

Klimatický rozvrat, kde se vzal, co už přinesl, jak jej zastavit – 32 obrazovek

Jan Hollan, 2019



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
ŠANCE PRO VÁŠ ROZVOJ

Klimatická krize – už přišla

Wake up, Freak out (12 min)

- Stále rostoucí a již obrovský vliv na krajinu i lidstvo má **klimatická změna**
- způsobená **globálním oteplováním**
- které je způsobené sílícím **skleníkovým jevem**
- který sílí hlavně **vinou CO₂ z fosilních paliv**
- - tomu nevěří jen lidé, kteří nevědí, co je to ten skleníkový jev a jak je velký

Proč se Země otepluje?

Protože se zesílil **skleníkový jev**... což je:

Fyzikální proces, v němž

na povrch planety sálá kromě Slunce též její ovzduší

Podstatou skleníkového jevu je **vyšší propustnost ovzduší pro sluneční sálání** (záření vlnových délek převážně pod 3 μm) **než pro sálání zemského povrchu a ovzduší samého** (převážně nad 3 μm).

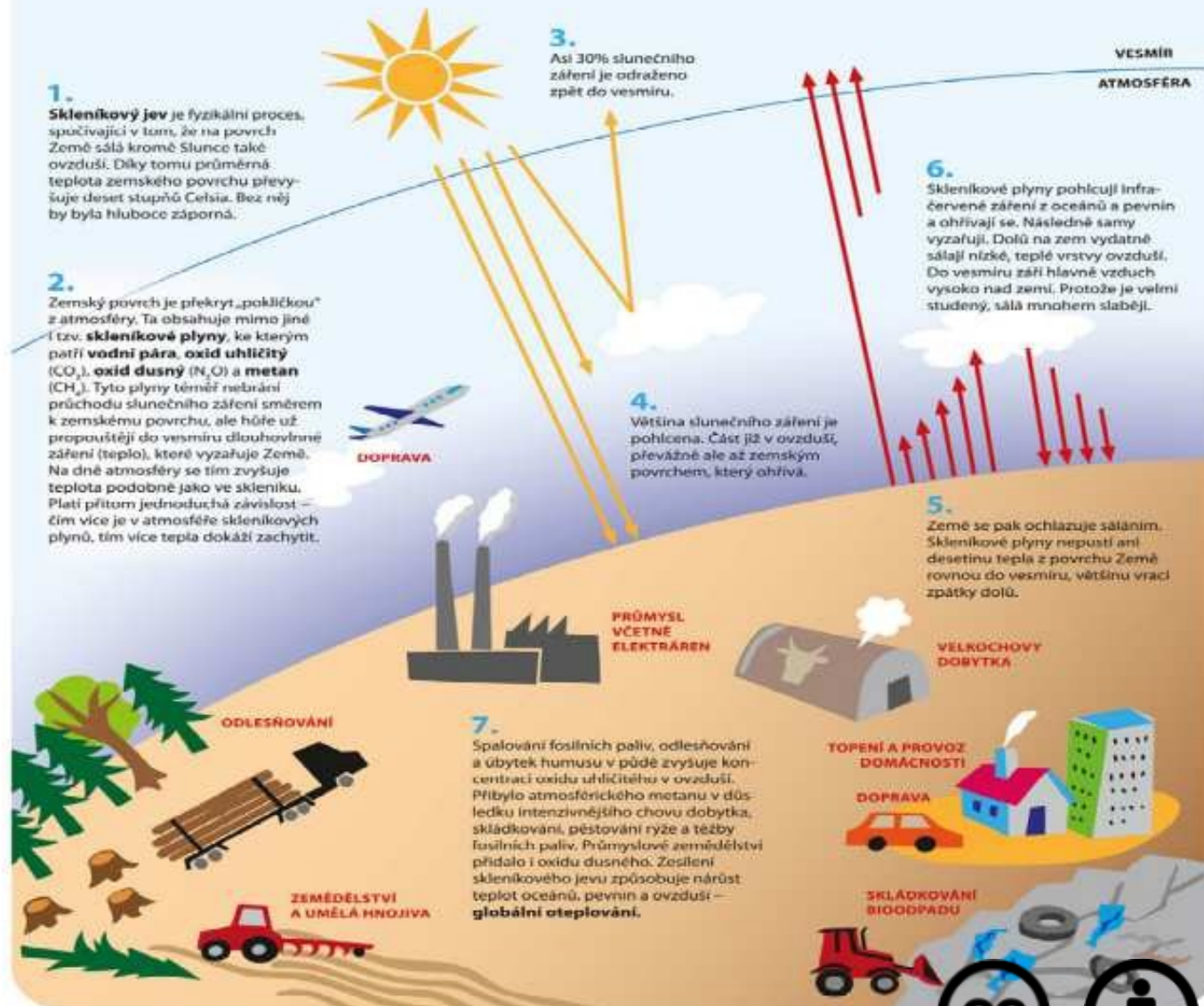
V případě skleníku sálá na zem sklo či plast propustný pro sluneční záření. V ovzduší jsou to **příměsi, jejichž molekuly jsou tvořeny více než dvěma atomy - skleníkové plyny**

Nebo jinak, při pohledu „zvenčí“:

do vesmíru sálá až chladné ovzduší místo teplého povrchu.

(sálání = emise záření vlivem teploty tělesa)

Schéma skleníkového efektu a zdroje skleníkových plynů z lidské činnosti



zdroj: Veronica, kreslila Olga Pluháčková;

[prostudujte si prosím plně čitelnou pdf verzi plakátu](#)

Jak silné je sálání ovzduší dolů?

Na metr čtvereční povrchu dopadá tohoto infračerveného záření v průměru **třetina kilowattu:**

$$1/3 \text{ kW} / \text{m}^2$$

Slunečního záření získává povrch Země
dvakrát méně

Přírodní skleníkový jev je ohromně silný:

**dvakrát silnější než sluneční záření
pohlcované zemským povrchem**

a proto jeho, vlastně jen malé, jednocentní zesílení,

které jsme způsobili přidáním skleníkových plynů
(hlavně oxidu uhličitého z fosilních paliv) do ovzduší,

vede k nevídanému ohřívání planety

Stabilní klima – nejvýznamnější přírodní zdroj

- který fungoval po celý holocén
- umožnil rozvoj civilizace na různých místech Země
- ale který už jsme - vlastní vinou - ztratili
- další ztrátu můžeme – *máme* – **musíme** zpomalit
- zatím to ale neděláme, jen si to přejeme:
Pařížská dohoda...: zastavit oteplování výrazně pod laťkou 2 K, co možná nejbližší 1,5 K

citát prince Charlese:

„Snahy snížit množství skleníkových plynů pomocí mezinárodních dohod lze jen uvítat, přicházejí však bohužel o deset let pozdě.“

citát prince Charlese:

„Snahy snížit množství skleníkových plynů pomocí mezinárodních dohod lze jen uvítat, přicházejí však bohužel o deset let pozdě.“

- tento citát je uveden v letáku Skleníkový efekt, vytvořeného rakouským Okologie-Institutem roku...

1991

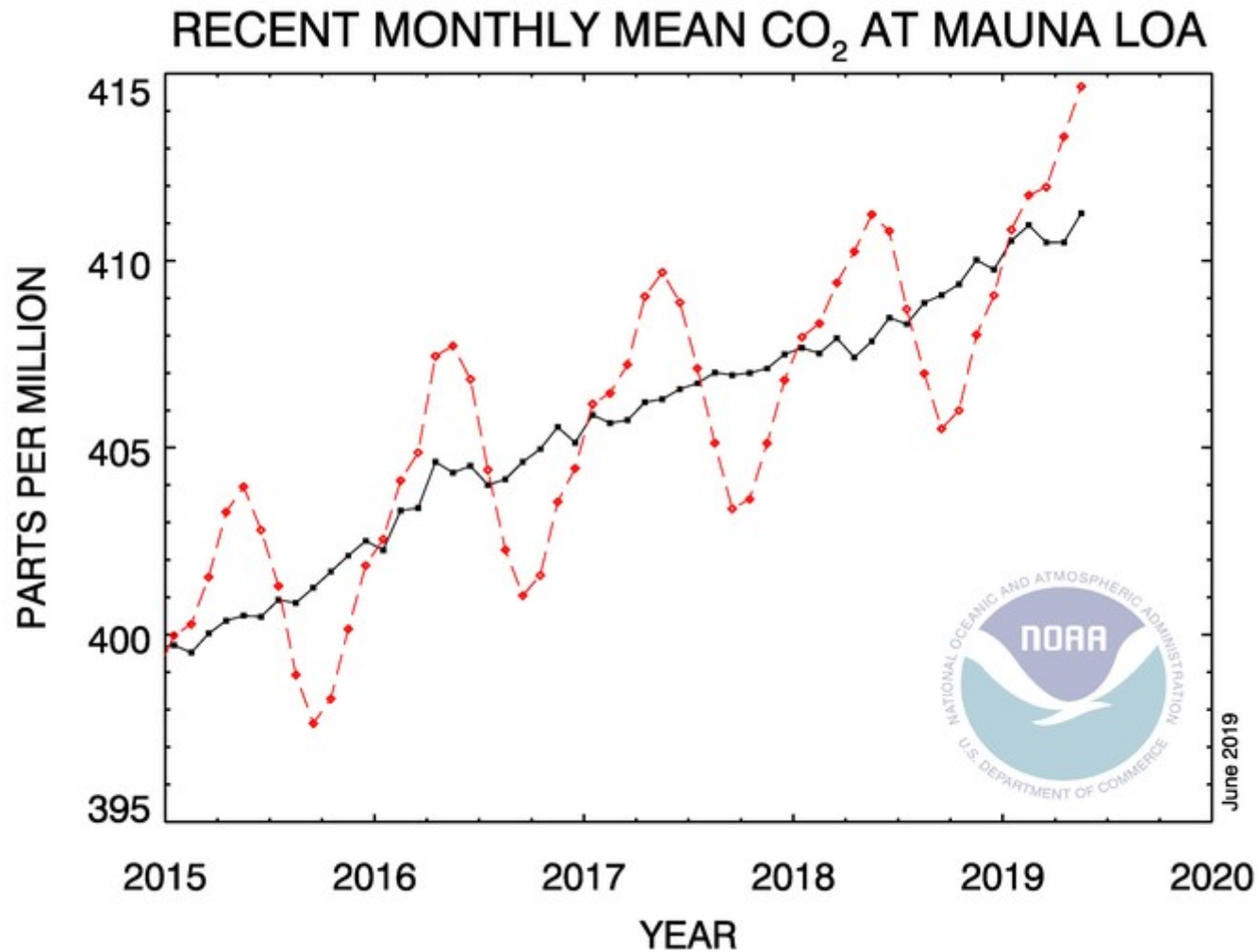
51. ...Zvláště je třeba počítat s užíváním ekologického prostoru celé planety při **ukládání plynného odpadu**, který se během dvou století naakumuloval a vytvořil situaci, která nyní postihuje všechny země světa. **Oteplování, způsobené enormní spotřebou některých bohatých zemí, se odráží na těch nejchudších místech světa,** zvláště v Africe, kde má zvyšování teploty spojené se suchem katastrofální účinky na úrodu. ...

Každá spotřeba,
je-li opřena o fosilní paliva
a není-li nezbytná,
je nemorální

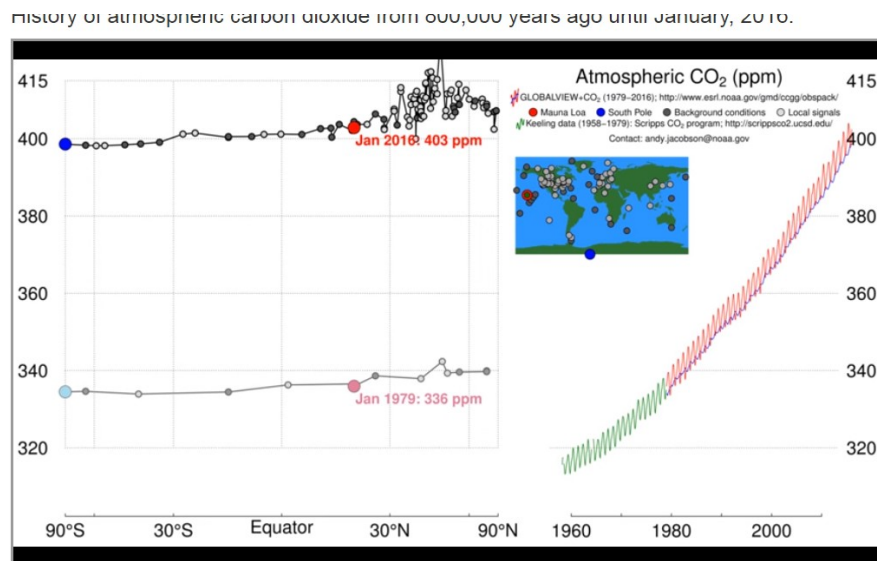
- A to je naprostá většina **topení, cestování, elektřiny**
- a také **výroba** čehokoliv (kolik fosilního uhlíku na ni bylo spotřebováno, leckdy dobře odráží cena výrobku).
- Výrobu posiluje **zahazování a opětovné nakupování**.
- I průmyslový chov dobytka – produkce masa a mléka – znamená velké emise skleníkových plynů

Oxidu uhličitého rok od roku přibývá

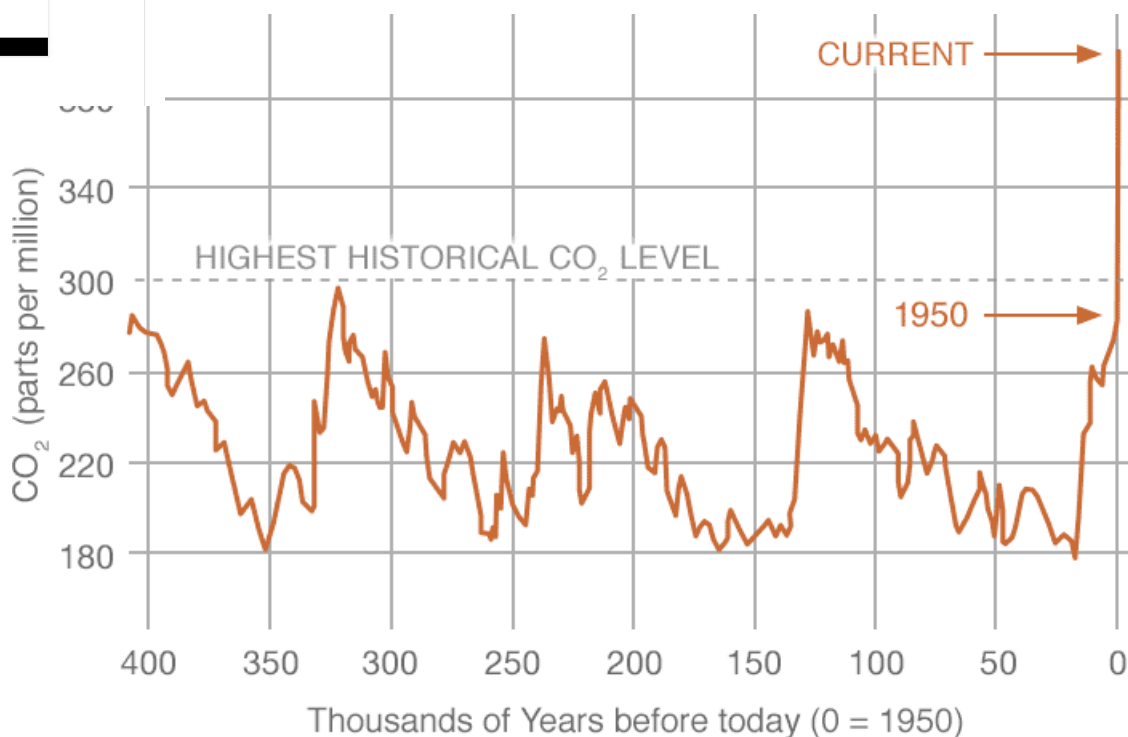
(<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/mlo.html>)



Keelingova křivka



Koncentrace CO₂ byla před staletími 0,28 ‰, nyní již přesáhla laťku 0,4 ‰
Ve čtvrtohorách byla vždy pod 0,30 ‰

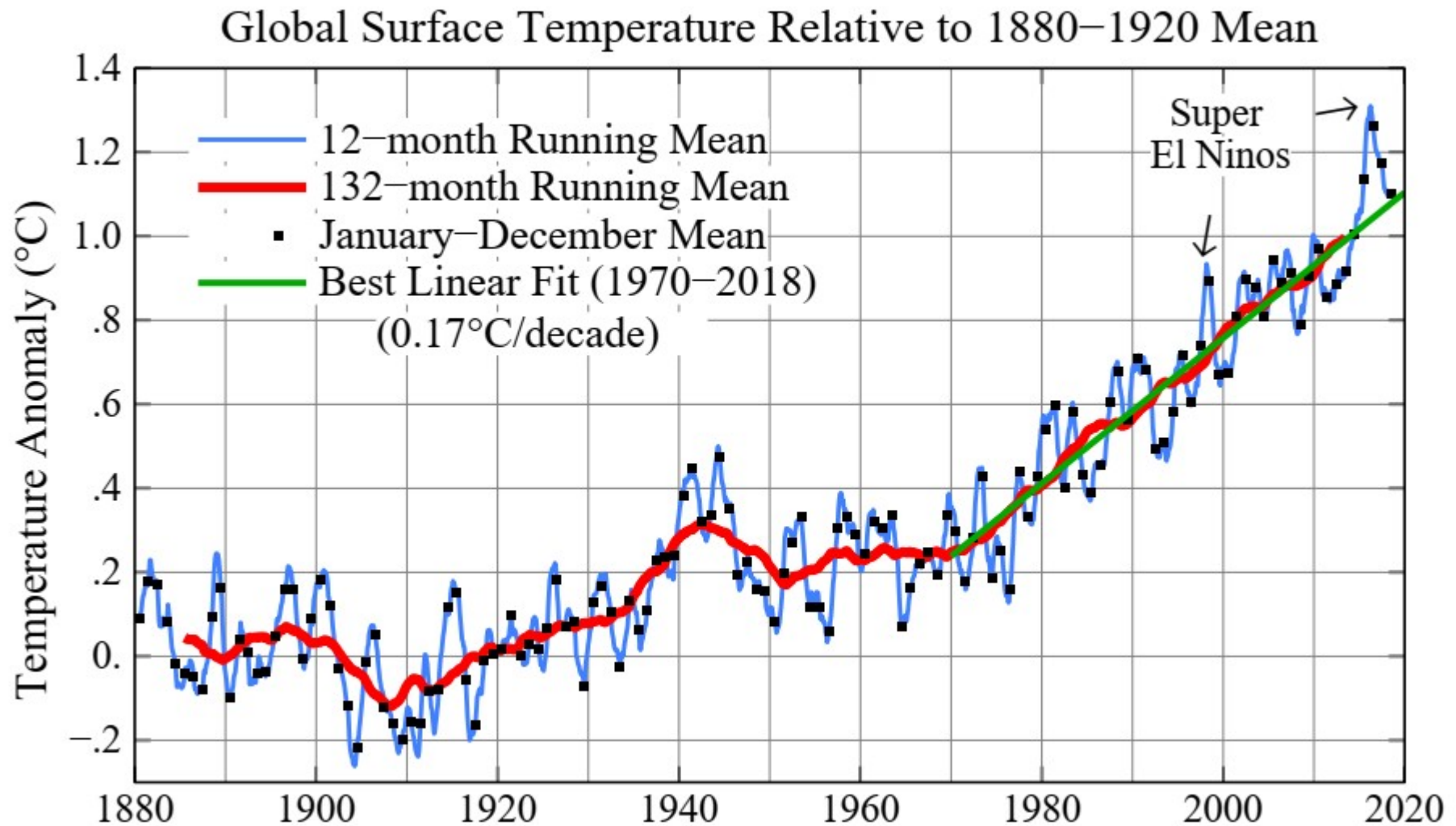


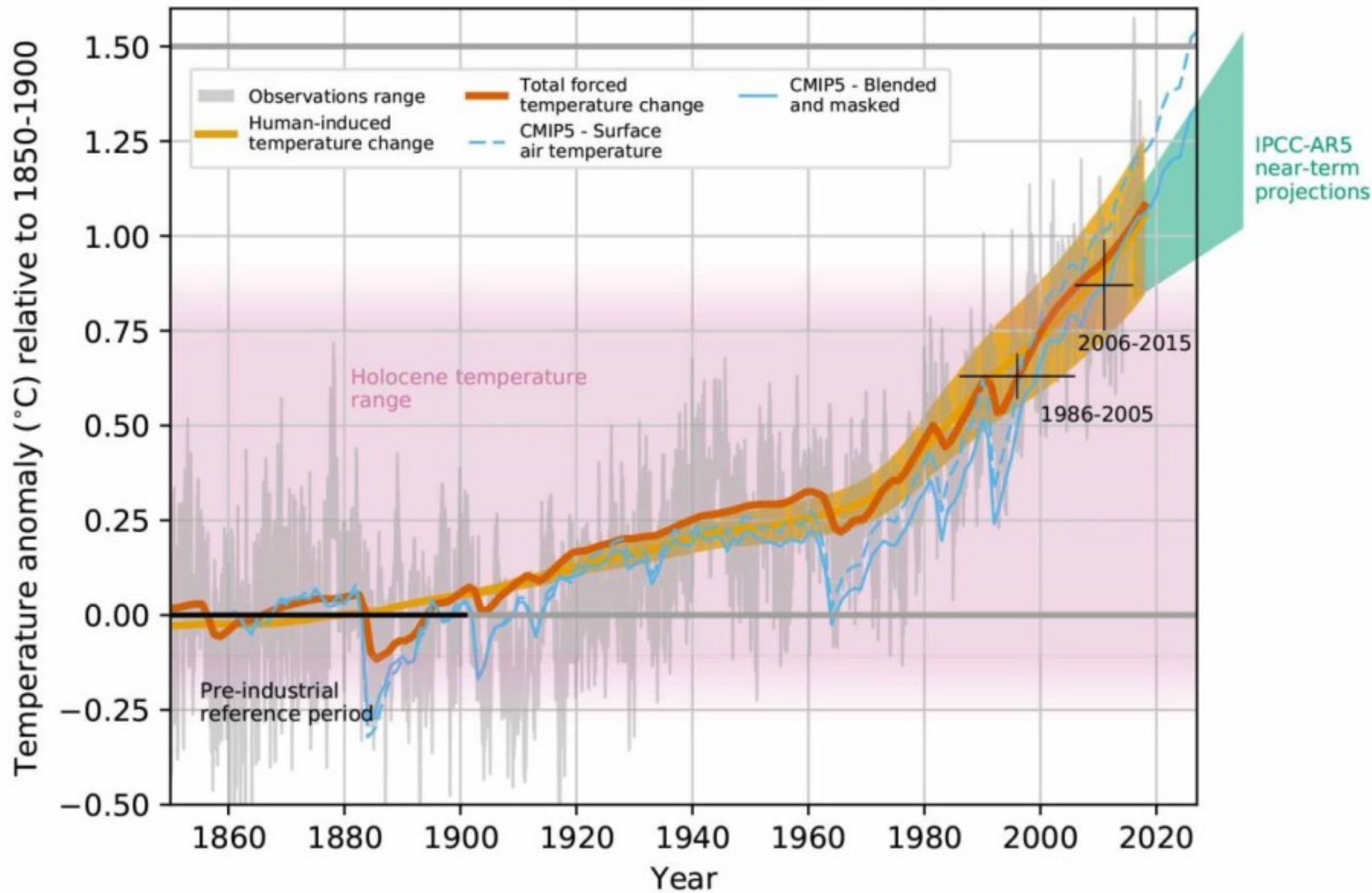
animovaný graf koncentrací CO₂
viz

www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/history.html

A globální průměr teplotních odchylek od minulých dob roste

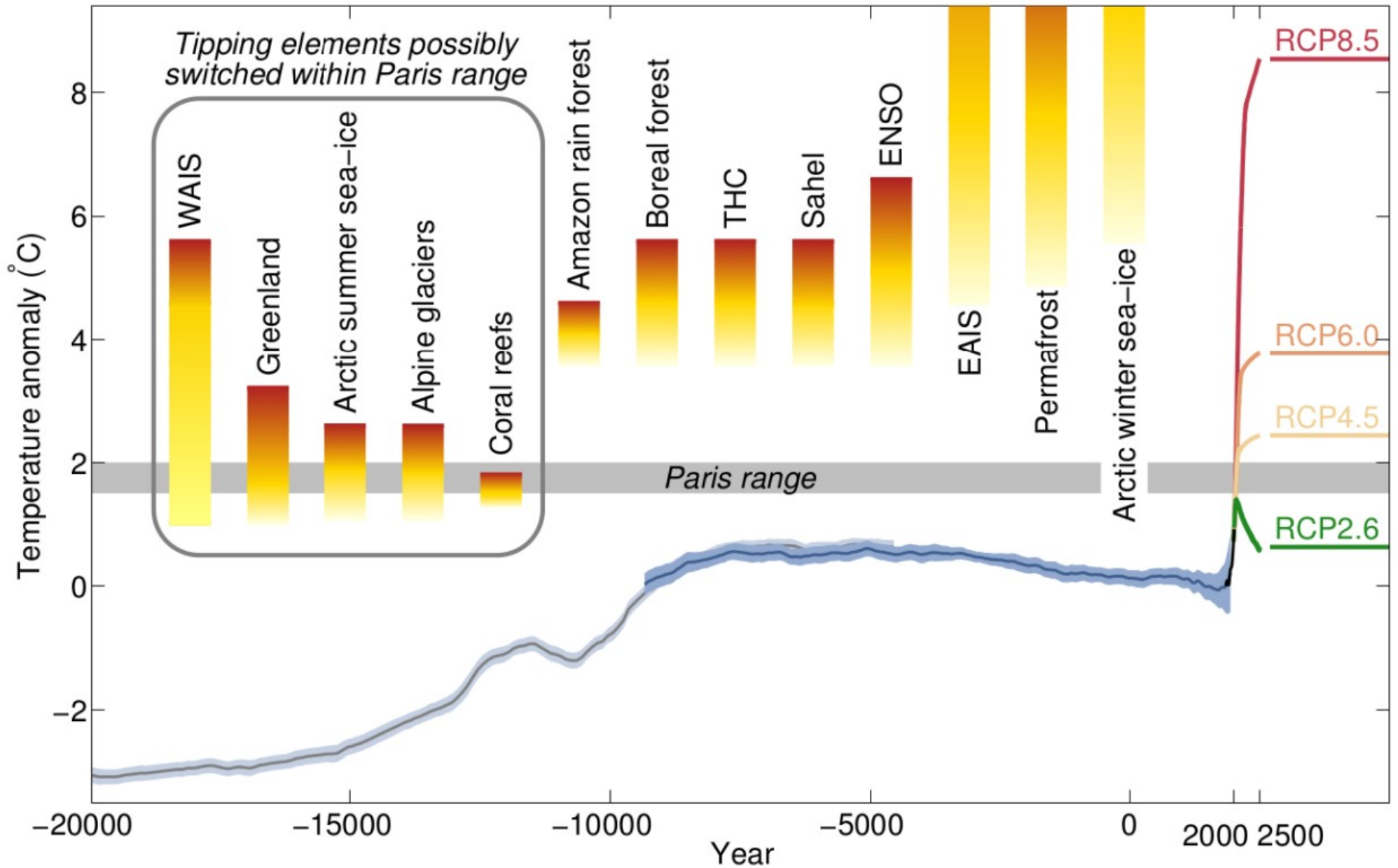
(www.columbia.edu/~mhs119/Temperature)





Graf ze str. 13 kap. 1 zprávy IPCC [Globální oteplení o 1,5 K](#) z října 2018. Zpráva říká, že přírodní vliv na změnu teplot od 2. půle 19. stol. byl rozhodně menší než 0,1 K a spíše ochlazující.

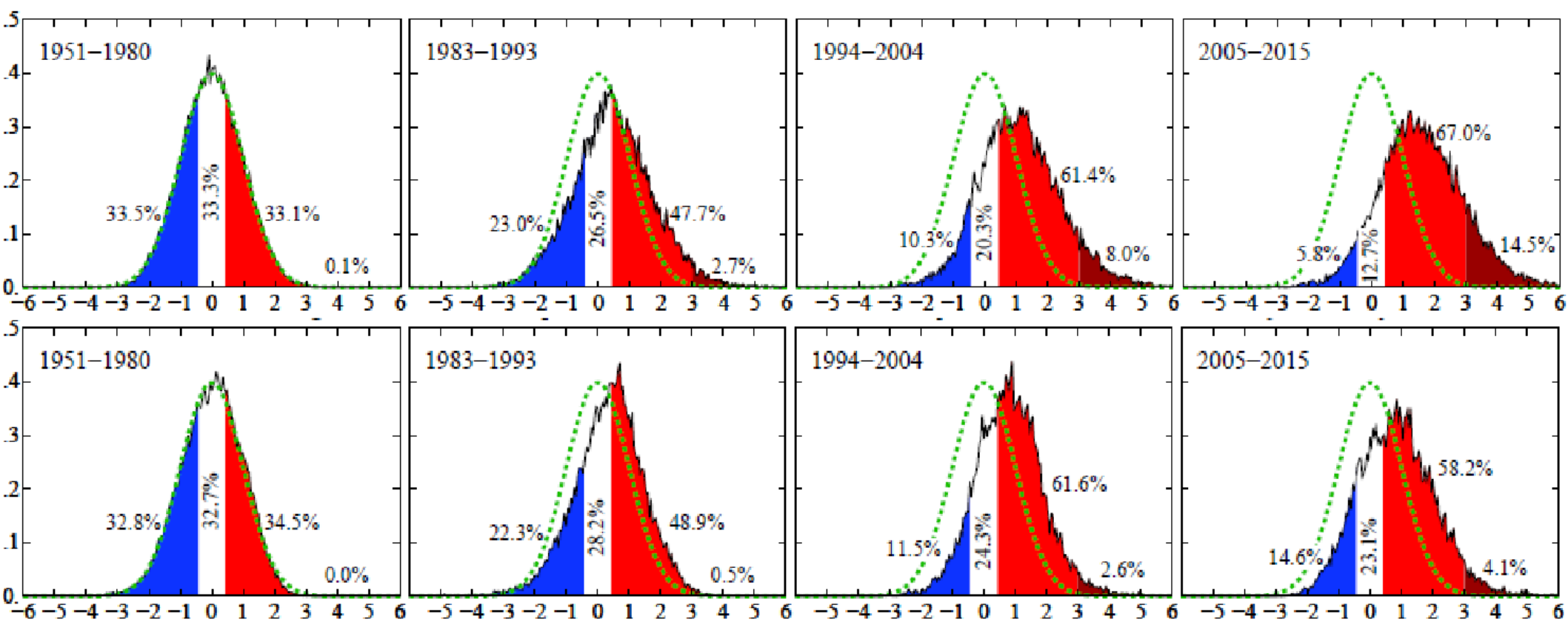
Tipping Points Related to 2°C-Guardrail



Přibývá extrémně teplých ročních období

grafy pro severní polokouli:
nahore tři letní měsíce, dole tři zimní měsíce

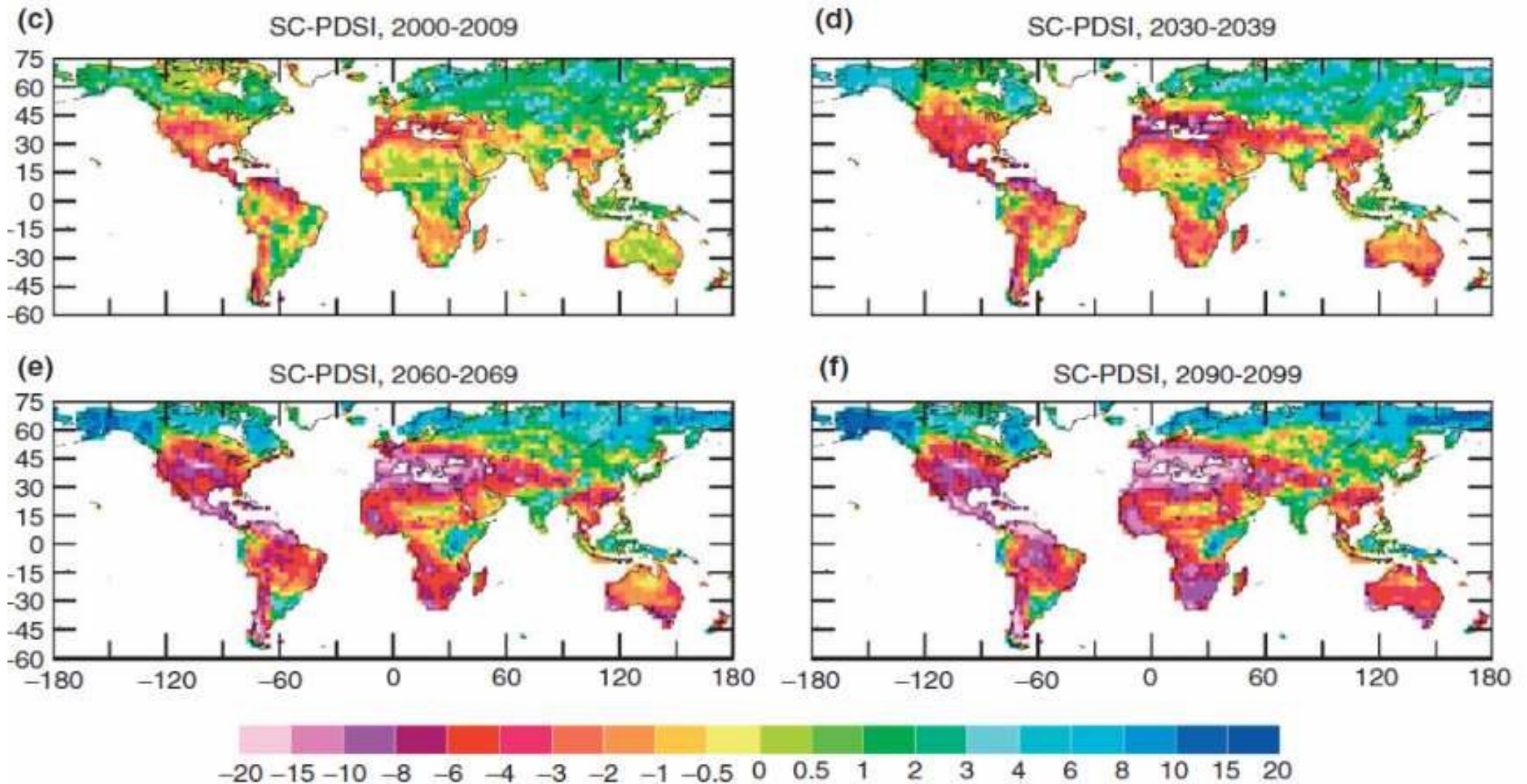
(http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2016/20160120_Temperature2015.pdf)



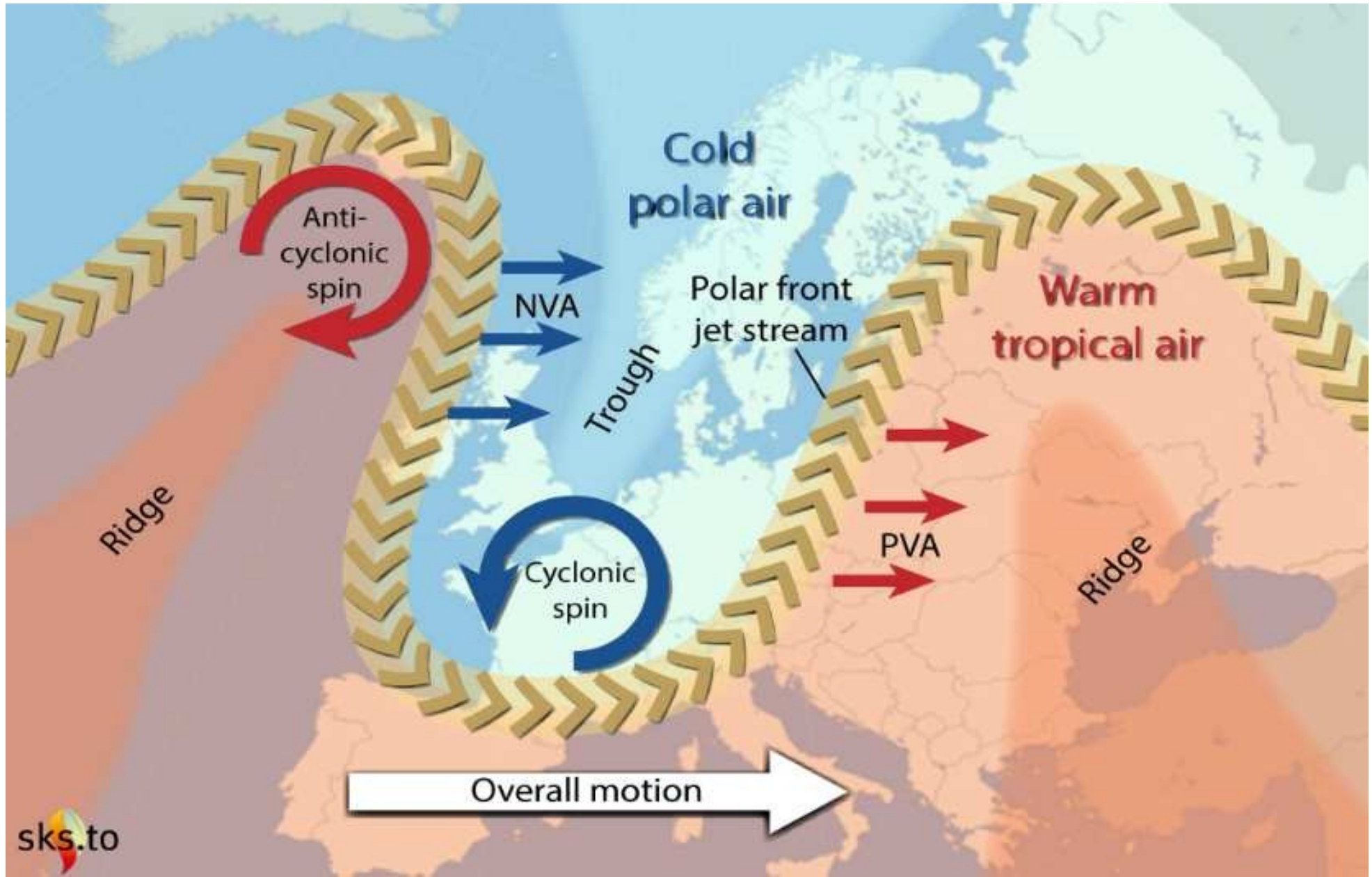
Index vážnosti sucha (již červená znamená extrémní sucho)

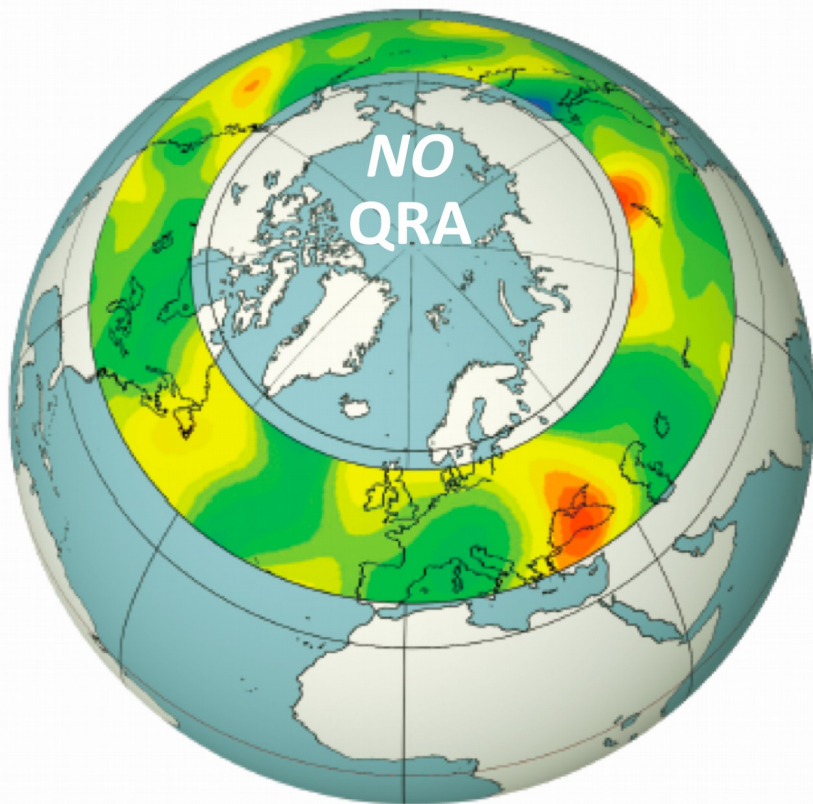
(22 modelů při vývoji dle SRES A1B)

(Dai, 2010: Drought under global warming: a review)

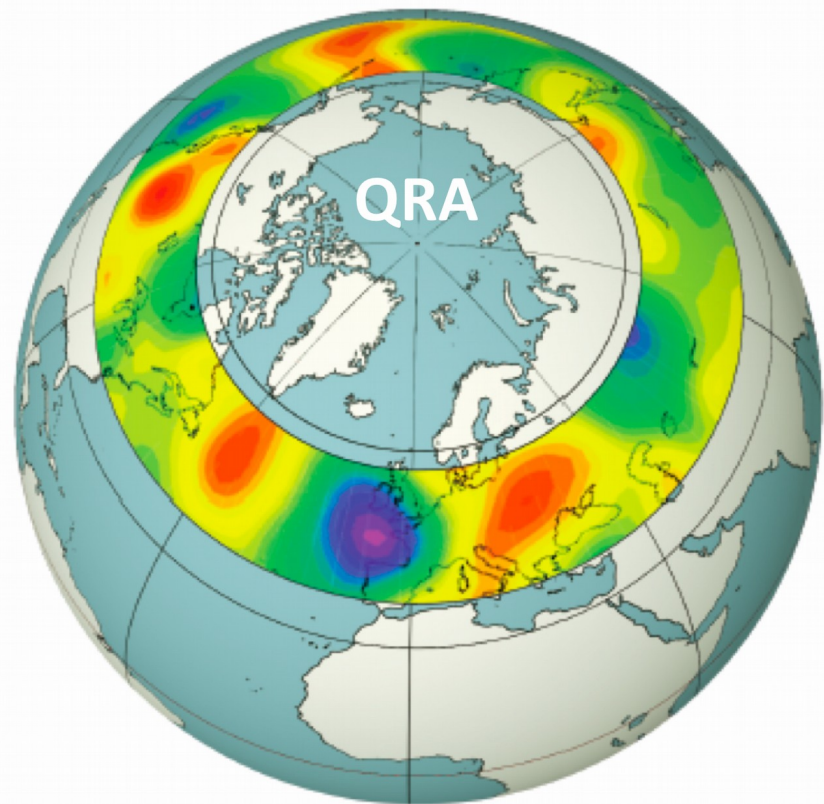


Teplejší Arktida vede k pomalejšímu jet streamu, s většími vlnami a pomalejším posunem





Normal: July 1980



Extreme: May 2013

Wind speed along the lines of longitude (m/s)



Vlivem menšího teplotního rozdílu mezi Arktidou a našimi šířkami proudí jet stream častěji, dále a déle podél některých poledníků k severu, podél jiných k jihu („stojaté vlnění“). To vede k dlouhodobým typům jednoho, extrémního stavu počasí, jako v létě 2018. Viz [článek realclimate.org](https://realclimate.org) ze 31. října 2018.

Jak jsou ohroženy středoevropské
regiony

pouhými nebývalými chody počasí

povodně

sucho

vlny veder a „smog“

divoké zimy a jara

Srážky nyní a v budoucnu, vinou teplejšího vzduchu, který v sobě může obsahovat více vodní páry, **mohou být intenzivnější.**

Nebývale **dlouho trvající jeden typ počasí** může též vést k větším srážkovým úhrnům.

Důsledkem je, že **povodně a záplavy** budou překonávat ty, které nastaly v minulosti.

Jejich četnost a velikost je dále zhoršována sníženou a dále **klesající retenční schopností krajiny.**

(**Srážky** nyní a v budoucnu, vinou teplejšího vzduchu, který v sobě může obsahovat více vodní páry, **mohou být intenzivnější.**)

To se týká, a čím dále více bude týkat, i **bouřek**

Důsledkem jsou nebývalé **bouřkové povodně** (z ničeho jiného nevznikají), charakteristické „nenadálým“ přívalem vody v místech, kde jindy třeba ani nic neteče (běžněji proto zvané přívalové, nevhodně pak bleskové).

Eroze - vodní

I dlouhotrvající srážky, až se půda zcela nasytí, mohou vést ke značné erozi půdy (a břehů se silnicemi...).

Bouřky, stojící nad jedním místem, či srážky ze série putujících bouřek **vedou k mohutnému povrchovému odtoku** na rozlehlých plochách.

Jde-li o holé půdy, jejich **eroze je pak drastická**.

Vyšší teploty (a výskyt nebývale velkého rozdílu mezi teplotou a rosným bodem) způsobují **rychlejší výpar** z terénu (evaporace) i z rostlin (transpirace).

Nebývale **dlouho trvající jeden typ počasí** může vést k dlouhodobé absenci srážek.

Letní srážky se častěji odehrají ne plošně, ale místně v bouřkách – pro vsak málo užitečně.

Důsledkem je a bude **pokles hladin spodních vod**.
V některých letech a místech **sucho povede k neúrodě**.

Aktuální stav: www.intersucho.cz

Aby teplota přestala růst,
musely by emise CO₂ z fosilních paliv
klesnout do poloviny století
na nulu

- jak uvádí

Zvláštní zpráva IPCC o dopadech globálního oteplení o 1,5 K
(tedy °C)

oproti době před průmyslem a možných cestách vývoje
globálních emisí skleníkových plynů, které by umožňovaly
zastavit oteplování na takové úrovni

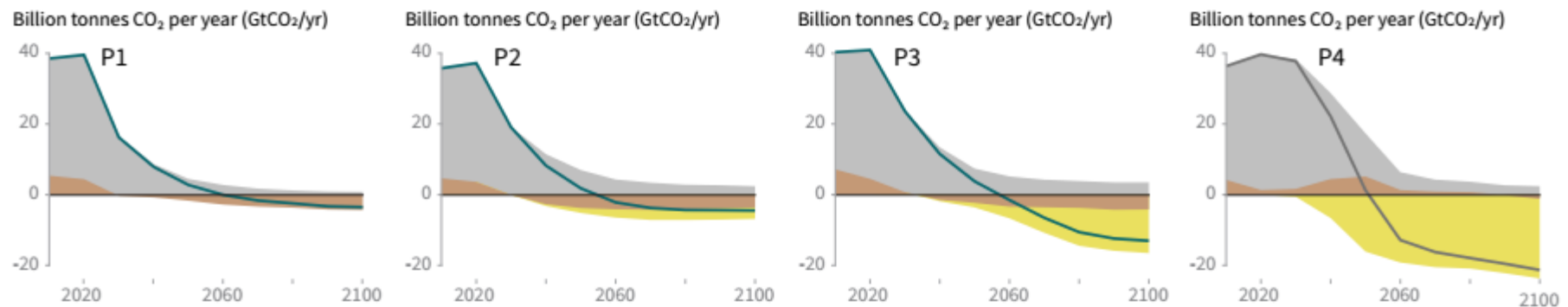
(http://amper.ped.muni.cz/gw/ipcc_cz/sr15/)

Characteristics of four illustrative model pathways

Different mitigation strategies can achieve the net emissions reductions that would be required to follow a pathway that limits global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. All pathways use Carbon Dioxide Removal (CDR), but the amount varies across pathways, as do the relative contributions of Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) and removals in the Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) sector. This has implications for emissions and several other pathway characteristics.

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



P1: A scenario in which social, business and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A downsized energy system enables rapid decarbonization of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

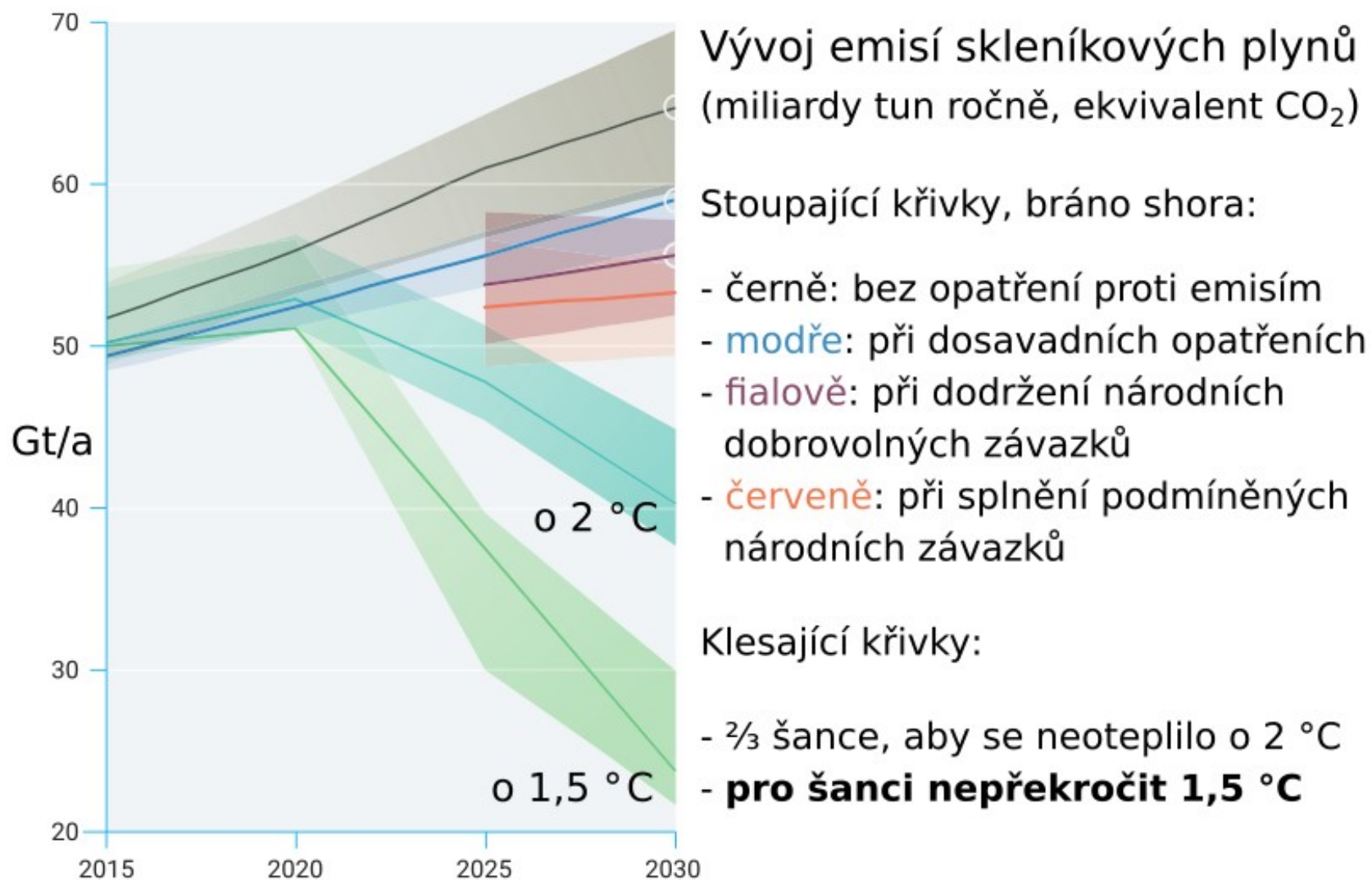
P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource- and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas-intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

Global indicators	P1	P2	P3	P4	Interquartile range
Pathway classification	No or low overshoot	No or low overshoot	No or low overshoot	High overshoot	No or low overshoot
CO ₂ emission change in 2030 (% rel to 2010)	-58	-47	-41	4	(-59,-40)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-93	-95	-91	-97	(-104,-91)

Ale dosavadní národní závazky k tomu ani zdaleka nesměřují

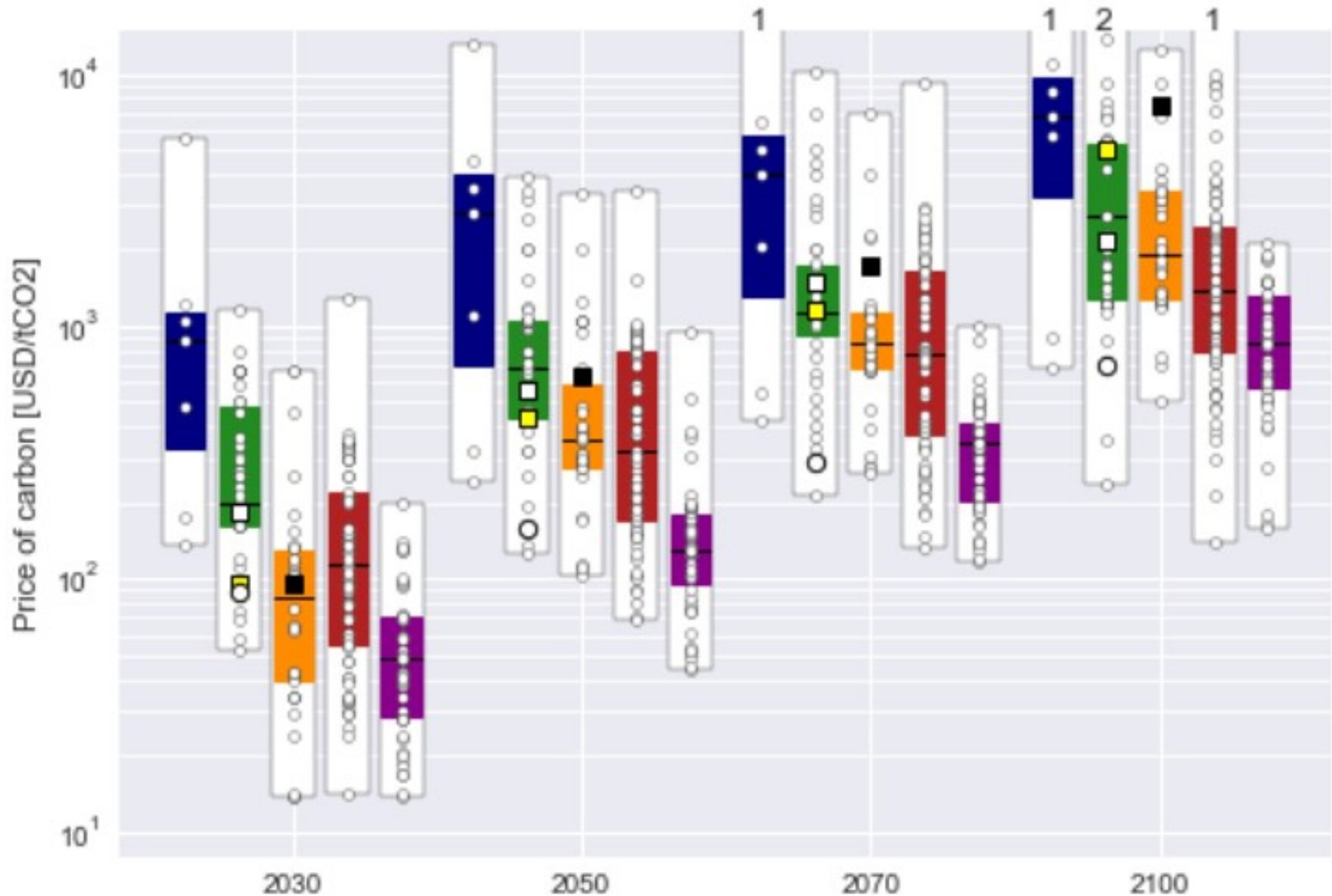
(<http://amper.ped.muni.cz/gw/GapReport/>)



(dle www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018)

Nepřekročit 1,5 K vyžaduje jako nezbytnost též zpoplatnění emisí. Jak mnoho za tunu CO2 (nebo jeho ekvivalent)?

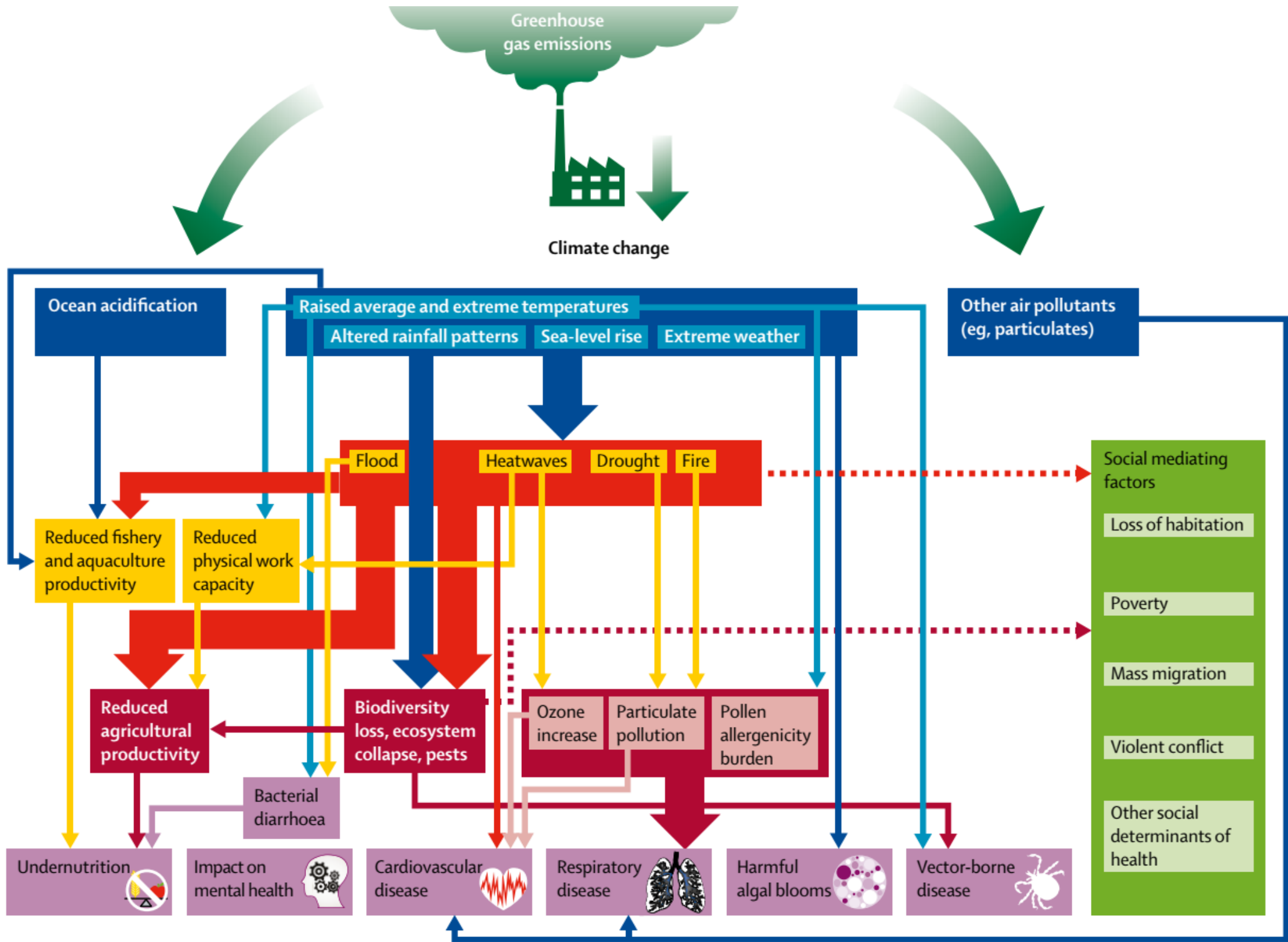
to popisují str. 79 at 82 kapitoly 2 zprávy SR1.5_K..., viz adresář http://amper.ped.muni.cz/gw/ipcc_cz/






Dopad na zdraví: The Lancet


The 2018 report of the
Lancet Countdown on health
and climate change:
shaping the health of nations
for centuries to come

- článek z [2018-11-28](#). Z toho je i schéma:



<https://www.respekt.cz/tydenik/2019/16/klima-vstupujeme-do-temneho-veku>

RESPEKT VŠE, CO TEĎ BEREME JAKO SAMO...   



Hans Joachim Schellnhuber • Autor: Matěj Stránský

Hans Joachim Schellnhuber (68)

Zakladatel a emeritní ředitel Postupimského ústavu pro výzkum dopadů klimatických změn. Člen, koordinátor a přední vědecký autor IPCC, mezivládního klimatického panelu OSN, je „otcem“ konceptu, podle kterého by lidstvo mělo zabránit ohřátí planety o více než dva stupně Celsia - přišel s ním už v roce 1995. Původní profesí odborník na kvantovou fyziku a teorii chaosu se během své kariéry začal postupně věnovat atmosférické fyzice a klimatu, kde se neivíce proslavil teorií „bodů zvratu“ (viz text na str. 47-48)

07.06.2019