
Vedecký sprievodca skepticizmu globálneho oteplovania



John Cook
skepticalscience.com

Pod'akovanie

Vedeckého sprievodcu skepticizmu globálneho otepľovania napísal John Cook zo skepticalscience.com. Pod'akovanie patrí všetkým, ktorí prispeli k tomuto dokumentu a pripomenovali ho:

- Dr. John Abraham, Associate Professor of Engineering, University of St. Thomas, St. Paul, Minnesota
- Paul Beckwith, Laboratory for paleoclimatology and climatology, Department of Geography, University of Ottawa, Canada
- Prof. Andrew Dessler, Department of Atmospheric Science, Texas A&M University
- Prof. Ove Hoegh-Guldberg, Director, Global Change Institute, University of Queensland
- Prof. David Karoly, School of Earth Sciences, University of Melbourne
- Prof. Scott Mandia, Physical Sciences, Suffolk County Community College
- Dana Nuccitelli - Environmental Scientist, Tetra Tech, Inc.
- James Prall, The Edward S. Rogers Sr. Department of Electrical and Computer Engineering, University of Toronto
- Dr. John Price, www.grandkidzfuture.com
- Corinne Le Quéré, Professor of Environmental Sciences, University of East Anglia, UK
- Prof. Peter Reich, Sr. Chair in Forest Ecology and Tree Physiology, University of Minnesota
- Prof. Riccardo Reitano, Department of Physics and Astronomy, University of Catania, Italy
- Prof. Christian Shorey, Geology and Geologic Engineering, Colorado School of Mines
- Suffolk County Community College MET101 students
- Glenn Tamblyn, B Eng (Mech), Melbourne University, Australia
- Dr. André Viau, Laboratory for paleoclimatology and climatology, Department of Geography, University of Ottawa, Canada
- Dr. Haydn Washington, Environmental Scientist
- Robert Way, Department of Geography, Memorial University of Newfoundland, Canada
- Dr. Ray Weymann, Director Emeritus and Staff Member Emeritus, Carnegie Observatories, Pasadena, California; Member, National Academy of Sciences
- James Wight
- Bärbel Winkler, Germany

Publikované prvýkrát v decembri 2010

Pre viac informácií, alebo pripomenkovanie navštívte www.skepticalscience.com

Preložili Alexander Ač a Jozef Pecho

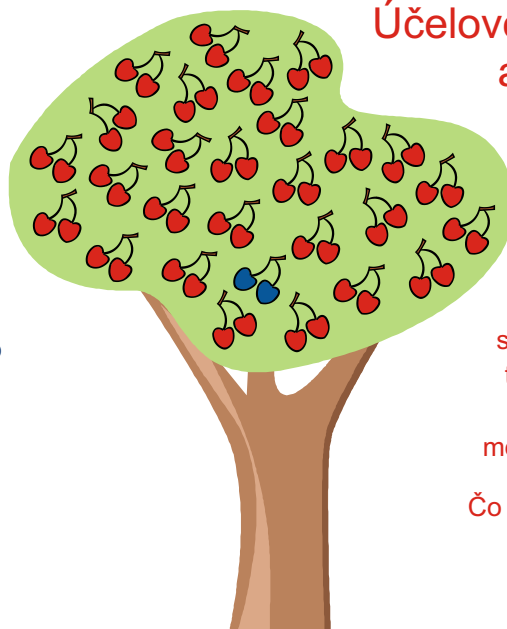


Vedecký sprievodca skepticizmu globálneho otepľovania je v licencii Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License. Časti textu je možné rozširovať ak je uvedený odkaz na www.skepticalscience.com.

Čo to znamená byť skeptický?

Vedecký skepticizmus je zdravý. V skutočnosti, samotný princíp vedeckého bádania spočíva v skepticizme. Skutočný skepticizmus znamená, že skôr ako dospejeme k nejakému záveru, zväžíme všetky dostupné dôkazy. Keď sa však pozrieme na argumenty vyjadrujúce klimatický „skeptický“, sme často svedkami účelového vyberania časti dôkazov a zároveň odmietania tých argumentov, ktoré sa nehodia do vopred požadovaného záveru. To nie je skepticizmus. Je to ignorovanie faktov a vedy.

Tento sprievodca sa venuje dôkazom, že ľudská aktivita spôsobuje globálne otepľovanie a tiež spôsobom, akým „klimaskeptické“ argumenty môžu zavádzať tým, že prezentujú iba malú časť problému, ale nie celú pravdu.



Účelové vyberanie argumentov

Vďaka účelovému (čerešňovému) vyberaniu dôkazov by ste si mohli myslieť, že toto je strom nie s červenými, ale s modrými čerešňami. Čo ale hovoria všetky dostupné fakty?

Ľudské stopy v klimatickej zmene

Vedci hľadajúci a pracujúci s nezávislými súbormi dôkazov poukazujú na jedinú, konzistentnú odpoveď. Dostupné výsledky klimatologického výskumu dokazujú, že ľudský podiel na klimatickej zmene je celkom jasný a zreteľný.

Merania obsahu uhlíku v atmosfére ukazujú, že spaľovanie fosílnych palív dramaticky zvyšuje úroveň oxidu uhličitého (CO₂) v atmosfére.

Pozemné a satelitné merania ukazujú, že dodatočné CO₂ zachytáva teplo, ktoré by inak

uniklo do vesmíru. Existuje množstvo dôkazov o tom, že otepľovanie je v súlade so zosilneným skleníkovým efektom. Celá štruktúra našej atmosféry sa mení.

Dôkazy ľuďmi spôsobeného globálneho otepľovania sa nezakladajú iba na teórii či klimatických modeloch, ale najmä na mnohých nezávislých a priamych pozorovaniach z reálneho sveta.

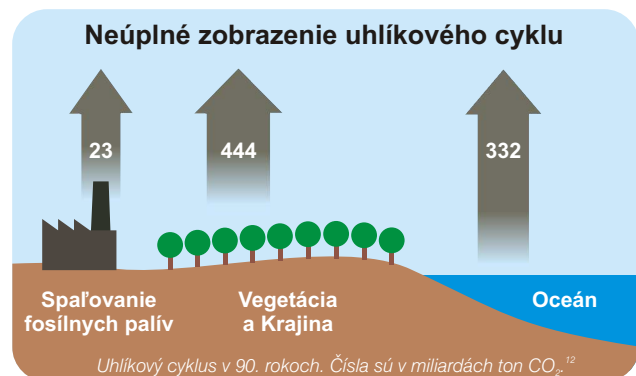
Ľudské stopy v klimatickej zmene



Ľudia zvyšujú obsah CO₂

Ak sa pozriete na mnohé argumenty klimaskeptikov, uvidíte určitú podobnosť. Majú tendenciu zameriavať sa na malé kúsky, pričom ignorujú celkový obraz. Dobrým príkladom je argument, že ľudské emisie CO₂ sú v porovnaní s prírodnými emisiami veľmi malé.

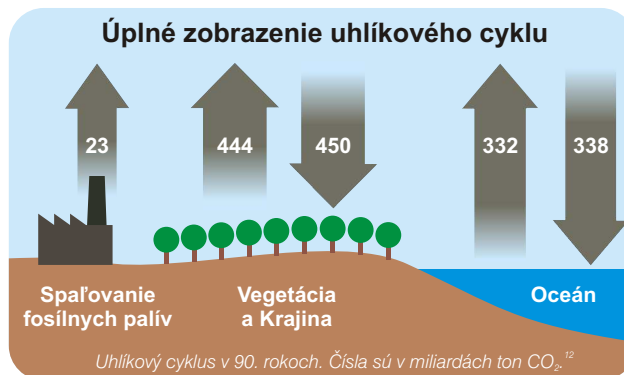
Argument vyzerá asi takto. Každý rok vypustíme do atmosféry viac ako 20 miliárd ton CO₂. Prírodné emisie pochádzajú z vydychujúcich rastlín a uvoľňujú sa z oceánov. Prírodné emisie každý rok pridajú do atmosféry 776 miliárd ton CO₂. Bez úplného pochopenia uhlíkového cyklu sa naše emisie zdajú byť malé, v porovnaní s príspevkom prírodných ekosystémov.



Chýbajúca časť argumentu je tá, že príroda nielen uvoľňuje CO₂ ale ho aj pohlcuje. Rastliny pohlcujú

CO₂ a obrovské množstvo plynu sa rozpustí v oceánoch. Príroda tak pohltil 788 miliárd ton tohto plynu každý rok. Prírodné emisie približne vyrovnajú prírodné pohlcovanie. My túto rovnovahu narušujeme. Zatiaľ čo istú časť našich emisií CO₂ pohltil oceány a biosféra, polovica zostáva vo vzduchu.

Hmotnosť ľudmi vypusteného CO₂ každý deň je porovnateľná s množstvom CO₂ v 8 000 ropných škvŕnách v Mexickom zálive.



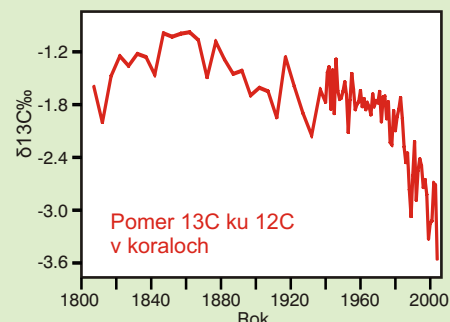
Vplyvom nášho spaľovaniu fosílnych palív je úroveň koncentrácie CO₂ najvyššia za posledných najmenej 2 milióny rokov. A stále narastá! Argument, že „ľudské emisie CO₂ sú malé“ je zavádzajúci a polopравdivý.

Ľudská stopa č. 1 Stopa fosílnych palív vo vzduchu a koraloch

Existujú rôzne typy uhlíka vo vzduchu, známe ako izotopy. Najbežnejší je izotop uhlíka 12C. Ťažší typ je uhlík 13C. Rastliny uprednostňujú ľahší 12C.

Fosílna palivá ako uhlie alebo ropa pochádzajú z pradávných rastlín. Ak teda spálime fosílna palivá ako uhlie a ropu, vypúšťame do vzduchu viac ľahkého 12C. Takže očakávame že pomer 13C ku 12C klesá.

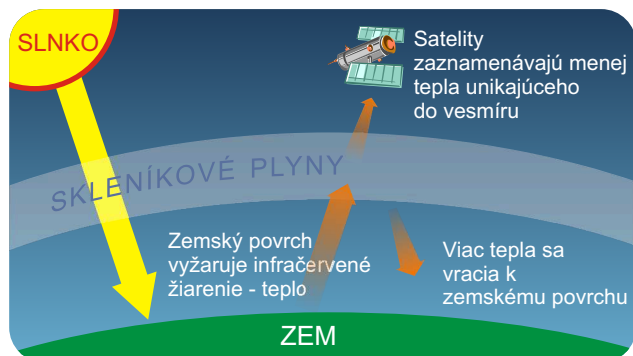
Presne to pozorujeme aj pri meraniach v atmosfére, koraloch a morských hubách. Máme preto silný dôkaz, že súčasný nárast CO₂ je priamy následok ľudských emisií.



Merania δ 13C (pomeru 13C ku 12C) z koralov Veľkého bariérového útesu.

Dôkaz, že viac CO₂ spôsobuje otepľovanie

Oxid uhličitý zachytáva infračervené žiarenie (tiež známe ako tepelné žiarenie). Toto bolo potvrdené tak laboratórnymi pokusmi, ako aj meraniami satelitov, ktoré pozorovali menej unikajúceho tepla do vesmíru za posledných 20 rokov (pozri Ľudská stopa č. 2). Ide o priamy dôkaz, že CO₂ spôsobuje otepľovanie.



Aj minulosť nám odhaľuje zaujímavý príbeh. Ľadové jadrá ukazujú, že v histórii Zeme CO₂ narastalo až po náraste teploty. Toto „oneskorenie CO₂“ znamená, že teplota ovplyvňuje množstvo CO₂ vo vzduchu. Takže otepľovanie spôsobuje viac CO₂ a viac CO₂ spôsobuje ďalšie otepľovanie. Dajte si tieto dva fakty dohromady, a máte pozitívnu spätnú väzbu. Pozitívne či negatívne spätné väzby neznamenajú nevyhnutne, že sú dobré, alebo zlé. Pozitívne väzby zosilňujú už prebiehajúcu klimatickú zmenu a negatívne spätné väzby ju potláčajú (zoslabujú).



V minulosti, keď sa podnebie otepľovalo ako následok zmien obežnej dráhy Zeme a sklonu zemskej osi, spôsobilo to uvoľnenie CO₂ do atmosféry, čo viedlo k týmto následkom:

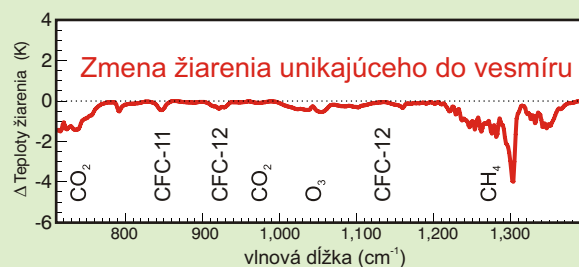
- Dodatočné CO₂ v atmosfére zosilnilo počiatočné otepľenie. Ide o pozitívnu spätnú väzbu.
- Zmiešavaním v atmosfére sa dodatočné CO₂ dobre rozptýlilo po celej Zemi, čím sa otepľovanie prejavilo na celej planéte.^{17,18}

Záznamy z ľadových jadier sú v dobrom súlade s otepľujúcim účinkom CO₂. V skutočnosti, dramatické otepľovanie planéty na konci dôb ľadových nie je možné vysvetliť bez spätnej väzby CO₂. Oneskorenie CO₂ nevyvracia jeho otepľujúci účinok. Naopak, potvrdzuje dôkaz pozitívnej spätnej väzby.

Ľudská stopa č. 2 Do vesmíru uniká menej tepla

Satelity merajú infračervené žiarenie unikajúce do vesmíru a pozorujú tak skleníkový efekt. Porovnanie satelitných údajov od roku 1970 do roku 1996 ukázalo, že v oblasti tých vlnových dĺžok, kde absorbujú skleníkové plyny, uniká stále menej tepla. Vedci tento výsledok opisujú ako „priamy experimentálny dôkaz významného zosilnenia skleníkového efektu Zeme“.⁴

Tento fakt bol odvtedy potvrdený aj meraniami niekoľkých ďalších satelitov.^{19,20}

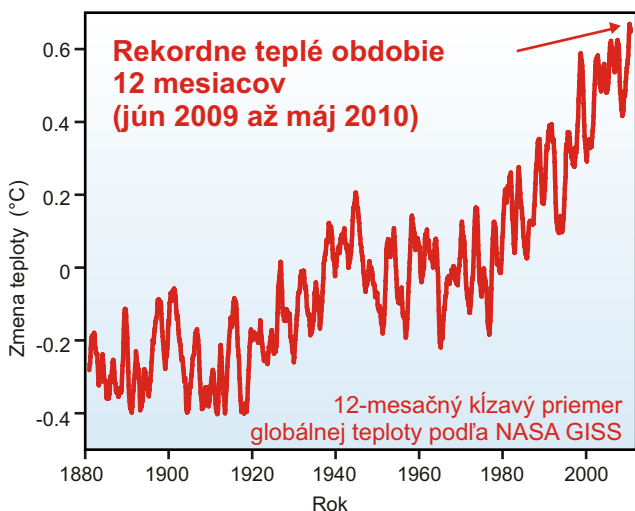


Zmena spektra unikajúceho žiarenia v rokoch 1970 až 1996 ako následok narastania obsahu skleníkových plynov. Záporné hodnoty znamenajú menej unikajúceho tepla.⁴

Dokaz, že globálne otepľovanie prebieha

Jeden „skeptický“ argument je natoľko zavádzajúci, že vyžaduje tri úrovne účelového vyberania dôkazov. Ide o argument, že „globálne otepľovanie sa zastavilo v roku 1998“.

Prvé zavádzanie je v tom, že toto tvrdenie vychádza zo záznamu teploty, ktorý nepokrýva celý svet, ako napríklad údaje z Hadleyho centra v Británii. Hadley centrum nezahŕňa región Arktídy, kde je otepľovanie najrýchlejšie. Záznamy, ktoré zahŕňajú celý svet udávajú najteplejší rok 2005. 12 najteplejších mesiacov sa vyskytlo v období od júna 2009 do mája 2010.²³

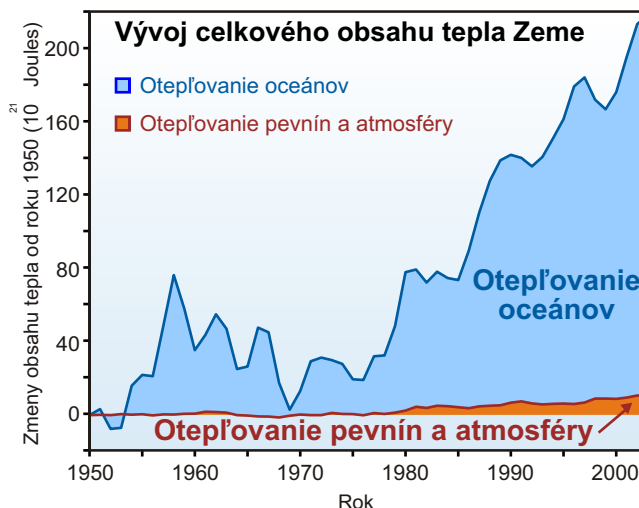


12-mesačný kĺzavý priemer zmien globálnej teploty²⁴

Druhé zavádzanie je v tom, že z vybraného obdobia sa odvodzuje dlhodobý trend. Oceánske cykly a iné oscilácie, ako napríklad El-Niño, vedú k výmene obrovského množstva tepla medzi oceánmi a atmosférou, čo spôsobuje, že globálna teplota vzduchu „skáče“ z roka na rok smerom nahor a nadol. Pre určenie dlhodobého trendu, vedci využívajú techniky ako je kĺzavý priemer alebo lineárnu regresiu, ktoré berú do úvahy všetky údaje. Tieto naopak ukazujú, že povrchové teploty rastú aj po roku 1998.^{23,25}

Tretie zavádzanie spočíva v tom, že berie do úvahy iba povrchovú teplotu vzduchu, ktorá odráža iba teplotu atmosféry. Viac ako 80 % dodatočnej energie zo zosilneného skleníkového efektu sa spotrebuje na ohrev oceánov. Aby sme zistili, či globálne otepľovanie pokračovalo aj po roku 1998, je potrebné sa pozrieť na

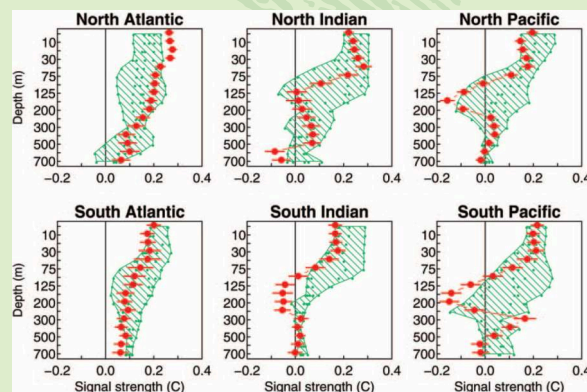
všetko teplo, ktoré sa akumuluje v klimatickom systéme. Ak pridáme teplo smerujúce do oceánov, pevnín, vzduchu a roztápania ľadu, vidíme, že planéta sa otepľuje.²⁶



Kumulatívne teplo Zeme od roku 1950.²⁶ Rýchlosť hromadenia energie od roku 1970 je ekvivalentná 2,5 atómovým bombám v Hirošime zvrhnutých každú sekundu.²⁷

Ľudská stopa č. 3 Charakter otepľovania oceánov

Svetové oceány sa za posledných 40 rokov neustále otepľovali. Špecifický charakter otepľovania, ktorý je zreteľný aj vo väčších hĺbkach oceánov, je možné vysvetliť iba skleníkovými plynmi.¹⁰



Pozorovaná teplota oceánov (červená) v porovnaní s výsledkami modelov, so zahrnutím otepľovania skleníkovými plynmi (zelená).¹⁰

Ďalší dôkaz reality otepľovania

Niektorí tvrdia, že väčšina otepľovania je výsledkom umiestnenia meteorologických staníc pri klimatizáciách a parkoviskách. Vieme, že to nie je pravda, a to hneď z niekoľkých dôvodov. Môžeme porovnať teploty z vhodne umiestnených a horšie umiestnených staníc. Oba „typy“ staníc, dobre aj zle umiestnené, ukazujú rovnaké otepľovanie.²⁸

Iný spôsob, ako skontrolovať merania teploty, je porovnať ich so satelitnými údajmi. Satelitné merania ukazujú podobnú rýchlosť otepľovania ako pozemné meteorologické stanice. To potvrdzuje fakt, že teplomery nám ukazujú presný obraz.

Okrem presvedčivého záznamu teplôt máme aj množstvo pozorovaní v mnohých iných systémoch, ktoré poukazujú na významné otepľovanie. Ladovcové štíty sa topia, každoročne strácajú miliardy ton ľadu. Hladiny oceánov rastú zrýchľujúcim tempom. Druhy migrujú smerom k pólom a ľadovce ustupujú (ohrozujúc tak zdroje vody miliónov ľudí).^{32,33}

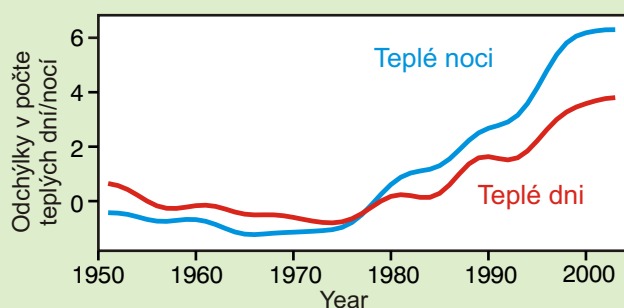
TAby sme správne pochopili podnebie, potrebujeme sa pozrieť na všetky dôkazy. To, čo vidíme, je množstvo nezávislých pozorovaní a všetky ukazujú na rovnaký záver: globálne otepľovanie je skutočné.



Parmesan & Yohe 2003³², NOAA³⁴

L'udská stopa č. 4 Noci sa otepľujú rýchlejšie ako dni

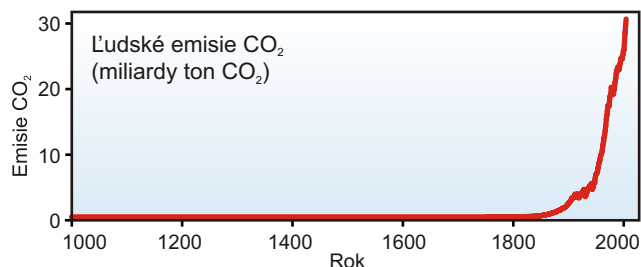
Zosilnený skleníkový efekt znamená, že noci by sa mali otepľovať rýchlejšie ako dni. Cez deň zohreje povrch Zeme Slnko. V noci sa povrch ochladzuje vyžarovaním tepla do vesmíru. Skleníkové plyny tento proces spomaľujú. Ak by bolo otepľovanie spôsobené Slnkom, očakávali by sme výraznejšie otepľovanie cez deň. Namiesto toho pozorujeme, že počet teplých nocí narastá rýchlejšie, ako počet teplých dní.⁶



Dlhodobá zmena v počte teplých dní (červená) a teplých nocí (modrá) za rok. Teplé znamená horných 10%.⁶

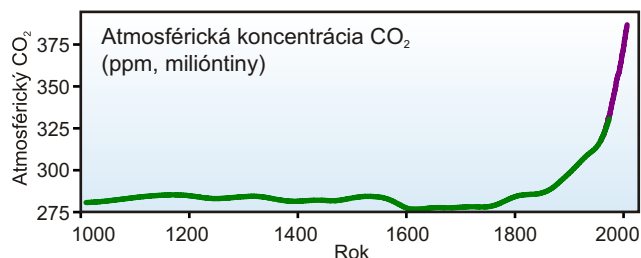
Hokejka, či hokejová liga?

Názov „hokejka“ sa zaužíval pre rekonštrukciu teplôt za posledných viac ako 1000 rokov. Prudké otepľovanie v 20. storočí sa na tomto grafe javí ako čepeľ hokejky. Avšak v klimatológii poznáme veľa hokejok. Množstvo ľuďmi vypusteného CO₂, hlavne spaľovaním fosílnych palív, má výrazný hokejkový tvar.



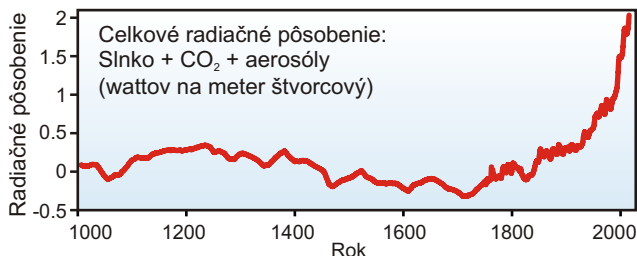
Celkové ročné emisie CO₂ (miliardy ton).¹¹

Dramatický nárast emisií CO₂ sprevádza nárast koncentrácie CO₂ vo vzduchu, ktorá dnes dosiahla hodnôt, ktoré na Zemi nepanovali najmenej 2 milióny rokov.¹⁴



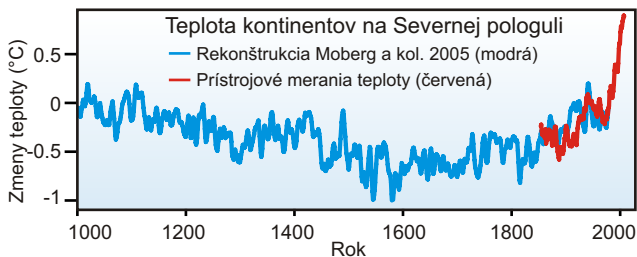
Úroveň CO₂ (v miliónťinách) z ľadových jadier v Law Dome, Východná Antarktída (zelená)³⁶ a priame merania z Mauna Loa, Havaj (fialová)³⁷

Radiačné pôsobenie je zmena v energetickej bilancii Zeme teda keď podnebie získava, alebo stráca teplo. Tieto zmeny spôsobujú rozličné faktory, ako zmeny slnečnej aktivity, aerosóly (drobné častice rozptýlené vo vzduchu), zmeny v obežnej dráhe Zeme a CO₂. Za posledných 1000 rokov hlavné faktory ovplyvňujúce dlhodobú zmenu podnebia boli Slnko, aerosóly a CO₂. **Kombinovaný** radiačný účinok týchto vplyvov ukazuje známy tvar.



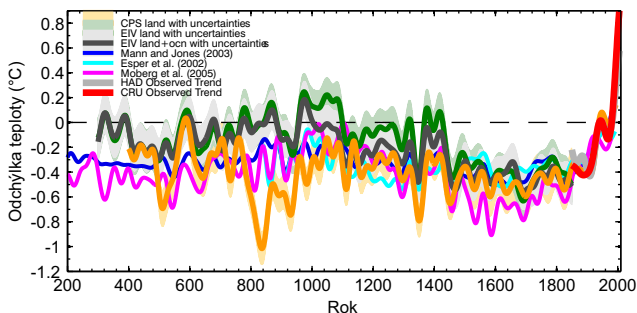
Kombinované radiačné pôsobenie pochádzajúce zo zmien slnečnej aktivity, CO₂ a aerosólov bez započítania krátkodobého účinku sopiek.³⁸

Ukazuje, že klimatický systém Zeme v nedávnom období získaval viac tepla ako ho dokázal uvoľniť. To viedlo k zodpovedajúcemu otepľovaniu:



Rekonštrukcia teplôt na Severnej pologuli (modrá)³⁹ spolu s prístrojovými meraniami teploty kontinentov na Severnej pologuli (červená).²¹

V poslednom desaťročí rekonštruovalo množstvo nezávislých štúdií teplotu za posledných najmenej 1000 rokov, s použitím množstva údajov a rôznych spôsobov analýzy.⁴⁰



Rôzne rekonštrukcie teplôt na Severnej pologuli.⁴⁰

Všetky tieto „hokejky“ hovoria podobný a konzistentný príbeh ľudia spôsobili významné a prudké narušenie klimatického systému.

Čo nám hovoria zmeny podnebia v minulosti?

Bežný skeptický argument je, že „podnebie sa menilo prirodzene aj v minulosti, a preto nedávne oteplenie nemohli spôsobiť ľudia“. To je podobné, ako tvrdiť, že „lesné požiare boli aj v minulosti, takže akékoľvek nedávne lesné požiare nemohli spôsobiť ľudia“.

Vedci sú si veľmi dobre vedomí, že podnebie sa menilo aj v minulosti. V skutočnosti, minulosť nám dáva dôležitý návod k tomu, ako planéta reagovala na rôzne faktory podnebia. Môžeme pozorovať, čo sa stane, keď Zem zachytáva viac tepla, či už ako následok intenzívnejšieho slnečného žiarenia, alebo rastúcej koncentrácie skleníkových plynov. Kľúčový objav z rôznych období histórie Zeme je, že pozitívne spätné väzby zosilňujú akékoľvek počiatočné oteplenie.⁴¹

To je dôvod, prečo sa podnebie v minulosti tak dramaticky menilo. Pozitívne spätné väzby akékoľvek oteplenie zosilnia. Tieto spätné väzby sú kľúčom k tomu, prečo je podnebie citlivé na skleníkové plyny, z ktorých CO₂ je najdôležitejší regulátor klimatickej zmeny.⁴²

Takže v argumente o minulých zmenách klímy, ktoré by mali odporovať vplyvu človeka na otepľovanie, je veľká irónia. Vedecká literatúra dospela presne k opačnému záveru. Zmeny podnebia v minulosti poskytujú silný dôkaz pre pozitívne spätné väzby, ktoré zosilňujú oteplenie spôsobené našimi emisiami CO₂.

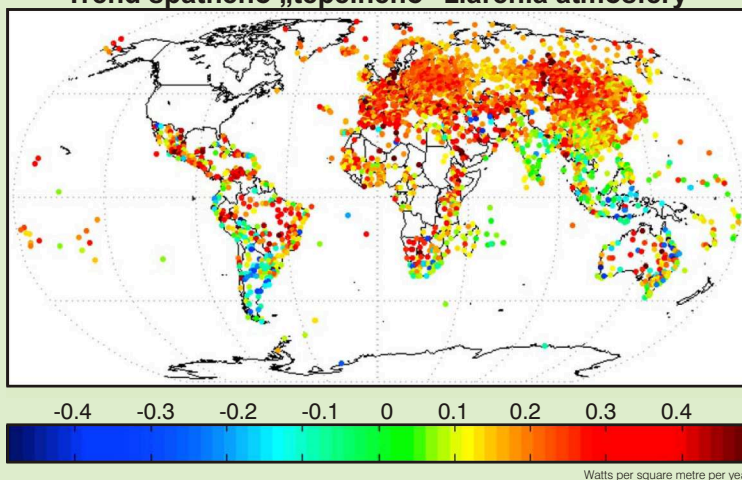


Ľudská stopa č. 5 Viac tepla sa vracia na Zem

Silnejší skleníkový efekt znamená, že by sme mali pozorovať viac infračerveného žiarenia, vracajúceho sa z atmosféry k zemskému povrchu. To bolo priamo pozorované. Ak sa bližšie pozrieme na spektrum spätného žiarenia atmosféry, môžeme určiť, aký je podiel skleníkových plynov na oteplení. Z týchto výsledkov bolo odvodené:

“Tieto experimentálne údaje by mali ukončiť argument skeptikov, že neexistuje experimentálny dôkaz spojenia medzi nárastom skleníkových plynov a globálnym otepľovaním.”⁸

Trend spätného „tepelného“ žiarenia atmosféry



Trend spätného žiarenia atmosféry v období 1973 až 2008. Oblasť Severnej Ameriky je čierna, pretože údaje nepokrývajú celé obdobie.⁴³

Aká je citlivosť podnebia?

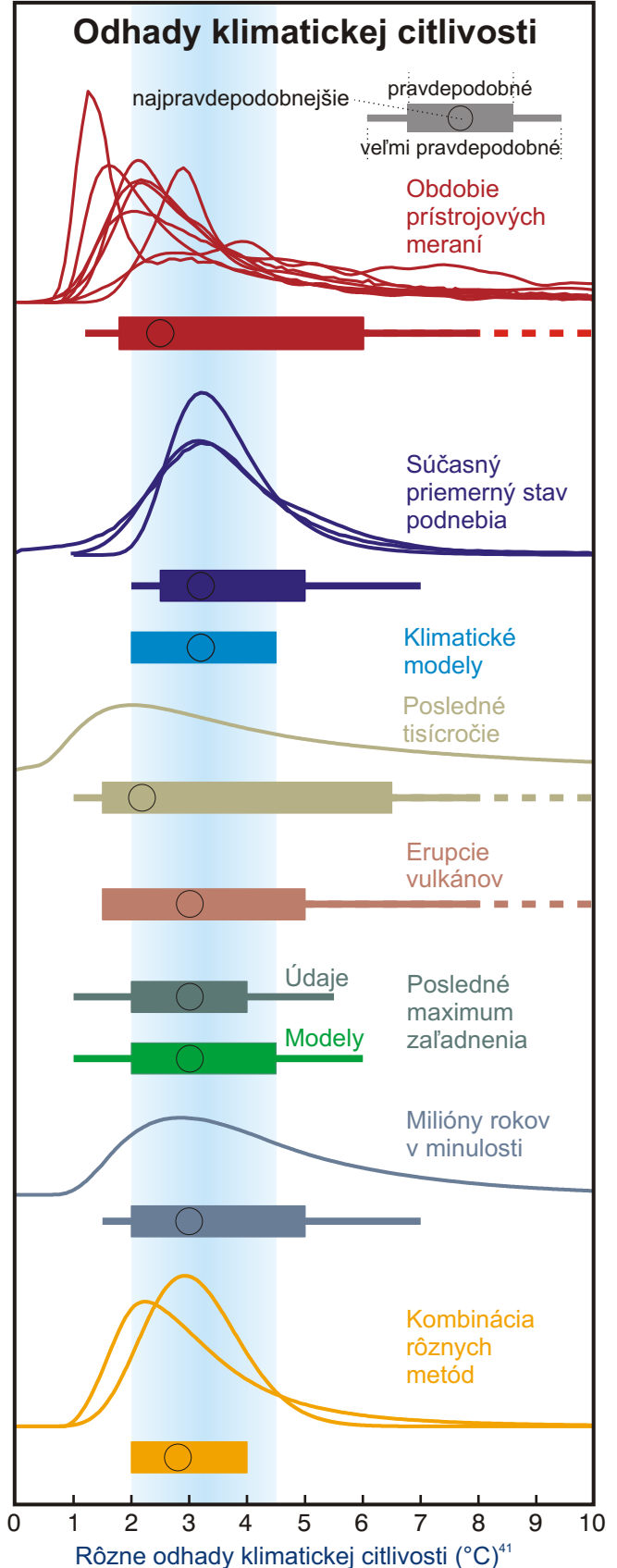
Klimatická citlivosť je ukazovateľom toho, o koľko sa zvýši globálna teplota, ak sa koncentrácia CO₂ zdvojnásobí. Panuje zhoda v tom, že priamy vplyv zdvojnásobenia CO₂ (s hypotetickým vylúčením spätných väzieb) je oteplenie o 1,2 °C. Veľkou otázkou však zostáva, ako zareagujú spätné väzby na toto počiatkové oteplenie. Zosilnia pozitívne spätné väzby počiatkové otepľovanie? Alebo ho negatívne spätné väzby zoslabia?

Klimatická citlivosť sa určila pomocou viacerých prístupov. Prístrojové merania, satelitné záznamy, teplo v oceánoch, sopečné erupcie, klimatické zmeny v minulosti a klimatické modely, to všetko bolo použité pre výpočet reakcie podnebia na hromadenie tepla v klimatickom systéme. K dispozícii máme množstvo nezávislých štúdií, pokrývajúce rôzne obdobia, študujúce rôzne aspekty podnebia a využívajúce rozličné metódy analýzy.⁴¹

Tieto rôznorodé metódy však dávajú jednotný a celistvý obraz klimatická citlivosť sa pohybuje v rozmedzí od 2 do 4,5 °C, s najpravdepodobnejšou hodnotou 3 °C. To znamená, že pozitívne spätné väzby zosilnia počiatkové oteplenie vplyvom CO₂.

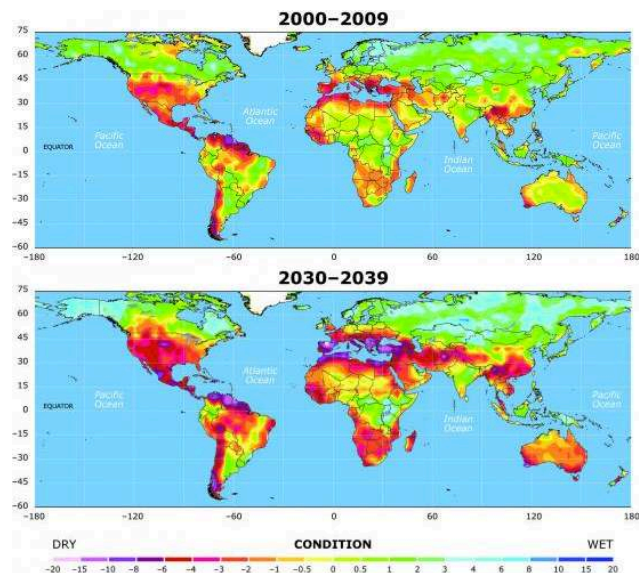
Niektorí aj napriek tomu tvrdia, že klimatická citlivosť je oveľa nižšia, ako táto hodnota, a citujú štúdiu Lindzen a Choi. V tejto sa využívajú satelitné údaje odrazeného žiarenia, a predpokladá sa silná negatívna spätná väzba. Štúdiu však zobrala do úvahy len údaje v trópoch. Trópy však nie sú uzavretý systém, keďže veľké množstvo energie a tepla sa vymieňa medzi trópmi a mimotropickými šírkami. Pre správny výpočet globálnej klimatickej citlivosti sú potrebné údaje z celého sveta. Množstvo štúdií hodnotiacich globálne údaje dospelo k pozitívnej spätnej väzbe.^{46,47}

Skutočné pochopenie klimatickej citlivosti vyžaduje všetky dostupné dôkazy. Tvrdiť, že klimatická citlivosť je nízka na základe jednej štúdie, znamená ignorovať mnoho iných dôkazov, ktoré dospeli k pozitívnej spätnej väzbe a vysokej klimatickej citlivosti.



Dopady globálneho otepľovania

Tvrdiť, že globálne otepľovanie bude pre ľudstvo dobré, znamená zatvárať oči pred mnohými negatívnymi dopadmi. Najčastejší je argument, že oxid uhličitý je „potravou pre rastliny“, takže emisie CO₂ sú dobré. To ignoruje skutočnosť, že rastliny potrebujú na prežitie viac, ako iba CO₂. „Hnojivý“ účinok CO₂ je limitovaný a rýchlo ho prekonajú negatívne účinky stresu teplom, suchom a smogom, pričom, podľa očakávaní, by všetky mali byť v budúcnosti horšie. V poslednom storočí extrémnosť sucha globálne vzrástla a v budúcnosti bude podľa predpovedí ešte výraznejšia. Rastliny nedokážu využiť vyššie CO₂, ak umierajú od „smädu“.⁵⁰



Sucho v minulosti a budúcnosti s využitím Palmerovho indexu extrémnosti sucha. Modrá znázorňuje vlhké podmienky, červená suché. Hodnota pod -4 sa považuje za závažné sucho.⁵¹

Väčšina dopadov klimatickej zmeny nie v žiadnom prípade pozitívna. Medzi 18 až 35 % druhov rastlín a živočíchov môže do roku 2050 vyhynúť. Oceány pohlcujú veľa dodatočného CO₂ vo vzduchu, čo má za následok ich okysľovanie. Podľa predpovedí to bude mať destabilizujúci vplyv na celý potravinový reťazec v oceánoch, spolu s negatívnymi účinkami na odumieranie koralov v otepľujúcich sa vodách (dvojitý úder globálneho otepľovania). Odhadom, je

od oceánov závislá až 1 miliarda ľudí významným (viac ako 30 %) podielom príjmu živočíšnych bielkovín.⁵⁵

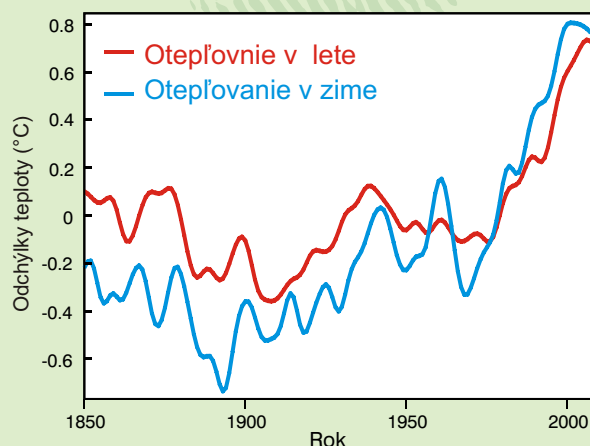
S úbytkom ľadovcových a snehových polí ubúdajú aj zásoby vody pre milióny ľudí, pre ktorých je táto sladká voda veľmi dôležitá, obzvlášť pre zavlažovanie v poľnohospodárstve. Podobne, nárast hladiny oceánov a zvýšenie sily búrok ovplyvní milióny ľudí v tomto storočí zaplavením ryžových polí slanou vodou, morská voda prenikne do riek, znečistí podzemnú vodu a vytlačí miestne obyvateľstvo. To prinúti mnoho miliónov ľudí k presunu do vnútrozemia a zvýši riziko konfliktov.⁵⁶

Ak niekto hovorí, že globálne otepľovanie je dobré a ako argument udáva len pozitívne dopady, majte na pamäti, že celkové dôkazy naznačujú, že negatívne dopady výrazne prevažujú nad pozitívnymi.

L'udská stopa č. 6

V zime sa otepľuje rýchlejšie

So zosilneným skleníkovým otepľovaním sa očakáva rýchlejšie otepľovanie v zime, ako v lete. Je to preto, lebo skleníkový efekt je v zime silnejší. Koniec-koncov, toto skutočne pozorujeme aj v inštrumentálnych záznamoch teploty.^{7,68}



Zhľadene odchýlky teploty v zime a v lete spriemerované iba pre pevninu v rokoch 1850 až 2009.²¹

Zneškodnenie poslov

V novembri 2009 zaútočili hackeri na emailové servery Východoanglickej univerzity a ukradli emaily. Keď bola vybraná korešpondencia zverejnená na internete, niekoľko sugestívnych citácií bolo vytrhnutých z kontextu a interpretovali sa ako odhalenia, že celé globálne otepľovanie je iba konšpirácia. Niektorí túto aféru označili ako „climategate“. Aby sa zistilo, či naozaj došlo k nejakému pochybeniu, ukradnuté emaily prešetrilo

“...žiadny dôkaz akéhokoľvek chybného vedeckého postupu v ktorejkoľvek práci Climatic Research Unit.”

KONZULTÁCIA
VÝCHODOANGLICKEJ
UNIVERZITY S
KRÁĽOVSKOU
SPOLOČNOSŤOU⁵⁸

šesť nezávislých tímov z Anglicka a Spojených štátov. Každé jedno vyšetrenie očistilo klimatológov od akéhokoľvek podozrenia.^{57,58,59,60,61,62}

Najčastejšie je citovaný email Phila Jonesa s výrazom „skryť pokles“, ktorý je bežne dezinterpretovaný. V skutočnosti „pokles“ znamená pokles v rýchlosti rastu letokruhov od 60.

rokov. Keďže je rast letokruhov ovplyvnený teplotou, šírka letokruhov dobre zodpovedá meraniam teplomerov v minulosti. Avšak niektoré letokruhy sa od týchto meraní po roku 1960 odlišujú. Tento problém sa vo vedeckej literatúre otvorene diskutuje už od roku 1995. Ak sa pozrieme na email Phila Jonesa v kontexte diskutovaného problému, nejde o

konšpiračnú machináciu, ale o technickú diskusiu spracovania údajov, ktorá je vo vedeckej literatúre dostupná.

Je dôležité dať ukradnuté emaily do perspektívy.

Hfštka vedcov diskutujúca o niekoľkých klimatických údajoch. Dokonca aj bez nich, stále existuje presvedčivý a konzistentný súbor dôkazov, starostlivo zhromažďovaný nezávislými vedeckými tímami po celej zemi. Zopár sugestívnych výrokov vytrhnutých z kontextu môže poslúžiť na odlákavie pozornosti pre tých, ktorí si prajú vyhnúť sa fyzikálnej realite klimatickej zmeny, ale to nezmení nič na našom vedeckom chápaní úlohy človeka v tomto procese. Aféra climategate sa snaží ukázať prstom na vedcov, ale odvracia pozornosť od toho, čo je dôležité: od vedy.

“O presnosti a čestnosti vedcov nie je pochýb.”

NEZÁVISLÝ
VÝSKUM EMAILOV
O KLIMATICKEJ
ZMENE⁵⁹

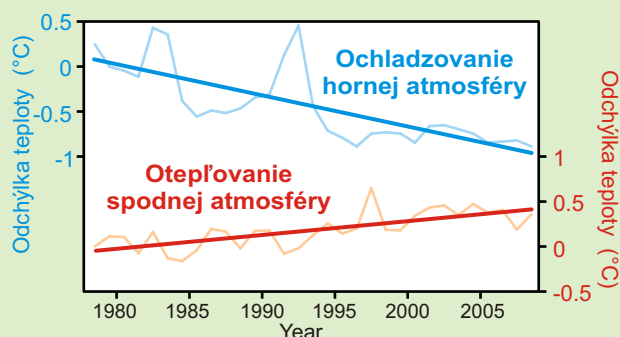
“Neexistuje žiadny vierohodný dôkaz, že sa Dr. Mann niekedy angažoval alebo podieľal, priamo či nepriamo, na akýchkoľvek aktivitách s cieľom potlačiť alebo skresliť údaje.”⁶⁰

PENSYLVÁNSKA
ŠTÁTNA UNIVERZITA

L'udská stopa č. 7

Ochladzovanie hornej atmosféry

S tým, ako skleníkové plyny zachytávajú viac tepla v nižších vrstvách atmosféry, menej tepla sa dostáva do jej horných vrstiev (teda do stratosféry a vyššie). Takže očakávame otepľovanie spodnej atmosféry a naopak, ochladzovanie hornej atmosféry. Tento jav pozorovali tak satelity, ako aj meteorologické balóny.¹



Odchýlky teploty (v stupňoch Celzia) v hornej a spodnej atmosfére, podľa meraní satelitmi (RSS).⁶⁴

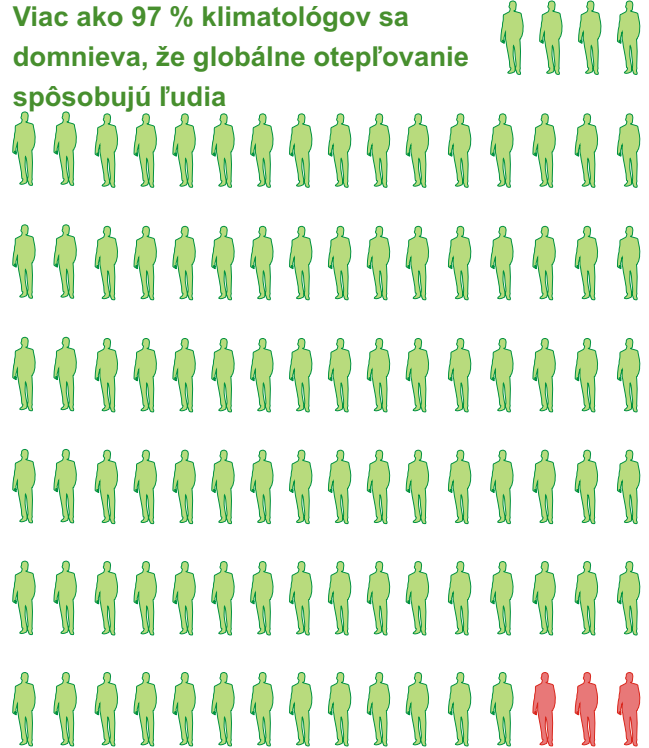
Vedecký konsenzus ohľadom globálneho otepľovania

Niekedy môžete naraziť na petície vymenovávajúce vedcov, ktorí sú ohľadom ľuďmi podmieneného otepľovania skeptickí. Avšak v skutočnosti iba veľmi málo z nich je aktívnych v oblasti klimatického výskumu. Sú to lekári, zoológovia, fyzici a inžinieri, ale veľmi málo odborníkov na klimatológiu.

Takže čo si myslia skutoční experti? Niekoľko štúdií sa zaoberalo postojmi klimatológov, ktorí aktívne publikujú v klimatológii. Každá štúdia dospela k tej istej odpovedi viac ako 97 % klimatológov je presvedčených, že ľudia menia globálnu teplotu.^{65,66}

To potvrdzuje recenzovaný výskum. Prehľad všetkého recenzovaného výskumu na tému „globálnej klimatickej zmeny“ publikovaný medzi rokmi 1993 a 2003 zistil, že spomedzi 928 článkami, ani jeden z nich neodmieta stanovisko, že globálne otepľovanie spôsobujú ľudské aktivity.⁶⁷

Viac ako 97 % klimatológov sa domnieva, že globálne otepľovanie spôsobujú ľudia



Konsenzus dôkazov

Rozhodujúce svedectvo, že globálne otepľovanie spôsobujú ľudia sa nezakladá na hlasovaní, ale na priamych pozorovaniach. Rôzne nezávislé súbory dôkazov potvrdzujú rovnakú odpoveď.

Existuje konsenzus dôkazov, že ľudia zvyšujú úroveň oxidu uhličitého vo vzduchu. Potvrdzujú to merania typu uhlíku vo vzduchu. Pozorujeme, že väčšia časť tohto uhlíka pochádza z fosílnych palív.

Existuje konsenzus dôkazov, že zvyšovanie CO₂ spôsobuje otepľovanie. Satelity pozorujú, že menej tepla uniká do vesmíru. To sa uskutočňuje presne v oblasti vlnových dĺžok, kde CO₂ zachytáva teplo zreteľná ľudská stopa.

Neexistuje iba konsenzus vedcov existuje konsenzus dôkazov.

Panuje zhoda, že ku globálnemu otepľovaniu dochádza. Teplomery aj satelity poukazujú na ten istý trend otepľovania. Po celom svete možno nájsť ďalšie známky otepľovania zmenšujúce sa

kontinentálne ľadovce, ustupujúce horské ľadovce, narastajúce oceány a posun v ročných sezónach.

Charakter otepľovania ukazuje jasné známky zosilneného skleníkového efektu. Noci sa otepľujú rýchlejšie ako dni. Zimy sa otepľujú rýchlejšie ako letá. Spodné vrstvy atmosféry sa otepľujú, zatiaľ čo horná atmosféra sa ochladzuje.

V prípade otázky, či ľudia spôsobujú klimatickú zmenu, neexistuje iba konsenzus vedcov ale aj konsenzus dôkazov.

Odkazy

1. Jones, G., Tett, S. & Stott, P. (2003): Causes of atmospheric temperature change 1960-2000: A combined attribution analysis. *Geophysical Research Letters*, 30, 1228
2. Laštovička, J., Akmaev, R. A., Beig, G., Bremer, J., and Emmert, J. T. (2006). Global Change in the Upper Atmosphere. *Science*, 314(5803):1253-1254.
3. Santer, B. D., Wehner, M. F., Wigley, T. M. L., Sausen, R., Meehl, G. A., Taylor, K. E., Ammann, C., Arblaster, J., Washington, W. M., Boyle, J. S., and Braggemann, W. (2003). Contributions of Anthropogenic and Natural Forcing to Recent Tropopause Height Changes. *Science*, 301(5632):479-483.
4. Harries, J. E., et al (2001). Increases in greenhouse forcing inferred from the outgoing longwave radiation spectra of the Earth in 1970 and 1997. *Nature*, 410, 355-357.
5. Manning, A.C., Keeling, R.F. (2006). Global oceanic and land biotic carbon sinks from the Scripps atmospheric oxygen flask sampling network. *Tellus*. 58:95–116.
6. Alexander, L. V., Zhang, X., Peterson, T. C., Caesar, J., Gleason, B., Tank, A. M. G. K., Haylock, M., Collins, D., Trewin, B., Rahimzadeh, F., Tagipour, A., Kumar, K. R., Revadekar, J., Griffiths, G., Vincent, L., Stephenson, D. B., Burn, J., Aguilari, E., Brunet, M., Taylor, M., New, M., Zhai, P., Rusticucci, M., and Vazquez-Aguirre, J. L. (2006). Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research*, 111(D5):D05109+.
7. Braganza, K., D. Karoly, T. Hirst, M. E. Mann, P. Stott, R. J. Stouffer, and S. Tett (2003), Indices of global climate variability and change: Part I—Variability and correlation structure, *Clim. Dyn.*, 20, 491–502.
8. Evans W. F. J., Puckrin E. (2006), Measurements of the Radiative Surface Forcing of Climate, P1.7, AMS 18th Conference on Climate Variability and Change.
9. Wei, G., McCulloch, M. T., Mortimer, G., Deng, W., and Xie, L., (2009), Evidence for ocean acidification in the Great Barrier Reef of Australia, *Geochim. Cosmochim. Ac.*, 73, 2332–2346.
10. Barnett, T. P., Pierce, D. W., Achutarao, K. M., Gleckler, P. J., Santer, B. D., Gregory, J. M., and Washington, W. M. (2005), Penetration of Human-Induced Warming into the World's Oceans. *Science*, 309(5732):284-287.
11. Boden, T.A., G. Marland, and R.J. Andres. (2009). Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A. doi 10.3334/CDIAC/00001
12. IPCC, (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4). S. Solomon et al. eds (Cambridge University Press, Cambridge, UK & New York, NY, USA).
13. Mandia, S. (2010), And You Think the Oil Spill is Bad?, <http://profmandia.wordpress.com/2010/06/17/and-you-think-the-oil-spill-is-bad/>
14. Tripathi, A. K., Roberts, C. D., Eagle, R. A., (2009), Coupling of CO₂ and ice sheet stability over major climate transitions of the last 20 million years. *Science* 326 (5958), 1394-1397.
15. Swart, P.K., L. Greer, B. E. Rosenheim, C. S. Moses, A. J. Waite, A. Winter, R. E. Dodge, and K. Helmle (2010), The 13C Suess effect in scleractinian corals mirror changes in the anthropogenic CO₂ inventory of the surface oceans, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L05604, doi:10.1029/2009GL041397.
16. Burch, D. E., (1970), Investigation of the absorption of infrared radiation by atmospheric gases. *Semi-Annual Tech. Rep.*, AFCRL, publication U-4784.
17. Cuffey, K. M., and F. Vimeux (2001), Covariation of carbon dioxide and temperature from the Vostok ice core after deuterium-excess correction, *Nature*, 412, 523–527.
18. Caillon N, Severinghaus J.P, Jouzel J, Barnola J.M, Kang J, Lipenkov V.Y (2003), Timing of atmospheric CO₂ and Antarctic temperature changes across Termination III. *Science*. 299, 1728–1731.
19. Griggs, J. A., Harries, J. E. (2004). Comparison of spectrally resolved outgoing longwave data between 1970 and present, *Proc. SPIE*, Vol. 5543, 164.
20. Chen, C., Harries, J., Brindley, H., & Ringer, M. (2007). Spectral signatures of climate change in the Earth's infrared spectrum between 1970 and 2006. Retrieved October 13, 2009, from European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) Web site: http://www.eumetsat.eu/Home/Main/Publications/Conference_and_Works_hop_Proceedings/groups/cps/documents/document/pdf_conf_p50_s9_01_harries_v.pdf . Talk given to the 15th American Meteorological Society (AMS) Satellite Meteorology and Oceanography Conference, Amsterdam, Sept 2007
21. HadCRUT3 global monthly surface air temperatures since 1850. <http://hadobs.metoffice.com/hadcrut3/index.html>
22. Simmons, A. J., K. M. Willett, P. D. Jones, P. W. Thorne, and D. P. Dee (2010), Low-frequency variations in surface atmospheric humidity, temperature, and precipitation: Inferences from reanalyses and monthly gridded observational data sets, *J. Geophys. Res.*, 115, D01110, doi:10.1029/2009JD012442.
23. Hansen, J., Ruedy, R., Sato, M., Lo, K., (2010), *Rev. Geophys.*, doi:10.1029/2010RG000345, in press
24. NASA GISS GLOBAL Land-Ocean Temperature Index, (2010), <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata/GLB.Ts+dSST.txt>
25. Fawcet, R., Jones, D. (2008), Waiting for Global Cooling, *Australian Science Medical Centre*, <http://www.aussmc.org/documents/waiting-for-global-cooling.pdf>
26. Murphy, D. M., S. Solomon, R. W. Portmann, K. H. Rosenlof, P. M. Forster, and T. Wong, (2009), An observationally based energy balance for the Earth since 1950. *J. Geophys. Res.*, 114 , D17107+. Figure redrawn on data from this paper supplied by Murphy
27. Malik, J., (1985). The Yields of the Hiroshima and Nagasaki Nuclear Explosions, *Los Alamos, New Mexico: Los Alamos National Laboratory*, LA-8819.
28. Menne, M. J., C. N. Williams Jr., and M. A. Palecki (2010), On the reliability of the U.S. surface temperature record, *J. Geophys. Res.*, 115, D11108
29. Karl, T. R., Hassol, S. J., Miller, C. D. and Murray, W. L. (2006). Temperature Trends in the Lower Atmosphere: Steps for Understanding and Reconciling Differences. *A Report by the Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research*, Washington, DC.
30. Velicogna, I. (2009). 'Increasing rates of ice mass loss from the Greenland and Antarctic ice sheets revealed by GRACE', *Geophys. Res. Lett.*, 36
31. Church, J., White, N., Aarup, T., Wilson, W., Woodworth, P., Domingues, C., Hunter, J. and Lambeck, K. (2008), Understanding global sea levels: past, present and future. *Sustainability Science*, 3(1), 922.
32. Parmesan, C., Yohe, G. (2003), A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421 (6918), 37-42.
33. Immerzeel, W. W., van Beek, L. P. H., and Bierkens, M. F. P. (2010). Climate change will affect the Asian water towers, *Science*, 328(5984):1382-1385

34. NOAA National Climatic Data Center, State of the Climate: Global Analysis for September 2010, published online October 2010, retrieved on October 30, 2010 from <http://www.ncdc.noaa.gov/bams-state-of-the-climate/2009.php>
35. Mann, M., Bradley, R. and Hughes, M. (1998), Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing Over the Past Six Centuries, *Nature*, 392:779-787
36. Etheridge, D.M., Steele, L.P., Langenfelds, R.J., Francey, R.L., Barnola, J.-M. and Morgan, V.I. (1998), Historical CO₂ records from the Law Dome DE08, DE08-2, and DSS ice cores. In Trends: A Compendium of Data on Global Change. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A.
37. Tans, P., (2009), Trends in Atmospheric Carbon Dioxide - Mauna Loa, NOAA/ESRL. www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends.
38. Crowley, T.J., (2000), Causes of Climate Change Over the Past 1000 Years, IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series #2000-045. NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.
39. Moberg, A., et al. (2005), 2,000-Year Northern Hemisphere Temperature Reconstruction. IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series # 2005-019. NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.
40. Mann, M., Zhang, Z., Hughes, M., Bradley, R., Miller, S., Rutherford, S. and Ni, F. (2008), Proxy-based reconstructions of hemispheric and global surface temperature variations over the past two millennia, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(36):13252-13257
41. Knutti, R., Hegerl, G. C., (2008), The equilibrium sensitivity of the earth's temperature to radiation changes. *Nature Geoscience*, 1 (11), 735-743.
42. Lacis, A. A., Schmidt, G. A., Rind, D., and Ruedy, R. A., (2010). Atmospheric CO₂: Principal Control Knob Governing Earth's Temperature. *Science*, 330(6002):356-359
43. Wang, K., Liang, S., (2009), Global atmospheric downward longwave radiation over land surface under all-sky conditions from 1973 to 2008. *Journal of Geophysical Research*, 114 (D19).
44. Lindzen, R. S., and Y.-S. Choi (2009), On the determination of climate feedbacks from ERBE data, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L16705, doi:10.1029/2009GL039628.
45. Trenberth, K. E., J. T. Fasullo, C. O'Dell, and T. Wong (2010), Relationships between tropical sea surface temperature and top-of-atmosphere radiation, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L03702, doi:10.1029/2009GL042314.
46. Murphy, D. M. (2010), Constraining climate sensitivity with linear fits to outgoing radiation, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L09704, doi:10.1029/2010GL042911.
47. Chung, E.-S., B. J. Soden, and B.-J. Sohn (2010), Revisiting the determination of climate sensitivity from relationships between surface temperature and radiative fluxes, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L10703, doi:10.1029/2010GL043051.
48. Challinor, A. J., Simelton, E. S., Fraser, E. D. G., Hemming, D., and Collins, M., (2010). Increased crop failure due to climate change: assessing adaptation options using models and socio-economic data for wheat in China. *Environmental Research Letters*, 5(3):034012+.
49. Tubiello, F. N., Soussana, J.-F., and Howden, S. M. (2007). Crop and pasture response to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50):19686-19690.
50. Zhao, M. and Running, S. W. (2010). Drought-Induced Reduction in Global Terrestrial Net Primary Production from 2000 Through 2009. *Science*, 329(5994):940-943.
51. University Corporation for Atmospheric Research. <http://www2.ucar.edu/news/2904/climate-change-drought-may-threaten-much-globe-within-decades>
52. Thomas, C. D. et al. (2004), Extinction risk from climate change. *Nature*, 427: 145/148.
53. Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P. J., Hooten, A. J., Steneck, R. S., Greenfield, P., Gomez, E., Harvell, C. D., Sale, P. F., Edwards, A. J., Caldeira, K., Knowlton, N., Eakin, C. M., Iglesias-Prieto, R., Muthiga, N., Bradbury, R. H., Dubi, A., and Hatziolos, M. E. (2007), Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. *Science*, 318(5857):1737-1742.
54. Hoegh-Guldberg, O. & Bruno, J. (2010). Impacts of climate change on the world's marine ecosystems. *Science*, 328, 1523-1528.
55. Tibbets, J. (2004). The State of the Oceans, Part 1. Eating Away at a Global Food Source. *Environmental Health Perspectives*, 112(5):A282-A291
56. Dasgupta, S., Laplante, B., Meisner, C., Wheeler, D. and Yan, J. (2007) The impact of sea-level rise on developing countries: a comparative analysis, World Bank Policy Research Working Paper No 4136, February
57. Willis, P., Blackman-Woods, R., Boswell, T., Cawsey, I., Dorries, N., Harris, E., Iddon, B., Marsden, G., Naysmith, D., Spink, B., Stewart, I., Stringer, G., Turner, D. and Wilson, R. (2010), The disclosure of climate data from the Climatic Research Unit at the University of East Anglia, *House of Commons Science and Technology Committee*, see: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200910/cmselect/cmsstech/387/387i.pdf>
58. Oxburgh, R. (2010), Report of the International Panel set up by the University of East Anglia to examine the research of the Climatic Research Unit, see: <http://www.uea.ac.uk/mac/comm/media/press/CRUstatements/SAP>
59. Russell, M., Boulton, G., Clarke, P., Eyton, D. and Norton, J. (2010), The Independent Climate Change E-mails Review. See: <http://www.cce-review.org/pdf/FINAL%20REPORT.pdf>
60. Foley, H., Scaroni, A., Yekel, C. (2010), RA-10 Inquiry Report: Concerning the Allegations of Research Misconduct Against Dr. Michael E. Mann, Department of Meteorology, College of Earth and Mineral Sciences, The Pennsylvania State University. See http://theprojectionclimatescience.org/wp-content/uploads/2010/04/Findings_Mann_Inquiry.pdf
61. Secretary of State for Energy and Climate Change, (2010). Government Response to the House of Commons Science and Technology Committee 8th Report of Session 2009-10: The disclosure of climate data from the Climatic Research Unit at the University of East Anglia. See <http://www.official-documents.gov.uk/document/cm79/7934/7934.pdf>
62. Assmann, S., Castleman, W., Irwin, M., Jablonski, N., Vondracek, F., (2010). RA-10 Final Investigation Report Involving Dr. Michael E, Mann. See http://live.psu.edu/fullimg/userpics/10026/Final_Investigation_Report.pdf
63. Jacoby, G. and D'Arrigo, R. (1995), Tree ring width and density evidence of climatic and potential forest change in Alaska, *Glob. Biogeochem. Cycles*, 9:22734
64. Mears, C., Wentz, F. (2009), Construction of the Remote Sensing Systems V3.2 atmospheric temperature records from the MSU and AMSU microwave sounders. *J. Atmos. Ocean. Tech.*, 26: 1040-1056.
65. Doran, P. and Zimmerman, M. (2009), Examining the Scientific Consensus on Climate Change, *Eos Trans. AGU*, 90(3)
66. Anderegg, W., Prall, J., Harold, J. and Schneider, S. (2010), Expert credibility in climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(27):12107-12109
67. Oreskes, N. (2004), Beyond the ivory tower: the scientific consensus on climate change, *Science*, 306:1686
68. Braganza, K., D. J. Karoly, A. C. Hirst, P. Stott, R. J. Stouffer, and S. F. B. Tett (2004). Simple indices of global climate variability and change: Part II: Attribution of climate change during the twentieth century, *Clim. Dyn.*, 22, 823– 838, doi:10.007/s00382-004-0413-1

Tvrdenie, že ľudia spôsobili klimatickú zmenu sa zakladá na mnohých nezávislých súboroch dôkazov. „Skepticizmus“ ohľadom globálneho otepľovania sa často zameriava na malé časti celej skladačky a popiera všetky dostupné dôkazy.

Naše podnebie sa mení a my sme hlavnou príčinou prostredníctvom emisie skleníkových plynov. Fakty týkajúce sa klimatickej zmeny sú kľúčové pre pochopenie sveta okolo nás a pre kompetentné rozhodovanie o budúcnosti.



Pre ďalšie informácie navštívte:

 **Skeptical Science**
www.skepticalscience.com