

KLÍČOVÁ SLOVA

sloučeniny uhlíku, CO₂, skleníkové plyny, fosilní paliva, koloběh uhlíku, fotosyntéza, oceány, emise, klimatická změna, okyselení, zachytávání uhlíku, spalování, permafrost, dýchání, dekarbonizace

FAKTA O UHLÍKU

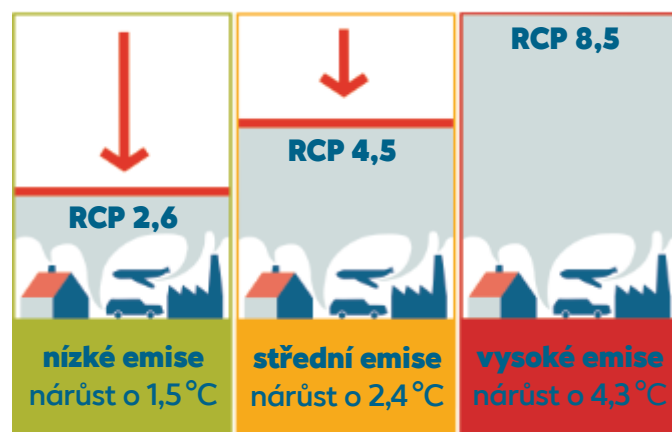
- Uhlík se na Zemi vyskytuje především ve sloučeninách. V podobě CO₂ je obsažen v atmosféře, v půdě i v oceánech, v horninách pak ve formě uhličitů (např. uhličitán vápenatý, vápenec) a v tělech všech organismů ve formě derivátů uhlovodíků (cukry, tuky, bílkoviny aj.).
- Uhlík je obsažen i v sedimentech, které vznikly z organismů v minulosti a ze kterých se vytvořila ložiska ropy, uhlí a zemního plynu – tzv. fosilních zdrojích uhlíku. Např. na vytvoření 1 litru ropy bylo v minulosti potřeba 23 tun biomasy.
- Zastoupení CO₂ v atmosféře je přibližně 400 ppm (0,04 obj. %) a stoupá tempem několik ppm za rok. Současný roční dodatek do atmosféry člověkem je přibližně 40 Gt CO₂.
- Jedna molekula CO₂ se v atmosféře zdrží až 100 let a v oceánech a horninách ještě déle. Rychlost nárůstu koncentrace CO₂ v atmosféře nemá obdobu minimálně v uplynulém milionu let – dnes jde zhruba o 10 000krát rychlejší nárůst.

DŮLEŽITÉ PRINCIPY

- Čím více je skleníkových plynů v atmosféře, tím větší je její teplota a nestabilita.** Tím větší je pak i odezva dalších sfér (částí) Země, a tím větší problémy nám klimatická změna způsobí.
- Zvýšené množství CO₂ v atmosféře souvisí především s činností člověka:** se spalováním fosilních paliv a s technologiemi, které využíváme např. v průmyslu, stavebnictví či zemědělství.
- Všechny zásoby fosilních paliv nelze vytěžit a spálit.** Odpovídající množství přidaného CO₂ do atmosféry by pro Zemi a naši existenci bylo doslova katastrofou. Podstatná je také technologie a energetická efektivita (resp. ekonomická, sociální a ekologická přijatelnost) jejich dobývání.
- Pokud dnes zastavíme emise CO₂ do atmosféry, projeví se to naplno se zpožděním několika desítek let.** Setrvačnost dnešního oteplení a jeho důsledků bychom však museli snášet ještě také řadu desetiletí.

FAQ:

- Jak rychle vznikaly fosilní zdroje uhlíku a jak rychle je lidé spotřebovávají?
- Proč kolísá koncentrace CO₂ v atmosféře během ročních období?
- Proč zrovna fosilní paliva mají zásadní vliv na změnu klimatu?
- Které další organismy kromě člověka mění klima?
- Proč je pálení vápna podobným problémem jako spalování uhlí?



Reprezentativní směry vývoje koncentrací (Representative Concentration Pathways) vyjadřují možný rozsah radiačního působení v roce 2100 (2,6; 4,5; 8,5 W/m²) v porovnání s r. 1750. Všechny jsou považovány za možné v závislosti na objemu emisí skleníkových plynů, které lidstvo vypustí v následujících letech. Od nich se odvíjí globální teplota a naše klimatická budoucnost.

ZA VŠÍM HLEDEJ UHLÍK

„Většina stínu v našem životě pochází z toho, že si sami stojíme na slunci.“

Ralph Waldo Emerson

Současné klima se mění rychleji než kdykoliv v minulosti a rychleji, než se stihají přizpůsobovat příroda i lidstvo. Platí přímý vztah: čím více je skleníkových plynů v atmosféře, tím vyšší jsou její teplota i nestabilita. A **čím větší je klimatická nestabilita, tím silněji reagují ostatní části planetárního systému – a tím větší problémy nastávají.** Koncentrace CO₂ (hlavního skleníkového plynu) je dnes vyšší než kdykoliv za posledních 800 000 let. Jeho nárůst souvisí především s lidskou činností: spalováním fosilních paliv a používáním technologií v průmyslu, stavebnictví, dopravě či zemědělství.

Koloběh uhlíku zahrnuje jeho zásobníky, toky a chemické přeměny mezi různými složkami planety. **99 % uhlíku je na Zemi skryto ve vápencích a břidlicích. Ten se ale aktivního koloběhu neúčastní.** Na pevnině se uhlík váže hlavně v půdě a rašelině, nad zemí pak v tropických pralesích a lesích, stepích a savanách, polích a pastvinách. **Největším rezervoárem aktivní části koloběhu uhlíku jsou oceány – poutají ho až 250krát více než půda.** Rostoucí množství CO₂ v oceánech způsobuje jejich okyselení. CO₂ vzniká dýcháním všech organismů, ale také při spalování – například při požárech lesů, erupcích sopek, topení, provozu motorů a uhelných elektráren, cementáren i vápenek. Uvolňuje se i při rozkladu organické hmoty, zemědělských procesech a při chemickém zvětrávání hornin.

Spalování fosilních paliv je největší lidský zdroj emisí CO₂. Tento plyn však lze v malé míře z atmosféry opět odstranit – buď přirozeně, prostřednictvím růstu vegetace a fotosyntézy, dále výrobou biouhlu nebo složitěji technologicky pomocí zařízení pro zachytávání a ukládání uhlíku, tzv. CCS (Carbon Capture and Storage).

Země se přestane přehřívat a zůstane pro nás obyvatelnou.

Problém změny klimatu můžeme prohlubovat uvolňováním dalšího množství oxidu uhličitého do atmosféry. A nebo ho řešit v náš prospěch zastavením jeho produkce a jeho odčerpáváním z atmosféry.

SHRNUTÍ

Klíčem k pochopení změny klimatu je koloběh uhlíku. Posledních 200 let jsme zvyšovali množství CO₂ v atmosféře, zejména spalováním fosilních paliv. To vedlo k přehřívání planety, narušení klimatického systému i ekosystémů na Zemi. Důsledky sahají od okyselení oceánů po zhoršení obyvatelnosti planety. Kvůli setrvačnosti je nutné jednat co nejdříve – každé zpoždění situaci zhoršuje.

ODKAZY



PODCAST



TIP



ZORIENTUJ SE

99 % uhlíku je na Zemi skryto ve vápencích a břidlicích. Ten se ale aktivního koloběhu neúčastní a není ani na tomto obrázku. Kde na Zemi najdeme největší rezervoár uhlíku?

Kde na Zemi probíhají největší a kde nejrychlejší toky uhlíku?

Proč zrovna fosilní paliva zvyšují množství CO₂ v koloběhu?

COOL PŘÍKLADY

Elektřina místo spalování:

Pokud co nejvíce strojů a zařízení převedeme na elektrický pohon místo spalovacích motorů, snížíme nejen emise CO₂, ale také hlučnost a prašnost. Elektrický pohon je navíc výrazně účinnější – spalovací technologie produkuje kromě práce hlavně odpadní teplo a škodliviny.

Méně škodlivin ve vzduchu znamená i méně respiračních a srdečněcévních onemocnění.

Oceán je jeden z klíčových stabilizátorů celé planety. Rozvrácení uhlíkového cyklu činí oceány mimořádně zranitelnými. Okyselení způsobené CO₂ spolu se znečištěním vody i pobřeží ohrožuje mořské ekosystémy – a tím i naše vlastní potravní zdroje a klima.

Technologie CCS (Carbon Capture and Storage) dokáže zachytit CO₂ přímo u zdroje – například v elektrárně – a trvale ho uložit pod zem. Tím se snižují emise bez nutnosti okamžité změny celého energetického systému. V některých státech už běží první provozy.

Vegetace má důležitou roli. Výsadba stromů a obnova přírodních ekosystémů pomáhá zachytávat uhlík z atmosféry. Lesy také ochlazují krajinu, zadržují vodu a zlepšují kvalitu ovzduší. Příroda tak hraje klíčovou roli v řešení klimatické krize.

ÚKOLY

- Proč je problém spalování uhlí, ale ne naše dýchání, které taky přináší CO₂ do koloběhu uhlíku?
- Proč se liší množství CO₂ v atmosféře v létě a v zimě?
- Jak souvisí množství CO₂ v atmosféře s překyselením oceánů?
- Proč je žádoucí chránit a rozšiřovat lesy a vegetaci na Zemi?

CO SE DĚJE S UHLÍKEM UVOLNĚNÝM Z FOSILNÍ ZÁSOBY?

