

Skleníkový efekt snadno, rychle, jasně a nejspíš špatně

(14.04.2013, 1051 přečtení) .

Aktualizováno 13.11.2014. Opraveno po upozornění počítání se Stefan-Boltzmannovou konstantou s hodnotou $\sigma = 5,6704 \text{ E-8 } [\text{W/m}^2 \cdot \text{K}^4]$. Čímž vzniklo nesmyslné „přesné“ počítání na tisíce $^{\circ}\text{C}$. Jinak se nezměnilo nic.

Skálopevná VŠ učebnice pro techniky Horák, Kupka : Fyzika..., SNTL 1976, díl druhý str. 840 uvádí solární konstantu $1,35 \text{ kW/m}^2$ a Stefan- Boltzmannovu konstantu (str. 839) jako $\sigma = 5,6704 \cdot 10^{-3} [\text{W/m}^2 \cdot \text{K}^4]$. Ano opravdu deset na minus třetí.

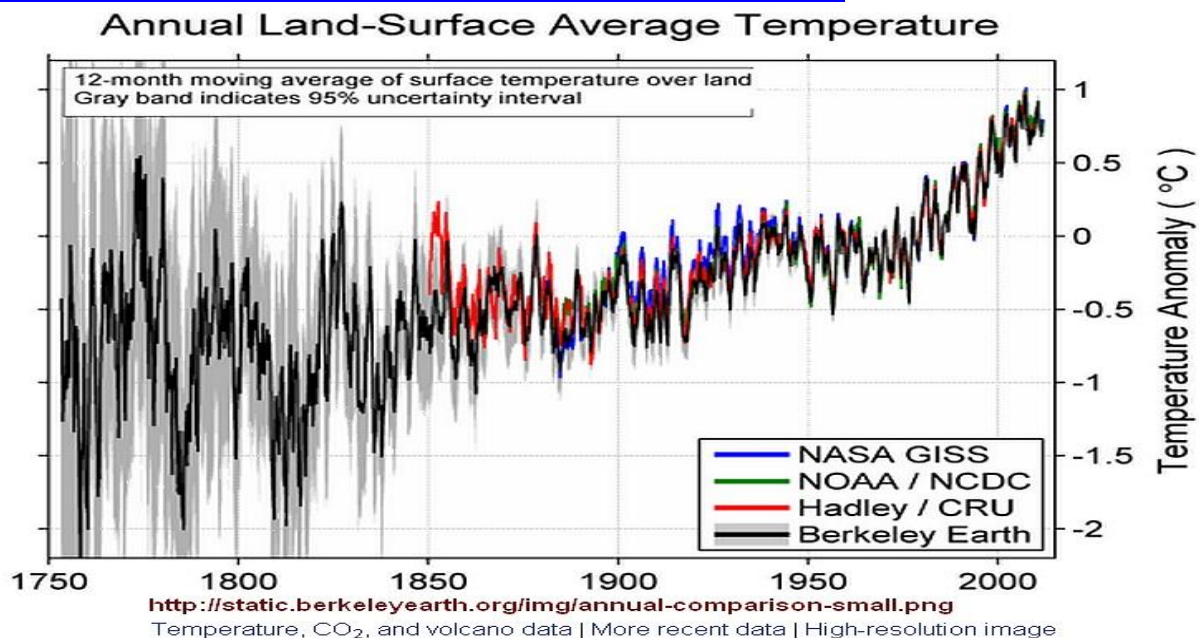
Dále se místo mého srovnávání hodnot vyzařování a teplot 2007/2013 řeší srovnání 1997/2013 (původní schéma Kiehl and Trenberth zůstalo až do IPCC 2007), pak Trenberth revidoval svá měření a opravil chybu. **Takže jsme se dozvěděli, že klimatologové žili od 1997 do asi 2011 v bludu.** Odkaz http://www.iac.ethz.ch/people/wild/Wild_et_al_ClimDyn_2013.pdf údajně vysvětluje náhlý skok zpětného vyzařování skleníkových plynů z 324 W/m^2 u IPCC 2007 (původně Trenberth 1997) na 342 W/m^2 u IPCC 2013. Ve shrnutí se mluví o změně metodiky, zpřesnění pozemních stanic, nové satelitní měření atd. Zpřesnění, ale i **potvrzení** globálních pozemních měření provedl projekt BEST.

<http://www.osel.cz/index.php?clanek=5945>

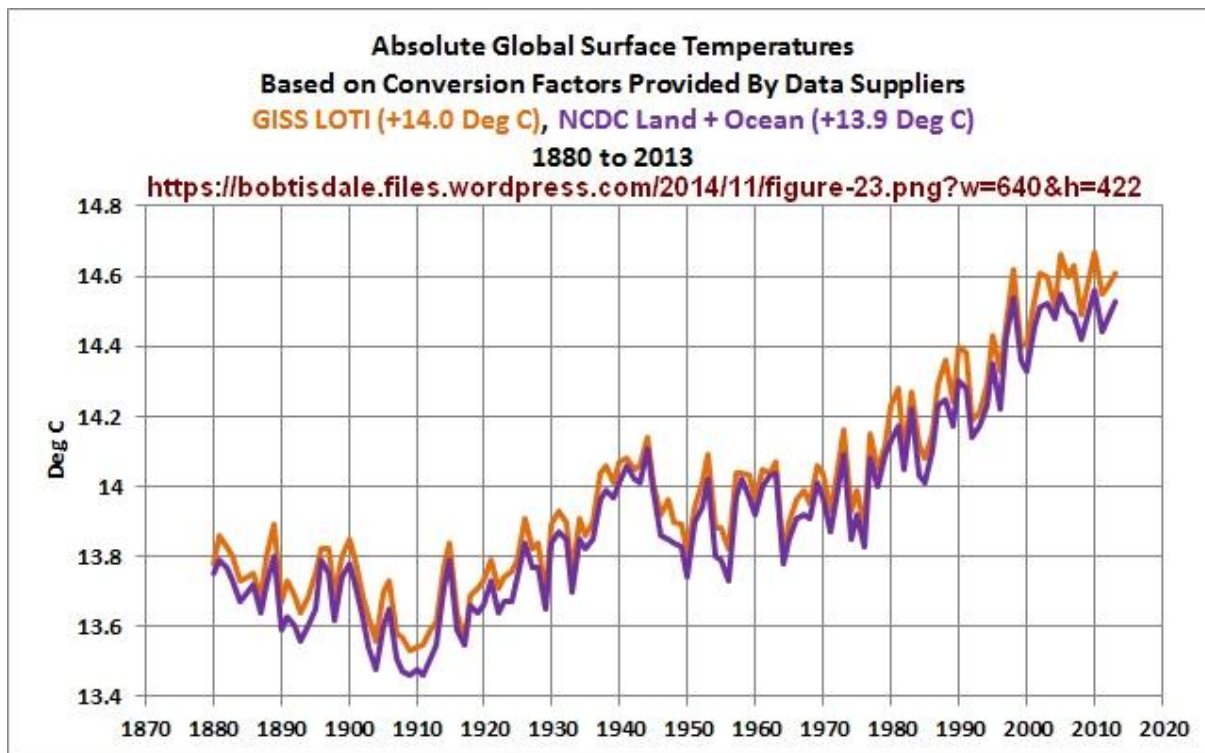
Počet povrchových stanic POKLESL za 20 let asi na polovinu. Projekt BEST zpracoval asi 39 000 stanic (asi 5 x víc jak globálních stanic) : "Analýza vývoje globální teploty provedená projektem BEST plně potvrdila předchozí studie . Umožnila zvýšit přesnost a validitu určování vývoje globální teploty a protáhnout ji až do roku 1800." Takže jsme se dozvěděli, že nejuplněji zpracování teplotních dat **BEST s 1,9 miliardy dat POTVRDILA** správnost předchozích měření globální povrchové teploty. BEST potvrdil malý vliv tepelných ostrovů, jejichž chybu lze dobře eliminovat atd.

<http://berkeleyearth.org/summary-of-findings>

<http://static.berkeleyearth.org/img/annual-comparison-small.png>



Graf teplotních odchylek podle B:E:S:T. (berkeleyearth.org)



Bob Tisdale

Graf teplot pevnina a pevnina+ oceán podle B. Tisdale. Globální teplota se pohybuje kolem 14,5°C. Povrchové teploty tedy změřit nebo určit lze.

<https://bobtisdale.files.wordpress.com/2014/11/figure-23.png?w=640&h=422>

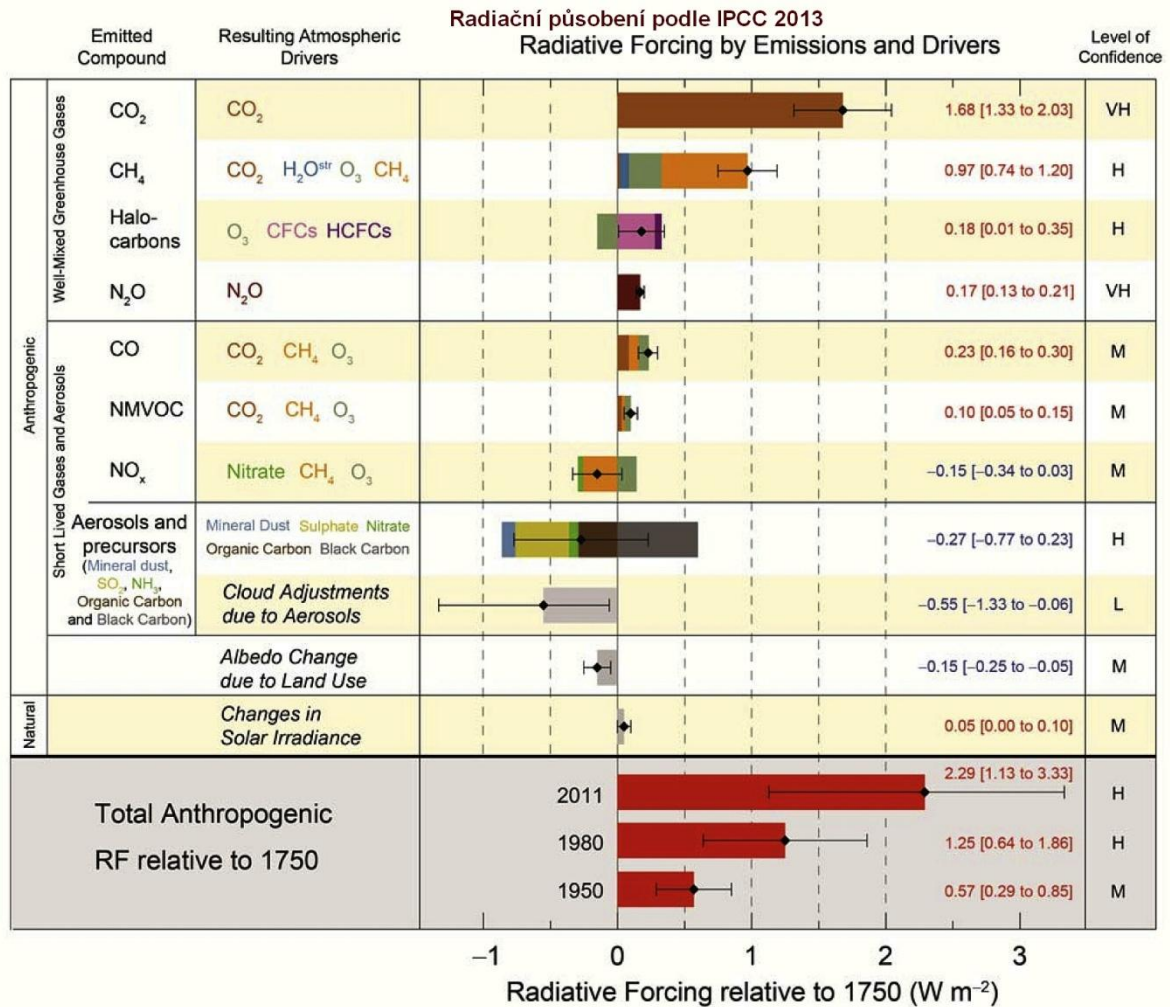
Článek dole obsahuje grafy a úvahy o skleníkovém jevu na Zemi. Problematiku jaký vliv mohou mít neskleníkové plyny N_2 , O_2 , Ar jsem k jednoznačnému závěru nedovedl. Nechám to tedy na klimaskepticích, je to jako jim dát do ruky velikonoční pomlázku a nechránit si pozadí. Skeptici měli březem, byl u nás chladný a má být chladný i aprílový 1. duben. Klimatologové mají jistotu, že skleníkové plyny byly a budou, a tak udělal jsem svévolně extrapolaci radiačního působení skleníkových plynů až do roku 2100. Snadno a rychle.

Není čas, dnes v noci na neděli 31. března nám ukradnou hodinu a spát se bude o hodinu méně. Mezi tím už nastal 25. říjen a čas se vrací k normálnímu slunečnímu času. 25 říjen raději nevzpomínat, je to den v tehdejších ruském kalendáři, v našem 7. listopad, slavná Velká říjnová socialistická revoluce, co nebyla v říjnu ani socialistická.

Čeká nás další revoluce- EU chce snížit emise CO_2 o 40% proto 1990. My samozřejmě také, ale po česku, když to nebude energetiku bolet. Radiační působení skleníkových plynů se z ničeho nic zvýšilo za 5 let 2013/2007 o $18 W/m^2$, na $342 W/m^2$, což odpovídá nárůstu teploty $1,5 ^\circ C$ ($1,466 ^\circ C$). A do roku 2100 má teplota narůst o $2 ^\circ C$ jako rozumný odhad. Po roce 2000 globální teplota prakticky neroste.

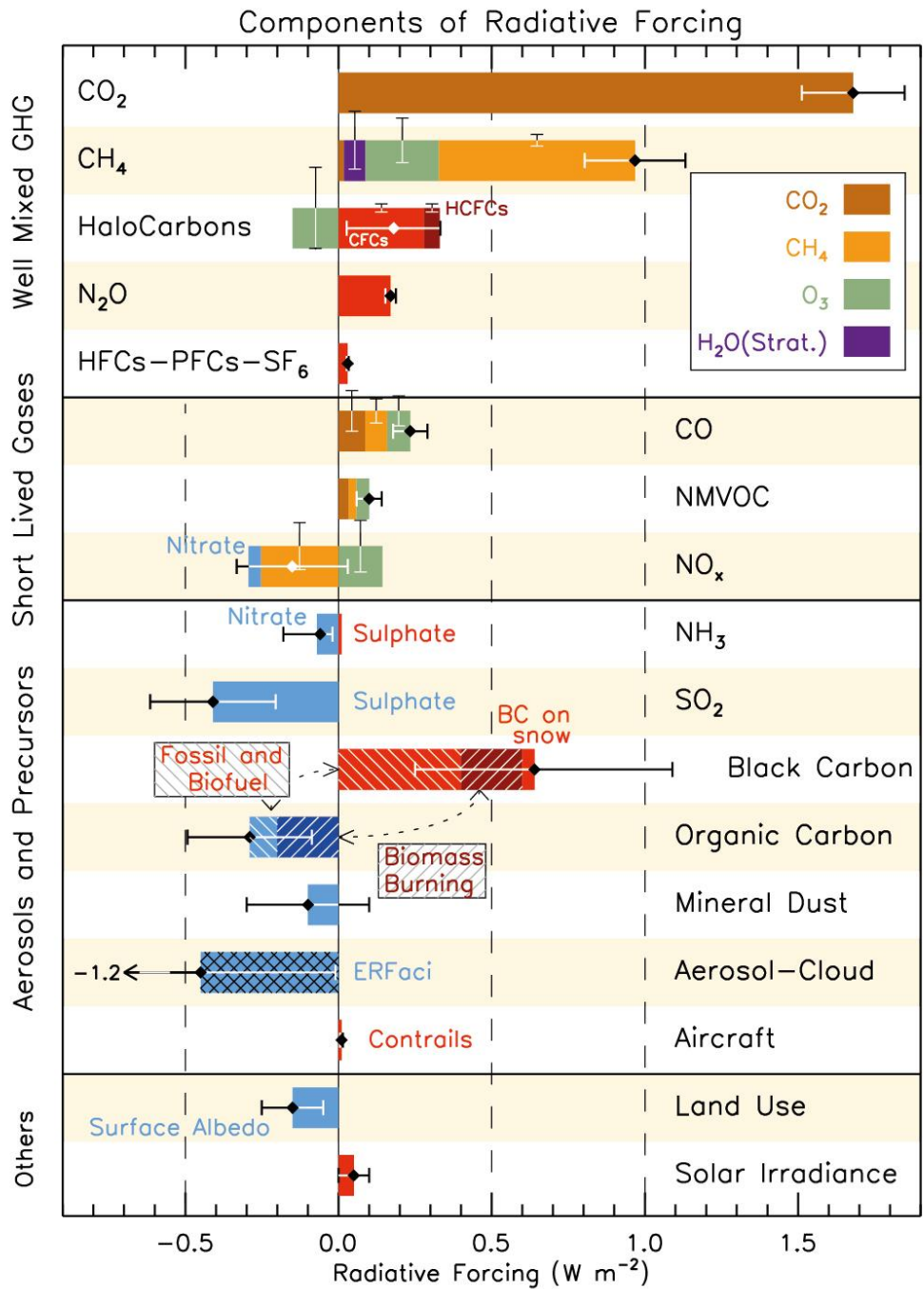
Radiační působení podle IPCC 2013

http://www.realclimate.org/images/ipcc_rad_forc_ar5.jpg



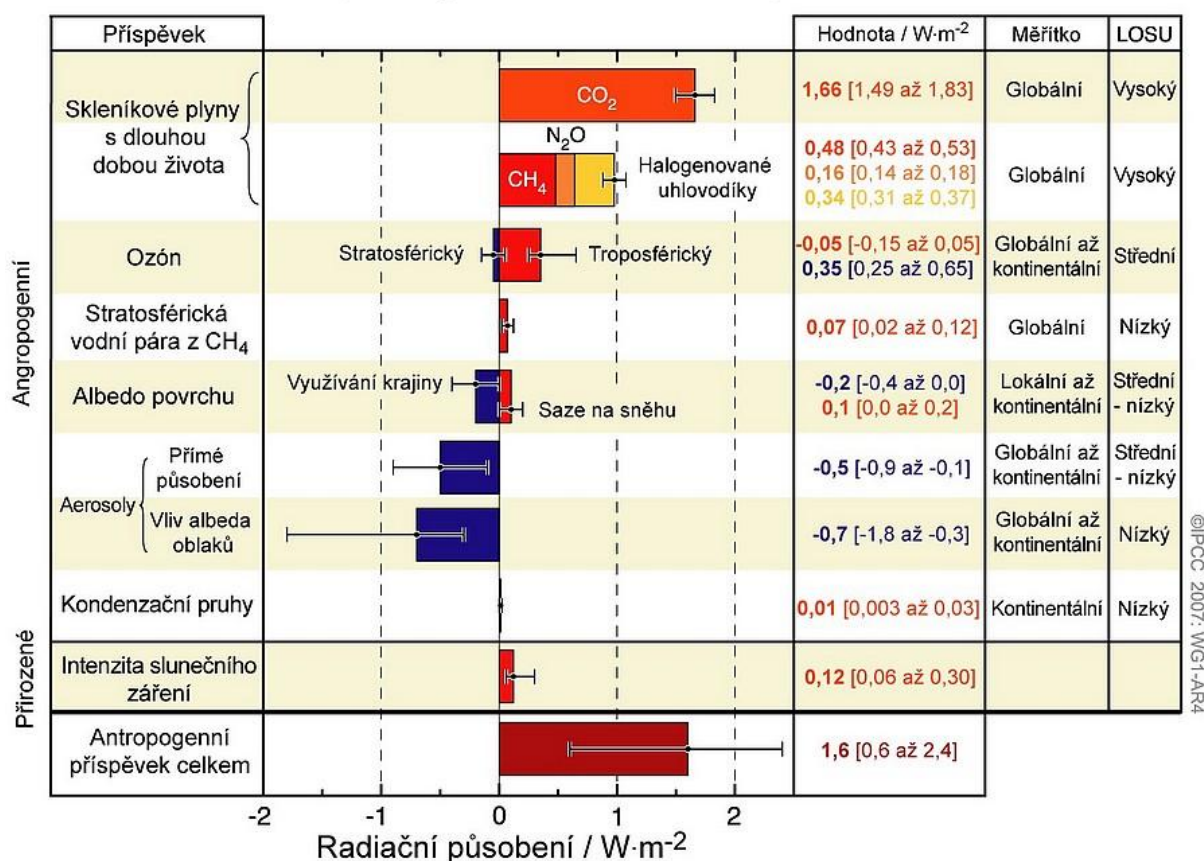
Graf č. 1.A Radiační působení podle IPCC 2013.
Originál graf podle IPCC 2013 je dole pod odkazem

<http://www.ipcc.ch/report/graphics/images/Assessment%20Reports/AR5%20-%20WG1/Chapter%2008/Fig8-17.jpg>



Radiační působení skleníkových plynů se od 1980 do 2011 zvýšilo z 1,25 W/m² na 2,29 W/m², tedy se navýšilo o 1,04 W/m². Skutečné působení bude větší (třeba 3 W/m²), to vyjadřuje koeficient klimatické citlivosti. Dole grafy č.3 až č. 5.B jsou různá schémata energetické bilance atmosféry velmi odlišná pro zpětné vyzařování skleníkových plynů zpět k povrchu (324, 325, 345,6 a 342 W/m²). Patrně nevyjadřují stejnou věc, není možný rozdíl až 20 W/m².

Příspěvky k radiačnímu působení



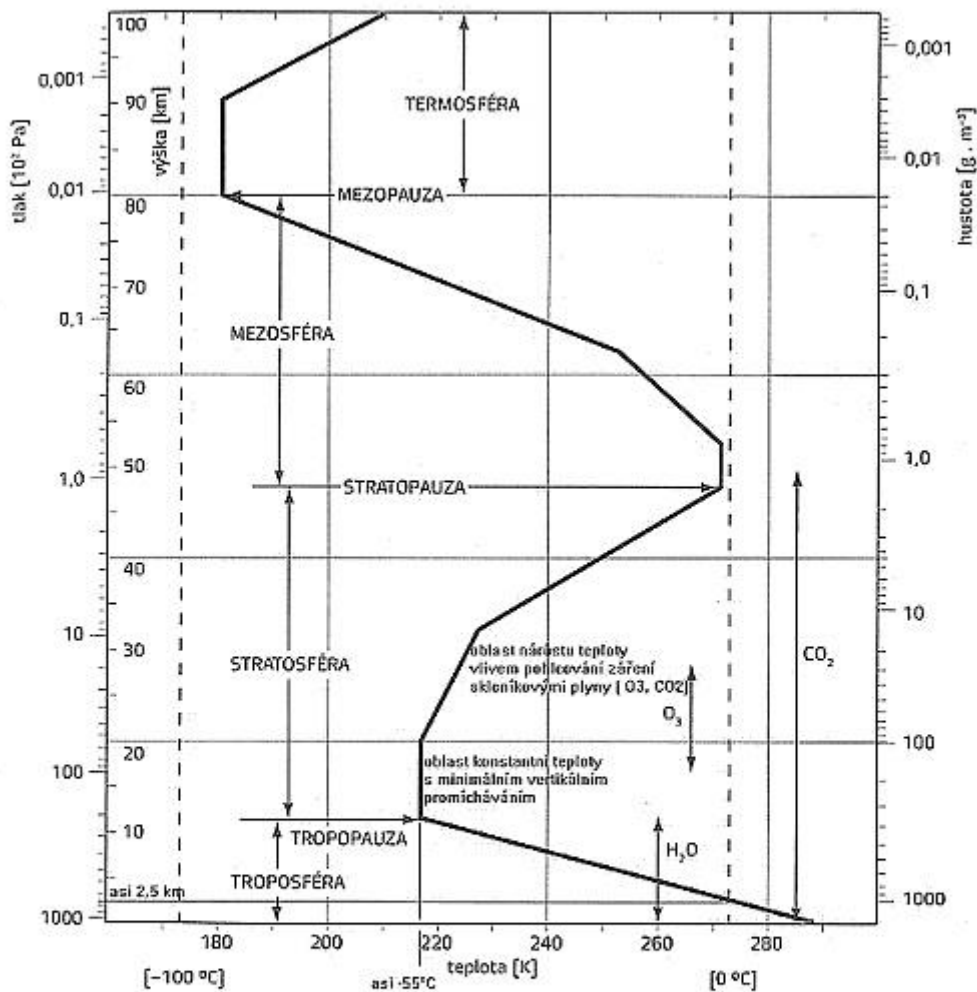
Graf č. 1.B Radiačního působení skleníkových plynů podle IPCC 2007 vyjadřuje antropogenní působení celkem. http://amper.ped.muni.cz/gw/ipcc_cz/wg1/figures_cz/SPM-2_13Mar07cz.png

Toto schéma vpravo po straně označené IPCC 2007 má zmatky v označení barev u ozonu.

Troposférický ozon má příspěvek 0,35 a měl by tedy být číselně označen červeně a stratosférický (-0,05) by měl být modře. Takže zmatky nedělám jen já.

- Rozhodující podíl patří CO₂, o němž je uvedeno, že se počítá jako nárůst radiačního působení od předindustriálního období, tedy od roku 1750, kdy bylo 280 ppm CO₂.
- Přepočítání ppm CO₂ na radiační působení W/m² je podle vzorce $(\Delta F) [W/m^2] = 5,35 \cdot \ln(\text{ppCO}_2 \text{ aktuální} / \text{ppCO}_2 \text{ referenční})$, tedy od 1750 do 2012 pro 280/395 ppm bude 1,84 W/m² nárůst radiačního působení. Pro poměr 380/280 ppm to vychází 1,63 W/m².
- Logické pak je, že i vliv halogenovaných uhlovodíků je od předindustriálního období, je tedy antropogenní.
- Vliv ozonu - troposférický ozon je na straně nárůstu skleníkového efektu, stratosférický ozon (většina ozonu je ve výšce kolem 30 km) je na straně úbytku skleníkového efektu. To lze chápat tak, že se účastní vyzařování do kosmu více, než zpět k Zemi. Troposférického ozonu není mnoho, ale roste přízemní ozon díky fotosmogu velkých prosluněných měst.

Výšková struktura atmosféry

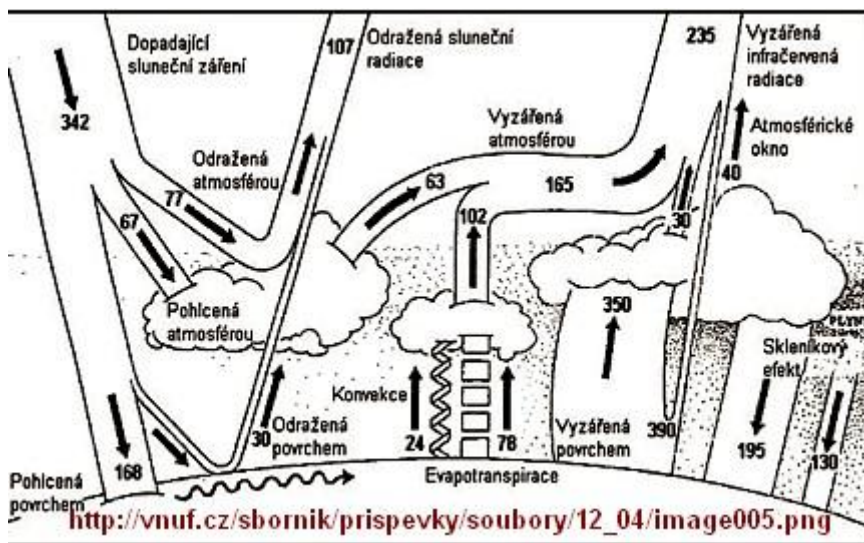


Křivka na obrázku zobrazuje tzv. standardní model atmosféry, to znamená průměrné globální hodnoty. Výška tropopauzy se např. pohybuje mezi 7-17 km, nejnižší je v zimním období v polárních oblastech, nejvyšší v tropech. Díky velmi nízké teplotě tropopauzy (okolo -50°C) vodní pára nestoupá výše, protože prakticky úplně "vymrzne". Tlak a hustota ovzduší rychle klesají, jsou poloviční ve výšce 5,6 km. Do této výšky je obsaženo přibližně 3/4 hmoty vzduchu.

Graf č. 2 - atmosféra- teploty, výška, tlak.

- Podmínkou vzniku skleníkového jevu je to, že vyšší chladnější vrstva vyzařuje méně než spodní teplejší vrstva. Ve stratosféře teplota roste, tedy vyzařování O_3 a CO_2 k povrchu je nižší, než do kosmu.
- Stratosférická vodní pára vzniká oxidací methanu, vodní páry z výparu oceánů se nedostanou přes tropopauzu ve výšce asi 13-20 km (asi 5-7 km vysokou vrstvu, kde je minimální proudění a teplota průměrně kolem -55°C)
- CO_2 a patrně i methan a oxid dusný (N_2O , t.v. $-88,5^{\circ}\text{C}$) jsou rovnoměrně na % rozptýleny v atmosféře až asi do 100 km, tedy i ve stratosféře. N_2O se oxiduje ozonem na NO_2 , spotřebovává tedy ozon ve stratosféře (http://cs.wikipedia.org/wiki/Oxid_dusn%C3%BD). Růst ozonu a N_2O současně díky civilizaci, to si mírně protiče.

Grafy, které najde Google jako Obrázky pod heslem energetická bilance atmosféry jsou rozporné. Velmi se liší započtením výparného tepla vody (latentní teplo) a tepelných stoupajících proudů (konvekce).



Graf č. 3 - původní zdroj Svobodová J., MUNI Brno. Vyznačení zpětného toku IR záření má hodnotu $195 W/m^2$ pro skleníkový efekt a $130 W/m^2$ pro plyny (atmosféry?).

Můj názor:

- Hodnoty $195 W/m^2$ a $130 W/m^2$ dostaneme, když celkové zpětné záření IR $325 W/m^2$ přepočteme na 60 % pro vodní páru a 40% pro zbytek. **Tedy popis by měl být $195 W/m^2$ skleníkový efekt vodní páry a $130 W/m^2$ skleníkový efekt ostatních skleníkových plynů.**
- Jiný výklad těchto hodnot: Podle
- <http://meteocentrum.cz/encyklopedie/greenhouse-effect.php>
- : "Některé plyny v atmosféře mají schopnost pohlcovat infračervené paprsky, které vyzařuje povrch Země. Tento přírodní jev, nazývaný skleníkový efekt, přispívá k udržování teplot vhodných pro život. Plyny dusík a kyslík, které tvoří převážnou většinu atmosféry (99%), záření ani nepohlcují ani nevysílají. Vodní pára, oxid uhličitý a některé další plyny, obsažené v ovzduší v mnohem menším množství, určitou část tepelného záření, jež opouští povrch Země, pohlcují; **tyto plyny** působí tedy na vyzařování jako částečná „pokrývka“ a **způsobují rozdíl asi $21^\circ C$** mezi skutečnou a průměrnou povrchovou teplotou na Zemi, jež se pohybuje asi kolem $15^\circ C$ a **hodnotou $-6^\circ C$, která by nastala v atmosféře obsahující pouze kyslík a dusík.**"
- Všeobecná shoda je, že Země bez atmosféry by měla teplotu $-18^\circ C$ (při stejném albedu, ve skutečnosti by byla teplota vyšší, nebyl by odraz od mraků a sněhu a ledu.).
- Stejní odborníci z meteocentrum.cz
- <http://www.meteocentrum.cz/zmeny-klimatu/sklenikovy-efekt.php>
- "Odhaduje se, že v současnosti skleníkové plyny zvyšují pozemskou teplotu asi o $33^\circ C$ o proti stavu, kdyby nebyly žádné".
- Takže skleníkové plyny u meteocentrum.cz zvyšují teplotu o $21^\circ C$ u sekce greenhouse-effect.php a o $33^\circ C$ u sekce skleníkový-efekt.php.

Můj názor:

Stefan – Boltzmannova rovnice, vyzařování absolutně černého tělesa závisí na čtvrté

mocnině absolutní teploty.

$$F[W] = 0,000\,000\,0567 * T^4$$

$$F[W] = 5,68E-8 * T^4$$

$$T = \sqrt[4]{F/0,000\,000\,0567}$$

Solární konstanta = asi 1366 W/m^2 až 1368 E/m^2 , na 1 m^2 zemského povrchu dopadá $1366/4 = 341,5 \text{ W/m}^2$ až 342 W/m^2 .

Hodnotu -6°C pro atmosféru jen kyslík a dusík, které neovlivní vyzařování ani pohlcování infračerveného záření můžeme dostat jedině tehdy, když bude jiné albedo, což nastane vzhledem k tomu, že nebudou mraky vodní páry, nebudou ledovce a sníh ani život na Zemi.

a) Albedo současné určené z grafu je $(102 \text{ W/m}^2 \text{ odraz}) * 100 / (342 \text{ W/m}^2 \text{ příkon}) = 29,8\% = \text{asi } 30\%$. Na povrch dopadne $324 \text{ W/m}^2 * 70\% = 240 \text{ W/m}^2$

$$T = \sqrt[4]{240/0,000\,000\,0567} = 255,06 \text{ K} = -18,09^\circ\text{C}$$

b) Albedo 15,5% znamená, že se odrazí 53 W/m^2 se odrazí, dopadne 289 W/m^2 , odtud

$$T = \sqrt[4]{289/0,000\,000\,0567} = 267,19 \text{ K} = -5,96^\circ\text{C}$$

Výpočet vedoucí k -6°C s atmosférou (N_2 a O_2) bez vodní páry a skleníkových plynů tedy závisí na albedu, jehož hodnotu sotva někdo tuší. A meteocentrum.cz zásadní vliv albeda neuvádí, takže z textu vzniká dojem, že oteplení z -18°C na -6°C způsobují neskleníkové plyny N_2 a O_2 .

c) Astronomické albedo Měsíce je 12%. Pro předpokládané albedo Země albedo 13% (odrazí se 44 W/m^2 , dopadne 298 W/m^2) u Země bez skleníkových plynů pak vyjde teplota (-4°C).

$$T = \sqrt[4]{298/0,000\,000\,0567} = 269,25 \text{ K} = -3,9^\circ\text{C}$$

- Pro -19°C ($254,15 \text{ K}$) vychází podle Stefan-Boltzmannova zákona $F [\text{W/m}^2] = (5,67E-08) * T^4$ vyzařování $236,56 \text{ W/m}^2$ v soulase s grafem č. 3, pro teplotu 255 K to bude 240 W/m^2 .
- Pak tedy neskleníkové plyny (N_2 , O_2 , Ar) způsobí rozdíl -18°C do -6°C , tedy o 12°C . Skleníkové plyny od -6°C do -15°C tedy o 21°C . Když rozdělíme 325 W/m^2 zpětného vyzařování k zemi v tomto poměru, dostaneme 118 W/m^2 a 207 W/m^2 . Což není v soulasu s grafem. Zásadní rozpor je v tom, že **neskleníkové plyny (N_2 , O_2 , Ar) by neměly vůbec pohlcovat ani vyzařovat IR záření a jejich vliv na energetickou bilanci Země by měl být nepatrný**. Obecně proto, že neobsahují tří a víceatomové molekuly, které mají rotačně vibrační spektra, které pohlcují a vyzařují IR záření. Dusík a kyslík vyzařují v mikrovlnné oblasti, která má na energetickou bilanci atmosféry nepatrný vliv. <http://climateaudit.org/2008/01/08/sir-john-houghton-on-the-enhanced-greenhouse-effect/>

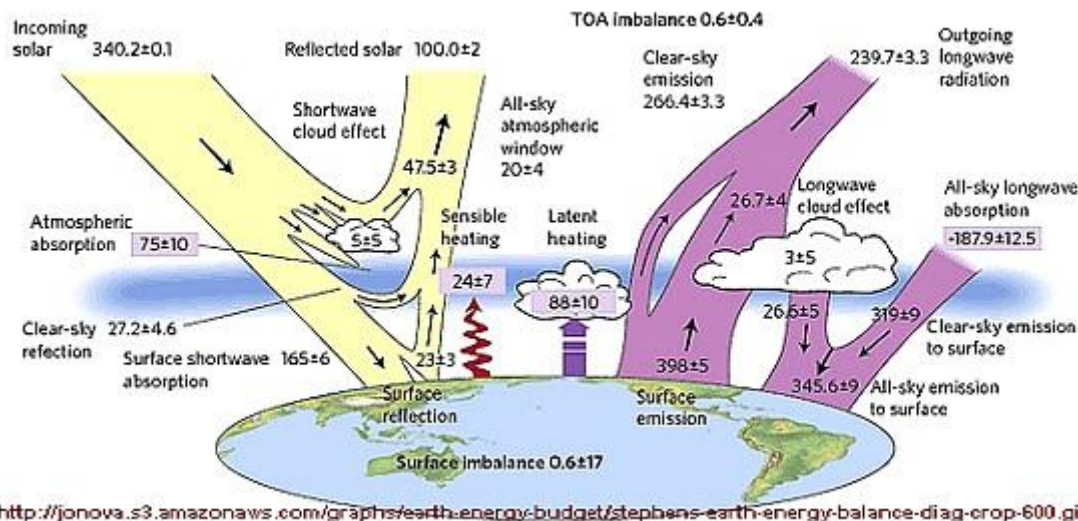
"Dusík a kyslík mohou tvořit srážkovými dimery, které **absorbují IR v tepelném pásmu IR, ale tato absorpce je o 5 nebo 6 řádů slabší než vodní pára**, takže emise a absorpce těchto dimerů v troposféře jsou zanedbatelné. Kyslík má magnetický dipólový moment, takže má emisní spektrum na dlouhých vlnových délkách, ale nejsilnější složky jsou v mikrovlnné oblasti, kde hustota energie z tepelného záření z povrchu a nižší atmosféry je poměrně malá. **Emisní spektrum kyslíku ve frekvenčním pásmu 60 GHz (mikrovlny asi 5 mikrometrů vlnová délka)** sledují satelity prostřednictvím mikrovlnného radiometru při měření teploty atmosféry."

- K vyzařování do vesmíru, které sledují satelity se ještě dostanu dále. Kyslík a dusík se tedy tohoto vyzařování neúčastní a jejich vliv na teplotu atmosféry a Země je nepatrný. Těžko se to rozdýchává, ale vše tomu nasvědčuje.

Kniha **Malá všeobecná obrazová encyklopedie (asi 1998)** uvádí, že **bez skleníkových plynů by teplota Země byla asi o 33°C nižší**. Je to kniha podepsaná desítkami vědeckých kapacit a skleníkového jevu se týká velmi okrajově, ale všechny údaje v knize jsou opravdu kvalitní.

- Jan Hollan, publikující na <http://amper.ped.muni.cz/gw/> uvádí, že skleníkové plyny způsobují zvýšení teploty Země o 34 °C, myšleno při zachování albeda.
- <http://zmeny-klima.ic.cz/sklenik-pricip/vyzarovani-10mikrometru.jpg>
http://amper.ped.muni.cz/gw/pojmy.html#2.2.Sklenikove_plyny
http://amper.ped.muni.cz/gw/pojmy.html#2.1.Sklenikovy_jev"

"Skleníkové plyny se od hlavních složek ovzduší (N₂, O₂, Ar) liší tím, že jejich molekuly se skládají alespoň ze tří atomů a mohou pohlcovat a vyzařovat dlouhovlnné infračervené záření tím, že mění svůj rotační nebo vibrační stav." - autor textu Jan Hollan



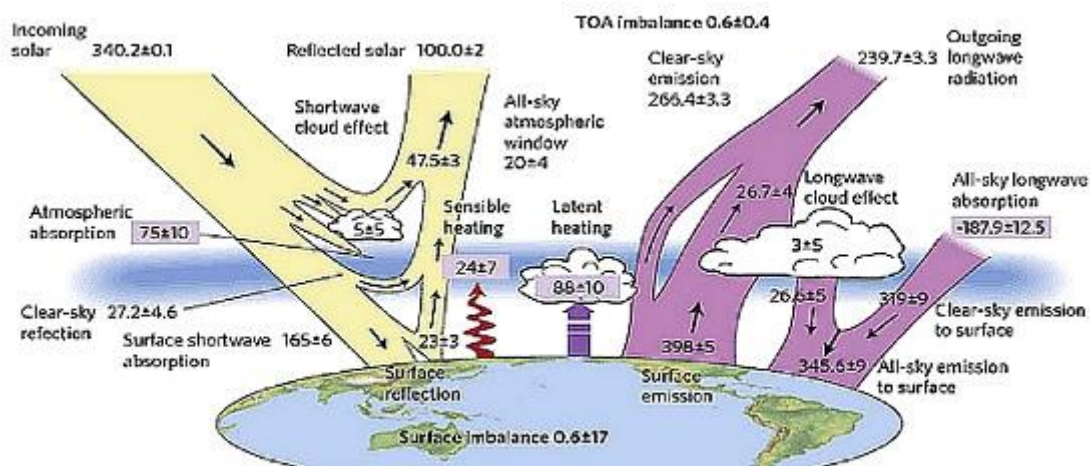
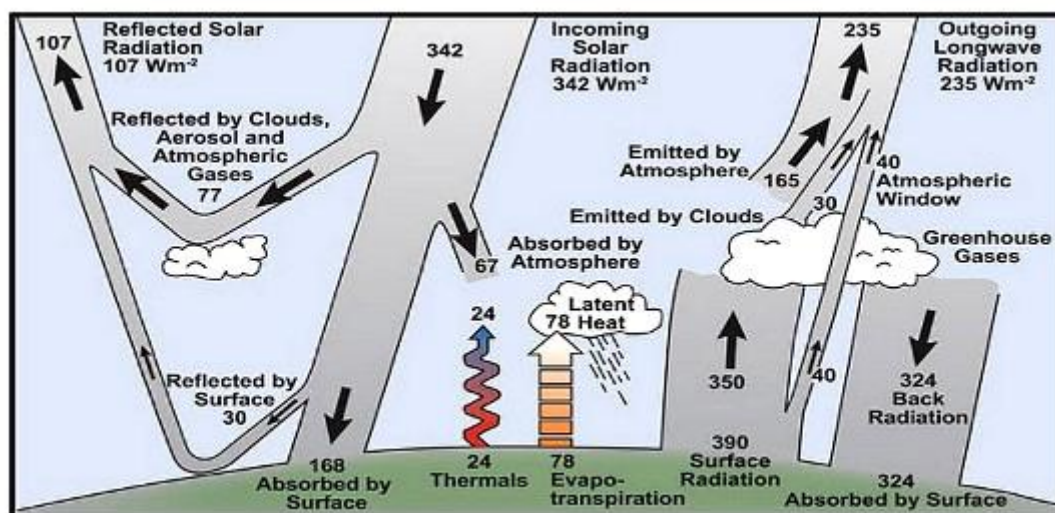
<http://jonova.s3.amazonaws.com/graphs/earth-energy-budget/stephens-earth-energy-balance-diag-crop-600.gif>

Graf č. 4 je z <http://judithcurry.com/2012/11/05/uncertainty-in-observations-of-the-earths-energy-balance/>

Heslo energetic balance of earth v Google/Obrázky nabízí i upravený graf původně snad zdroje Kiehl and Trenberth. V tomto grafu je zmatečně vyznačeno minus -187,9 W/m² pro All-sky longwave absorbtion. Smysl je ten, že tato hodnota 187,9 W/m² se vyzařuje jako IR záření atmosférou a je započtena do širokého fialového pásu, který končí nahoře výstupem (Outgoing longwave radiation = 239,7 W/m², kde je i přímé vyzařovací okno uváděné obvykle 40W/m² a vyzařování mraků, zde 26,5 W/m²). Podstatné jsou pouze vstupy 340 W/m², které jsou rovny výstupům (100 W/m² odraz a 240 W/m² vyzaření do vesmíru.

Z hlediska kinetické teorie plynů je tu několik problémů:

- Skleníkové víceatomové plyny zachycují a vyzařují IR záření, které však zbytek atmosféry není schopen přijmout, tedy ani vysílat v nějaké rozumné rovnováze. Snad jen vliv kyslíku s mírně polární molekulou, (kyslík je paramagnetický) a minimálního vzniku vazeb dimeru, které rotačně vibrační spektra teoreticky mají.
- Podle vzorce Boltzmannovy teorie plynů $\frac{1}{2}m_1 \cdot v_k^2 = \frac{3}{2}k \cdot T$, kde m_1 je hmotnost jedné molekuly a v_k je střední kvadratická rychlost molekuly, k je Boltzmannova konstanta $k = (1,38) \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$
- Pak vychází pro methan, N₂, O₂, Ar a CO₂ při -55°C (218 K) rychlost molekul po řadě 550, 441, 412, 369 a 352 m/s, Při teplotě 288 K (+15°C) to bude pro methan, vodní páru, N₂, O₂, Ar a CO₂ po řadě 632, 632, 506, 474, 424 a 404 m/s. Molekuly skleníkových plynů CH₄ a H₂O páry mohou tedy při přímých srážkách předávat energii neskleníkovým dvouatomovým molekulám N₂, O₂ a jednoatomové molekule Ar (molární hmotnost 40 g/mol), které jsou pomalejší. Takže tyto skleníkové plyny mohou předávat i kinetickou srážkovou energii molekulám dusíku, kyslíku nebo argonu.



<http://jonova.s3.amazonaws.com/graphs/earth-energy-budget/stephens-earth-energy-balance-diag-crop-600.gif>

Horní část grafu 5 A je podle IPCC 2007

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/fig/faq-1-1-figure-1.jpeg

Graf č. 5 A - srovnání energetické bilance atmosféry z různých zdrojů se liší.

Různé zdroje uvádí mírně odlišné hodnoty, schéma je však obdobné. Z povrchu díky nárůstu skleníkových plynů vyzařuje až 398 W/m^2 .

http://www.iac.ethz.ch/people/wild/Wildetal_IRS2012_GlobalEnergyBalance.pdf

Následuje graf č. 5 B, který je ve shodě s IPCC 2013 uvádí zpětné vyzařování skleníkových plynů (greenhouse gases) 342 W/m^2 . Tedy vliv vyzařování neskleníkových plynů není k nalezení. Jestliže srovnáme jen zde vcelku náhodně vybrané grafy energetické bilance Země, dostáváme pro zpětný příkon skleníkových plynů (Back Radiation) hodnoty obvykle 325 W/m^2 . Jinou verzi chápání tohoto grafu jsem dal pod tento následující graf.

Je to jak v Werichově písničce o Golémovi : Je tu ještě verze třetí. Tentokrát od NASA, která říká, že tepelné záření (výkon 342 W/m^2) dopadající na Zemi ze Slunce se musí rovnat tepelnému záření (výkon 342 W/m^2), který se vrací na povrch (back radiation). Můj rozum říká, že pak není co řešit, ze Slunce dopadá solární konstanta asi $1365,5$ až $1366,5 \text{ W/m}^2$, kolísá asi 1 W/m^2 , tedy dopadá na povrch Země kolem $341,5 \text{ W/m}^2$ a kolísá asi $0,25 \text{ W/m}^2$.

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0d/Solar-cycle-data.png/300px-Solar-cycle-data.png>

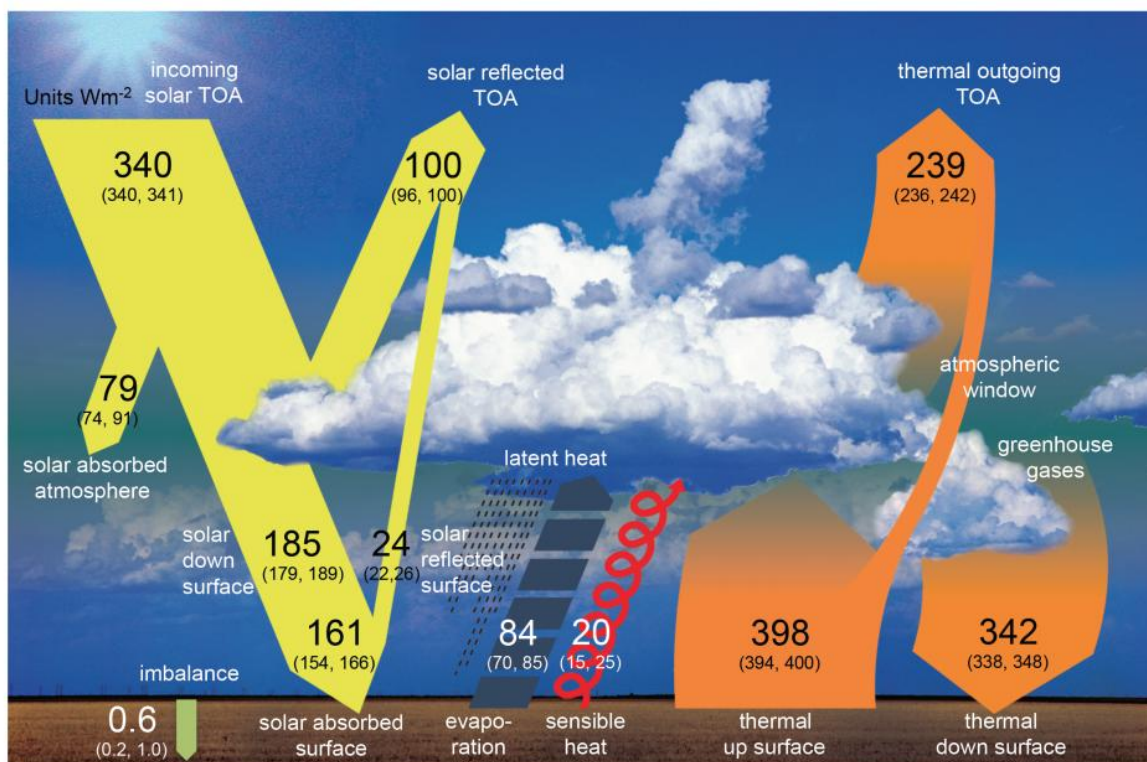
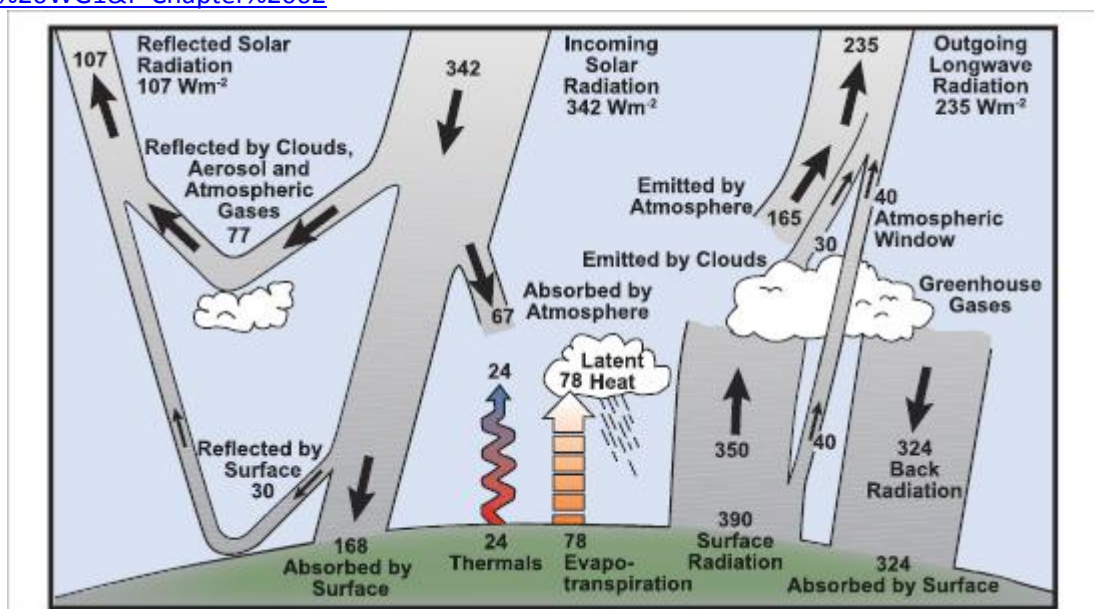


FIGURE 2. Schematic diagram of the global mean energy balance of the Earth. Numbers indicate best estimates for the magnitudes of the globally averaged energy balance components together with their uncertainty ranges, representing present day climate conditions at the beginning of the 21st century. Units Wm^{-2} . Figure adapted from Wild et al. (2013) [1] with slight modifications as outlined in the text.

Graf 5 B. je shodný s Figure 2.11 zprávy IPCC 2013.

www.ipcc.ch/report/graphics/index.php?t=Assessment%20Reports&r=AR5%20-%20WG1&f=Chapter%2002



http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/images/fig1-2.gif Zdroj IPCC 2001

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/fig/faq-1-1-figure-1.jpeg Zdroj IPCC 2007.

Graf 5 C – podle IPCC 2007 je shodný s grafem IPCC 2001. A najednou rok 2013 a všechno jinak. IPCC 2013 má latentní teplo (skupenské teplo výparné vody při evapotranspiraci) $84 W/m^2$, tedy o $6 W/m^2$ vyšší. Se zvýšením teploty o $1^\circ C$ dojde ke zvýšení vodních par v atmosféře až o 7 %. Tím se zvýší skleníkový efekt, v němž vodní páry představují asi 2 /3. Chápu, že více vodních par přenesou teplo do vyšších zeměpisných šířek. Arktida se otepluje mnohem rychleji, než jiné části. Tím se

zmenší rozdíl teplot směrem k pólům a zmenší se tepelná neradiační výměna daná horizontální tepelnou konvekcí. IPCC 2013 má proti IPCC 2007 pokles na 20 W/m^2 z 24 W/m^2 , tedy o 4 W/m^2 . Albedo IPCC 2007 je $107/342 = 31,29\%$ a kleslo pro IPCC 2013 na $100/340 = 29,41\%$. Mělo se albedo zvětšit kvůli většímu množství mraků, ale kleslo celkem o 7 W/m^2 . Odraz od povrchu ze snížil ze 30 W/m^2 na 24 W/m^2 . Snad díky tání sněhu a ledu. IPCC 2013 vyznačuje průměrné hodnoty a možné difference hodnot, obvykle několik W/m^2 . Dopadající (většina ve viditelné části) sluneční záření má IPCC 2013 hodnotu 340 W/m^2 . Sluneční aktivita v období po roce 2005 klesala a je od 2006 na nízké úrovni, zvláště rok 2010. Výkyvy solární konstanty jsou ovšem kolem 1 W/m^2 , což odpovídá asi výkyvu $0,25 \text{ W/m}^2$ ($341,63$ pokles na $341,38 \text{ W/m}^2$) což pokles insolace 342 W/m^2 na 340 W/m^2 nevysvětlí. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar-cycle-data.png> Nové modely podle IPCC 2013 jsou jistě validizovány stejně jako modely IPCC 2007. Obojí je tedy správně, ale liší se hodně. Teplo pohlcené do hloubky 2000 m oceánu lze vyjádřit zhruba něco přes $+0,5 \text{ W/m}^2$ za 6 let, tedy zhruba $0,5 \text{ W/m}^2$ za 5 let. Zase jen desetiny W/m^2 a rozdíly obou grafů jsou jednotky a více W/m^2 .

Veškeré tepelné vyzařování k povrchu podle IPCC 2013 je 342 W/m^2 , podle IPCC 2007 je toto zpětné IR vyzařování rovno 324 W/m^2 , tedy o 18 W/m^2 za 5 let zvýšilo. Ze Stefan-Boltzmannovy rovnice pro 342 W/m^2 dostaneme $+5,528 \text{ }^\circ\text{C}$, pro 324 W/m^2 dostaneme $+1,787 \text{ }^\circ\text{C}$, tedy rozdíl takto vypočtených teplot je $3,741 \text{ }^\circ\text{C}$.

- Infračervené vyzařování do vesmíru IPCC 2007 má 235 W/m^2 , IPCC 2013 má 239 W/m^2 . Rozdíl je 4 W/m^2 . Výpočtem pro 239 a 235 W/m^2 dostaneme rozdíl teplot $1,073 \text{ }^\circ\text{C}$. Podle nové IPCC 2013 se tedy Země vyzařováním více chladí. Více vyzařuje už z povrchu o 8 W/m^2 ($398 \text{ W/m}^2 - 390 \text{ W/m}^2$), vypočteno jako $14,830 \text{ }^\circ\text{C}$ a $16,296 \text{ }^\circ\text{C}$, rozdíl $1,466 \text{ }^\circ\text{C}$. To vše za 5 let.
Realita : Viz graf č.8 a č. teplot globálních, kde jde o rozdíly řádově $0,05 \text{ }^\circ\text{C}$ mezi obdobími 2006 - 2007 a 2011 - 2012. A pozdější období pro IPCC 2013 má teploty nižší. Aj tak možno.
- Není přímo napsáno u IPCC 2013, že vše 342 W/m^2 je od skleníkových plynů. Vypadá to tak, že červená zakroucená šipka s 20 W/m^2 konvekčního proudění se rozptýlí v atmosféře a vrací se zpět jako 322 W/m^2 vyzařování skleníkových plynů + 20 W/m^2 tepla předávaného srážkami molekul všech plynů nejen skleníkových. Ale stejně je to nakresleno i u IPCC 2007.
- S těžkým srdcem docházím k závěru, že **neskleníkové plyny mají malý radiační vliv na teplotu atmosféry. Mohou se podílet na přenosu tepla konvekcí a přenosu latentního tepla vodních par z teplých oblastí oceánů do vyšších zeměpisných šířek, tato energie zůstává v troposféře,** albedo polárních oblastí jsou pak nižší, více se pohltí, teplota vyšší, mají méně sněhu. Ale naopak více srážek sněhových, čili větší albedo.
- Jestliže se podíváme na výkon celkem IR záření, který odchází z povrchu - podle horního schématu je to $390 - 324 = 66 \text{ W/m}^2$, podle dolního schématu z roku 2012 je to $398 - 342 = 56 \text{ W/m}^2$. (opraveno díky panu s nickem pvm). To jsou velmi malé hodnoty, které opouští povrch. Cestou mimo skleníkový jev a IR vyzařování opouští povrch podle horního schématu 78 W/m^2 latentního tepla + 24 W/m^2 konvekcí prouděním vzhůru, celkem 102 W/m^2 . Podle dolního schématu to je 88 W/m^2 latentního tepla + 24 W/m^2 konvekce, celkem 112 W/m^2 , což je dvojnásobek 56 W/m^2 , který má odcházet z povrchu jako rozdíl IR vyzařování.
- Asi tak ze 4. třídy ZŠ víme, že ovzduší se ohřívá od povrchu Země. Fyzika dává odpověď, že atomy pevných látek v krystalu kmitají kolem rovnovážných poloh s frekvencí asi 10^{13} Hz , což je oblast mikrovln. Vyjádřit to lze u krystalických látek v závislosti na teplotě. <http://tresen.vscht.cz/min/sites/default/files/tepelne%20vlastnosti.pdf> Předá se energie molekulám plynu, třeba dusíku, které létají za pokojové teploty rychlostí $0,5 \text{ km/s}$ a za sekundu absolvují v plynu za normálních podmínek 7 miliard srážek mezi sebou.
- Logické je, že v rovnováze povrch-plyn, že průměrná rychlost atomů pevné látky jsou stejné jako plynu (střední kvadratická rychlost plynu není sice průměrná rychlost, ale jde o schematický výpočet). Kdyby byly atomy pevné látky pomalejší, nemohly by plyn srážkou

urychlit. Pro $f = 10^{13}$ [Hz], vyjde $T = 10^{-13}$ [s]. Dráha rozkmitu atomů pevné látky je tedy $s = v \cdot T = 500 \cdot 10^{-13} = 5 \cdot 10^{-11}$ [m]. Vezmu vzdálenost mezi atomy $1,5 \cdot 10^{-10}$ [m], což je zhruba vzdálenost jednoduché vazby mezi uhlíky v organických sloučeninách ($1,54 \cdot 10^{-10}$ m). Pak na **kmit atomů (tam a zpět) takovéto pevné látky při teplotě kolem 15°C vychází** $(5 \cdot 10^{-11} / 1,5 \cdot 10^{-10}) = 0,33 = 33\%$ **vzdálenosti mezi atomy.**

- Vzduch se skleníkovými plyny se tedy ohřívá od povrchu a z konvekce spolu s latentním teplem přijímá 2x víc tepla, než z rozdílu infračerveného záření. Povrch sice vyzařuje mnoho IR záření, ale současně se většina tohoto IR zpětně vyzařuje k povrchu, ve vzduchu se pohlcuje k dalším rovnováhám uvnitř atmosféry, tedy zhruba $100 \cdot (52 / 390) = 13\%$ IR záření. Pro teplo zadržené v atmosféře mají tedy neskleníkové tepelné efekty (konvekce a latentní teplo vody) podstatný význam, i když nezadržují ani nevyzařují IR záření. Část kinetické srážkové energie přebírají molekuly dusíku a kyslíku od rychlejších molekul H_2O páry a CH_4 , které IR záření pohlcují. Nejrozšířenější skleníkový plyn je vodní pára (snad 1600 ppm), tedy součet skleníkových plynů tvoří kolem 2 promile atmosféry.
- Tvrzení, že skleníkové plyny způsobují o 21 °C vyšší teplotu atmosféry a neskleníkové plyny dalších 12°C se jeví formálně rozumné, pokud přijmeme, že vzduch přebírá energii od teplého povrchu i mimo IR záření. **Atmosféra se ohřívá od povrchu, tedy povrch je průměrně teplejší, jak průměrná přízemní teplota atmosféry.**
- Vodní pára obíhá z dolní troposféry do vyšší a kondenzuje, skupenské teplo výparné teplo tedy zůstává v troposféře. Asi jako při vaření na teplotu právě postačující k vypařování a kondenzaci par v hrnci s vodou pod pokličkou.
- Pokusím se oddělit konvekci od latentního tepla. Teplo odnášené konvekcí od povrchu budu považovat za (suchý) adiabatický děj plynu, tedy bez tepelné výměny zvenci. **Stoupáním se plyn rozpíná a adiabaticky ochlazuje. Dole na jeho místo se přisává na původně teplejší místo vodorovně proudící vzduch chladnější.** Na místo tohoto proudu vzduchu stahujícího se do místa stoupajícího proudu se dostává **při poklesu dolů** náš původně stoupající plyn, který **se stlačením adiabaticky ohřeje.** Také teplo přenášené konvekcí tedy obíhá ve formě adiabatického plynu v troposféře. Tento **neskleníkový plyn nemůže vyzařovat IR záření. Nemůže ani předávat v podstatě teplo vedením na chladnější vrstvu plynu- nad troposférou je minimálně 5 km vrstva tropopausy s konstantní teplotou asi -55 °C.** S touto tropopausou je námi uvažovaný plyn v rovnováze, má tedy stejnou teplotu na rozhraní.
- **Výsledkem stoupání plynu konvekcí a odparem vody z povrchu je tedy ochlazení v tomto místě. Teplo neskleníkového původu se přenese obecně do troposféry a výsledkem je to, že atmosféra jako celek vyrovnává teploty mezi ozářenou a neozářenou částí povrchu.** Také pomáhá vyrovnávat teploty mezi rovníkovou a polární oblastí. Přenáší teplo do vyšších zeměpisných šířek. Což je evidentní ve srovnání s kolísáním teplot na osvětlené a neosvětlené části Měsíce, i když solární konstanta je stejná.

Graf energetické bilance NASA a vysvětlení

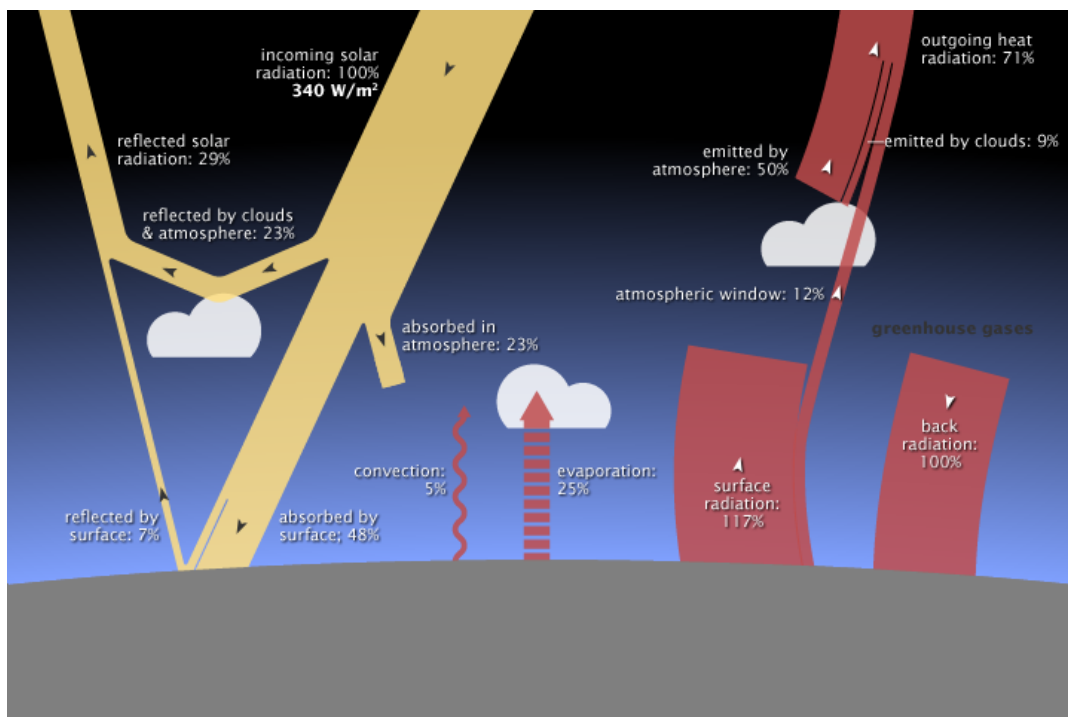
Je to jak v Werichově písničce o Golémovi : Je tu ještě verze třetí. Tentokrát od NASA, která říká, že tepelné záření (výkon 342 W/m^2) dopadající na Zemi ze Slunce se musí rovnat tepelnému záření (výkon 342 W/m^2), který se vrací na povrch (back radiation). Můj rozum říká, že pak není co řešit, že Slunce dopadá solární konstanta asi $1365,5$ až $1366,5 \text{ W/m}^2$

[.http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0d/Solar-cycle-data.png/300px-Solar-cycle-data.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0d/Solar-cycle-data.png/300px-Solar-cycle-data.png)

Kolísá asi 1 W/m^2 , tedy dopadá na povrch Země kolem $341,5 \text{ W/m}^2$ a kolísá asi $0,25 \text{ W/m}^2$ tedy **kolísání** asi $0,025 \text{ W/m}^2$ za rok. Solární konstanta od 80. let mírně klesá. **Nárůst** antropogenního působení 2011/1980 je $1,04 \text{ W/m}^2$, tedy nárůst asi $0,035 \text{ W/m}^2$ za rok.

<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/EnergyBalance/page6.php>

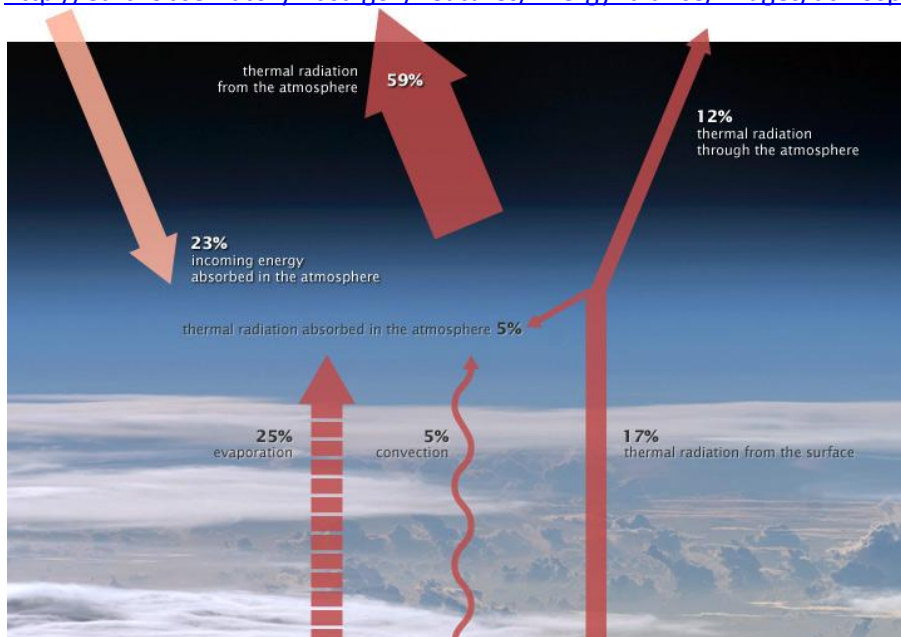
http://earthobservatory.nasa.gov/Features/EnergyBalance/images/global_energy_budget_components.png



Graf č.6. energetická bilance atmosféry podle NASA

Z povrchu odchází navíc 17 % dopadajícího záření Slunce díky skleníkovému jevu, z těchto 17 % se vyzáří 12 % (skleníkových plynů hlavně vodní páry je na hranici stratosféry méně, záření může uniknout), a 5 % se pohltí do atmosféry.

http://earthobservatory.nasa.gov/Features/EnergyBalance/images/atmosphere_energy_balance.jpg



Graf č. 7. Podle NASA. Evaporace (25% dopadajícího výkonu) a konvekce (5% dopadajícího výkonu) se dle grafu rozptýlí v atmosféře. Nejsou započteny jako vyzářování z atmosféry. Asi ne.

NASA a vliv N₂ a O₂ v atmosféře :

<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/EnergyBalance/page6.php>

„Přirozený skleníkový efekt zvyšuje zemského povrchu teplotu až na 15 stupňů Celsia v průměru, je více než 30 °C teplejší, než by byla, kdyby to nemělo atmosféru....Stejně jako hlavní atmosférické

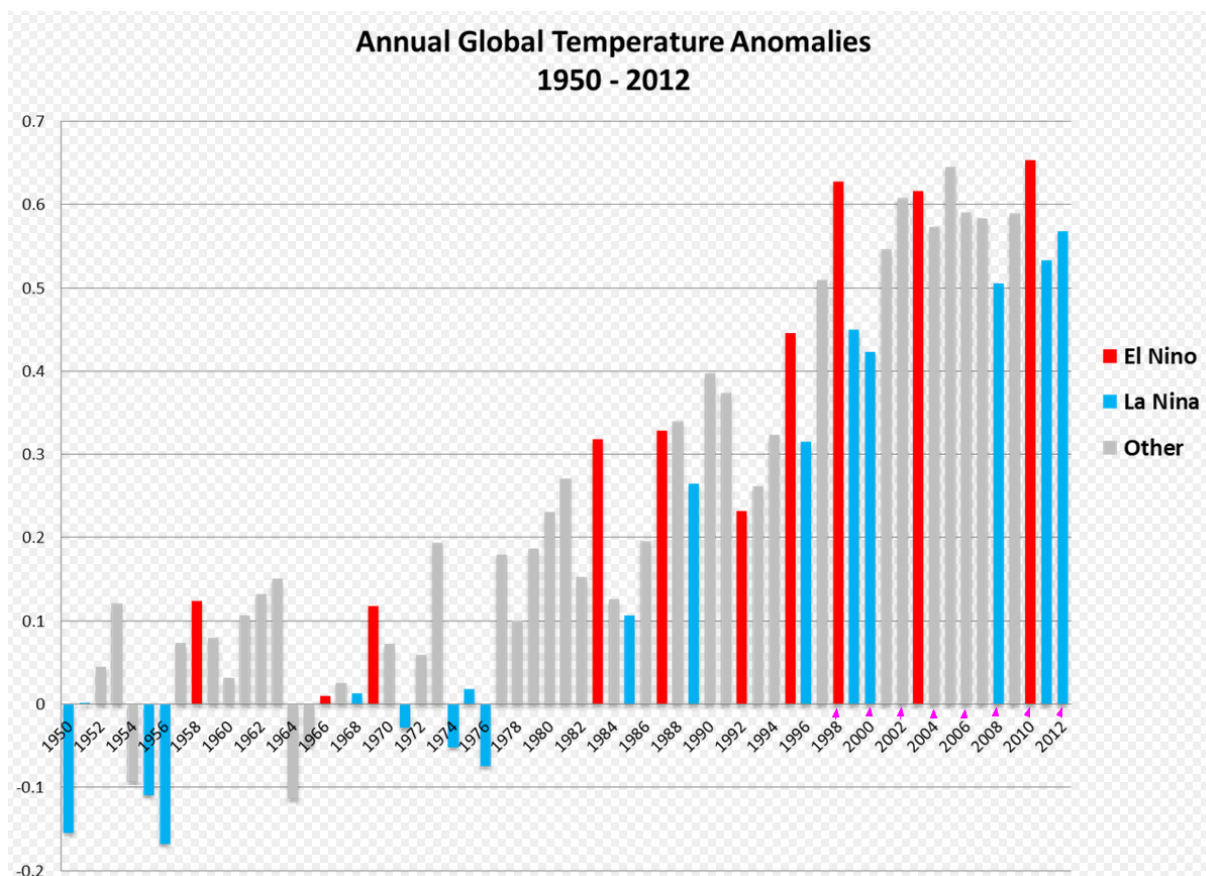
plyny (kyslík a dusík), jsou průhledné k dopadajícímu slunečnímu světlu, jsou také transparentní pro odchozí tepelné infračervené záření.“

Čili NASA říká, že kyslík a dusík nevyzařují infračervené záření.

Může na energetickou bilanci atmosféry ve smyslu radiačních schémat mít vliv globální teplota?

Měla by mít vliv. Vyšší teplota povrchu, bude vyšší vyzařování. Grafy teplot po roce 2003 mají klesající trend. Je otázka jaké (ukončené) roky vyjadřují grafy zpráv IPCC 2007 a IPCC 2013. U IPCC 2013 se to zdá být převážně rok 2011.

http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming#mediaviewer/File:Enso-global-temp-anomalies.png



Graf č.8 A - změny ročních teplot 1950-2012 jev El Niño. Od roku 1950 do 2012 tedy za 62 let je vyznačeno 6 teplotu pozitivně ovlivňujících El Niño, tedy perioda zhruba 6 let. Chladná La Niña je vyznačena za 62 let celkem 16 x, tedy zhruba perioda necelé 4 roky. Jev El Niño/ La Niña má tedy celkem periodu zhruba 10 let, což je blízké periodě sluneční aktivity. Zaráží mě způsob myšlení některých diskutujících, když se durdí nad tím, že periodické změny sluneční aktivity nemohou být příčinou globálního oteplování. A současně se tetelí radostí nad tím, jak přijde rovněž periodické El Niño a globálně se oteplí. Klimatologové požadují srovnávací období 30 let a sluneční aktivity a jevy El Niño/La Niña mají periodu kolem 10 let. Roky s předpokládaným sběrem dat pro IPCC 2007 (roky 2006 a 2007) mají vyšší teplotu, než roky předpokládané pro sběr IPCC 2013 (roky 2011 a 2012) Vývoj k roku 2100. Zpětné vyzařování skleníkových plynů je v IPCC 2013 o 18 W/m² vyšší jak u IPCC 2007.

Podle grafu č. 8 B – zeleně a hnědě přidány popisky k

<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/service/global/global-land-ocean-mntp-anom/201301-201312.png>

je trend teplot od 2004 stagnující a prakticky se roční anomálie teplot drží hodnoty +0,60°C. Z roku 1997 pochází původní práce Trenberth a Kiel převzatá do nižších verzí IPCC od 2001. Od 1997 do

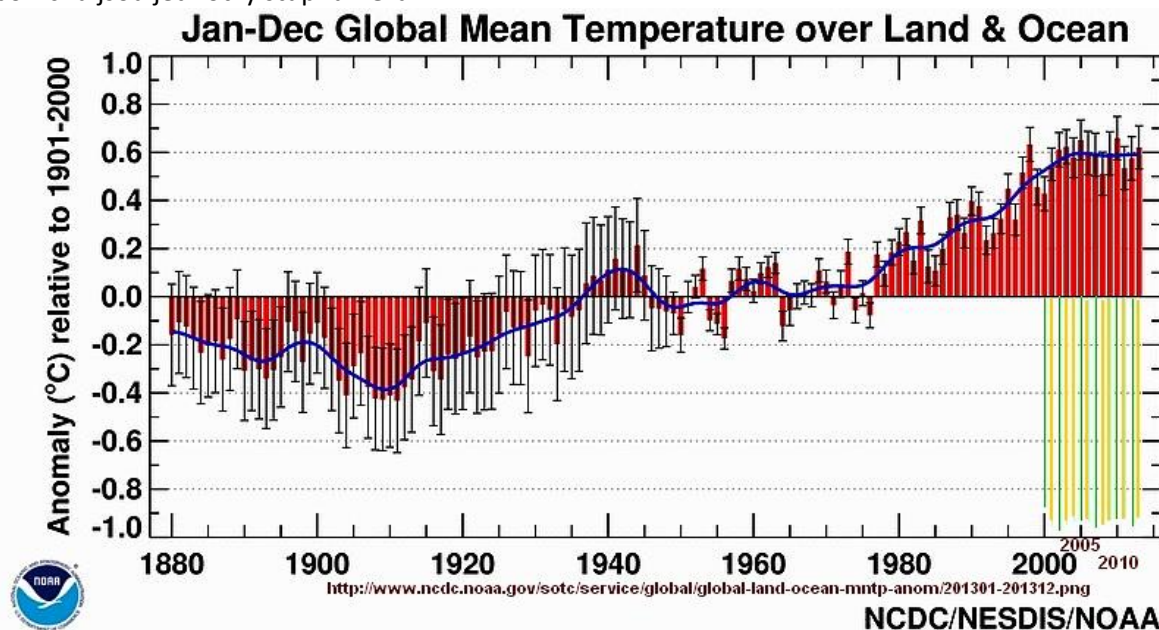
2013 se trend zvýšil z $+0,47\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $+0,60\text{ }^{\circ}\text{C}$, tedy o $+0,13\text{ }^{\circ}\text{C}$. Čili ne o řádově $3,74\text{ }^{\circ}\text{C}$, což plyne ze Stefan-Boltzmannova zákona

Zeleně a žlutě jsem v grafu vyznačil spojovací čáry pro lepší náhled teploty pro roky od 2000.

Údajně se energetické bilance IPCC 2007 a IPCC 2013 liší proto, že bylo užito jiné metodiky.

NOAA/aggi metodiku nemění a pohybuje se stále v přírůstcích desetín W/m^2 za 5 let.

Skleníkové plyny rostou, zvláště ppm CO_2 a teplota povrchu neroste. 2/3 povrchu je oceánská voda a měří to NAAA, specializovaná na oceány. Chytré sondy ARGO nacházejí nárůst tepla uloženého ve větších hloubkách oceánu. Dobře. Co se dělo s teplotami hloubek oceánů před tímto přesným měřením se dá určit nepřímo a tedy málo přesně. Prostě období zpracovávané sondami ARGO je zatím klimatologicky krátké. Měření teplot povrchu pevnin se zpřesňují, zlepšují se metody výpočtu globální teploty pevniny z pozemních stanic. Satelitní a pozemní stanice mají rozdíly teplotních řad několik setin stupně, snad desetín. Ale přepočty zvýšených hodnot vyzařování skleníkových plynů a povrchu jsou jednotky stupňů. Graf



Graf č. 8 B- trend globálních teplot pevnina –oceán 1880-2013.

Od roku 2004 trend stagnuje na $+0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ roční odchylky. **Tedy nerostla globální teplota v době pro sběr dat pro IPCC 2007 a IPCC 2013.**

Dole graf č.9. podle NOAA/aggi má za období 2006-2011 nárůst pouhých $0,15\text{ W}/\text{m}^2$ a nárůst přímých vlivů skleníkových plynů je lineární, takže za jakýchkoli 5 let po roce 2000 bude tento oficiální nárůst $0,15\text{ W}/\text{m}^2$. Pod grafem č. 5 B je spočítáno podle Stefan- Boltzmannovy rovnice, že rozdílu $18\text{ W}/\text{m}^2$ zpětného vyzařování IR k povrchu v grafech IPCC 2007/2011 lze určit rozdílu teplot $3,74\text{ }^{\circ}\text{C}$. Což je závažný spor.

Graf č. 1.B.Příspěvky k radiačnímu působení podle IPCC 2007 nám moc nepomůže, protože se výchozím bodem vztahuje k roku 1750, kdy máme k dispozici odhady koncentrací. Kromě toho vývoj Radiative forcing je rozhodující brát podle posledních let. Lépe to ukazuje graf 1.B. Odkaz <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/aggi.html> je z posledních desetiletí a graf má vcelku lineární průběh s největším podílem nárůstu vlivem CO_2 .

Ze schémat energetické bilance je jasné, že dopadá $340\text{ W}/\text{m}^2$ a vyzařuje se $339\text{ W}/\text{m}^2$, což je zaokrouhlením a chápe to každý. Těžko je pochopit:

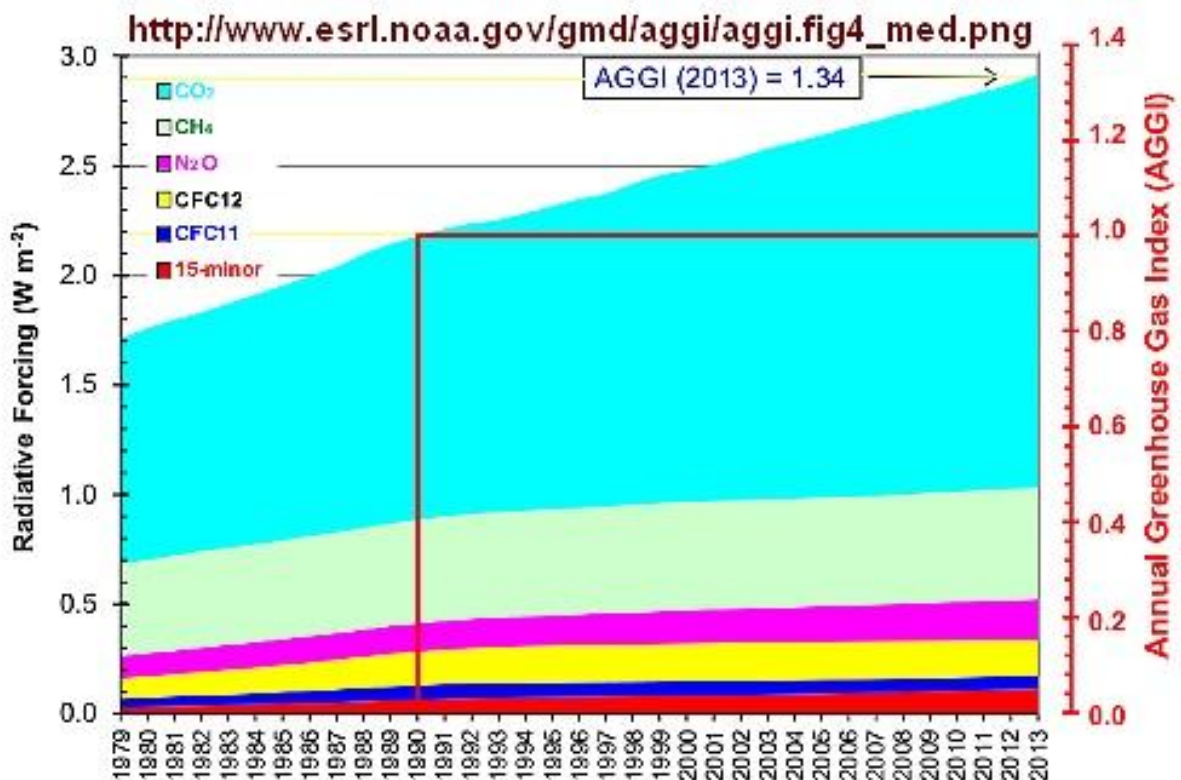
a) Měli jsme pro IPCC 2007 v podstatě správné modely, které zahrnují vše, co jsem já laik zanedbal.

b) Pro IPCC 2013 máme ještě správnější modely. A tyto správné modely se liší o jednotky W/m^2 až $18 W/m^2$ (tomu by odpovídaly jednotky $^{\circ}C$ změny teploty), přičemž tolik sledovaný vliv člověka se vyčísluje za tu dobu 5 let v desetinách W/m^2 a tomu odpovídají změny teploty v setinách $^{\circ}C$.

1) Jak to, že povrch vyzařuje o $8 W/m^2$ víc, má tedy zvýšenou teplotu, když zvýšenou teplotu za 5 let nikdo neměřil a trend teplot 2004-2013 je trvale $+0,60^{\circ}C$? Největší rozdíl teplot od roku 2000 do 2011 (asi $+0,42^{\circ}C$ roku 2000, a asi $+0,66^{\circ}C$ roku 2010, tedy nejvyšší možný rozdíl $0,24^{\circ}C$) a to sledujeme srovnání roku 2007 a 2013, kde rozdíl je podstatně menší a směrem dolu.

2) Jak to, že zpětné vyzařování skleníkových plynů se zvýšilo o $18 W/m^2$ (ze SB zákona o $+3,74^{\circ}C$), když ze vzorce, který i nadále používá IPCC 2013 typu

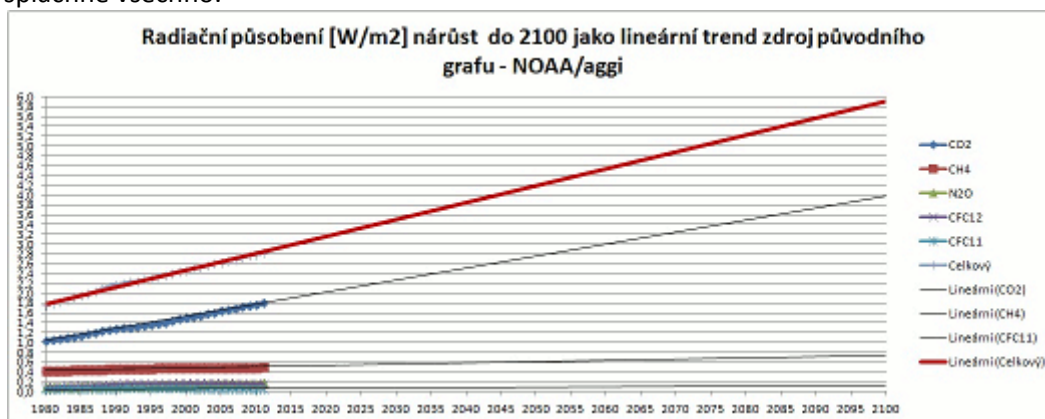
$F[W/m^2]=5,35*\ln(\text{ppm CO}_2 \text{ aktuální}/\text{ppm CO}_2 \text{ referenční})$ pro rozhodující CO_2 i při naprosto nadsazeném zvýšení za 5 let z 380 ppm na 400 ppm bude $F = 5,35*\ln(400/380) = 0,274 [W/m^2]$. To při výchozí hodnotě $390 W/m^2$ na $390,274 W/m^2$ odpovídá navýšení teploty díky rozhodujícímu CO_2 jen o $0,05^{\circ}C$. Bez násobení koeficientem klimatické citlivosti. A to nechám odborníkům.



Zdroj : http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/aggi.fig4_med.png

Graf č. 9 podle NOAA/aggi Antropogenní vliv na globální oteplení je s vysokou pravděpodobností podle IPCC 2013 je více jak 50%. Nárůst Radiative Forcing za 5 let (IPCC 2007 a 2013) je kolem $0,15 W/m^2$, nepřekračuje $0,2 W/m^2$, prakticky všechn nárůst je dán CO_2 . Polovina CO_2 v atmosféře navíc se ukládá z emisí spalování fosilních paliv. Takže tady se řeší desetiny W/m^2 za 5 let. Graf zpětného vyzařování skleníkových plynů se IPCC 2013/2007 zvýšil o $18 W/m^2$. Jestliže se zpětné vyzařování

skleníkových plynů tolik nezvýšilo, proč tedy v grafu je ? Ještě že máme klimatickou citlivost, tou se spláchne všechno.



Graf č. 10 - lineární trend podle NOAA/aggi do roku 2100. Celkový nárůst vyzařování radiative forcing je 2100/2000 asi $5,9-2,4 = 3,5 \text{ W/m}^2$. To odpovídá při přepočtu s koeficientem 0,8 asi $2,8 \text{ }^\circ\text{C}$, zhruba tedy $3 \text{ }^\circ\text{C}$.

Při zvýšení teploty z 288 K na 291 K bude vyzařování povrchu zvýšeno podle Stefan-Boltzmannova zákona z 390 W/m^2 na $406,5 \text{ W/m}^2$. Z toho nárůst na 398 W/m^2 už nastal podle schématu Graf č. 4.

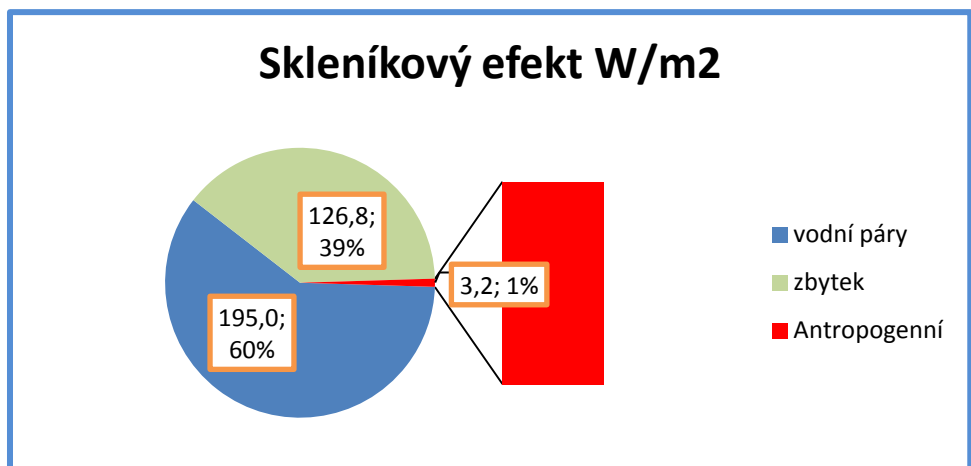
Podle http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas

Plyn	Vzorec	Příspěvek (%)
Vodní pára	H ₂ O	36 až 72%
Oxid uhličitý	CO ₂	9-26%
Metan	CH ₄	4-9%
Ozón	O ₃	3-7%

Průměr pro vodní páru je 54%, většinou se uvádí 60% (to jsem dal i do dolního grafu) nebo 2/3 (tedy 67% - Moldan, 2009). http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas

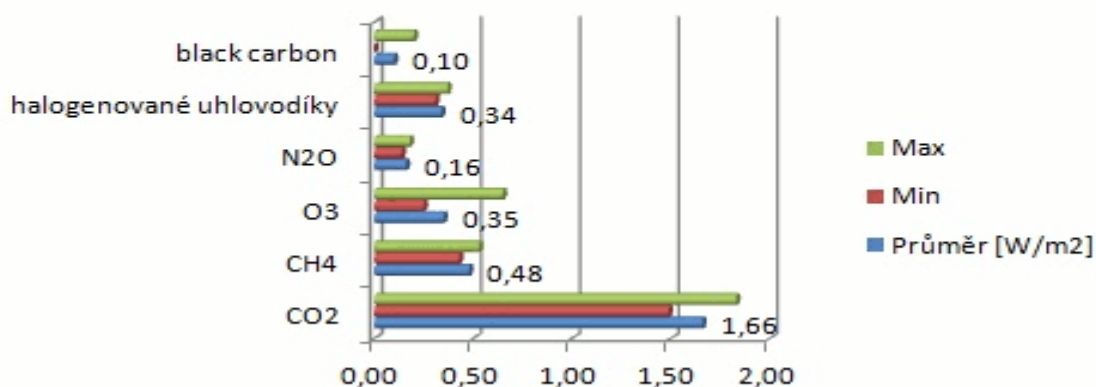
Aktuální koncentrace skleníkových plynů (patrně 2010)					
Plyn	Koncentrace v troposféře před rokem 1750	Současná koncentrace v troposféře	Absolutní nárůst od roku 1750	Procentní nárůst od roku 1750	Zvýšení radičního působení (W/m ²)
Oxid uhličitý (CO ₂)	280 ppm	390,5 ppm	110,5 ppm	39,5%	1,79
Metan (CH ₄)	700 ppb	1871 ppb / 1750 ppb	1171 ppb / 1050 ppb	167% / 150%	0,50
Oxid dusný (N ₂ O)	270 ppb	323 ppb / 322 ppb	53 ppb / 52 ppb	19,3% / 150%	0,18

Troposférický ozon (O ₃)	25 ppb	34 ppb	9 ppb	36%	0,35
--------------------------------------	--------	--------	-------	-----	------



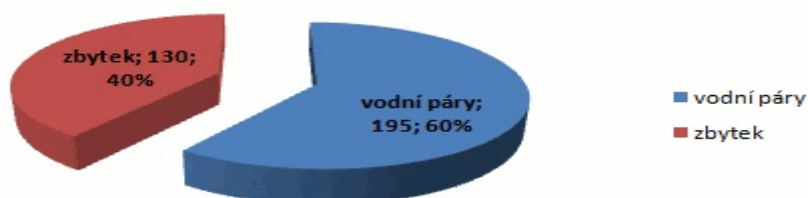
Graf č. 11. Složky skleníkového efektu a antropogenní vliv

Antropogenní příspěvek od 1750 do 2007 radiační působení [W/m²]



Graf č.12. Antropogenní příspěvek radiační působení

Skleníkové plyny celkem 325 W/m² a %



Graf č.13.

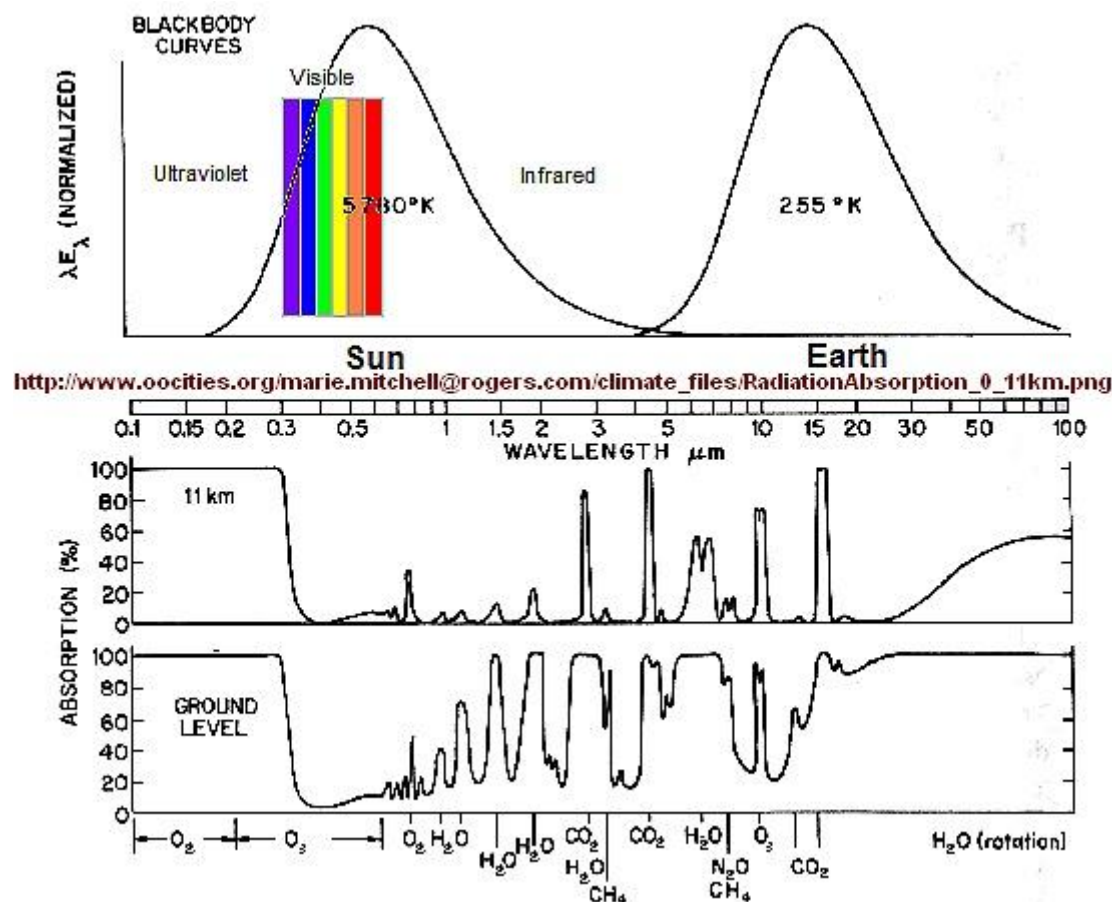
A na závěr trochu nejistot. Všechny rovnováhy je třeba posuzovat v daném místě (buď na povrchu

nebo vzhledem k vnějšímu vesmíru). Hodně se měří ze satelitů. A je otázka, jak to souvisí s teplotami a vyzařováním na povrchu. Obecně určitě, všechny rovnováhy jsou dočasné. Problém je v tom, že výsledky posuzujeme nyní, tedy bereme rovnováhu jako dočasně stabilní. Největší vliv, který je standardně mimo základní úvahy na radiační rovnováhy je rozdíl ve vyzařování při různých teplotách. V horní troposféře je kolem -55°C , podle Wienova posunovacího zákona bude vyzařování třeba CO_2 při 220 K hodně odlišné od vyzařování při 288K.

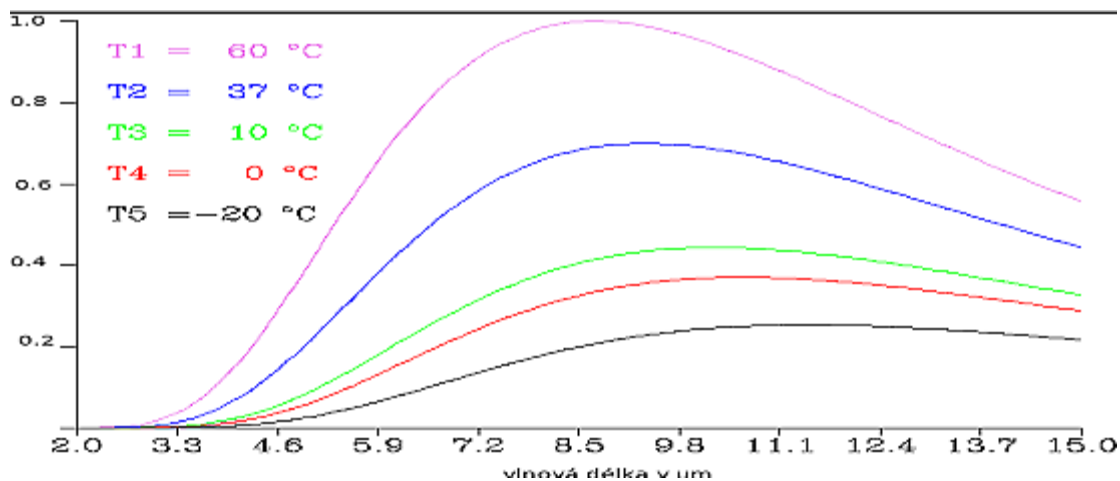
Celkové vyzařování podle Stefan-Boltzmannova zákona z globální teploty nebo zpětný výpočet globální teploty z vyzařování je zatížen podstatnou chybou. Je třeba integrovat příspěvky podle vlnových délek a podobně integrovat příspěvky vyzařování podle teplot povrchu. Tvary vyzařovacích křivek v závislosti na vlnové délce a na teplotě se velmi liší viz grafy č.13-16.

NASA ve vysvětlení skleníkového jevu tvrdí, že podstatné je, že skleníkový plyn je nahoře řidší, tedy méně vyzařuje. Více se tedy vyzařuje k povrchu. To se zdá logické a neprůstředelné, až na to, že ve Stefan-Boltzmannově zákonu vyzařování (výkon W/m^2) žádný tlak nebo počet molekul není. Jen čtvrtá mocnina teploty. To bych nechal na jindy.

V grafu č.6 dole vidíme absorpční pásma plynů. Kromě skleníkových plynů je uveden vlevo kyslík zhruba na 0,7-0,8 mikrometru. To je však pásmo, které je prakticky mimo oblast vyzařování absolutně černého tělesa při 255 K, což je horní část grafu vpravo. Vyzařování a pohlcování tepelného záření IR Země s maximem 10,5 mikrometrů je pro 15°C tedy 288 K.

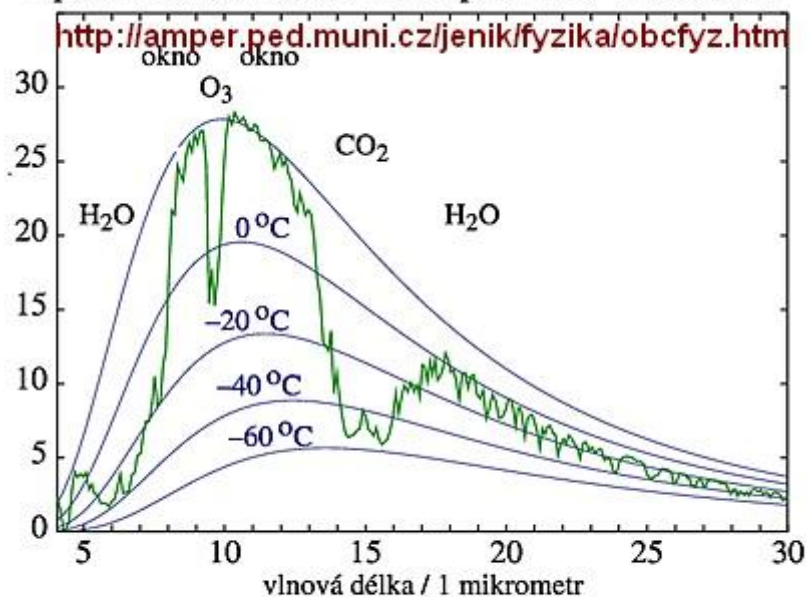


Graf č. 14. Absorbční pásma plynů



Graf č. 15 Srovnání vyzařování v oblasti infračerveného záření podle teplot, vodorovná osa jsou mikrometry. Při teplotách kolem 15°C je vyzařování pod 3 mikrometry nepatrné. Vyzařování kyslíku kolem 0,7-0,8 mikrometru je tedy možno prakticky zanedbat.

Spektrum záření z nočních tropů / $W \cdot m^{-2} \cdot \text{mikrometr}^{-1}$



Záření Země do vesmíru je srovnáno s hladkými spektry záření černého tělesa o teplotě 20°C a méně. Jen ve dvou „oknech“ se uplatňuje záření rovnou s povrchu Země. V oblasti, kde absorbuje oxid uhličitý, do vesmíru září jen nejméně chladnější vrstva ovzduší.

Graf č. 16 záření Země do vesmíru

Internetové odkazy:

Všechny grafy k IPCC 2013 jsou na

<http://www.ipcc.ch/report/graphics/index.php?t=Assessment%20Reports&r=AR5%20-%20WG1&f=Chapter%2001> kde na konci číslo 2001 nahradíme postupně 2002 až 2014.

http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/aggi.fig4_med.png Příspěvek skleníkových plynů

http://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%A9_plyny

<http://www.enviweb.cz/eslovník/204>

http://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_otepl%C3%A1n%C3%AD

http://cs.wikipedia.org/wiki/Kj%C3%B3tsk%C3%BD_protokol

<http://infomet.cz/index.php?id=read&idd=1338911962>

<http://www.infomet.cz/index.php?id=read&idd=1311367555>

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/cc_chap05.pdf

http://www.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_10_Zmena_klimatu/P4_1_10_1_Zakladni_informace&last=false

Na závěr dole na celou stránku graf klimatické citlivosti podle IPCC 2013

<http://www.ipcc.ch/report/graphics/images/Assessment%20Reports/AR5%20-%20WG1/Chapter%2010/Fig10-20.jpg> graf klimatické citlivosti IPCC 2013

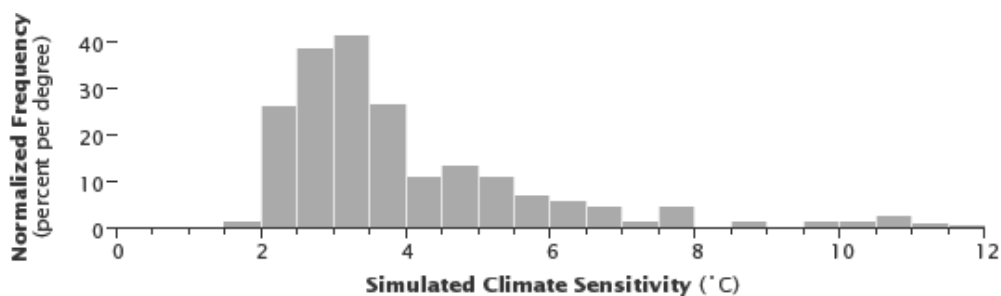
http://en.wikipedia.org/wiki/Climate_sensitivity vysvětlení pojmu klimatická citlivost :

$\Delta T_s = \lambda * RF$, kde λ je velmi různě udávaná jakoby konstanta a RF je Radiative forcing [W/m^2].

:“ Lewis a Curry (2014) odhadl, že rovnovážná citlivost klimatu je 1,64 °C, na základě časové řady 1750 - 2011 s nejistotami v páté hodnotící zprávě IPCC. ^[41] “.

Asi se myslí $\lambda = 1,64$ [$^{\circ}C/(W/m^2)$]. V podstatě se vedou spory o to, o kolik se zvýší teplota Země díky pozitivní zpětné vazbě, když se ppm CO₂ zdvojnásobí.

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/Frequency_distribution_of_climate_sensitivity%2C_based_on_model_simulations_%28NASA%29.png



Graf č. 17. Klimatická citlivost

Internetové odkazy:

Všechny grafy k IPCC 2013 jsou na

<http://www.ipcc.ch/report/graphics/index.php?t=Assessment%20Reports&r=AR5%20-%20WG1&f=Chapter%2001> kde na konci číslo 2001 nahradíme postupně 2002 až 2014.

http://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%A9_plyny

<http://www.enviweb.cz/eslovník/204>

http://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_otepl%C3%A1n%C3%AD

http://cs.wikipedia.org/wiki/Kj%C3%B3tsk%C3%BD_protokol

<http://infomet.cz/index.php?id=read&idd=1338911962>

<http://www.infomet.cz/index.php?id=read&idd=1311367555>

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/cc_chap05.pdf

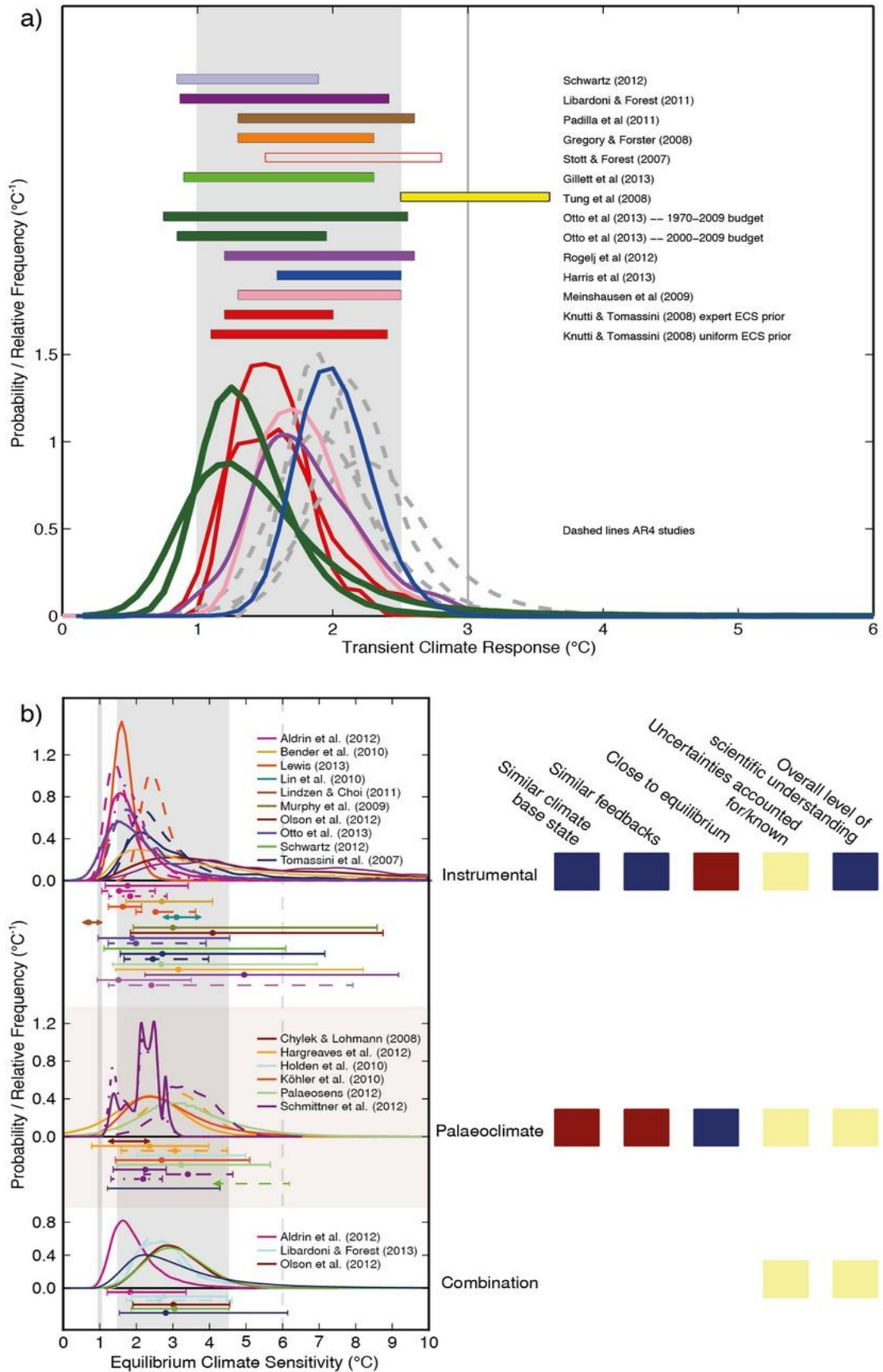
http://www.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_10_Zmena_klimatu/P4_1_10_1_Zakladni_informace&last=false

http://www.iac.ethz.ch/people/wild/Wild_et_al_ClimDyn_2013.pdf

<http://berkeleyearth.org/summary-of-findings>

<http://static.berkeleyearth.org/img/annual-comparison-small.png>

Graf č. 18. Klimatická citlivost

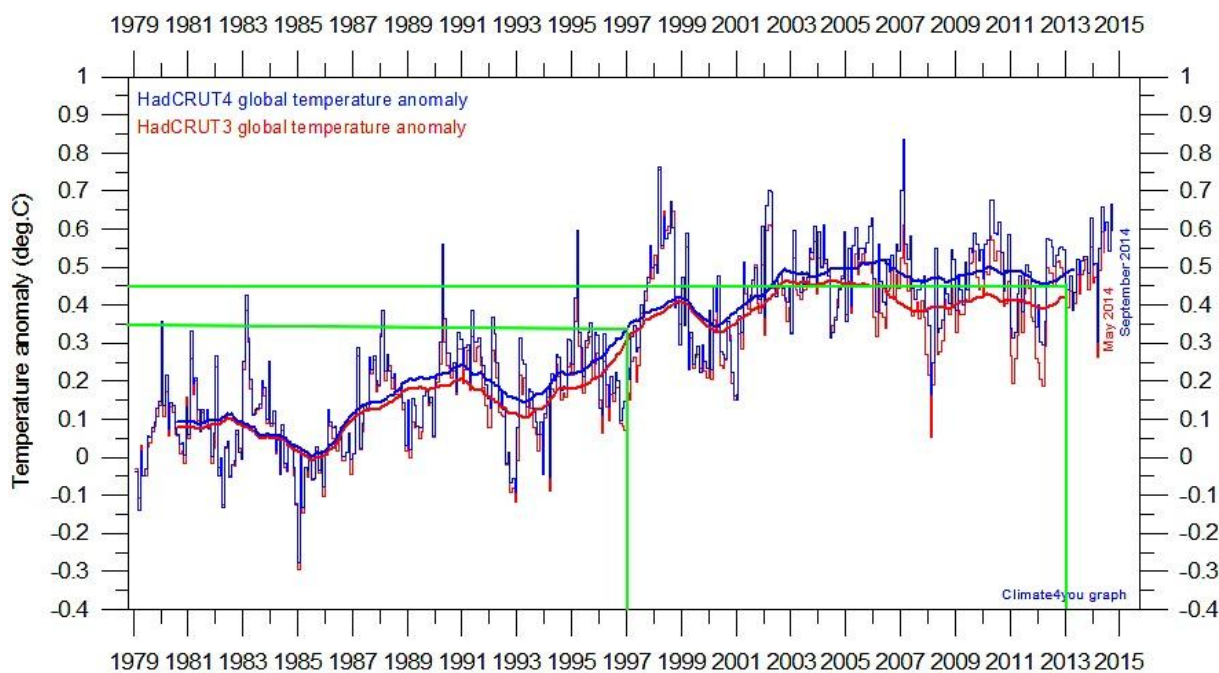


Problém emisivita

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Emisivita>

IPCC 2007 a dříve až do 1997 stačil výpočet ze Stefan-Boltzmannova zákona jako absolutně černé těleso. Pro vyzařování z povrchu 390 W/m^2 vychází teplota $14,83^\circ\text{C}$. Absolutně černé těleso má emisivitu = 1. Když emisivita reálného povrchu <1 , to je MENŠÍ než emisivita absolutně černého tělesa, jak to že vyzařování IPCC 2013 je 398 W/m^2 , čili o 8 W/m^2 VĚTŠÍ jak u verze IPCC 2007 (stejně až k verzi z roku 1997) kde to navíc s emisivitou =1 vychází na uvedených $14,83^\circ\text{C}$.

Satelitní a pozemní měření nejsou ve sporu , jde asi o $+0,1^\circ\text{C}$ nárůst od 1997 do 2013.



Graf č. 19. Zdroj

<http://www.climate4you.com/images/HadCRUT4%20GlobalMonthlyTempSince1979%20With37monthRunningAverage.gif>

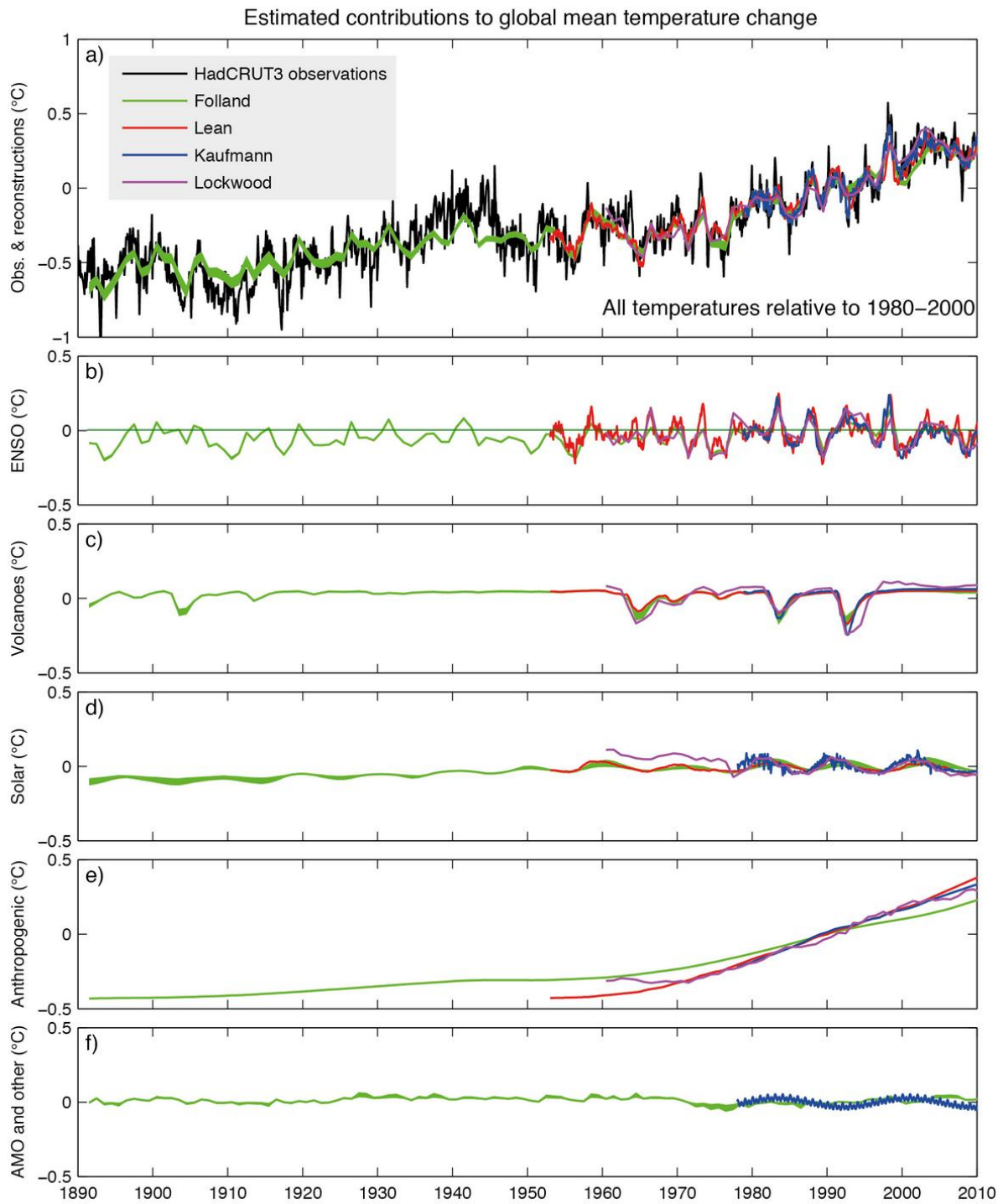
ElNiñoismus

Pojem El Niño jako heslo Google se nabízí jako první hned po napsání členu El . Celkem 22 milionů odkazů na El Niño. Všechno klimatologové a diskutéři nebudou, něco zbude na Jezulátko (El Niño). El Niño (česky chlapeček) snad může být i heslem pedofilů.

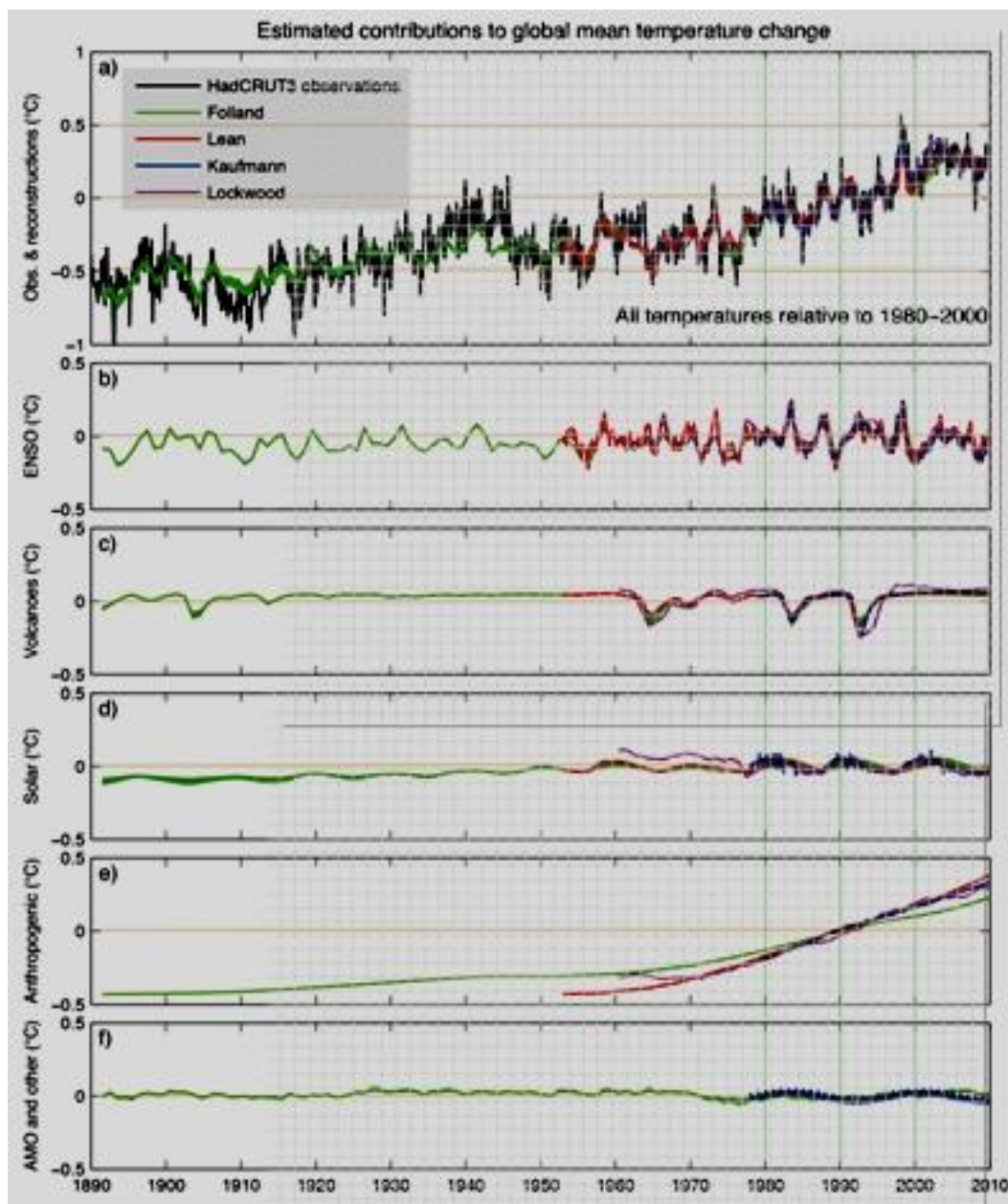
Zpráva IPCC 2013 má shrnující graf Figure 10.06 ukazuje ENSO v souvislostech s dalšími klimatickými vlivy v závislosti na čase 1890-2010.

<http://www.ipcc.ch/report/graphics/images/Assessment%20Reports/AR5%20-%20WG1/Chapter%2010/Fig10-06.jpg>

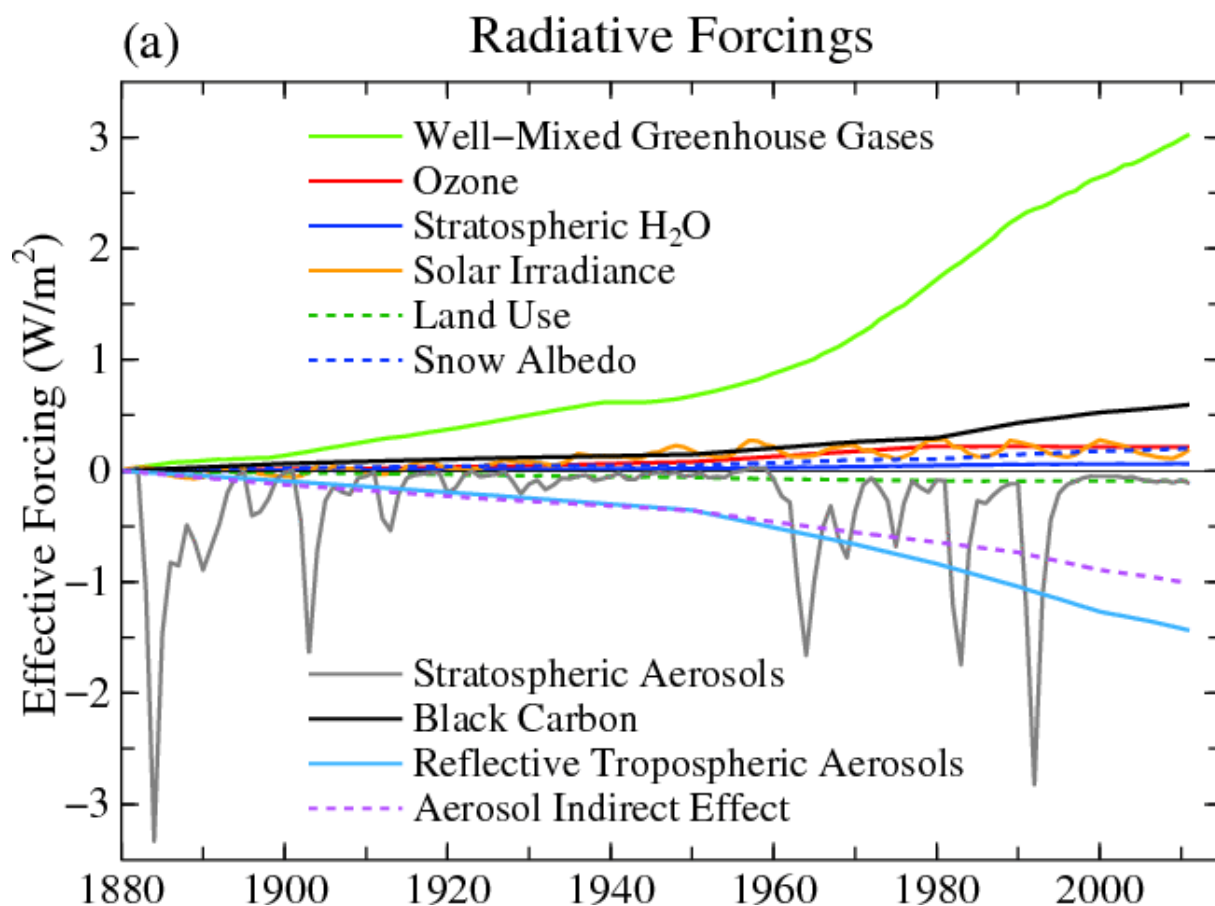
V grafu obsahujícím ENSO (El Niño Southern Oscillation) jsem si dovilil udělat vodorovnou čáru vyznačující srovnávací hodnotu nula. Jestli tam někdo vidí vliv ENSO na klima od 1890, tak já ne. Historická část do 1950 vyznačená zeleně je jistě většinou pod srovnávací nulou a slavné super El Niño 1997-1998 je vlastně jeden z mála pořádných vlivů, které se promítly do globální teploty. Od poloviny 70. let, kdy se globální oteplení řeší byly celkem 4 významné vrcholy El Niño a 4 nebo 5 minim. Suma celkem slušná nula. ENSO přichází a odchází, teď zrovna moc nepřichází, ale přijde. Celkový vliv na klima v doporučené období sledování 30 let je minimální. Diskuze o El Niño je věčná, je to klimatický evergreen. Když zrovna není sluneční erupce nebo výbuch vulkánu, tak se čeká na ENSO, každý měsíc, nejvýše rok , praská plodová voda a chlapeček se bude rodit.



Graf č. 20 srovnání vlivů na globální teplotu podle IPCC 2013



Graf č. 21 srovnání vlivů na globální teplotu podle IPCC 2013 jsem doplnil mřížkou. Sledoval jsem nárůst teplot 1992 (vliv vulkánu Pinatub z června 1991) do 1998 (Super ElNiño) Vyšel mi nárůst v tomto období složený z jednotlivých vlivů asi +0,4 °C, u skutečného grafu globálních teplot je to necelých 0,4 °C. (podle NOAA, z tohoto multigrafu lze těžko vyčíst přesné hodnoty). Cílem bylo dopátrat se, kam se poděla uváděná energie ukrytá v době slabého oteplování od 1998 v hloubce oceánu. V těchto grafech pro ni místo není. Předpokládám, že když se 2015-15 začne silně oteplovat, tak se ta energie objeví.



Zdroj : <http://data.giss.nasa.gov/modelforce/RadF.gif>

Graf 22- ukazuje velký vliv aerosolů na radiative forcing a tím i na teplotu. Stratosférický aerosol s hlubokými výkyvy je dán stratosférickými vulkány (např. Pinatubo 1991 přesahuje do 1992, 1993).

Závěr nedělám.

Některé komentáře se opakují. Vzal jsem si příklad z jedné americké veleúspěšné knihy o stravování. Na každé třetí stránce se píše 1-2 odstavce to samé: Dopoledne jezte jen ovoce.

Můj názor : jezte ovoce pořád a o klimatu diskutujte s jablkem v ruce. To uklidní a pomáhá překonat chuť na slivovici, která pomáhá a chrání, kudy protéká.

V diskusi na <http://euroekonom.cz/diskuse-globalni-oteplivani.php> vyplynulo, že chybu udělal Trenberth v grafu energetické bilance atmosféry roku 1997, což se vleklo až do IPCC 2007. Já jsem byl tepán, že poukazuje na hrubé neshody z IPCC 2007/ IPCC 2013 a vylepšilo se to na chybu až od roku 1997, což je ještě horší. Děkuji za věcné připomínky a nasměrování na odkazy, z nichž jsem pak rovněž čerpal. Shrnutí problému s vyzařováním povrchu a jeho teplotou je na odkazu http://pubs.giss.nasa.gov/docs/2013/2013_Lacis_etal_1.pdf

Opakovaně se zde uvádí klimatická citlivost $3^{\circ}C$ při zdvojnásobení ppm CO_2 . Řeší se zpětné vazby zvláště vodních par v atmosféře, které mají dobu setrvání v atmosféře zhruba jen 8 dní a rychle se ustanovuje nová rovnováha. Tabulka na str. 4 ukazuje vliv oblačnosti a aerosolů na tepelnou bilanci atmosféry. Odpadní teplo vznikající jaderným energií a spalování fosilních paliv přispívá $0,028 W/m^2$, přílivová energie přispívá pouhých $0,006 W/m^2$. Bod 6.3. str. 17 - Globální energetická bilance na povrchu při albedu 0,31 je $235 W/m^2$ a povrchová teplota tomu odpovídající je $254 K (-19^{\circ}C)$. Tomu odpovídá asi 10 % dnešního množství vodní páry, tedy atmosféra jen s vodní párou není schopna udržet teplotu globální nad $0^{\circ}C$. Pro vznik prostředí vhodného pro život jsou tedy třeba nekondenzační skleníkové plyny (CO_2 , CH_4 , O_3 , N_2O). V následujícím diagramu je všechno od vzniku sluneční soustavy, přes Zemi jako sněhovou kouli, doby ledové až po možný nebezpečný vývoj. Budiž nám klimatologie a země lehká. A před tím příznivá životu a přiměřeně teplá.

LONG-LIVED GREENHOUSE GASES

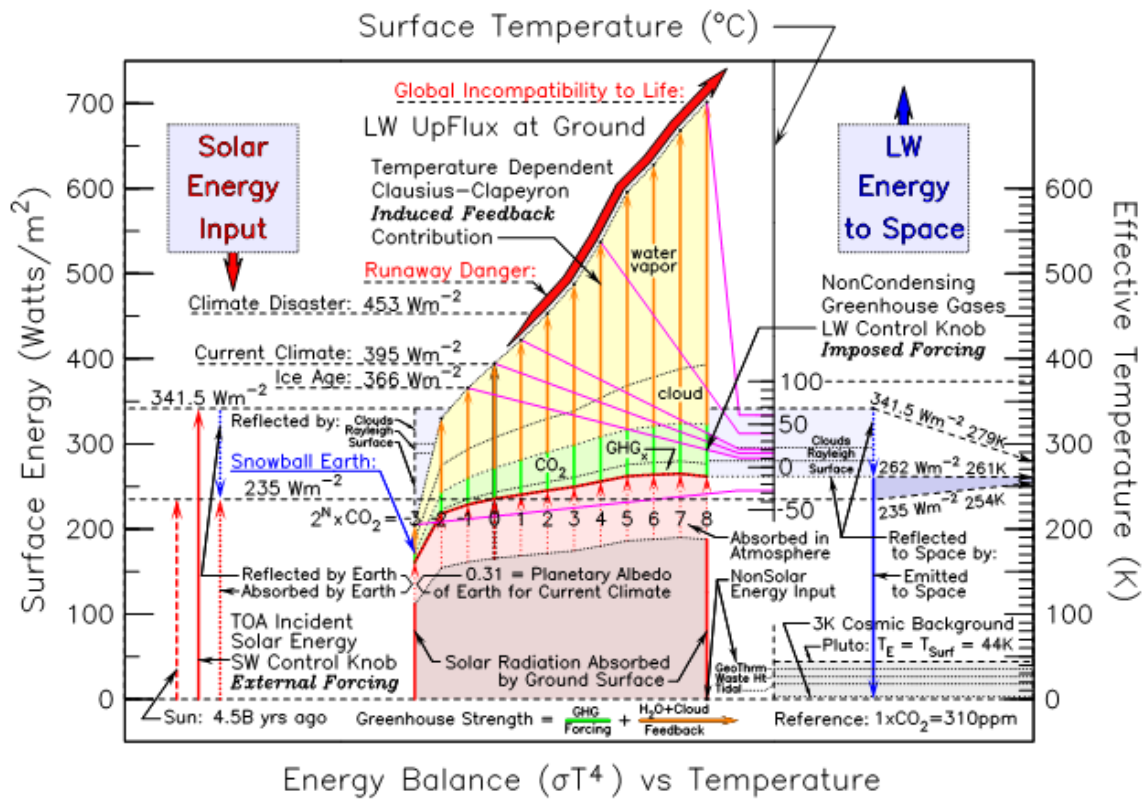


Fig. 13. Global energy balance analysis using global equilibrium surface temperature comparisons over an extended range of CO₂ radiative forcing. At the left is the energy input scale (W/m²) with red arrows designating solar energy input. Heavy blue arrows represent outgoing energy (reflected solar, and LW TOA flux to space). The temperature scale in the figure interior gives the Surface Temperature (°C). The right-hand scale is for Effective Temperature (K). The pink region, covering the range of successive CO₂ doublings, is the absorbed solar radiation (W/m²). The green region represents the radiative forcing caused by the successive CO₂ doublings. The yellow region depicts the water vapor and cloud fast feedback contribution (W/m²) to the total greenhouse strength. At bottom right, minor non-solar sources of energy input to the global climate system are shown in their equivalent Effective Temperature units. The heavy red arrow angling toward figure top depicts a possible 'runaway' danger zone where positive CO₂ feedbacks from existing CO₂ reservoirs have the potential to exceed human capacity to maintain control over global climate change. Model results were calculated using the Russell et al. (2013) 27-layer, 4° × 3° coupled fast atmosphere-ocean model (FAOM). Based on attribution analysis, the feedback contribution to the greenhouse strength (yellow) is subdivided into its water vapor and cloud components. Similarly the radiative forcing contribution to the greenhouse strength (green) is subdivided into CO₂ and other GHG contributions. Similarly, the absorbed solar radiation (pink) is subdivided into portions that are absorbed within the atmosphere and by the ground surface. The Effective Temperature and Surface Energy scales coincide numerically at zero, and also at the common point where 260.3K = 260.3 W/m², connected otherwise by slanted lines.

Zachráněna je klimatologie, už to je dobře..