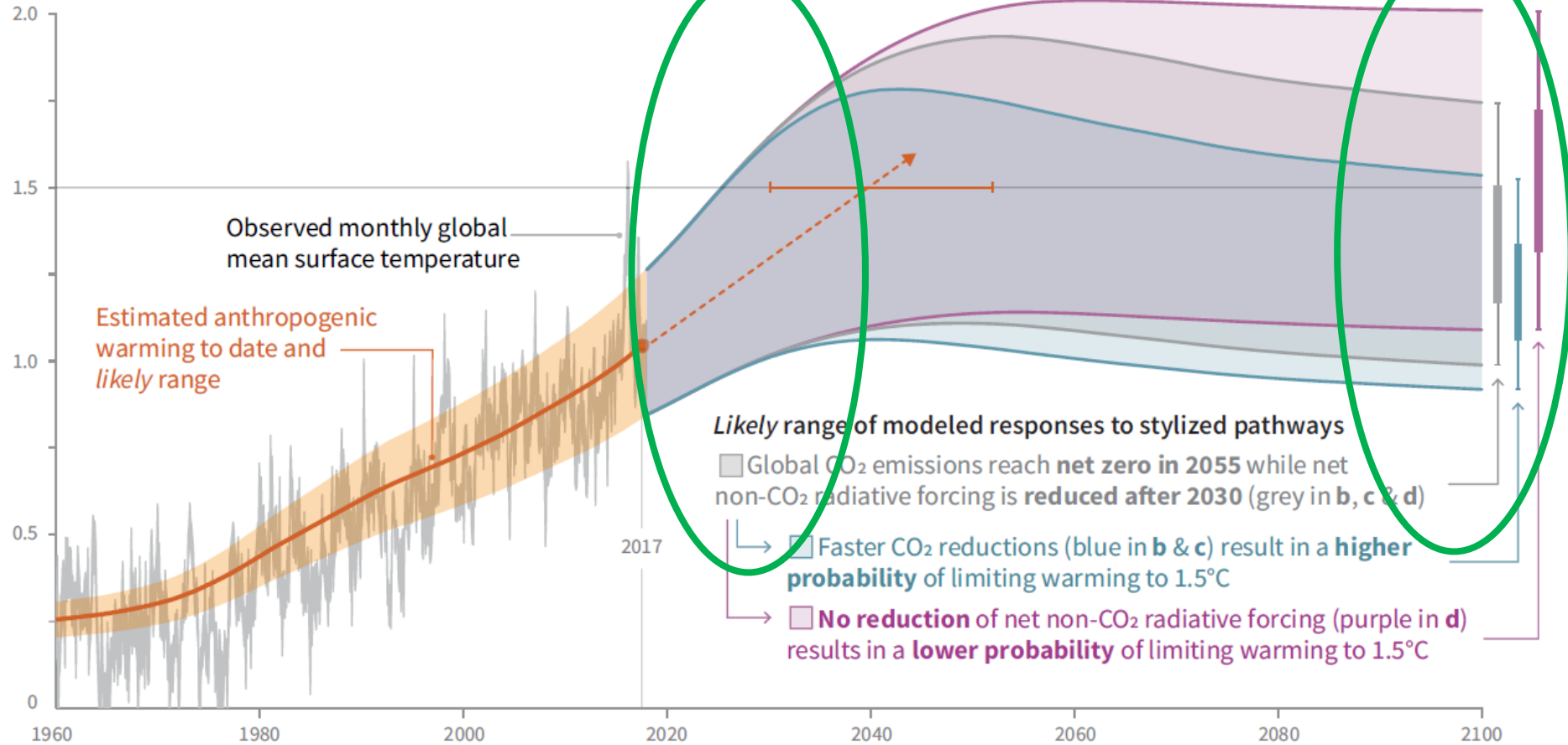
Contributions by sectors to total GHG emissions



IPCC, 2014

Adaptace & Mitigace

Global warming relative to 1850-1900 (°C)



Snižování emisí GHG (Kjótský protokol a Pařížská dohoda)

- Kjótský protokol, podpis 1997 a ratifikace 2004, diferencované snižování, v průměru -5,2 %
- Pařížská dohoda 12/2015 a ratifikace 11/2016
- Aktuální závazky podle Pařížské dohody vedou v roce 2030 k emisím **cca +10 %** nad rok 2010
- IPCC report „Oteplení o 1,5 °C“ z 10/2018
 - Pro 1,5 °C
 - **Snížení emisí CO₂ o 45 %** v roce 2030 oproti 2010, čisté nulové emise 2050
 - Rychlé změny v energetice, využívání půdy, průmyslu, zemědělství, ...
 - Nedílnou součástí je CDR pro kompenzaci zbytkových emisí a případně pro negativní emise
 - Pro 2 °C
 - **Snížení emisí CO₂ o 25 %** v roce 2030 oproti 2010, čisté nulové emise 2075

Hodnotící zprávy IPCC

- FAR (1990)

2x 1994

- SAR (1995)

1x 1997

1x 1999

3x 2000

- TAR (2001)

2x 2005

- AR4 (2007)

1x 2011

1x 2012

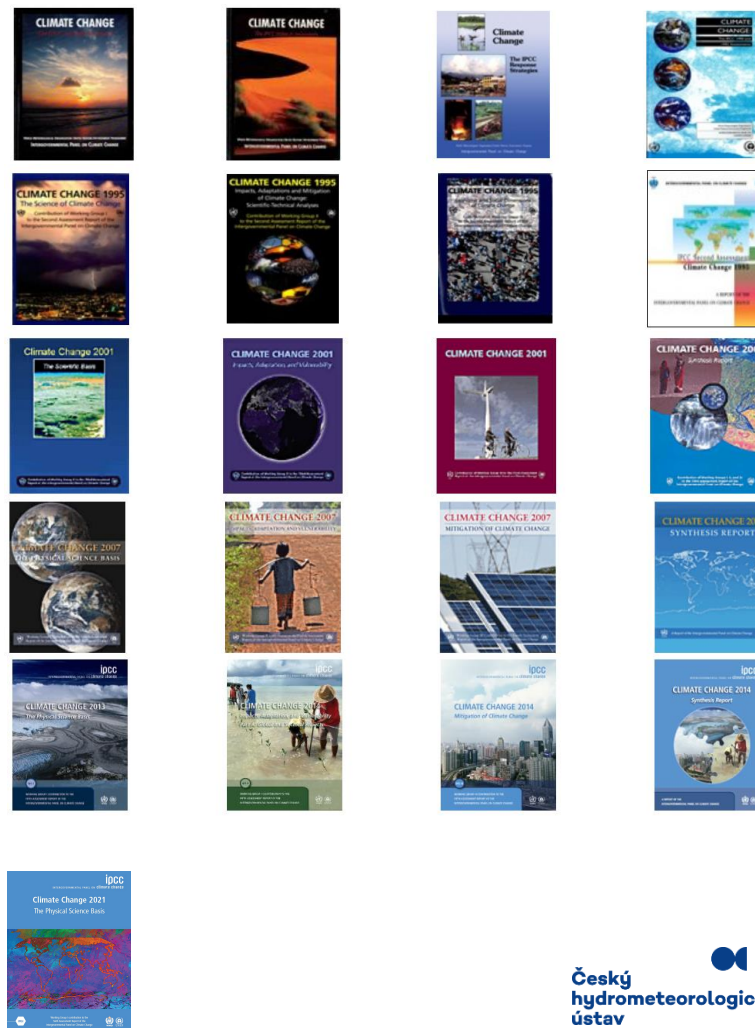
- AR5 (2014)

1x 2018

2x 2019

- AR6 (2021/2022)

www.chmi.cz



AR1 (1990): Climate Change The IPCC Scientific Assessment

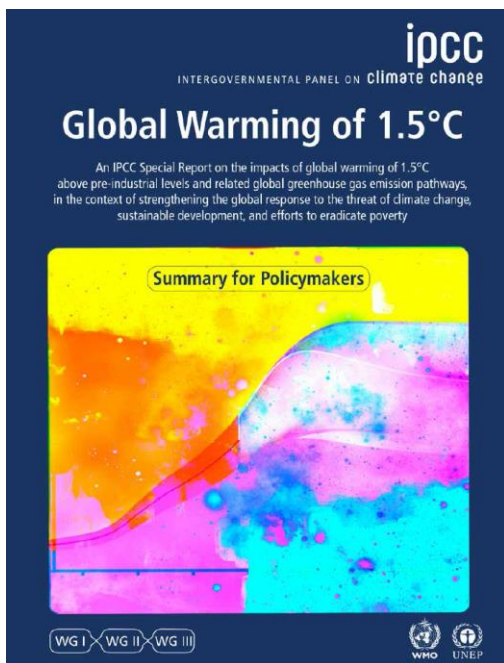
Based on current model results, we predict:

- under the IPCC Business-as-Usual (Scenario A) emissions of greenhouse gases, a rate of increase of global mean temperature during the next century of about 0.3°C per decade (with an uncertainty range of 0.2°C to 0.5°C per decade), this is greater than that seen over the past 10,000 years. This will result in a likely increase in global mean temperature of about 1°C above the present value by 2025 and 3°C before the end of the next century. The rise will not be steady because of the influence of other factors.
- under the IPCC Business as Usual emissions scenario, an average rate of global mean sea level rise of about 6cm per decade over the next century (with an uncertainty range of 3 - 10cm per decade) mainly due to thermal expansion of the oceans and the melting of some land ice. The predicted rise is about 20cm in global mean sea level by 2030, and 65cm by the end of the next century. There will be significant regional variations.
- Ecosystems affect climate, and will be affected by a changing climate and by increasing carbon dioxide concentrations. Rapid changes in climate will change the composition of ecosystems, some species will benefit while others will be unable to migrate or adapt fast enough and may become extinct. Enhanced levels of carbon dioxide may increase productivity and efficiency of water use of vegetation. The effect of warming on biological processes, although poorly understood, may increase the atmospheric concentrations of natural greenhouse gases.

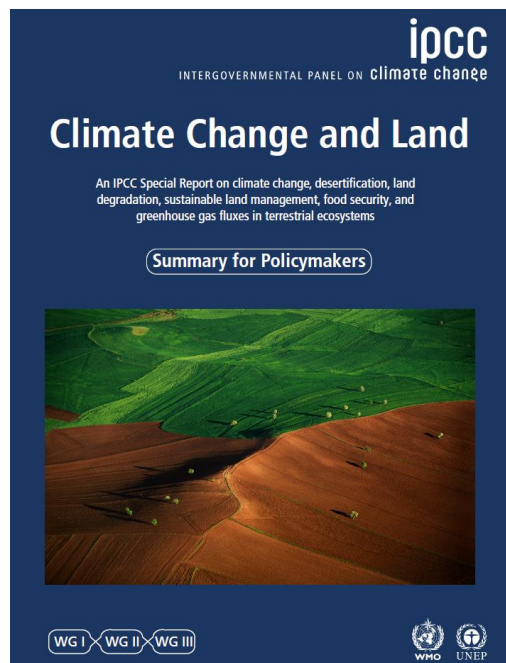


Speciální zprávy IPCC 2018/2019

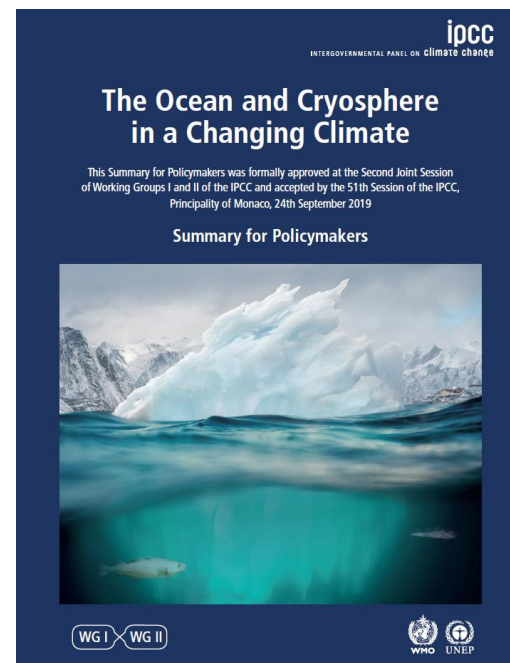
Oteplení 1,5 °C



Změna klimatu a krajina



Změna klimatu, oceán a kryosféra



AR6 - Příprava

Obsah

- 12. září 2017

První review

- 29. dubna – 23. června 2019, 23462 připomínek

Druhé review

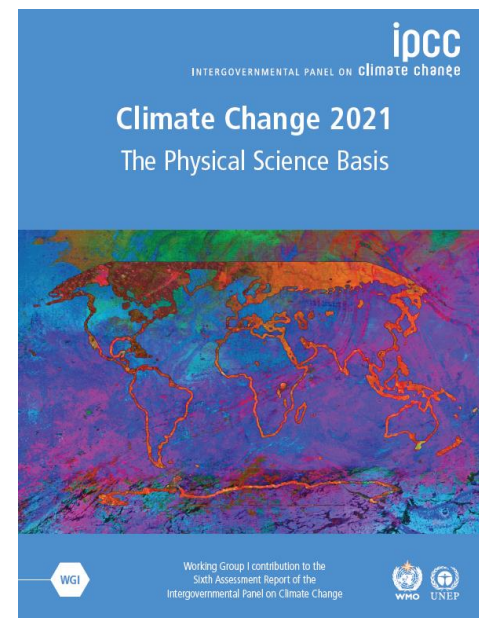
- 2. března – 26. dubna 2020, 51387 připomínek

Závěrečné review

- 3. května – 20. června 2021, 3158 připomínek

Schvalování

- 26. července – 6. srpna 2021



WGI AR6 IPCC

Report

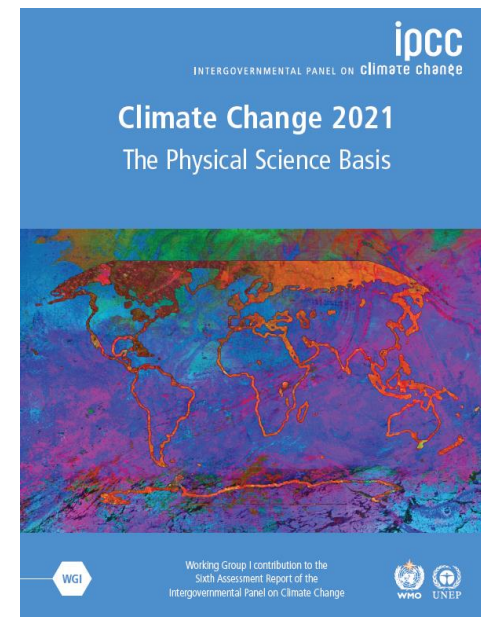
- 12 kapitol, 7 příloh, Atlas (i online), 3900 stran, 14000 citovaných zdrojů, 234 autorů

TS

- 4 kapitoly, 151 stran, 14 boxů, 21 obrázků

SPM

- 4 kapitoly, cca 30 stran, 1 box, 2 tabulky, 10 obrázků



A. Současný stav klimatu

Zvyšování koncentrací GHG způsobil člověk

Oceán a pevnina pohltily 59 % emisí GHG v období 1850-2019

2001-2020 je o 1,0 °C teplejší než 1850-1900

2011-2020 je o 1,1 °C teplejší než 1850-1900

Od 1950 se globálně zvýšily srážky

Od 1980 se k pólům posunuly trasy bouří v mírných šířkách

Pokles plochy arktického ledu -40 % v září, -10 % v březnu

Ubývá Grónský i Antarktický ledovec (v Antarktidě nejsou důkazy o vlivu člověka)

Oceán se otepluje, okyseluje a ubývá v něm kyslík

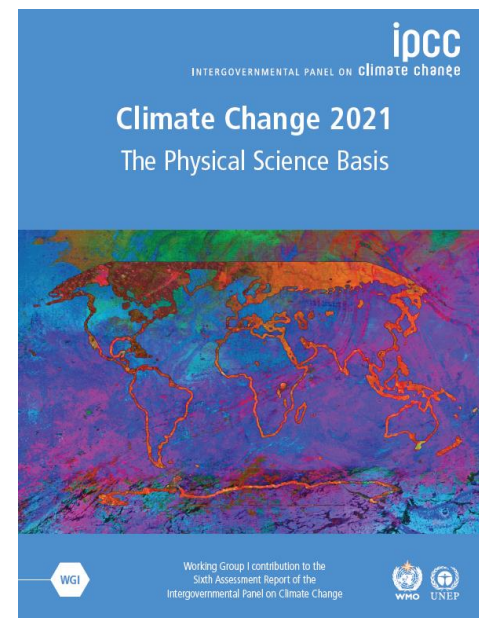
Hladina oceánu se zvýšila od 1901 o 20 cm, zvyšuje se rychlost

Častější horké vlny, méně vln studených, mořské horké vlny 2x častější

Častější přívalové srážky, zemědělské i ekosystémové sucho

Tropické cyklóny (kat. 3-5) postupují v S Pacifiku dále na sever

Úbytek ledovců mezi 1992-1999 a 2010-2019 4x rychlejší



B. Možné budoucí klima

Nové scénáře SSPx-y, kde SSPx je socioekonomický vývoj a x je radiační působení ve $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ (SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 and SSP5-8.5)

Střední scénář SSP2-4.5 odhaduje vzestup teploty o 2,1 až 3,5 °C (před 3. mil. lety byla naposledy odchylka +2,5 C° nebo vyšší)

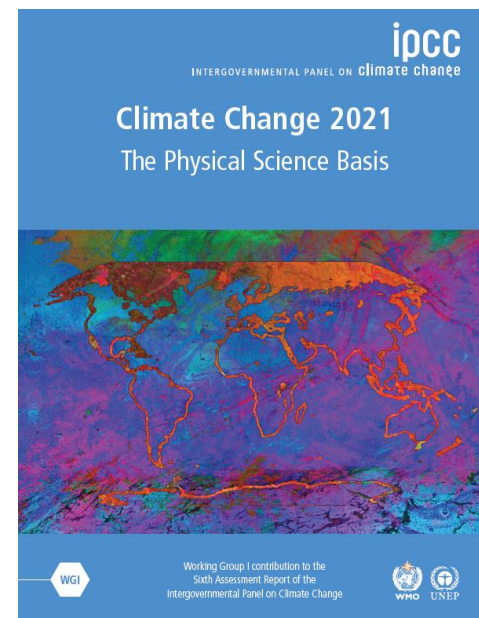
Propady uhlíku absolutně porostou (více CO₂), ale budou relativně klesat (vyšší teplota)

Stratifikace horních vrstev, acidifikace a snižování obsahu kyslíku v oceánech, nevratné v tisíciletích

Úbytek ledu v Grónsku (jistota) a v Antarktidě (pravděpodobně)

Hladina oceánů +0,28 až +1,88 m do 2100 (podle scénáře)

Režim srážek a vodních toků bude proměnlivější



C. Informace o klimatu pro hodnocení rizik a regionální adaptace

Přirozená variabilita systému krátkodobě a regionálně může překrývat vliv člověka na klima

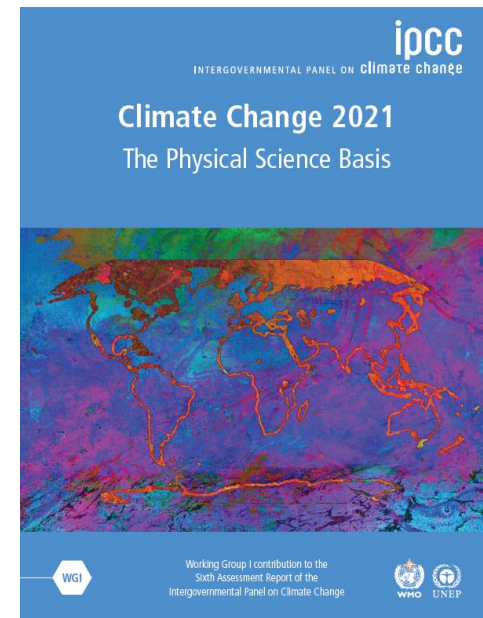
Častější teplé extrémy, vzácnější studené extrémy

Permafrost, sníh, ledovce, jezerní a arktický mořský led

Velké regionální rozdíly v silných srážkách a povodních, ve výskytu sucha

Nižší odhady spolehlivosti pro 2°C oproti 1,5 °C

Oceán (vzestup hladiny a vyšší teplota)



D. Omezení budoucí změny klimatu

1850-2019 celkem 2390±240 Gt CO₂

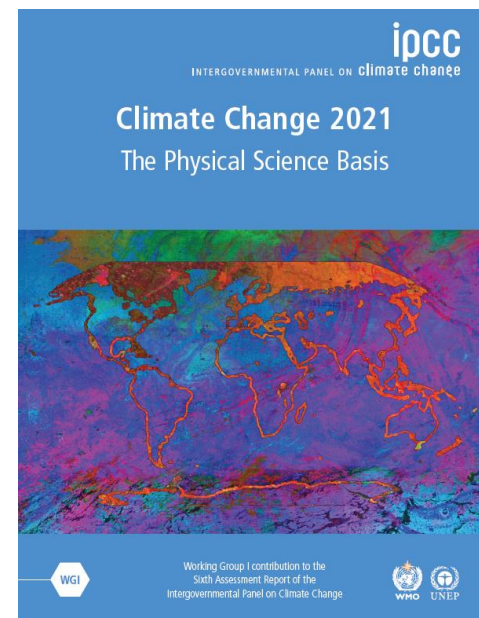
Pro +2 °C zbývá 1150 Gt, pro +1,5 °C 400 Gt (67% pravděpodobnost)

1000 Gt CO₂ vyvolá růst globální teploty o 0,27 °C

Čistá nula zvrátí růst teploty, ostatní změny budou pokračovat desetiletí až staletí

Covidová opatření krátkodobě zvýšila teplotu (protože méně aerosolů), emise CO₂ se snížily, koncentrace rostla

Nižší emise GHG zlepšují kvalitu ovzduší



A. Současný stav klimatu

Od vydání AR5 poskytl zlepšení odhadů založených na pozorování a informace z paleoklimatických archivů komplexní pohled na každou složku klimatického systému a její dosavadní změny. Nové simulace klimatických modelů, nové analýzy a metody kombinující výsledky z více výstupů vedou k lepšímu pochopení vlivu člověka na širší škálu klimatických proměnných, včetně počasí a klimatických extrémů. Časová období prezentovaná v této části závisí na dostupnosti meteorologických pozorování, paleoklimatických archivů a recenzovaných studií.

A.1 Je jednoznačné, že vlivem člověka došlo k oteplení atmosféry, oceánu i pevniny. Došlo k rozsáhlým a rychlým změnám v atmosféře, oceánu, kryosféře a biosféře.

{2.2, 2.3, Box 2.3, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.8, 5.2, 5.3, 6.4, 7.3, 8.3, 9.2, 9.3, 9.5, 9.6, Box 9.1} (Obr. SPM.1, Obr. SPM.2)

A.1.1 Pozorovaný růst koncentrací směsi skleníkových plynů⁶ (GHG) od roku 1750 je jednoznačně způsoben lidskou činností. Od roku 2011 (měření uvedená v AR5) se koncentrace v atmosféře nadále zvyšují a v roce 2019 dosáhly ročních průměrů 410 ppm pro oxid uhličitý (CO₂), 1866 ppb pro metan (CH₄) a 332 ppb pro oxid dusný (N₂O)⁷. Pevnina a oceán v posledních šesti desetiletích pohlcovaly téměř konstantní část (globálně asi 56 % ročně) emisí CO₂ z lidské činnosti, přičemž existovaly regionální rozdíly (*vysoká spolehlivost*)⁸.

{2.2, 5.2, 7.3, TS 2.2, Box TS 5}

A.1.2 Každé z posledních čtyř desetiletí bylo postupně teplejší než všechna předchozí od roku 1850. Globální povrchová teplota⁹ byla v prvních dvou desetiletích 21. století (2001–2020) o 0,99 °C [0,84 až 1,10 °C] vyšší než v letech 1850–1900¹⁰. Globální povrchová teplota byla v letech 2011–2020 o 1,09 °C [0,95 až 1,20 °C] vyšší než v letech 1850–1900, přičemž větší nárůst byl zaznamenán nad pevninou (1,59 °C [1,34 až 1,83 °C]) než nad oceánem (0,88 °C [0,68 až 1,01 °C]). Odhadovaný růst globální povrchové

⁶ <https://archive.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/218.htm>

⁷ Růst oproti roku 2011 činí 19 ppm pro CO₂, 63 ppb pro CH₄ a 8 ppb pro N₂O. Koncentrace dalších skleníkových plynů v roce 2019: PFC (perfluorované uhlovodíky) 109 ppt ekvivalentu CF₄ (tetrafluorometanu), SF₆ (hexafluorid síry) 10 ppt, NF₃ (trifluorid dusíku) 2 ppt, HFC (hydrofluorované uhlovodíky) 237 ppt HFC-134a ekvivalentu a ostatní plyny Montrealského protokolu, zejména CFC (chlorované uhlovodíky) a HCFC (hydrochlorofluorované uhlovodíky) 1032 ppt ekvivalentu CFC-12.

⁸ Pevnina a oceán se významně nepodílí na propadech jiných skleníkových plynů.

⁹ Termín "globální povrchová teplota" se v tomto SPM používá jak pro globální průměr teploty povrchu, tak pro globální přizemní teplotu vzduchu. Změny těchto veličin se podle odhadů s *vysokou spolehlivostí* liší maximálně o 10 %, ale protichůdné výstupy a výsledky vedou k *nizké spolehlivosti* identifikovaných rozdílů v dlouhodobém trendu. {Box TS 1}

¹⁰ Období 1850–1900 je nejstarším obdobím s dostatečně úplnými daty pro odhad globální povrchové teploty a v souladu s AR5 a SR1.5 se používá jako tzv. předindustriální období.

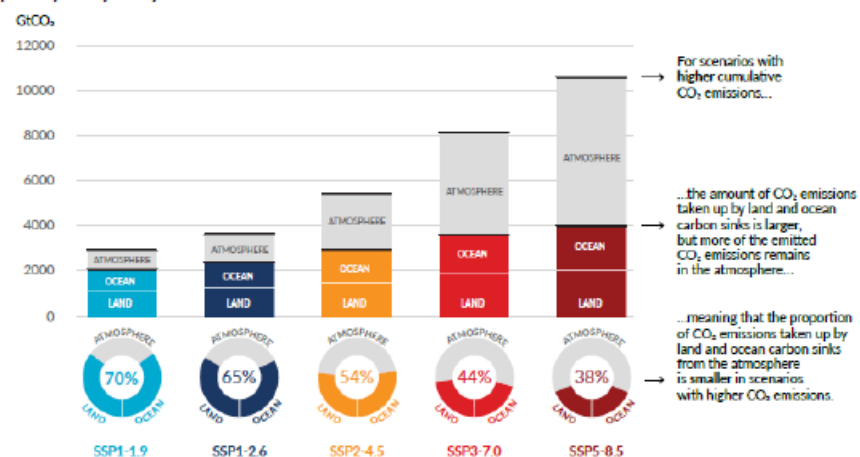
soká spolehlivost) a podle scénáře SSP1-1.9 se do roku 2100 změni na slabý čistý zdroj (*střední spolehlivost*). Je *velmi nepravděpodobné*, že by se souhrnné globální pohlcování na pevnině a v oceánech změnilo ve zdroj do roku 2100 podle scénářů bez čistých záporných emisí¹¹ (SSP2-4.5, SSP3-7.0, SSP5-8.5). {4.3, 5.4, 5.5, 5.6, Box TS 5, TS 3.3}

B.4.3 Velikost zpětných vazeb mezi změnou klimatu a uhlíkovým cyklem je větší, ale také méně jistá pro scénáře s vysokými emisemi CO₂ (*velmi vysoká spolehlivost*). Výstupy klimatických modelů však ukazují, že nejistotám v atmosférických koncentracích CO₂ do roku 2100 dominují rozdíly mezi emisními scénáři (*vysoká spolehlivost*). Další reakce ekosystémů na oteplování, které zatím nejsou plně zahrnuty v klimatických modelech, jako jsou toky CO₂ a CH₄ z mokřadů, tání permafrostu a lesních požárů, by dále zvýšily koncentrace těchto plynů v atmosféře (*vysoká spolehlivost*).

{5.4, Box TS 5, TS 3.2}

Podíl emisí CO₂ pohlcených pevninskými a oceánskými propady uhlíku je menší ve scénářích s vyššími kumulativními emisemi CO₂

Celkové kumulativní emise CO₂ pohlcené pevninou a oceány (barvy) a zbývající v atmosféře (šedá) podle pěti vybraných scénářů v období 1850 až 2100



Obr. SPM.7 Kumulované antropogenní emise CO₂ pohlcené pevninou a oceány do roku 2100 podle pěti vybraných scénářů.

Kumulované antropogenní (člověkem způsobené) emise oxidu uhličitého (CO₂) pohlcené pevninou a oceány podle pěti vybraných scénářů (SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 a SSP5-8.5) jsou vypočteny od roku 1850 do roku 2100 klimatickými modely CMIP6 v simulacích řízených

¹¹ Tyto předpokládané úpravy propadů uhlíku v souvislosti se stabilizací nebo poklesem atmosférického CO₂ jsou zohledněny ve výpočtech zbývajících uhlíkových rozpočtů.

Změna klimatu a zdraví obyvatel

WHO upozorňuje na problémy hlavně v chudých oblastech

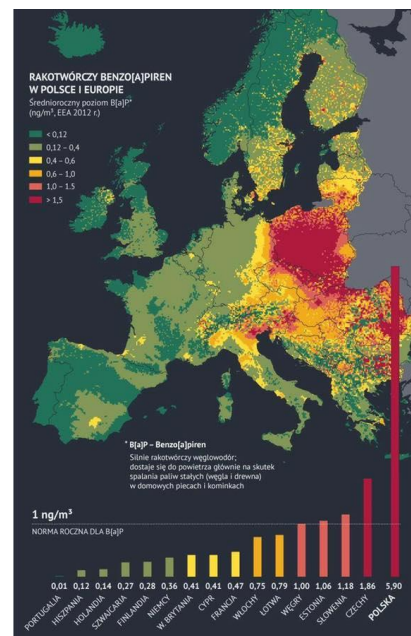
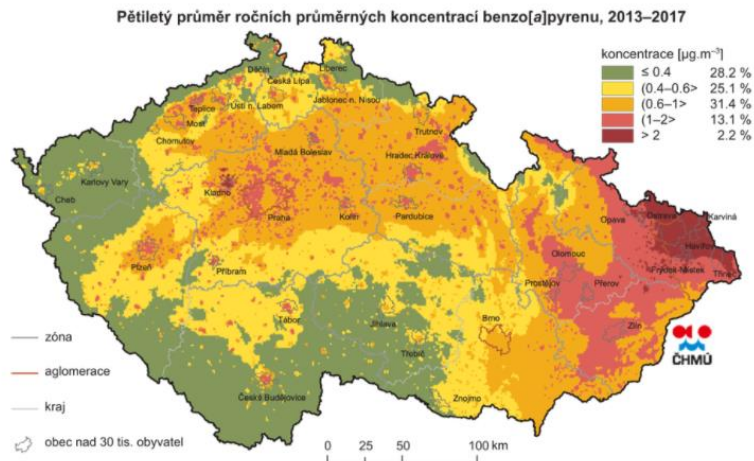
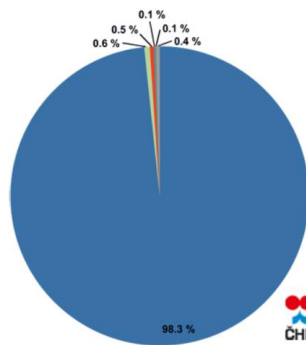
- dostupnost lékařské péče, přístup k čisté vodě a nezávadným potravinám, ochrana před extrémními výkyvy počasí a znečištěným ovzduším

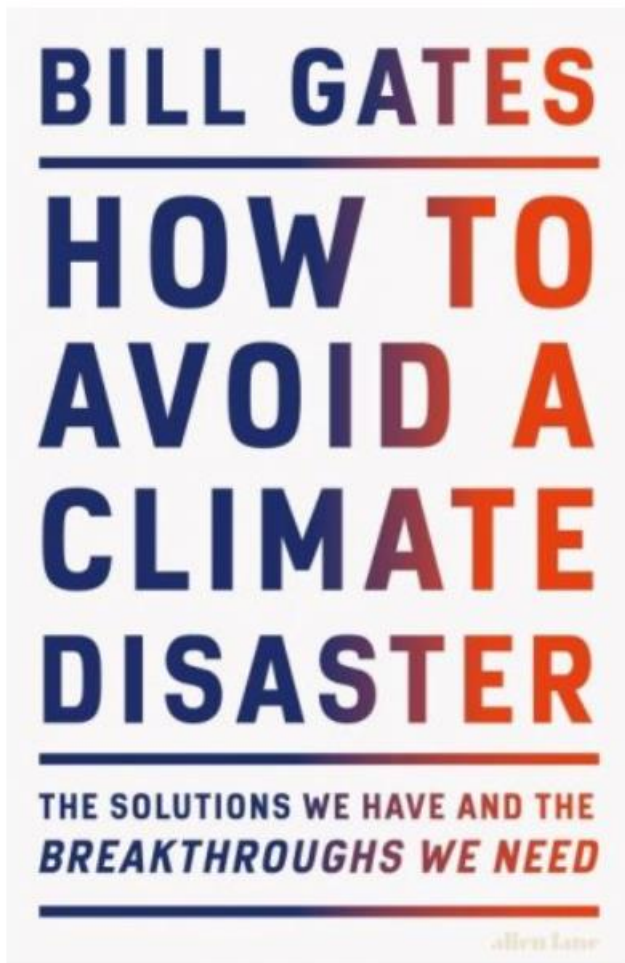
Evropa a Česko?

- vlny horka, sezónní rozložení alergenních pylů, šíření infekčních chorob přenášených klíšťaty a komáry
- úzká souvislost se znečištěným ovzduším
- snížení emisí GHG sebou přináší snížení emisí prachu, karcinogenů, alergenů, ...

Podíl sektorů NFR na celkových emisích benzo[a]pyrenu, 2016

- 1A4bi – Lokální vytápění domácností
- 1A4cii – Zemědělství, lesnictví, rybolov; Nesilniční vozidla a ostatní stroje
- 1A3bi – Silniční doprava; Osobní automobily
- 1A4ai – Služby i instituce; Stacionární spalovací zdroje
- 1A3bi – Lehká užitková vozidla
- Ostatní





Knihu je třeba chápat jako názorový výstup člověka, který dokáže zpracovávat a dávat do souvislostí informace, člověka, který je označován jako filantrop. Prostřednictvím nadace věnuje čas a peníze na stipendia nebo prevenci nemocí. Chudobu třetího světa začal vnímat i v souvislostech se změnou klimatu nejen jako důsledek, ale i jako překážku pro rozvoj uhlíkově neutrální společnosti. Nejde tedy o vědeckou publikaci.



Omyly v diskusích o změně klimatu

- Vliv skleníkových plynů na oteplování je nepotvrzená hypotéza
- Množství CO₂ je zcela zanedbatelné a není to škodlivina
- Největší vliv na oteplování má vodní pára, protože je to nejvýznamnější skleníkový plyn
- Klima se měnilo vždy
- Nemůžeme poroučet větru dešti
- Grónsko bylo za Vikingů zelené
- Kolem Antarktidy je více ledu a tedy se ochlazuje
- Když přestaneme v Evropě létat a jíst maso, tak to pomůže klimatu
- Neumíte předpovědět počasí na zítřek, a předpovídáte do konce století
- Když přeletíme z New Yorku do Los Angeles, tak se oteplí o 20 °C a přežijeme to



Klimatická diskuse v Česku

Viliam Hanuš <vildahanus@seznam.cz>
komu: radim.tolasz ▾

Dobrý den, zelený soudruhu,

klima se měnilo a mění neustále bez ohledu na člověka. Proto je nesmyslné nějaké volání po záchraně planety a klimatu. Jediné co je nezbytné, je ochránit lidstvo před ekofašisty dokud není pozdě. Každý rozumný člověk ví moc dobře, je nutno odstoupit od všech zničujících klima-dohod. Jinak lidstvo sebezničí, zahyne v bídě, špině a nesvobodě Pol-Potovských rozměrů. V minulém režimu jsme měli VĚDECKÝ MARX-LENINIZMUS, nyní nás ničí VĚDECKÝ EKOLOGISMUS.

Viliam Hanuš
Dukelská 130
Chvalčovice
53312

ČESKÁ REPUBLIKA

komu: radim ▾

dobrý den

vy jste tak hloupej nebo navedenej???? to co říkáte jsou bludy lži a nesmysli vuz důkazy níže, osle:

Miroslav Nejd Tohle mě baví, ty hovada neví, jaký bude počasí zítra ale úplně přesně ví, že bude klimatická katastrofa... Takový, sakra jak se řekne slušně čurák, žeru



ftarreg 🇨🇪 🇸🇰 🇺🇸 @ftarreg · 22m

Replying to @JohnGal72674903 @klimatolog and 3 others
Presne, jehovista. Živí se tím, a ví ze musí své teorie musí co nejvíc protlačovat, protože za to dostává peníze. Profesionální nepoctivost, místo aby byl skeptický, tak tomu věří!

🗨️ 2



🍷 1



«««Monkey Realms»»» @monkeyrealms · 1h

🗨️ 14:3

Replying to @CRoPlus and @klimatolog

Volte Trikoloru jestli chcete světlo a teplo v domě. Trikolora pošle všechny tyhle zelené parazity na pracák. A zaměstnance ČT a Rozhlasu taky.



TurbyHo @turbyho · Sep 5

Replying to @klimatolog @GreenpeaceCzech and 2 others

S prominutím, Vy musíte být ale hodně velky arogantní zmrda když nepřipustíte kritiku a diskusi. Blbci, kteří trvali na svém dogma a nepřipustili žádnou diskusi a kritiku si stále pamatujeme třeba právě na příkladu Galilea. A Vy jste názorný příklad tehdejšího inkvizitora.

🗨️ 1



KLIMATICKÝ VELEKNĚZ

Nyní máme co do činění s novým nastupujícím zlořádem. Noví dogmatici, noví elitáři, vědci a aktivisté vnucují lidstvu potrhlé představy, jak se má vyrábět elektřina, co se má jíst, na jaké palivo, či dokonce motor se má jezdit. Klimatické cíle, procenta, závazky, normy. Subvence, dotace, podpory, povolenky, pokuty... rozvrat trhu. Ať to stojí co to stojí. Klimatický český velekněz Radim Tolasz rád politikům nastavit cenu tak, aby se ka-



Jakub Patočka
@JakubPatočka

Replying to @klimatolog @Jirka and @RadKubala

To jsem vám vyvrátil v první replice. Co se vás dotýká, je mi jedno, neměl jste tady napadat přední novinářské organizace či nás jako... no ano jako ruský troll. Za mě je příznakem trvající slabosti české debaty o klimatu, že jste tu brán jako nějaká autorita. Ne tak v DR.

[Translate Tweet](#)

3:23 PM · Jul 1, 2021 · TweetDeck



Luboš Zálom @luboszalom · 19h

Replying to @klimatolog and @hruška

Jste darebák, pokud si dovoluujete srovnávat pandemii a hoax o člověkem zaviněném globálním oteplování. Darebák. Nic víc.

🗨️ 2



🍷 1





**Český
hydrometeorologický
ústav**

**Změna klimatu
Čísla a fakta
(diskuse)**

**Radim Tolasz
18. října 2021, RECETOX
Brno**