
Czech
Hydrometeorological
Institute

Scénáře vývoje globálního klimatu a vybrané body zlomu podle Šesté hodnotící zprávy IPCC se zaměřením na Evropu.

Radim Tolasz
Adam Valík

Radim Tolasz

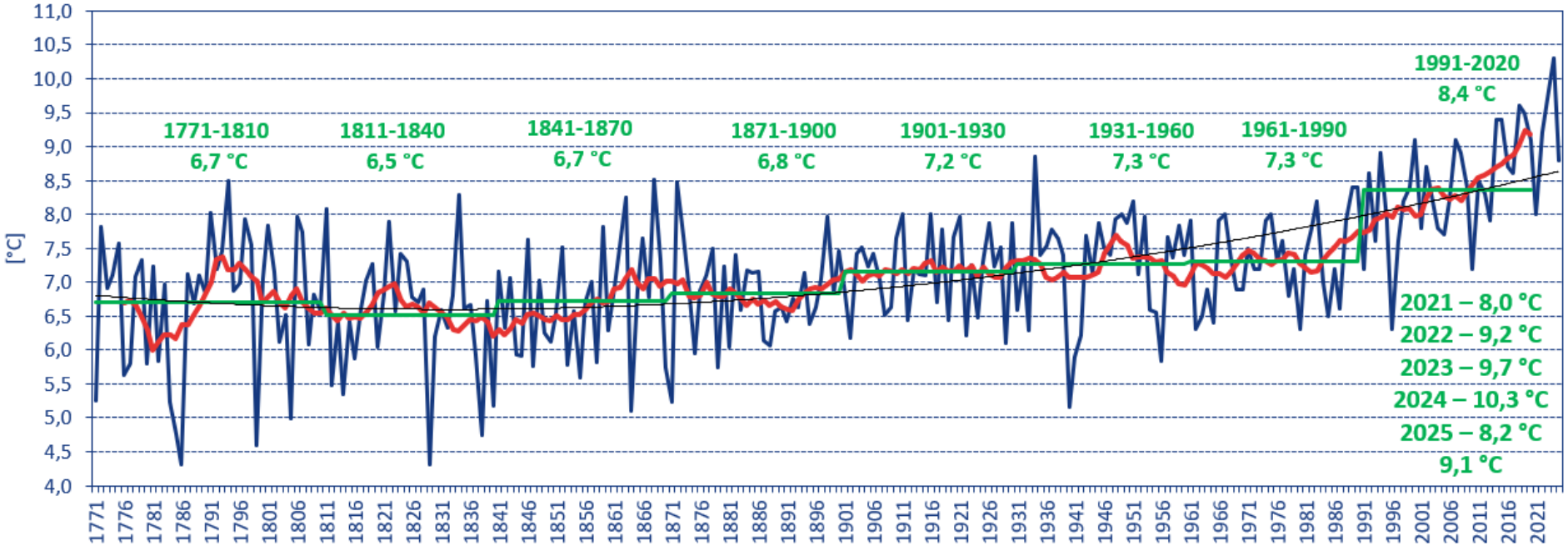
- ČHMÚ od roku 1986
- Absolvent MU (UJEP) Brno
- Diplomová práce 1987 „Režim plavenin v povodí Odry“
- Doktorská práce 2007 „Databázové zpracování klimatologických dat“
- Autor a spoluautor (např. Atlas podnebí Česka)
- 2003 – 2011 Náměstek ředitele ČHMÚ
- 2012 – dosud vedoucí Oddělení klimatické změny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

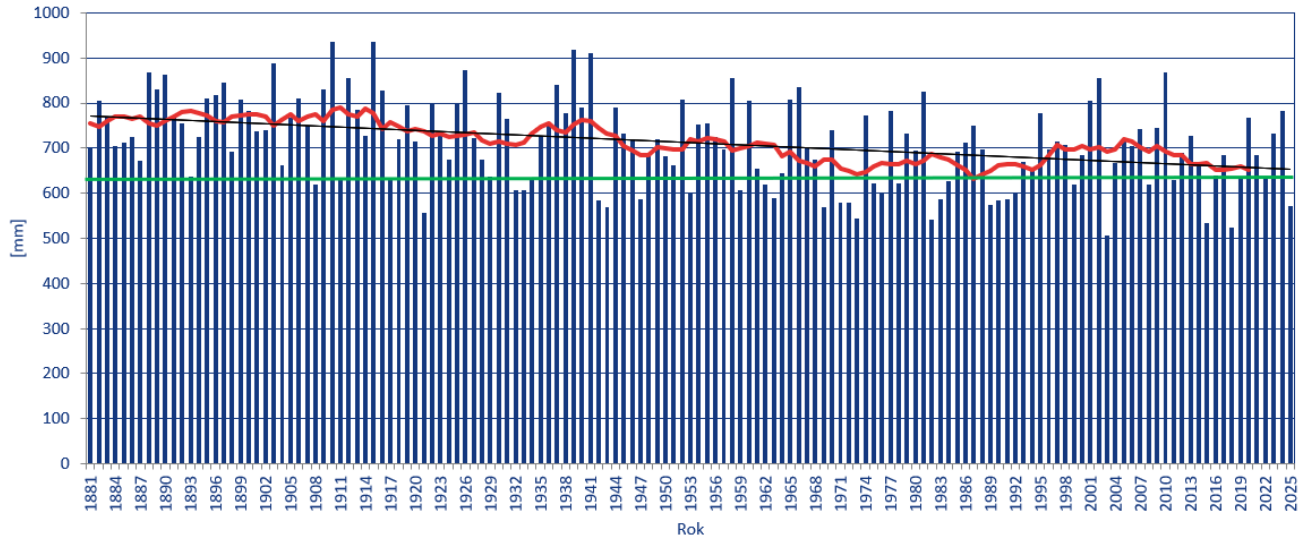
Adam Valík

- ČHMÚ od roku 2019
- Absolvent MU Brno
- Diplomová práce 2016 „Hydromorfologický průzkum a hodnocení vybraných úseků v povodí Moravy v kontextu povodňových událostí“
- Doktorská práce 2021 „Automatizace meteorologických měření a její vliv na trendy vybraných klimatologických charakteristik“
- Spoluautor učebnice Průvodce uživatele Země v dobách klimatické změny pro 2. stupeň ZŠ a SŠ
- Správa klimatologické databáze CLIDATA a staniční sítě brněnské pobočky ČHMÚ, statistická analýza a příprava dat
- Zástupce ČR v IPCC

Změna klimatu – čísla a fakta

Teploty a srážky v ČR - syntetická řada 1771/1881 až 2025





Czech Hydrometeorological Institute

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)

Mezivládní panel pro klimatickou změnu

Mezivládní panel pro klimatickou změnu (IPCC)

– Založený v roce 1988
  - Program OSN pro životní prostředí (UNEP)
  - Světová meteorologická organizace (WMO)

– 195 členských států

– Nobelova cena za mír v roce 2007 společně s Alem Gorem

– 3 hlavní hodnotící zprávy:
  - The Physical Science Basis
  - Impacts, Adaptation and Vulnerability
  - Mitigation of Climate Change

Hodnotící zprávy IPCC

- FAR (1990)

2x 1994

- SAR (1995)

1x 1997
1x 1999

- TAR (2001)

3x 2000

2x 2005

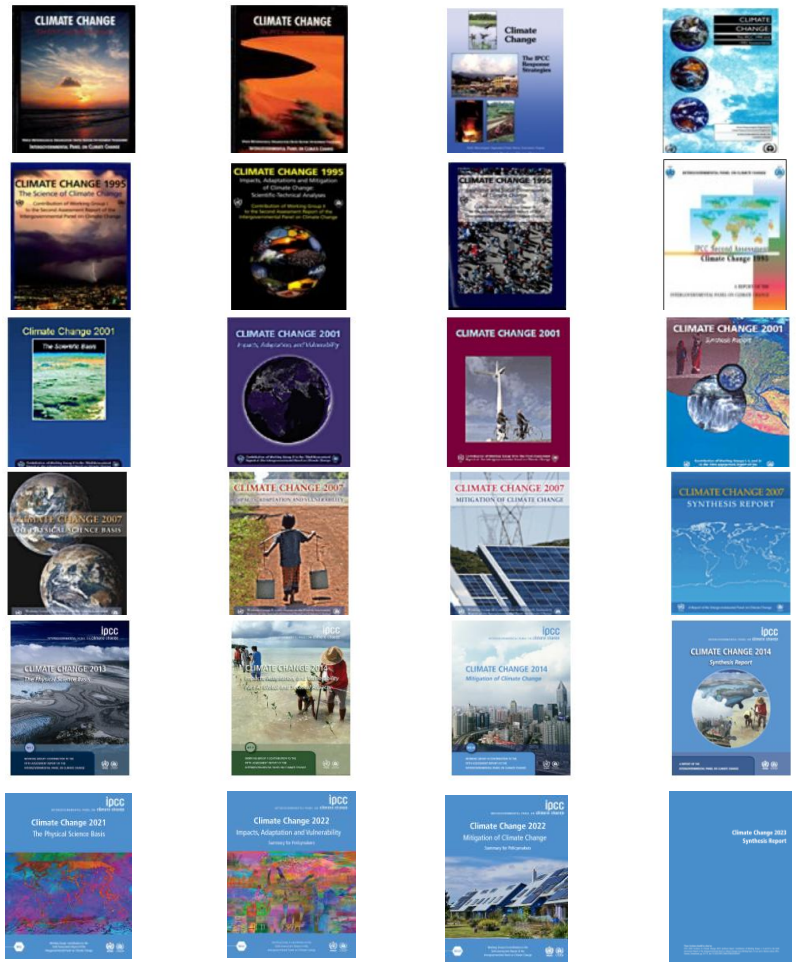
- AR4 (2007)

1x 2011
1x 2012

- AR5 (2014)

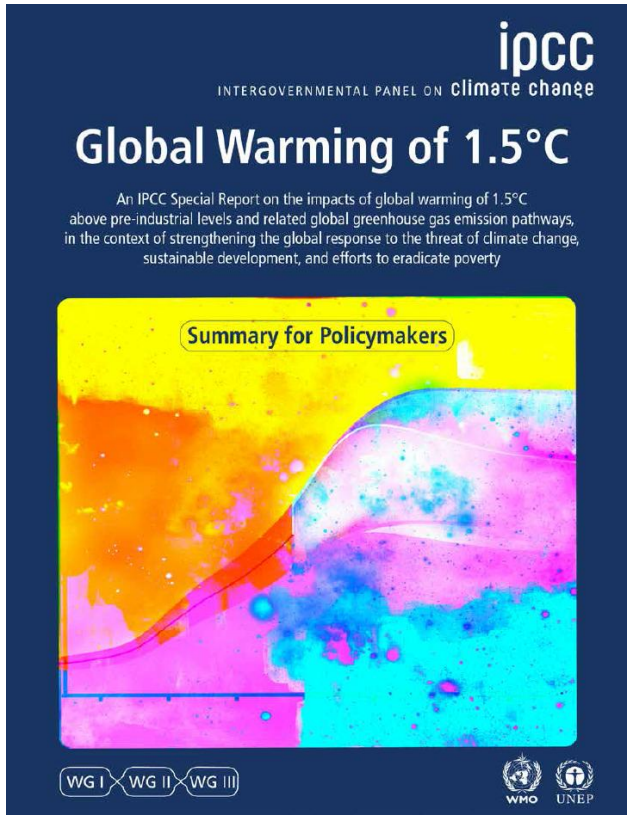
1x 2018
2x 2019

- AR6 (2021/2022/2023)

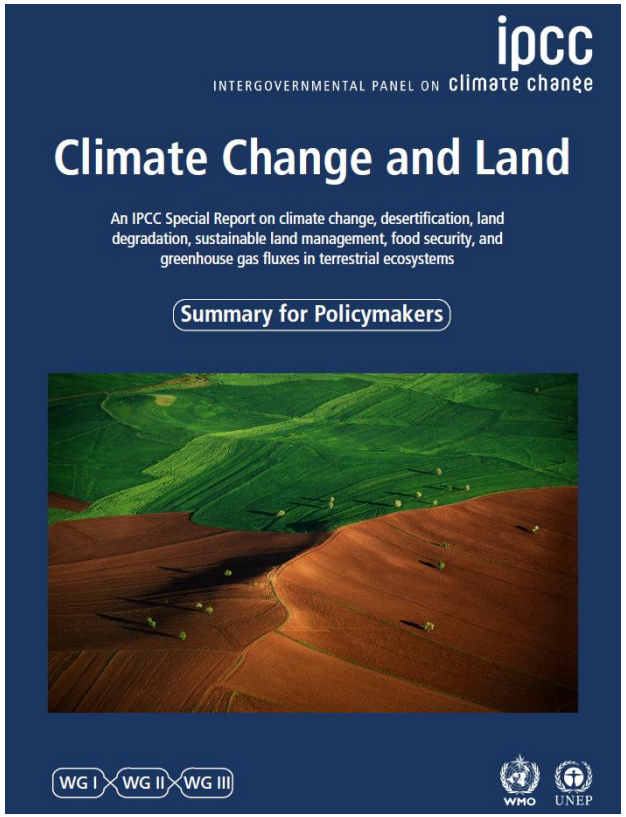


Speciální zprávy IPCC 2018/2019

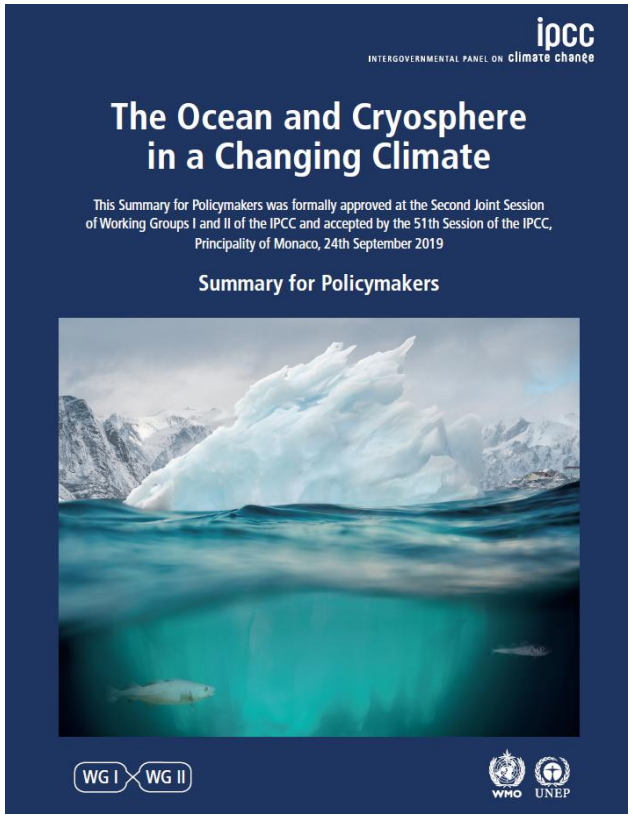
Oteplení 1,5 °C



Změna klimatu a krajina



Změna klimatu, oceán a kryosféra



– Special Report on Cities: 2027?

AR7 Sedmá hodnotící zpráva IPCC (2028/2029 ???)

SEVENTH ASSESSMENT REPORT

AR7 Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability

AR7 Climate Change: The Physical Science Basis

AR7 Climate Change: Mitigation of Climate Change

AR7 Synthesis Report: Climate Change

– Special Report on Cities: 2027

Radim Tolasz

– 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

Adam Valík

– ČHMÚ od roku 2019
– Absolvent MU Brno
– Diplomová práce 2016 „Hydromorfologický průzkum a hodnocení vybraných úseků v povodí Moravy v kontextu povodňových událostí“
– Doktorská práce 2021 „Automatizace meteorologických měření a její vliv na trendy vybraných klimatologických charakteristik“
– Spoluautor učebnice Průvodce uživatele Země v dobách klimatické změny pro 2. stupeň ZŠ a SŠ
– Správa klimatologické databáze CLIDATA a staniční sítě brněnské pobočky ČHMÚ, statistická analýza a příprava dat
– Zástupce ČR v IPCC

Aktuální stav klimatu

Hlavní závěry IPCC

– Každá z posledních dekád byla teplejší než předchozí až do roku 1850

– Globální teplota povrchu byla v letech 2011-2020 o 1,09 °C vyšší než v 1850-1900

- Povrch: 1,59 °C
- Oceán: 0,88 °C
- Vliv člověka: 1,07 °C

– Od období 2003-2012 se globální teplota povrchu zvýšila o 0,19 °C

– Vliv vnitřní variability systému (vulkanismus, sluneční aktivita)

– Během 21. století dojde pravděpodobně alespoň k jedné velké sopečné erupci

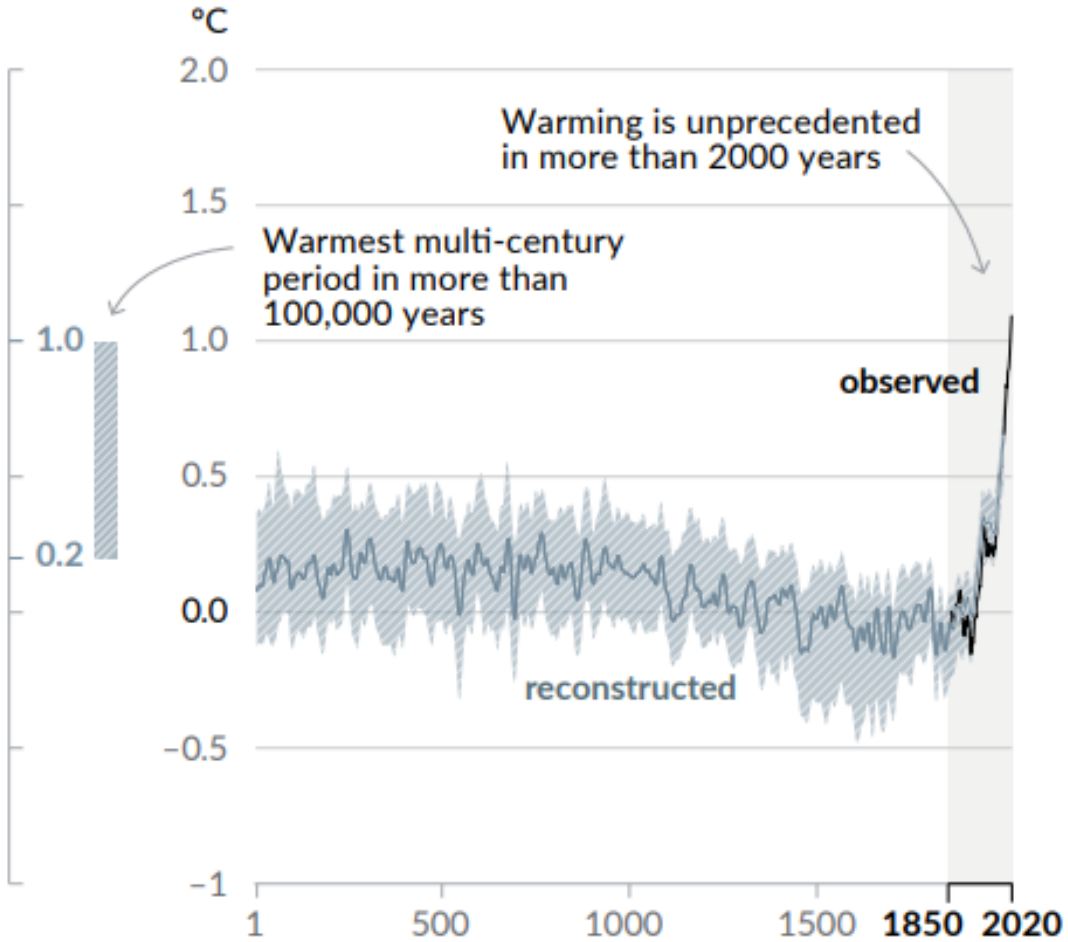
Hlavní závěry IPCC

– Koncentrace CO_2 v atmosféře byly v roce 2019 nejvyšší za poslední 2 miliony let
  - CH_4 a N_2O za posledních 800 tisíc let
  - Nárůst CO_2 a CH_4 od roku 1750 podstatně vyšší než při přirozených změnách v průběhu střídání dob ledových a meziledových
– Radiační působení vlivem GHG bylo v roce 2019 vyšší o 2,72 W/m^2 než v roce 1750
– Pokud by se podařilo dosáhnout záporných čistých emisí CO_2 a udržet je, globální růst teploty by se postupně zvrátil, ale ostatní změny by pokračovaly v současném trendu po desetiletí až tisíciletí (např. vzestup hladiny oceánů)

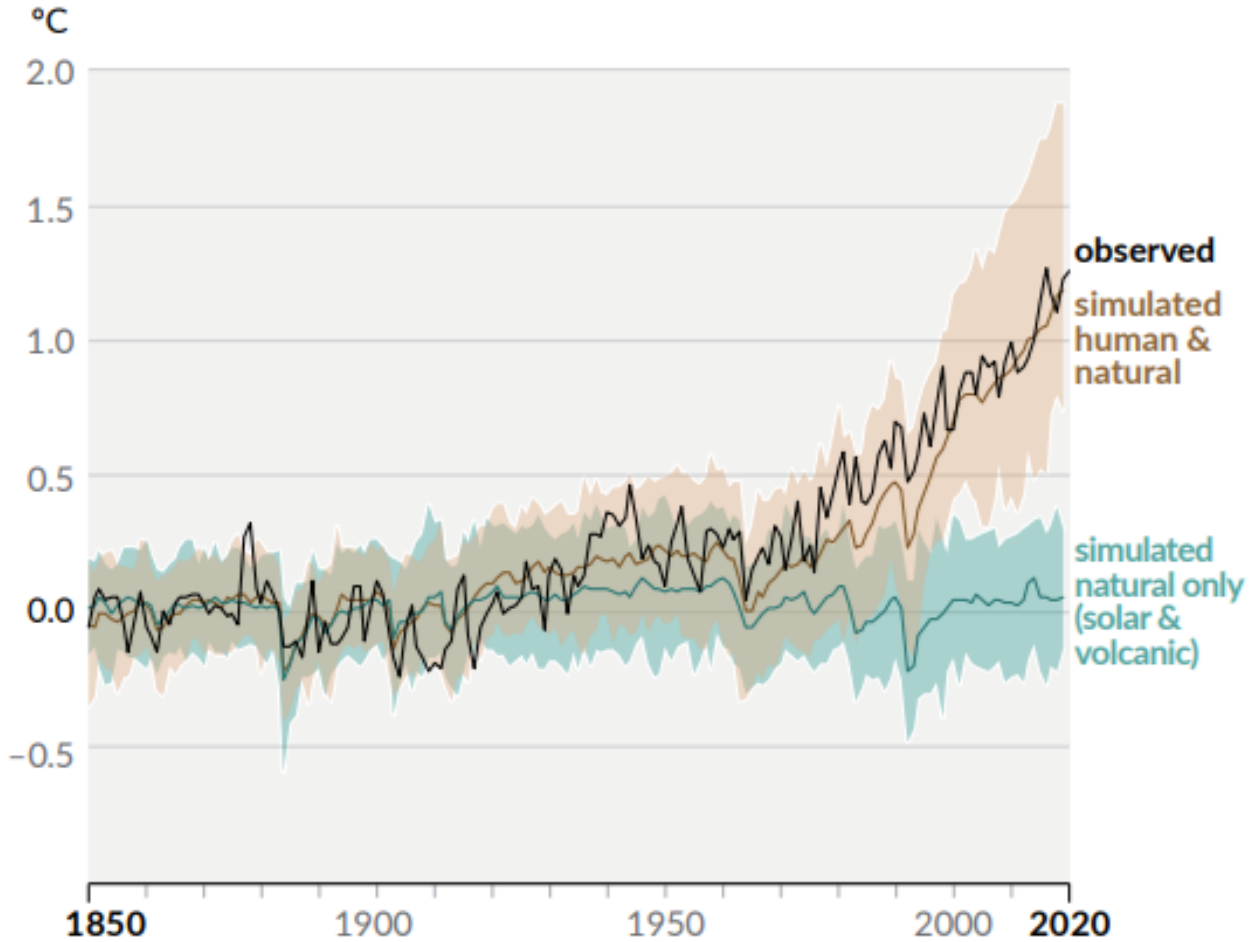
Human influence has warmed the climate at a rate that is unprecedented in at least the last 2000 years

Changes in global surface temperature relative to 1850–1900

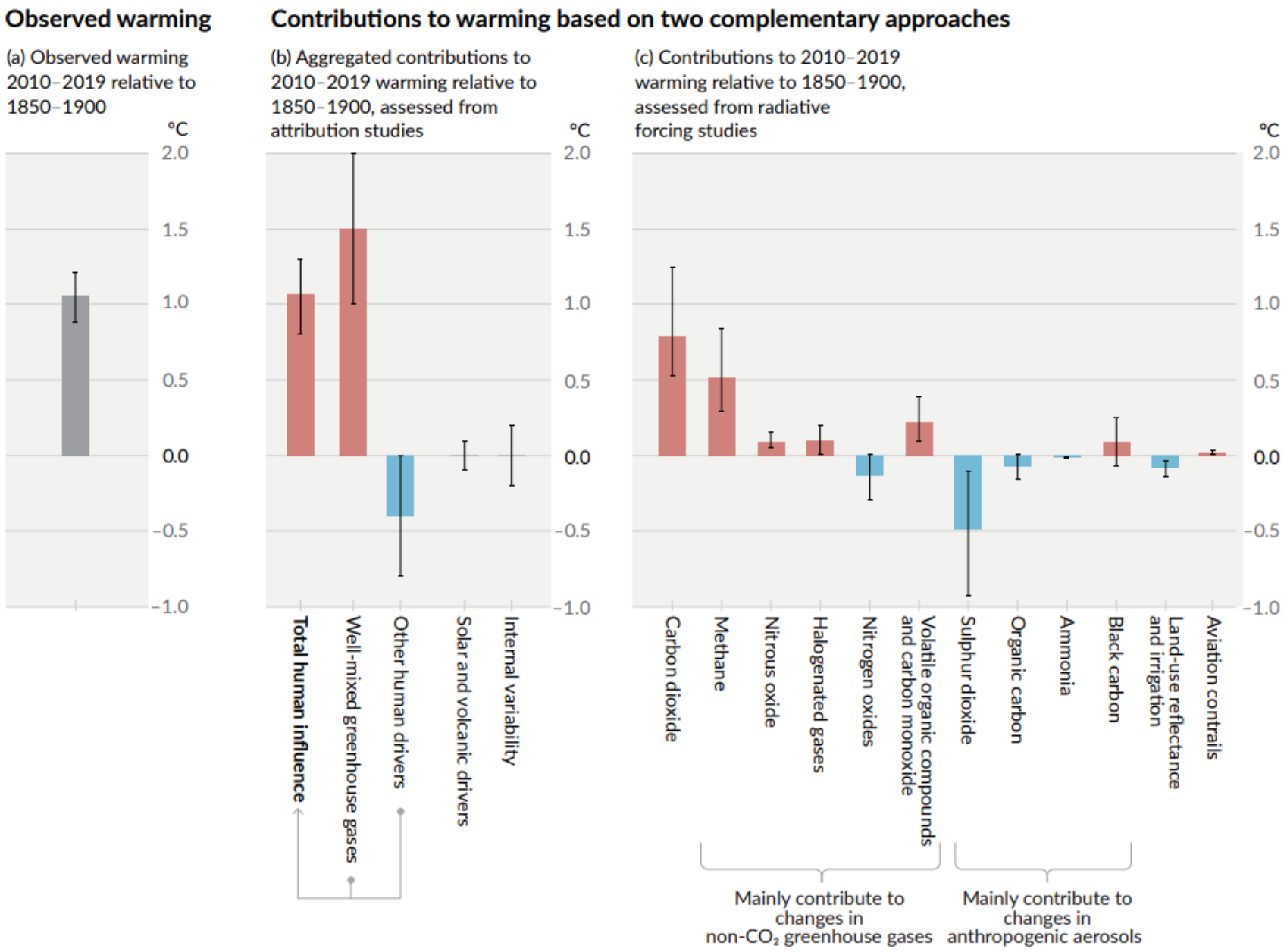
(a) Change in global surface temperature (decadal average) as reconstructed (1–2000) and **observed** (1850–2020)



(b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using human & natural and only natural factors (both 1850–2020)



Observed warming is driven by emissions from human activities, with greenhouse gas warming partly masked by aerosol cooling



Climate change is already affecting every inhabited region across the globe, with human influence contributing to many observed changes in weather and climate extremes

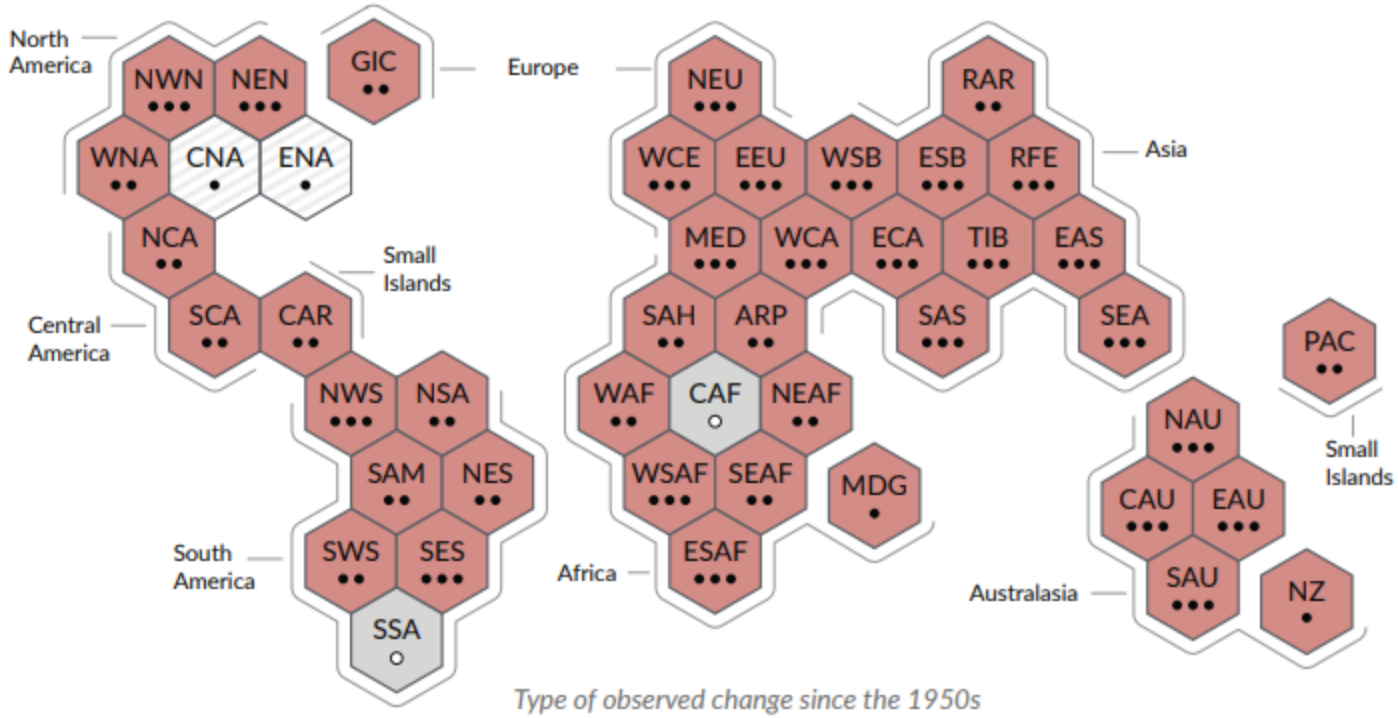
(a) Synthesis of assessment of observed change in **hot extremes** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions

Type of observed change
in hot extremes

- Increase (41)
- Decrease (0)
- Low agreement in the type of change (2)
- Limited data and/or literature (2)

Confidence in human contribution
to the observed change

- ●●● High
- ●● Medium
- ● Low due to limited agreement
- ○ Low due to limited evidence



Type of observed change since the 1950s

Climate change is already affecting every inhabited region across the globe, with human influence contributing to many observed changes in weather and climate extremes

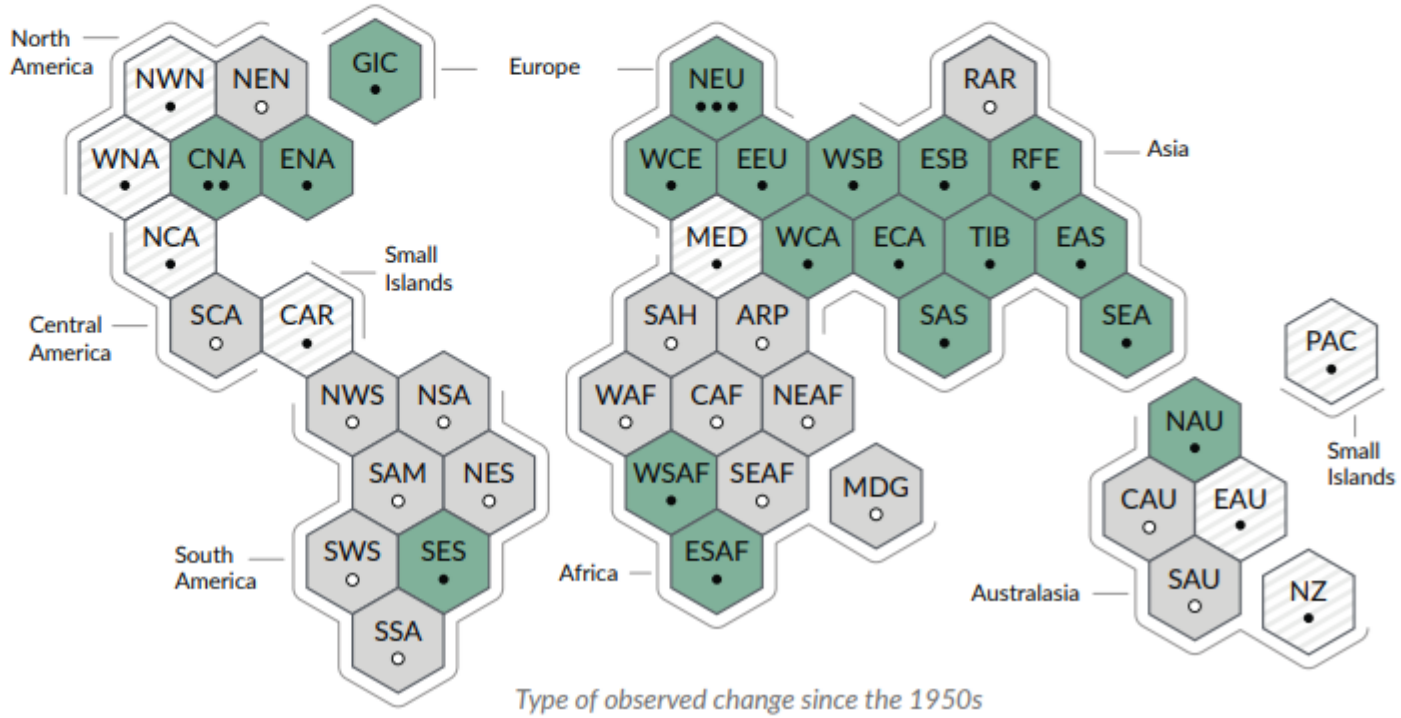
(b) Synthesis of assessment of observed change in **heavy precipitation** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions

Type of observed change
in heavy precipitation

- Increase (19)
- Decrease (0)
- Low agreement in the type of change (8)
- Limited data and/or literature (18)

Confidence in human contribution
to the observed change

- ●●● High
- ●● Medium
- ● Low due to limited agreement
- ○ Low due to limited evidence



Type of observed change since the 1950s

Czech Hydrometeorological Institute

Climate change is already affecting every inhabited region across the globe, with human influence contributing to many observed changes in weather and climate extremes

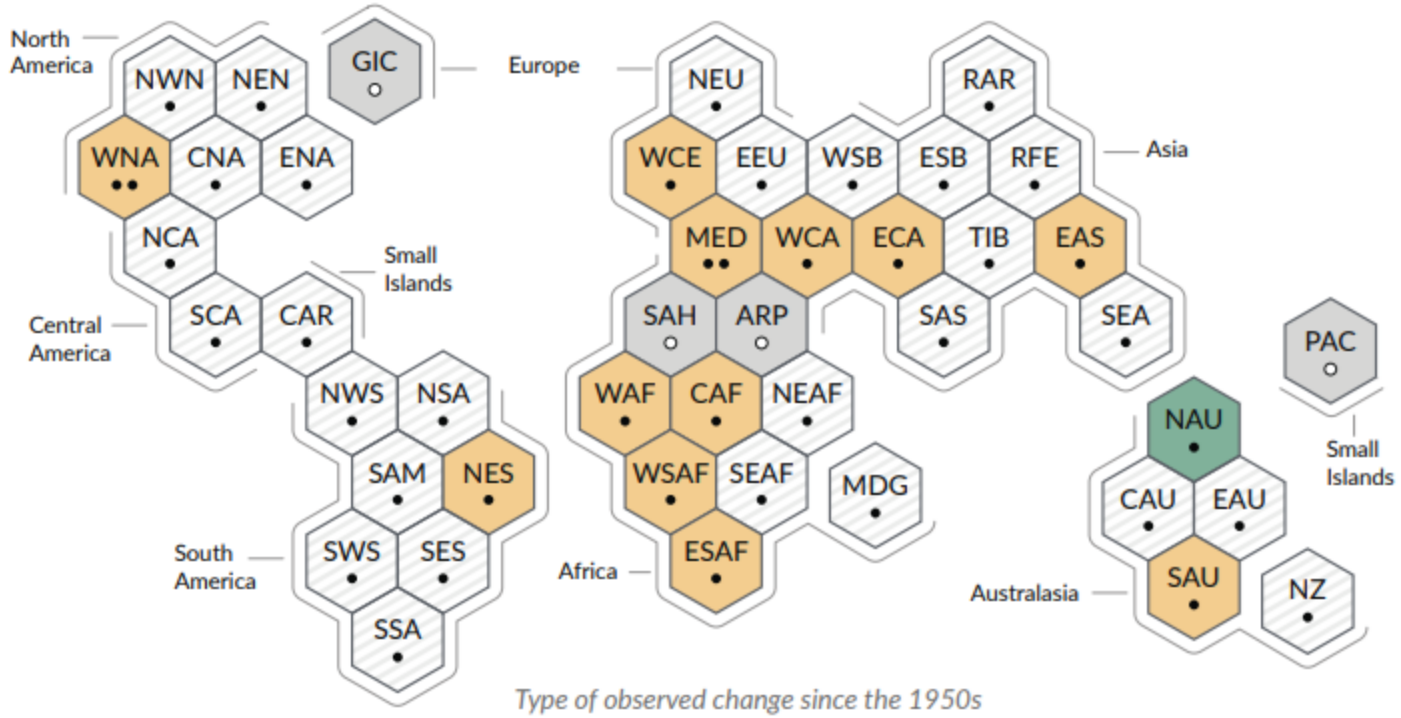
(c) Synthesis of assessment of observed change in **agricultural and ecological drought** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions

Type of observed change
in agricultural and ecological drought

- Increase (12)
- Decrease (1)
- Low agreement in the type of change (28)
- Limited data and/or literature (4)

Confidence in human contribution
to the observed change

- ●●● High
- ●● Medium
- ● Low due to limited agreement
- ○ Low due to limited evidence



Type of observed change since the 1950s

Scénáře budoucího vývoje klimatu

Scénáře SSP

– Shared Socio-economic Pathway

- Vývoj společnosti, mezinárodní spolupráce
- Emise skleníkových plynů podle scénářů RCP

– Vychází z modelů 6. fáze Coupled Model Intercomparison Project (CMIP6)

- Nové a lepší popisy fyzikálních, chemických a biologických procesů
- Vyšší prostorové rozlišení
- Průměrná odchylka od pozorování je 0,2 °C
- Širší rozsah citlivosti než CMIP5 (zpětná vazba oblačnosti)

Scénáře SSP

– SSP1-1.9 a SSP1-2.6

- Zelená ekonomika, rychlá dekarbonizace, intenzivní ochrana klimatu, pokles emisí na čistou nulu kolem roku 2050

– SSP2-4.5:

- Pokračování současných trendů, emise mírně rostou a od roku 2050 začínají klesat

– SSP3-7.0:

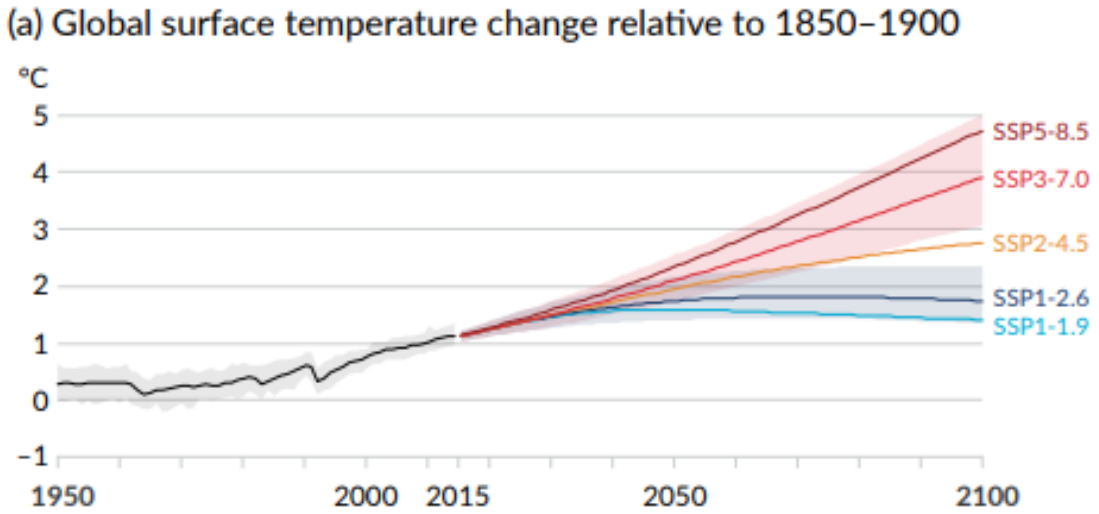
- Rostoucí spotřeba fosilních paliv, dvojnásobné emise v roce 2100

– SSP5-8.5:

- Masivní využívání fosilních paliv bez klimatických politik, dvojnásobné emise v roce 2050

Scénáře SSP

– V období 2081-2100 vyšší globální povrchová teplota
v porovnání s 1850-1900
– V oblastech střední Evropy se očekává nárůst až 1,5-2krát vyšší

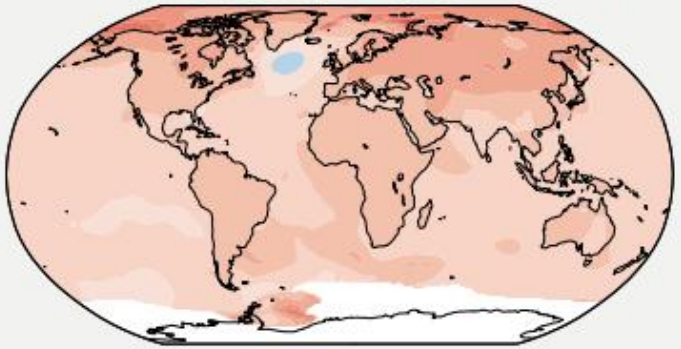


	Near term, 2021–2040		Mid-term, 2041–2060		Long term, 2081–2100	
Scenario	Best estimate (°C)	*Very likely* range (°C)	Best estimate (°C)	*Very likely* range (°C)	Best estimate (°C)	*Very likely* range (°C)
SSP1-1.9	1.5	1.2 to 1.7	1.6	1.2 to 2.0	1.4	1.0 to 1.8
SSP1-2.6	1.5	1.2 to 1.8	1.7	1.3 to 2.2	1.8	1.3 to 2.4
SSP2-4.5	1.5	1.2 to 1.8	2.0	1.6 to 2.5	2.7	2.1 to 3.5
SSP3-7.0	1.5	1.2 to 1.8	2.1	1.7 to 2.6	3.6	2.8 to 4.6
SSP5-8.5	1.6	1.3 to 1.9	2.4	1.9 to 3.0	4.4	3.3 to 5.7

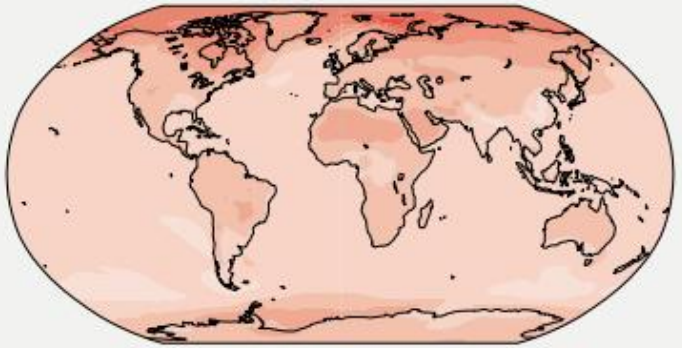
(a) Annual mean temperature change (°C) at 1°C global warming

Warming at 1°C affects all continents and is generally larger over land than over the oceans in both observations and models. Across most regions, observed and simulated patterns are consistent.

Observed change per **1°C** global warming



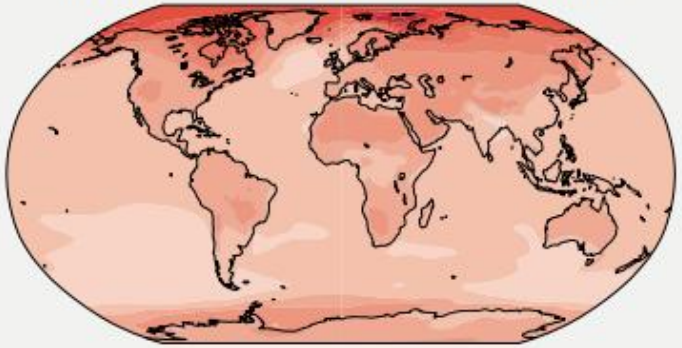
Simulated change at **1°C** global warming



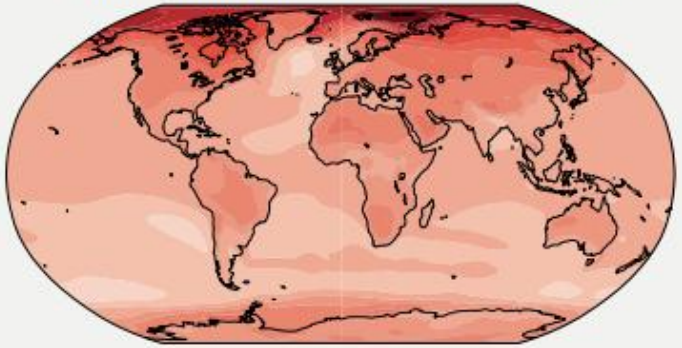
(b) Annual mean temperature change (°C) relative to 1850–1900

Across warming levels, land areas warm more than ocean areas, and the Arctic and Antarctica warm more than the tropics.

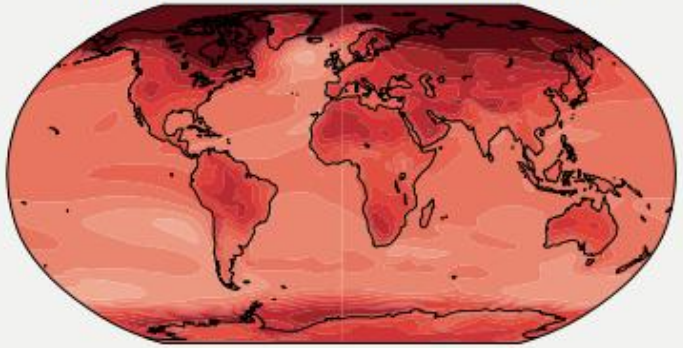
Simulated change at **1.5°C** global warming



Simulated change at **2°C** global warming



Simulated change at **4°C** global warming

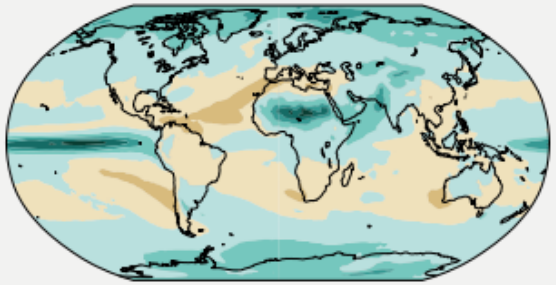




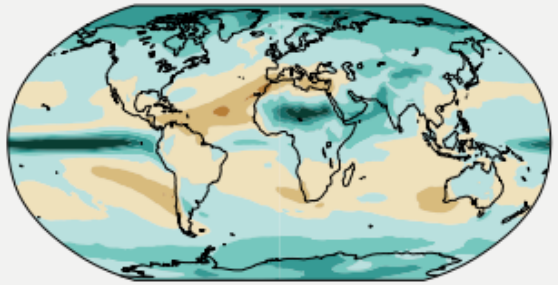
(c) Annual mean precipitation change (%) relative to 1850–1900

Precipitation is projected to increase over high latitudes, the equatorial Pacific and parts of the monsoon regions, but decrease over parts of the subtropics and in limited areas of the tropics.

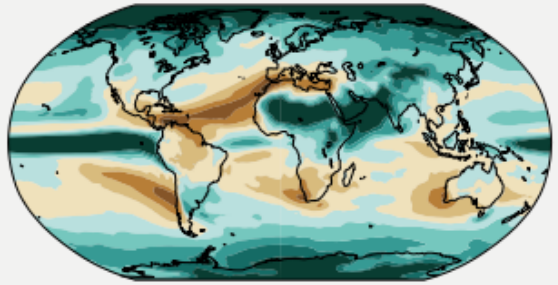
Simulated change at **1.5°C** global warming



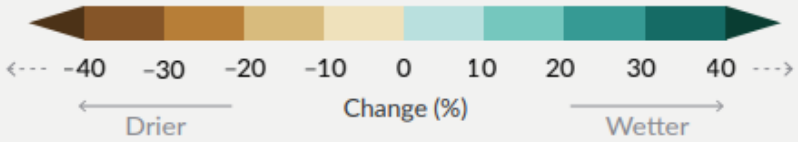
Simulated change at **2°C** global warming



Simulated change at **4°C** global warming



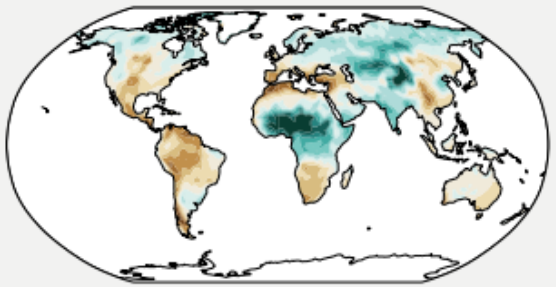
Relatively small absolute changes may appear as large % changes in regions with dry baseline conditions.



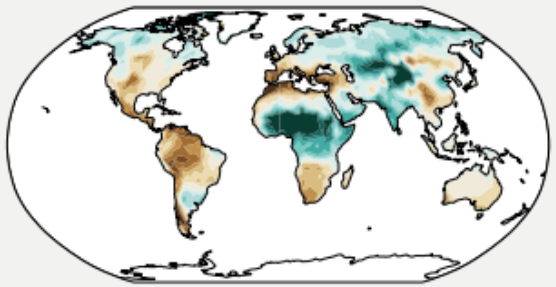
(d) Annual mean total column soil moisture change (standard deviation)

Across warming levels, changes in soil moisture largely follow changes in precipitation but also show some differences due to the influence of evapotranspiration.

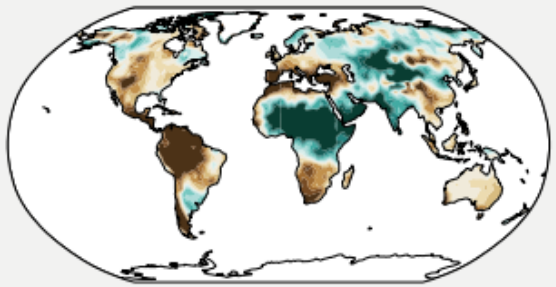
Simulated change at **1.5°C** global warming



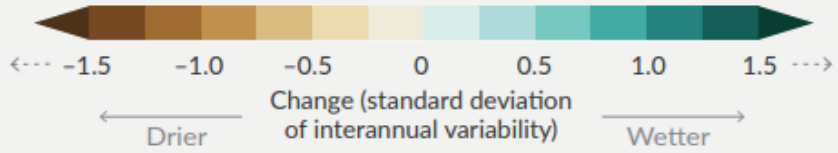
Simulated change at **2°C** global warming



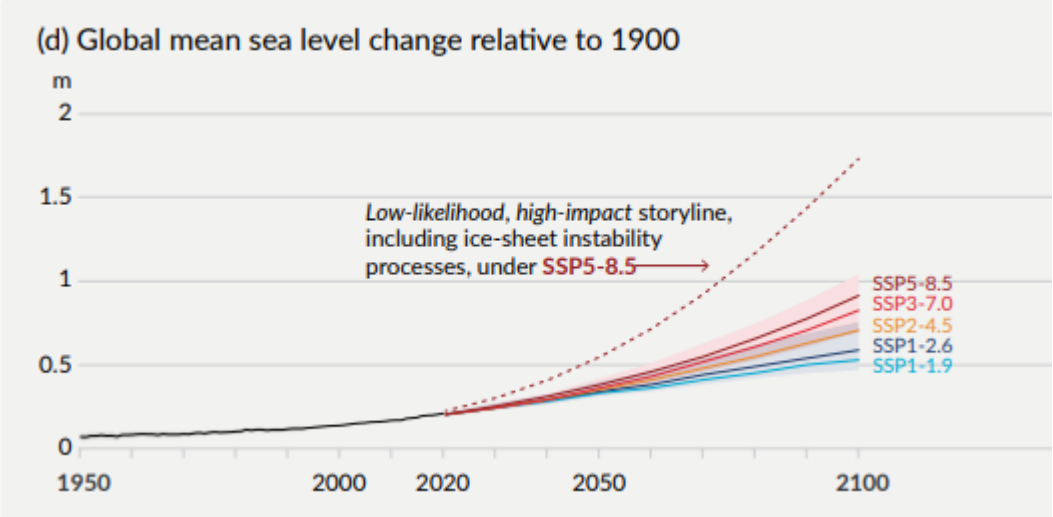
Simulated change at **4°C** global warming



Relatively small absolute changes may appear large when expressed in units of standard deviation in dry regions with little interannual variability in baseline conditions.



Světový oceán



– Od roku 1970 nárůst teploty a kyselosti a naopak pokles obsahu kyslíku povrchové vrstvy (0-700 m) vlivem emisí CO_2
  - Nevratné v měřítku staletí až tisíciletí
– Nárůst hladiny mezi lety 1901-2018 o 0,2 m
  - Tání ledovců (20 %), zvyšování teploty vody (50 %)
  - Další stoupání do roku 2100 o 0,28-0,55 m podle SSP1-1.9 a 0,44-0,76 m podle SSP2-4.5
  - I podle nejoptimističtějších scénářů bude oteplování pokračovat minimálně do roku 2300
  - Stoupání po staletí až tisíciletí v důsledku tání ledovců a oteplování hlubokého oceánu a zůstane zvýšená po tisíce let
– Mezi lety 2006-2018 rychlost nárůstu 3,7 mm/rok
  - Pravděpodobně nejrychlejší za posledních 3000 let
– Prokazatelný vliv člověka minimálně od roku 1971
  - Pomalejší reakce na emise, ale s mnohem delší dobou návratu
– Kolísání v posledních 55 milionech let mezi +70 a -130 m oproti dnešku
  - Za poslední doby meziledové byla o 5-10 m výš

Mořské proudění

– Pravděpodobné oslabení Atlantické meridionální cirkulace (AMOC) v průběhu 21. století podle všech scénářů

- Tání Grónského ledovce, změny Arktického ledu, vyšší srážky v teplejších částech severních moří
- Není jasné do jaké míry
- Je pravděpodobné, že pokud globální oteplení přesáhne 1,5, 2 nebo 3 °C bude oslabena o 15, 20 nebo 30 %, ale poté se vrátí do předchozího stavu
- Do roku 2100 pravděpodobně nedojde ke kolapsu
- Pokud by ke kolapsu došlo, způsobilo by to náhlé změny regionálních typů počasí a koloběhu vody (posun tropického deštného pásu k jihu, změny v monzumech, intenzivnější sucha v Evropě)

– Oslabení Golfského proudu díky oteplování a růstu hladiny oceánů

- Předpokládá se, že i když bude slábnout AMOC, změny Golfského proudu nebudou až tak výrazné a pravděpodobně se nezhroutí ani v případě úplného zániku AMOC
- Oslabení AMOC a Golfského proudu by znamenalo změny v synoptických situacích v Evropě a zpomalilo její oteplování

Ledovce

– Trojnásobný růst teplot v nejchladnějších dnech

– Pokles množství sněhové pokrývky v jarní sezóně na severní polokouli od roku 1950 v důsledku lidské činnosti

– Pokles rozlohy Arktického mořského ledu mezi lety 1979-1988 a 2010-2019 až o 40 % v září a 10 % v březnu

  - Mezi lety 2011-2020 dosáhla průměrná rozloha Arktického ledu nejnižší úrovně minimálně od roku 1850

– Nevýznamný trend poklesu rozlohy pevninského ledovce v Antarktidě mezi lety 1979-2020

  - Protichůdné regionální trendy

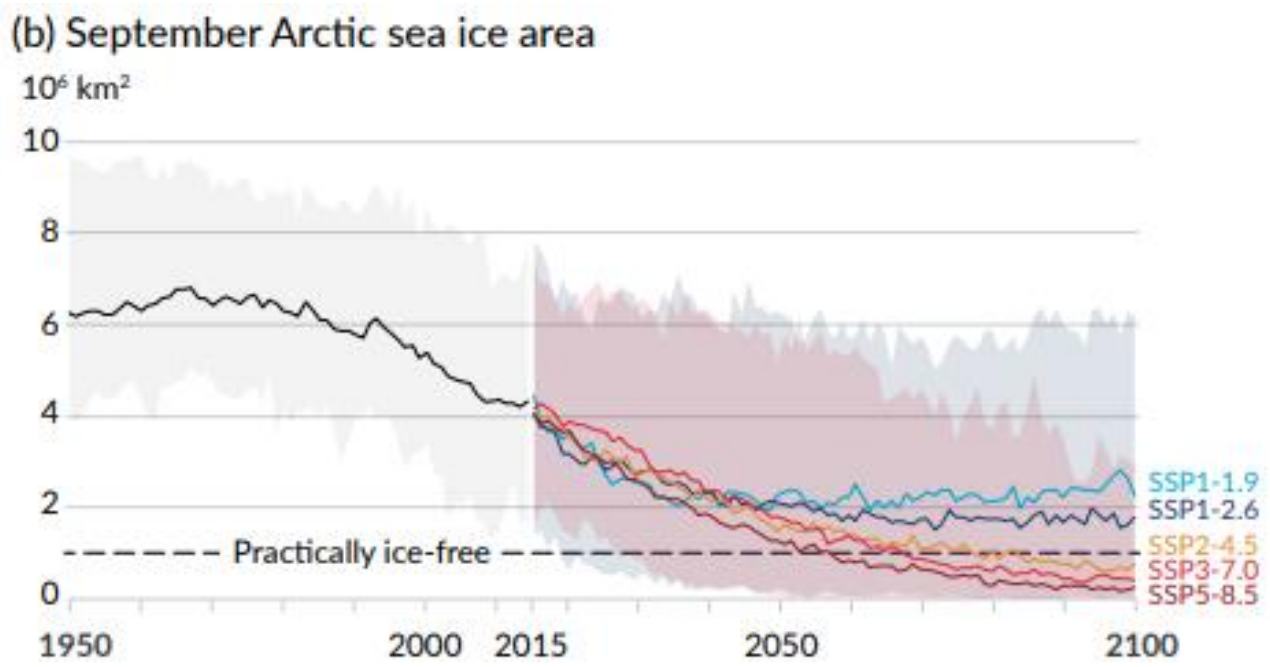
– Vlivem lidské činnosti tání Grónského ledovce v průběhu posledních 20 let

– Horské a polární ledovce budou celosvětově tát

– Uvolňování uhlíku z tajícího permafrostu je nevratné po dobu dalších století

Ledovce

– Pokud zůstane míra globálního oteplení mezi 2 a 3 °C, předpokládá se, že nedojde k úplnému a nevratnému odtání západní části Antarktidy a Grónského ledovce, nicméně toto riziko roste s narůstající teplotou a s oteplením 3-5 °C se předpokládá odtání téměř celého Grónska a celé západní části Antarktidy a tyto změny budou nevratné v průběhu několika tisíciletí



Biosféra

– Pokračující deforestrace Amazonského pralesa v kombinaci s oteplováním zvyšuje pravděpodobnost, že ekosystém v průběhu 21. století překročí bod zlomu a stane se sušším
– Ubývání tropických a boreálních lesů a lesů mírného pásma kvůli teplotním a srážkovým extrémům, změnám průměrného klimatu a narůstajícímu nebezpečí lesních požárů
– Pohlcování x uvolňování C
– Požáry, kalamity škůdců

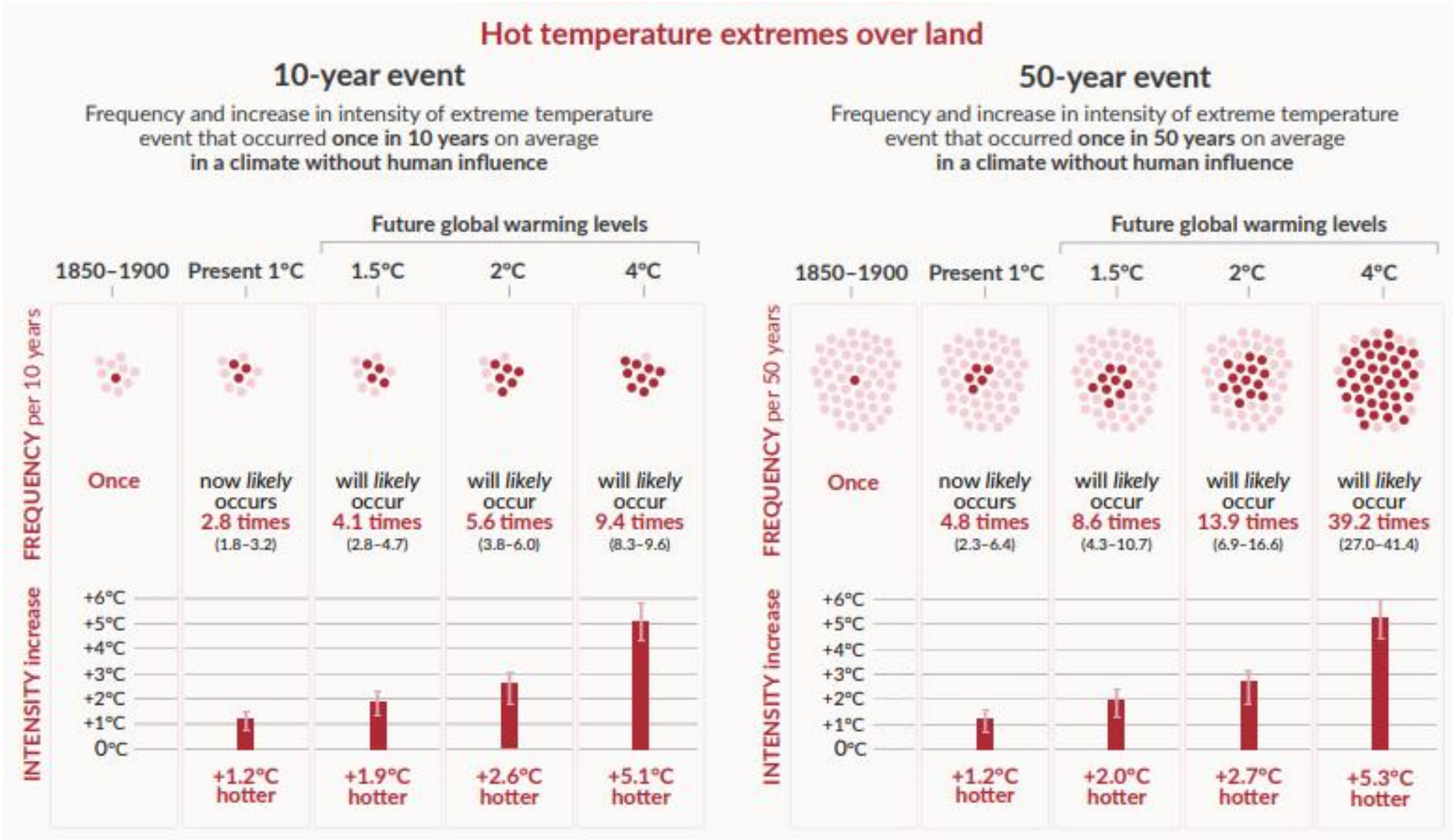
Extrémní projevy počasí

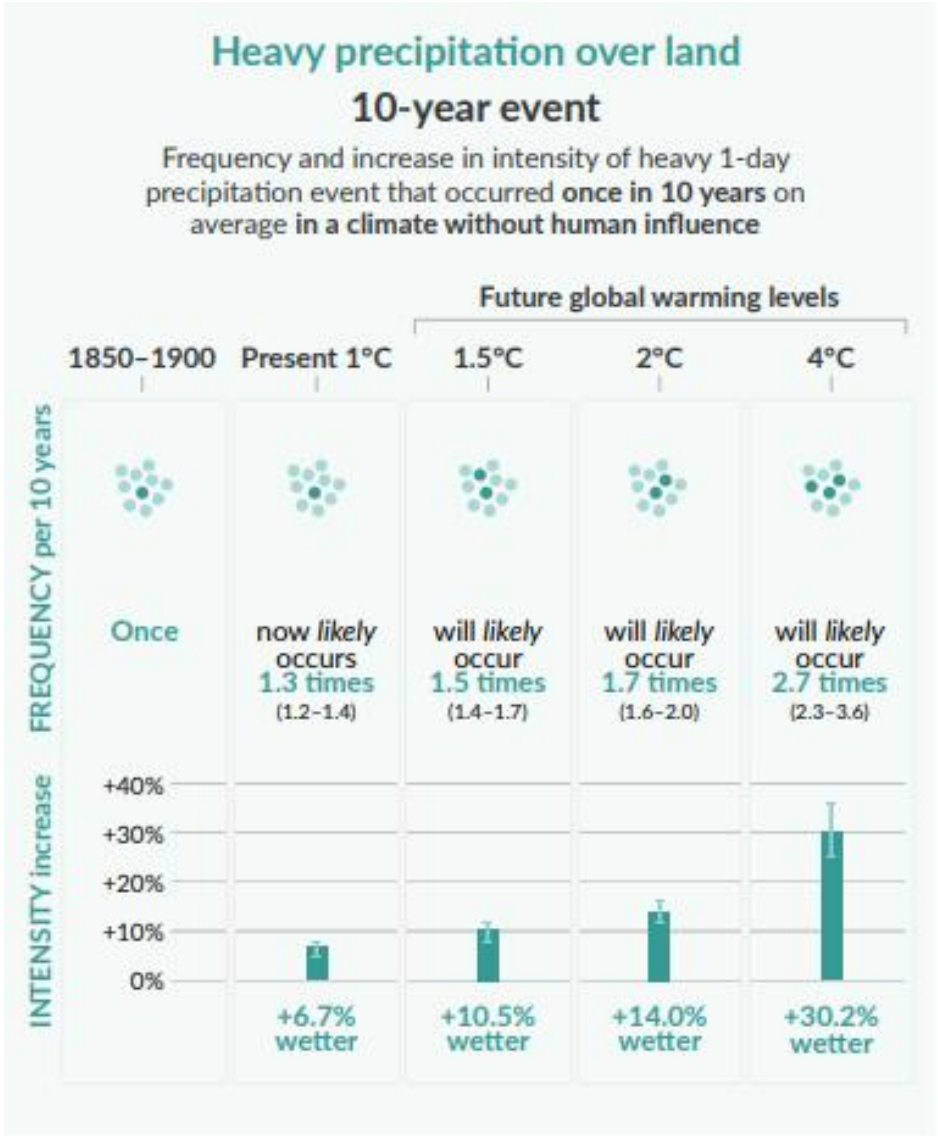
– Od roku 1950 pozorujeme nárůst četnosti a intenzity:

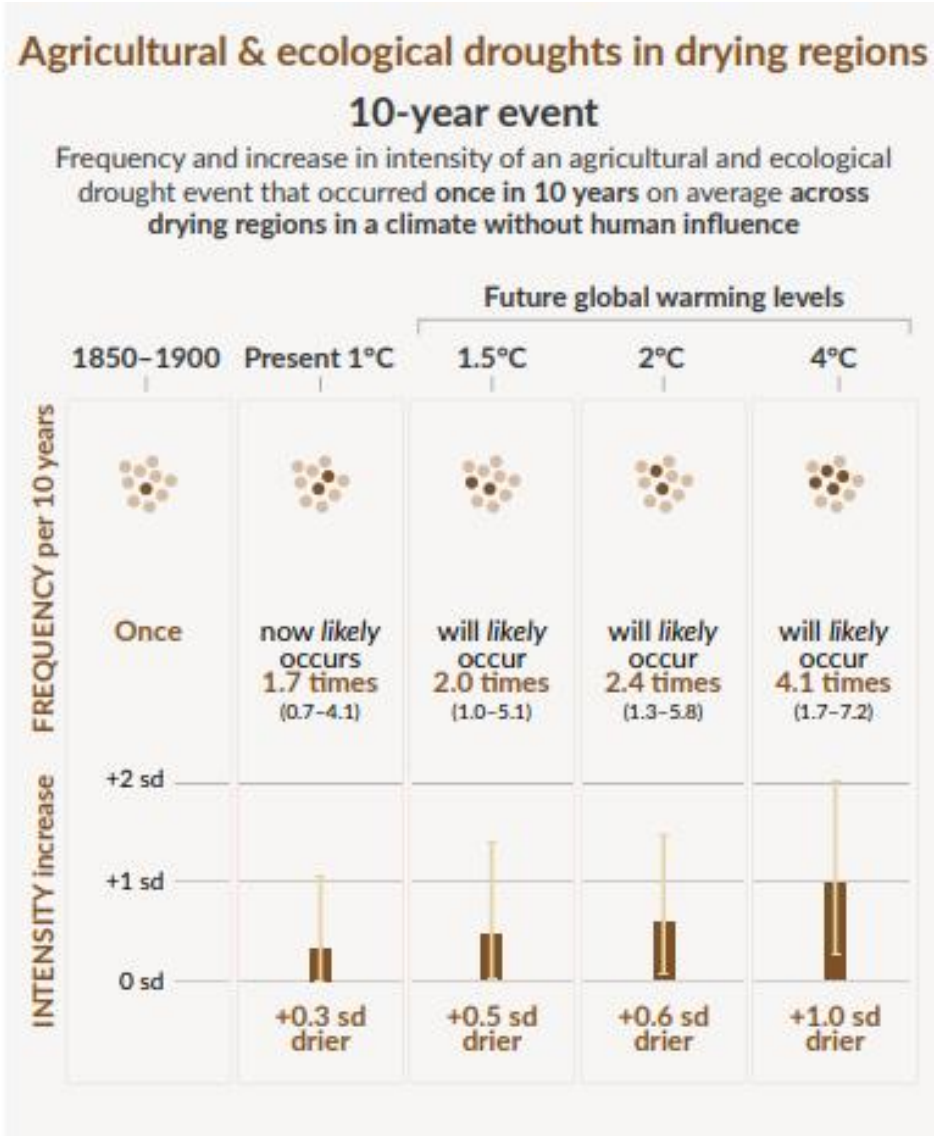
- Jevů spojených s vysokou teplotou (od roku 1980 se téměř zdvojnásobil výskyt horkých vln nad oceány)
- Vydatných srážek
- Zemědělského a ekologického sucha
- Monzumových srážek
- Hurikánů 3.-5. kategorie (poslední čtyři dekády)
- Souběžných extrémů

– Od roku 1950 pozorujeme pokles četnosti a intenzity:

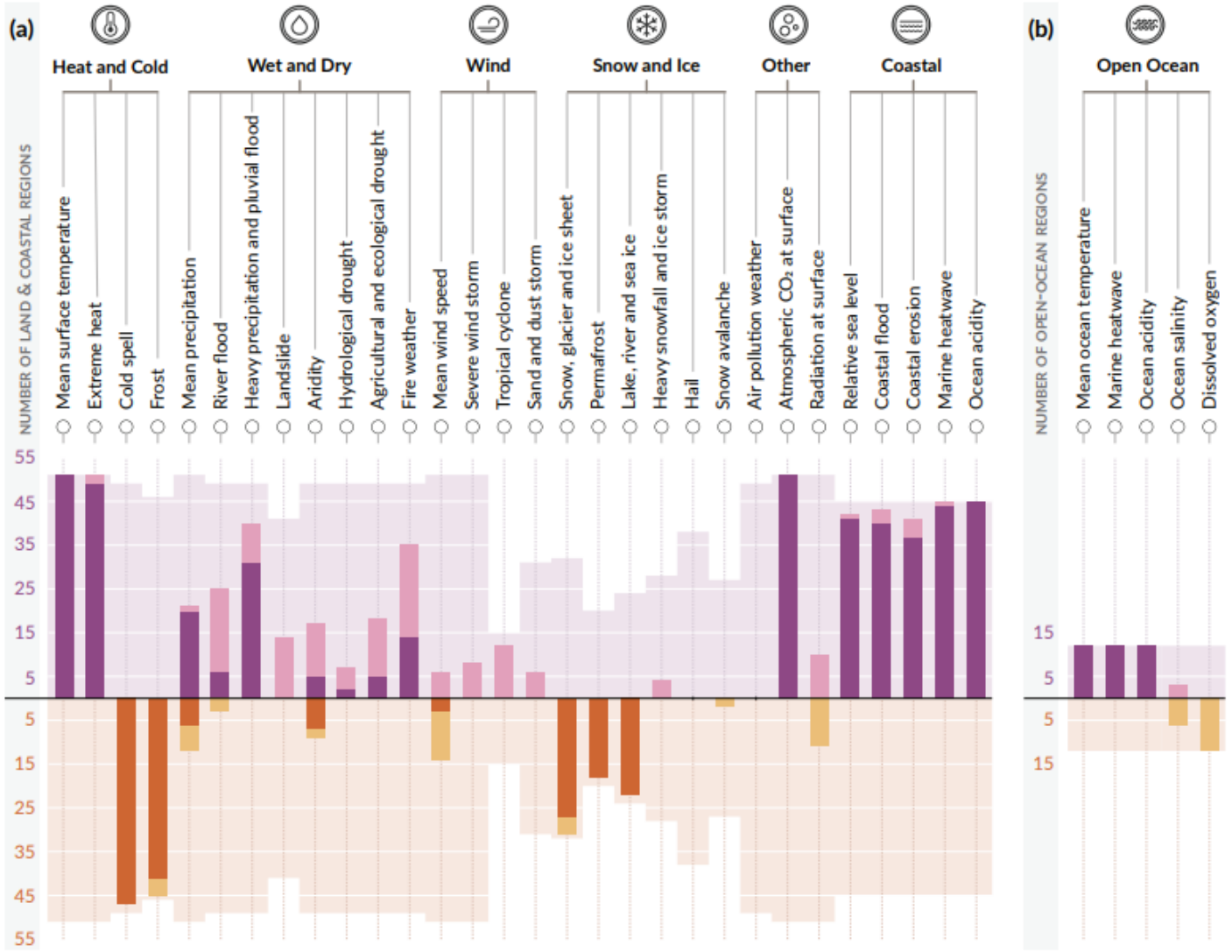
- Jevy spojené s nízkými teplotami


Hot temperature extremes over land
10-year event
Frequency and increase in intensity of extreme temperature event that occurred once in 10 years on average in a climate without human influence
Future global warming levels
1850–1900
Present 1°C
1.5°C
2°C
4°C
FREQUENCY per 10 years
Once
now likely occurs 2.8 times (1.8–3.2)
will likely occur 4.1 times (2.8–4.7)
will likely occur 5.6 times (3.8–6.0)
will likely occur 9.4 times (8.3–9.6)
INTENSITY increase
+6°C
+5°C
+4°C
+3°C
+2°C
+1°C
0°C
+1.2°C hotter
+1.9°C hotter
+2.6°C hotter
+5.1°C hotter
50-year event
Frequency and increase in intensity of extreme temperature event that occurred once in 50 years on average in a climate without human influence
Future global warming levels
1850–1900
Present 1°C
1.5°C
2°C
4°C
FREQUENCY per 50 years
Once
now likely occurs 4.8 times (2.3–6.4)
will likely occur 8.6 times (4.3–10.7)
will likely occur 13.9 times (6.9–16.6)
will likely occur 39.2 times (27.0–41.4)
INTENSITY increase
+6°C
+5°C
+4°C
+3°C
+2°C
+1°C
0°C
+1.2°C hotter
+2.0°C hotter
+2.7°C hotter
+5.3°C hotter


Heavy precipitation over land
10-year event
Frequency and increase in intensity of heavy 1-day precipitation event that occurred once in 10 years on average in a climate without human influence
Future global warming levels
1850–1900
Present 1°C
1.5°C
2°C
4°C
FREQUENCY per 10 years
Once
now likely occurs 1.3 times (1.2–1.4)
will likely occur 1.5 times (1.4–1.7)
will likely occur 1.7 times (1.6–2.0)
will likely occur 2.7 times (2.3–3.6)
INTENSITY increase
+40%
+30%
+20%
+10%
0%
+6.7% wetter
+10.5% wetter
+14.0% wetter
+30.2% wetter


Agricultural & ecological droughts in drying regions
10-year event
Frequency and increase in intensity of an agricultural and ecological drought event that occurred once in 10 years on average across drying regions in a climate without human influence
Future global warming levels
1850–1900
Present 1°C
1.5°C
2°C
4°C
FREQUENCY per 10 years
Once
now likely occurs 1.7 times (0.7–4.1)
will likely occur 2.0 times (1.0–5.1)
will likely occur 2.4 times (1.3–5.8)
will likely occur 4.1 times (1.7–7.2)
INTENSITY increase
+2 sd
+1 sd
0 sd
+0.3 sd drier
+0.5 sd drier
+0.6 sd drier
+1.0 sd drier

Number of land & coastal regions (a) and **open-ocean regions** (b) where each **climatic impact-driver** (CID) is projected to increase or decrease with ***high*** *confidence* (dark shade) or ***medium*** *confidence* (light shade)



BAR CHART LEGEND

- Regions with ***high*** *confidence* increase
- Regions with ***medium*** *confidence* increase
- Regions with ***high*** *confidence* decrease
- Regions with ***medium*** *confidence* decrease

LIGHTER-SHADED 'ENVELOPE' LEGEND

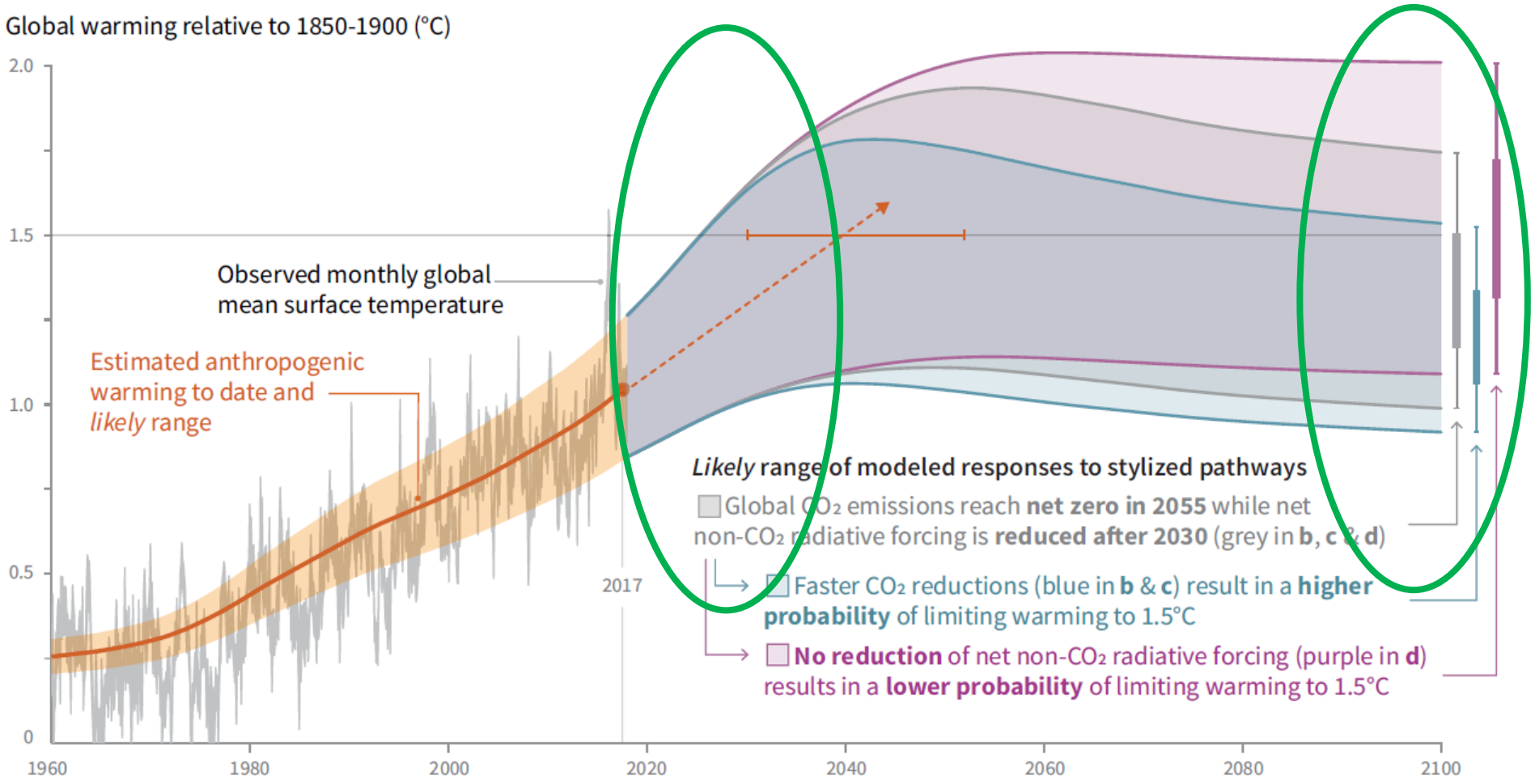
The height of the lighter shaded 'envelope' behind each bar represents the maximum number of regions for which each CID is relevant. The envelope is symmetrical about the x-axis showing the maximum possible number of relevant regions for CID increase (upper part) or decrease (lower part).

ASSESSED FUTURE CHANGES

Changes refer to a 20–30 year period centred around 2050 and/or consistent with 2°C global warming compared to a similar period within 1960–2014 or 1850–1900.

Co s tím

Adaptace & Mitigace



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 CO_2 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 CO_2 o 25 %** v roce 2030 oproti 2010, čisté nulové emise 2075

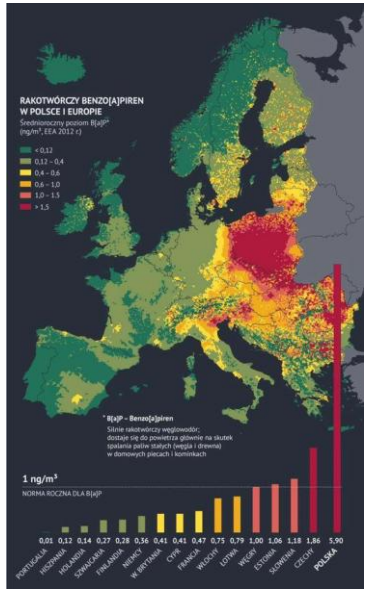
Změna klimatu a zdraví obyvatel

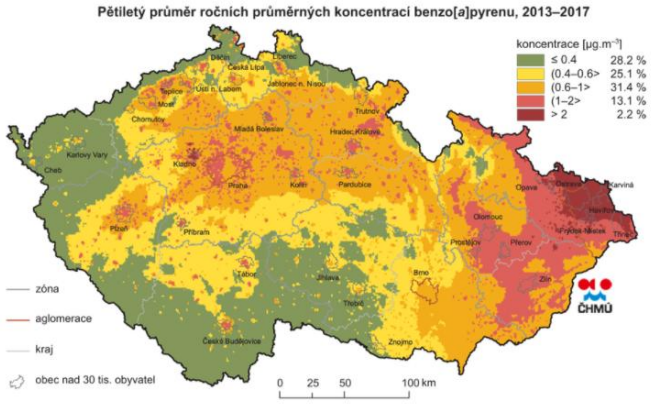
WHO upozorňuje na problémy hlavně v chudých oblastech

- 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, …





Při nedokonalém spalování fosilních paliv (zejména uhlí, ale také ropných produktů) vznikají mimo jiné **polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)**, mezi něž patří benzo[a]pyren (BaP). Ten je podle IARC klasifikován jako prokázaný lidský karcinogen (skupina 1).

Nejcitlivější skupinou jsou obecně plody během nitroděložního vývoje, kojenci a malé děti. Nejzávažnější dlouhodobé účinky benzo[a]pyrenu však souvisejí s karcinogenitou a mohou se projevit až v dospělosti.

NCBI Booksh... +1

Které skupiny obyvatel jsou nejohroženější?

Skupina obyvatel	Hlavní zdravotní rizika
Plody, kojenci a malé děti	Narušení vývoje nervové soustavy, možné ovlivnění kognitivních funkcí, poškození DNA a dlouhodobé zdravotní následky
Těhotné ženy	Riziko ovlivnění vývoje plodu, možné souvislosti s nižší porodní hmotností a poruchami neurovývoje dítěte
Senioři	Vyšší zranitelnost při zhoršených detoxikačních funkcích organismu a při souběžných chronických onemocněních
Osoby s respiračními a kardiovaskulárními chorobami	Zhoršení astmatu, plicních funkcí a kardiovaskulárního stavu, zejména při současné expozici dalším složkám znečištěného ovzduší
Dlouhodobě exponovaní dospělí	Zvýšené riziko nádorových onemocnění, zejména rakoviny plic; významná je kumulativní expozice

Adapterra Awards
Hledá nejlepší příklady adaptací na změnu klimatu

Chceme, aby byl náš život příjemný v každé roční době

Změna klimatu mění naše životy a je jen na nás, jak planetu připravíme na budoucnost. Soutěž Adapterra Awards vyhlášená Nadací Partnerství hledá a oceňuje projekty, které ochlazují naše města a pomáhají zadržovat vodu v krajině.

10
dnů stačí kořenovce na přečištění šedé vody

950
tisíc hektarů mokřadů zmizelo v Česku od roku 1950

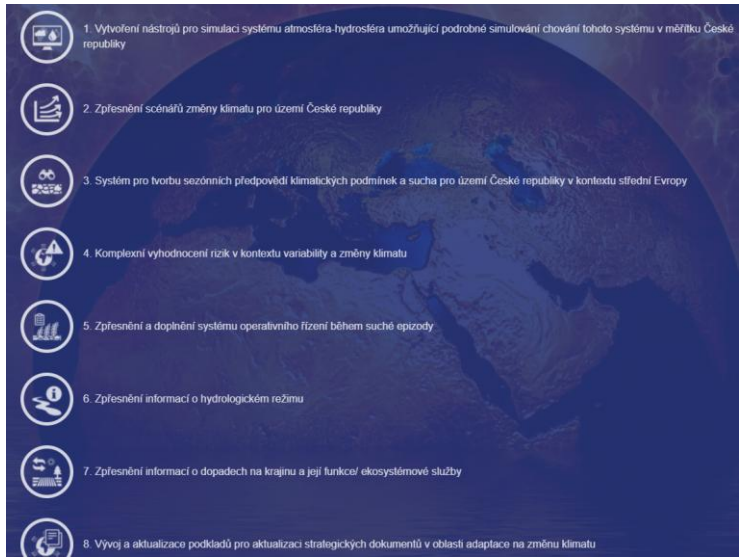
100
litrů vody odpaří vzrostlý strom za jeden den

Harmonogram

25. 1.–31. 3. 2022	12. 4. 2022	Duben 2022	13. 4.–31. 7. 2022	1. 8.–15. 10. 2022	1. 11. 2022
Přihlašování projektů do soutěže	Zveřejnění přihlášených projektů	Konference #jaknaklima	Hodnocení projektů	Veřejné online hlasování	Konference a slavnostní vyhlášení

https://www.adapterraawards.cz/



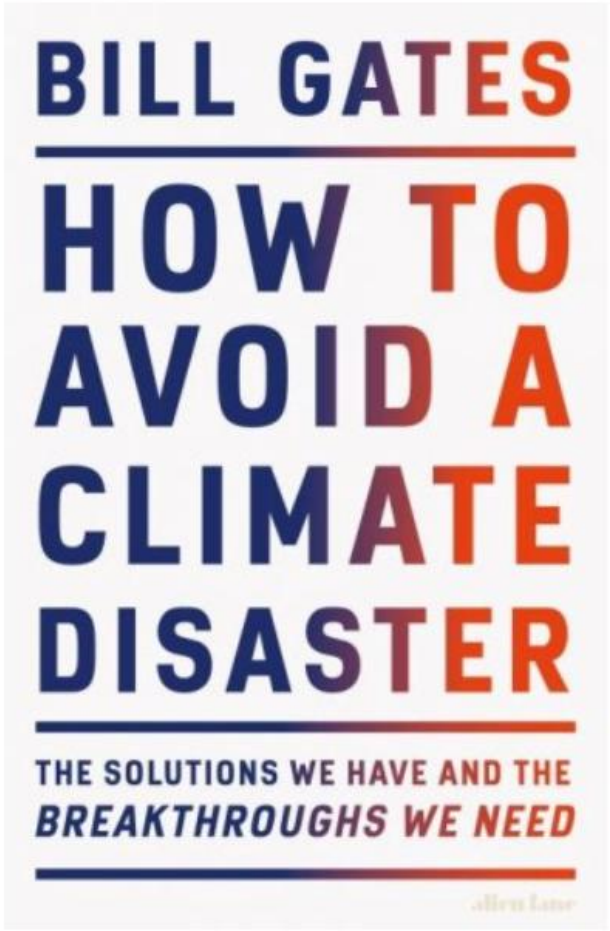


Český hydrometeorologický ústav

Česká geologická služba 1919 · Matematicko-fyzikální fakulta Univerzita Karlova · Přírodovědecká fakulta Univerzita Karlova · Ústav fyziky atmosféry AV ČR

CzechGlobe · VÚV TGM · ProGeo

Diskuse



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



Děkuji za pozornost

Radim Tolasz, Adam Valík

Czech Hydrometeorological Institute