

Energetická nerovnováha Země

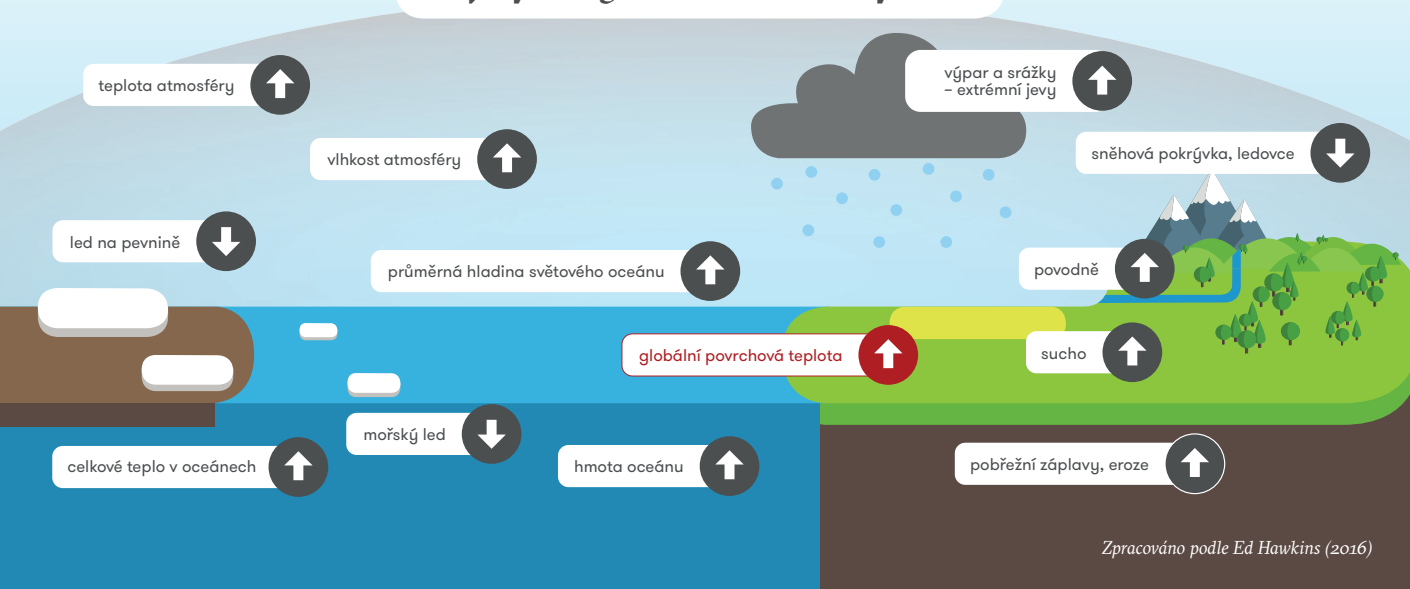
(Earth Energy Imbalance, EEI)

Míra a rychlost planetárního oteplování (či ochlazování) přímo závisí na míře energetické nerovnováhy Země.

Energetická nerovnováha planety Země představuje rozdíl mezi úhrnem slunečního záření pohlceného Zemí a infračerveným zářením emitovaným planetou zpět do vesmíru.

Stále se zvyšující koncentrace skleníkových plynů v atmosféře je hlavní příčinou vzniku antropogenní energetické nerovnováhy, neboť snižuje objem tepelného záření emitovaného Zemí zpět do kosmu a vede k akumulaci přebytečné energie.

Projevy energetické nerovnováhy Země



Zpracováno podle Ed Hawkins (2016)

Proč je EEI zásadní proměnnou



- V běžné společenské diskuzi o změně klimatu se velmi upínáme na atmosférickou teplotu (viz pozorované oteplení o cca. 1,2 °C oproti předindustriální éře a cíle Pařížské dohody udržet oteplení do 1,5 °C, resp. 2 °C).
- EEI nám připomíná, že atmosféra zachytává pouze zlomek z celkového přebytečného tepla na Zemi. V dlouhodobém horizontu jsou mnohem významnějším a spolehlivějším indikátorem globálního oteplení světové oceány, které pohlcují naprostou většinu přebytečného tepla na Zemi.
- V okamžiku, kdy se (ať už díky politické snaze, nebo v důsledku socio-ekonomických krizí) podaří snížit objem vypouštěných antropogenních skleníkových plynů na pomyslnou nulu, lze v horizontu jednoho desetiletí očekávat stabilizaci atmosférické teploty.
- Řada dalších projevů energetické nerovnováhy však bude kvůli již uloženému přebytečnému teplu v zemském systému pokračovat ještě po mnoho dalších staletí, typicky například zvyšování hladiny světového oceánu a tání velkých ledovcových štítů.



AMO.CZ

Schéma energetické nerovnováhy Země

ENERGETICKÁ NEROVNOVÁHA ZEMĚ:

-  $0.47 \pm 0.1 \text{ W/m}^2$
-  Potřebné snížení koncentrace CO_2 : $-57 \pm 8 \text{ ppm}$

DOPADAJÍCÍ
SLUNEČNÍ
ZÁŘENÍ



ODCHÁZEJÍCÍ
TEPELNÉ ZÁŘENÍ

ATMOSFÉRA
1 %

CELKOVÝ PŘEBYTEK TEPLA
 $358 \pm 37 \text{ ZJ}$

KRYOSFÉRA
4 %

POVRCH
6 %

OCEÁN
89 %

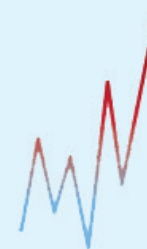
0–700 m: 52 %
700–2000 m: 28 %
> 2000 m: 9 %

1971–2018

Zpracováno podle
von Schuckmann et al. (2020)

Důležitá čísla

- Na planetu Zemi dopadá konstantně sluneční záření v průměrném úhrnu 340 wattů na jeden metr čtvereční povrchu, z toho asi 100 wattů je přímo odraženo zpět do kosmu.
- EEI činila podle von Schuckmann et al. (2020) v posledních letech v důsledku silícího skleníkového efektu přibližně 0,8 Wattu na jeden metr čtvereční (starší zdroje uváděly ještě vyšší čísla).
- Každoroční hodnota EEI se v souvislosti s rostoucími přírůstkem koncentrace skleníkových plynů zvyšuje.
- Téměř 90 % přebytečného tepla za sledované období bylo zachycováno oceány, 6 % zemským povrchem, 4 % tajícím ledovým příkrovem a pouze 1 % se projevuje na oteplení atmosféry.
- Snížení EEI přibližně na nulu (tj. dosažení energetické rovnováhy) by vyžadovalo snížení atmosférické koncentrace CO_2 ze současných 415 na cca. 350 objemových částic na milion (odpovídá hodnotě před r. 1990).



Materiál zpracoval Tomáš Jungwirth v rámci projektu Změna klimatických politik. Odborně konzultoval Alexander Ač. Zde shrnuté poznatky vychází z publikací Kariny von Schuckmann et. al. v Nature Climate Change (2016) a Earth System Science Data (2020). Grafická úprava Jaroslav Kopřiva.