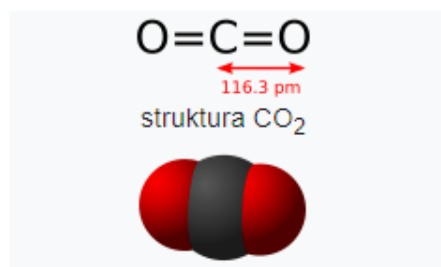


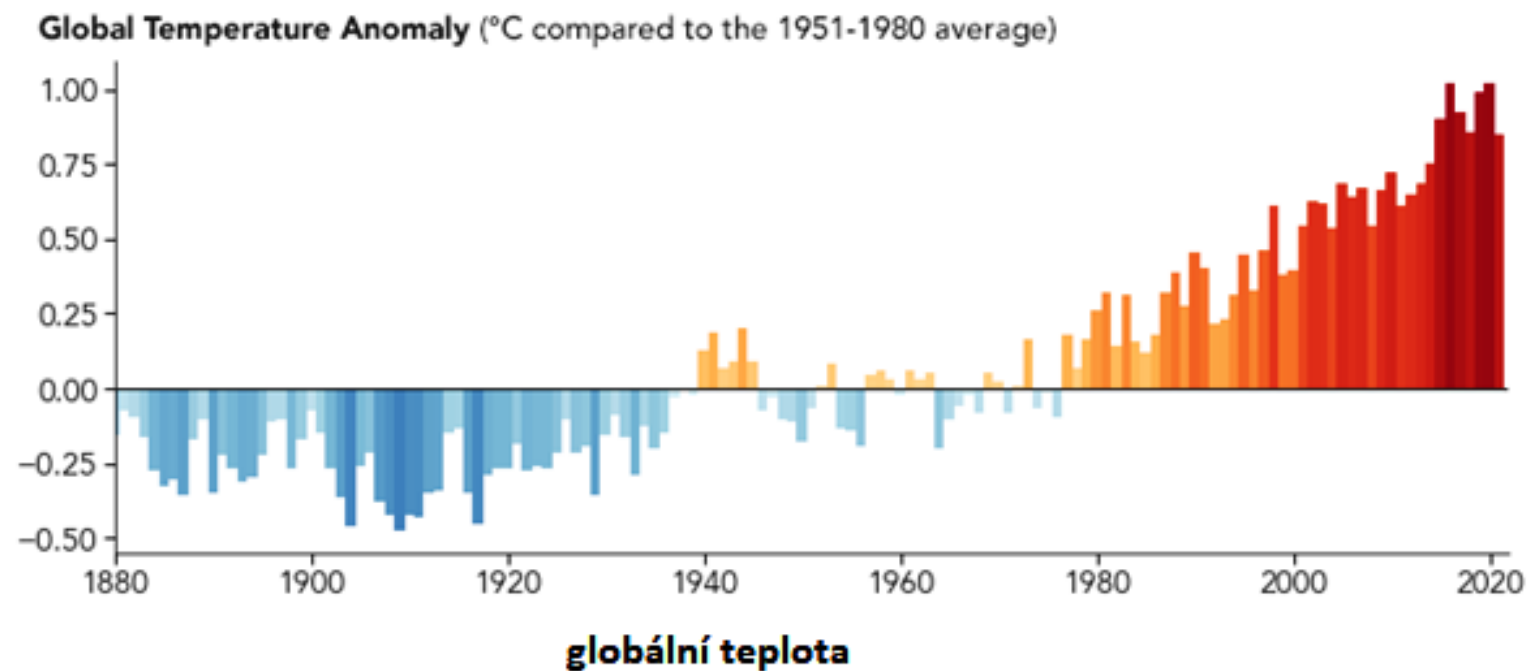
Oxid uhličitý - nepřítel nebo užitečný plyn?



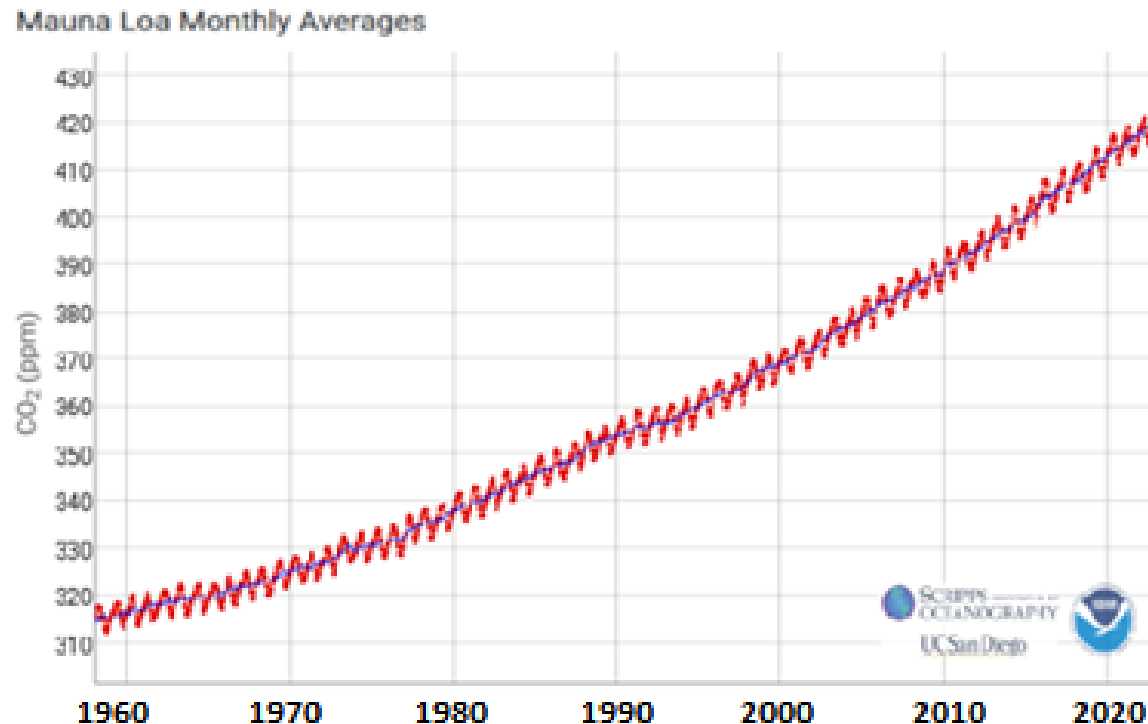
Je CO_2 příčinou globálního oteplování?

ing. Josef Morkus, CSc.

Globální oteplování



Růst koncentrace CO₂ v posledních desetiletích



Tento nárůst je připisován lidským emisím CO₂, zejména ze spalování fosilních paliv

Hypotéza IPCC

Protože mezi růstem teploty a růstem CO₂ je časová shoda, je růst koncentrace oxidu uhličitého pokládán za příčinu globálního oteplování.

Tento názor zastává především

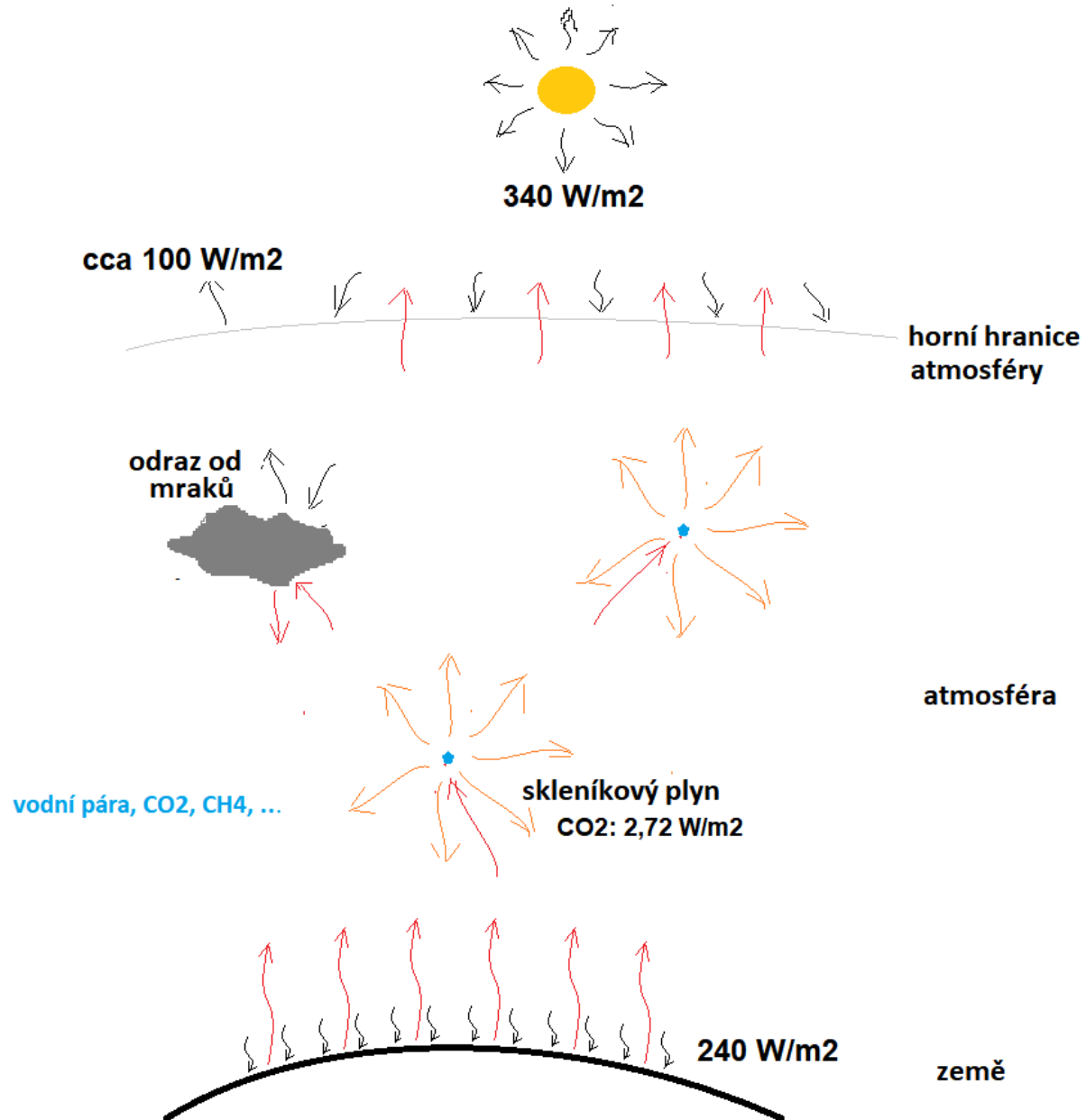
The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

zastává jej i velká část vědecké komunity a je široce podporován médii jako "jediný správný".

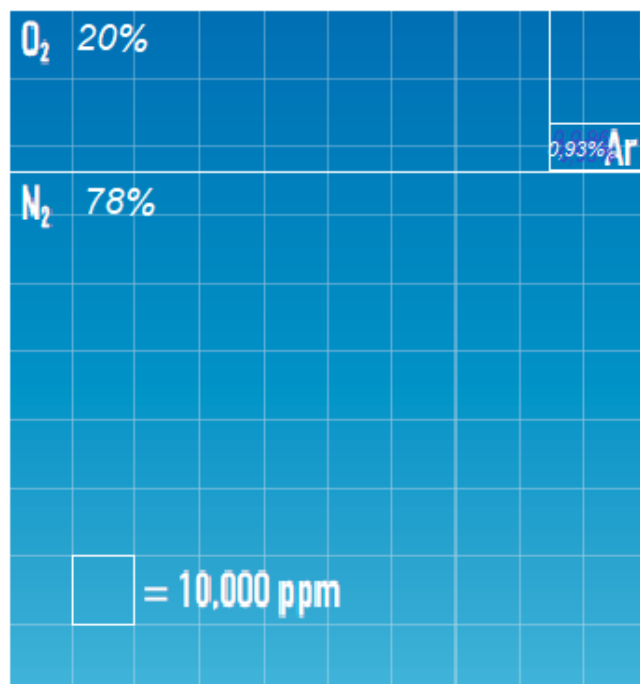
Základní myšlenka je:

**Na zemi existuje přirozená rovnováha .
Ta je narušována lidskými emisemi CO₂, které
způsobují skleníkový efekt, oteplování Země
a změny klimatu.**

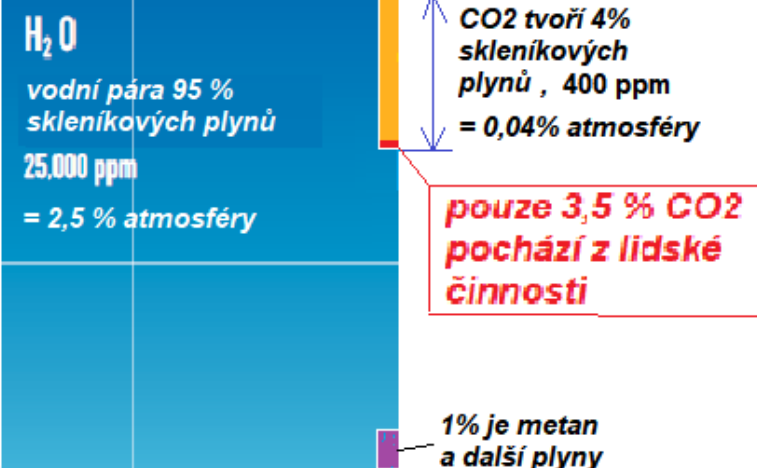
Skleníkový efekt



Složení atmosféry

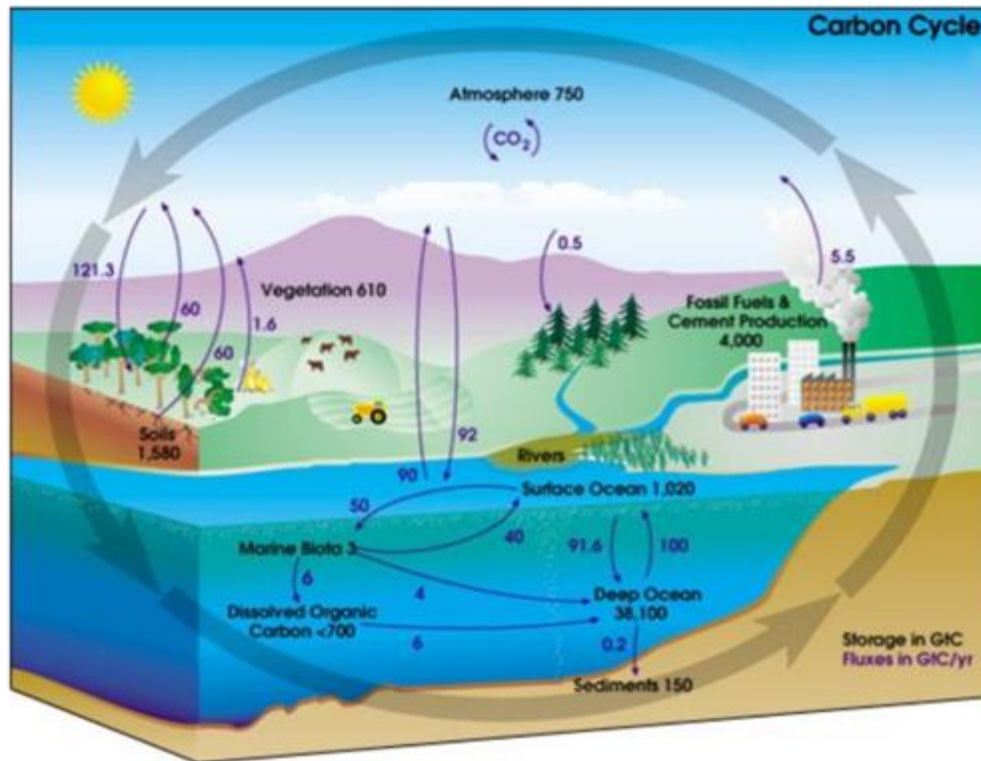


Skleníkové plyny (greenhouse gases)

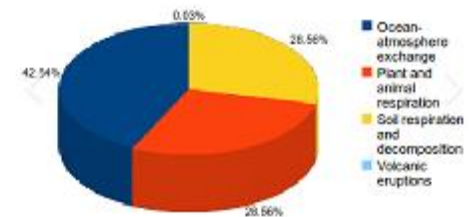


Přírozený cyklus uhlíku

Uhlík (v atmosféře převážně jako CO_2) se neustále doplňuje a zároveň spotřebovává přírodním cyklem mezi vzduchem, vodou, půdou, rostlinami a živočichy včetně lidí.



Natural sources of carbon dioxide



Největší díl tvoří výměna uhlíku mezi oceánem a atmosférou (v oceánu je uloženo cca 50x více uhlíku než v atmosféře)

Další část tvoří výměna uhlíku mezi atmosférou a půdou a přibližně stejnou část tvoří výměna mezi atmosférou a rostlinami a živočichy.

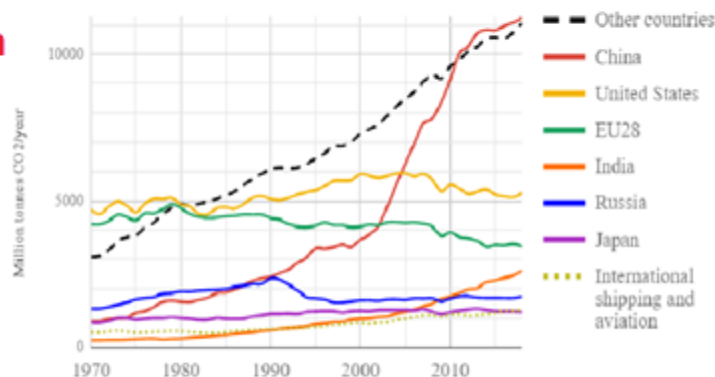
Hypotéza IPCC

Důsledky:

- prognózy dalšího vývoje pomocí počítačových modelů

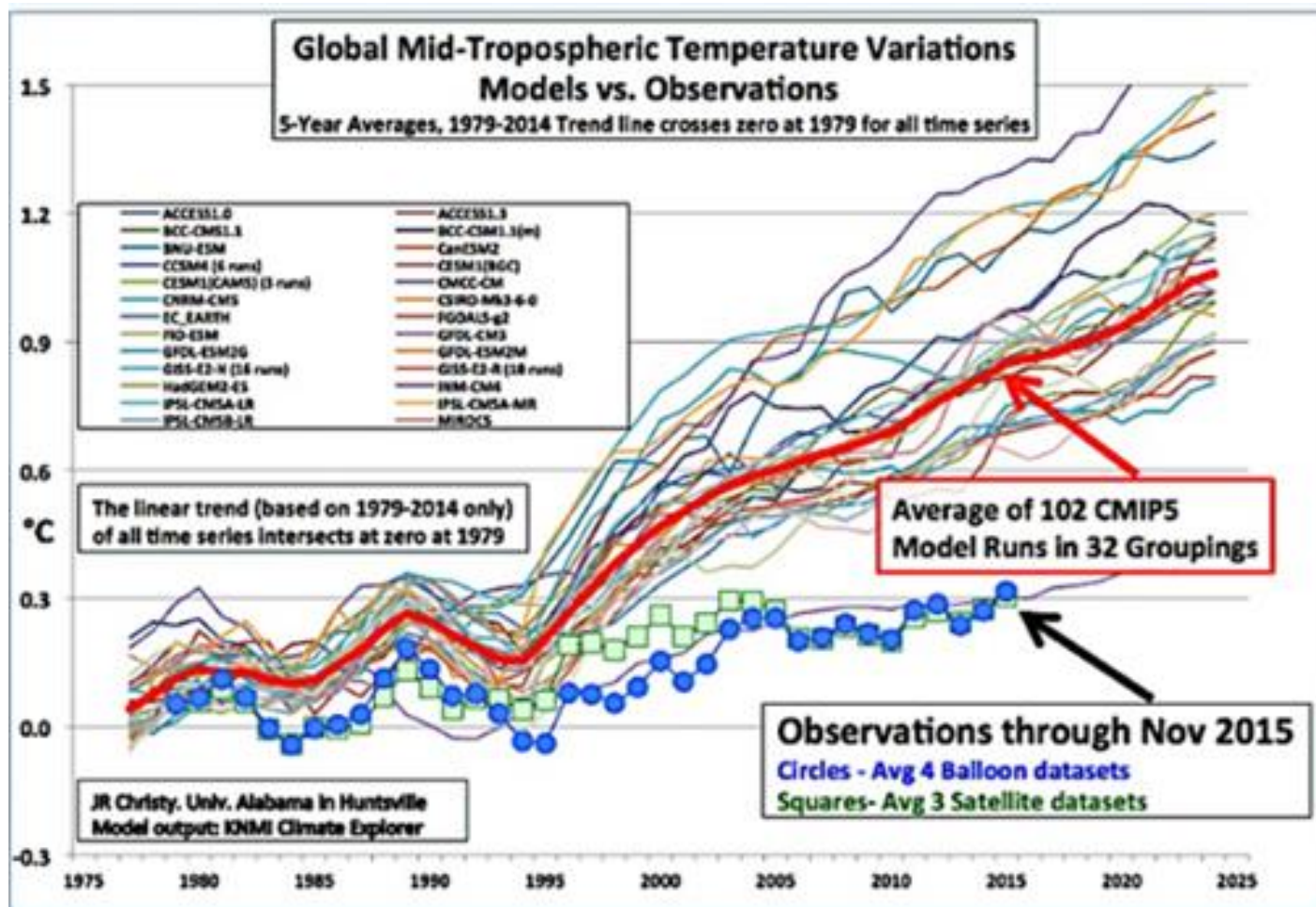
- tlak na vlády, organizace i občany k rychlému snižování emisí CO₂

reálně však celosvětové emise CO₂ rostou



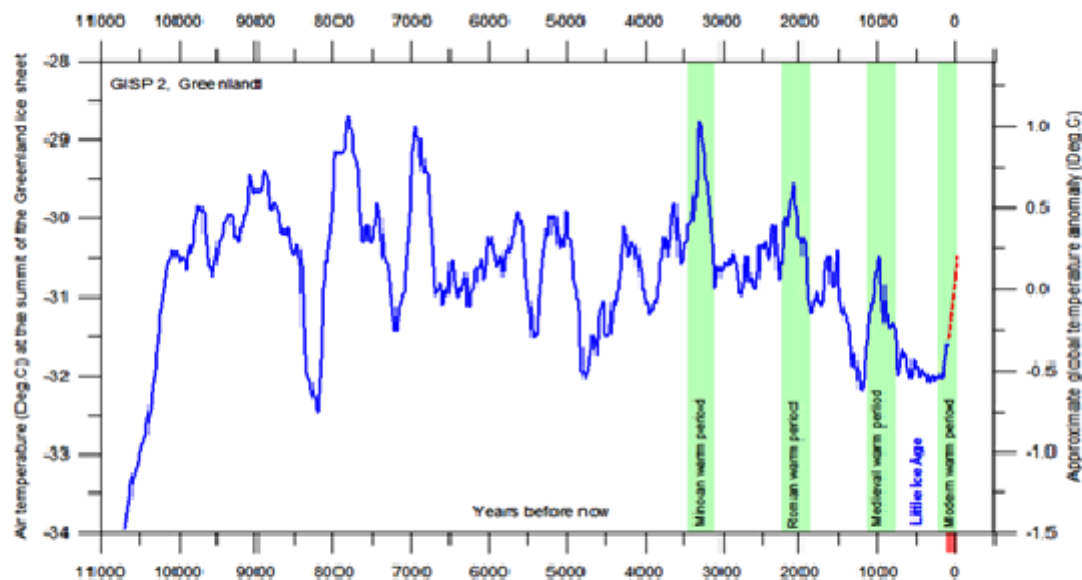
- představa, že pokud se emise nesníží, dojde k bodu zlomu, klimatické katastrofě a Země se stane neobyvatelnou ➡ "environmentální úzkost"

-obtížné získávání grantů na další výzkum, pokud nepodporuje tuto hypotézu



porovnání programů simulace růstu globální teploty

Průběh teploty v poslední době meziledové



<https://www.flickr.com/photos/7254053894/4994240435>

Hypotéza **IPCC** má problém s vysvětlením oteplení v minulosti, kdy nebyl žádný průmysl ani automobily.

Korelace a kauzalita

Existuje korelace mezi růstem oxidu uhličitého a růstem teploty - obojí se odehrává ve stejném čase. Ale z korelace ještě nevyplývá kauzalita - co je příčinou a co následkem.

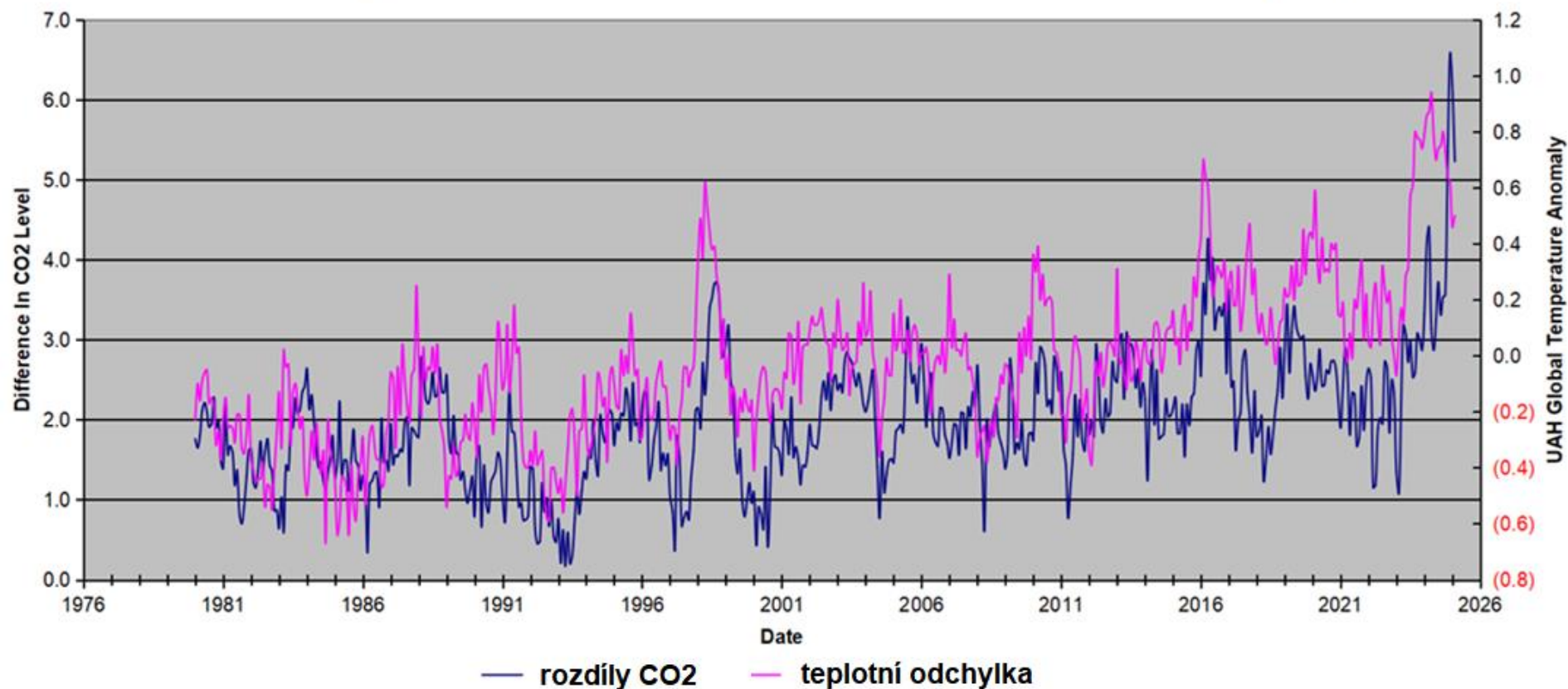
$\text{CO}_2 \Rightarrow ^\circ\text{C}$
vedle hypotézy IPCC

$^\circ\text{C} \Rightarrow \text{CO}_2$
existuje i opačná hypotéza

kteřou zastává jiná skupina vědců. Vychází z toho, že změny koncentrace CO_2 mají určité zpoždění za změnami teploty.

Tato opačná hypotéza má podstatně menší publicitu. A to i v odborné literatuře, ale zejména v médiích, která se o ní téměř nezmiňují.

Časové zpoždění změn koncentrace CO2 za změnami teploty



Změřené a vypočtené koncentrace CO₂

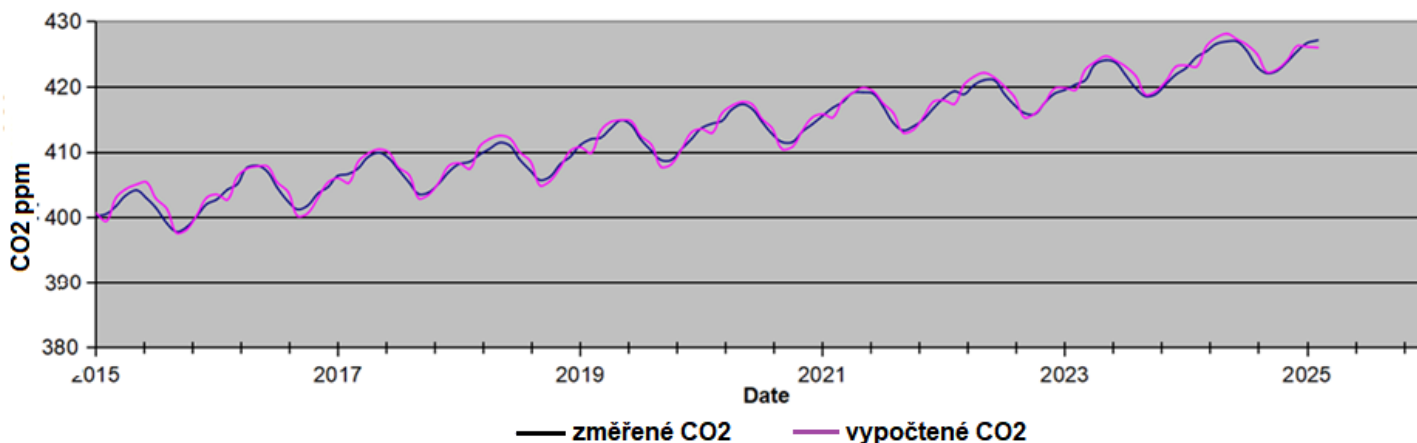
1/2015 to 2/2025

Z předpokladu, že změna koncentrace CO₂ je závislá na kolísání teploty lze vypočítat aktuální hodnoty CO₂ pro každý měsíc ze vztahu:

$$\text{CO}_2 \text{ tento měsíc, tento rok} = a + b \times \text{teplota tento měsíc, tento rok} + \text{CO}_2 \text{ tento měsíc, minulý rok}$$

a a b jsou konstanty

shoda mezi změřenými
a vypočtenými hodnotami
CO₂ je **větší než 99% !**



CO₂ následuje teplotu díky stimulaci přírodních rezervoárů CO₂

Zdroj: [CLIMATE SCIENCE](#)

02-2025 Update – Temperature Changes, CO₂ Follows

by Ron Clutz

Protiklad

Pokud je pravdivá - dnes dominantní - hypotéza IPCC, pak globální oteplování a změny klimatu jsou způsobeny lidskou činností, zejména spalováním fosilních paliv (uhlí, ropy, zemního plynu ...) a tím produkcí CO₂

IPCC uznává, že existují i jiné vlivy, ale považuje je za nevýznamné. Rovněž ví, že existují i jiné skleníkové plyny, zejména vodní pára, ale považuje ji jen za zpětnou vazbu, neboť nepochází z lidské činnosti

Tato hypotéza má v současnosti výraznou publicitu

Pokud by byla pravdivá opačná hypotéza, znamenalo by to, že současné oteplování a změna klimatu závisí na změnách teploty z přirozených příčin a ne na lidských emisích CO₂. Růst CO₂ je pak důsledkem růstu teploty.

Tato hypotéza má výrazně nižší publicitu.

Otázky:

Co vše může mít vliv na růst teploty a změny klimatu ?

Co jsou přirozené příčiny oteplování ?

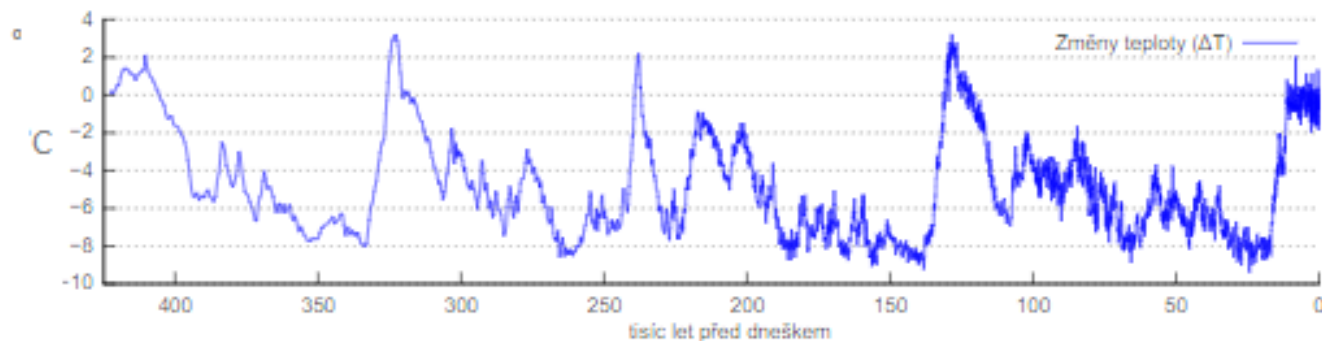
Co z toho má podstatný vliv a co není významné ?

Je CO₂ tím rozhodujícím faktorem?

Vesmírné cykly

Dlouhodobé periodické změny excentricity oběžné dráhy Země kolem Slunce, sklonu zemské osy a její precese tzv. Milakovičovy cykly ovlivňují oslunění jednotlivých částí Země.

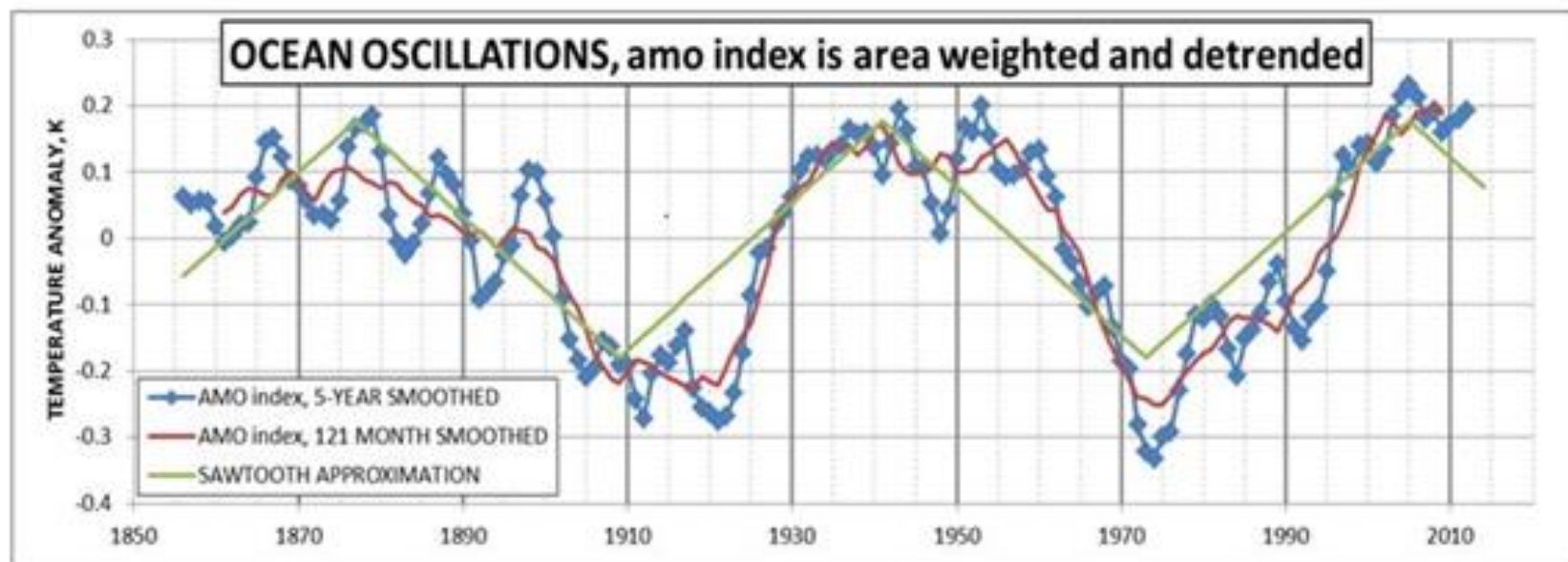
Tyto cykly způsobují střídání dob ledových a meziledových.



teploty v dobách ledových a meziledových

Na změny teplotu v posledních desetiletích nemají vliv.

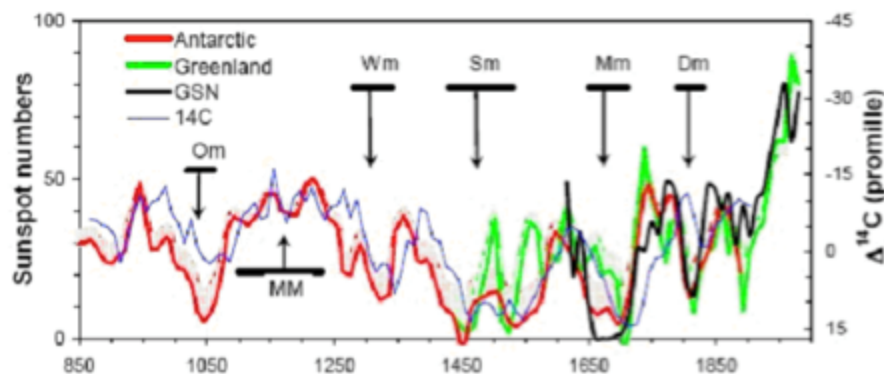
Oscilace teploty oceánu



**kolísání teploty Atlantického oceánu
v cyklu cca 60 až 65 let**

Sluneční cykly

Xapos - Burkeho cyklus 6256 let
ovlivňuje sluneční aktivitu (počet slunečních skvrn)

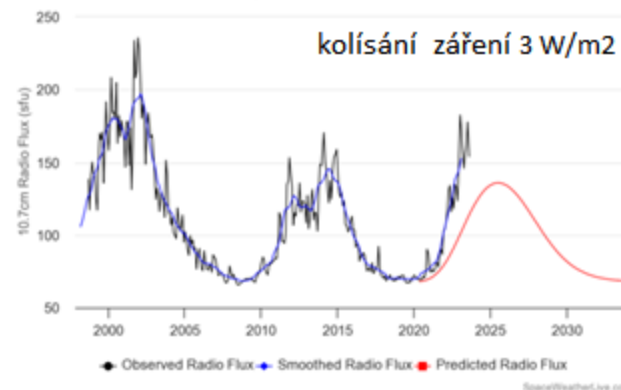


v současné době vysoká aktivita, ale již klesá
souvisí s polohou planet

z toho někteří vědci usuzují, že nastane ochlazování

11-letý sluneční cyklus

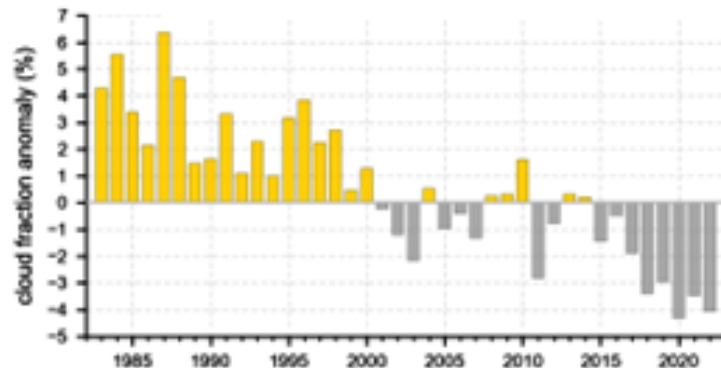
Solar Cycle progression - F10.7cm Radio Flux



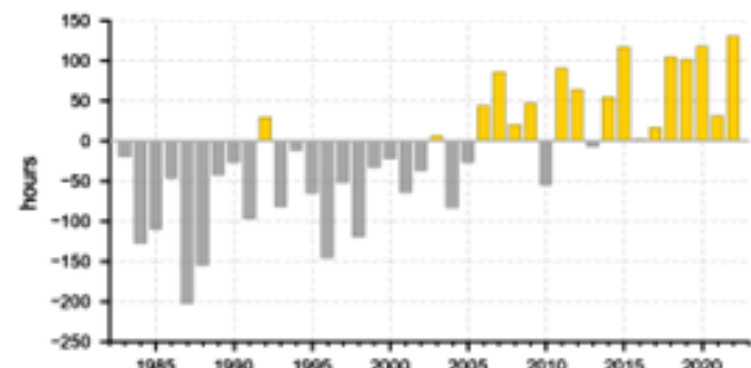
v současné době v okolí
vrcholu

Změny oblačnosti

Roční odchylky oblačnosti
nad Evropou

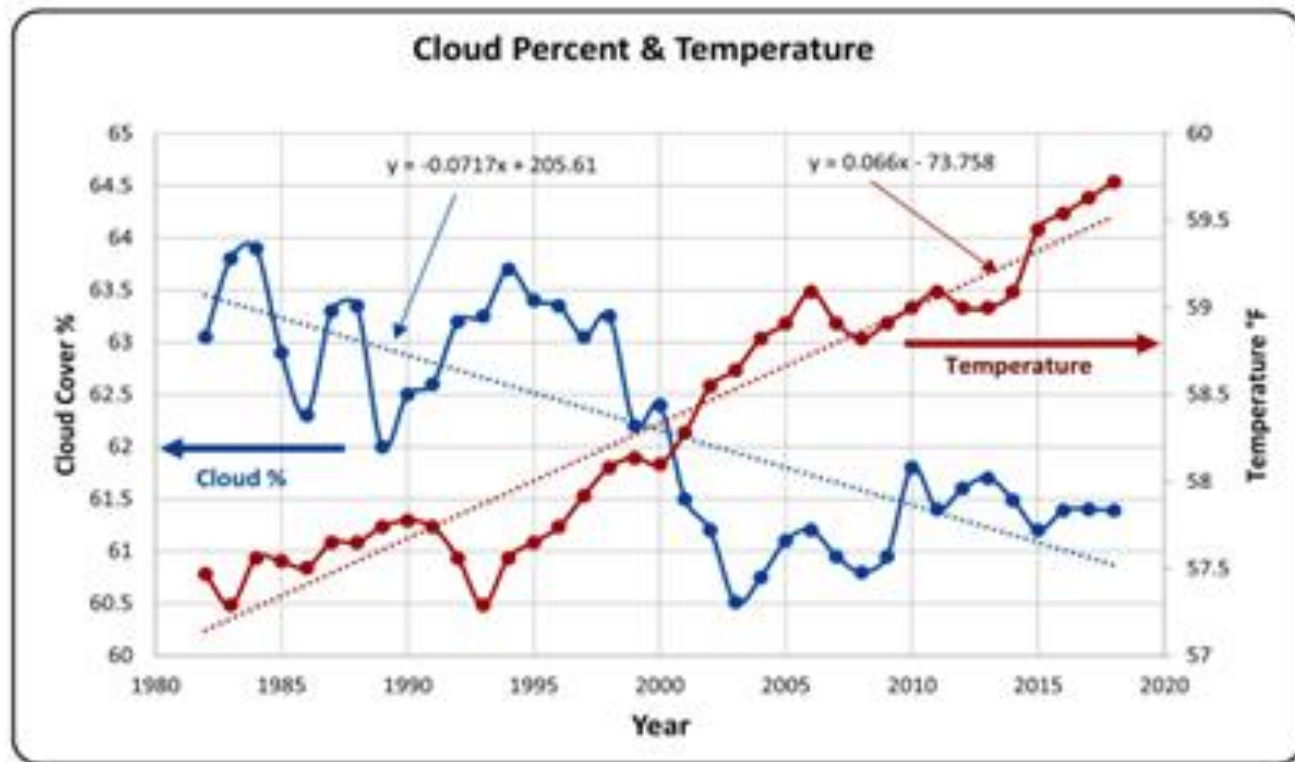


Roční odchylky doby
slunečního záření v Evropě



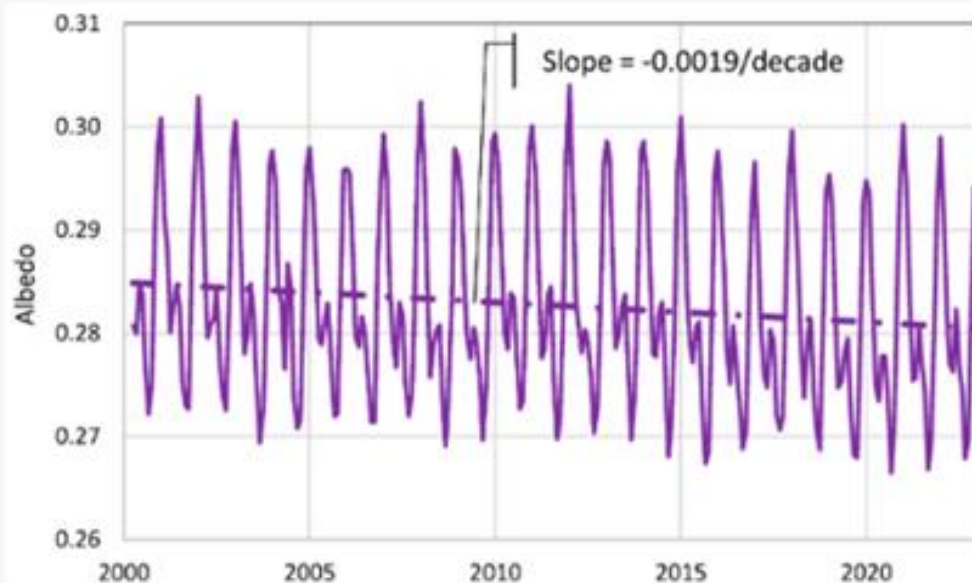
Procentuelní odchylka oblačnosti nad Evropou a zvýšení délky slunečního svitu. V roce 2022 bylo nad střední a západní Evropou až o 400 hodin více slunečního svitu než byl průměr za posledních 30 let.

Od osmdesátých let minulého století stoupá roční příkon sluneční energie o **5W.m-2 za dekádu.**



závislost teploty na množství oblaků

Albedo: změna v posledních letech



TOA albedo time series (continuous line), as provided by NASA's Clouds and the Earth's Radiant Energy System (CERES), along with linear trend (dashed line).

**albedo = odrazivost
povrchu**

**např. sníh má vysoké
albedo, hodně záření
odrazi**

**naopak asfalt má nízké
albedo, hodně záření
pohlí a ohřívá se**

Příčiny změny albeda

- úbytek vodní páry ve vzduchu = méně oblaků
⇒ odlesňování, způsob hospodaření s krajinou ...

- růst měst, urbanizace krajiny, zpevněné plochy
⇒ zastavěná oblast má nízké albedo = **tepelné ostrovy**

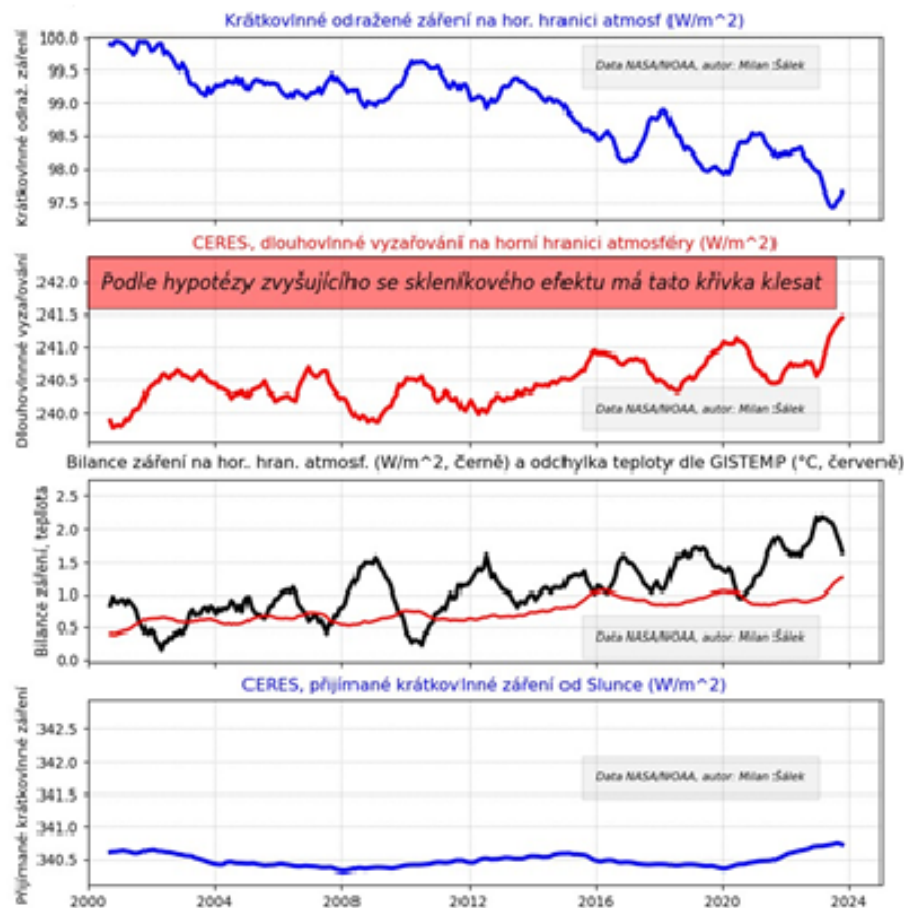
- solární elektrárny tvoří nové **tepelné ostrovy**

- vyčištění ovzduší = chybí kondenzační jádra (síra ap.)
⇒ paradoxně čistší vzduch vede k většímu zahřívání

lidský
vliv na
klíma

Úloha lesa: tmavá plocha vede k většímu pohlcování energie,
ale ta se z velké části spotřebuje na odpařování vody

⇒ **les působí jako chladič prostředí !**

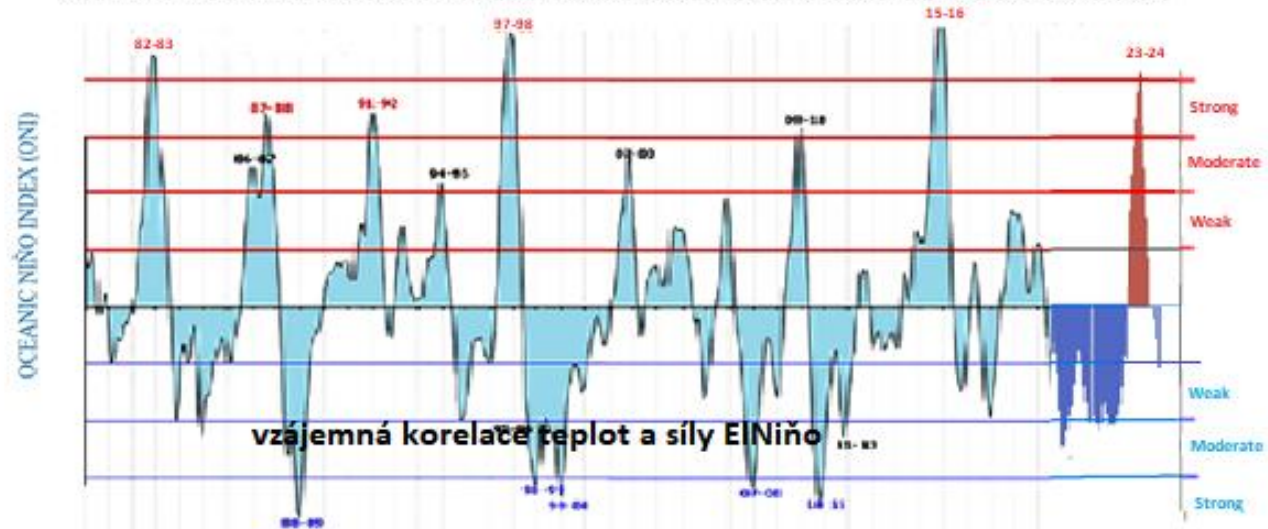
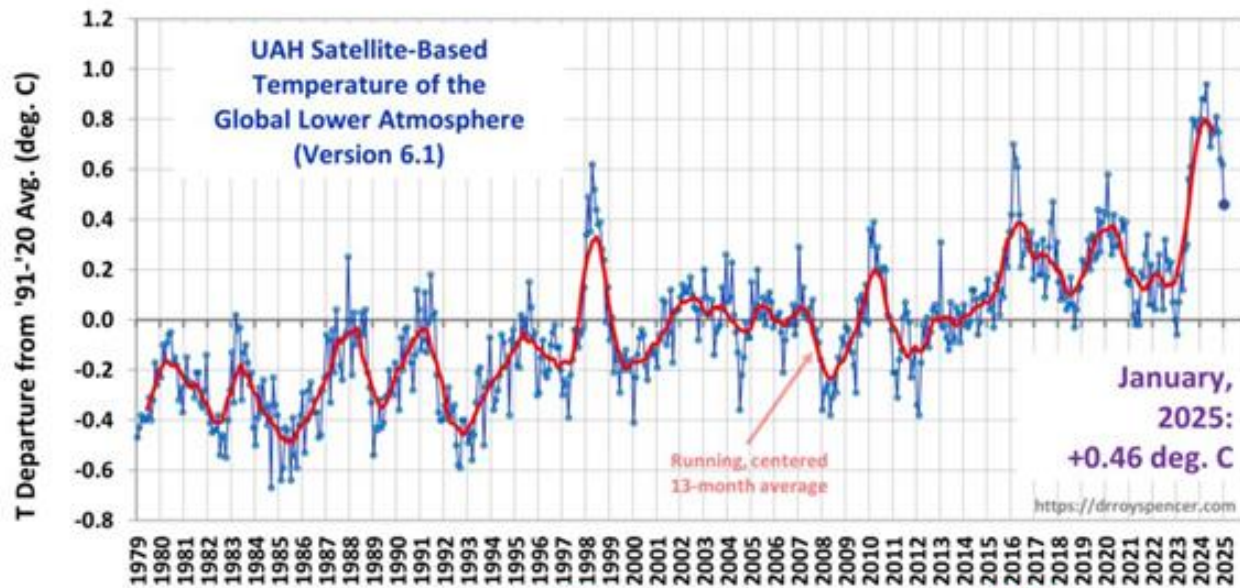


Měření družicemi na horní hranici atmosféry

V posledních cca 20 letech je k dispozici měření bilance záření družicemi na horní hranici atmosféry přístroji CERES (NASA/NOAA)

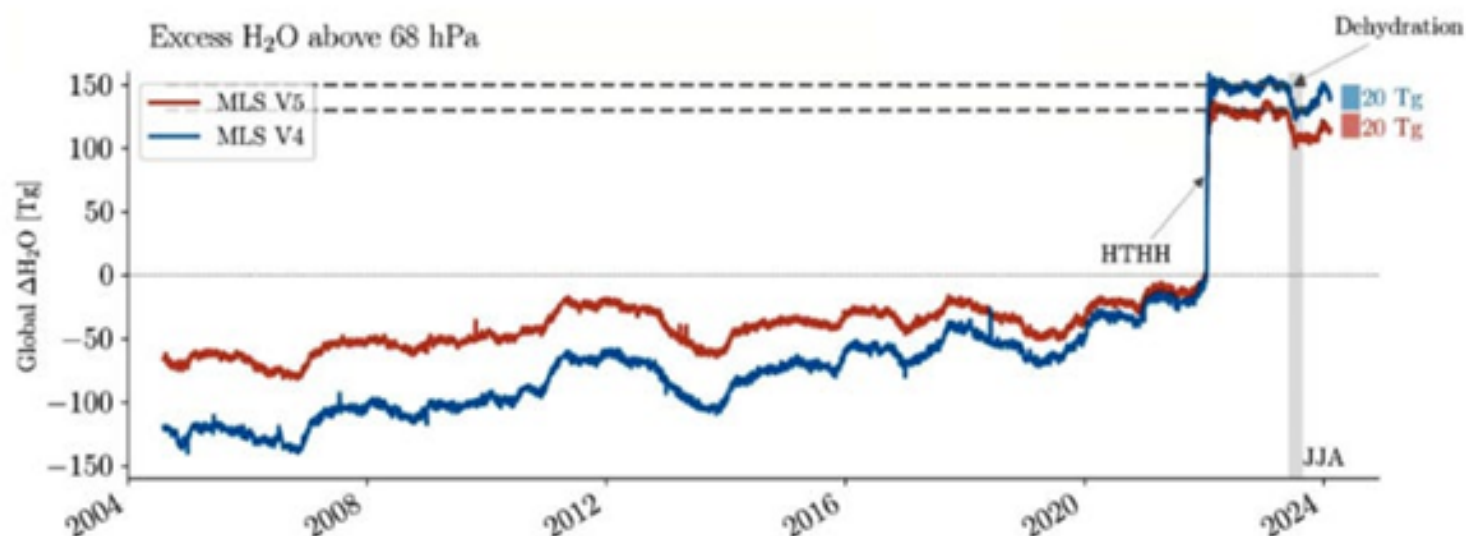
Měří se přichozí krátkovlnné záření od Slunce, odražené záření a dlouhovlnné záření odcházející do vesmíru

El Niño



Sopky:

Sopečný popel a další zplodiny vyvržené sopkami do atmosféry způsobují zastínění Slunce a **ochlazení** atmosféry

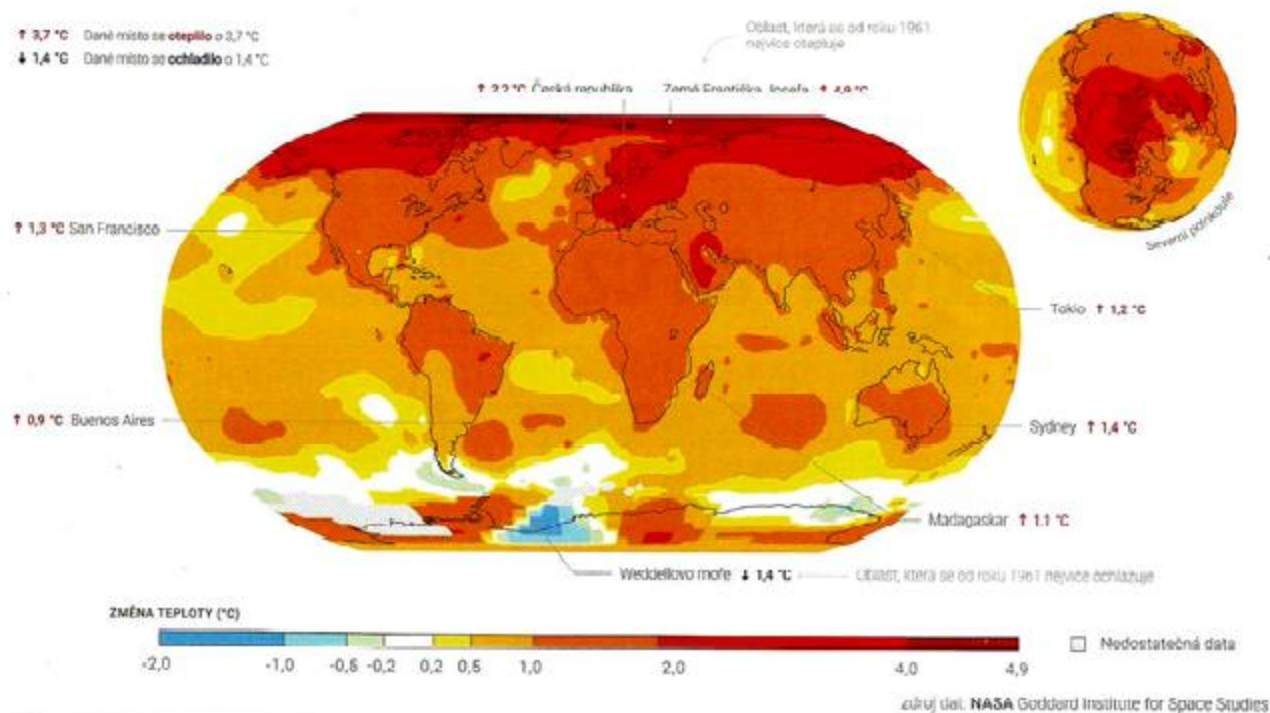


...ale podmořská sopka Hunga-Tonga vyvrhla do atmosféry především vodu, což má za následek **oteplení**.

Jedna se skutečně o globální oteplování? nebo zde působí další vlivy, které ještě dobře neznáme?

Změna klimatu probíhá různě na různých místech planety. Například kontinenty se oteplují **přibližně dvakrát rychleji než oceány**.

Nejvíce se otepluje Arktida, směrem k jihu oteplení klesá.



Extrémy počasí

Každý výkyv počasí, bouře, vichřice, sucho ap. je dnes vykládán jako důsledek změny klimatu. Statistiky však říkají něco jiného:

Běžně v médiích slyšíme o teplotních rekordech. Tyto "rekordy" jsou jen lokální extrémy, vztažené k jedné měřicí stanici a konkrétnímu kalendářnímu dni v roce.
Žádný skutečný rekord teploty v roce 2023 a 2024 v ČR nebyl překonán !

měsíc	maximální měsíční teploty		historická data	
	2023max °C	2024max°C	total max °C	rok
leden	10,3	13,0	17,4	1993
únor	14,8	15,1	22,0	1994
březen	23,1	21,5	26,2	1927
duben	23,1	27,1	31,8	2012
květen	28,4	26,7	35,0	2005
červen	34,1	34,2	39,0	2022
červenec	36,6	35,4	40,2	1983
srpen	34,7	35,8	40,4	2012
září	30,7	34,7	37,4	2015
říjen	26,3	21,2	30,3	1929
listopad	17,0	13,7	24,0	1928
prosinec	12,6	10,8	19,8	1961

Podobně počty bouří, tornád, vichřic, extrémních srážek nebo sucha atd. rok od roku kolísá, ale žádný trend v dlouhodobém pohledu nevykazují.
Tyto výkyvy počasí tady byly vždy, jen se na ně zapomíná.

2023 a 2024 meteo Jankovič (Brno) - měsíční teploty
historická data ČHMÚ

Extrémny počasí

Jediné dvě položky lze statisticky dokázat:

Rostoucí počet horkých dnů zejména v létě, což se projevuje jako rostoucí průměrná teplota některých měsíců i celého roku.

Climate-related Deaths: 1920-2023

Deaths have declined 97+% because richer, smarter and more resilient societies reduce disaster deaths. This swamps any potential climate signal



IPCC AR6 WGII International Disaster Database (Jan 6, 2023). <https://public.tableau.com/#/viz/Deaths-weather-related-disasters-1920-2020-2023>. 2020-2023 placed at decadal midpoint (2014.5, 2014.5 etc) with average data for 2020-21 placed at 2020.5. Update of Fig. A.7 from https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/images/figures/fig_20080604_20080605.

Výrazně klesající počet obětí těchto extrémů počasí v důsledku včasného varování. záchraného systému i dalších opatření.

počty úmrtí vlivem klimatických událostí

Zlý nebo užitečný CO₂

Uhlík je základním stavebním kamenem života na Zemi.

Je nezbytnou složkou všech organických molekul.

I lidské tělo se skládá téměř z 20% z uhlíku.

Oxid uhličitý je potravou rostlin. Bez CO₂ by se růst rostlin zastavil.

Rostoucí koncentrace CO₂ rostlinám prospívá.

Je otázkou, zda růst koncentrace CO₂ a oteplování je nepříznivou nebo naopak příznivou zprávou.

Kde je dáno, že současné klima, nebo to v nedávné minulosti je to nejlepší, co může být?

Vlivy CO₂

Při vyšší koncentraci CO₂ rostliny rostou bujněji a jsou navíc odolnější vůči suchu, při vyšší koncentraci CO₂ spotřebují méně vody

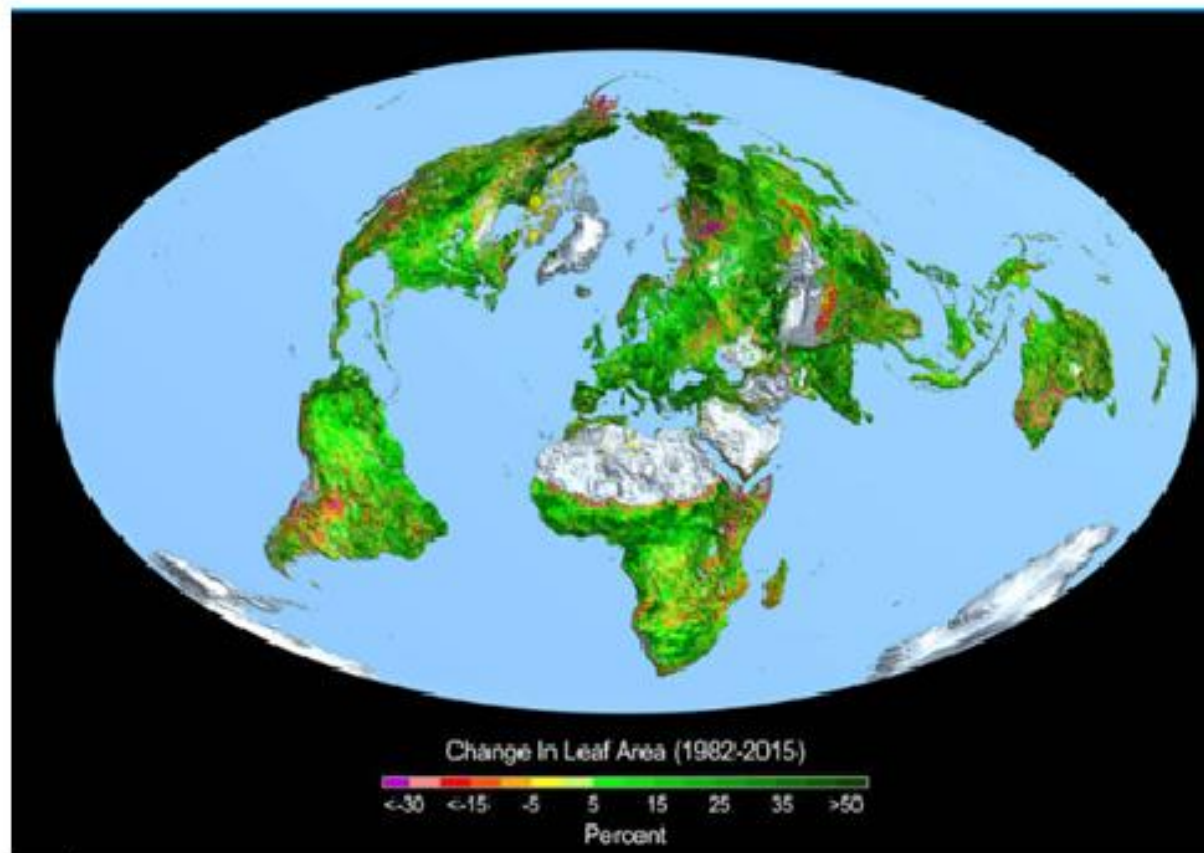
S růstem koncentrace CO₂ rostou výnosy v zemědělství.

Velká zahradnickní uměle zvyšují koncentraci CO₂ ve sklenících a tím dosahují rychlejší růst a vyšší úrodu rostlin.

V dávné minulosti (prvohory, třetihory) byla koncentrace CO₂ výrazně vyšší - díky tomu máme na Zemi obrovské zásoby uhlí.

Oxid uhličitý není škodlivina!

NASA: Vlivem rostoucí koncentrace CO₂ Země zezelenala



zvětšilo se množství listové plochy

Co tedy lze říci o příčinách oteplování a změn klimatu ?

CO₂, resp. jeho skleníkový efekt má nějaký vliv na globální oteplování. Tento vliv nelze přímo měřit a tedy nikdo nezná jeho přesnou hodnotu.

Ale:

Je prakticky jisté, že CO₂ není jedinou příčinou oteplování.

Je velmi pravděpodobné, že jeho vliv je malý, spíše jen marginální.

Na počasí a na jeho dlouhodobé změny (změny klimatu) má vliv celá řada faktorů. Některé jsou známy, některé částečně a o některých možná ani nevíme.

Přírodní vlivy, např. vesmírné cykly, průběh sluneční aktivity apod. nemůžeme nijak ovlivnit. Co ovlivnit lze jsou lidské vlivy, např. způsob hospodaření s krajinou, emise ap.

Evropská unie

Evropská unie, resp. EK a EP přijaly za svou základní filosofii hypotézu IPCC, t.j. že příčinou oteplování a změn klimatu jsou lidské emise CO₂. **Oxid uhličitý byl prohlášen za nepřítele.**

Tzv. dekarbonizace, t.j. snížení emisí CO₂ se stalo vůdčí myšlenkou a klimatický zákon je nadřazen všem ostatním.

Emise CO₂ pocházející z lidské činnosti požaduje Green Deal snížit až na nulu do roku 2050. Cestou k tomu je zpoplatnění emisí, tzv. emisní povolenky.

Je dobré si uvědomit, že veškerá opatření Green Dealu, jako je útlum uhelných elektráren, podpora obnovitelných zdrojů elektřiny, emisní limity pro automobily či zákaz prodeje aut se spalovacími motory od roku 2035 atd. sledují jediný cíl - snížení emisí CO₂.

Nulové emise v EU ?

Snížení emisí CO₂ až na nulu lze dosáhnout jen na papíře, budeme-li se držet předpisů EU, **ale ne ve skutečnosti !**

Příklady:

Elektromobilita:

Cílem EU je úplný přechod na elektromobily, přičemž elektromobil je považován za bezemisní. To platí je jen při jeho jízdě. Uvážíme-li celý životní cyklus včetně jeho výroby, baterie, výroby elektřiny a recyklace, jsou emise elektromobilu nenulové.

Energetika:

Cílem EU je nahradit fosilní zdroje elektřiny tzv. "obnovitelnými", zejména solárními a větrnými zdroji, Ale když nesvítí a nefouká, musí být zálohovány jinými, převážně fosilními zdroji. Výsledkem je, že máme dvě energetiky, "obnovitelnou" a záložní, přičemž obě jsou bez dotací nerentabilní.

Co může následovat

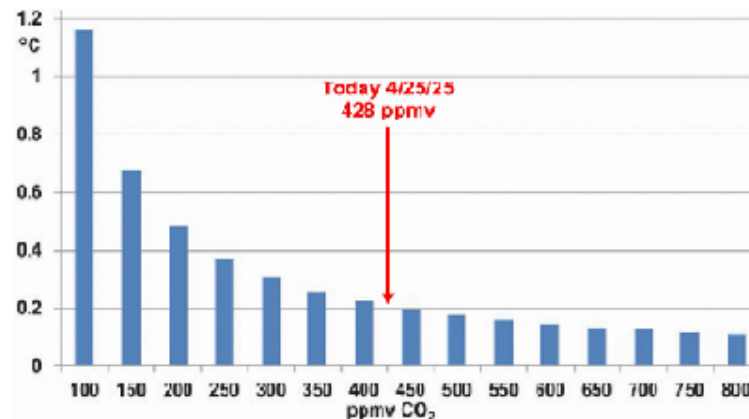
Emise jakéhokoliv druhu, včetně CO₂ nejsou nic dobrého, co by bylo v souladu s přírodou. Proto snaha o jejich omezování je správná.

Je však nutné to dělat s rozumem, s uvážení všech důsledků, které každé opatření vyvolá.

U opatření vyžadovaných EU v rámci Green Dealu a nucené dekarbonizace však většinou dopadové studie zcela chybí !

Důsledkem jsou drahé energie, ztráta konkurenceschopnosti a odchod průmyslu z Evropy.

Evropa se na světových emisích CO₂ z lidské činnosti podílí jen cca 7%. Jiné, zejména rozvojové země Evropu nenásledují, podíl fosilních paliv na výrobě energie se téměř nemění a emise CO₂ stále rostou.



Současná koncentrace CO₂ v atmosféře se blíží stavu nasycení a další růst CO₂ má již jen poměrně malý vliv na skleníkový efekt a oteplování.

Resume

Považovat CO₂ za jedinou příčinu globálního oteplování je zřejmě omyl. Existují i jiné příčiny téhož.

Jakkoli je snaha o snižování emisí CO₂ správná, překotná dekarbonizace může přinést více škod než užitku.

Neštěstím Evropy jsou emisní povolenky a přebujelé dotace. To vede k drahé energii, ztrátě konkurenceschopnosti průmyslu a celkovému chudnutí

Základem prosperity je neutrální technický vývoj. Snaha vnucovat lidem "jediný správný" přístup je špatná.

Změnám klimatu nelze zabránit. Klima se měnilo vždy, mění se i nyní a bude se měnit i v budoucnu. Daleko rozumnější je se změnám přizpůsobit než se draho a neúspěšně snažit klima změnit.

