

Globální oteplování a klimatické změny v minulosti

Miroslav Kutílek

Text z Metodického portálu RVP, <http://www.rvp.cz/clanek/243/140>, aktualizovaný autorem, duben 2007 pro CEP: Centrum pro ekonomiku a politiku. Publikováno na www.cepin.cz dne 10.04.2007.

1. Předmluva od autora
2. Úvod
3. Skleníkový efekt a teplota Země
4. Kritika hypotézy
5. Výklad klimatických změn
6. Budoucí vývoj klimatu: vědci, média a politici
7. Souhrn

1. Předmluva autora

Mou profesí je pedologie (nauka o půdě) a především půdní fyzika. Nejsem tedy klimatologem z povolání. Klima je však jedním ze základních pěti faktorů ovlivňujících vývoj půdy a způsobujících, že na planetě Země jsou půdy velice rozdílné, různící se svými vlastnostmi. Protože se všechny faktory včetně klimatu v geologické, a také téměř nedávné minulosti Země měnily, zůstaly nám tyto změny někdy zapsané ve vlastnostech dnešních půd, dokonce jsme našli zachovalé pozůstatky těchto starých půd z období celých čtvrtohor (kvartéru). Nezbyvalo mi tedy, než se studijně zabývat také klimatem a jeho změnami v minulosti. V půdní fyzice se zabývám transportními jevy, a to jak transportem vody (např. vsakováním – infiltrací, průsakem vody půdou, výparem a transpirací vody), tak unášenými látkami v půdě, kterými bývají také různé polutanty, tedy látky škodlivé. Okrajovou podmínkou pro řešení těchto procesů jsou meteorologické jevy a procesy v atmosféře. Takto jsem se tedy nepřímo dostal také ke studiu globálního oteplování.

2. Úvod

Globální oteplování, klimatické změny, existence skleníkového efektu se nezdá stávat argumentem spíše v rukou politiků než erudovaných odborníků. V médiích ústí často tato problematika do katastrofálních vizí a jiných hrozeb lidstvu. V následujícím článku se snažím problematiku kriticky posoudit a odlišit pouhé hypotézy od fakt prověřených dlouhodobým pozorováním.

Metoda vědeckého poznávání je založená na dedukci, vhodně uplatněné indukci a na formulování a testování hypotéz. **Hypotéza** je pokusem o vysvětlení určitého dosud neprozkoumaného nebo nedostatečně prozkoumaného jevu. Je podmíněná znalostmi o vlastnostech a o chování systému, v němž existuje zkoumaný jev. Hypotéza tedy není jen jakýmsi předpokladem, náhodným nápadem nebo dokonce nějakou vizí, ale musí vycházet z prověřených zákonitostí. Ani tato základní podmínka však nedostačuje k tomu, aby hypotéza mohla být přijata jako platné vědecké vysvětlení zkoumaného jevu. K tomu je třeba, aby hypotéza byla opakovaně testovaná na podobných jevech jako ten, pro který byla odvozená, případně se hledají aplikace hypotézy pro popis dalších jevů a skutečností. Až po tomto prověření se hypotéza stává platným vědeckým vysvětlením určitého zkoumaného jevu a je případně také použitelná pro předpovědi o chování systému, jestliže se některé charakteristiky systému změní nebo když se změní okrajové podmínky určující procesy uvnitř systému. Čím jsou systémy složitější, tím obtížněji se však může uplatnit i prověřená hypotéza při predikci. V úvahách o změně klimatu a o globálním oteplování se setkáváme s hypotézou, která dosud nebyla prověřená, ale přesto se s ní v politice, ekonomii a především v ekopolitice zachází jako s vědeckým objevem či faktem. Jedná se o hypotézu popisující vliv skleníkových plynů, vznikajících spalováním fosilních paliv, na globální oteplování. Navíc se tato hypotéza používá pro předpověď změny klimatu, a to v systému, který je velice komplikovaný a kde i krátkodobé meteorologické předpovědi nemají vysokou pravděpodobnost. Protože záměna hypotézy za vědeckou zákonitost nepatří k postupům odpovídajícím

racionálnímu zkoumání, zabývám se podrobněji problematikou globálního oteplování a klimatických změn.

Ještě je nutné zmínit se o rozdílu mezi **počasím** a **podnebím** (klimatem). Vědou o počasí - meteorologii rozumíme měření např. teplot, srážek v jednotlivých dnech, jejich statistické zpracování v sezónách nebo i v jednotlivých letech a vědecké objasnění procesů v atmosféře. Oproti tomu klima se zabývá určitým zprůměrováním počasí za 30 až 50 let nebo i za delší dobu a pro takto určené údaje hledají klimatologové teoretické objasnění. Bohužel i v některých odborných publikacích jsou uvedené dva pojmy zaměňovány, píše se například o změně klimatu v posledním roce nebo pěti letech. Někdy se jako doklad změny klimatu uvedou teploty v létě minulého roku. Chybnost takových výroků je zřejmá. Výrazné odchylky a oscilace od průměrných klimatických charakteristik se nazývají anomálie. Anomálie však není ztotožnitelná se změnou klimatu. Teplejší, chladnější či vlhčí rok, než je klimaticky průměrný, je pouhá anomálie, nikoliv změna klimatu. Někdy to není jen jeden rok, ale několik málo roků za sebou.

3. Skleníkový efekt a teplota Země

Oxid uhličitý CO_2 patří ke skleníkovým plynům podobně jako metan, oxidy dusíku nebo vodní pára. Názvem skleníkový vyjadřujeme společnou zkratkou vlastnost této skupiny plynů. Skleníkové plyny přítomné v atmosféře propouštějí krátkovlnné sluneční záření, kterým se ohřívá povrch Země. Odtud je zpětně vyzařováno dlouhovlnné (IR) záření, které je absorbováno skleníkovými plyny, a proto je propouštěno jen v malé míře do vnějšího prostoru mimo atmosféru Země. Tím se zase ohřívají nižší vrstvy atmosféry a povrch Země. Velikost efektu zahřívání záleží na koncentraci uvedených plynů v atmosféře, vyšší koncentrace má za následek vyšší teploty. Na celém procesu se značně podílí svislé proudění vzduchu (konvekce), teplý vzduch stoupá vzhůru, chladný vzduch klesá. Protože způsob zahřívání Země je podobný jako ohřívání vzduchu ve skleníku, mluvíme o skleníkovém efektu. Podobnost je jenom částečná. Ve skleníku se teplota zvyšuje mnohem více, neboť v něm nepůsobí větrné proudy, jako tomu je v atmosféře. Navíc je skleník malý, relativně homogenní objekt ve srovnání se Zemí, ve skleníku nejsou ani rozlehlé vodní plochy, jako jsou oceány na Zemi, ani v něm nejsou ledové útvary. Obojí, jak oceány tak ledovce, mají na Zemi významný vliv na vytváření klimatu.

Jednotlivé skleníkové plyny mají různý radiační absorpční potenciál, např. metan má tento potenciál osmkrát větší než CO_2 a koncentrace skleníkových plynů v atmosféře je také rozdílná. Protože koncentrace metanu v atmosféře je mnohonásobně nižší než tomu je u CO_2 , je jeho příspěvek na oteplení třikrát menší. Významný podíl na skleníkovém efektu má také vodní pára.

Existence skleníkových plynů a jejich působnost v ovzduší je známá od první třetiny předminulého století zásluhou J. - B. Fouriera. V r. 1896 odhadl Arrhenius vliv skleníkových plynů na průměrnou teplotu Země. Vlivem všech skleníkových plynů je průměrná teplota Země podstatně vyšší, než by byla bez absorpce skleníkovými plyny a bez zpětné radiace. Jednotlivé odhady uvádějí zvýšení průměrné teploty Země vlivem skleníkových plynů v rozmezí 21 až 30°C. Bez skleníkového efektu by Země byla jakousi zmrzlou koulí. Skleníkový efekt tedy není žádným strašákem. Právě naopak. Způsobuje to, že Země je pro nás obyvatelná.

Koncentrace CO_2 v ovzduší v průběhu jednoho miliónu let před současností kolísala v mezích 180 až 300 ppm (části v milionu), s výjimkou posledních zhruba 150 let, kdy se zvyšovala koncentrace CO_2 z 280 až ke dnešním přibližně 380 ppm. Zároveň se také zvýšila koncentrace metanu o více než o 100%. Vzestup koncentrace metanu byl mnohem strmější, než tomu bylo u CO_2 . V současné době se však jeho koncentrace stabilizuje. V době dávné geologické minulosti byla však koncentrace CO_2 v ovzduší značně vyšší, například před více než 400 milióny let byla jeho koncentrace asi dvacetinásobně vyšší než dnes. Od té doby koncentrace postupně klesala s rozvojem suchozemských rostlin. Pokles nebyl monotónní, docházelo k mnoha výkyvům. Již na tomto historickém příkladu je vidět, jaký má význam vegetační kryt na povrchu Země.

Z klasických znalostí o vlastnostech skleníkových plynů byl odvozen jednoduchý vztah mezi zvyšováním koncentrace CO_2 v industriálním období společnosti a oteplováním. Vytvořila se tak nová

hypotéza, která se bez hlubších analýz stala "teoretickým" základem studií a především klimatických modelů mnoha týmů v osmdesátých a devadesátých letech dvacátého století. Obvykle se uvádí, že vzrůst koncentrace CO₂ v atmosféře je důsledkem spalování fosilních paliv, a proto že dochází ke vzrůstu průměrné teploty Země. Autoři a propagátoři této hypotézy publikují grafy, ve kterých je vynášena závislost průměrné teploty Země na vzrůstu obsahu CO₂ v atmosféře. Podle těchto úvah je tedy globální oteplování, zkratkovitě řečeno, trestem za naše spalování uhlí a nafty. Jestliže se vztahy mezi globální teplotou a koncentrací CO₂ extrapolují, tedy protáhnou daleko za dosud měřená data až k 600 ppm CO₂, vychází zvýšení průměrné teploty Země o 2,5 až 4,5 °C, citováno podle autorů hypotézy o jednoznačném vlivu CO₂ na klimatické změny. Odtud je už jen krůček ke katastrofickým vizím o nástupu polopouští i v našich zeměpisných šířkách, o vzestupu hladiny oceánů a o zaplavení celých států v přímořských oblastech, o hladomorech a o zániku civilizace, jak nás obvykle přesvědčují média. To všechno kvůli spalování fosilních paliv v industriálních společnostech. Reakcí politiků byly konference představitelů států v Riu, v Kyótu a v Haagu, v současnosti pak v Bruselu a v Paříži. V závěrech těchto politických konferencí se mluví o nutnosti snižovat emise (vypouštění) CO₂ do atmosféry. Nejznámější je Kyótský protokol, přijatý na konferenci v prosinci 1997. Obsahuje závazky na snížení produkce a vypouštění CO₂ do ovzduší o 5%, vztaženo na úroveň v roce 1990. Dále pojednává o nutnosti výzkumu a využívání obnovitelných zdrojů energie, o podpoře výzkumu těch postupů v zemědělství, které směřují k menší produkci CO₂ (například z půdy). Neomezuje se jen na skleníkové plyny, uvádí také nutnost snížit emise freonů. Několik vlád tento protokol neratifikovalo. Když budu v tomto článku zmiňovat Kyótský protokol, budu mít na mysli tu část, která pojednává o skleníkových plynech. Kdyby se omezila produkce CO₂ podle scénáře protokolu, snížil by se předpokládaný vzrůst teploty o 0,3°C v roce 2100, tedy místo předpovídaného vzrůstu teploty o 2,5°C by teplota vzrostla jen o 2,2°C.

Usnesení politiků se stala pádným argumentem některých skupin vědců modelujících klimatické změny a jejich důsledky pro životní prostředí. Ohánějí se protokolem v Kyótu, jako kdyby politický protokol byl totožný s prověřením hypotézy. Vědecké prověření hypotéz a modelů bylo takto nahrazeno názorem politiků, kteří obvykle nerozumějí odborné problematice o klimatických změnách.

Názorová shoda (konsensus) určité části klimatologů je vydávána za vědecký objev, což je postup neslučitelný s vědeckými metodami. Zatímco konsensus je běžný v politice, ve vědě není přípustný jako argument. Řada zásadních objevů ve vědě vznikla právě proti existujícímu konsensu. Kde se argumentuje konsensem, a to především proti vyvracení neproověřených hypotéz, tam je nebezpečí, že končí věda. Pasáže v Kyótském protokolu o vlivu emisí CO₂ na vzrůst globální teploty mají charakter konsensu, a proto je na místě se podrobněji zabývat hypotézou vydávanou za vědecký objev.

Poplach kolem zvyšování koncentrace CO₂ v atmosféře s následným oteplením pravděpodobně odstartovala známá publikace "Hranice růstu" vydaná v r. 1972 Římským klubem za redakce Meadowsových. Nechci tímto zpochybňovat zásluhy celého kolektivu vědců, kteří přispěli k tomu, že se společnost, a především politici, museli intenzivněji zabývat problémy životního prostředí. Na druhé straně nelze nevidět rozpor mezi prognózami Římského klubu a dnešní realitou, kdy nedošlo ke katastrofickému vyčerpání zdrojů, ani k nebyvalému vzrůstu teploty Země.

Po Římském klubu následovala tzv. Charneyho zpráva publikovaná Národní výzkumnou radou USA (National Research Center, NRC) v roce 1979 a v menších obměnách v letech 1982 a 1983. Zpráva uváděla výsledky klimatických modelů, podle nichž zdvojnásobení koncentrace atmosférického CO₂ ze 300 na 600 ppm povede ke zvýšení globální teploty o 2,5 až 4,5 oC. Při prudkém vzrůstu koncentrace CO₂ v postindustriálním období je podle zprávy dvojnásobné zvýšení koncentrace reálné. Z této předpovědi byly vyvozovány důsledky o hydrologických změnách a o negativním vlivu těchto změn na zemědělskou produkci, a to především v pozdějších zprávách NRC. Zprávu NRC (1979) zpochybnil jako jeden z prvních meteorolog S. B. Idso (1980). Přestože jeho argumenty nebyly vyvráceny, ve zprávách publikovaných NRC se opakovala a rozvíjela původní tvrzení z r. 1979. Diskuse pokračovala na stránkách Science, kde J. E. Hansen se svými spolupracovníky v roce 1981 explicitně uváděl, že klimatická změna je důsledkem zvyšování koncentrace CO₂ v atmosféře. Brzy poté se objevila úplná záplava studií a publikací na uvedené téma, konala se vědecká symposia a workshopy. Vládní instituce vydávají dodnes milióny dolarů na výzkum na toto téma. Není bez zajímavosti, že dnešní globální teplota předpověděná v r. 1983 podle modelu Seidela a Keyese z Úřadu na ochranu životního prostředí

(Environmental Protection Agency, EPA) by měla být o 1,5 až 3 °C vyšší, než je podle meteorologů odhad dnešní globální teploty. Hypotéza o vlivu skleníkových plynů a hlavně CO₂ na růst průměrné teploty byla podpořena dvěma publikacemi vědeckého týmu profesora M. E. Manna v roce 1998 a 1999. První byla otištěná ve známém, vysoce ceněném žurnálu Nature. Ve studii byly vyhodnoceny údaje o teplotách na severní polokouli pro období 1400 - 1980. Zatímco v 19. a 20. století jsou k dispozici přímo měřené teploty, pro období starší se užívají nepřímé metody (proxy): proměření letokruhů stromů, pylové analýzy, izotopové rozbory mořských korálů a hlubokých vrtů v ledu. Ze statistického vyhodnocení přímých měření teplot a nepřímých údajů vyplývajících z letokruhů stromů a vrtů v ledovcích vycházel Mannovi a jeho spolupracovníkům graf, který vypadá jako hokejka. Není to můj výmysl, ani metafora, ale název, který si pro klimatický jev vymysleli vědci, o kterých panuje všeobecné mínění, že postrádají fantazii a vtip. V grafu je na vodorovné ose vyneseno čas od čtrnáctého století do dneška. Na svislé ose je odchylka teploty od střední teploty dvacátého století. Po celé délce časové osy až do začátku dvacátého století vypadá graf jako vodorovná hůl, a až ve dvacátém století se zvedá prudce vzhůru čepel hokejky. Neboli, po celé období se teplota příliš nemění s výjimkou 16. až 18. století, kdy byly teploty nižší. A pak ve dvacátém století nastává prudký vzestup teplot, podle Manna nebývalý v celém tisíciletí a křivka stoupá strmě vzhůru. Ve stejném období dochází k výraznému zvyšování koncentrace CO₂ v ovzduší. Hokejka se stala jedním z nejpádnejších argumentů podporujících hypotézu o vlivu skleníkových plynů na globální oteplování. V rozsáhlých materiálech Mezivládního panelu o změně podnebí (IPCC) z roku 2001 je Mannův graf otištěný šestkrát. Toto, prý nebývalé oteplení, by mělo být způsobené spalováním fosilních paliv a hromaděním CO₂ v atmosféře. V Kyótském protokolu se píše, že když omezíme produkci skleníkových plynů, především CO₂, oteplení prý nebude mít tak osudový vliv na lidstvo. Toto tvrzení se opakuje v materiálech IPCC spolu s citací Kyótského protokolu. Jedním z argumentů obhájců hypotézy je konsensus části vědecké obce klimatologů. Ten však nemůže zastupovat prověření hypotézy a není žádným vědeckým tvrzením.

V posledních letech byly zpřesňovány jednak metody nepřímého určení teploty, jednak jejich statistická zpracování

4. Kritika hypotézy

Kritické výhrady k četným objemným zprávám NRC a EPA, k publikovaným hypotézám a k výsledkům modelování byly zpočátku málo početné jak z řad klimatologů a meteorologů, tak z řad geologů, pedologů, biologů. Jejich argumentům nebyla věnovaná pozornost a především média je ignorovala. Teprve na přelomu tisíciletí se ve vědeckých publikacích objevují častější kritiky, případně alespoň určité nejistoty o důvodech globálního oteplování, ale i nadále jen menší část médií věnuje těmto názorům pozornost. Jako příklad nesouhlasu s většinou uvedu vystoupení v televizní debatě profesora meteorologie na MIT Richarda Lindzena.. Ten výslovně v březnu 2007 řekl, že jestliže připustíme, že oteplování existuje, pak musíme dodat, že je slabé, do 1°C a jeho vliv je zanedbatelný. V písemném dokladu Lindzen (2006) poukázal na neetické metody, jimiž jsou kritici hypotézy umlčovani.

Kritické studie ukazují, že bude nezbytné zabývat se uváděnou klimatickou změnou, jejími příčinami a také případnými následky.

Prvním problematickým údajem je "průměrná" neboli globální teplota. K přenosům tepla a ke změnám teploty dochází v několika systémech vzájemně složitě propojených do globálního systému: v troposféře, v přízemní vrstvě atmosféry nad zemským povrchem a uvnitř nadzemní části vegetace, v půdě a v jejím podloží, v oceánech a v polárních ledových čepičkách. Každý systém je značně heterogenní a skládá se z několika subsystémů, které se opět vyznačují značnou proměnlivostí, a to v prostoru i v čase. Dokonce lze mluvit o neuspořádanosti v těchto systémech. Přenos tepla mezi jednotlivými systémy vyvolává další typy transportních procesů se zpětnými vazbami. Většinou se navíc jedná o nelineární procesy. Pro takto složitý globální systém, a v něm probíhající procesy, není možné jednoduše průměrovat nebo sečítat výsledky měření z jednotlivých systémů a subsystémů. Stanovení současné globální teploty umožňují satelitní měření. Obtížnost ve zpracování dat však zůstává pro dřívější období a především pro období bez přímého měření teplot, kdy jsme odkázáni na nepřímé metody (proxy data).

I kdybychom předpokládali, že se nalezne způsob odhadu teplot charakteristických pro jednotlivé subsystémy, je obtížné přisoudit jednotlivým subsystémům různou váhu a zpracovat tyto údaje do odhadu teplot celého globálního systému a do stanovení jakési reprezentativní teploty celé Země. Hodnoty odvozené z chování některého subsystému (například z tání ledovců), svědčí pouze o směru probíhajícího procesu v subsystému v určitém regionu, a rozhodně nemohou být podkladem pro číselné vyhodnocení charakteristické teploty globálního systému. Podobně teploty stanovené v mnohaleté řadě na jedné meteorologické stanici, sebelépe statisticky zpracované, mohou pouze vést k údajům charakteristickému pro nejbližší okolí stanice. Hustota meteorologických stanic není rovnoměrná, v bohatší části světa je znatelně vyšší než v chudé části světa. Čím je hustší síť stanic, tím přesnější je stanovení průměrné teploty. Vyrovnání takto vzniklých rozdílných úrovní přesnosti je první problém. Druhý problém vyplývá z heterogenit. Zvýšení průměrné teploty v jednom regionu neznamená, že ke stejnému zvýšení dojde v jiném, geograficky odlišném regionu, dokonce zde může docházet k opačnému trendu, ke snižování teploty. Jestliže existuje velký počet pozorovacích stanic a velký počet pozorování z různých subsystémů, můžeme odvodit pouze základní trendy procesu a nikoliv číselný údaj o vzrůstu teploty za rok. Metody užívané v geologii a paleoklimatologii nám naopak poskytují odhady o změnách teplot za mnohem delší časový úsek, než jsou současná pozorování, obvykle to jsou desítky až stovky let. Patří proto do oboru klimatologie. Při řešení úvah o změně klimatu se postupuje tak, že se kombinují odhady získané několika metodami. Je zřejmé, že stanovení průměrné, reprezentativní teploty Země je velice složitý úkol, a proto bude seriózní mluvit pouze o trendu dnešního postupného zvyšování globální teploty, o oteplování, aniž bychom používali nejistý číselný údaj o změnách globální teploty, a to dokonce v desetínách stupně Celsia. Toto je také jedním z důvodů, byť méně významným, proč je chybné, když se koreluje obsah CO₂ v atmosféře s číselnými údaji o globální teplotě, obojí stanovené buď v jednotlivých letech, nebo statisticky zpracované např. metodou klouzavých průměrů.

Jeden z hlavních argumentů hypotézy o skleníkových plynech a o globálním oteplování byl nejen zpochybněn, ale přímo vyvrácen v roce 2003. Jedná se o hokejkový efekt, který byl už popsán na předchozích stránkách. Dva Kanadčané S. McIntyre a R. McKittrick (2003) se rozhodli přezkoumat výsledky Mannova výzkumu. Použili stejné výchozí datové soubory jako Mannův tým a zpracovali je statisticky, bez jakýchkoliv zásahů do dat, tedy bez vynechávání nebo extrapolace dat, bez různého odfiltrování nevhodných dat atd., tedy na rozdíl od Mannova postupu pracovali se všemi "syrovými" daty. Výsledky způsobily rozruch. Odchyly teplot od středních teplot v období 1400 až 1480 byly podle nich povětšinou podstatně větší, než jsou dnešní odchyly, ve vrcholu křivky na konci středověku byla teplota vyšší o celý jeden stupeň Celsia, než je dnešní odhad průměrné teploty. Astrofyzici W. Soon a S. Baliunas (2003) navíc kriticky zpracovali různé údaje pro období 800 až 1300 (včetně dřívějších materiálů IPCC) a došli k závěru o teplé středověké periodě, kdy teploty byly vyšší než náš odhad současné průměrné teploty. Z historických záznamů uvádím, že v období 900 až 1300 byly pěstovány olivovníky v údolí řeky Pádu v severní Itálii, fíkovníky poblíž Kolína nad Rýnem, vinná réva v Anglii. Na pražský hrad byly dováženy melouny z Kolína. Název Greenland pro Grónsko také pochází z této nebo z ne příliš vzdálené předchozí doby a zřejmě svědčí o teplotách vhodných pro rozvoj vegetace, především pak v západní části ostrova. Potvrzují to i hlubinné vrty. Znamená to, že poslední dekáda minulého století nebyla nejteplejší za tisíciletí a rok 2003 nebyl také nejteplejší. Připomínám, že koncentrace CO₂ v ovzduší byla ve středověku nižší, než je dnešní stav. Objektivnost postupů McIntyry a McKitricka nebyla zatím zpochybněna, oba jsou zkušenými experty ve statistice a jejich datové soubory a postupy zpracování jsou veřejně přístupné (na rozdíl od Mannova týmu). O práci McIntyry a McKitricka referovaly také deníky: např. USA Today (28. 10. 2003), Washington Times (26. 12. 2003), u nás pouze internetový deník Neviditelný pes. V publikacích většiny ze zastánců hypotézy o přímé relaci mezi antropogenním vzestupem koncentrace CO₂ a oteplováním však uvedené kritiky nebyly vzaty v úvahu.

Ze současných mnoha seriózních publikací jsem vybral studii Goose ad. (2006) zabývající se klimatem v posledním miléniu. Ze zhodnocení velké řady pozorování mnoha citovaných autorů vyplývá, že ve středověku před asi 1000 lety byly letní teploty v Evropě stejné jako za posledních 25 let ve 20. století a že tedy existovala dlouhá středověká teplá perioda. Ta byla od současnosti oddělená chladným obdobím nazývaným malá doba ledová. Pokles teploty však nebyl monotónní, kolem roku 1300 až 1400 se objevuje sekundární maximum. Až potom teplota soustavně klesá. Neexistuje tedy žádný důkaz, že teploty v posledních 25 letech 20. století byly nejvyšší v miléniu. Teplá středověká perioda je

vysvětlovaná silným odlesněním ve středověku v souvislosti s rozvojem zemědělství a tím je způsobená změna radiční bilance. Tento předpoklad byl zahrnut kvantitativně do modelu a modelové výsledky byly v relativně dobré shodě s teplotami stanovenými nepřímo. Další faktory, které by mohly ovlivnit klimatickou změnu byly v modelech uvažovány jako zanedbatelné. V modelech se předpokládá, že solární a vulkanická aktivita neměly významnější vliv. Poznamenávám, že zanedbatelný vliv změny sluneční aktivity je spekulativní předpoklad bez možnosti prověření. Orbitální změny (vysvětlení Milankovičovy teorie viz dále) za posledních 1000 let byly malé a jejich příspěvek na změny teploty je pod 0,15°C. CO₂ koncentrace byly v modelech uvažované ve shodě s měřenými údaji jako v podstatě neměnné v rozmezí od roku 1000 až do 1800., a to cca 280 ppm. Až od roku 1800 koncentrace přibližně exponenciálně stoupá. Tato studie tedy dokazuje:

a/ Současné teplotní maximum není v Holocénu (posledních zhruba 12.000 let) neobvyklé.

b/ Je nutné zahrnovat do studií další faktory které by mohly způsobit klimatické změny.

Pikantní na této studii je, že spoluautorem je M.E. Mann, který vymyslel smutně proslulou hokejku, své hokejkové práce zařadil do citací a ani se čtenářům neomluvil za humbuk, který způsobil a dodnes u neinformovaných čtenářů způsobuje.

5. Výklad klimatických změn

Změny klimatu patří ke geologické minulosti Země. V tehdejší polární části superkontinentu Gondwana nacházíme znaky zalednění z prekambria před více než půl miliardou let. Po následujícím teplém období nastala ledová doba v raném permu (přibližně před 260 až 280 miliony let). V paleocénu v nejstarších třetihorách před 65 miliony let přišlo prudké ochlazení, v eocénu následovalo teplé klima, v oligocénu před 24 až 36 miliony let však probíhalo ochlazování, až postupně vznikly ledovce na pólech a konec třetihor je ve znamení nástupu dlouhých ledových dob (glaciálů) přerušovaných kratšími dobami meziledovými (interglaciály). K uvedenému střídání glaciálů s interglaciály došlo podle starších studií čtyřikrát ve čtvrtohorách (pleistocénu), dnes předpokládáme, že za posledních 800.000 let bylo 8 cyklů glaciálů a interglaciálů s několika cykly předcházejícími. Jejich počátek byl přibližně před 1,8 miliony let. Zhruba před 12 tisíci lety končil poslední glaciál a nastalo holocénní oteplení s maximem teplot před asi sedmi až osmi tisíci lety. Podnebí v glaciálech a interglaciálech nebylo zcela monotónní, objevovaly se krátkodobé teplejší či chladnější oscilace klimatu. Slovem krátkodobý označujeme stovky až tisíce let. Periodicita klimatických oscilací v holocénu je odhadována G. Bondem (1997) na 1.470 plus-minus 500 let. Jiní autoři uvádějí jinou periodicitu, a to od 1.200 až do 6.000 let. Silné oteplení v jednom regionu jednoho kontinentu nemusí odpovídat stejné míře oteplení na jiném kontinentu, podobně tomu je se zeměpisnými šířkami. Přechod mezi glaciálem a interglaciálem byl pravděpodobně spojený s vlhčím klimatem v Africe (výskyt pluvialů) a s ústupem spodní (jižní) hranice Saharské pouště na sever. Při nástupu dnešního interglaciálu (holocénního) byla větší část Sahary suchou nízkou savanou a až před zhruba 6.000 lety došlo k výrazné přeměně v poušť (dezertifikace). Ve starších publikacích však najdeme, že africké pluvialy se objevovaly přibližně v obdobích glaciálů v Evropě a v severní Americe. V jednotlivých stadiích interglaciálů mohly teploty ve střední Evropě vystoupit o 3 až 5 °C nad dnešní stav, v některých obdobích interglaciálů odpovídalo u nás klima vlhčímu mediteránnímu klimatu. Bylo tomu tak například v posledním eemském interglaciálu před 130 až 115 tisíci lety. Z tohoto období jsou na našem území zbytky starých pohřbených půd. Jejich vlastnosti odpovídají teplému vlhkému středomořskému podnebí. Ve stejné době se zvýšila hladina moře v takové míře, že Skandinávie byla ostrovem. Kvartérní geologie a paleopedologie poskytuje řadu dalších podobných příkladů. V glaciálech docházelo obvykle k poklesu mořské hladiny až o desítky metrů. Změny klimatu tedy nejsou ničím výjimečným, probíhaly v geologické minulosti Země a můžeme předpokládat, že k nim bude nadále docházet. Důležité je uvědomit si, jaké byly hlavní vlivy způsobující klimatické změny.

Podle dosavadních výsledků studií lze předpokládat, že existuje osm faktorů, které se podílejí na klimatických změnách:

- Sluneční aktivita není monotónní, ale vykazuje cykly o různém trvání, ať to je výskyt slunečních skvrn nebo oscilace magnetické polarity. K nejvýznamnějším asi patří cyklus magnetické aktivity v trvání 100.000 let, zatím prokázaný Sharmou (2002) za posledních 200.000 let. V tomto období se objevuje na Zemi teplé klima vždy, když je Slunce magneticky aktivnější. Na příklad Lane et al. (1994) uvádí, že změny emitované sluneční energie a změny

magnetického pole mají větší vliv na globální oteplování než zvýšená koncentrace CO₂ v zemské atmosféře. Cyklus slunečních skvrn s uváděnou frekvencí 11 let by měl vliv zřejmě pouze na vývoj počasí.

- Změna magnetického pole Země způsobuje mimo jiné také výraznou změnu klimatu. K základním změnám magnetického pole Země dochází v pleistocénu pravděpodobně s periodicitou přibližně deseti tisíc let, zatímco ve starší geologické historii docházelo ke změnám nepravidelně. Výraznost změny závisí také na zeměpisné šířce. Tyto změny vedou k nestabilitám v ozónové vrstvě, a to jak vertikálně, tak horizontálně. Tím dochází ke změnám teplotních gradientů a ke změnám v cirkulaci v atmosféře. V některých pramenech se uvádí, že k výrazné změně došlo před 2,4 miliony let a tento jev je spojován s nástupem chladného pleistocénu.
- Kontinentální drift ovlivňoval klimatické změny v celé geologické historii Země. Jeho vliv se však neomezuje pouze na starší geologická období. Při vzniku Panamské šíje na konci pliocénu (pliocén je posledním obdobím třetihor, před 5,3 až 1,8 mil let) došlo k výrazným změnám v teplotách Atlantického a Tichého oceánu, k zesílení Golského proudu, jím se otepluje také Arktický oceán, zvyšuje se výpar, který je zdrojem vody pro srážky, a ty jsou četnější a intenzivnější, a proto rostly ledovce v této oblasti. V této souvislosti musím také uvést deskovou tektoniku. Dna oceánů a kontinenty jsou tvořeny deskami, které se pohybují a drhnou o sebe, na okraji se podsouvají. Sedimentární horniny a především vápence se tak dostanou do hloubky a do prostředí magmatu, a tím se dostává do magmatu také uhlík obsažený v sedimentárních horninách. Tam se po určitý čas uchovává, až se při výlevu magmatu dostane zpět na povrch Země a do atmosféry. Tento cyklus je dlouhodobý a je některými geochemiky a geology považovaný za rozhodující pro dlouhodobý vývoj klimatu v závislosti na obsahu CO₂ v atmosféře.
- Astronomické faktory podle původní Milankovičovy teorie ovlivňují rozdíly v intenzitě slunečního ozáření Země. Jedná se o excentricitu orbity Země s frekvencí 92.000 let, dále o změnu sklonu osy otáčení Země s frekvencí 40.000 let a o precesi, kterou si můžeme představit jako jakýsi plášť kužele, který je vytvářený změnou osy otáčení Země v průběhu 22.000 let. Změna intenzity ozáření jednotlivých zeměpisných pásem a kontinentů vede ke změnám teplot na rozsáhlých plochách.
- Vlivem uvedených faktorů se mění směr a síla hlavních mořských proudů. Důsledkem je nastolení nových nepravidelností v teplotách na Zemi, což je hnací silou změn směru větrů. Tím se zvyšují nepravidelnosti v klimatu a možnosti klimatických oscilací, případně klimatických změn. Významná je termohalinová cirkulace, kdy například na severní polokouli přichází teplý Golský proud z tropických oblastí oceánu a otepluje celou severoatlantickou oblast. V chladných severských oblastech se ochlazuje povrchová voda, zvyšuje se její hustota a dochází ke svislému proudění směrem dolů a zpět, takže tato cirkulace vytváří uzavřený oblouk. Jestliže se na severu v povrchové části proudu zvýší teplota nebo sníží slanost vody promísením s málo slanou vodou, přestane chladná voda na severu Atlantiku klesat do větších hloubek a oblouk cirkulace je narušený. Důsledkem by bylo ochlazení severní polokoule a hlavně Evropy.
- Koncentrace skleníkových plynů v atmosféře kolísá, především se jedná o CO₂ a methan. Tím se mění ohřívání jak nízké atmosféry, tak povrchu Země. Tento faktor jsem už podrobněji popsal. Zvýšená vulkanická aktivita způsobuje zvýšení koncentrace CO₂ a obecně skleníkových plynů v ovzduší, což může vést k vyššímu ohřevu Země vlivem skleníkového efektu. Spolu s erupcemi se však do ovzduší dostává velké množství prachových částic. Povrch Země může být zastíněn v takové míře, že se zřetelně sníží dopad slunečního záření. Důsledkem je ochlazení. Výsledný tepelný efekt závisí na poměru obou protichůdně působících faktorů. O vlivu deskové tektoniky na změny koncentrace CO₂ jsem již psal.
- Dopad asteroidů je spojený se vznikem prachového mraku, který způsobuje silné ochlazení podobně jako v předchozím případě u vulkanické činnosti. Obvykle se později zvýší koncentrace CO₂ v ovzduší a vlivem skleníkového efektu může po delší době proběhnout mírné oteplení, dosahující někdy i vyšší teploty, než byla před dopadem asteroidu. V extrémní situaci se může změnit topografie celého kontinentu nebo hloubky části oceánu s následnými změnami v mořských proudech.
- Určitý vliv má také stupeň pokrytí povrchu Země vegetací a dokonce záleží i na druhu vegetace. Dopadající sluneční záření je tím v rozdílné míře pohlcováno nebo odráženo do

atmosféry. Proto dochází k rozdílnému ohřátí povrchu Země v závislosti na vegetačním krytu a také dlouhodobé záření ze Země je vegetací takto ovlivněno. Mluvíme tedy o změně radiační bilance v závislosti na vegetačním krytu.

V modelech o změnách klimatu můžeme vynechat ty z faktorů, které lze pro naši současnou situaci vyloučit: kontinentální drift a impakt asteroidu. Také vulkanismus je natolik omezený, že tento faktor není třeba zatím uvažovat. Místo něj však nastupuje jiný jev. V atmosféře se zvyšuje obsah aerosolů produkovaných lidskou činností. Tím se snižuje průchodnost atmosféry pro krátkovlnné záření a na povrch Země se dostává sluneční záření v menší intenzitě. Důsledkem by mohly být tendence ke snižování globální teploty. Ovšem i v tomto případě (opačném, než jsou údaje o globálním oteplování) mám výhradu. Aerosolová vrstva pohlcuje část slunečního záření, ohřívá se a vysílá dlouhodobé záření směrem k Zemi. Není jednoduché stanovit výsledný efekt, tedy změnu globální teploty Země při působení ostatních faktorů. Pro věrohodnou předpověď klimatu na 50 až 100 let již nevystačíme s dosavadními předpoklady, že se neuplatní faktory, které způsobily v minulosti přechod z interglaciálu do glaciálu a zkušenosti s modelováním změn klimatu v holocénu se mohou stát nepoužitelné.

Z přehledu o působících faktorech je zřejmé, že není možné vyjmout z celého souboru pouze jeden faktor a modelovat jeho vliv na tzv. průměrnou teplotou Země, a to i kdybychom ji znali s dostatečnou přesností. Žádný odborník se základním vzděláním ve statistice by nevytrhl jeden z působících faktorů a nehledal by jednoduchým regresním počtem jeho vztah ke sledované hodnotě, v našem případě k teplotě. Při stanovení hypotézy o globálním oteplení vlivem vzrůstu koncentrace CO₂ se však přibližně takto beze studu postupuje, i když používané modely jsou mnohem složitější než korelační počet. Stručně řečeno: Neznám-li změny pozadí, a tyto změny probíhají, nemohu spolehlivě určit vliv jednoho faktoru vybraného z celého souboru.

K objasnění nesprávně použité korelace použiji příklad: Mám ovocnou zahradu s jabloněmi, hrušněmi, třešněmi, višněmi, švestkami, broskvoněmi a meruňkami. Předloni jsem sklídl 300 kg ovoce (analogie globální teploty), z toho 100 kg jablek. Loni jsem sklídl 350 kg ovoce, z toho 110 kg jablek. Můžu odhadnout, kolik ovoce jsem sklídl letos, jestliže jsem sklídl 200 kg jablek? Každý by se mi vysmál, kdybych tvrdil, že sklizeň veškerého ovoce musí být kolem 600 kg. Jenže takto se postupuje v hypotéze o příčině současného globálního oteplování.

Přírodní klimatické změny si můžeme přirovnat k rychle jedoucímu eskalátoru např. v metru. Můžeme běžet buď ve směru, nebo proti směru pohybu eskalátoru, ale pohybující se schody nás unášejí velkou rychlostí dál, my jen mírně zkrátíme nebo mírně prodloužíme čas, kdy nás takový rychlý eskalátor dovezde na konec. Pohyb eskalátoru představuje v našem příjmu změnu klimatu vlivem různých faktorů, tedy přírodní změnu. Náš běh na eskalátoru znázorňuje změnu koncentrace CO₂ způsobenou člověkem. Tato změna jen mírně přispívá ke změně globální teploty, ale nemůže ovlivnit celkovou změnu klimatu.

6. Budoucí vývoj klimatu: vědci, média a politici

Ke změně klimatu docházelo a nadále bude docházet, ať již člověk při většině klimatických změn nebyl přítomný nebo se již na Zemi vyskytoval. Poznávám v této souvislosti, že by byla zajímavá studie o vlivu klimatu na vývoj člověka. Což ji nazvat: Podíl klimatu na polidštění opice? Snad jsem neporušil copyright B. Engelse.

Lidská činnost může pouze mírně zesílit nebo zeslabit rozsah velkých klimatických změn, typických pro kvartér, nebo, což je také pravděpodobné, člověk může svou činností rychlost změn nepatrně změnit. Podobná je úloha člověka a důsledků jeho činnosti při vzniku pouhých klimatických oscilací.

Jedním z často popisovaných negativních vlivů zvýšené koncentrace CO₂ je zvýšená suchost (aridita) v důsledku vyšších teplot mírného pásma na severní polokouli a tím vyvolané neúrody až hladomory v budoucnosti. Skutečnost prověřená mnoha experimenty je však jiná. Zvýšená koncentrace CO₂ se ve vztahu k řadě kulturních rostlin chová jako antitranspirant, tedy jako faktor snižující transpiraci. Transpirace je výpar vody z povrchu rostlin, především z jejich listů. Probíhá jednak průduchy, které

regulují výdej vody tím, že se mohou uzavírat např. při nedostatečném přísunu vody z půdy (stomatární transpirace), jednak transpirace probíhá také celým povrchem (kutikulární transpirace) a není rostlinou regulovaná. Kutikulární (neregulovaná) transpirace je podstatně menší než stomatární. Na tomto místě odbočíme od problematiky globálního oteplování a zjednodušeně pojednáme o regulačních principech transpirace. Rostlina si nemůže na delší dobu dovolit snížit obsah vody v buňkách, tím by v nich kleslo „napětí“ (turgor) a rostlina by zvadla. Je to podobné, jako když se z nafukovacího balonku vypustí vzduch, balonek také ztratí svůj původní tvar, „zvadne“. Trvalé zvadnutí se rovná smrti. Kdyby byly průduchy naplněny otevřené při nízké vlhkosti půdy, byl by přítok z půdy prostřednictvím kořínků nízký a voda by se ztrácela zároveň také z buněk a rostlina by vadla. Aby se tak nestalo, průduchy se přivírají a tím se zabraňuje ztrátě vody z buněk a snižuje se ztráta vody do atmosféry. Protože se však zmenší okénko, kterým přijímá rostlina CO_2 z atmosféry, snižuje se fotosyntéza a v konečném důsledku klesají také zemědělské výnosy. Zatím jsme nepředpokládali, že by se změnila koncentrace CO_2 v atmosféře. Při vzrůstu koncentrace CO_2 v ovzduší se přivírají průduchy (stomata) také jiným mechanismem a proto klesá transpirace. Efekt závisí na typu fotosyntetického procesu označovaného jako C_3 a C_4 . Při nedostatečné půdní vlhkosti se zřetelně snižuje transpirace aniž by se snížila fotosyntéza především u typu C_3 , u typu C_4 je uvedený efekt méně výrazný až nulový (Nátr, 2000, **Kirkham**, 2005). V literatuře je uváděna řada experimentů potvrzujících, že při výrazném zvýšení koncentrace CO_2 ve vzduchu jsou i při snížené půdní vlhkosti (tedy při zvýšené půdní ariditě) zvýšené výnosy, pouze u některých plodin jsou nezměněné. Zároveň byla pozorována větší plocha pokryvnosti listy (zvýšený leaf area index LAI). Podrobnosti jsou např. v přednáškách profesorky **Kirkhamové** (2007) z Kansaské státní univerzity. Strašák hladomoru tedy není na místě i v případě, že se nebude zavlažovat. Při využití závlah se výnosy vždy zvyšují.

V diskusi jsem vycházel z tvrzení zastánců hypotéz, že důsledkem oteplení bude nástup aridity. Toto tvrzení však nemá základ ani ve fyzikálním modelování, ani při hledání analogií v minulosti. Z fyzikálního hlediska dochází při zvýšení teploty ke vzrůstu výparu vody z oceánů a při vyšším obsahu vodních par v atmosféře očekáváme vyšší srážky. I kdyby deště nebyly rovnoměrně rozloženy v čase, nelze mluvit o celkovém nástupu aridity, nemluvíme o nesmyslnosti tvrzení, že bude docházet k dezertifikaci. Naopak, byly to nízké teploty v glaciálech, které vyvolaly značný globální pokles srážek a výraznou suchost půd. Oproti tomu v posledním interglaciálu byly teploty podle všech nepřímých důkazů vyšší než jsou současné a klima v Evropě bylo podle vlastností pohřbených půd vlhčí než je v současnosti.

Přejdu od souhrnu o odborné části problému a pokusím se nyní zodpovědět otázku, proč došlo k tak rozsáhlé kampani, hraničící někde až s hysterií, proč je mínění světa tak jednoznačně zpracováváno médií, ve kterých je prezentován tento jednoduchý scénář: *Lidstvo spaluje naftu a uhlí, a tím produkuje ve zvýšené míře CO_2 . Oxid uhličitý způsobuje skleníkový efekt a dochází ke globálnímu oteplování Země v míře katastrofické. Proto je nutné omezit spalování fosilních paliv, a tím snížit nebezpečí katastrofy.*

V mediálních interpretacích globálního oteplování se zřejmě jedná o souhrn několika faktorů a o znásobení výsledného efektu. V první řadě je nutné podrobit kritice zdroj všech informací, a jím byla právě některá prohlášení vědců uvádějících v život hypotézu o vlivu člověka na globální oteplování. Ve vědeckém světě není nijak ojedinělým jevem prosazování hypotéz, které se buď hned zpočátku nebo časem prokáží jako nesprávné. Vývoj vědy by byl značně ochromený, kdybychom chtěli nějakým způsobem cenzurovat zrod a publikaci hypotéz. K pochybení autora hypotézy však dochází již tehdy, když se autor nesnaží ještě před zveřejněním svou hypotézu vyvrátit pomocí známých argumentů. Autoři uvedené hypotézy o vlivu CO_2 na globální oteplování - a o důsledcích ohrožujících civilizaci - opomenuli astronomické, geofyzikální, geologické, pedologické a biologické poznatky. Tím došlo k vážné chybě. Závažnější však je, když autoři ponechali bez povšimnutí zkreslování a zveličování své hypotézy, zvláště pak publikaci katastrofických závěrů vyplývajících z aplikace neprovedené hypotézy do praktického života. Musíme přijmout jako fakt, že některým vědcům se popularita velmi zamlouvá a čím víc je zveličený závěr z jejich teorie, tím se cítí šťastnější. Nedivme se, je to vlastnost lidí pracujících i v jiných odvětvích, je to vlastnost valné většiny politiků, zpěváků, finančníků, umělců, že jsou potěšeni, když jsou středem pozornosti médií. Vědci nejsou v podstatě jiní, pouze jsou v tomto smyslu skromnější, jim obvykle stačí, že jejich dítko, jejich hypotéza, je středem pozornosti. Existují

také skupinky vědců, kteří chtějí získat co největší porci z koláče prostředků věnovaných na podporu vědy. Ti používají i katastrofické scénáře na podporu svých požadavků.

Kapitolou samou pro sebe však je, když česká vrcholná vědecká instituce vydává knihy s jednostrannými argumenty a závěry (Schneider, 1992, Houghton, 1998). Ať už se jí jedná o ekonomický zisk očekávaný z prodeje knihy se "senzačním" tématem anebo o stranění pouze jedné, a to méně pravděpodobné hypotéze. Ve vědeckém světě to je vsutku ojedinělý postup.

Velice znepokojivé je přijímání teorie o vlivu člověka na globální oteplování v různých prognózách o vývoji společnosti, a to na politických mezinárodních platformách a v publikacích institucí přímo svázaných s OSN nebo nesoucích název spojovaný s OSN. Například Americká rada Univerzity Spojených národů (American Council for the United Nations University) vydala pod autorstvím J. C. Glenna a T. J. Gordona publikaci o Budoucnosti světa (první znění 1999, poslední 2001, český překlad 2002). Globální oteplování jako důsledek produkce skleníkových plynů je zde prezentováno jako vědecky prokázaná skutečnost a nikoliv jako hypotéza, která má k průkaznosti velice daleko. Důsledky plynoucí z toho, že nejsou dodržovány závěry odvozené z této hypotézy, jsou často nadřazovány nad faktory se zcela prokazatelným záporným vlivem na udržitelný rozvoj, jako jsou zkoušky nukleárních bomb, nedostatek pitné vody a její znečištění zvláště v méně rozvinutých regionech, změna vegetačního krytu, ztráta půdy nejen erozí, ale i extenzivní stavební činností a ztráta biodiverzity obecně.

Ptáme se oprávněně, proč se média ujala úkolu propagovat katastrofické předpovědi o vývoji podnebí. Významnou roli tu hraje nepochybně mémicky zděděná úzkost, vědomí dávných katastrof, které postihovaly lidstvo od doby zrodu. První doba lidstva byla podle Hésioda dobou zlatou, podle Ovidia "Aurea prima sata est aetas...". Biblický příběh o vyhnání z ráje vlastně také předpokládá ideální život prvních dvou lidí, a potom to už šlo s lidstvem z kopce. Ne dosti tomu, přišly potopy světa tradované od doby Gilgameše, sumerský Noe se jmenoval Utanapištim a sumerský hlavní bůh před potopou byl po potopě pro svou neschopnost nahrazen jiným hlavním bohem, pak přišel bůh bouří. Hrůza a strach a nakonec Apokalypsa. Takže Seneca píše v úvaze *Quaestiones Naturales*: "Nihil difficile naturae est, utique ubi in finem sui properat," (v mém volném překladu: "Nic není pro přírodu obtížné, zvláště když se snaží sama sebe zničit.").

Média tedy vyhovují podvědomému strachu lidstva a zároveň touze být svědkem katastrofy. Média při tom splňují další podvědomé přání: kéž bychom tuto katastrofu přežili a jako její svědci mohli o ní vyprávět dalším generacím. Líčení katastrof, hrůz lidského neštěstí a lidské bídy, to všechno zaručuje dobrou prodejnost. Doporučuje se také, aby katastrofické příběhy byly zakončeny happyendem. Tento happyend nám mají zaručit ti politici, kteří doporučují snižování emisí CO₂ jako prostředek k odvrácení katastrofy.

Proč však přistoupili téměř všichni politici na hru o globálním oteplování způsobeném lidstvem? Ustoupili tlaku médií? Nebo se dokonce svezli na vlně oblíbenosti katastrofických vizí? Nebo se máme domnívat, že přijali scénář o globálním oteplování jako zástupný problém, kterým zaretušují svou nízkou míru zodpovědnosti, když se jedná o konkrétní úkoly ochrany životního prostředí? Ustoupila většina vlád průmyslově vyspělého světa skutečně tlaku veřejného mínění? Proč se vytváří nátlak i na vlády rozvojových zemí, aby omezovaly emise skleníkových plynů, když průmyslový rozvoj těchto zemí není uskutečnitelný bez zvýšené produkce energie, a tedy téměř vždy bez zvýšeného využívání fosilních paliv a bez zvyšování emisí CO₂? Je to snad strach ze ztráty odbytišť, ze ztráty rezervoáru, do něhož lze odkládat zastaralé výrobky a dokonce škodlivé zplodiny industriální společnosti?

7. Souhrn

Zatím nebyla potvrzena hypotéza o vlivu emisí CO₂ jakožto dominantního faktoru způsobujícího vzrůst globální teploty. Konsensus, shoda názorů v určité části vědecké obce, není vědeckým argumentem. Pokud by existující klimatické modely byly vyhovující, musely by být úspěšně aplikované na více případů klimatických změn v geologické minulosti Země v pleistocénu a především v holocénu. Navíc ve scénářích současných modelů nejsou adekvátně zváženy další faktory, působící obvykle ve

vzájemné provázanosti na změnu klimatu. Mimořádně vysoké teploty v posledních 25 letech jsou srovnatelné se středověkou teplou periodou a nepřevyšují její hodnoty. Tvzení o nejvyšších teplotách v miléniu nejsou pravdivá a středověká teplá perioda byla mnohem delší než naše současná. Teorie o tom, že oteplování při současném zvýšení koncentrace CO₂ vede k ariditě a ke katastrofickému snížení rostlinné produkce je vyvratitelná. Přejmenování neproověřených hypotéz na vědeckou teorii je postupem nepřijatelným v racionálních vědeckých metodách.

Literatura

- Bond, G., W. Showers et al., 1997. A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates. *Science* 278 (5341):1257-1266.
- Glenn, J., C. and T.J. Gordon, 1999, 2001. *State of the Future* (český překlad *Budoucnost světa*, CESE, Univerzita Karlova FSV, vydala Univerzita Palackého, Olomouc, 2002), American Council for the United Nations University.
- Goosse, H., O. Arzel, J. Luterbacher, M. E. Mann, H. Renssen, N. Riedwyl, A. Timmermann, E. Xoplaki, and H. Wanner, 2006. The origin of the European Medieval Warm Period, *Clim. Past*, 2: 99-113.
- Hansen, J. E., D. Johnson, A. Lacis, S. Lebedeff, P. Lee, D. Ring, G. Russel, 1981. Climate impact of increasing atmospheric carbon dioxide. *Science*, 213:957-966.
- Houghton, J. 1998. *Globální oteplování* (Překlad *Global Warming: The Complete briefing*, 1995). Academia Praha, 228 pp.
- Idso, S. B., 1980. Carbon dioxide and climate. *Science*, 210:7-8.
- Kirkham, M.B. 2005. Principles of Soil and Plant Water Relations. Elsevier, Amsterdam, 500 pp.**
- Kirkham, M.B., 2007. Agronomy Lectures 820. Elevated CO₂ & Drought: Plant-Water Relations. Kansas State University, Manhattan, Kansas, USA.**
- Lane, L.J., M.H. Nichols, and H.B. Osborn, 1994. Time series analyses of global change data. *Environ. Pollut.*, 83:63-68.
- Lindzen, R. 2006. Climate of Faer. *Opinion Journal from the Wall Street Journal*, April, 12.
- Mann, M. E., R.S. Bradley, M.K. Hughes, 1998. Global scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries. *Nature*, 392:779-787.
- McIntyre, S., R. McKittrick, 2003. Corrections to the Mann et al. (1998) proxy data base and Northern Hemispheric average temperature series. *Energy and Environment*, 14:751-771.
- Meadows, V. D., D. L. Meadows (Eds.), 1972. *The Limits to Growth*. New York, The Club of Rome.
- National Research Council, 1979. *Carbon dioxide and climate: A scientific assessment*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Schneider, S., 1992. *Nebezpečí oteplování země* (český překlad). Academia, Praha.
- Seidel, S., D. Keyes, 1983. Can we delay a greenhouse warming? The effectiveness and feasibility of options to slow a build up of carbon dioxide in the atmosphere. US EPA, Office of Policy Analysis (quoted acc. to Reifsnnyder, 1989).
- Sharma, M., 2002. Variations in solar magnetic activity during the last 200,000 years: Is there a Sun-climate connection? *Earth and Planetary Sci. Letters* 199:459-472.
- Soon, W., S. Baliunas, 2003. *Lessons and Limits of Climate History: Was the 20th Century climate Unusual?* George C. Marshall Inst., Washington, D.C., USA, 35 pp. Také: *Climate Res.* 23:89-110.
- Watson, R.T. and Core Writing Team, 2001. *Climate Change 2001*. IPCC, Cambridge University Press, Vol. I, II, III. Také na <http://www.ipcc.ch/>.

K dalšímu čtení

- Bradley, R.S., 1999. *Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary*. Hartcourt Academic Press, 610 pp.
- Kukla, G., 2000. Last interglacial period. *Geolines*, 11:9-11 a celé číslo *Geolines*, vol. 11.
- Kutílek, M., D.R. Nielsen, 1994. *Soil Hydrology*. Catena, 370 pp.
- Nátr, L., 2000 *Koncentrace CO₂ a rostliny*. ISV Praha, 257 pp. (Verze 10.6.2004).
- Roberts, N., 2004. *The Holocene*. Blackwell Publishing, UK., 316 pp.