

Voda na Zemi, srážky, virtuální voda. Ledovce, doby ledové, supervulkány, asteroidy a klima. (1.díl)

Voda na Zemi je slaná (97,5%) a voda sladká (2,5%), ta není sladká a není ji pro každého dost. Pouze necelé 1% sladké vody je k dispozici pro lidstvo k pěstování plodin, chlazení elektráren, zásobování domácností pitnou a užitkovou vodou. Asi 2/3 spotřeby vody používáme na pěstování a výrobu potravin. Do roku 2100 je střední odhad globálního oteplení + 2,5°C, množství vodní páry v atmosféře se zvýší o 15 %, o 15% se zvýší výpar z půdy. Srážky se zvýší převážně ve vyšších zeměpisných šířkách – v Kanadě, v Evropě a Asii asi od 60° na sever. Srážky se mají zvýšit i v části Tibetu. Tibet je třetím pólem planety- uchovává sníh a led, které napájejí sladkou vodou téměř 1/3 světové populace v období mimo sezónní deště. Zdroje této životadárné vody mohou být ohroženy očekávaným táním dnešních asi 9500 himalájských ledovců během asi 300 let, tedy do roku 2335 nikoli 2035 jak bylo IPCC 2007 omylem uvedeno. Jen na čínské straně Tibetu je 37 000 horských ledovců, Himaláje tvoří po polárních ledovcích třetí největší soustavu ledovců. Himaláje se oteplují 2-krát rychleji (o 0,74°C/ 100 let), než zbytek planety. Nejlidnatější oblasti s produkcí obilnin v mírném pásu mají za příštích 70-ti let ve srovnání období 1971-2000 a 2041-2070 ztratit několik desítek % srážek. Sucho se má rozšířit v pásu kolem 30. rovnoběžky a má ohrozit tradiční oblasti vyvážející obilí- jih USA, Argentinu, Austrálii. Sucho je očekáváno i v úrodných oblastech Číny. Gigantická přehrada Tři soutěsky může omezit přívod živin pro zemědělství do spodní části řeky Velké řeky, podobně jako se to stalo po Assuánské přehradě v deltě Nilu.

Hladina světového oceánu stoupá poměrně rovnoměrně i po roce 2000. To je jeden z velmi silných argumentů, že se klima v trendu trvale otepluje, i když v grafech teplot oceánů lze najít roky, kdy teplota kolísá, zvláště v souvislosti s poklesem sluneční aktivity a cykly mořských proudů, nejvíce vlivem El Niño/La Niña.. Podle <http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/data-vzestup-oceanu.php> se jedná nárůst hladiny oceánu asi o 3 mm±0,4 mm/rok, z toho asi 60% pochází z tání pevninských ledovců a 40% z tepelné roztažnosti vody. Podstatný je vliv tání horských ledovců.

Odhad příspěvků ke zvyšování hladiny je nižší (asi 2,8 mm/rok), než měření pomocí satelitů (Moldan , 2009, uvádí 3,1 mm ± 0,7 mm. Hladina oceánu stoupá i vlivem nadměrného čerpání podzemních vod. Odlehčováním pevniny odtáváním ledovců, má opačný účinek, v těchto místech zvedá pevnina. Oteplováním se zvýší podíl vodních par v atmosféře, který je ale obecně malý (jen asi 15 km³ přepočteno na vodu).

Pokud by si diskutující na téma klima a globální oteplování přečetli skvělý server www.meteocentrum.cz, pak by příspěvků byla asi desetina a diskuze o něčem smysluplném. Klimaskptik Kremlík tvrdí mimo jiné, že se oteplování zastavilo, po roce 2000 se prý neoteplují oceány atd. Vědci určili, že hladina oceánu za 10 let v letech 2000-2010 skutečně stoupla o 30 mm. Odhad vlivu tepelné roztažnosti vody v oceánech byl původně odhadován na 30% a postupně zvyšován. Hladina oceánu stoupla až z 50% kvůli objemové roztažnosti díky zvýšením teploty a zbytek v podstatě kvůli zvýšení teploty pevniny a vzduchu, způsobující tání pevninských ledovců. Jediný logický závěr je, že teplota nestoupla kvůli některým klimaskptikům, kteří si myslí, že razí cestu pravé vědě a připravují nás na dobu ledovou. Hlavní důvody vidí v rozhodujícím vlivu slunce. Graf dole je podle <http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/slunecni-aktivita.php> a ukazuje, že vliv sluneční irradiance se začíná rozcházet s nárůstem teploty už někdy od 1950, výrazně pak po roce 1980. Sluneční aktivita (počet skvrn) je nyní dlouhodobě v minimu. Viz graf nahoře podle skvěle zpracované a aktualizované stránky <http://gnosis9.net/slunce.php> . Graf na gnosi9.net přebírající graf z proslulé hvězdárny Mt. Wilson, ukazuje klesající relativní četnost skvrn na Slunci, největší maximum (na této části grafu) bylo 1982. Přičíst nárůst teplot 1980-2010 jen Slunci, jako hlavnímu faktoru změny, to je ve sporu s naměřenými hodnotami. To zbrzdilo rychlost nárůstu teplot

Graf teplot pro svět 1880-2010 po jednotlivých rocích není identický s grafem teplot nad tím, kde se využívají vyhlazené 11-ti leté průměry. Je to také tím, že graf teplot má nulovou odchylku nastavenou pro výchozí rok 1880 a graf srovnání se slunečním ozářením má nulovou hodnotu teplot v roce 2000. Shoduje se i trend nárůstu teplot asi od 1910 do 1940 a kolísání 1940-1980. Kolísání irradiance má odlišný průběh zvláště kolem roku 1920, 1960 a trvale se oba grafy rozcházejí po roce 1980. Oba grafy teplot shodně ukazují nárůst světových teplot na přelomu 40. let, rok 1940 a následné 3 válečné roky však patřily v Klementinu k nejchladnějším s tuhými zimami a množstvím sněhu. Jak ukazují mapy NOAA pro celosvětově teplý rok 2010, byly teploty mnohde v Evropě od Anglie po Rusko zvláště v prosinci silně pod normálem. Zvláště doporučuji na červených sloupečcích teplot po roce 1980 sledovat rok 1997-8 se silným vlivem El Niño, po roce 2000 jsou pak všechny následující teploty vyšší – pro zatvrzelé diskutéry to tedy znamená, že teploty jako trend po roce 2000 rostou. Nejvyšší teploty vůbec od 1880 jsou patrně shodně rok 2005 a rok 2010.

Součásti kryosféry	pokryv [mil.km ²]	objem ledu [mil km ³]	potenciál ke zvýšení hladiny moří [cm]
sníh na pevnině severní polokoule (roční minimum-maximum)	1,9~45,2	0,0005~0,005	0,1~1
mořský led v Arktidě a Antarktidě (roční minimum-maximum)	19~27	0,019~0,025	0
ledové šelfy (x)	1,5	0,7	0
pevninské ledovce celkem	14	27,6	6390
grónský	1,7	2,9	730
antarktický	12,3	24,7	5660
horské ledovce (nejnižší a [nejvyšší] odhad	0,51 [0,54]	0,05 [0,13]	15 [37]
permafrost	22,8	4,5	~7
led v jezerech a řekách	?	?	?

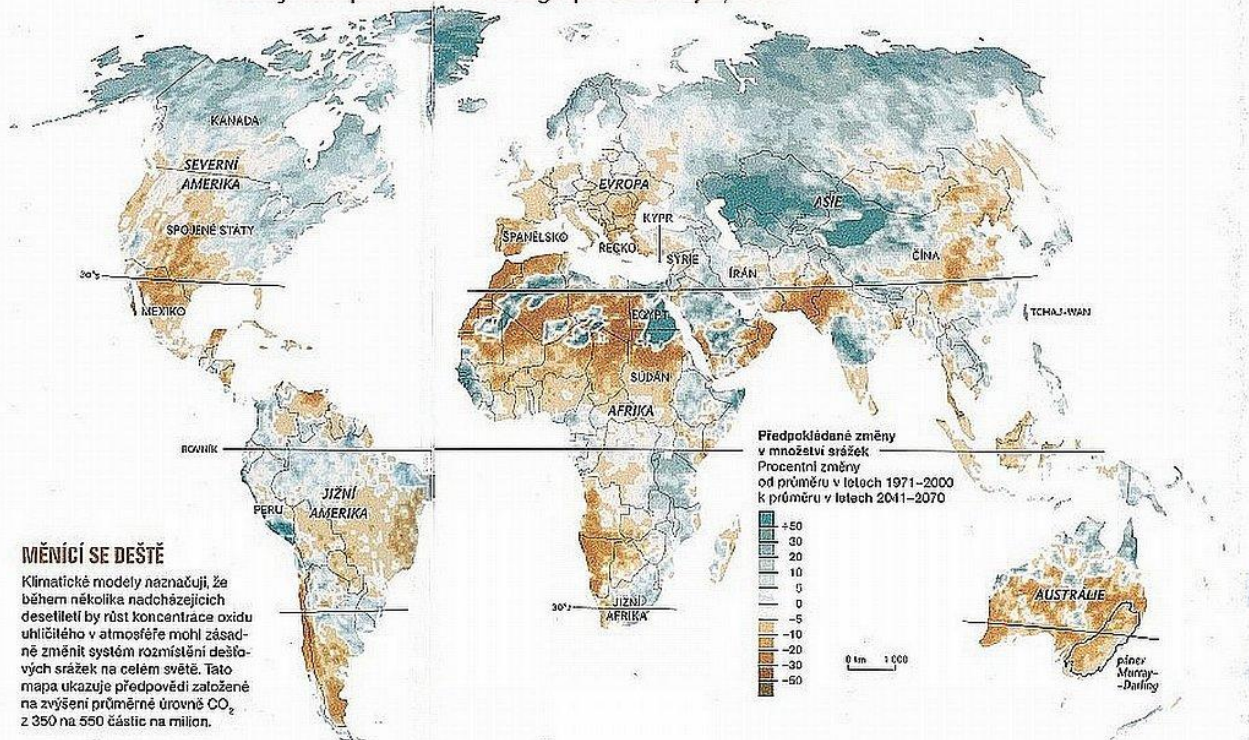
(x) ledový šelf = silná deska pevninského ledovce, který se sesouvá z pevniny a plave na mořské hladině. Téměř všechny šelfové ledovce se nacházejí v Antarktidě.

Zdroj : B. Moldan: Podmaněná planety, 2009

Tabulka kryosféry podle Moldana (2009) ukazuje obrovskou plochu permafrostu (zhruba 3x větší, než Evropa), objem ledu v permafrostu je uveden 4,5 milionů km³, což je více, než grónský ledovec. Potenciál zvýšení hladiny (teoretickým) roztáním permafrostu je uveden nízko, jen asi 7 cm. Snad to souvisí s tím, že velké plochy sibiřských a kanadských nížin mají hluboký permafrost vlastně pod úrovní hladiny oceánu (může mít hloubku až 600 m) a přeměna tohoto ledu na vodu (pokud nedoteče do oceánu) hladinu oceánu vcelku neovlivní, plovoucí led ji neovlivní vůbec. Sezónní sníh pokrývá obrovské plochy severní polokoule, má velký význam pro jarní a letní vodu řek, potenciál zvýšení hladiny oceánů díky sněhu je zanedbatelný.

Následuje mapka podle National Geographic, Česko, 5/2009

Zdroj: časopis National Geographic Česko, 5/2009

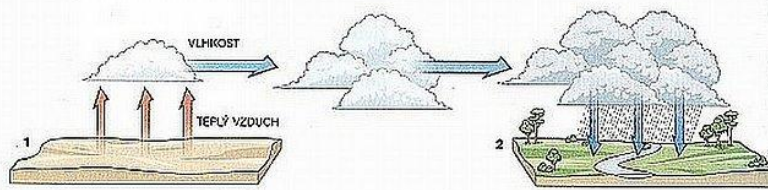


MĚNÍCÍ SE DEŠTĚ

Klimatické modely naznačují, že během několika nadcházejících desetiletí by růst koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře mohl zásadně změnit systém rozmnístění dešťových srážek na celém světě. Tato mapa ukazuje předpovědi založené na zvýšení průměrné úrovně CO_2 z 350 na 550 částic na milion.

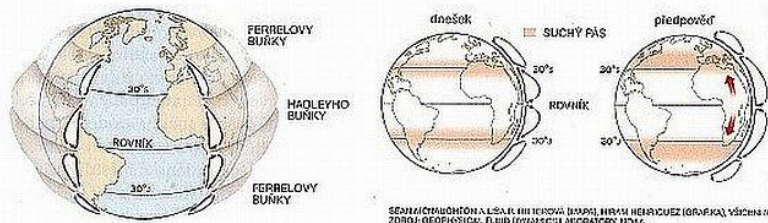
SUCHO A POTOPA

Teplý vzduch zadržuje víc vlhkosti, odnáší ji pryč ze suchých oblastí (1) směrem k vlhčím (2). Takže čím, jak se globální teplota zvyšuje, suché oblasti budou pravděpodobně vysychat a vlhké oblasti budou ještě vlhčí. Sezonní extrémny také zesílí, neboť vlhkost akumulovaná v atmosféře v suchých obdobích se uvolní při prudkých tláčích v chladnějších dobách, což povede k sezonním záplavám v oblastech náchylným k suchu.



ROZŠÍŘUJÍCÍ SE POUŠTĚ

Předpokládá se, že oteplování atmosféry ovlivní srážky také změnou světové cirkulace atmosféry. Dnes se teplý vzduch unášený z tropů cirkulačními smyčkami nazývanými Hadleyho buňky setkává se studeným polárním vzduchem unášeným Ferrellovými buňkami v zóně kolem 30° severní a jižní šířky a vytváří suché oblasti. Jak se planeta otepluje, očekává se, že tyto zóny se rozšíří a posunou směrem k pólům.



Srážky svět do roku 2041-2070 Barvy vyjadřují % nárůstu nebo poklesu místních srážek do 2070. Změny pro Českou republiku jsou minimální. Problém do budoucnosti bude v tom, že srážky budou více přívalové, které se nestačí vsáknout. Povodně na Moravě 1997 a roku 2002 V Čechách jsou v dosud v paměti. Praotec Čech to ze Řípu vybral dobře, ke Hřensku zřejmě nedohlédl, jinak by zavelel prokopat větší průtok Labi kvůli povodním. Ministři životního prostředí přicházejí a odcházejí, povodně a kůrovci zůstávají. Rychlý odtok povrchových vod vede ke snižování zásob podzemních vod. Naše republika má šesté nejmenší zásoby podzemních vod v EU v přepočtu na obyvatele.

Kolem oblastí sucha na mapě světa je plno slané vody. Odsolování je energeticky náročné. Odsolená voda je demineralizovaná a vyrobit z ní vodu s vhodným množstvím minerálních látek je další závažný problém. Technologie, které mohou snížit energetickou náročnost odsolování mořské vody asi o 30 %, jsou uvedeny dole. (Podle National Geographic, Česko, 3/2010).

1) **PROGRESIVNÍ OSMÓZA** - molekuly vody se přesouvají bez dodatečné energie do ještě koncentrovanějšího "nasávacího roztoku" jehož speciální sůl je odpařena zahříváním při nižších teplotách. Uvedení na trh 2010-2012.

2) **UHLÍKOVÉ NANOTRUBIČKY** - Elektrický náboj v ústí nanotrubiček odpuzuje kladně nabitě

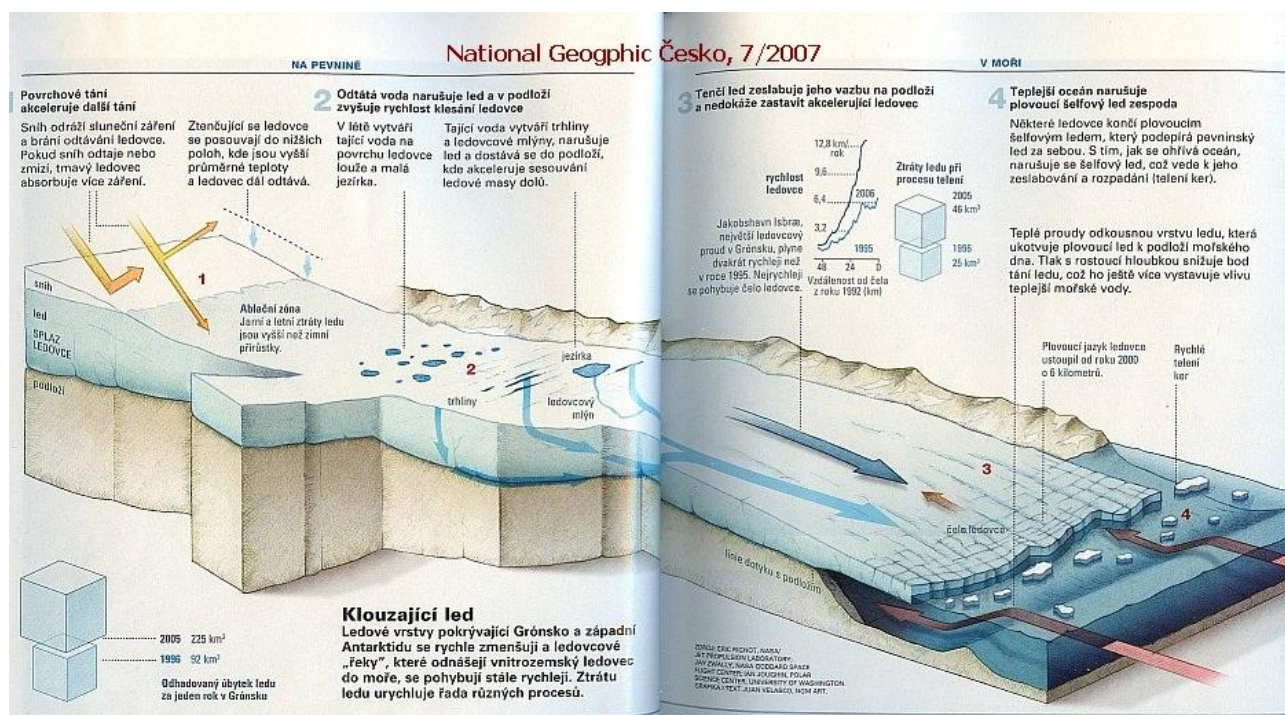
ionty soli. Molekuly vody bez náboje pronikají skrz s malým třením, které snižuje čerpací tlak. Uvedení na trh 2013-2015.

3)BIOMIMETIKA . Molekuly vody procházejí kanály tvořeny akvaporiny. To jsou proteiny, které účinně transportují vodu dovnitř a ven živých buněk. Kladný náboj poblíž středu každého kanálu odpuzuje sůl. Uvedení na trh 2013-2015.

Článek na <http://www.osel.cz/index.php?clanek=5409> se jmenuje

Ledovce nejsou hlavním zdrojem vody asijských řek a to vidí ohrožení suchem podstatně jinak, do roku 2050 má být nedostatkem vody ohroženo díky úbytku himalájských ledovců asi 60 milionů lidí. Grafy dokládají, že himalájské ledovce nejsou hlavním zdrojem vody velkých asijských řek, jsou to monzuny. Článek však opomíjí rozbor období nejušších, kdy očekávaný pokles průtoku do roku 2050 jsou až desítky %. Zdá se logické, že větší množství vody pochází z tání sněhu, než z himalájských ledovců. Následky očekávaného úbytku zdrojů vody ze sněhu a ledu pro zemědělství a prosperitu s tím spojených oblastí lze těžko odhadnout a snadno to lze podcenit. V době nepřiměřeného využívání řek Umudarja a Syrdarja pro zavlažování polí v poušti se taky na pár desítek % zapomnělo. Na konci 50. let 20. století začala hladina klesat v souvislosti se širokým využíváním vody na zavlažování žíznivých bavlnkových polí a zemědělských ploch vytvořených v suché stepi. V 90. letech se tento pokles zrychlil. Prítok těchto řek klesal postupně z 63 km³/rok v roce 1960 na 12,5 km³/rok v r 1990 a pouhých 3,2 km³/rok v roce 2003. (http://cs.wikipedia.org/wiki/Aralsk%C3%A9_jezero)

Zdroj grafu : <http://www.osel.cz/index.php?clanek=5409>



Dole je schéma rozpadu (tlení) ledovce.

Grónsko, tlení ledovce, Zdroj :National Geographic, Česko, 7/2007

Taje většina horských ledovců, ustupují o desítky metrů ročně (viz článek o horských ledovcích a grafy na <http://zmeny-klima.ic.cz/ledovce/index.html>). Díky zvýšeným srážkám roste jeden ledovec v Norsku (Nigardsbreen) a jeden v Patagónii. Podstatné změny jsou na ledovci v Grónsku a zrychlují se, v období 1979-2010 se v Grónsku zvýšila plocha tání o plochu srovnatelnou s Francií.

Následují odkazy a schéma zalednění Grónska během 50-10 milionů let.

<http://zmeny-klima.ic.cz/gronsko/index.html> a <http://zmeny-klima.ic.cz/gronsko/gronsko->

ledovce10.html a <http://zmeny-klima.ic.cz/gronsko/gronsko-ledovce11.html> je schéma zalednění Grónska za 50 milionů let.

A je to těžké, když místo podstaty věci se řeší prkotiny- jako třeba původní článek v médiích a vědecký komentář k tomu“ Polárna noc v grónskom Ilulissate nebola kratšia“

<http://osel.cz/index.php?clanek=5480>. Mediální problém byl v tom, že kdosi místní v Gronsku zahlédl vycházet slunce o nějakou chvíli dřív, než to je údajně astronomicky možné. Našel se i důvod – obzor se snížil roztáním ledovce. Nechtěl bych mít takovéhle starosti, a tak jsem se ve vzpomínkách vrátil k pohádce, kde v soutěži zvířátek, kdo uvidí nejdříve východ slunce zvítězila malá myška, která si vlezla velbloudovi na hlavu a byla nejvyšší. Takže pokud si medializovaný domorodec při pozorování východu slunce vylezl na kopec, šly mu hodinky o pár promile pomaleji nebo měl pár promile ještě od večera, tak mohl vidět Slunce teoreticky pod obzorem a nepotřeboval k tomu tající ledovec. No ještě, že víme, že okrajové ledovce Grónska opravdu, ale opravdu tají (asi 250 km³/rok). Úbytek ledovce v Grónsku za rok 2010 byl mimořádný vzhledem k oteplení Arktidy. Článek <http://www.novinky.cz/zahranicni/evropa/223073-gronske-ledovce-vloni-rekordne-taly-varuji-vedci.html> uvádí, že každoročně zvětšuje oblast zasažená táním asi o 17 000 kilometrů čtverečních. Rozdíl mezi plochou, která roztála v roce 1979 a v roce 2010, odpovídá rozloze Francie. Tání grónského ledovce v roce 2010 mělo zvýšit hladinu oceánu o 5 mm. To je na pováženou, když zvyšování hladiny celosvětově po roce 2005 se udává kolem 3 mm/rok. Vliv tání ledovců na okraji v Antarktidě je částečně kompenzován zvýšeným ukládáním sněhu v centrální části.

Ledovce v Grónsku stejně jako všude na světě se měnily během milionů let. Grónsko ovšem tehdy bylo součástí rozšiřujícího se Atlantiku a kdysi se zlomem oddělilo od Evropy u Skotska a Irska. Ano bylo tam před miliony let i velmi teplo a byly tam lesy snad ještě před 6 miliony let.

Nahore: úbytek ledovců na Everestu, (zdroj NG Česko 3/20010) od 1921 do 2008 se ztenčil o 106 m.

Čemu věřit, když rekonstruovaný graf teplot ze švédské Uppsaly 1720-2005 má začátek trendu na 6°C a končí roku 2005 asi na 6,5°C ? Rok 2005 tam nebyl nejteplejší jako ve světě a vyhledat v grafu periody mořských proudů, když nejteplejší nebyl ani rok 1998 s El Niño, to si netroufám. Marně hledám i odezvy údajných 60- ti letých period teplot způsobených mořskými proudy.

Zdroj grafu :http://climatereason.com/LittleIceAgeThermometers/Uppsala_Sweden.html

Fosilní paliva je třeba šetřit, zajištění potravin a výroby chemikálií bez ropy si nelze představit. Nevěřím, že tak zhruba za 200 let se za zimních večerů rozpálí diskutující klimaskeptici a jejich odpůrci tak, že nebudou muset topit.

Odborný článek „Co s oxidem uhličitým v České republice“ J.Svobody a J.Svobodové na <http://osel.cz/index.php?clanek=5483> ukazuje graficky hrůzné mrhání prostředky v dotované fotovoltaice a biopalivech. Fosilní paliva je třeba šetřit jako nenahraditelné zdroje. Polovina z našich takřka ve světě rekordních 12 tun emisí CO₂ na osobu za rok pochází ze spalování hnědého uhlí. Zničení starého města Mostu kvůli uhlí máme dokonce nafilmované – za devizy se tam ve filmu Most u Remagenu odstřelovaly celé bloky domů, starodávný kostel se posunul o 800 m a trčel osamoceně a bez věřících uprostřed jakési planiny. Ještě pár městeček by se na severu dalo zlikvidovat, toho bohdá nebude, aby český zákonodárce od spalování uhlí k jaderné energetice a úsporám utíkal.

Pomáhat a chránit vodu.

V televizi vidáme spot žádající pomoc pro strádající obyvatele Afganistanu, kde nejbližší zdroj vody je několik kilometrů vzdálená špinavá řeka. Viděl jsem krátký film o zhodnocení finanční pomoci pocházející z naší republiky - v subsaharské oblasti Afriky byla vybudována škola a studna. Rodičům, kteří pošlou děti do školy přinesou děti domů zdarma kanystr pitné vody. Jiný krátký dokument ukazoval manželku podnikatele z Čech, která si k výročí svatby přála, aby finančně

úspěšný manžel nechal vybudovat za milion korun studnu v Africe. A skutečně se to pak stalo. Slyšíme i to, že jedna velká čokoláda ve vyspělé zemi má hodnotu, za kterou přežije dítě v Africe jeden týden. Dočteme se, že přímá pomoc ohroženým oblastem je více než 1000-krát účinnější, než investice proti globálnímu oteplování. Můžeme si najít, že třeba uznávaná organizace UNICEF spotřebuje asi 40% financí na vlastní provoz. Není snadné dopravit pomoc až skutečně k těm nejpotřebnějším, když v cestě stojí místní kalašnikovové mafie. Je to spojeno s bezpečnostními riziky pro lidi, kteří tuto pomoc zajišťují. Během afgánské války sovětští vojáci losovali u mnohdy otrávených studní, kdo se napije jako první. Po několika hodinách tohoto hrozného testu se pak mohli napít ostatní. Lze v takovéto věčně bojující zemi demokraticky vládnout nebo jí účinně pomáhat?

Přenesme se o 20 let dopředu. V uvedeném místě studně vybudované českým podnikatelem bude voda stále zdarma a u ní bude škola, do oblasti se navrátí někteří úspěšní absolventi a pokusí se otevřít cestu ke vzdělání lepšímu životu dalším. O přestávce budou před školou pobíhat spokojené děti a hoši tam budou hrát fotbal. Nebo u studny bude bez přestávky stát obrněný transportér, znučení vojáci si budou prohlížet mladé ženy, které si přišly koupit vodu. A dá se i odhadnout, čím jim budou některé muset platit. Nelituji toho, že každý rok jako rodina domova dáváme několik set korun na humanitární účely, i když nejsem schopen sledovat, kam ta pomoc došla. Vkrádají se chmurné myšlenky. Atentátnice, která zabila desítky lidí čekajících na humanitární pomoc odradí možná desítky místní lidi, ale i mnoho potenciálních dárců podporujících tyto charitativní organizace. Potravinová pomoc likviduje místní zemědělství, které není schopné konkurence a potravinová závislost se ještě zvětší. Porodnost je a podle odhadů bude nejvyšší v chudé a suché Africe a Asii, čímž se problém přístupu k vodě a potravinám ještě zhorší.

Podle National Geographic, Česko, 1/2011 žilo na Zemi roku 1960 asi 3 miliardy lidí, v roce 2011 tu má žít 7 miliard lidí. V roce v roce 2024 to má být 8 miliard a v roce 2045 to bude kolem 9 miliard lidí. Populační exploze se má celosvětově zastavit kolem roku 2050 asi na 8-10,5 miliardě lidí. Kolem roku 2050 budou mít USA 400 milionů občanů. Porodnost v Číně je dnes pod úroveň prosté reprodukce díky sporné politice jednoho dítěte, nejlidnatější zemí bude Indie kolem roku 2030. Čína musí uživit přes miliardu lidí na méně než 10% orné půdy, kterou má svět k dispozici. Bohaté země žijí na úkor zdrojů chudých zemí. Na konci 19. století s nárůstem životní úrovně poklesla porodnost ve Francii na 3 děti na jednu ženu a nepoužívala se moderní antikoncepce. Indie má roku 2010 podle odhadu asi 1,17 miliardy lidí, 41% chudých lidí světa žije v Indii. Roku 2050 má mít Indie přes 1,6 miliardy lidí. Málo rozvinuté země se na přírůstku obyvatel budou podílet více než 95 %. Věková skladba v rozvinutých zemích má tvar grafu vřetene takřka rovnoměrně nejširšího v kategorii 25-54 let. Věková skladba rozvojových zemí má tvar pyramidy s největší základnou dětí a mladých lidí do 25 let. Poměr počtu obyvatel 2011/1960: Evropa 121%, USA 172%, Čína 211%, Japonsko 136%. Největší přírůstek v % byl v Africe a na Arabském poloostrově. Největší přírůstek byl na Pobřeží Slonoviny 541%, celkem 12 států Afriky mělo nad 300% (Keňa, Tanzánie, Dem. Rep. Kongo, Senegal a další), dále státy Arabského poloostrova. Do skupiny přírůstku 200%-300% patří Pákistán, Bangladéš, Filipíny, Malajsie a státy subsaharské Afriky. Největší přírůstek jako stát měla Indie, která stejně jako další lidnaté státy státy Brazílie, Mexiko, JAR, Turecko, Nigerie patří do skupiny s přírůstkem 133-200%. Země je schopna uživit asi 10 miliard lidí, na nichž se má populace zastavit kolem roku 2050. Jde o zajištění vody, potravin, energie a základních životních potřeb. Jde o to, zabránit konfliktům kvůli vodě a potravinám, kolem roku 2050 se může dosavadní neklidný svět stabilizovat, pokud bude nalezena náhrada za energetické spalování fosilních paliv.

Před lidstvem stojí zásadnější problémy vyžadující obrovské investice, než je boj s globálním oteplováním. Obojí však spolu souvisí – je třeba snížit všude energetickou náročnost, šetřit nenahraditelné zdroje vody, paliv a surovin. Je třeba omezit příčiny hromadné emigrace z chudých států, které jsou a budou příčinou sociálních nepokojů. Jsou třeba platné mezinárodní dohody. Mezi země s nejvyšší produkcí HDP na světě (přes 40 000 USD/osobu) patří USA, Norsko, Saudská Arábie, Singapur, Lucembursko. Indie má asi 30 krát nižší spotřebu energie na obyvatele, než USA. Dostupnost vody v rozvojových zemích klesla za 50 let v období 1950-2000 na 20% a nadále klesá.

Následující graf má zdroj: B. Moldan, Podmaněná planeta, 2009.

Spravedlivý přístup k vodním zdrojům není ani v takzvaném civilizovaném světě. V pásmu Ghazy a řeky Jordán blízko patrně nestaršího města Jericha čerpá Izrael vodu z hlubokých artézských studní, které odebírají podzemní vodu Palestincům na druhém břehu. Izraelci se koupou v bazénech a pěstují zeleninu. Palestinci si kupují v kanystrech od Izraelců svoji vodu. Transporty potravin na velké vzdálenosti představují přesuny tzv. virtuální vody do suchých oblastí. Je to z energetického hlediska asi špatně, ale zatím to zmenšuje riziko přímého válečného střetnutí o zdroje vody. Obilí (ani ječmen) není schopné růst v oblasti, kde roční srážky jsou jen kolem 200 mm. Takovéto oblasti se rozšiřují třeba v Jemenu. Farmy kvůli nedostatku vody chřadnou v některých oblastech v Austrálii. Austrálie má vzhledem k počtu obyvatel formálně dostatek vody, vzhledem k rozloze jsou však zdroje hodně vzdáleny od míst zemědělského užití a jsou nerovnoměrné, dokladem jsou letošní záplavy v západní Austrálii.

Virtuální voda

Virtuální voda je množství vody potřebné na výrobu určitého produktu. V USA je údajně průměrná dráha potravin od místa výroby po spotřebu asi 2 000 km, většina z toho po území USA jako přeprava mezi velkosklady až k uživateli. Podobně ve vyspělé Evropě. Přeprava virtuální vody představuje ve světě asi 1000 km³ za rok (Moldan, 2009). 1000 km³ vody by naplnilo hranol 30x 33 x 1 km, čili město Praha by bylo pokryto do výšky 1 km. Časopis National Geographic, Česko 3/2010 uvádí, že přeprava virtuální vody ve světě je srovnatelná s druhou nejvodnatější řekou Kongo, kde se uvádí 41 800 m³/s průtok, čili asi 1,3 bilionů m³/rok jinak 1,3E+15 litrů/rok nebo 1 300 km³/rok. Největším dovozcem virtuální vody je relativně Japonsko, které doveze 15 x více virtuální vody, než vyveze. Největší dovoz virtuální vody v Evropě má Itálie. Severní a Jižní Amerika vyváží virtuální vodu převážně jako sóju a obilniny (si 110 milionů m³ virtuální vody, vývoz převážně do Asie). Kupodivu i Afrika je vývozcem virtuální vody (olivový olej, bavlna, arašidy) převážně do Evropy. Evropa mezi evropskými státy přepraví patrně 227 milionů m³ virtuální vody. V jinak hezky zpracované vložené mapě uvedeného časopisu National Geographic 4/2010 je totiž uvedeno na jiném místě to, že toto množství 227 milionů m³ virtuální vody se mezi evropskými státy přepraví v podobě hovězího masa. Člověk, který jí maso spotřebuje o 60% více virtuální vody, než vegetarián. Chov dobytka má nezastupitelný význam pro udržení zemědělské krajiny v našich končinách. Do roku 2050 se má zdvojnásobit světová spotřeba masa. Tříletý hovězí kus o hmotnosti 200 kg čistého masa spotřebuje za 3 roky svého života asi 3 miliony litrů vody, v naprosté většině ve formě krmiva, pastvy a sena.

Tabulka udává spotřebu vody v litrech na 1 kg potravin podle National Geographic, Česko 3/2010, má to být jakýsi přijatelný celosvětový průměr.

Hovězí maso	Vepřové maso	Kuřecí maso	Tavený sýr	Vejece	Jogurt
15500	6300	3900	4900	3300	1150
Fíky	Třešně	Jablka	Hrozny	Pomeranče	Jahody
3100	1500	700	650	450	270

Spotřeba vody na 1 ks výrobku

Džíny	Prostěradlo	Tričko	Hamburger	Mléko	Víno	Pivo
	bavlněné	bavlněné		sklenice	sklenice	sklenice
11000	10600	2900	2400	200	120	75

Spotřeba vody v litrech na kg na výrobu plodin (Moldan, 2009)

Obiloviny	Škrobnaté hlízy	Luštěniny	Olejniny	Oleje rostlinné	Zelenina
1500	700	1900	2000	2000	500

Tabulka přivlastňování sladké vody populací [km³/rok]

Globální odtok celkem	Dostupný globální odtok	Čerpání vody celkem	Zemědělství	Průmysl	Obce	Ztráty
40700	12500	4430	2880	975	300	275

Několik desítek % změny srážek nebo průtoku řek v době sucha může vyvolat nevratné změny v přírodě i společnosti. V některých diskuzích už byla nalezena cesta, jak z toho ven. Je třeba nadávat odborníkům, kteří na tato fakta včas upozorňují. Není třeba řešit důsledky případného globálního oteplování, ale odjet se koupat k Jadranu už koncem jara. Úvahy blogerů, že více CO₂ vyvolá větší fotosyntézu a bude dobře, opomíjí to, že limitující pro výrobu potravin bude dostupnost vody. IPCC je terčem kritiky blogerů a diskutérů. Systém práce, kdy odborník pracuje pro společný cíl na svém pracovišti, kde má podmínky pro svou práci, je vyzkoušen v průmyslu, třeba v Japonsku při vývoji robotů. Výzkumník a konstruktér je placen za podíl, který odvede pro společnou věc a pracuje většinou na svém pracovišti. Byl vybrán proto, že ve svém prostředí podává vysoké výkony. Sdružení několika tisíc vědců v IPCC, kteří komunikují především přes internet, je velmi levný systém, jak vytvořit odbornou zprávu o klimatu v širokých souvislostech. Jedna věc je zkoumat klima a psát vědeckou zprávu, druhá věc je politické rozhodnutí a určení priorit pro lepší život na Zemi. Každé rozhodnutí má dvě strany. Pomoc pro nejchudší oblasti přímo v místě ohrožení je jednoduchá – stačí, když místní vlády přestanou investovat do armády a zbrojení, dají peníze na vzdělání a zajištění snesitelných podmínek života. Vojenské rozpočty vyspělých zemí, hlavně USA, by bohatě stačily k zabezpečení světa proti hladu a na základní vzdělání a zdravotní péči chudých zemí. Teď už jen očekávám rady diskutérů, jak to udělat. Po celou historii každý stát zajišťoval svoji bezpečnost a tento systém nelze přerušit bez nesmírných bezpečnostních rizik. Princip politiky měkké síly propagované v USA po pádu socialismu během 20 let selhal.

Voda a člověk na Zemi

- Lidé čerpají podzemní vodu rychleji, než se stačí obnovit
- 2/3 spotřeby vody používáme na pěstování a výrobu potravin
- 83 milionů lidí přibude na Zemi ročně, spotřeba vody na osobu stoupá.
- Východní část ledovce nad Rongbukem na Everestu se mezi srpnem 1921 a říjnem 2008 ztenčila o 106 metrů a lze to doložit snímky.
- Tibetská náhorní plošina jako celek se ohřívá dvakrát rychleji (0,72°C/ 100 let), než celosvětový průměr, který je 0,4° C za poslední století. Vznikly tisíce ledovcových jezer s nestabilní ledovcovou morénou jako hrází. Před 50 lety jezero Imža v Nepálu v 5000 m nad mořem neexistovalo. Dnes je 1,6 km dlouhé a široké 90 m.
- 16 milionové město Dillí spotřebuje přes miliardu litrů vody denně, 2/3 této vody pochází z himalájských zdrojů Gangy a Jamuny. Voda se rozváží v chudých oblastech cisternami. Boj o získání vody do kanystrů je každodenní součástí života nejchudších. Indická bavlníková pole spotřebují obrovská množství vody pocházející z Himalájí.
- Voda čínské přehrady Tři soutěsky vychýlila zemskou osu o téměř 2,5 cm. Což není problém. Problém je kontaminace chemickými a metalurgickými výrobami, voda je otravována např. sloučeninami chrómu. Kvůli přehradě byly vystěhovány miliony lidí.
- Vodní tunel zásobující N.York měří 137 km a denně z něj uniká 135 milionů litrů vody. A to na něj zatím neútočí teroristé.
- Kvůli přehradě Itaipú v Jižní Americe bylo přestěhováno 80 milionů lidí. Byly tam vykáčeny drahocenné stromy.
- Prodej rekreačních plavidel v USA v roce 2008 dosáhl v přepočtu 640 miliard Kč. Výdaje na osobní zbraně a následně ochranu před zločinností se ani neodvážím odhadnout.
- Z bazénů v USA se každý rok odpaří 567 milionů litrů vody, skoro 2 litry na osobu v USA.

Na druhé straně ale úředníci v N.Yorku stávkovali proti toaletám, které šetřily vodu při splachování tak, že to nezvládalo zbytky vydatné večeře dovezené druhý den do práce.

- Hladina Mrtvého moře poklesla od 1978 asi o 21 metrů. Aralské jezero vysychá, vznikl na něm ostrov.
- Každý 8. člověk na světě nemá přístup k nezávadné vodě.
- Zdravotní problémy s vodou si vyžádají 3,3 milionu obětí ročně.
- Mytím rukou mýdlem by se snížil počet průjmů o 45 %. Průjem patří mezi nejčastější příčiny dětské úmrtnosti rozvojových zemí.
- Kampaň s obyčejným filtrem proti vlasovci mediňskému snížila napadení v daném místě tímto cizopasníkem o 99,9%.
- Závadnou říční vodu lze desinfikovat ultrafialovým světlem v tropických oblastech – položí se na několik hodin na slunce v PET lahvi.

Voda na Zemi a ve vesmíru

Odhadované množství vody na velkých měsících planet je asi 95 x větší, než množství vody na Zemi (1 385 000 000 km³). Gezíry Saturnova měsíce Enceladu chrlí vodní páru, což ukazuje na možnost kapalné vody těsně pod povrchem. Na Saturnově měsíci Titan probíhají kryovulkanické erupce a hledají se možné souvislosti s počátky života na Zemi. Jezero pod vrtem Vostok v Antarktidě ([http://cs.wikipedia.org/wiki/Vostok_\(jezero\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Vostok_(jezero))) představuje dosud neotevřenou konzervu minulosti života na Zemi, pokud tam dokázal život přežít předpokládaných asi 30 milionů let trvalého zalednění. Vrtu zbývá posledních 100 m a vrtá se rychlostí asi 3 m za den. Vrt má být zabezpečen proti kontaminaci unikátního jezera vnějšími životními formami. Podmínky tomu blízké lze předpokládat v kapalném oceánu pod ledem měsíce Jupiterova měsíce Europa. Obsah ledu + kapalné vody na měsících a trpasličí planetě Ceres ve srovnání v množství vody na Zemi ukazuje následující tabulka.

Ganymedes	Titan	Callisto	Europa	Ceres	Enceladus	Mars	Měsíc
36x	29x	27x	2,9x	0,14x	0,02x	0,003x	0,000 000 000 02 x

Kometry obsahují pravděpodobně značná množství ledu. Dnešní voda na Zemi pochází z dopadu komet v počátcích vývoje Země zhruba před 4 miliardami let. Kde je ve vesmíru voda, těžko lze vyloučit alespoň jednoduché formy života. Planety podle nejnovějších sdělení astronomů mohou být až u 25 % hvězd. Odtud není daleko k obavám, že naše modrá planeta je lákavým cílem mimozemských civilizací. Veřejně to vyslovil i astrofyzik S. Hawking. Země prošla za zhruba 4,68 miliardy let své existence neuvěřitelnými změnami na povrchu a neopakovatelným vývojem života, který překonal dosud všechny nástrahy. Současná doba meziledová je pro rozvoj lidské civilizace a rozmnožení populace takřka rájem na zemi. Máme ale stále před sebou spoustu nejistot. Jednou z jistot je, že bude nedostatek vody.

Voda na Zemi podle B. Moldan: Podmaněná příroda, 2009

Zelený tok spojený s životem na Zemi s evapotranspirací (65-75 000 km³ ročně) převyšujemodrý tok (asi 45 500 km³), to je přímý odtok povrchové vody a tok spodní průsakové vody.

Tyto a další grafy by měly pomoci udržet na úrovni faktů diskuze o globálních otázkách, jako jsou oteplování, ledovce nebo zdroje vody, I když fakta jsou i sdělení o místním mrazíku a množství sněhu nebo pak o zeleni na loučce, teplotě v přímořském letovisku nebo zhodnocení množství oblačnosti pohledem na měřák fotovoltaické elektrárničky.

Obecné úvahy o změnách klimatu a dobách ledových

Během vývoje Země klima rychle kolísalo mezi dvěma poměrně stabilními stavy dlouhodobého chladu a období tepla. Změny byly poměrně rychlé a hlavní změny proběhly asi 35 krát. V

grónském vrhu bylo zaznamenáno asi 52 význačnějších změn teploty. A jak říkají rozumní skeptici, člověk tyto změny nezpůsobil. Vědci namítají, že dnešní změny jsou rychlé a možná nevratné.

Spouštěcími mechanismy těchto dlouhodobých změn jsou:

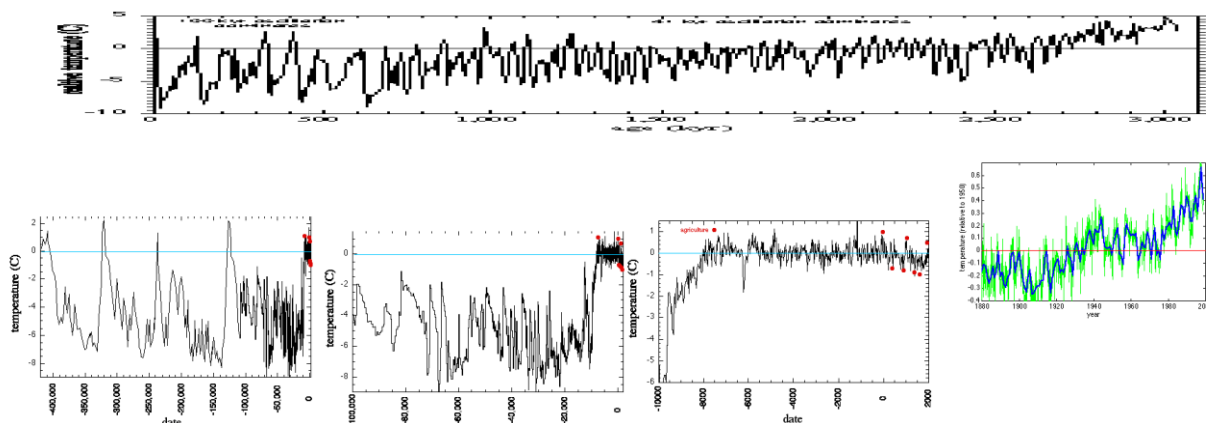
- Zásadní změny složení atmosféry v % skleníkových plynů (H_2O páry, CO_2 , CH_4 , N_2O , O_3 , dnes i freony). Tyto změny ovlivňují život na zemi a život ovlivňuje složení atmosféry. V geologické minulosti byla zásadní změna v atmosféře vznikem methanu, fotosyntézou a vznikem kyslíku. Tato problematika bude mimo jiné v dalším dílu.
- Milankovičovy cykly (změna excentricity dráhy, naklonění rotační osy, precese).
- Změny sluneční činnosti. Možné jsou další astronomické jevy jako průchod mračnem mezihvězdného prachu a kosmické záření. Srážku s velkým asteroidem lze očekávat zhruba během každých (lépe řečeno během) 100 milionů let. Pád asteroidu před 65 miliony let má odezvu na křivce teplot. Jiné katastrofy lze na křivce teplot stěží dohledat.
- Rozsáhlá a dlouhodobá vulkanická činnost uvolňující sopečný prach a zvláště oxid siřičitý do stratosféry (stratosférické vulkány). Jednorázová činnost vulkánů a supervulkánů ovlivňuje klima jen krátkodobě, orientačně řečeno na několik roků.
- Vliv rozložení a pohybu pevnin, které pak ovlivňují mořské proudy. Zvláště velký vliv mělo oddělení Antarktidy a její postupné zamrzání. Pokud jsou pevniny v polárních oblastech, hromadí se sníh a led a to zesiluje dobu ledovou (zpětná vazba).
- Oblačnost a aerosoly v atmosféře. Obecně vysoko položené světlé mraky zvyšují odraz světla do kosmu, což přispívá ochlazení. Nízké tmavé mraky zachycují odcházející IČ záření a přispívají k oteplení. Množství nečistot v atmosféře převyšuje množství, které lze využít jako kondenzační jádra vody. Existuje však projekt podporovaný Lomborgem na vytvoření plachetnic, které rozprašují mořskou vodu, což má ovlivnit globální teplotu a srážky. Svensmark tvrdil, že kosmické záření podporuje kondenzační centra, a tím působí na oblačnost a klima. Kosmické záření je částečně zachycováno slunečním větrem, částicemi letícími k nám ze Slunce. Velká sluneční aktivita tedy znamená snížení kosmického záření, méně oblačnosti a vyšší teplotu. Svensmarkova teorie není všeobecně přijímána, zvláště se poukazuje na to, že kondenzačních center je ve vzduchu velký nadbytek. Zvýšení teploty zvýší odpar nad teplými oceány, bude více srážek a více oblačnosti, vidím to asi jako více páry (kondenzované páry odpovídající oblakům) nad teplejší vodou v hrnci na plotně. Není to složitá logika. A více oblaků znamená více odrazu světla do vesmíru a ochlazení. Tedy i vodní pára ve vzduchu má jakousi zpětnou vazbu, není to jen samozřejmý nárůst teploty zvýšením skleníkového efektu. Větší odpar vody znamená přenášení většího množství skupenského tepla kondenzačního do vyšších šířek. Více sněhu v polárních oblastech znamená ale větší odraz světla a ochlazení.

Další jevy na Zemi ovlivňující klima:

- Skleníkový jev podle meteocentrum.cz – bez atmosféry by byla teplota Země asi o $33^\circ C$ nižší ($-18^\circ C$), s atmosférou by byla asi $-6^\circ C$, se skleníkovými plyny je asi $+15^\circ C$. Ledovcové vrty dávají výsledky nejvýše za 750 000 let. Vzájemná závislost (korelace) teploty a koncentrace CO_2 je patrná z následujícího grafu. Podobně jako oxid uhličitý kolísá podle teplot i koncentrace methanu. Zvýšení teplot uvolňuje CO_2 a CH_4 , to vede ke zpětné vazbě a dalšímu navýšení teplotní změny také vlivem většího množství vodních par. Čím dále do minulosti Země, jsou naměřené hodnoty méně přesné a je třeba vyvozovat závěry s velkou opatrností.
- Vulkanické jevy – na grafech teplot Země jsem vyznačil známé výbuchy vulkánů a supervulkánů. Vliv na klima je obecně krátkodobý a nepřesahuje několik let. Dlouhodobá vulkanická činnost na dnešní Sibiři před asi 250 miliony let spojená se změnou složení atmosféry je na křivce teplot Země v místě probíhajícího nárůstu teplot. Můj názor je, že nelze tyto jevy přiřadit s dostatečnou přesností časovou ani kvantitativních účinků. Teplotní výkyv asi před 65 miliony let může být spojován i s mohutnou vulkanickou činností na dnešní planině Dekan a ve Skotsku, což někteří považují za další možnou příčinu vymírání

dinosaurů. Vulkanické jevy budou v dalším díle.

- Antropogenní aerosoly v atmosféře zpomalily nástup oteplování řekněme v období 1950-1980. Poměrně účinné čištění emisí tepelných elektráren, a pak katalyzátory aut, pomohly ke snížení množství aerosolů včetně síry ve stratosféře – to může být jednou z příčin oteplování od asi 1980.
- Obecně periodické děje jako 11 letý sluneční cyklus nebo mořské proudy s periodou sotva desítky let- tyto periodické děje nemohou ovlivnit dlouhodobě klima. Po letech se vrátí jejich studená/teplá fáze a udeří ještě větší silou. Co se nehodí škrtněte podle toho, jste-li klimaskeptik/alarmista. Pokud máme selský rozum a vědecké znalosti, tak si v diskuzi ani neškrtnete..



Je těžké vyhledat důvěryhodné grafy průměru teplot, vybral jsem schéma podle článku http://muller.lbl.gov/pages/iceagebook/history_of_climate.html Chapter 1 of Ice Ages and Astronomical Causes. Horní část grafu zahrnuje teploty za 3 miliony let. Horní graf má dnešek vlevo, spodní detailnější mají červeně vyznačené některé astronomické události a mají dnešek napravo. Jako základ pro určení odchylky byl zvolen rok 1950, velmi schématicky lze říci, že teplotní odchylka směrem nahoru byla asi do + 5°C a nejnižší teploty byly asi o 10°C nižší. Graf odpovídající vrtu Vostok je na obou částech vlevo, už jsem nestačil popisy os předělat, a tak čas běží u každého jiným směrem.

Klima je velmi složitý a dynamický jev. Přeceňování detailů je častým případem u laiků. Nedostatek času k odborným širokým diskuzím je slabinou vytížených vědců. Trpělivost nemá většinou ani jedna strana. Zůstaňme tedy opatrní při zjednodušování závěrů z vysokých teplot a koncentrací oxidu uhličitého v geologické minulosti. Podle <http://osel.cz/index.php?clanek=5387> v paleocenní-eocenním teplotní maximu (PETM asi před 55 miliony let) byla teplota asi o 3-5°C vyšší a koncentrace CO₂ v ppm byla 2,5 krát vyšší, než dnes. V následujícím eocenním optimu (až do doby asi před 48 miliony let) bylo rovněž velmi teplo. PETM - paleocenní-eocenní teplotní maximum je období, které ukončuje nejstarší třetihorní období – paleocén. Celý PETM byl výkyv teplot, který trval 100 000- 200 000 roků. Na jeho začátku teplota prudce stoupla o několik stupňů a obsah atmosférického CO₂ až na 1 700 ppmv. Následovalo 7-8 milionů let eocenní optimum, kdy CO₂ kolísal mezi 1000 až 2000 ppmv .Příčiny tohoto dlouhodobého nebývalého oteplení jsou hledány zvláště v silné vulkanické činnosti na dně Atlantiku na linii i Grónsko- Island a Skotsko-Irsko. Lze si představit, že vlna tsunami a tektonická činnost uvolnila methanové kladráty. Methan je účinný skleníkový plyn, který se časem oxiduje na oxid uhličitý, jehož zvýšená hladina je doložena. Dlouhodobé oteplování mohlo vést i k uvolnění dalšího methanu z permafrostu, což ostatně hrozí i nyní. Vrtu Vostok, EPICA a grónský vrt ukazují vysokou shodu maxim a minim teploty, koncentrace methanu a koncentrace CO₂. Můžeme tedy předpokládat, že prvotní vliv oslunění uváděného na 65 °severní šířky způsobil změnu zalednění, změnu teploty a ta následně změnu koncentrace methanu z permafrostu a CO₂ uvolněného z hlubokomořských zásob oceánů. Možná i

uvolnění methanu z klatrátů při dně oceánů. Tyto skleníkové plyny pak vedly k dalšímu navýšení teplot. Změny oslunění souvisí s Milankovičovými cykly, které lze matematicky modelovat na statisíce let dozadu i dopředu (viz dále). Jestliže dříve byly spouštěcím mechanismem dob ledových a meziledových Milankovičovy cykly v časovém rámci desetitisíců až sto tisíc let, nyní jsou změny rychlejší a antropogenní vliv převyšuje trvale existující vlivy přírodní. Vliv mořských proudů je cyklický a maximum El Niño v roce 1998 byl desetiný °C nárůstu globální teploty. I v první polovině 2010 byl vliv El Niño silný a vytáhl tento rok mezi dva nejteplejší za 130 let s odchylkou +0,62°C nad stoletý průměr. Také vliv vulkánů (například stratosférické vulkány vyvrhující emise SO₂), v grafech lze najít odraz činnosti sopky Pinatubo) představuje asi až 0,3°C pokles globální teploty. Přímý vliv Slunce v jedenáctiletých cyklech je ještě nižší. Eocenní optimum je období, kdy většina pevnin byla pokryta lesy, včetně částí Grónska a Antarktidy. Přeměnou lesních porostů vznikalo hnědé uhlí, jehož stáří se uvádí např. 60 milionů let. Hlavní období vzniku černého uhlí v karbonu a permu (před 360-286 miliony let a ne prý později) je podle grafu teplot rovněž z počátku teplé, ale teplota klesá a podle některých údajů klesala i hladina CO₂, jak se uhlík vázal do uhlí.

Během staršího karbonu a mladšího permu vládla na jižní polokouli doba ledová, ale v rovníkových oblastech bylo teplo a voda zalévala mělká moře, vnikaly bažiny obsazované stromy blízkými plavuním a primitivními jehličnany. Ještě jinak řečeno, změny teplot na Zemi bylo mnoho, ale byla jen tři hlavní období ukládání fosilních paliv. Černé uhlí kolem 300 milionů let- kontinentální drift přenesl zásoby uhlí daleko od míst, kde vznikala. Anglie jako kolébka těžby černého uhlí byla kdysi na rovníku. Tyto posuvy pevnin jsou dobře zdokumentovány a dostupné na internetu. Ropa nejvíce vznikla kolem 170 milionů let a hnědé uhlí kolem 60 milionů let. Přepokládám laicky, že v té době existovaly nějaké jedinečné podmínky, které vedly k ukládání fosilních paliv. Z těchto podmínek preferuji zabránění přístupu vzduchu (obecně bahnem), čímž se zabránilo oxidaci těchto paliv včetně působení mikroorganismů. Anorganické teorii vzniku fosilních paliv nerozumím, u uhlí už vůbec ne. Proti anorganickému původu fosilních paliv svědčí i to, že ložiska vznikala až v době rozvoje života na Zemi, zatímco geologické jevy a změny teplot probíhají na Zemi několik miliard let.

Korelace mezi teplotami a koncentrací CO₂ je dobře patrná z grafů vrtu Vostok a EPICA za 750 000 let. Zdroj grafu dole : gnosis9.net

Komplexní pohled odborníků na klima je na stránkách www.meteocentrum.cz

>[Skleníkový efekt](#)

>[Role vodní páry – nedoceněná, či přeceňovaná?](#)

>[Oxid uhličitý – sloučenina 21.století?](#)

>[Jak vypadá koloběh uhlíku na Zemi?](#)

>[Jak se mění koncentrace CO₂](#)

>[Další skleníkové plyny – nikoliv nevýznamné](#)

Ze stránky vytvořené profesionály

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/sklenikovy-efekt.php>

jsem vybral graf ukazující narůstající vliv podílu CO₂ během 30 let od roku 1979

Velmi poučný pro diskuzi o vlivu Slunce je článek Proměny Slunce a změna klimatu od Jana Hollana (z roku 2006) na http://amper.ped.muni.cz/gw/clanky/slu_klih.html

„ Přesto se o vlivu proměnnosti Slunce na klima stále hodně mluví. Jedním z důvodů je pozoruhodné zjištění, že sluneční aktivita byla během uplynulého století asi vyšší než kdykoliv za minulých osm tisíc let: tak dlouhé období vysoké aktivity se předtím nevyskytlo (to je právě na začátku zmíněná práce [1]). Laiky to může vést k ukvapenému závěru, že tedy oteplení, kterého jsme svědky, bude jistě způsobeno právě tím.

Jenže **aktivita Slunce v posledním čtvrtstoletí nevzrůstá** (nebo nanejvýš málo, a to pouze ve

smyslu jeho zářivého výkonu, taková „růstová“ kalibrace [5] je navíc z různých důvodů nepravděpodobná). Zato **oteplování celé Země se zrychlilo na tempo, které dosud nebylo zaznamenáno**. Zatímco dříve byly proměny toku záření a částic z vesmíru na Zemi dominantním vlivem (dlouhodobým) na klima, dnes se staly vlivem, který lze v prvním přiblížení zanedbat. Jak to víme? Pomocí výpočtu veličiny zvané **radiative forcing** (česky snad „zářivé puzení“). Ta udává, zhruba řečeno, jaký by byl rozdíl zářivého příkonu a výkonu Země před staletími (v době, kdy vliv lidstva na teplotu Země byl zanedbatelný), kdybychom skokem změnili složení atmosféry na současné [6]. Dnes je to už *dva watt na metr čtvereční zemského povrchu* (viz např. „Summary for Policymakers“ v [2]). Přebytkem roste teplota Země, tj. jejího (lehkého) ovzduší, povrchu pevnin (a pomalu se prohřívajících hloubek desítek metrů), a ovšem oceánů: ty se vlivem promíchávání vody ohřívají i v hloubkách kilometrových (a v nich se proto schovává naprostá většina tepelných přebytků). Velikost antropogenního forcingu vyplývá z modelů toků energie ovzduším – je to složitější obdoba modelování atmosfér hvězd. (Skutečný dnešní rozdíl měrného příkonu a výkonu Země je menší než forcing, protože teploty povrchu už vzrostly a Země více vyzařuje do vesmíru - přebytek se odhaduje na necelý jeden watt na metr čtvereční, viz podrobně [7], kde je též ukázáno, že táž hodnota vyplývá i z měření teplot oceánů.)“ Největší vliv na vznik doby ledové má Milankovičův cyklus excentricity s periodou asi 100 000 let. Zjednodušeně tedy lze říci, že minimální excentricita spojená s možnou dobou ledovou bude asi za 25 000 let a pak za necelých 500 000 let. Graf působení všech tří Milankovičových cyklů do blízké budoucnosti je v mém článku <http://hledani.gnosis9.net/view.php?cislocclanku=2009040016>, graf č.4 ukazuje pravděpodobnou dobu ledovou asi za 14 000 let, kdy jsou dva Milankovičovy cykly v chladné fázi a excentricita nadále klesá.

Zvětšit obrázek

Největší vliv na vznik doby ledové má Milankovičův cyklus excentricity s periodou asi 100 000 let. Oba následující grafy jsou převzaty z uvedené práce Proměny Slunce a změna klimatu Jana Hollana http://amper.ped.muni.cz/gw/clanky/slu_klih.html

Velká excentricita je spojena s teplým obdobím a zalednění nehrozí ani možnost doby ledové. Srovnáme-li uplynulých 500 000 let a budoucích 500 000 let, vidíme obdobně 9-10 dílčích minim excentricity, kdy byly doby ledové nebo bude možno očekávat doby ledové. Hluboké minimum je asi za 25 000 let a pak za necelých 500 000 let.

Odezvy dávných katastrof na teplotní křivce

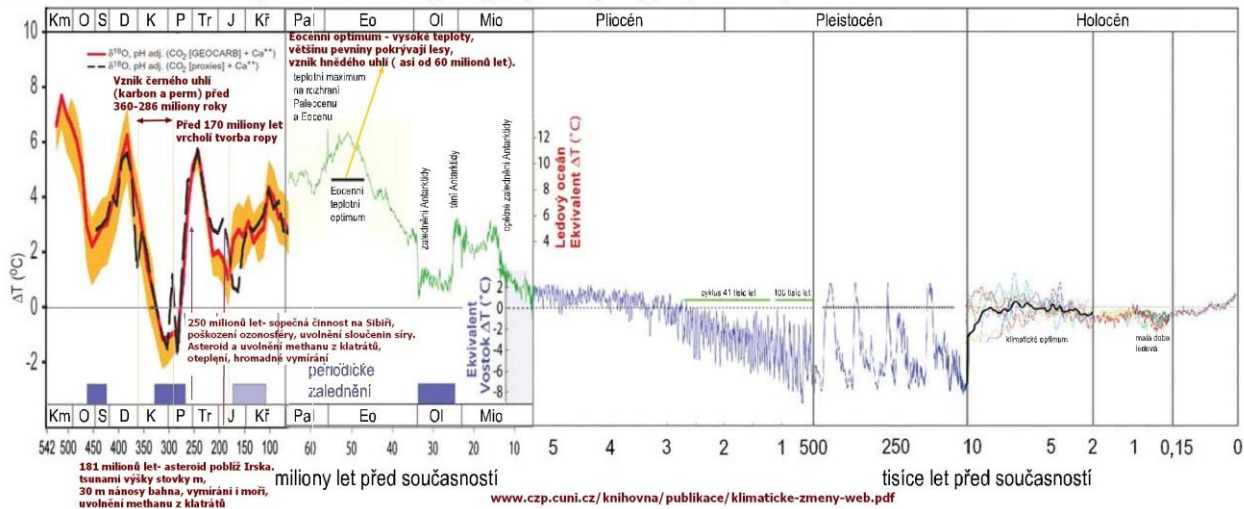
Během milionů let lze tyto vysledovat odezvy s obtížemi. Dobře je identifikovatelná katastrofa spojená s dopadem asteroidu před 65 miliony let (uvádí se i 60 milionů let)-prudké ochlazení a zaclonění Slunce prachem vedlo ke zničení zdrojů rostlinné potravy a následnému vymírání dinosaurů. Otevřela se cesta k ovládnutí Země pro tehdy drobné savce nejspíš zalezlé v zemi jako dnes králíci.

- Před 181 miliony let patrně asteroid dopadl severně od dnešního Irsku, vyvolal podmořské zemětřesení o síle 20 stupňů, vlny vysoké stovky metrů. Vznikla až 30 m silná vrstva bláta v dnešním Německu. V tanních mořích vyhynuli i ichtyosauři. Hlavně došlo na uvolnění methanu z mořského dna.
- Před 214 miliony let- Norijská katastrofa patrně spojená s kráterem 100 km velkého impaktního kráteru Manicouagan v Quebecu. Krátery a jejich popis včetně fotografií podle Štefánkovy hvězdárny viz <http://observatory.cz/static/vystavy/vltaviny/2-impaktyz.php>. Dinosauri tuto katastrofu ještě přežili. Kdyby tehdy existovali političtí dinosauri, tak přežijí taky.
- Před 250 miliony - 245 miliony let masové vymírání živočichů (mizí přes 50% živočišných čeledí), velké vymírání v moři, snad vlivem vulkanických jevů, sloučenin síry, vznikali i sirovodík.

- Před 370 milionů let- masové vymírání živočichů, hlavně v moři
 - Před 440 miliony let byla dílčí doba ledová, masové vyhynutí živočichů. Následující dva grafy, jsou ze skvělé 40 stránkové práce klimatologů L. Metelky a R.Tolasce <http://www.czp.cuni.cz/knihovna/publikace/klimaticke-zmeny-web.pdf>
- Předpokládám, že lze graf zvětšit pomocí lupy prohlížeče, je uložen v dostatečném rozlišení.

Vývoj teploty planety Země Celkem 4 velké doby ledové: 1.doba ledová před 2,5 miliardou let, 2.doba ledová před 800-650 miliony let.

3.doba ledová před 300 miliony let, 4.doba ledová (kvartérní) od doby před 2,5 miliony let. Od té doby v pleistocénu a holocénu dochází ke střídání chladnějších období s periodou asi 100 000 let(glaciály) a teplejší interglaciály (doby meziledové) asi 12 000- 20 000 let.



Klasický graf vrtnu Vostok se čtyřmi maximy je zde stěsnán mezi 10 000- 500 000 roky, pátým maximem je dnešek. Hořejší souhrnný graf podle http://muller.lbl.gov/pages/iceagebook/history_of_climate.html teplot za 3 miliony let s vrtem Vostok má rozmezí asi +2°C až -8 °C, tedy rozpětí zhruba 10°C, což na tomto spodním grafu je uprostřed jako Ekvivalent Vostok [°C] rovněž kolem 10 °C. To by nás mělo přeci jen přivést k zamyšlení nad důsledky odhadovaného rychlého oteplení minimálně o 1°C do roku 2100 a častěji uváděného o 2°C. Nahoře je graf teplot geologické minulosti Země od kambria před 540 miliony let. Průměrná teplota dnes je necelých 15°C, orientačně tedy můžeme říci, že průměrné teploty Země od 3 milionů let kolísaly mezi +5°C až +25 °C, převažují teploty chladnější, než dnes. Rozdíly teplot nejsou tak velké vzhledem k obrovským změnám, ke kterým docházelo. Zkusme optimisticky předpokládat, že existuje nějaký zatím neznámý stabilizační faktor, který teplotu Země udržuje a zvládne i alarmisty očekávaný nárůst o 3-4°C do roku 2100.

Při pohledu na tento graf se mi vybavuje, že astronomové tvrdí, že Slunce zvyšuje své vyzařování asi o 10% za miliardu let. A teplota Země během půl miliardy let v trendu klesá. Je těžké si pak představit, že globální teploty Země řídilo hlavně Slunce. Na začátku mého bádání o dobách ledových jsem se dočetl, že jejich příčiny jsou neznámé a lze s tím souhlasit i nadále. Domnívám se, že první dvě velké doby ledové (před 2,5-2,2 miliardami let a 800-650 miliony let) lze spojit s rozvojem života a změnami v atmosféře – vznikal methan, pak kyslík, methan se oxidoval na oxid uhličitý. Prostě zásadní změny teploty byly ve spojení se složením skleníkových plynů v atmosféře- viz další díl. Eocenní teplotní maximum (zhruba před 55 miliony let) lze spojit s únikem methanu z klatrátů při rozevírání desek v dnešním Atlantiku. Od doby před 500 000 lety lze spojit doby ledové s Milankovičovými cykly excentricity.

Uvedu raději závěr psaný klimatologem Metekou a Tolascem, kteří nevzdali šanci přesvědčit část diskutérů, pokud ti budou respektovat fakta.

„Klimatologie má dnes už hodně dobře prověřených poznatků o chování globálního klimatického systému a vlivech, které na něj působí. Základní lze shrnout do následujících bodů:

- klima se vždy měnilo a mění se i v dnešní době,
- v současnosti je jedním ze základních projevů těchto změn globální oteplování,
- emise skleníkových plynů mají na tom nezanedbatelný podíl,
- klimatické změny a jejich důsledky mohou mít v některých oblastech velký vliv na ekonomiku i přírodní poměry,
- příští vývoj klimatického systému silně závisí na dalších emisích skleníkových plynů.

Klimatologie však poskytuje i informaci o statistické pravděpodobnosti, spolehlivosti či věrohodnosti svých výsledků. Je to důležité zejména pro výzkum dopadů klimatických změn na život lidí nebo pro ekonomické analýzy. Klimatický systém Země je velice složitý a musí být studován především fyzikálními metodami. Chceme-li jako lidstvo optimálně reagovat na současné i předpokládané budoucí změny klimatu, musíme vycházet z výzkumu klimatického systému, příčin změn klimatu a předpokládaného budoucího vývoje. To je jednoznačně úkolem klimatologie. Na základě podkladů od klimatologů mohou potom specialisté z dalších oborů (hydrologie, vodní hospodářství, zemědělství, lesnictví, energetika, medicína, biologie a další) zjistit, co předpokládané změny klimatu přinesou pro život lidí a také vyhodnotit, jaké klady či zápory budou mít. Na ekonomech pak je, aby podle těchto výsledků formulovali postupy, které zajistí co nejvyšší efekt při vynaložení co nejnižších nákladů nebo s co nejnižšími škodami. Politici by potom měli především zajistit dobré legislativní prostředí pro realizaci zvolených postupů. Tato zpráva podává jen zcela základní informace o problematice klimatických změn, jejich možných dopadů a o možnostech zmírnění následků.“

Rok 2010 byl ve světě s rokem 2005 nejteplejší od 1880 a také nejdeštivější s velkými výkyvy podle regionů. http://www.noaanews.noaa.gov/stories2011/20110112_globalstats.html a lépe poslední článek a rozbor teplot roku 2010 na <http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2011010006>, kde jsou i grafy teplot nejen podle NOAA. Teplý rok 2010 se přičítá silnému vlivu teplé fáze El Niño, která už ale přechází v chladnou fázi La Niña. Trend sluneční irradiance klesá a sluneční aktivita se zvolna probírá z asi čtyřletého útlumu. Srážek a vodních par v atmosféře s teplotou přibývá, koncentrace CO₂ roste a koncentrace methanu zatím stagnuje. Klimatologové dávají podklady pro zodpovědná řešení, rozhodnutí je politického a ekonomického charakteru. Když volíme politiky, kteří správného rozhodnutí nejsou schopni nebo nevolíme vůbec, tak ztrácíme nám náležitě maličkou možnost tyto jevy ovlivnit. Čili podle Cimrmanů – můžeme o tom diskutovat, a to je pak jediné, co se s tím dá dělat. Dá se i na těchto stránkách diskutovat s využitím faktů? Tento článek k tomu měl sloužit. Doporučuji zkusit v rámci diskuze vysvětlit dítěti tak ze 4. třídy, kde se to nejspíš učí, že zima astronomicky skončila 21. prosince, pak začalo slunce přibývat, ale obvykle teprve začíná zima, která trvá skoro do března. A počasí a klima řídí Slunce. Další graf - viz též kredit: Global Warming Art. a <http://osel.cz/index.php?clanek=5387>

Do několika následujících grafů jsem vložil některé významné vulkanické jevy a pády asteroidů. Nezdá se mi, že by byly podstatnou příčinou dlouhodobých teplotních změn.

Největší supervulkán Sam Ignimbrite (Jemen) před 29,5 miliony let vyvrhl 5.500 km³ hornin. La Garita (USA) před 27,8 miliony let vyvrhla 5.000 km³ hornin.

Zdroj : gnosis9.net/vulkany.php. Tyto dva největší supervulkány zanechaly v grafu teplot sotva patrnou stopu, bylo to v době trvajícího zalednění Antarktidy. Na grafu teplot při časové ose s měřítkem miliony let nelze ani stopu osamocených supervulkánů očekávat.

Teploty a koncentrace CO₂.

Dlouhodobá je provázanost změn teploty a koncentrace CO₂. Graf vrtu Vostok a EPICA za 750 000 let ukazuje výraznou korelaci teplota koncentrací CO₂. Vrtly byly provedeny v 90. letech a vyhodnocení moderními metodami o řadu let později. Neobsahují tedy data minimálně posledního desetiletí. Nekonečné šarvátky mezi alarmisty a klimaskeptiky o tom, co bylo dříve, jestli zvýšení teploty nebo zvýšení koncentrace CO₂ snad mohou uklidnit tím, že to není podstatné. Prvotní změny teplot v dlouhodobé minulosti pocházely zvláště ze změn excentricity dráhy Země, a tím oslunění

polárních oblastí. Rostoucí teplotou rostla koncentrace CO₂, methanu a také vodních par a efekt se navyšoval, při ochlazení se zmenšoval. Kritici IPCC tvrdí, že si zmanipulovaní vědci vymysleli toto zesílení vlivu CO₂ (zhruba 1° C primárního navýšení má vyvolat asi ke 3° C celkového navýšení), aby vyvolali paniku globálního oteplování a měli z toho báječné zisky. Klimaskeptici téhož argumentu, tedy primárního navýšení teploty, používají rovněž- teprve pak až po tomto zvýšení teploty se má zvyšovat hladina CO₂ a CH₄. Co bylo dřív- slepice nebo vejce? Asi kohout a bude klid. Hodně zjednodušeně a srozumitelně řeknu, že vědcům IPCC a NOAA vytýkají totéž, co sami někteří skalní klimaskeptici používají. Efekt je stejný – větší teplota a více skleníkových plynů. Zavedl bych pojem petroskeptik, to je skalní skeptik, kterého přesvědčí jen náraz hlavou do skály. Jinak bude tvrdit, že pavědci všechno zfalšovali a skála neexistuje. Narazit hlavou do klimatu nelze, takže to opět nevyřeším.

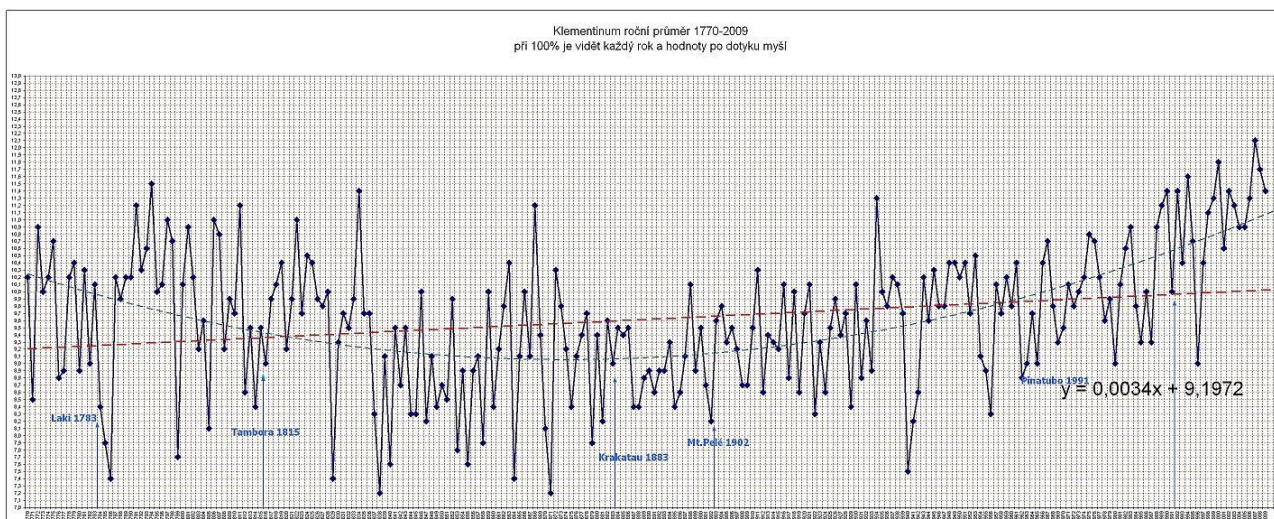
Zvětšit tento obrázek lze asi na 150% v prohlížeči MS IE8 nebo Google Chrome, pak je čitelný dobře. Stěží nacházíme v grafu výbuch sopky Théra asi 1470 př.Kr podle ¹⁴C datování. Graf teplot za 30 000 let ukazuje rozdílný průběh teplot na severní a jižní polokouli. Četné výkyvy na severní polokouli snad můžeme přičíst ovlivnění Golfského proudu v době tání, shoda je v tom, že výkyv před 12 800 roky způsobilo náhlé vylití sladké vody do Atlantiku po pádu asteroidu do oblasti dnešních velkých severoamerických jezer. V grafu dále vidíme vpravo nahoře červené šipky jako dolní a horní odhad teplot pro rok 2100. Rok 2010 byl podle NOAA o 0,62°C teplejší, než průměr 1900-2000. Ale ještě se to upřesňuje. Největší sopečnou erupcí za dobu trvání civilizace byl výbuch vulkánu Théra v Egejském moři někdy uváděný mezi lety 1627 - 1620 před našim letopočtem. Do atmosféry rozmetal 60 krychlových kilometrů horniny a tsunami ukončilo rozvoj mínojské civilizace na Krétě. Egyptské záznamy z té doby vypovídají o ničivých přívalových deštích a bouřích. Nechybí ani názor, že "deset egyptských ran", které podle Starého zákona předcházely exodu Židů z Egypta, souviselo právě s erupcí Théry. V téže době na vzdálenou Čínu dolehla neúroda, která vedla k neklidu ve společnosti, a letokruhy stromů dokazují ochlazení také v Severní Americe.

Graf teplot za 30 000 let ukazuje rozdílný průběh teplot na severní a jižní polokouli. Četné výkyvy na severní polokouli snad můžeme přičíst ovlivnění Golfského proudu v době tání, shoda je v tom, že výkyv před 12 800 roky způsobilo náhlé vylití sladké vody do Atlantiku po pádu asteroidu do oblasti dnešních velkých severoamerických jezer. V grafu dále vidíme vpravo nahoře červené šipky jako dolní a horní odhad teplot pro rok 2100. Rok 2010 byl podle NOAA o 0,62°C teplejší, než průměr 1900-2000. Ale ještě se to upřesňuje.

Největší sopečnou erupcí za dobu trvání civilizace byl výbuch vulkánu Théra v Egejském moři někdy mezi lety 1627 - 1620 před našim letopočtem. Do atmosféry rozmetal 60 krychlových kilometrů horniny a tsunami ukončilo rozvoj mínojské civilizace na Krétě. Egyptské záznamy z té doby vypovídají o ničivých přívalových deštích a bouřích. Nechybí ani názor, že "deset egyptských ran", které podle Starého zákona předcházely exodu Židů z Egypta, souviselo (asi 1624 př.n.l.) právě s erupcí Théry. V téže době na vzdálenou Čínu dolehla neúroda, která vedla k neklidu ve společnosti, a letokruhy stromů dokazují ochlazení také v Severní Americe.

Graf teplot podle Spencera, 2007, ukazuje rozsáhlé středověké teplotní optimum, dohledat průběh jeho teplot na časové ose není problém.

Problém je, že se hodnoty teplot a časové údaje pro toto optimum se u mnoha autorů neshodují. Nakonec stačí do obrázků Gogole zadat heslo multiproxy temperature a můžeme si vybírat. Bohužel slavný hokejový graf patří k těm horším. V dolejší grafu propagujícím středověké tepelné optimum je úplně nahoře červená šipka, která ukazuje nejnižší odhad pro rok 2100. A graf končí rokem 2000, pak trend mírně rostl a byly pak ještě dva nejteplejší roky za 130 let, roky 2005 a 2010.



Graf Klementina 1770-2010, kde lze po zvětšení vyčíst jednotlivé roky na ose času. Odezvy některých výbuchů vulkánů bereme orientačně, nebylo to u nás za humny. Dále je na tam odkaz na soubor Excelu s daty a grafy podle měsíců za roky 1775-2010.

Zhruba jedenáctileté cykly můžeme v prvním přiblížení přičíst aktivitě Slunce. Mořské proudy existují na Zemi určitě déle, než civilizace. Zjednodušeně řeknu, že mořské proudy přenáší teplo dříve pohlcené. Nejdelší multidekadické oscilace mají celkovou periodu 60-70 let (to je maximum + minimum dohromady). Od roku 1880-1940 lze v grafu teplot najít jakési symetricky pronesené minimum dlouhé 60 let, což je perioda připisovaná jaksi obecně mořským proudům. Očekával bych, že tedy bude dalších 60 let maximum s kopečkem uprostřed. A není. Teploty kolísají až asi do 1980 a pak 30 let trvale rostou. Periodu 60 let nevidím ani na ještě delším grafu teplot ze švédské Uppsaly (viz někde nahoře v textu). A trend globálního oteplování trvá asi 150 let. Vliv Slunce v tomto období nárůstu teplot roste, ne však v posledních 25 letech, kdy trend teploty naopak trvale roste. Vliv nárůstu skleníkových plynů a vlivu člověka v posledních 150 letech je jedním z faktorů porušujících křehkou rovnováhu. A aby to nebylo jednoduché, silné El Niño (rok 1998 a 2010) vytáhlo teplotu až o 0,6°C nad stoletý průměr. Jde však o krátké periody teplé a chladnější a jde o energii Slunce akumulovanou, trvalý trend oteplování to vysvětlit nemůže. Ale mýlit se je lidské. Lidské je rovněž se hádat a říkat tomu diskuze. Pokud tyto články přečte prof. Lapin, bob, Mirek Šejna a další zatím utajení odborníci, tak věřím, že jejich poznámky budou přínosem. Další díl je v podstatě hotov, převedení do HTML není zrovna hned, celkem je to asi 60 stran, soubor ve formátu. PDF s celým textem a obrázky s vyšší kvalitou bude připojen k druhému dílu. Odkazy jsou k celému tématu ledovce.

Knihy a časopisy :

- [1]: Rainer Crummenerl: Doby ledové, nakladatelství Fraus, 2010, překlad je doplněn odbornými texty pro naši krajinu, originál je z roku 2004
- [2]: James Hughes :Velká všeobecná obrazová encyklopedie, Svojtka nakladatelství, 1999, str.56-69
- [3]: National Geographic, Česko, zvláštní vydání Voda, 3/2010, str. 33-138.
National Geographic, Česko, 1/2011, 6/2010, 5/2009, 7/2007

Moje články na Gnosis9.net související s klimatem a dobami ledovými

[Mamuti - metody datování klů, zubů a změny klimatu. Budeme klonovat mamuty? \(3. díl\)](#)

[Mamuti - vyhnuli díky lovcům nebo změně klimatu? Mamutí mládě Ljuba \(2. díl\)](#)

[Mamuti a neandrtálci vyhnuli, jak přežili lidé dobu ledovou? \(1. díl\)](#)

[Globální oteplování - vědí už vědci proč, o kolik a za kolik? IPCC a kacíři \(1. díl\)](#)

[Globální oteplování - je vina vodní pára, oxid uhličitý, přírodní jevy nebo my? \(2. díl\)](#)

[Tunguský meteorit - katastrofa, která může varovat. Nebo až ta další.](#)

[Temná hmota a temná energie ve vesmíru - potřebujeme vědu nebo víru. Nebo obojí.](#)

Odkazy:

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2009110002> - K ochlazení klimatu před 12 800 lety došlo náhle - během půl roku

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2007080018> Srážka s kosmickým tělesem a změny podnebí před 12 900 lety

<http://gnosis9.net/led-v-arktide.php> - aktuální stav ledu v Arktidě

<http://gnosis9.net/slunce.php> - aktuální grafy o činnosti Slunce

<http://gnosis9.net/sopky.php> - vulkány a supervulkány, stratosférické vulkány, viz též

<http://en.wikipedia.org/wiki/Supervolcano> a soupis velkých erupcí

http://en.wikipedia.org/wiki/Timetable_of_major_worldwide_volcanic_eruptions

<http://zmeny-klima.ic.cz/supervulkany/index.htm> – grafy pádu částek vulkanického porachu v atmosféře

<http://observatory.cz/static/vystavy/vltaviny/2-impaktyz.php> - největší krátery po asteroidech + fotografie podle Štefánkovy hvězdárny

http://amper.ped.muni.cz/gw/clanky/slu_klih.html - proměny činnosti slunce a Milankovičovy cykly a doby ledové, článek z Keplerovy hvězdárny.

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/sklenikovy-efekt.php>

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/data-vzestup-oceanu.php>

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/slunecni-aktivita.php>

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/> odborně zpracované stránky o změně klimatu

<http://www.osel.cz/index.php?clanek=5409> - řeky v Himaláji a ledovce

http://cs.wikipedia.org/wiki/Aralsk%C3%A9_jezero – Aralské jezero vysychá

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Vostok_\(jezero\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Vostok_(jezero)) - základní informace o dobách ledových

http://cs.wikipedia.org/wiki/Doba_ledov%C3%A1 - základní informace o ledovcích

<http://astro.sci.muni.cz/pub/hollan/> - souborné články ke klimatu a plné překlady odborných článků

<http://www.czp.cuni.cz/knihovna/publikace/klimaticke-zmeny-web.pdf> - souborný článek

klimatologů L.Metelky a R.Tolasce (2,3 MB)

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz091022pok/\\$FILE/POK_pro_mezirezort_web.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz091022pok/$FILE/POK_pro_mezirezort_web.pdf) - souborný článek k ochraně klimatu ČR, 139 stran, vydalo Ministerstvo životního prostředí, únor 2010.

<http://www.kosmo.cz/modules.php?op=modload&name=XForum&file=viewthread&fid=3&tid=1322&start=5910&page=198>

přeložený článek s mnoha grafy a rozsáhlou diskuzí , celkem asi 8 MB velký. Snaží se dokázat, že nás čeká další Daltonovo minimum sluneční činnosti a další malá doba ledová.

<http://www.seminarky.cz/detaily-19430> - Globální oteplování a sociální důsledky, diplomová práce, 2010.

<http://osel.cz/index.php?clanek=5387> paleocenní-eocenním maximum (PETM asi před 55 miliony let) byla teplota asi o 3-5°C vyšší a koncentrace CO₂ v ppp byla 2,5 krát vyšší

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2010090015>

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2009110002> a

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2007080018>

http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/10_kapitola.htm – ledovce celkově, skriptá P.Jakeše+ grafy a fotografie, mapy zalednění až do 1,15 milionu let (asi 1,3 MB)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Stromatolit> – stromatolity, na začátku vývoje života

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotosynt%C3%A9za> – fotosyntéza podrobně

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Archea> - archea bakterie

<http://osel.cz/index.php?clanek=5453> -vývoj života a doby ledové

http://sites.google.com/site/udalostiakatastrofy/katalog_katastrof – vulkanické výbuchy

<http://www.blisty.cz/files/2007/03/23/graph.gif>- graf nárůstu prachu v dobách ledových
<http://scienceworld.cz/geologie/Krater-na-konci-kridy-neodpovida-dobe-vymirani-4906> – dinosauři vyhnuli kvůli vulkanické činnosti na planině Dekan
http://www.skepticalscience.com/arg_jde_o_freony.htm rozsáhlá diskuze srovnávající argumenty vědy a klimaskeptiků (asi 40 stran s grafy, překlad zveřejnil J.Hollan)
http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDvoj_kontinent%C5%AF- pohyby kontinentů za 540 milionů let
zmeny-klima.ic.cz - moje stránky s více jak stovkou grafů, kde jsou argumenty převážně proti nadhodnocování hlavního vlivu změn klima díky Slunci, mořských proudů, kosmického záření atd.
([Supervulkány a vliv na klima](#) - Yellostowne, Toba a další se příliš na grafu teplot neprojevíly.
[Vývoj teploty a klimatu Země od Kambria 524 milionů let do současnosti](#) -asi 40 stran, grafy, shrnutí- materiál z konference roku 2009 autoři klimatologové Metelka a Tolasz
[Změny teploty Země díky mrakům](#) klimaskeptiků
[Sluneční aktivita, solární irradance a teploty světového oceánu 1998-2010](#)
[Proudy PDO a AMO a teplota 1900-2009](#)
[Lze vysvětlit globální oteplení vlivem Slunce, mořských proud a růstem CO2?](#)
[Grónsko - tající ledovce](#), průběh zalednění od 50 milionů let, Vikingové a Inuité, zelená země, ovce, ryby, ropa a vzácné zeminy.
[Grafy- úbytek horských ledovců](#) 1977-2005 na 16 místech světa (úbytek tloušťky asi 6 až 35 m); schéma "telení" Grónského ledovce odlamováním na pobřeží (rok 2007 asi 260 km3 ledu) -podle National Geographic Česko, červen 2007.
[Arktida-severovýchodní a severozápadní cesta](#) - úbytek ledu 1997-2008, podle National Geographic Česko, duben 2008
[Spektra- pohlcování IČ záření vodní párou a CO2](#) - převedeno do lineárního měřítka osy x, kde lze srovnat velikost ploch
[Klimaskeptik - být či nebýt](#)- lehká diskuze s www.klimaskeptik.cz a blogerem Kremlíkem.
[Kosmické záření - graf korelace s teplotou](#) a CO2 za 160 000 let.
[Uhlíková vana](#) - hromadění a vliv CO2 podle National Geographic 11/2009
[Arktická oscilace 1950-2010 a teploty Klementina 1950-2007.](#)
[Změny srážek Svět do roku 2041-2070](#) : grafické znázornění na mapě světa podle National Geographic Česko, 5/2009.
[Moldan: Podmaněná planeta, Karolinum, 2009 . Grafy](#) vývoje populace a zemědělské výroby do 2030, emise do 2100
[Aktivita Slunce a teploty 2000-2008](#)- srovnání průměrných země teplot NASA 2001-2008 a sluneční aktivity (skvrny) a slunečního záření (sluneční "konstatnty")
<http://zmeny-klima.ic.cz/klementinum-data/Klementinum-grafy-roky-mesice-1775-2010.xls> data a grafy Klementina 1775-2010, ročně a měsíčně.

Voda na Zemi, srážky, virtuální voda. Ledovce, doby ledové, supervulkány, asteroidy a klima (2.díl).

Hladina oceánu, klimatické a společenské změny

Kolísání hladiny oceánu nelze zpochybnit, je doloženo geologicky. S očekávaným oteplováním poroste hladina světového oceánu stejně logicky jako v dobách ledových hladina klesala i o více než 100 m. Podle Scientific American 1/2011 a článku pohromy z klimatické změny v roce 2008 způsobily klimatické změny a katastrofy přesuny 20 milionů lidí, to je asi 4x většího množství, než v tom roce způsobily války. Do roku 2100 se hladina oceánu zvedne zhruba o půl metru. Jen v Indii představuje nárůst hladiny o 1 m plochu, na níž žije 41 milionů lidí, v deltě Mekongu asi 7 milionů lidí. Ohrožené země nejsou připraveny přesídlit takové množství lidí, i když je zatím poměrně dost času. Vyspělé země nezvládají příliv uprchlíků už dnes. Článek si vybírá Mosambik, deltu Mekongu a Mexiko. Mosambik je stát velikosti Kalifornie, v roce 1992 kvůli válce opustilo zemi asi 5 milionů lidí, návrat ztěžují sucha na jihu a povodně na severu, obojí nastalo roku 2007. V období 1988-2007 byla jižní část postižena suchem, v nejvíce postižených částech bylo 40%-60% vegetačního období. Vietnamská část delty Mekongu je domovem 18 milionů lidí, produkuje 60% ryb a 80% zemědělské výroby Vietnamu, Vietnam je druhý největší vývozcem rýže na světě. Zvednutí hladiny o 1 m by vedlo k vysídlení 7 milionů lidí. Oblast postihly záplavy nejhorší za 40 let, zničeno bylo 400 000 domů. Střední Mexiko na jih od Rio Grande a k Mexickému zálivu trpí suchem v období 1988-2007. V některých

oblastech je sucho až 40%-60% vegetačního období , předpokládaný úbytek ročních srážek do 2080 postihuje zhruba stejnou oblast a může dosáhnout 25%-50%. Během příštích 20 let se zvýší poptávka po vodě o 30%-50%. Dnes 70% spotřeby vody je v zemědělství, hodně spotřebuje produkce masa. Poptávka po jídle se podle prognózy OSN do roku 2030 zvýší o 50%. Ceny potravin (pšenice) kopírují ceny ropy. Maximum ceny ropy bylo na jaře roku 2008 (133,93 \$ za barel) a maximum ceny pšenice počátkem roku 2008 (439,72 \$ za tunu), Cena ropy po poklesu koncem roku 2009 na 39 \$ za barel pak roku 2010 mírně stoupala a cena pšenice stoupla takřka na dvojnásobek od jara 2010, dosáhla na konci roku 2010 hodnotu asi 307 \$ za tunu, 14.2.2011 stála pšenice 359 \$ za tunu. Cena ropy na konci roku 2010 byla asi 89 \$ za barel, 14. února asi 104 \$ za barel, to je nejvyšší cena od roku 2008. Projekt vlády USA z roku 2009 na poskytnutí 400 milionů \$ na podporu farmářství rozvojových zemí byl reakcí na vysoké ceny pšenice roku 2007-2008. Díky krizi se tento fond zmenší na 100 milionů \$. Každý občan USA tedy poskytne 1/3 dolaru. Roku 2008 USA i EU zavedla povinně přidávání bioethanolu do benzínu, což zvýšilo cenu pšenice. Díky krizi klesla poptávka po ropě a klesla i cena pšenice. Svět je globálně propojen a ve vyspělých zemích je v obsahu popelnic až 25% zbytků jídla. (Tento odstavec je volně podle MF Dnes 15.2.2011, článek Ctibor Jappel: Příliš drahé jídlo). Potraviny se mohou stát cílem spekulací. V horším případě váleek.

Nahoře : Graf podle navajo.cz. Změna hladiny na grafu oceánu odpovídá mimo jiné i zastavení Golského proudu v mladším dryasu před 12 800 roky, což se projevuje prodlevou na křivce nárůstu hladiny a poklesu teplot. Strmý nárůst hladiny odpovídá prudkému nárůstu teplot. Asi před 12 800- 12 9000 roky došlo k prudkému teplotnímu výkyvu (ochlazení je zde patrné ze zastavení nárůstu hladiny)- patrně pád asteroidu do oblasti Velkých jezer, vylití sladké vody na povrch Atlantiku a oslabení Golského proudu -více viz

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2009110002> a

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2007080018> .

Častá je námitka, že asi polovina přírůstku hladiny oceánu je dána teplotní roztažností. Hladina oceánu se zvedá rovněž vlivem nevratného čerpání podzemních vod, asi ¼ přírůstku hladiny z celkového 3,1 mm za rok. (viz článek <http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2010090015>). Z hlediska čisté fyziky ale nevratné odčerpání vody odlehčuje a snad i zvedá pevniny, které v podstatě plavou na roztaveném magmatu. Odlehčení tajících pevninských ledovců musí mít taktéž vliv na zvedání pevniny v daném místě. Děje se tak dosud v Kanadě a severní Evropě jako zpožděný následek konce doby ledové. Primární vliv globálního oteplování na úbytek ledovců bývá zpochybňován tím, že ledovce centrální Antarktidy neubývají, ale mírně rostou. To je ovšem ovlivněno i množstvím srážek, Antarktida patří ke srážkově nejchudším oblastem na Zemi. Rozhodující však je, že sníh a led v centrální Antarktidě nemá šanci tát a posuv ledovce po podloží je tam většinou malý. Jižní pól si udržuje prakticky 50 let stejnou teplotu (- 50°C). Ozón je skleníkový plyn, změny jeho koncentrace mají menší vliv na globální teplotu

(http://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_oteplov%C3%A1n%C3%AD)

- Působí zde dva protichůdné vlivy: na jednu stranu propustí tenčí ozónová vrstva více záření do troposféry. Na druhou stranu chladnější stratosféra emituje méně dlouhovlnného záření, což troposféru ochlazuje. Všeobecně ochlazování převažuje podle IPCC : „ pozorované ztráty ozonu ve stratosféře způsobily zmenšení přísunu energie do troposféry o $0,15 \pm 0,10 \text{ W/m}^2$ ”
- Chemické látky rozkládající ozón (převážně freony) jsou současně i skleníkovými plyny reprezentujícími $0,34 \pm 0,03 \text{ W/m}^2$, neboli asi 14 % celkového přírůstku oteplení způsobovaného směsí skleníkových plynů. Montrealský protokol (1987) je poměrně benevolentní, rozklad freonů pomalý, snížení jejich koncentrace lze očekávat až za několik desetiletí.

Pokles ozonu nad Antarktidou na tzv. polárních oblacích ledových krystalků působením halogenovaných uhlovodíků je sledován od 70.let. Pokles ozonu znamená pokles skleníkového jevu a ochlazení. Obráceným směrem působí samotné freony, které mají mimořádně vysoký srovnávací koeficient skleníkového efektu vůči oxidu uhličitému (až několika tisíckrát silnější). Vyšší teplota znamená větší odpar a více srážek v této oblasti. Ledovce jsou určeny množstvím srážek (sněhu) a množstvím tání případně spojeného s tzv. telením ledovců (jejich posunem a rozpadem do moře, rychlost pohybu sledovaného ledovce v Antarktidě je stovky metrů za rok, rekordní místo až 1500 m/rok). Významný je obecně skluz ledovce po podloží. Tzv. teplé ledovce kloužou vlastně po vrstvě vody udržované v kapalném skupenství tlakem. Studené ledovce jsou k podloží ukotveny. Sklon podloží sklouzávání ledovců urychluje. Také kvůli ubývajícímu šelfovému ledu ztrácí ledovec oporu. Proti těmto ne zcela přesně vyčíslitelným jevům lze postavit jednoznačný trend tání ledu v Arktidě. Plocha plovoucího ledu je zdokumentována satelitními snímky, lze i odhadnout významně klesající objem tohoto plovoucího ledu. Sloganem lze říci, že led Arktidy je obrovským asi 6-14 milionů km^2 velkým teploměrem, který se osciluje k menším plochám ledu. Vysvětlit tento úbytek plochy a objemu ledu Arktidy bez oteplování asi nelze.(<http://gnosis9.net/led-v-arktide.php>)

Poprvé byly tyto změny hladiny oceánu sledovány na geologických vrstvách pobřeží Atlantiku ve Francii. Na horním grafu je cenné protažení až k době před 900 000 roky, kam ledovcové vrty už nedosáhnou (EPICA vede k datům asi do 750 000 let před dneškem). Teplá a chladná období (doby ledové) mají odraz ve změnách hladiny oceánu. Zaujme strmé zvýšení hladiny asi před 450 000 a 350 000 roky. Teplé období před asi 120 000 roky už je spojeno s vývojem a migrací předků člověka. A v chladném období před tím asi od 170 000 let prý už naši předkové používali oděv, ve kterém se s nimi o teplo dělily už tehdy vši. Mamutí měli až 90 cm dlouhou srst, do takového kožichu by se schovaly i blechy. Před 10 000 roky na konci doby ledové bylo na Zemi asi 1 milion lidí, roku 2011 to bude 7 miliard. Pokud člověk napomohl k vyhynutí mamutů, tak se může dočkat jejich pomsty - permafrost obsahuje velké množství trusu mamutů, který oteplením má uvolňovat methan. A pod permafrostem jsou ještě methanové klatráty. Mamut spořádal denně asi 200 kg trávy. Pokud se podaří mamuty znovu klonováním přivést k životu, budou muset žít pod dohledem statného ošetřovatele.

Teploty oceánu

Nejde jen o povrchové teploty, ale i o teploty do hloubky až stovky metrů, kde je akumulováno obrovské množství energie pocházející ze Slunce. Energie v GJ/m² v červnu od 1955-2010 rozhodně v trendu roste, což znamená ohrožení ledu v Severním ledovém oceánu. Je však třeba zachovat paniku, přesná měření teploty oceánů do hloubky jsou zatím jen krátkou dobu. Automatické sondy se aktivují na satelitní spojení, opakovaně se potápí, změří teplotu a po čase se vynořují a vysílají na satelit, který registruje jejich souřadnice. Před tím se v hloubkách určitě taky něco dělo, jen jsme o tom nevěděli. Článek "Jak stvořit nejteplejší rok" na klimaskeptickém oslu.cz (<http://osel.cz/index.php?clanek=5537>) řeší hodně teplý rok 2010. Družice NOAA prý špatně vypočítává průměry na několika místech, kde pevninské sondy nejsou a tlačí hodnoty nahoru. V článku je hezky vyložen školní příklad s chybějícím žákem, když se má určit průměrná výška třídy. Nechybí trocha středoškolské statistiky. Chybí návrh, co s chybějícími údaji udělat. Když je vynecháme, bude celková chyba průměrné teploty Země jistě větší, než když využijeme hodnoty odhadnuté z nejbližších stanic. A vůbec nic jsme se nedozvěděli o tom, že 2/3 povrchu Země jsou oceány s údaji získávanými nově i z uvedených potápěčích stanic, které putují oceánem. Tam se to bez rozumně vypočtených průměrů neobejde a údajně zfalšované údaje se ani pochybovači nedozví.

Anomální vysoké povrchové teploty kontinentů roku 1998 (vliv El Niño) zde v severním Atlantiku v hlubší vrstvě oceánu nemají výrazné lokální maximum, většina hodnot po roce 2002 je vyšších než 1998, i když nárůst trendu poslední dekády se zpomalil. Obecně trend teplot roste od 1970. I po roce 2000 je patrný nárůst energie akumulované v oceánu. Trend teplot zde v červnu souvisí s minimálním množstvím ledu, které v trendu klesá. Většinou dosahuje minima k podzimní rovnodennosti 23.září, což je logické, protože pak tam sluneční svit ubývá.

Trocha historie nikoho nezabije, ledovce tály už mnohokrát.

V době před 60-55 miliony roky se utrhl Austrálie od Antarkidy a vydala se rychle na sever. Asi před 70 miliony let se odtrhla Indie od Madagaskaru a vydala se rovněž rychle na sever, kde se asi v době před 30-10 miliony let postupně srazila s Asií a vznikly Himaláje. Postupně tedy zanikalo Tibetské moře, jehož dno s vápencem bylo zvednuto až na dnešní nejvyšší hory světa.

Menší vsuvka je k možnému vlivu CO₂ vázaného ve vápencích, což je významně ovlivněno životem v mořích, zvláště korálovými útesy. Subdukci (podvlékáním) kontinentálních ker se dostává vápenec do velkých hloubek, kde se za vysoké teploty rozkládá působením tepelně stálější kyseliny křemičité (spíše SiO₂). Tato geologická přeměna vápenců je asi 200 krát pomalejší, než přeměna přes atmosféru

fotosyntézou. Počítal jsem to podle knihy Život jako geologická síla, vyšlo, myslím, 183 krát pomalejší. Ukládání vápenců jako světlá vrstva evidentně existovalo v geologické době křídly. Je to uvedeno v prvním mém článku (<http://gnosis9.net/pdf/globalni-otepleni-1-dil.pdf>).

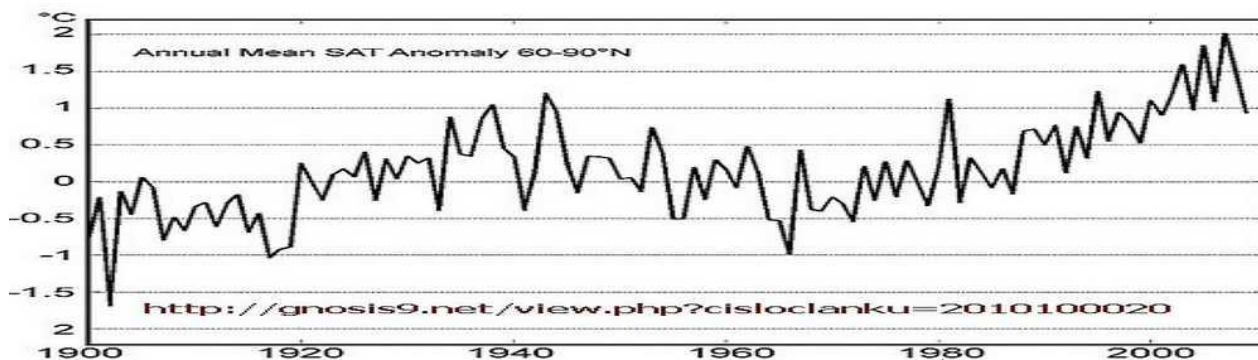
Bádá se i nad zachycováním CO₂ do hloubek mořského dna díky bakteriím

<http://scienceworld.cz/biologie/bakterie-ziji-i-kilometry-pode-dnem-oceanu-6127>. Otázka je, kde se tak hluboko bere kyslík, který mají tyto bakterie potřebovat. Můj článek na

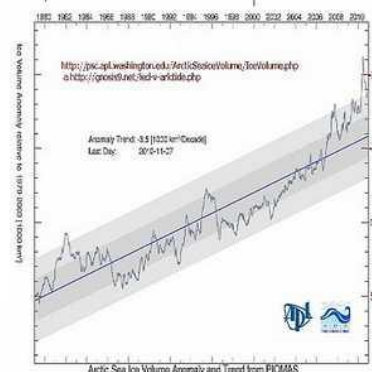
<http://hledani.gnosis9.net/view.php?cislocclanek=2009080011> obsahuje graf č 4. koloběhu uhlíku podle Moldana (2009) a přírůstek tohoto ukládání (v Petagramech uhlíku = 10E+15 g = 10¹⁵ g) je +0,2 Pg uhlíku/rok, zatímco zachycování do střeňích velkých hloubek oceánu je logicky větší- asi 1,9 Pg uhlíku/rok. Bakteriální život v půdě a oceánech představuje srovnatelnou hmotnost jako ostatní viditelný život na Zemi. V hloubce dna oceánu asi změny rychlé nebudou, ale už to, že se život dostal tak hluboko je schopen existovat

v obrovském tlaku při teplotách ke 100°C ukazuje, že jev ukládání organických látek do mořského dna musí existovat dlouho. Připomíná se mi opět to, že ropa vznikla přeměnou organických látek na dně moří. Moc kyslíku tam asi nebylo, jinak by se dávno zoxidovala. Můj závěr tedy je, že geologické a bakteriální změny ukládání uhlíku na dně oceánů jsou hodně pomalé proti tomu jak si podkuřujeme fosilními palivy dnes.

Výrazně se zmenšoval oceán Tethys, po němž nakonec zbylo Středozemní moře. (Toto moře bylo později i úplně uzavřené a pak vyschlé). Docházelo k výrazné změně proudění mořské vody, což mohlo mít vliv na klima podobně jako později v době asi před 35-30 miliony let, kdy se úplně oddělila Antarktida. Studený proud obklopující Antarktidu je zdrojem mimořádně chladné vody, která zvolna asi za 2000 let oběhne při dně oceánů celou zeměkoulí. Teploty u dna oceánů jsou jen několik stupňů nad nulou, včetně oceánů tropických, kde teplota nepřekračuje asi 6 °C. Methanové klatráty jsou sněhu podobné látky v bahně dna, nad 18°C a v přítomnosti vody se rozkládají. V současné době stále udržovány na uzdě touto chladnou vodou a akutní nebezpečí jejich uvolnění patrně nehrozí ani při současném trendu globálního oteplování.



Teplota Arktidy stoupá v soulase s tím klesá objem ledu Arktidy



Nahoře jsem slepil dva grafy podle gnosis9.net. První je klasický graf rostoucí teploty od roku 1900 a druhý je graf otočený tak, že ukazuje ÚBYTEK ledu v Arktidě od roku 1980. Obdobný trend grafů je zřejmý.

Geologická minulost Země a teploty

Pohled na pohyb kontinentů v období 65 -50 milionů let s poněkud utopenou Evropou, nás pobízí k zamyšlení, že mohlo být více takových teplých proudů, jako je dnes Golfský proud přinášející teplo do vyšších zeměpisných šířek. Dlouho až asi do doby před 3,5 miliony let existoval průliv mezi Severní a Jižní Amerikou. Oceánské vody se v blízkosti rovníku valí na západ díky rotaci Země. Na mnoha místech bránily pohybu mořských proudů v geologické minulosti pevniny, jejichž pohyb lze zpětně vysledovat, což o tehdejších mořských proudech říci asi nelze. Mořské proudy ovlivňuje i Coriolisova síla.

*Nerad bych zde vypouštěl do kdysi emotivní diskuze znovu Coriolisovu sílu, která výrazně ovlivňuje cyklony a anticyklony, tedy děje v atmosféře. Coriolisova síla je pro pomalu se pohybující vodní masy malá v přepočtu na 1 m³ vody pro složku rychlosti 3 m/s směrem sever-jih je $F=2*1030*3*(7,27E-0,5) = 0,45 [N]$. Na severní polokouli je proud stáčen vždy vpravo od svého směru a přispívá k zatáčení Golfského proudu k Evropě. Coriolisovo zrychlení je malé, ale působí trvale. Proud unášený ve směru už existující jakési mořské řeky je dále nepatrně odchylován doprava. Účinek lze tedy přirovnat k prokazatelnému většímu podemílání pravých*

břehů řek severní polokoule, patrně třeba na Sibiři. Nakonec i rotaci vody při vypouštění vany lze při dobré vůli přičíst Coriolisově síle. Společenská etiketa kdysi říkala, že manželka má ve společnosti jít vlevo od manžela, díky Coriolisově síle se jí pak vnady při chůzi na severní polokouli odchylují doprava, což ho snad i po létech potěší. Milenky měly chodit vpravo a těšit tak i další případné zájemce.

Velké části dnešní Evropy byly tehdy před 65-50 miliony let pod vodou a zbytky oceánu Tethys oddělovaly Afriku od Evropy. Pozdější srážka obecně africké desky s evropskou vedla ke vzniku Alp (vrchol srážky byl před 10 miliony let), Pyrenejí (před 40 miliony let), a Kavkazu (před 60 miliony let). Dnešní seskupení Evropy, Asie a Afriky brání rovníkovému proudění. Před 65 miliony let došlo k pádu asteroidu do oblasti Yucatanu, ale i sopečné činnosti v Indii (ta byla už na počátky cesty směřující ke srážce s Asií).

Výborně zpracovaná stránka o pohybu a vzniku kontinentů za 550 milionů let je

http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDvoj_kontinent%C5%AF

Uhelná ložiska se tvořila zejména v karbonu a permu (černé uhlí asi v období před 360- 286 (?) miliony let) a v období třetihor hnědé uhlí.

Eocén (55,8 Ma - 33,9 Ma) je geologická epocha v období třetihor. Vyznačuje se velmi vysokými teplotami. Většinu planety pokrývaly lesy (uvádí se, že dokonce i kolem jižního pólu, snad se myslelo obecně v Antarktidě), tropické deštné lesy zasahovaly až k 45° zeměpisné šířky. V této době se vyvinuli přímí předchůdci dnešních savců. Dominantním suchozemským tvorem a byl však pták rodu *Gastornis* tvořící predátorská hejna. Dlouhodobé oteplení od doby před 55 miliony let bylo doprovázeno zvednutím mořské hladiny zhruba o 100 m, zalitím Beringie a oddělením Asie a Ameriky. V Asii tak vznikly příhodné podmínky pro vývoj savců mimo dominantní vliv hejn velkých ptačích predátorů. Samice savců se vyznačovaly obětavou péčí o potomstvo, když v jejich mozku se uvolňovaly hormony vzbuzující pocity spokojenosti při kojení mláďat. Kojí se i době televize, která má k pocitům uspokojení většinou daleko. Ještě že herečky a modelky ukazují výstříhy a své pracovní nástroje, které během nekonečných seriálů potěší postupně všechny. Péče o mláďata nebyla u dinosaurů takřka žádná a pokud nějaký přežil katastrofu před 65 miliony let, na ovládnutí světa už neměli síl.

Paleocén (65,5 - 55,7 Ma BP) je nejstarším obdobím třetihorní éry (65,5 - 1,8 Ma BP) a prvotním počátkem "věku savců". V tomto období skutečně dochází k velkému rozmachu savčích vývojových linií, kromě toho však také ptáků a kvetoucích rostlin. Objevují se první kytovci, prašelmy nebo třeba pokročilejší primáti. Přesto je již dnes zřejmé, že alespoň někteří neptačí dinosauri také přežili i do nejstaršího paleocénu. Vývoj kytovců je zakončován v saharském písku, kostry předchůdců dnešních velryb se zbytky kostry končetin z doby zhruba před 40 miliony let se nacházejí na Sahaře, kde v té době bylo moře. Posuny kontinentů a změny výšky hladiny moří vytvářely evoluční tlak na vývoj savců. Předchůdci savců přežili katastrofu před 65 miliony let nejspíš zčásti pod zemí a měli velikost veverka nebo nejvýše králíka. Vyvinuli se z nich i mamuti o hmotnosti až 10 tun. V moři dosáhly velryby obřích rozměrů asi před 5 miliony let. Plejtvák obrovský (přes 30 metrů a 150 tun), může dosáhnout hmotnosti 200 až 240 tun, mládě velryby vypije 500 litrů mléka denně. Keporkak má hmotnost asi 40 tun a délku 19 metrů. Mládě kepokaka přeplave na mateřské mléko od Havajských ostrovů až k Aljašce. Keporkaci se stávali snadným cílem, živí se výhradně drobnými korýši (krillem) a nevíšmají si v moři ničeho živého většího než 30 cm. Kdysi ve 12. století byli kepokaci loveni i v Biskajském zálivu. Plavou totiž pomalu, jen asi rychlostí 12 km/h a na lodi neútočí. Modré velryby (Plejtvák obrovský) a kepokaci mají jediného predátora - člověka, který dokázal za 200 let vyhubit 90% těchto savců, jejichž vývoj začal před 55 miliony let. Podobně jako patrně kdysi u mamutů začínal mnohdy útok civilizovaných lidí na mládě, které matka neopouští a ztrácí tím výhodu rychlosti. Dnes zkoušíme odolnost kytovců vojenskými podmořskými radary, které oceánem šíří pro velryby pekelně hlučnou diskotéku.

Teploty a krajina u nás během 40 milionů let.

Podle knihy *Doby ledové* [1] před 40 miliony let dosahovala průměrná roční teplota v našich šířkách 21°C. Asi před 30 miliony let byla tato teplota asi 16°C-18°C. Wikipedia uvádí, myslím, teploty o něco nižší stejně jako dříve uvedené grafy. Dnešní průměrné roční teploty jsou asi 7°C-10°C v našich zemích a v blízké části Polska a Německa, kde v době ledové začínal skandinávský ledovec.

Asi před 2,5 milionem let začala poslední velká doba ledová, která v podstatě s mnoha výkyvy dosud trvá. Nastal celosvětový pokles teploty, průměrně asi o 7°-13°C byly teploty nižší u nás, než dnes. Celosvětově se uvádí nejvýše o 8°C nižší teploty. Posuny ledovců na sever od nás proběhly několikrát a roční posun byl až 150 m. Doby meziledové byly poměrně pravidelné, ale kratší, než glaciály. V poslední době ledové vrcholící před asi 20 000 roky celé naše území bylo mrazivou pustinou s trvale zmrzlou půdou, která na povrchu roztála jen na krátkou dobu. To muselo stačit odolné travnaté vegetaci, dřevin rostlo málo, nejspíše jen na jižní Moravě a přilehlé podkarpatské nížině. Lovci mamutů museli topit i velkými kostmi zvířat získanými

sběrem. Obdobná krajina je nyní v oblast Sibiře v pohoří Sajanském, kde se angažují i naši vědci. Voda formovala povrch planety a je skrytou nadějí i pro energetiku lidstva. Na každý metr severoatlantického pobřeží Evropy dopadá energie 50 kW přinesená oceánem. Pobřežní čára styku pevniny s mořem představuje celkem stovky tisíc kilometrů. Mořská hladina kolísala o více než 100 m. Zanechala po sobě desítky metrů nad mořem vyvýšených někdejších pláží nebo naopak zaplavila dávné ledovcové řeky, jinde vznikly hluboké fjordy. Vápencové horniny původně na dně mělkých moří se dostávaly vrásněním na pevninu, kde působením dešťové vody a oxidu uhličitého vznikaly velké jeskynní soustavy, které napomáhaly přežití našich předků v dobách ledových. Desítky metrů hluboké jeskyně si udržují stálou teplotu v podstatě odpovídající průměrné roční teplotě.

Ledovce

Rozdělení objemu světových zásob vody slané, ledovcové, jezer, řek, atmosférická vody ukazuje jako části krychlí následující graf podle geologa Jakeše.

Graf podle Jakeše je z výborně zpracovaného Webu charakteru skript s více než 20 stránkami a mnoha obrázky. http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/10_kapitola.htm

Ledovce modelovaly krajinu, což je patrné dosud. Bludné ledovcové balvany jsou i v naší krajině. Doufám, že tuto práci nedostanu od společnosti Sysifos Bludný ledovcový balvan za příspěvek pavědě. Pilný diskutér na tomto serveru můj údajný přínos pavědě vysvětluje neustále a má to takřka jako vedlejší zaměstnání při důchodu.

Vývoj života na Zemi a doby ledové (většinou podle Všeobecné obrazové encyklopedie [2])

Celkem byly na zemi čtyři hlavní doby ledové.

- Před 4,4 miliardami let začala kondenzovat voda v oceánech.
- Před 4 miliardami let vznikal život na Zemi- jednoduché bakterie se živí organickými látkami. Organické látky mohly vznikat působením výbojů v tehdejší atmosféře, více patrně v horkých podmorských gejzírech. Atmosféra se skládala hlavně z oxidu uhličitého a vodní páry, obojí pocházející hlavně z vulkanické činnosti.
- Před 3,9 miliardou let – komety bombardují Zemi a přinášejí vodu.
- 3,8 miliardy let – začíná jednoduchá fotosyntéza
- 3,5 miliardy let – vznikají stromatolitové útesy- v mělkých pobřežních vodách a bahnu, nejstarší stromatolity (3,5 miliardy let staré) byly nalezeny v Austrálii.
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Stromatolit>. Mikroorganismy, které se podílely na tvorbě stromatolitů patřily mezi první fotosyntetizující organismy a měly pravděpodobně velkou zásluhu na obohacování atmosféry kyslíkem.
- 2,9 miliardy let – sopky vyvrhují minerální látky
- 2,5 miliardy let – první ložiska oxidů železa. Kyslík pochází z fotosyntézy.
- 2,3 miliardy let – pevniny se seskupují do superkontinentu , to mohlo mít dílčí vliv na vznik **1. doby ledové díky** změně proudění v oceánech.
- 2,1 miliardy let – objevují se prvoci, jednobuněční živočichové a houby
- 1,8 miliardy let- v atmosféře je volný kyslík asi 15 % po dobu asi 1 miliardy let.
- 1,6 miliardy let – první modrozelené řasy
- 1,3 miliardy let – mořské řasy
- 670 milionů let – první mnohobuněční živočichové
- 620 milionů let – první členovci a červi

Vývoj země a vznik kyslíku (viz převážně podle níže uvedeného článku na osel.cz)

- **První doba ledová** obvykle se uvádí před asi před 2,5 miliardou let, maximum asi 2,2 miliardou let. Nástup doby ledové je spjat se zvýšením obsahu kyslíku v atmosféře asi na 1%.
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Archea> a <http://osel.cz/index.php?clanek=5453> , shodně i televizní seriál Zázračná planeta.
- Na mladé planetě se pravděpodobně jako první objevily prokaryotické anaerobní **metanogenní mikroorganismy Archea** (dříve archebakterie). Jejich metabolismem (například v termálních vřídlech v oceánech) vznikal methan, který přispíval ke skleníkovému efektu a ke globálnímu oteplování Země. V původní atmosféře tak bylo hodně methanu.
- **Sinice** - prokaryotické (bez buněčného jádra) bakterie , začala **fotosyntéza**. Z oxidu uhličitého a vody vznikaly za působení slunce organické látky a kyslík. Pro převládající anaerobní mikroorganismy to znamenalo zkázu. Sinice tak kromě dostupného zdroje energie získaly i další evoluční výhodu. Kyslík zničil konkurenty a sinice obsadily mělké teplé pobřežní vody s řekami přinášenými živinami.

- Dokládají to **sedimenty**. Ve vodách oceánu se vysrážely ionty železa a vznikly sedimenty bohaté na hematit. Když se ale organogenní produkce kyslíku zvýšila začala narůstat jeho koncentrace v atmosféře a způsobila obrovskou katastrofu (Great oxidation event). Z povrchu zemského vymizela podstatná část do těch dob prosperujícího anaerobního mikrobiálního života.
- Tím ale poklesla produkce metanu. **Kyslík methan rozkládal na vodu a oxid uhličitý**. Tak se z atmosféry téměř vytratil methan do té doby nejvýznamnější skleníkový plyn, více než 20 krát účinnější než CO₂. Následkem bylo pravděpodobně největší zalednění v celé dosavadní pozemské historii. Před asi 2,45 miliardy let se začalo klima ochlazovat a v období před **asi 2,32 až 2,22 miliardami let se Země podobala sněhové kouli** (snowball earth), na niž zalednění sahalo téměř k rovníku.
- Fotosyntéza umožnila složitější formy života. Podstatný nárůst kyslíku v atmosféře je v dobách ledových asi před 2,5 miliardou let a zvláště před 0,8 miliardou let. Tato období patří do prekambria, na jehož konci byla druhá doba ledová – asi před 800-650 miliony let. Nastává opět nárůst podílu kyslíku v atmosféře napřed na asi 15 % a pak na 21%.
- V období před 800 -650 miliony let patrně byla celá Země zaledněna. Ale vedou se o tom spory. Následující graf je podle <http://osel.cz/index.php?clanek=5453> . Vidíme maxima koncentrace kyslíku v dobách ledových vyznačených modře.
- **Druhá doba ledová** před 800-650 miliony let. První důkazy doby ledové jsou před 950 miliony let, dílčí maxima doby ledové byly před 770 miliony a 670 miliony let. Zhruba před 600 miliony let vzniká ozonová vrstva. Před 550 miliony let došlo k dlouhodobému a rozsáhlému vymírání mořských živočichů. Geologická období jsou často vytvořena podle změn ve fosilích, na přechodu těchto období tedy nacházíme často velká vymírání. Neexistují pravé fosilie starší asi 700 milionů let, starší nálezy života jsou nepřímé otisky (třeba už uvedené stromatolity obsahující bahno)
- **Třetí doba ledová** byla před 300 miliony let v permu na konci prvohor.
- **Prvohory (542 -250 milionů let)** , od asi 600 milionů let existovala už ozonová vrstva a život se mohl udržet na souši
- kambrium (od 542 milionů let, objevují se první obratlovci)
- ordivik (od 490 milionů let, první ryby)
- silur (od 444 milionů let, před **440 miliony let** byla dílčí doba ledová, **masové vyhynutí živočichů**, od 430 milionů let začíná dlouhé teplé období, vznik korálových útesů a vápenců, od 425 milionů let první suchozemské rostliny
- devon (od 416 milionů let, první obojživelníci a lesy, **370 milionů let- masové vymírání živočichů, hlavně v moři**, zničeny korálové útesy- snad způsobené asteroidy a vlnami tsunami
- karbon (od 359 milionů let, 355 milionů let- začátek chladnějšího období, 350 milionů let-srážka Euroamerky a Gondwanou, obrovská množství CO₂ se mění na vápenec. 340 milionů let – první plazi a okřídlený hmyz. 320- 240 (?) milionů let v bažinatých lesích v tropických oblastech probíhá tvorba černého uhlí. Také uhlí váže vzdušný CO₂ z atmosféry do půdy. Jiné zdroje uvádí tvorbu uhlí v karbonu a permu době 360 -286 milionů let. **Vrchol třetí doby ledové byl před 300 miliony let.**
- perm (od 299 mil. let, první plazi, ukončení tvorby uhlí)
- **Před 250 miliony let** v období permu začíná mezozoikum. Sibiř vstoupila do dějin na severovýchodě Pangey a vstoupila děsivě. Vulkanická činnost pokryla lávou velkou část Sibíře, nesmírné množství prachu ochladilo atmosféru, poškodila se ozonoféra a množství kyslíku kleslo na 16%. Pohyb kontinentů přeměroval mořské proudy. Bakterie redukcující sírné sloučeniny hynuly a sloučeniny síry otrávil atmosféru. Nastalo **vymírání snad 90-95% rostlinných a živočišných druhů, došlo k oslabení obratlovců na pevnině**. Graf na konci tohoto článku to nevidí tak černě. Kromě vulkánů asi současně působilo i něco dalšího - snad asteroid průměru 6-12 km, který se vynoří vždy, když si věda neví rady. Tentokrát měl padnout do moře. Svědčí o tom usazeniny a složení izotopů. A také plyny uzavřené v uhlíkatých fullerenech vydaly svědectví o atmosféře staré miliony let. Nejsilněji byl zasažen život v oceánech. A tak se zdá, že hlavním viníkem byl zase methan uvolněný z klatrátů a oteplení.
- **Druhoohory, mezozoikum** (259-65 milionů let)
- trias (od 250 milionů let, před 245 miliony let masové vymírání živočichů (mizí přes 50% živočišných čeledí), 235 milionů let vznikli novodobí koráli v moři, 225 milionů let první dinosauři, 216 milionů let- Norijská katastrofa patrně spojená s kráterem v Qebeku o průměru 100 km, dinosauři přežívají, 210 milionů let- mezi Afrikou a Severní Amerikou vzniká oceán (Protoatlantický, předchůdce Atlantiku),

205 milionů let- začíná teplé období v mořích.

- jura (od 200 milionů let)
- Před 181 miliony let patrně asteroid dopadl severně od dnešního Irsku, vyvolal podmořské zemětřesení o síle 20 stupňů, vlny vysoké stovky metrů. Vznikla až 30 m silná vrstva bláta. Hlavně došlo na uvolnění methanu z mořského dna.
- 170 milionů let- vrchol tvorba ropy, první ptáci.
- křída (od 145 milionů let), 145 milionů let- vymírání na souši i na moři. 135 milionů let– začátek ukládání vápenců- křída, později od 125 milionů let– oddělení Austrálie a Antarktidy od Afriky, vačnatci ještě stačili přejít do Austrálie, 100 milionů let – Indie se odděluje od Antarktidy, 85 milionů let- Jižní Amerika se odděluje od Afriky
- **Třetihory, kenozoikum** (65- 2,4 milionu let) dělí se na paleocén, eocén, oligocén, miocén a pliocén.
- 65 milionů let – masové vymírání hlavně dinosaurů, patrně vlivem pádu asteroidu v oblast Yucatanu, sopky v Indii (Dekan) a ve Skotsku, časté převrácení magnetických pólů.
- 64 milionů let- ochlazení, 62 milionů let – vynořuje se Severní Amerika, 60 milionů let- Severní Amerika se odděluje od Evropy, sopky ve Skotsku, oteplení a zvednutí hladiny oceánu, zalití Beringie oceánem
- 55 milionů let -savci vládnu na Zemi, tráva vhodná ke spásání
- 50 milionů let -Austrálie se odděluje od Antarktidy, oceány se ohlazují.
- 45 milionů let – Indie se sráží s Asií, začínají se tvořit Himaláje (asi až do doby před 7-5 miliony let)
- 30 milionů let- ochlazení, dokončení cirkumpolárního proudění kolem Antarktidy, Japonsko se odděluje od Asie, Arábie se odděluje od Afriky. Velká sopečná činnost v Indonésii a na Filipínách.
- Největší supervulkán Sam Ignimbrite (Jemen) před 29,5 miliony let vyvrhl 5500 km³ hornin. La Garita (USA) před 27,8 miliony let vyvrhla 5000 km³ hornin
- 21 milionů let- vrchol kolize Afriky s Euroasí
- 16 milionů let - pokračuje globální ochlazování, velká vulkanická činnost ve Skalnatých horách
- 15 milionů let, kráter Riessen v Německu (průměr asi 600 m) a vznik vltavínů, vyhynutí mnoha druhů nastalo, ale neodvažují se je s tímto kráterem spojit.
- 14 milionů let- sopečné erupce, nárůst ledovce ve východní Antarktidě
- 10 milionů- vrchol zvedání Alp, když Itálie naráží do Evropy
- 9 milionů let - rostou ledovce na severní polokouli
- 8 milionů let – další zvedání Severní Ameriky
- 6,6 milionů let- silné zalednění západní Antarktidy, oceán klesá o 40 m
- 6,3 milionů let – vysychá Středozevní moře
- 5.3 milionů let – Středozevní moře se znovu tvoří, mořský vodopád v Gibraltarské úžině
- 5 milionů let -vrchol zvedání Himalájí
- 4,5 milionů let – vrchol zvedání And
- 3,5 milionu let – Severní Amerika se spojuje s Jižní Amerikou. Lze hledat souvislost s následujícím trvalým ochlazením a zánikem průlivu mezi Amerikami.
- 3,25 milionu let - ochlazení, **čtvrtá doba ledová**
- **Čtvrtá doba ledová** často kladená většinou až **od 2,5 milionu let**
- **Čtvrtohory (kvartér)** od 2,4 milionu let dosud, dělí se pleistocén a holocén
- 2,1 milionů let- supervulkán Yellostowne
- 1,3 milionů let- supervulkán Yellostowne
- 760 000 let- supervulkán Long Valley (Kalifornie) vyvrhl 750 km³ hornin
- 730 000 let-nedaleko Austrálie dopadá velký asteroid, vyhynutí mnoha druhů, převrácení magnetických pólů
- 640 000 let-supervulkán Yellostowne vyvrhl 1 000 km³ hornin
- před 27 000 lety- supervulkán Taupo (N. Zéland) – výbuch 1 170 km³ hornin
- před 13 000 lety – sopka v pohoří Eifel (Efel) v Porýní- vyvrhla 6 km³ horniny, byla to poslední velká sopečná činnost ve střední Evropě.
- 1470 př.n.l -Thera (Řecko), ostrov Thera (Santorini), Egejské moře. Výbuch zcela zničil antickou kulturu ostrova a celé území bylo pokryto vrstvou tefry o mocnosti 60 m. Zaznamenán byl i kronikáři ve vzdáleném Egyptě. Po události zde zbyla kaldera dvakrát větší než po explozi Krakatau v roce

1883. Erupce rovněž generovala vlnu tsunami, která oběhla celé Středomoří a poničila pobřežní oblasti. Tato katastrofa je pravděpodobným původním námětem vzniku legendy o zmizení bájně Atlantidy.

- 73 n.l. Vesuv- zasypal Pompeje až 7 m popela
- 536 n.l.- dopad asteroidu asi 640 m mezi Austrálii a Novou Papuu, další menší asteroid dopadl u pobřeží Norska. Hladomor, snížené sluneční záření 18 měsíců (slunce svítilo údajně jako měsíc v úplňku)

Velmi dobré, odborné a věcné jsou popisy katastrof včetně současných snímků jsou na následujícím odkazu, nemá smysl to přepisovat a leda kazit formu.

http://sites.google.com/site/udalostiakatastrofy/katalog_katastrof

Odtud další odborně psané odkazy:

- [Vesuv \(Itálie\), 79](#)
- [Laki \(Island\), 1783](#)
- [Tambora \(Indonésie\), 1815](#)
- [Krakatau \(Indonésie\), 1883](#)
- [Mt. Pelée \(Martinik\), 1902](#)
- [Parícutin \(Mexiko\), 1943](#)
- [St. Helens \(USA\), 1980](#)
- [Pinatubo \(Filipíny\), 1991](#)

Zalednění

Asi před 2,5 milionem let začala poslední doba ledová, která v podstatě trvá dosud. Celkem došlo asi k 16 změnám zalednění (postupu ledovců), jindy se uvádí 20 i více těchto změn v Alpách. Asi od 500 000 let z důvodů ne zcela jasných se střídají období asi 100 000 let chladu (glaciály) a doby meziledové (zpravidla 12 000 – 20 000) interglaciály. Celkem tedy od 500 000 let byly 4 doby ledové a 3 doby meziledové, čtvrté teplé období je nyní. V alpské oblasti byly doby ledové pojmenovány podle řek, pro střední Evropu jsou jména těchto stejných zalednění uvedena kurzívou:

- **Würmské** zalednění (před 115 000- 12 000 lety), zalednění *viselské*
- **Isské** zalednění (před 330 000- 127 000 lety), zalednění *sálské*
- **Midelské** zalednění (před 480 000- 400 000 lety), zalednění *2.elsterské*
- **Günzské** zalednění (před 690 000- 620 000 lety), zalednění *1.elsterské*

Během čtvrtohor (pleistocén a holocén) ve třech posledních zaledněních dosáhl evropský ledový štít (zvaný též skandinávský) až do střední Evropy. V obou elsterských zaledněních dosáhl ledovec daleko na jih, u nás nejdále až k dnešnímu Novému Jičínu. Byly u nás nalezeny horniny pocházející ze Skandinávie (z Finska), Baltské moře tehdy neexistovalo a bylo zaplněno ledovcem. Poslední viselské zalednění bylo menší, sahalo jen na úroveň dnešní linie Berlín-Varšava. V elsterském období v Evropě ledovec ze Skandinávie a Britských ostrovů sahal až k pohoří Harz, k Lužickým a Jizerským horám, Krkonoším, Hrubému Jeseníku a Západním Karpatům. Horský ledovec byl na Šumavě. Pod ledem byla Anglie, Holandsko, Sředoevropská a Východoevropská nížina, horské ledovce byly v Alpách. Na západní a střední Sibiři byl ledovec na ploše kolem 6 milionů km² . Na západ od Uralu se ledovce spojily se severoevropským (skandinávským) ledovcem. Pod ledem byly vysoké hory střední Asie i Japonska. Americké zalednění mělo dvě centra -první nad Labradorem a druhé nad Hudsonovým zálivem. V posledním (wisconsinském) zalednění se tento ledovec spojil s ledovcem kordillerským. Na východě dosahoval ledovec až k Atlantiku. Obrovské zalednění bylo v Antarktidě a ledovec byl spojen s Patagonií. Jak už bylo několikrát řečeno, obtékání nebo neobtékání Antarktidy chladnou vodou má zásadní vliv na klima- přenáší chladnou vodu do spodních oceánských proudů kolem celé Země.

Jak led ovlivnil krajinu.

Ledovcem formovaná krajina je například v severním Německu a Polsku, v Kanadě a severní části USA. Ledovec zasahoval až na úroveň New Yorku do Central Parku. Odhalené skalnaté podloží umožnilo stavbu mrakodrapů v části Manhattanu, usazeniny v Central Parku jsou pro výškové budovy nevhodným podložím. Táním ledovcové vody vznikla rozsáhlá koryta, kterými protékají mnohé současné řeky. Okraj ledovce patrně formoval údolí dnešní Temže. V jiném období tekla Temže severněji. Hlavní řeky v Severoevropské nížině (Labe, Odra) měly šířku v době tání v ploché krajině až 25 km a odváděly v době tání asi 50 x více vody, než dnes. Některá údolí byla zanesena, ale byla později využita ke stavbě kanálů (kanál Labe- Wesera-Emže).

Ledovce formovaly strmá údolí Alp i norské fjordy. Vzhledem k nižší hladině oceánu i přes 100 m níže, byly součástí pevniny nynější šelfy, které byly rovněž formovány tekoucí vodou. Doby ledové přinesly velké množství spraše roznesené a uložené v letním suchém období, kdy bylo málo vegetace. Poslední doba ledová uložila asi 3 miliony km² spraší, které tvoří úrodné půdy na Ukrajině, v Číně, středozápadu USA nebo v Argentinské pampě. Celkově v ledových dobách v oblasti kolem Prahy byly uloženy vrstvy mnoha metrů spraše, která patří mezi nejdříve a nejlépe prozkoumané na světě. Schéma pevninského ledovce podle geologa Jakeše.

Zdroj o obrázku: http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/10_kapitola.htm

Schéma pevninského ledovce podle knihy [1] R.Crummenerl :Doby ledové, 2010

Další obrázek ukazuje celkové změny zalednění severní polokoule během 1,15 milionu let podle geologa P.Jakeše (http://cs.wikipedia.org/wiki/Petr_Jake%C5%A1)

Zdroj : http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/10_kapitola.htm

Mořské usazeniny a klima.

Jiří (George) Kuka, narozen 1930 v Praze, od roku 1970 působil na Kolumbijské univerzitě v N. Yorku – ukázal, že jako jeden z prvních, že kolísání klimatu je zapsáno v mořských usazeninách.

Tento graf je z knihy [1]: Rainer Crummenerl: Doby ledové. Je cenný tím, že ukazuje i do dobu před 700 000 roky, ledovcový vrt EPICA tuto dobu moc nepřesáhl. Teplejší voda odpovídá relativně méně izotopu ¹⁸O, chladnější voda má relativně více izotopu ¹⁸O.

Podrobný graf teplotních odchylek podle izotopu ¹⁸O z usazenin za asi 1,8 milionu let má přes 60 podstatných teplotních odchylek. Zdroj :

<http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2010/12/lisieckiraymo-20045.jpg>

Teplotní odchylky pliocén-pleistocén podle izotopu 180 v sedimentech

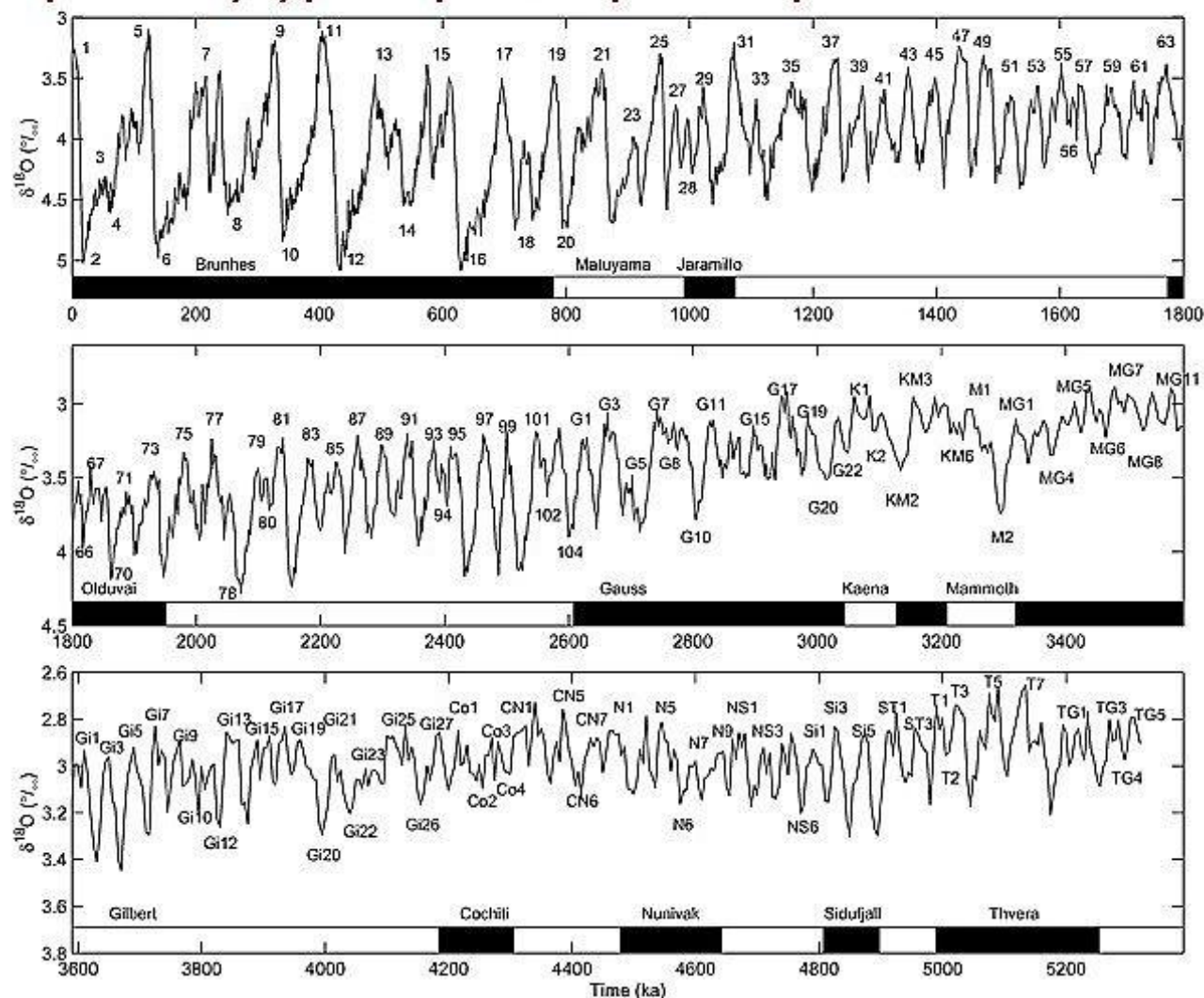


Figure 4. The LR04 benthic $\delta^{18}\text{O}$ stack constructed by the graphic correlation of 57 globally distributed benthic $\delta^{18}\text{O}$ records. The stack is plotted using the LR04 age model described in Section 5 and with new MIS labels for the early Pliocene (Section 6.2). Note that the scale of the vertical axis changes across panels.

<http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2010/12/lisieckiraymo-20045.jpg>

Další graf ze stránky <http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2010/11/co2-d13-proxy-present-800ky.png> ukazuje nízké koncentrace CO_2 zvláště v době před 450 miliony let a před 650 miliony let, kdy bylo největší zalednění. Grafy odvozené z usazenin a podle izotopů ^{18}O a ^{13}C se v principu shodují s ledovcovými vrty Vostok a EPICA. Jsou rovněž v souladu s Milankovičovými cykly. Jinak řečeno, různými způsoby a cestami bylo ukázáno, že vysoké koncentrace CO_2 jsou v dobách meziledových, nízké jsou v dobách ledových. Kolísání CO_2 v minulosti mohlo souviset s Milankovičovými cykly nebo jinými vlivy (uvolnění methanu z klatrátů a permafrostu) vedoucími ke zvýšení teploty a uvolnění dalšího CO_2 . Nyní polovina antropogenních emisí CO_2 zůstává v atmosféře a představuje tedy porušení rovnováhy. Dosáhli jsme (únor 2011) 300 ppm CO_2 , která není v celém grafu za 800 000 let překročeno.

Pomocí usazenin lze sledovat teplotu oceánů v dávné minulosti např. (před 14,3-14,7 miliony let)-
<http://geology.gsapubs.org/content/38/9/783/F3.large.jpg>, kde je graficky znázorněna závislost oslunění na 30°N plynoucích z Milankovičových cyklů a teploty oceánu podle sedimentů a izotopu ^{18}O .

Důsledky tání ledovců

Od poslední doby ledové uplynulo asi 20 000 let, skandinávský ledovec se zmenšoval a rozpadal. Zmenšení obrovské zátěže vedlo ke zvedání Skandinávie, která byla jeden čas i ostrovem. Skandinávie se zvedá o 4-11 cm/rok, v Severní Americe se zvedá pevnina u Hořejšího jezera asi 0,37 cm/rok až k 10 cm/rok u Hudsonova zálivu. Naopak jižní Anglie se potápí. Severní Anglie byla před 18 000 roky až pod 1 km silným ledem, který zatlačil zemskou kůru asi o 450 m hlouběji. Poloplastická hornina se přesunula na jih a tam zvedla dnešní jižní Anglii až o 30 m. Nyní se poloplastická hornina vrací na původní místo a jižní Anglie s Londýnem a ústím Temže klesá. Podobně klesá i oblast Středozevního moře. Některé 2 000 let staré antické památky jsou i několik metrů pod hladinou moře. Ohroženy jsou Benátky. Hladina moře u Chorvatska nestoupá v souvislosti se zvyšující se pevninou. Pevnina se zvedá na principu jakési kolébky, jak bylo vysvětleno u Anglie.

Milutin Milankovič (1879-1958), srbský stavební inženýr, v Budapešti původně jako válečný zajatec 1. světové války pracoval v knihovně. Pro vznik doby ledové je podnětem, když se Země nachází ve větší vzdálenosti od Slunce a zemská osa je téměř kolmá k rovině ekliptiky. Tehdy do polárních oblastí dopadá nejméně slunečního záření a kumuluje se sníh a led, který odráží světlo, což vede k dalšímu ochlazení.

- Obecně záleží na vzdálenosti Země- Slunce. Tato vzdálenost kolísá asi s periodou 100 000 let. Když je velká excentricita (až 5,8%) a dráha je více eliptická, tím klima směřuje k teplé době meziledové. Dnes má excentricita hodnotu 1,67%. Takřka kruhová dráha s malou excentricitou (až 0,5%) odpovídá nejmenšímu působení slunečního záření a při splnění dalších podmínek klima směřuje k době ledové. Minimum excentricity bude za asi 25 000-30 000 let. Zhruba za 14 000 let lze očekávat nástup doby ledové díky vlivu dalších cyklů.
- Perioda 41 000 let- kolísá sklon zemské osy (mezi 22° až 24,5°) od kolmého směru k ekliptice. Jestliže na póly dopadá méně záření, vytváří se snáze polární čepička a zvětší se odraz světla do vesmíru- to pak přispívá k možné době ledové.
- Zemská osa má dobu precese asi 26 000 let, dále se uplatňuje vliv planet (nejvíce Jupiter a Saturn, které působí proti této precesi). Cyklus tedy trvá asi 22 000 let. Dochází opět ke změně sklonu zemské osy vůči ekliptice, rozdílnému dopadu světla na oblast pólů a je to další možný příspěvek ke vzniku doby ledové.
- Existují další cykly nebo upřesnění (19 000, 22 000, 24 000 let, 41 000 let, 95 000, 125 000, 400 000 let, jak ukazuje následující graf. Milankovič pracoval před 100 lety bez výpočetní techniky. Věda tyto cykly potvrdila a upřesnila. Roku 2003 švýcarští vědci na ostrově Henderson v Tichém oceánu zkoumali korálové útesy. Potvrdili, že před 330 000 roky dosáhla hladina maxima v soulase s Milankovičovými cykly, které předpovídají na toto období teplotní maximum. Koráli žijí jen v určité hloubce a lze jejich stáří stanovit pomocí radioaktivních atomů. Sledujeme-li průběh křivky excentricity za 1 milion let nazpět, můžeme zjednodušeně říci, že každé její lokální maximum způsobuje teplé období. Menší lokální teplotní maxima poměrně věrně sledují celkové sluneční ozáření na 65° severní šířky, které vzniklo skládáním všech třech vlivů podle Milankoviče (precese, odklonu a excentricity). Dolní graf ukazuje dobrou shodu maxima oslunění na 65° severní šířky před asi 130 000 roky a následné ochlazení zhruba před 110 000 roky podle vrtu Vostok. Oslunění se udává na 65°N, což znamená blízko polárního kruhu, nicméně za půl roku bude víc slunce na jihu.

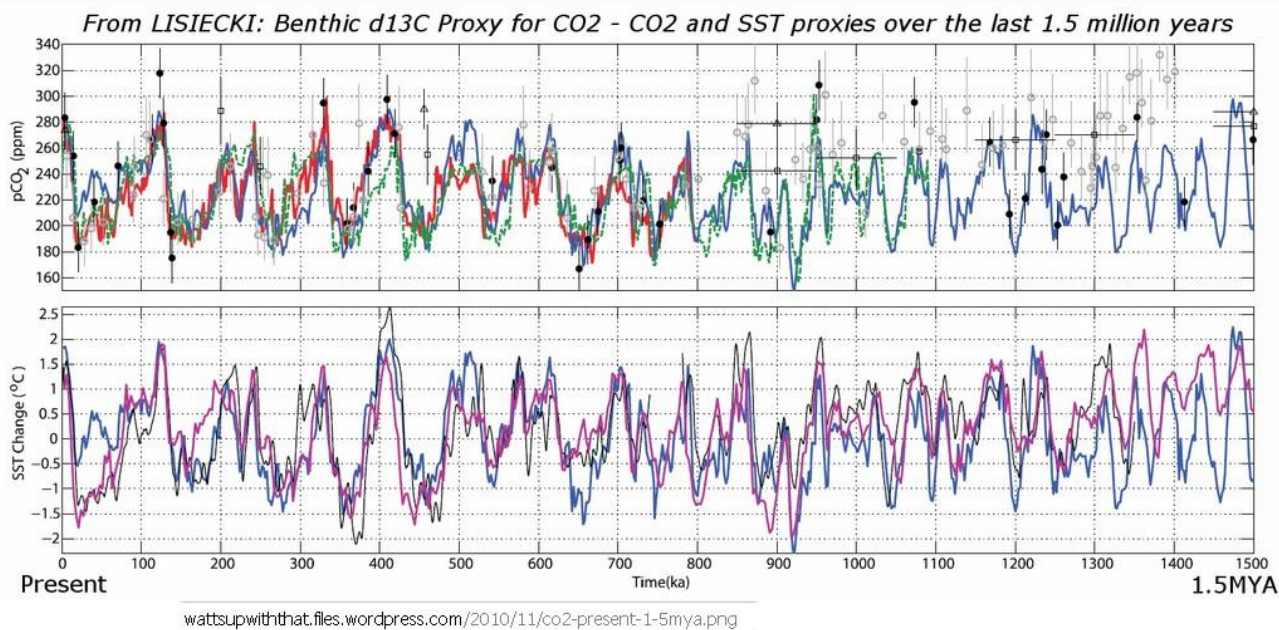
Další graf ukazuje během 24 000 let, tedy od polední doby ledové, těsné souvislosti mezi osluněním 65°N a teplotními odchylkami podle izotopu ¹⁸O ledovcových vrtů

Milankovičovy cykly jsou popsány např. na <http://gnosis9.net/pdf/globalni-otepleni-1-dil.pdf>
Všeobecně přijímané celkové schéma Milankovičových cyklů velmi dobře koreluje s hodnotou slunečního ozáření na 65° severní šířky (tedy blízko polárního kruhu) a celkového zalednění. Doba ledová nastává, když kulminují alespoň dva faktory (precese, sklon, excentricita), nejvíce při současném působení všech tří faktorů najednou. Další dobu ledovou očekával Milankovič za 5 000 let, nyní se odhad zvyšuje na asi 14 000 let. Podle samotné excentricity asi na 25 000- 30 000 let.

Spodní část grafu s vyznačením teplých a chladných období je shodný s hořejším výřezem grafu za 1 milion let. Výkyvy teplot podle ledovců a podle usazenin v severním Atlantiku a severním Pacifiku mají mezi sebou značné odchylky [.http://geology.gsapubs.org/content/38/9/795/F3.large.jpg](http://geology.gsapubs.org/content/38/9/795/F3.large.jpg).

Teploty za 1,5 milionu let a koncentrace CO₂ jsou na

<http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2010/11/co2-present-1-5mya.png>



Ledovce a ledovcové vrty

Vrty ledovcového jádra byly provedeny v Antarktidě (Vostok, EPICA) a v Grónském ledovci (GRIP = Greenland Ice Core Programme). V Grónsku vrt narazil do skalního podloží ve hloubce 3 000 m. Heslo Vostok stačí zadat, pomocí google.cz a v sekci obrázky- najde stovky grafů, z nichž zajímavý je zde dole uvedený (<http://www.blisty.cz/files/2007/03/23/graph.gif>), který ukazuje nárůst množství prachu v dobách ledových (v grafu červeně nahoře).

Tento dlouhodobě ukládaný prach nelze přičíst vulkanické činnosti, ale tomu, že v dobách ledových bylo málo vegetace a letní období s poměrně vysokými teplotami a suchým vzduchem bylo obdobím roznášení prachu do atmosféry spojeného s ukládáním spraší. Tento prach způsoboval další snížení teplot, podobně jako sopečný popel a prach. Uvádí se, že právě roznášení prachu nad oceány bylo jedním ze stimulů ukončování dob ledové, když po pohnojení oceánu nedostatkovými živinami (zvláště železem) došlo řasami ke zvyšování produkce CO_2 , a tudíž k oteplování. Koncentrace methanu v dobách ledových byla nízká, jak odpovídá malému rozkladu biomasy, které bylo málo hlavně kvůli malému množství vegetace. Oteplování naopak vedlo v uvolňování methanu z permafrostu.

Methanové klatráty

Hronadná vymírání a změny teploty Země bývají spojovány s uvolněním methanu z klatrátů. Článek <http://osel.cz/index.php?clanek=5485> řeší, kam zmizelo náhle 200 000 tun methanu z vod Mexického zálivu po ropné havárii. Má logickou odpověď- sežraly ho metanotrofní (někdy též označované jako metanofilní) bakterie a spotřebovaly při tom kyslík. Nepřekvapuje mě na tomto klimaskeptickém serveru ani závěr článku. Není třeba se obávat uvolnění methanu z klatrátů, bakterie to zlikvidují. Příčiny některých hromadných vymírání je prý třeba hledat jinde. Nebo stačí trochu počítat. Hmotnost atmosféry je $5,1E+18$ kg, obsah methanu je 1 800 ppb = $1\ 800 \cdot 1E-09 = 1,8E-06$. Pak hmotnost methanu v atmosféře je $5,1E+18 \cdot 1,8E-6 = 9,2E+12$ kg. Methanu uvolněného do vod v zálivu a vzápětí zoxidovaného bylo 200 000 tun = $2E+08$ kg, to je 0,0023% methanu obsaženého ve vzduchu. Takže, i kdyby se tento methan uvolnil do vzduchu, změna by byla malá.

Výborný je článek z roku 2005 o podstatě klatrátů methanu, uložení i výhledech těžby

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2005040014>

<http://scienceworld.cz/neziva-priroda/hydrat-metanu-nastupce-ropy-jak-vznika-a-proc-se-hned-nevypari-6207>

článek z roku 2011. Pokud metan z krystalku ledu uvolníme, můžeme ho použít jako palivo podobné zemnímu plynu (jehož je metan hlavní složkou).

Odhady toho, kolik hydrátu metanu na Zemi vlastně je, se různí, ale nejčastěji se operuje s hodnotami mezi $3-5E+13$ metrů krychlových. To je, přepočteno na energetickou hodnotu, několiknásobek existujících i již vytěžených zásob všech ostatních fosilních paliv.

Metan získaný z hydrátu by se mohl používat přímo jako palivo (hlavně v tepelných elektrárnách, samozřejmě ale i jako pohon automobilů). Ropa dnes slouží též jako zdroj pro chemické syntézy celé řady látek, zejména polymerů. Lze říct, že spalovat ji je vlastně dosti barbarský způsob zpracování. Nabízí se tedy scénář, podle něhož by se ropa používala nadále jen v chemické výrobě a její energetickou roli by převzal metan, ale i ten může sloužit jako surovina pro další syntézy.

<http://proatom.luksoft.cz/view.php?cislocclanku=2008021802>

Je to článek z roku 2009 s grafickými schémata ložisek MH. Metan hydrát (MH) je chemická sloučenina metanu s aditivními molekulami vody ==> CH₄.24H₂O kryst. dodecahedron a je uložena ve vrstvách ledových krystalů, často zvaných ohnivá kameny - viz obrázekna uvedené stránce. Název dodecahedron je snad odvozen od toho, že 24 molekul vody je vázáno jako dvakrát 12 H₂O (12= dodeca). Původně se předpokládalo, že tato struktura se vyskytuje pouze ve vnějším prostoru sluneční soustavy kde převládají nízké teploty. Předpokládá se, že MH vznikl migrací plynů ze zemského jádra podél geologických zlomů, krystalizací při kontaktu plynu s chladnou vodou 2°C nebo mikrobiální aktivitou v ložiscích ve vyšších vrstvách MH. Je stabilní do teploty 18°C, hustota 0,9 g/cm², z 1 litru pevného MH uvolní 168 litrů plynného metanu. Podíl metanu v krystalu je 20%. Když se krystal za normální teploty a tlaku vloží do vody, vycházejí bublinky unikajícího metanu a krystal se zmenšuje.

Odhaduje se, že zásoby sedimentárního MH jsou 2 - 10× větší než jsou zásoby fosilních zdrojů a činí asi 3 - 5. 10¹³ m³ methanu (30-50 bilionů m³, přes naši republiku se přepravuje řádově 70 miliard m³ zemního plynu ročně).

Můj názor : rizika těžby jsou velká - jak destabilizací uložených klatrátů, tak při využití pro energetické účely, které na stovky dalších let umožní nárůst CO₂ v atmosféře a tedy globální oteplování. Využití jiných energetických zdrojů vyžaduje velké investice do nových technologií včetně jaderné a fotovoltaiky v rozumném ekonomickém prostředí. Jedno solární šílenství už stačilo. Dále nelze zaměřovat vysoký obsah methanu v čistém klatrátu methanu s jeho skutečným výskytem v porézni hornině (spíše komprimovaném bahnu) stovky metrů hlubokého oceánského dna. Perspektivní se jeví těžba methanového klatrátu pod vrstvou permafrostu, nejedná se tedy o uvolnění methanu přímo z tajícího permafrostu. Led Antarktidy ubývá, ale pořád by bylo kde vrtat, ledovce představují konzervu klima.

Zdroj hořejšího grafu :

http://www.skepticalscience.com/arg_jde_o_freony.htm

Připusťme tedy podle hořejšího trendu grafu, že z Antarktidy zmizelo celkem asi 900 Gt ledu, tedy zhruba 1000 km³. To je za 7 let uvedeného období 2002-2009 potenciální příspěvek ke zvýšení hladiny oceánu asi 3 mm, což odpovídá přírůstku hladiny za 1 rok určeného satelity-3 mm/rok. Na tom, že pobřežní části Antarktidy ztrácí led a v centrální Antarktidě led spíše přibývá, by se snad dosáhlo shody. Snad i na tom, že celkový příspěvek Antarktidy ke zvedání hladiny oceánu není velký vzhledem k problémům, které si lidstvo vyrábí jinde.

Pohyby kontinentů a doby ledové

Pohyb kontinentů (kontinentální drift) rychlostí několika centimetrů za rok na poloplastickém materiálu svrchního pláště Země. Oceánské dno se rozšiřuje, dochází k výlevu lávy, která tuhne, vzniká středooceánský hřbet, který je nejdelší souvislé pohoří a obepíná celou Zemi. Celkem 7 velkých kontinentálních desek a několik malých v podstatě plave na plastickém podloží. Posunem desek vzniká vrásnění (Kordilliéry, Andy, Himaláje). Desky se mohou pod sebe podvlékat (subdukce), napětí v horninách se může skokem vyrovnat a vzniká zemětřesení a tsunami. Pro vznik velké doby ledové je podstatné, že do oblasti pólu se dostane velká pevnina, na ní se udrží sníh a ledovec, který odráží světlo a přispívá k dalšímu prohlubování ochlazení.

Mořské usazeniny a doby meziledové

Mořské usazeniny, dna oceánů představují záznam o klimatu ve formě usazenin obsahujících pyl, organické zbytky, prach. Z těchto vrstev mohou být na moři odebrány hluboké jádrové vrty, které lze zkoumat. Jak už bylo řečeno analýzou ulit dírkonošů lze určovat teplá a chladná období.

Rašeliniště jako klimatický archiv

Rašeliniště vznikají tisíciletí. U nás byla prozkoumána rašeliniště o mocnosti až 15 m místě bývalého jezera v Labském dolu v Krkonoších. Rozbor umožnil posoudit změny klima na tomto místě asi za 30 000 let. Rozsáhlá rašeliniště jsou na Šumavě a Červené blato pod Novohradskými horami, kde přežívají zbytky boreálních rostlin z poslední doby ledové (borovice černá, zvaná blatka).

Pylová analýza

Asi před 9 300 roky nastalo v našich zemích nečekané oteplení. Pyl vypovídá o tom, že asi v průběhu 1000 let před tím bylo chladněji. Oteplení se projevilo se to zvýšeným množstvím pylu borovic na úkor vrb, které jsou k chladu odolnější a odpovídají vlhké tundře. Složení pylu před 9 300 roky odpovídá výskytu smíšeného dubového lesa a lísky. O teplotách vypovídají i pyly bylin (pelyněk, vrbovka)..

Vymírání a teploty

Velké katastrofy spojené s asteroidy před 65 miliony let u Yucatanu a před 214 miliony let v Quebecu mají zřejmý ohlas v hromadném vymírání. Většinu povrchu pokrývají oceány, kde hledání stop dopadu asteroidů je obtížné mimo jiné i proto, že žádné oceánské dno není starší, než 200 milionů let vzhledem k tomu, že se neustále tvoří nové dno ze středomořských hřbetů. Vytvoření ničivé vlny tsunami a vyvrhnutí prachu z oceánského dna nastalo u Yucatanu a je vidět na hloubce oceánu i na globusu.

Velká vymírání je snaha synchronizovat s periodou asi 60 milionů let, která odpovídá tomu, že na jeden oběh kolem středu galaxie jsou čtyři průlety sluneční soustavy přes galaktický rovník a čtyři vzdálení se od něho. Má docházet ke změnám dopadu kosmického záření na Zemi. Podle Svensmarka by více kosmického záření mělo způsobit více (bílé vysoké) oblačnosti, více odrazu světla do kosmu a ochlazení. Periody 60 milionů let já však na křivce teplot nenalézám. Během 542 milionů let je tam asi 13 maxim teplot (střední perioda je tedy kolem 40 milionů let). Na křivce jsou 4 velká maxima a 4 velká minima (doby ledové) Právě fosilie se nacházejí zhruba od 600 milionů let, starší známky života jsou pouze nepřímé, třeba otisky v horninách. Možnosti sledování vlivu života na Zemi na klima, jsou tedy zpět do daleké minulosti omezené.

Doba ledová byla lidstvu i prospěšná.

V poslední době ledové vzniklo asi 3 miliony km² sprašových půd v místech, kde jsou nyní obilnice světa. Doba ledová kladla mimořádné nároky na zdraví, odolnost a vynalézavost předků dnešních lidí. Přežili ti nejschopnější. Během ochlazení v první polovině 19. století, u nás zvláště po zrušení roboty, docházelo k hromadné emigraci do Ameriky, zvláště USA. Ještě v době napoleonských válek měly USA asi 3 miliony obyvatel a carské Rusko asi 30 milionů. Dnes má USA 300 milionů lidí a samotné Rusko asi polovinu. Silné míšení genů v Americe bylo z hlediska genetického velmi prospěšné vzhledem k předchozí dlouhodobé nízké mobilitě lidí poutaných po mnoho generací feudálními právy k jednomu místu, kde docházelo k poměrně blízkým příbuzenským svazkům. Změny genů za stovky posledních let od objevení Ameriky se uvádějí asi pětkrát větší, než od konce doby ledové. Amerika se stala genetickým kotlem moderní doby.

Přiřazení výkyvu teploty známým asteroidům je málo zřetelné, na křivce jsou mnohé významnější výkyvy, jejichž původ je neznámý. Střet s velkým asteroidem se obvykle obecně uvádí jako pravděpodobný za 100 milionů let, z čehož k možné aktuální další katastrofě neplyne nic, kdy může nastat. Jindy se uvádí z 250 milionů let statisticky vypočtená perioda 26 milionů let, ale k těmto katastrofám nemáme odpovídající krátery. A tak byl povolán dosud nenalezený souputník Slunce (zvaný často Nemesis), který s touto 26 miliónů let dlouhou periodou prý vychyluje některé z obrovského množství komet na okraji sluneční soustavy. Souputník Slunce není k nalezení.

Kosmické záření s periodou asi 60 milionů let a velká vymírání od kambria spolu mohou souviset, je to však jen jeden z možných faktorů. Kolísání kosmického záření souvisí pohybem Slunce kolem středu galaxie, což není zrovna jednoduché ani podle http://cs.wikipedia.org/wiki/Galaktick%C3%BD_epicykl . Střed epicyklu popisujícího pohyb Slunce a hvězd v jeho okolí obíhá okolo středu Galaxie jednou za 225 až 250 miliónů let (tzv. galaktický rok, vezmu jako průměr 237,5 milionů roků) průměrnou oběžnou rychlostí asi 217 km·s. Slunce se pohybuje jako na lochnesce a za galaktický rok protne celkem 4x galaktický rovník, to je za necelých 60 milionů let. Při troše dobré vůle můžeme najít minima tomu odpovídajících teplot asi před 450, 310, 180 a 20 miliony let. Jinak řečeno, průměrná doba mezi takto sledovanými dobami ochlazení je $(450-20)/3 = 143$ milionů let. To s očekávanou periodou by byla jakási shoda, pokud vezmeme nejvyšší dobu oběhu kolem středu galaxie 250 milionů roků. Pak uvedený výpočet vede k hodnotě $250/4 = 62,5$ milionu roků a perioda (maximum+ minimum) budou asi 125 milionů roků. Používám zde termín doba ochlazení ne doba ledová. Tento graf se snadno splete s grafem vrtu Vostok, kde teploty začínají před 450 000 roky, doby ledové jsou zhruba po 100 000 letech, tedy ne zhruba po 140 milionech let jako v tomto grafu.

Pokud podle Svensmarka kosmické záření podstatně podporuje vznik světlé oblačnosti a tím ochlazení, mělo by se to odrazit na křivce teplot s periodou 120 milionů let. Tedy zhruba po 120 milionech let by se opakovala minima teplot. Tato chladná období mají proti teplým obdobím podle hořejšího grafu rozdíl asi 5°C. To je méně než u dob ledových podle vrtu Vostok , kdy se uvádí zhruba 6-8 °C nižší teploty, než dnes. Závěr je velmi jednoduchý. Teplotní změny údajně způsobené kosmickým zářením v době od kambria jsou 1000 krát pomalejší, než změny, které vedly k posledním dobám ledovým s periodou 100 000 let. Kosmické záření a jím vyvolané změny oblačnosti a globální teploty Země jsou okrajovou záležitostí a těžko může být spouštěcím mechanismem dlouhodobých ochlazení. Nehledě na to, že velké doby ledové byly v geologické minulosti Země jen čtyři- první s maximem před 2,2 miliony let a hledat nějaké periody pro tyto 4 hlavní doby ledové je těžké.

Změny oblačnosti mohou způsobovat velké změny v energetické bilanci Země. Až 30 % slunečního záření se odráží od oblak. Diskuze jsou o tom urputné. A dovolím si vypustit dalšího brouka pochyb – zatím jsem nezaregistroval, že by se pracovalo s velikostí mikrokrystallků ledu v oblacích. Drobné krystalky by měly mít

relativně velký povrch (při stejné hmotnosti) a tedy větší odraz. Jak už jsem psal, vidím tam jakousi samoregulaci- vyšší teplota = více vodních par= více oblaků= větší odraz do vesmíru= trochu ochlazení. Bílá oblaka bývají spíše za teplejších slunečních dní. Snad.

Na druhé straně období 1860-1980 vykazuje v trendu podle ^{10}Be asi 20% poklesu kosmického záření, tedy podle jedné z teorií méně oblačnosti a oteplení. V tomto období naopak nastal trend nárůstu teploty, který dosud trvá. Pojem kosmického záření je třeba brát s velkou opatrností, zahrnuje skutečně tvrdé kosmické záření třeba z center galaxií, část tohoto záření ale pochází ze Slunce a souvisí pak s 11 letými cykly a změnami magnetismu Slunce. Zprostředkovaně to má menší vliv na magnetismus Země. Jedenáctileté sluneční cykly jsou zapsány ve všech teplotních řadách. Můžeme připustit, že vysvětlení účinků aktivity s Slunce na klima není plně vysvětleno zvláště v dlouhých cyklech staletí. Musíme však trvat na tom, že výkyvy teplot způsobené 11 letými slunečními cykly jsou malé a relativně dobře předvídatelné.

Jiná kategorie jsou vysoce energetické gama záblesky. Nepřináší energii, která by byla schopna přímo změnit energetickou bilanci Země a klima. Pokud by však gama záblesk nastal v blízkosti desítek světelných let od Sluneční soustavy, patrně by to poškodilo ozonovou vrstvu, která se na skleníkovém jevu podílí a hlavně chrání život na Zemi před UV zářením. Viz třeba můj článek na

<http://hledani.gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2008030006> Temná hmota a energie.

Podrobně z hlediska biologie vymírání druhů jsou velká vymírání popsána na scienceworld.cz

<http://scienceworld.cz/geologie/Krater-na-konci-kridy-neodpovida-dobe-vymirani-4906>

Velká vymírání na internetu

scienceworld.cz/astroonomie/velka-vymirani-1-ordovik-1963 Před 440 miliony let

scienceworld.cz/biologie/velka-vymirani-2-devon-1955 Před 365 miliony let

scienceworld.cz/biologie/velka-vymirani-3-perm-1945 Před 260 -250 miliony let

scienceworld.cz/biologie/velka-vymirani-4-trias-1940 Před 200- 217 miliony let

Před 65 miliony let jako důsledek pádu asteroidu (kráter Chicxulub na severním Yucatánu) došlo na vymírání mimo jiné dinosaurů, kteří vládli Zemi asi 140 milionů let. Údajně pád asteroidu předchází velkému vymírání o 300 000 let dříve, někteří dinosaurů pád asteroidu prý přežili. Doba před 65 miliony let je v dlouhodobě sestupné fázi křivky teplot. To mohlo být způsobeno i kombinací více provázaných faktorů. Pád asteroidu mohl způsobit nestabilitu zemské kůry a spustit vulkanické jevy na povrchu. Vlna tsunami v oceánu mohla uvolnit methanové klatráty vedoucí k oteplení. Specializované druhy přizpůsobené chladu ztrácí při dlouhodobém oteplování svou rozhodující výhodu a ustupují. Někdy je toto vymírání před 65 miliony let dáváno do souvislosti s rozsáhlou vulkanickou činností na dnešní plošině Dekan v Indii. Mně se zdá málo pravděpodobná možnost po miliony let uvolňování množství vulkanického popela. Ten by se měl během několika let od erupce usadit nehledě na množství prachu a popela, rychlost usazování záleží na velikosti částic a výšce erupce. Největší dopad mají stratosférické vulkány- asi 30 možných stratosférických vulkánů je vyjmenováno na gnosis9.net/vulkany.php .Velký dopad mají erupce oxidu siřičitého tvořícího pak dlouhodobé aerosoly ve stratosféře vedoucí ke snížení teplot.

S nejvyšší opatrností tedy můžeme sledovat vliv změn teploty způsobené hromadným vymíráním. Život na Zemi je nepochybně ovlivňován klimatem a naopak život klima ovlivňuje. Kráter Chicxulub na severním Yucatánu podle článku předchází velkému vymírání o 300 000 let. Různá vymírání probíhala na vzestupné i sestupné části křivky teplot. Vymíráním poklesla produkce organických látek vytvořených fotosyntézou, následně tedy pokleslo i množství přeměněných fotosyntetických produktů zpracovaných živočichy a bakteriemi. Zásah do života to byl obrovský, zásah do rovnováhy CO_2 a methanu v atmosféře byl možná menší. Méně oxidu uhličitého se vázalo, méně ho také vzniklo oxidací organických látek. Udělám ukvapený závěr, že tyto rozsáhlé změny v životě na Zemi v období od kambria nejsou srovnatelné s počátky života v nahoře uvedených dobách 1. a 2. doby ledové, kdy docházelo velkému vzniku methanu a zpracování oxidu uhličitého fotosyntézou za vzniku kyslíku (postupně 1%, 15% a 21 % kyslíku) s náhlými změnami.

Dále uvádím odkaz na stránku <http://zmeny-klima.ic.cz/supervulkany/index.htm> , kde pokouším vypočítat rychlost pádu částíček vulkanického popela.

Supervulkány a klima. Vliv sopečného popela jsme měli možnost sledovat takřka v přímém přenosu při erupci islandské sopky Eyjafjöllu. Vliv na klima byl patrně zanedbatelný, léto a první půl roku 2010 patřily k nejteplejším. Usazení sopečného popela trvalo asi týden a to ještě byl prach přizívován další erupcí. Podle <http://www.21stoleti.cz/view.php?cisloclanku=2009061918>

je na zemském povrchu mezi 45–50 supervulkány. Erupce supervulkánů se nevyskytují příliš často jednou za 50 000–100 000 let.

Yellowstone (Huckleberry Ridge), 2,1 milionů roků, 2 500 km³ magmatu,

Yellowstone (Mesa Falls), 1,3 milionu roků, 280 km³ magmatu

Yellowstone (Lava Creek), 640 000 let, 1 000 km³, exploze

Long Valley (Kalifornie), 760 000 let, 600 km³, exploze

Toba na Sumatře, 75 000 let, 3 000 km³ pyroklastického materiálu, nejsilnější výbuch za 25 milionů let

Toba, 840 000 let, velký výbuch

Toba, 700 000 let, velký výbuch

Taupo (Nový Zéland), 27 000 let, 1 170 km³

Campi Flegrei (u Neapole), 47 000 let, velký výbuch

39 000 let, 200 km³ magmatu

12 000 let, výbuch uvnitř existující kaldery.

Pyroklastický sopečný materiál (tefra) se dělí:

- Sopečné pumy – nad 64 mm průměr
- Lapili – materiál 2 mm- 64 mm průměr
- Popílek – pod 2 mm průměr,
- Prach - menší než 1/16 mm, **nejmenší částice asi 0,5 mikrometru.**

Sopečný popel na první pohled vypadá jako jemný prášek. Jde ale o materiál složený z nepravidelně utvářených částic s prohlubeninami a ostrými hranami, který má na Mohsově stupnici tvrdosti stupeň 5. Částice prachu jsou nerozpustné ve vodě. Když se namočí, vytvoří nejdříve bahno nebo řídkou kaši, a po uschnutí pevnou hmotu podobnou betonu - avšak hustotou desetinásobku čerstvého sněhu. Pokud sopečný prach nebo popel klesají za deště, mohou způsobit přetížení střech. Vzhledem ke svým vlastnostem sopečný prach působí jako abrazivní materiál a může blokovat letecký provoz. V domácnostech může způsobit mimo jiné opotřebení elektrických zařízení, které k provozu potřebují velké množství vzduchu, jako jsou počítače nebo vysavače.

Podle článku http://zpravy.idnes.cz/video-islandsky-vulkan-chrli-lavu-popel-zmizi-za-dlouhe-mesice-p78-/zahranicni.asp?c=A100420_143248_zahranicni_aha **padají částice erupcí rychlostí centimetry za sekundu.** Teoreticky. "Toto se týká pádové rychlosti v klidném vzduchu. V atmosféře jsou výstupné a sestupné pohyby a vítr, tomu všemu bude chování těch částic podřízeno," uvedla pro iDNES.cz Daniela Řezáčová z Ústavu fyziky atmosféry AV. "Sestupné proudy se týkají tlakových výší, výstupné tlakových níží," doplnila. Vyhráno není ani když částice klesnou do výšky okolo 11 kilometrů, tedy míst, kde se mohou tvořit mraky, s nimiž se nečistoty "vyprší". "Oblaky jsou prakticky výlučně spojené s výstupným prouděním, takže se tam částice budou zdržovat, pokud si je nezachytí vodní kapičky nebo ledové částice. Ono 'vymývání' vzduchu se bude odehrávat ve spodních hladinách mraku," upozornila Řezáčová. Jisté je, že vyčištění atmosféry může trvat velmi dlouho - v řádu měsíců. "Částice mohou i několikrát obkroužit zeměkouli. Záleží, kde se potkají s nějakými vhodnými podmínkami či frontálním systémem," podotkl k 'vymytí' ovzduší Josef Keder, vedoucí oddělení modelování a expertíz z ČHMU.

Katastrofická minulost supervulkánů na území dnešních USA nutí k zamyšlení zda, kdy a kde to může nastat znovu.

Schéma zemské kůry na následujícím obrázku ukazuje hluboký zlom u východního pobřeží USA.

Následující graf je vytvořen za využití vzorce pro odpor prostředí pádu částičky ve vzduchu. Prachové částice vulkanického popela mají velikost od 1/16 mm do 0,5 mikrometru. V dolní části atmosféry tedy lze odhadnout rychlost pádu nejmenších částic na centimetry za sekundu.

Nejsou započítány velmi významné vzestupné proudy nebo naopak spláchnutí prachu deštěm. Rozeklaný

povrch vulkanických částic má hodně daleko k tvaru ideální koule použité v orientačním výpočtu. Nicméně si lze jen s největšími potížemi představit, že částčky popela vydrží v atmosféře několik let, i kdyby jich bylo po výbuchu sebevíc. Fyzikální zákony působí na každou částčku stejně, bez ohledu na množství. Takže to beru jako orientační schéma.

Nejsem zrovna přívržencem katastrofických scénářů a filmů. První díl jednoho z nich jsem právě v televizi shlédl (Deset a půl stupně: Apokalypsa 1/2). Před 60 miliony let se prý od severní Kanady, přes Velká jezera a americké pláně k Mexickému zálivu táhlo široké moře. Vulkány a tektonické desky od Kalifornie po Yellowstone se ve filmu probudily. Záchranáři zachraňují lidi, vědci a politici zachraňují celou americkou vlast, mají respekt a uznání. V druhém dílu to určitě dopadne dobře. Několik diskutérů zde na gnos9.net nadává na vědce, díky nimž si mohou na pár kliknutí najít potřebné informace. Šíří víc negativismu, jak v těch hollywoodských filmech, na které nadávají taky.

Nedávna repríza filmu Armagedon v TV byla proscena hrdinstvím a vzhlížením i k vědcům. Dá se překousnout i to, že na asteroidu bez atmosféry pořád něco hoří a jiskří nebo to, že chůze a jízda (řádově přes 1 m/s) po takovém sotva kilometrovém tělese by vedla přímo do kosmu. Asteroid Apophis už prosviští všemi médii. V pátek 13. dubna 2029 se snad dráha gravitací Země nezakříví a tak 13. dubna roku 2036 prosviští kolem ve vzdálenosti zhruba obvodu Země, tedy ve výšce 36 000 km satelitních družic. Takzvaná klíčová dírka, kterou by musel při průletu roku 2029 proletět, má šířku asi 600 m, odhadované riziko srážky je asi 1:250 000. Apophis má hmotnost asi $2,7 \times 10^{10} \text{ kg}$, průměr kolem 300 m a únikovou rychlost z povrchu asi 0,5 m/h. Článek <http://technet.idnes.cz/zeme-se-srazi-s-asteroidem> rozhodně paniku nešíří. Astronomové vytipovali asi 6 000 asteroidů s možnou kolizní dráhou a jsou schopni navrhnout metody, jak takové těleso odchýlit, bude-li provedeno opatření včas. Odpověď na to, co je včas, dává čas. Bohužel se zpětnou platností. Jeden takový případ je zdokumentovaný.

*Historické záznamy z různých míst po celé planetě, včetně Byzantské říše, Irska, Číny a předincké peruánské kultury Močiků, zmiňují **extrémní počasí, které začalo v březnu 536 našeho letopočtu**. Po následujících 18 měsících trvala takzvaná „suchá mlha“, přes kterou podle záznamů **Slunce svítilo asi jako měsíc v úplňku**. Po tu dobu citelně poklesla teplota a s chladem rychle přišel hladomor. Příčiny hladomoru ale až dodneška zůstávaly nejasné.*

*Dallas Abbott z newyorské Lamont-Doherty Earth Observatory provozované Columbia University a její spolupracovníci našli doklady vícenásobného dopadu nebeských posílů, pravděpodobně komet. **Prozradily je kuličky prachu ve vzorcích grónského ledu z oné doby**, které pocházejí z pozemských hornin vymrštěných při dopadu kosmického tělesa. Podle uspořádání zrněk prachu se navíc zdá, že těch dopadů bylo víc.*

*Je to vůbec první důvěryhodný doklad zásahu kosmického tělesa, který lze spojit se záhadným hladomorem let 536 a 537. Badatelé rovněž vytipovali dva pravděpodobné podmořské krátery, které by odpovídaly stářím. První, **vytvořený tělesem o průměru zhruba 640 letrů leží mezi Austrálií a Papuou – Novou Guineou a druhý, menší, u pobřeží Norska**. Možná na tom něco bude, na dopad do oceánu ukazují i mořské mikrofosilie nalezené s prachem v Grónsku.*

New Scientist 7. 1. 2009

Kde se vzala voda ve vesmíru

Články jsou o vodě, ale kde se ve vesmíru vzala voda jako druhá nejčtenější molekula po molekule vodíku? Nejčtenější jsou atomy vodíku a hélia. Při nízkých teplotách kosmického chladu a skoro vakua spolu vodík a kyslík patrně nereagují. Při teplotách hvězd se voda rozkládá. Voda vzniká především v procesu tvorby hvězdy, tedy v mezihvězdných oblacích prachu a plynů, a to v podobě plynné vodní páry. Z jádra této struktury, kde vzniká hvězda, se uvolňují výtrysky energie; v určité vzdálenosti je pak teplota právě vhodná k tomu, aby vodík a kyslík spolu už zreagovaly a molekula vody současně byla stabilní. Tento proces dnes můžeme pozorovat všude tam, kde probíhá rychlý vznik hvězd, např. ve Velké mlhovině v Orionu.

Naše sluneční soustava má kuriozitu- methanový led. <http://scienceworld.cz/neziva-priroda/kde-se-ve-vesmiru-vzala-prvni-voda-6212>

Monohydrát methanu tvoří obdobu ledu na několika měsících vzdálených planet sluneční soustavy, jako je například Jupiterův Io, Saturnův Enceladus či Neptunův Triton. Astronomové zaznamenali na těchto měsících občasné erupce, tohoto zvláštního methanového ledu.

<http://www.21století.cz/view.php?cisloclanku=2011021401>

Od počátku civilizací lidé hledali oporu ve víře proti jevům a situacím, které nebyli schopni pochopit a

zvládnout. Žili v jakési vratké jistotě a víře, že všechno dobře dopadne. Věda takových jistot dává poskrovnu, řešení klopýtají za nově objevovanými problémy a riziky. Závěr by měl být, že je třeba vědu posilovat a ne znevažovat. Život na Zemi přežil neuvěřitelné proměny a nástrahy, člověk jako nejvyšší vývojový stupeň života má naději plnohodnotně žít v rozvinuté technické civilizaci. Budeme pak člověk lépe rozumět nové technice, vědě, sám sobě a svým nejbližším? Do budoucnosti táhneme nit' dnešních polovičatých řešení – ekologie, techniky, energetiky, vyčerpání zdrojů, zajištění kvalitní zdravotní a sociální péče, vzdělání a výchovy dětí k práci a úctě k přírodě a trvalým hodnotám vycházejícím z fungující rodiny. Svět vzteklych diskuzí cvaká nůžkami kolem této niti spojující nás pupeční šňůrou s minulostí i budoucí realitou. Jsme potomci více než tisíce generací moderního člověka. Ten se stal pánem planety, protože dokázal komunikovat. Nejdříve se komunikovalo drbáním srsti, pak slovy, knihami a teď se drbe po internetu.

Knihy a časopisy:

[1]: Rainer Crummenerl: Doby ledové, nakladatelství Fraus, 2010, překlad je doplněn odbornými texty pro naši krajinu, originál je z roku 2004

[2]: James Hughes :Velká všeobecná obrazová encyklopedie, Svojtka nakladatelství, 1999, str.56-69

[3]: National Geographic, Česko, zvláštní vydání Voda, 4/2010, str. 33-138.

National Geographic, Česko, 6/2010, 7/2007

[4]: Scientific American, Česko, 1/2011

Moje články na Gnosis9.net související s klimatem a dobami ledovými

[Mamuti - metody datování klů, zubů a změny klimatu. Budeme klonovat mamuty? \(3. díl\)](#)

[Mamuti - vyhnuli díky lovcům nebo změně klimatu? Mamutí mládě Ljuba \(2. díl\)](#)

[Mamuti a neandrtálci vyhnuli, jak přežili lidé dobu ledovou? \(1. díl\)](#)

[Globální oteplování - vědí už vědci proč, o kolik a za kolik? IPCC a kacíři \(1. díl\)](#)

[Globální oteplování - je vina vodní pára, oxid uhličitý, přírodní jevy nebo my? \(2. díl\)](#)

[Tunguský meteorit - katastrofa, která může varovat. Nebo až ta další.](#)

[Temná hmota a temná energie ve vesmíru - potřebujeme vědu nebo víru. Nebo obojí.](#)

Odkazy:

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2009110002> - K ochlazení klimatu před 12 800 lety došlo náhle - během půl roku

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2007080018> Srážka s kosmickým tělesem a změny podnebí před 12 900 lety

<http://gnosis9.net/led-v-arktide.php> -aktuální stav ledu v Arktidě

<http://gnosis9.net/slunce.php> - aktuální grafy o činnosti Slunce

<http://gnosis9.net/sopky.php> - vulkány a supervulkány, stratosférické vulkány, viz též

<http://en.wikipedia.org/wiki/Supervolcano> a soupis velkých erupcí

http://en.wikipedia.org/wiki/Timetable_of_major_worldwide_volcanic_eruptions

<http://zmeny-klima.ic.cz/supervulkany/index.htm> – grafy pádu částecek vulkanického prachu v atmosféře

<http://observatory.cz/static/vystavy/vltaviny/2-impaktyz.php>- největší krátery po asteroidech + fotografie podle Štefánkovy hvězdárny

http://amper.ped.muni.cz/gw/clanky/slu_klih.html- proměny činnosti slunce a Milankovičovy cykly a doby ledové, článek z Keplerovy hvězdárny.

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/sklenikovy-efekt.php>

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/data-vzestup-oceanu.php>

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/slunecni-aktivity.php>

<http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/> odborně zpracované stránky o změně klimatu

<http://www.osel.cz/index.php?clanek=5409> - řeky v Himaláji a ledovce

http://cs.wikipedia.org/wiki/Aralsk%C3%A9_jezero – Aralské jezero vysychá

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Vostok_\(jezero\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Vostok_(jezero)) - základní informace o dobách ledových

http://cs.wikipedia.org/wiki/Doba_ledov%C3%A1 -základní informace o ledovcích

<http://astro.sci.muni.cz/pub/hollan/> - souborné články ke klimatu a plné překlady odborných článků

<http://www.czp.cuni.cz/knihovna/publikace/klimaticke-zmeny-web.pdf> -souborný článek klimatologů L.Metelky a R.Tolasce (2,3 MB)

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz091022pok/\\$FILE/POK_pro_mezirezort_web.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz091022pok/$FILE/POK_pro_mezirezort_web.pdf) - souborný článek k ochraně klimatu ČR, 139 stran, vydalo Ministerstvo životního prostředí, únor 2010.

<http://www.kosmo.cz/modules.php?op=modload&name=XForum&file=viewthread&fid=3&tid=1322&start=5910&page=198>

přeložený článek s mnoha grafy a rozsáhlou diskuzí , celkem asi 8 MB velký. Snaží se dokázat, že nás čeká další Daltonovo minimum sluneční činnosti a další malá doba ledová.

<http://www.seminarky.cz/detaily-19430> - Globální oteplování a sociální důsledky, diplomová práce, 2010.

<http://osel.cz/index.php?clanek=5387> paleocenní-eocenním maximu (PETM asi před 55 miliony let) byla teplota asi o 3-5°C vyšší a koncentrace CO₂ v ppp byla 2,5 krát vyšší

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2010090015>

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2009110002> a

<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2007080018>

http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/10_kapitola.htm – ledovce celkově, skripta P.Jakeše+ grafy a fotografie, mapy zalednění až do 1,15 milionu let (asi 1,3 MB)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Stromatolit> – stromatolity, na začátku vývoje života

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotosynt%C3%A9za> – fotosyntéza podrobně

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Archea>-archea bakterie

<http://osel.cz/index.php?clanek=5453> -vývoj života a doby ledové

http://sites.google.com/site/udalostiakatastrofy/katalog_katastrof– vulkanické výbuchy

<http://gnosis9.net/pdf/globalni-otepleni-1-dil.pdf> Milankovičovy cykly a globální oteplení

<http://www.blisty.cz/files/2007/03/23/graph.gif>- graf nárůstu prachu v dobách ledových

<http://scienceworld.cz/geologie/Krater-na-konci-kridy-neodpovida-dobe-vymirani-4906> – dinosauri vyhnuli kvůli vulkanické činnosti na planině Dekan

http://www.skepticalscience.com/arg_jde_o_freony.htm rozsáhlá diskuze srovnávající argumenty vědy a klimaskeptiků (asi 40 stran s grafy, překlad zveřejnil J.Hollan)

http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDvoj_kontinent%C5%AF- pohyby kontinentů za 540 milionů let

<http://3pol.cz/1000-devet-zivotu-planety-zeme> - asi 5 stran vědeckého pohledu na budoucí vývoj klima a priority řešení

<http://scienceworld.cz/biologie/bakterie-ziji-i-kilometry-pode-dnem-oceanu-6127> – bakterie prý žijí kilometry pod dnem oceánu a váží CO₂

<http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2010/11/co2-present-1-5mya.png> - teploty a konc. CO₂ za 1,5 milionu let

<http://scienceworld.cz/neziva-priroda/hydrat-metanu-nastupce-ropy-jak-vznika-a-proc-se-hned-nevypari-6207> hydrát methanu, jeho zásoby překračují fosilní paliva 2-10 krát

http://en.wikipedia.org/wiki/Methane_clathrate- methanové klatráty jsou těžitelné ze šelfových moří i pod permafrostem, celkem 3-5.10¹³ m³ methanu

Další odkazy jsou přímo uvnitř textu.

zmeny-klima.ic.cz - moje stránky s více jak stovkou grafů, kde jsou argumenty převážně proti nadhodnocování hlavního vlivu změn klima díky Slunci, mořských proudů, kosmického záření atd.

([Supervulkány a vliv na klima](#) - Yellostowne, Toba a další se příliš na grafu teplot neprojevíly.

[Vývoj teploty a klimatu Země od Kambria 524 milionů let do současnosti](#) -asi 40 stran, grafy, shrnutí- materiál z konference roku 2009 autoři klimatologové Metelka a Tolasz

[Změny teploty Země díky mrakům](#) klimaskeptiků

[Sluneční aktivita, solární irradance a teploty světového oceánu 1998-2010](#)

[Proudy PDO a AMO a teplota 1900-2009](#)

[Lze vysvětlit globální oteplení vlivem Slunce, mořských proud a růstem CO₂?](#)

[Grónsko - tající ledovce](#), průběh zalednění od 50 milionů let, Vikingové a Inuité, zelená země, ovce, ryby, ropa a vzácné zeminy.

[Grafy- úbytek horských ledovců](#) 1977-2005 na 16 místech světa (úbytek tloušťky asi 6 až 35 m); schéma "tlení" Grónského ledovce odlamováním na pobřeží (rok 2007 asi 260 km³ ledu) -podle National Geographic Česko, červen 2007.

[Arktida-severovýchodní a severozápadní cesta](#) - úbytek ledu 1997-2008, podle National Geographic Česko, duben 2008

[Spektra- pohlcování IČ záření vodní párou a CO₂](#) - převedeno do lineárního měřítka osy x, kde lze srovnat velikost ploch

[Klimaskeptik - být či nebýt](#)- lehká diskuze s www.klimaskeptik.cz a blogerem Kremlíkem.

[Kosmické záření - graf korelace s teplotou](#) a CO₂ za 160 000 let.

[Uhlíková vana](#) - hromadění a vliv CO₂ podle National Geographic 11/2009

[Arktická oscilace 1950-2010 a teploty Klementina 1950-2007.](#)

[Změny srážek Svět do roku 2041-2070](#) : grafické znázornění na mapě světa podle National Geographic Česko, 5/2009.

[Moldan: Podmaněná planeta, Karolinum, 2009 . Grafy](#) vývoje populace a zemědělské výroby do 2030, emise do 2100

[Aktivita Slunce a teploty 2000-2008](#)- srovnání průměrných země teplot NASA 2001-2008 a sluneční aktivity (skvrny) a slunečního záření (sluneční "konstanty")V

<http://zmeny-klima.ic.cz/klementinum-data/Klementinum-grafy-roky-mesice-1775-2010.xls>
data a grafy Klementina 1775-2010, ročně a měsíčně.