

5. Historie a současnost CO₂

Cíl: Žáci pochopí pomocí práce s grafem vývoj koncentrace CO₂ v čase. Uvědomí si, že zvyšování CO₂ v atmosféře z velké míry ovlivňuje lidská činnost.

Čas: 30 min.

Pomůcky: Vytisknuté grafy koncentrace CO₂ (Příloha CO₂ a jeho vliv) a CO₂ a teplota, popř. dataprojektor na promítnutí grafů pro celou třídu

Postup: Žáci se rozdělí do skupinek, nejlépe po třech až čtyřech. Každá skupinka dostane vytisknuté grafy. Nejdříve pracují s grafem koncentrace CO₂ v čase. Pedagog pokládá konkrétní otázky. Ve skupinkách žáci přichází na odpovědi:

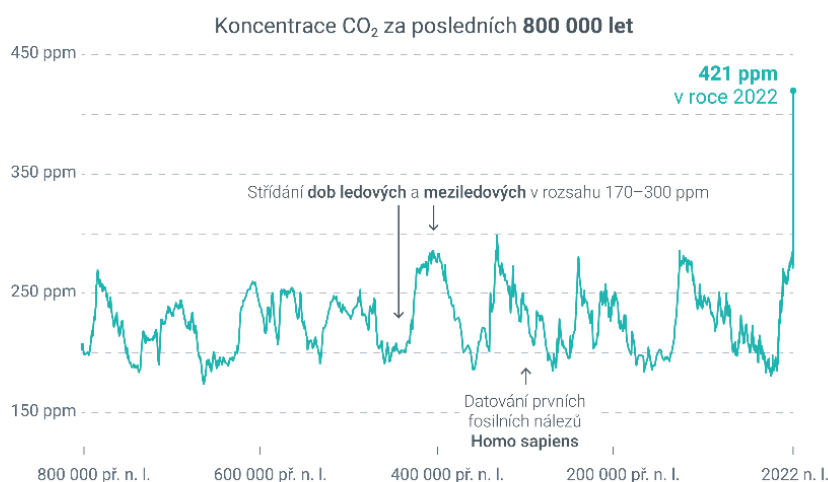
VÝVOJ KONCENTRACE CO₂ V ATMOSFÉŘE



Dnešní koncentrace CO₂ dosahují hodnot, které na Zemi nebyly za celou dobu existence lidstva.

ppm (parts per million) je jednotka koncentrace

Koncentrace 400 ppm CO₂ v atmosféře znamená, že v jednom milionu molekul vzduchu je 400 molekul CO₂



Hodnoty koncentrace CO₂ pocházejí z analýzy ledovcových vrtů EPICA v Antarktidě a z přímých měření na Mauna Loa, Havaj.

VERZE 2022-11-22 LICENCE CC BY 4.0

více info na faktaoklimatu.cz/koncentrace-co2

zdroj dat: NOAA – Národní úřad pro oceán a atmosféru Ministerstva obchodu Spojených států amerických

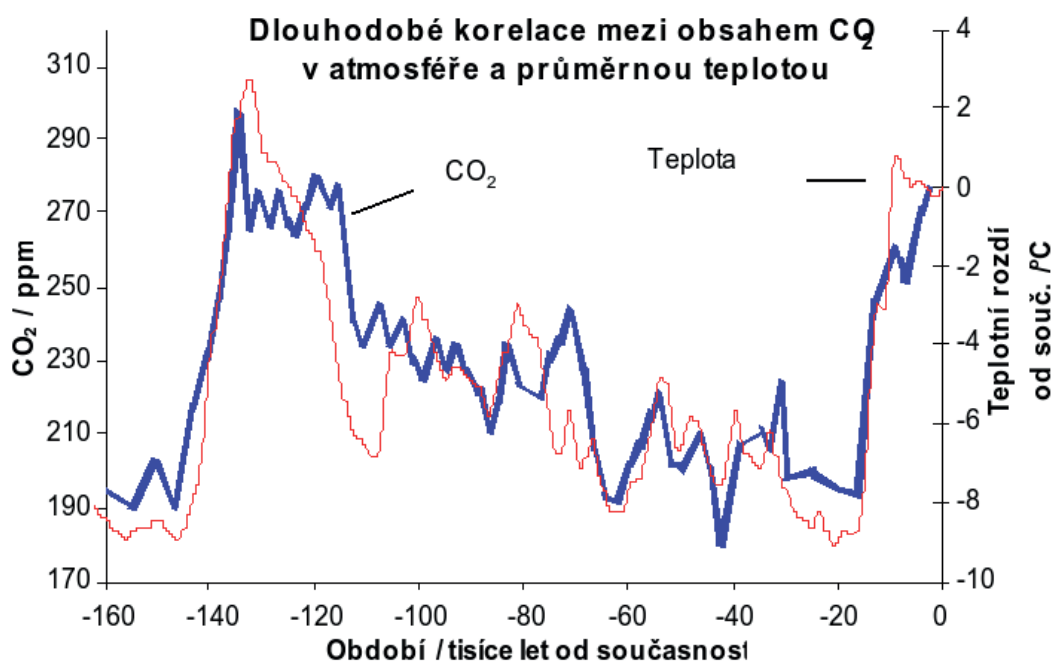
Zdroj: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/koncentrace-co2?q=koncentrace%20co2>



1. Co v grafu představuje osa x a co osa y?
2. Které časové období přibližuje šedý čtvereček?
3. Lišila se koncentrace CO_2 v dobách ledových a meziledových? Ano.
4. Do jaké doby jsou datovány nejstarší fosilní nálezy Homo sapiens (člověka moudrého)? Nejstarší nálezy jsou datovány do doby 230–300 000 let. Pochází z Afriky.
5. Jaká nejvyšší hodnota CO_2 byla před příchodem člověka? 300 ppm.
6. Jaká nejvyšší hodnota CO_2 a v jakém roce byla naměřena během celého sledovaného období? V roce 2021 to bylo 419 ppm – lze vidět v grafu, v roce 2022 bylo naměřeno 422 ppm. Je dobré zdůraznit, že takto vysoká hodnota se za posledních 800 000 let na Zemi přirozeně nevyskytovala. Koncentrace CO_2 přesahující 400 ppm byla naposledy na planetě před 4 miliony let.
7. Odhadni, v jakém roce se začala prudce koncentrace CO_2 zvyšovat? Co se v této době stalo v historii lidstva významného? Koncentrace se začala prudce zvyšovat po roce 1750, kdy došlo k velké průmyslové revoluci a začalo se uhlí spalovat ve velkém. Z tohoto vyplývá, že současná klimatická změna nesouvisí s přirozeným střídáním dob ledových a meziledových, protože současná koncentrace CO_2 razantně převyšuje rozmezí hodnot, s nimiž je toto střídání přirozeně spojeno.

Více informací souvisejících s grafem naleznete: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/koncentrace-co2?q=koncentrace%20co>

Práce s druhým grafem:



Zdroj: <http://zmeny-klima.ic.cz/teplota-zeme-za1000-160000let-a-slunezni-zareni/co2-teplota-160klet.html>

1. Souvisí CO_2 s teplotou? Když se zvyšuje koncentrace CO_2 , zvyšuje se i teplota? Ano.
2. Znáte i jiný skleníkový plyn, který zvětšuje skleníkový efekt, a tudíž i zvětšuje teplotu na Zemi? CH_4 (metan), N_2O (oxid dusný)

Závěr: Z velké části za oteplování Země může člověk.

Infotext:

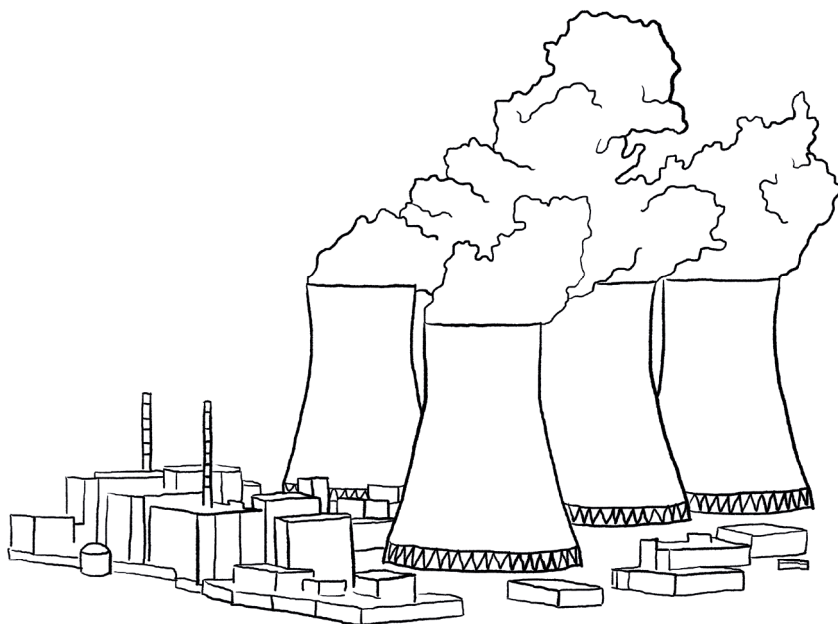
V posledních 800 000 letech se koncentrace CO_2 pohybovaly v rozsahu 170–300 ppm a kolísání odpovídalo střídání dob ledových a meziledových (první nálezy *Homo sapiens* mají stáří přibližně 300 000 let). Od průmyslové revoluce, tedy přibližně od roku 1750, koncentrace CO_2 rychle rostou a dosahují vyšších hodnot než kdykoliv za posledních 800 000 let. Průměrné tempo růstu se navíc také zrychluje.

Lidstvo ročně spálí asi 16 miliard tun fosilních paliv. Nárůst koncentrací CO_2 v atmosféře odpovídá těmto množstvím (po započtení pohlcení části CO_2 v oceánech). Pokud někdo tvrdí, že koncentrace CO_2 rostou z jiného důvodu, měl by přesvědčivě vysvětlit, kam se „ztratí“ emise ze spalování tak velkého množství fosilních paliv.

Různé zdroje oxidu uhličitého mají různé isotopové složení. Uhlík obsažený v uhlí a ropě obsahuje jiné složení izotopů uhlíku, než vychází z oceánů a než je uhlík vydechovaný rostlinami. Oxid uhličitý v atmosféře je smíchaný z těchto zdrojů a jeho podrobnou analýzou lze zjistit, že současné narůstající koncentrace CO_2 přesně odpovídají množství spalovaných fosilních paliv.⁷

Rostoucí koncentrace CO_2 jsou z hlediska zesilování skleníkového efektu nejdůležitějším faktorem – způsobují zhruba dvě třetiny radiačního působení. Mezi další významné skleníkové plyny patří metan (CH_4) a oxid dusný (N_2O). V pomyslném žebříčku skleníkových plynů je metan po oxidu uhličitém (CO_2) hned druhý nejnebezpečnější. Když se ho do ovzduší vypouští moc, přispívá to k ohřívání atmosféry. Metan ji během 20 let ohřeje dokonce 80krát víc než stejné množství oxidu uhličitého.⁷ Metan i oxid dusný mají v atmosféře oproti CO_2 poměrně krátkou životnost, a vliv jejich emisí proto s časem klesá. Metan se uvolňuje při těžbě ropy a zemního plynu, taktéž při chovu skotu, kdy krávy během trávení vypouštějí velké množství metanu do ovzduší (řihají a prdí).

Většina oxidu dusného uvolňovaného do atmosféry v důsledku lidské činnosti pochází ze zemědělství, kdy zemědělci přidávají na pole hnojiva na bázi dusíku, a z rozkladu zvířecího hnoje.



5. Historie a současnost CO₂

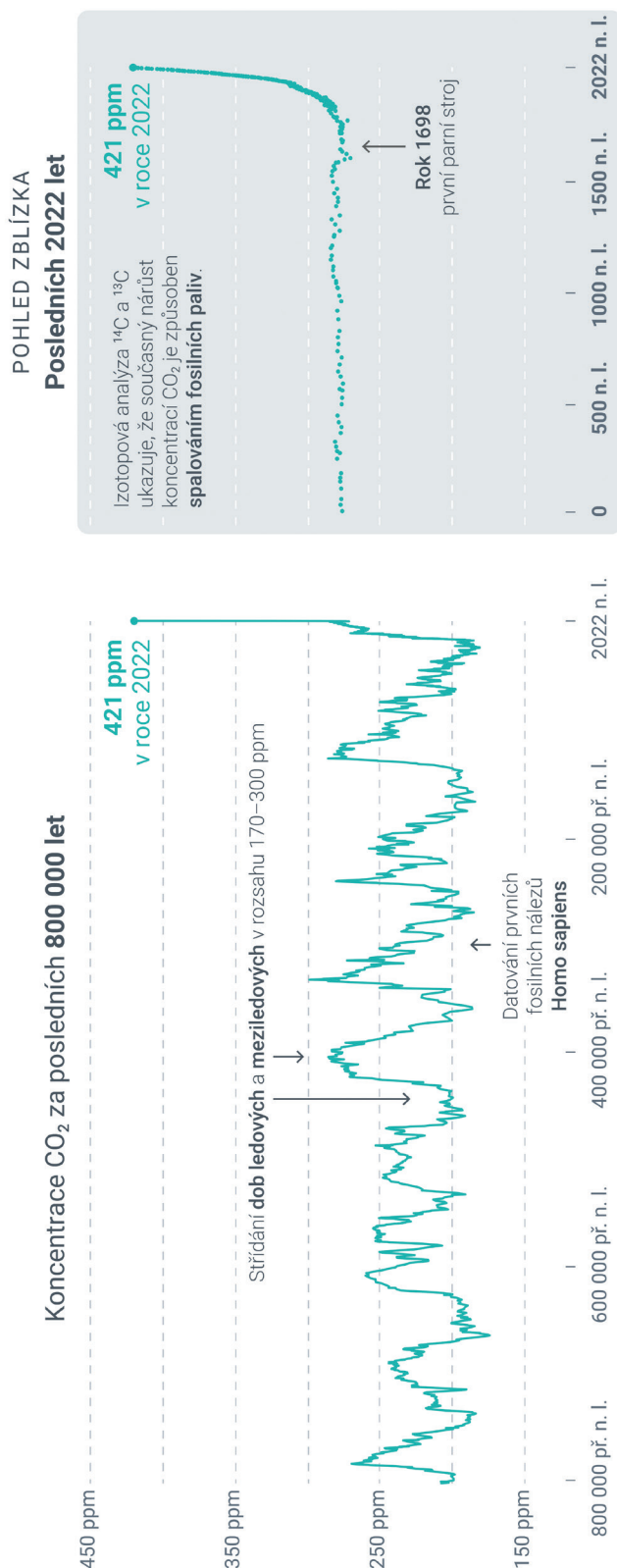
VÝVOJ KONCENTRACE CO₂ V ATMOSFÉŘE



Dnešní koncentrace CO₂ dosahují hodnot, které na Zemi nebyly za celou dobu existence lidstva.

ppm (parts per million) je jednotka koncentrace

Koncentrace 400 ppm CO₂ v atmosféře znamená, že v jednom milionu molekul vzduchu je 400 molekul CO₂.



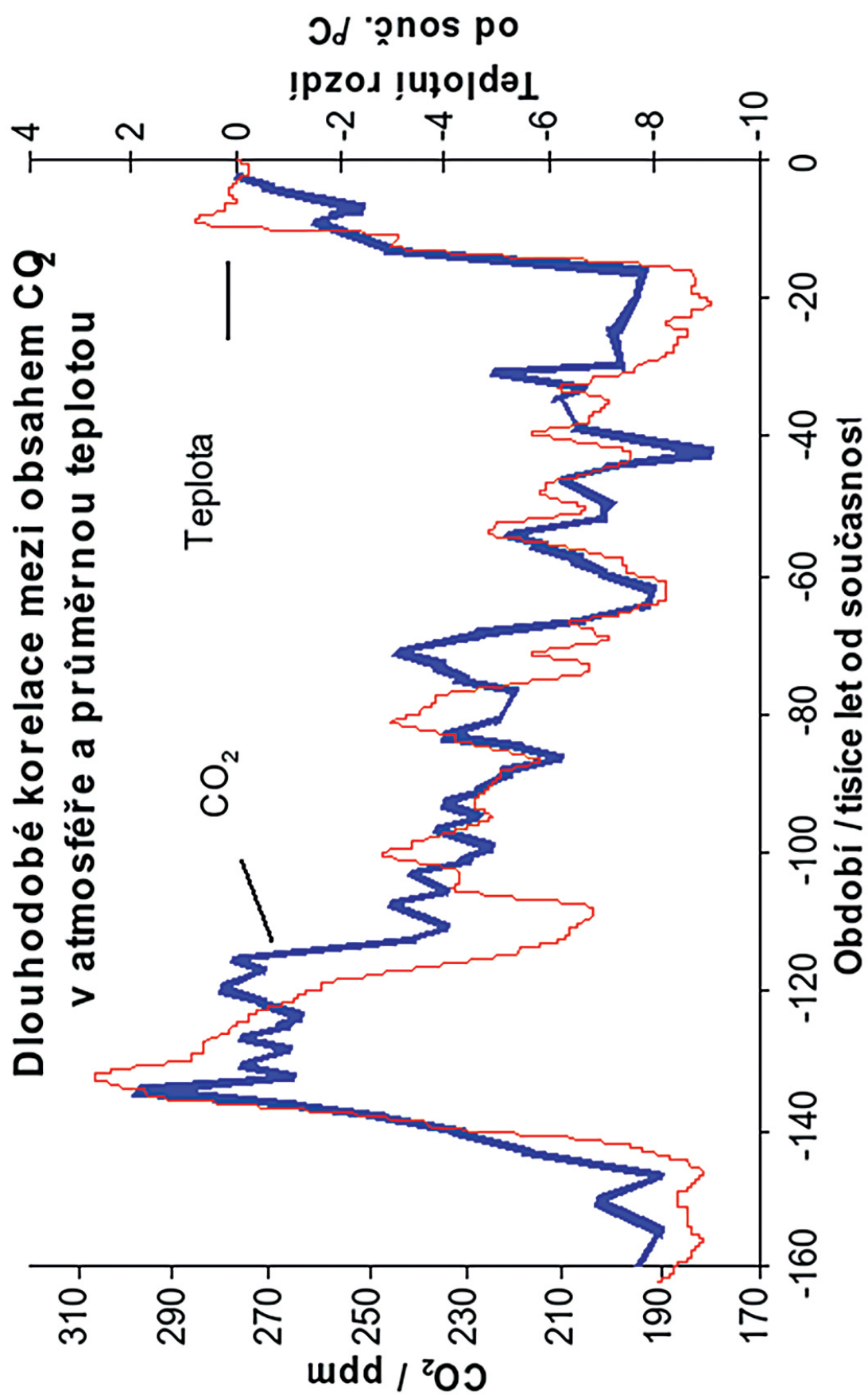
Hodnoty koncentrace CO₂ pocházejí z analýzy ledovcových vrstů EPICA v Antarkidě a z přímých měření na Mauna Loa, Havaj.

VERZE 2022-11-22 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/koncentrace-co2

zdroj dat: NOAA — Národní úřad pro oceán a atmosféru Ministerstva obchodu Spojených států amerických

Zdroj: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/koncentrace-co2?q=koncentrace%20co2>





Zdroj: <http://zmeny-klima.ic.cz/teplota-zeme-za1000-160000let-a-slunecni-zareni/co2-teplota-160klet.html>