

A Net-Zero Szent Grálja: Várható előnyök és a tudományos alapok

2024. szeptember 27.

Dr. Ing. Raymond Koch, fizikus

Ez az írás a szerző *Európai Fizikai Társaság Energiacsoportjának* 2024.05.14-i Cadarache-i (ITER) ülésén elhangzott előadásának átirata.

Bevezetés. Jelen tanulmányom arra tesz kísérletet, hogy megértem, mit látunk és hallunk a sajtóban, a médiában, a folyóiratokban, hivatalos kormánynyilatkozatokban, tudományos vagy aktivista csoportok, sőt a körülöttünk lévő emberek megnyilatkozásaiban a *klímával* kapcsolatban. Igyekszem megérteni azt is, hogy az éghajlati megfontolások miért korlátozzák annyira, sőt meg is határozzák az energiával, a mobilitással, a társadalmi szerveződéssel kapcsolatos döntéseket, és hogy miként befolyásolják az erkölcsi ítéletalkotást. A nézőpontom fizikusi, úgyhogy ekként válaszolok a felmerült kérdésre.

Az előnyök értékelése

A globális felmelegedés alaptörvénye. Az éghajlati zűrzavar fő jellemzője a lakosság körében terjesztett riogatás, miszerint az emberiség szén-dioxid-kibocsátása mélyen befolyásolta a Föld klímáját, összezavart állapotba kergette azt, ami halálos fenyegetést jelent az emberiség számára, amennyiben nem teszünk sürgős és drasztikus intézkedéseket. E megbomlott állapot a „globális felmelegedésnek” nevezett folyamat következménye. A globális felmelegedést az antropogén eredetű kibocsátások okozzák, főleg a CO₂. A globális felmelegedés egy másik, „*klímaváltozásként*” definiált folyamatot okoz. Az éghajlatváltozás egy teljes és zárt folyamat, önmagában is egy olyan entitás, ami további definíciót nem igényel. A globális felmelegedés következménye, és mint ilyen, valószínűleg az emberiség tevékenységének tulajdonítható. Az éghajlatváltozás megváltoztatja az éghajlatot és az időjárást (többféle módon is), többek között szélsőséges meteorológiai eseményekhez vezet. Richard Lindzen nagyon helyesen magyarázza el (1), hogy a hivatalos éghajlati diskurzusokban a globális felmelegedéstől való félelmet hogyan váltotta fel az éghajlatváltozástól való félelem: a globális felmelegedés (egy-két °C-os hőmérséklet-emelkedés/évszázad) a mindennapokban nem bizonyult eléggé látványosnak. Meteorológiai katasztrófák napról-napra rendszeresen előfordulnak valahol a világon, világszerte láthatók a tévében, és könnyen (jogosan vagy helytelenül) betudhatók a *klímaváltozásnak* (ki nem mondva, csak érzékeltetve, hogy azt pedig a CO₂-kibocsátás miatti globális felmelegedés okozza).

Ahhoz, hogy megbecsülhessük az európai intézmények Net-Zero programjától várható éghajlati előnyöket, meg kell értenünk a kapcsolatot az ok-okozati lánc első két fogalma, a CO₂-kibocsátás és a *globális felmelegedés* között. Ennek a kapcsolatnak a lényege könnyen megtalálható a sajtóban és a médiában széles körben használt, riogatóként használt képen. Ami a CO₂-növekedés és a „hőmérséklet” emelkedése közötti közel lineáris kapcsolatot mutat, amint az az 1. ábrán látható.

Every tonne of CO₂ emissions adds to global warming

Global surface temperature increase since 1850-1900 (°C) as a function of cumulative CO₂ emissions (GtCO₂)

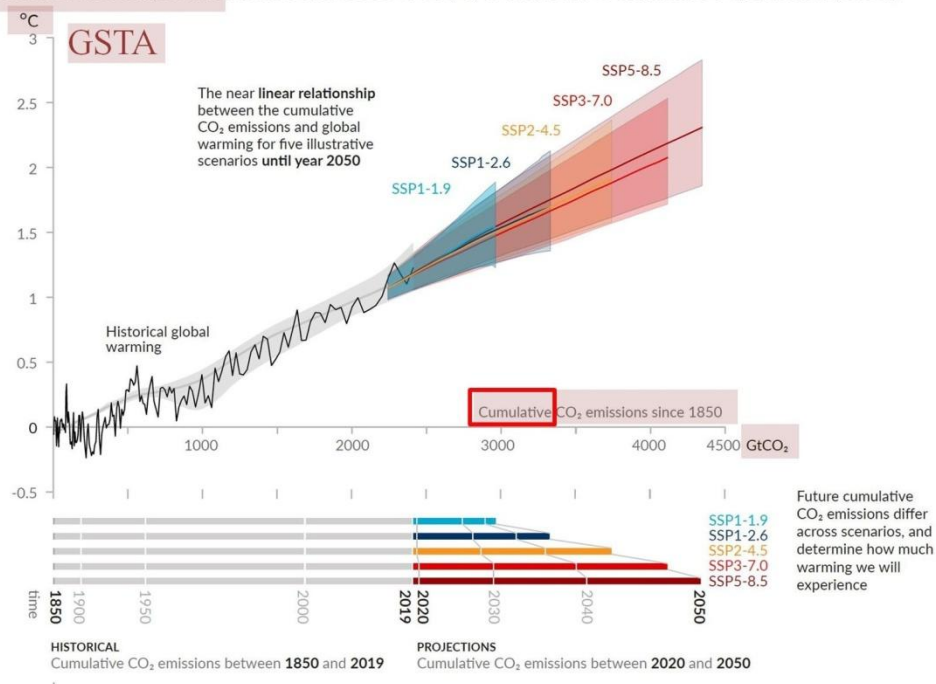


Figure SPM.10: Near-linear relationship between cumulative CO₂ emissions and the increase in global surface temperature.

1. ábra: Az IPCC AR6-ból kimásolt ábra: Fig.SPM.10 [8], 28. oldal. A világos piros színű kiemelések és a piros téglalap tőlem származnak. A „Globális felszínhőmérséklet” elnevezés a valóságban a globális felszínhőmérsékleti anomáliát jelenti (a későbbi hivatkozáshoz „GSTA”), azaz az egy valamely időpontra vonatkozó GST és az iparosodás előtti időszak (itt 1850-1900) átlagértéke.

Az ábra az IPCC AR6 WG1 jelentésének (2) politikai döntéshozóknak szóló összefoglalójából származik, és elérhető itt: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf. E képhez azt szokták hozzáfűzni, hogy minden kétséget kizáróan megmutatja, hogyan halad a világ a teljes túlmelegedés (2-2,5°C) és ennek következtében a pusztulás felé, amennyiben az emberiség nem állítja le azonnal a CO₂-kibocsátást a légkörbe. Ezen adatokra egyenes vonalat illesztve az IPCC alapvető összefüggést állapít meg a CO₂-kibocsátás és a globális felmelegedés között:

[AR6 SPM-p.28 D.1.1] A becslések szerint minden 1000 GtCO₂ kumulatív CO₂-kibocsátás valószínűleg 0,27 °C és 0,63 °C közötti globális felszíni hőmérséklet-emelkedést okoz, a legjobb becslés szerint 0,45 °C-t.

Ezzel előáll egy alapvető összefüggés a CO₂-kibocsátás és a hőmérsékleti anomália növekedése között, ami leegyszerűsítve így néz ki:

1000 kumulatív GtCO₂ → +0,45°C

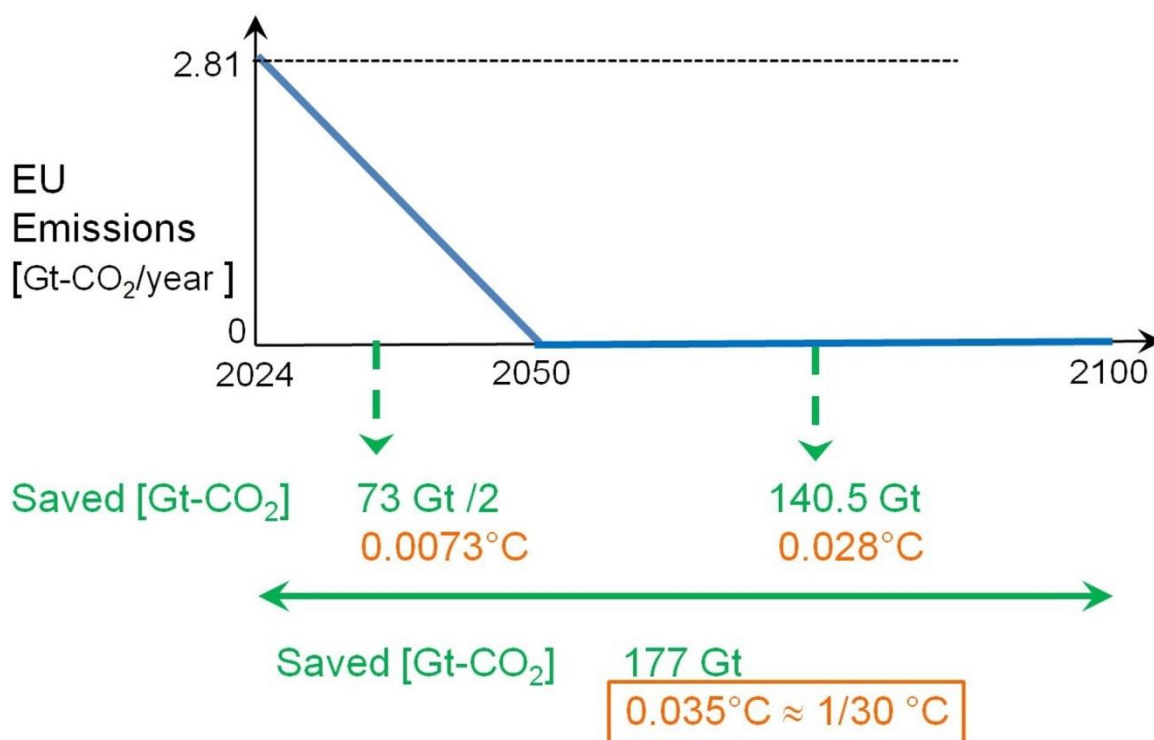
Fontos megjegyezni, hogy ez a kapcsolat az ún. halmozott kibocsátáson alapul. Ellentétben azzal, amit gondolnánk, az IPCC-zsargonban a kumulatív kibocsátás nem az emberi tevékenység következtében egy adott időszakban a légkörbe kerülő CO₂ teljes mennyiségét jelenti, hanem annak csak azt a részét, amely a légkörben marad (3). A kettő arányát *levegőben lévő frakciónak* nevezzük. E mennyiség nem nagyon ismert pontosan; az IPCC (4) szerint az elmúlt 60 évben 44% körül volt. Ez már lehetővé teszi számunkra, hogy a fenti alapösszefüggést átalakítsuk az én nevezéktanomban

a globális felmelegedés alaptörvényének:

1000 GtCO₂ → +0,2°C

Itt 1000 GtCO₂ az emberi tevékenység által a légkörbe juttatott CO₂ mennyisége. Ennek az összefüggésnek a segítségével immár értékelhető, hogy mekkora egy sikeres Net Zero terv haszna a globális felmelegedés csökkentésében.

A Net Zero terv megvalósításának előnyei a 2. ábrán szerepelnek (5).



2. ábra: A kép az EU antropogén CO₂-kibocsátásának alakulását mutatja a Net Zero terv szerint. Az Európai Unió kibocsátása 2022-ben évi 2,81 GtCO₂ volt a <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emission> [20240611] szerint. Ezentúl a kibocsátásnak (feltételezem, lineárisan) nullára kell csökkennie 2050-ben, és utána is nulla marad. A megtakarított CO₂-mennyiségeket a lefutó szakasz és az azt követő, 2100-ig nulla kibocsátási szakasz jellemzi (zöld számokkal). Az ennek megfelelően megelőzött hőmérséklet-növekedést (GTA) piros számok jelzik.

A 2. ábra azt mutatja, hogy mostantól 2100-ig a Net Zero terv összességében 177 GtCO₂ csökkentést tesz lehetővé a csökkentés nélküli stratégiához képest. Ez a szám a globális felmelegedés alaptörvénye alapján könnyen átszámítható az antropogén hőmérséklet-emelkedés mértékének csökkentésére: 177 GtCO₂ → (177/1000)×0,2°C=0,0354°C. Az elkerülhető túlmelegedés körülbelül egy harmincad Celsius-fok.

A Net Zero a Reuters szerint (6) évente 1,6 billió dollár befektetési költséget igényel, mostantól 2050-ig, hogy elérhető legyen a nettó nulla kibocsátási cél. Mivel az EU bruttó nemzeti termékét 2024-ben 19,35 billió dollárra becslik (7), ez évente a GNP mintegy 7,5%-át teszi ki. Ennek a kis ujjgyakorlatnak a következtetései egyértelműek:

A globális klíma nem lesz megmentve; az eredmény az EU gazdaságának, iparának, mezőgazdaságának és jólétének leromlása lesz.

Miért vezették be a Net Zero rendszert? A fentiek alapján az IPCC AR6 döntéshozói összefoglalójában hívók mindegyike számára egyértelmű (persze csak azoknak, akik képesek háromig számolni), hogy a Net Zero Szent Gráljának elérése egyáltalán **nem menti meg a bolygót**. Első pillantásra furcsa, hogy a döntéshozók és segédek nagy tömegében senkinek sem jutott eszébe felmérni az elektromos energiatermelést, a mobilitást, a lakhatást, az élelmiszer elérhetőségét és a társadalom sok más szeletét teljesen átalakító szabályozás előnyeit. A magyarázat a társadalom önpolarizációjának ősrégi spontán mechanizmusában, az **ideológiában** rejlik.

Az új ideológia a KLÍMAIZMUS. A legjobb, amit tehetek, az az, hogy ajánlom Mike Hulme Az éghajlatváltozás nem minden című kiváló könyvét (<https://www.amazon.com/Climate-Change-isnt-Everything-Liberating/dp/1509556168>, 8). E könyv pontosan azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy a társadalom és a vezetők miért folytatnak logikailag abszurd, és néha örülden pusztító magatartást, és hogyan polarizálja a klímaizmus a társadalmat - a korábbi ...izmusokhoz hasonlóan, de szerencsére anélkül, hogy azok kifejlődési szintjét elérné.

A klímaizmus, mint minden önmagát totalizáló ideológia, tartalmazza az univerzum eredetéről és sorsáról szóló tudás alfáját és omegáját, meghatározza erkölcsi elveinket, és merev viselkedési szabályokat diktál. Ez egy több évezredes spontán társadalmi szerveződés, amely ezúttal

- egyetlen fő szimbólumon: a globális hőmérsékleten alapul; mindennek ez a jelzője: édeni klíma 0°C-on, katasztrófa +1,5°C-on és apokalipszis +2°C-on (9);
- aminek megvan a maga előkelő oka, amely felülmúlja az összes többi szempontot: állítsuk meg a felmelegedést;
- a CO₂-kibocsátás mennyisége (a szénlábnyom) erkölcsi törvény mutatója is.

Magában hordozza a vezetői döntések összes szükséges álracionális indoklását. E keretrendszerben a költség és a haszon kérdése másodlagos. **Ami egyedül fontos, az az, hogy nagy, messziről látható nemes gesztusokat hajtsunk végre, teljes szimbiózisban a hűséges többséggel. A költség nem fontos, mert a szent céllal szemben minden másodlagos, és valójában minél költségesebb, a cselekvés annál komolyabbnak és határozottabbnak tűnik. Az előnyök becslése sem fontos; maga a cselekvés az, ami számít. Minél mélyebbek a vele járó társadalmi változások, annál jobb az igazodás az ideológiához.**

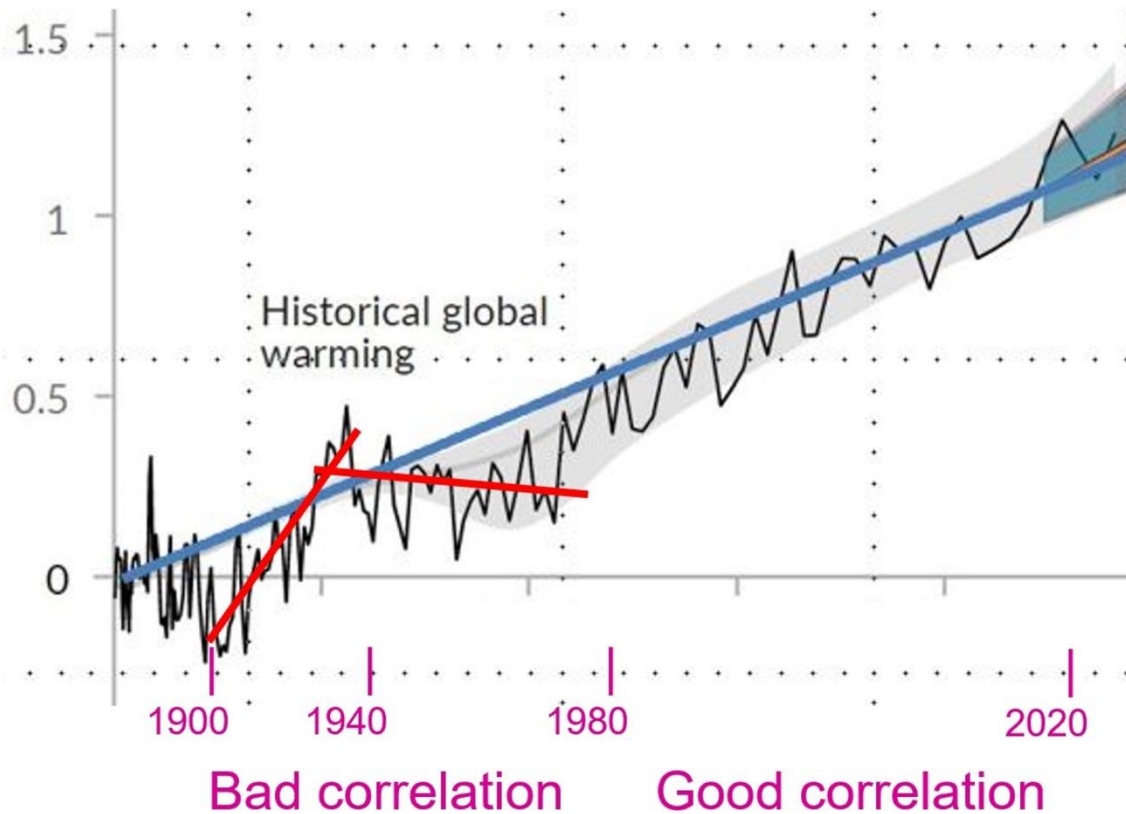
A politikai döntések alapja a klímaizmus. A szellemi elit és a tudományos intézmények jó része a legtöbb korábbi ...izmushoz hasonlóan ezt is támogatja. Konszenzusos alapon. **Nem tűri el az eltérő véleményeket: csak egyetlen igazság létezik, és az megtámadhatatlan. A klímaideológia bibliája vagy – ha tetszik - pártalapító szövege az IPCC legújabb jelentése.** Hogy nagyon kevesen olvassák (lényegében senki sem), az nem számít, mert a klímapapság helyettünk értelmezi és tanítja nekünk. Megvannak a prófétái is.

Mivel ez az ideológia nagyon bekorlátozza a szabadságunkat, és egy feltételezett régóta aljas és pusztító társadalmi szervezetet próbál felváltani egy olyan újjal, amely megmenti a bolygót, fontos, hogy ássunk egy kicsit a konszenzus mélyére.

A tudományos alapok vizsgálata

Vissza a tisztázott tudományhoz. A *globális felmelegedés* alaptörvényének megfigyelési alapja a fent tárgyalt 1. ábra. Ez az ábra azt mutatja, hogy a kumulatív kibocsátás széles tartományában (0-4500 GtCO₂

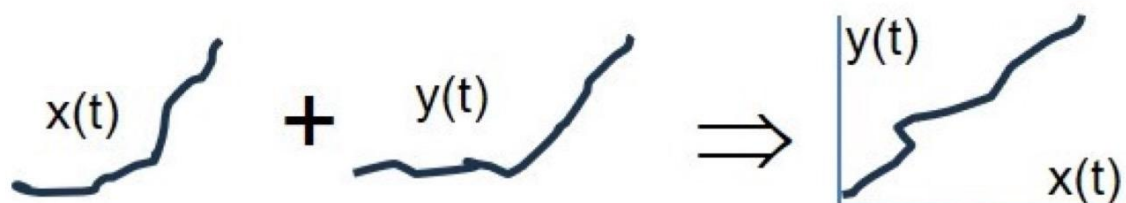
között, azaz a jelenlegi érték duplájáig) könnyedén illeszthető az adatokra egy egyenes. A linearitás demonstrálásaként azonban ez határozottan félrevezető, mivel a diagramnak csak a bal oldali része tényleges megfigyelési adat. A jobb oldali rész klímamodellek előrejelzéseiből, azaz spekulációkból származik.



3. ábra: Az 1. ábra történeti adatai. Az időpontok közötti egyenes vonalakat pirossal, valamint a vastag vonalat kékkel én adtam hozzá, tájékoztató jelleggel.

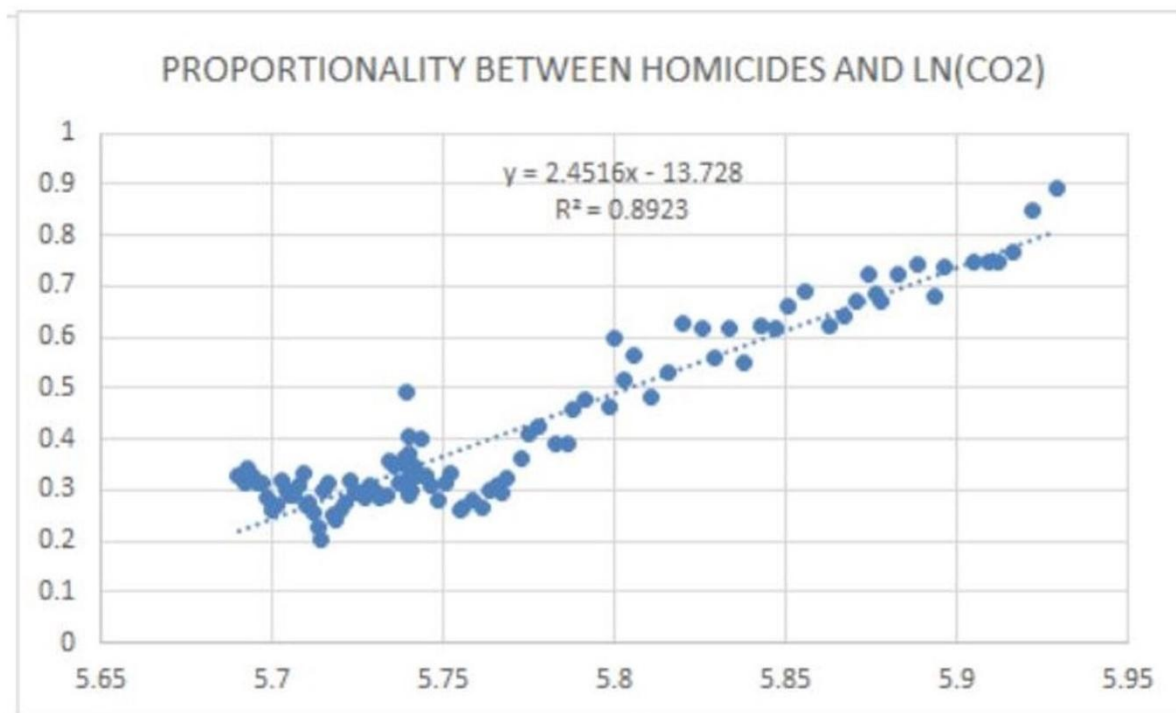
A kumulatív kibocsátási tartományra korlátozva a megfigyelési tartományt, megkapjuk a 3. ábrát. Az összefüggés tökéletlen. Két olyan időszak is van, amikor a megfigyelések jelentősen eltérnek az alaptörvénytől. 1920 és 1940 között a hőmérséklet-növekedés gyorsabb a törvény által előre jelzettnél, míg 1940 és 1980 között a hőmérséklet közel állandó, de inkább kis mértékben csökken. Tehát az alaptörvény linearitása egy rövid, mindössze mintegy 45 éves megfigyelési perióduson érvényesül, 1980-tól napjainkig. De ez a legkisebb hibája.

A korreláció nem ok-okozati összefüggés. Nem szükséges a statisztikákban tájékozottnak lenni ahhoz, hogy rájövünk: ha két mérsékelten emelkedő idősor esetén az egyiket a másik függvényében ábrázoljuk, és a léptékeket egymáshoz igazítjuk, az adatokat az átló körül fognak mozogni, és az eredmény linearitásközeli lesz:



Jamal Munshi (10) cikkében található egy valós példa. A két idősrnak egyikének a CO₂-koncentráció logaritmusát veszi (mivel a CO₂ sugárzási kényszer csak logaritmikusan növekszik a koncentrációval), a másiknak pedig az 1898-2003 között Angliában és Walesben elkövetett emberölések számának logaritmusát. A gyilkosság és a CO₂-koncentráció görbéjét a 4. ábra mutatja. A majdnem lineáris korrelációt nem lehet nem észrevenni. Ha számokban fogalmazzuk meg és komolyan vesszük (paródiaként), akkor egy olyan alaptörvényre lehet következtetni, amely ok-okozati összefüggésbe hozza a CO₂-koncentrációt és az emberöléseket:

A légköri CO₂-kibocsátás minden megduplázódása Angliában és Walesben az emberölések számában évente 1,7 ezer többletet okoz



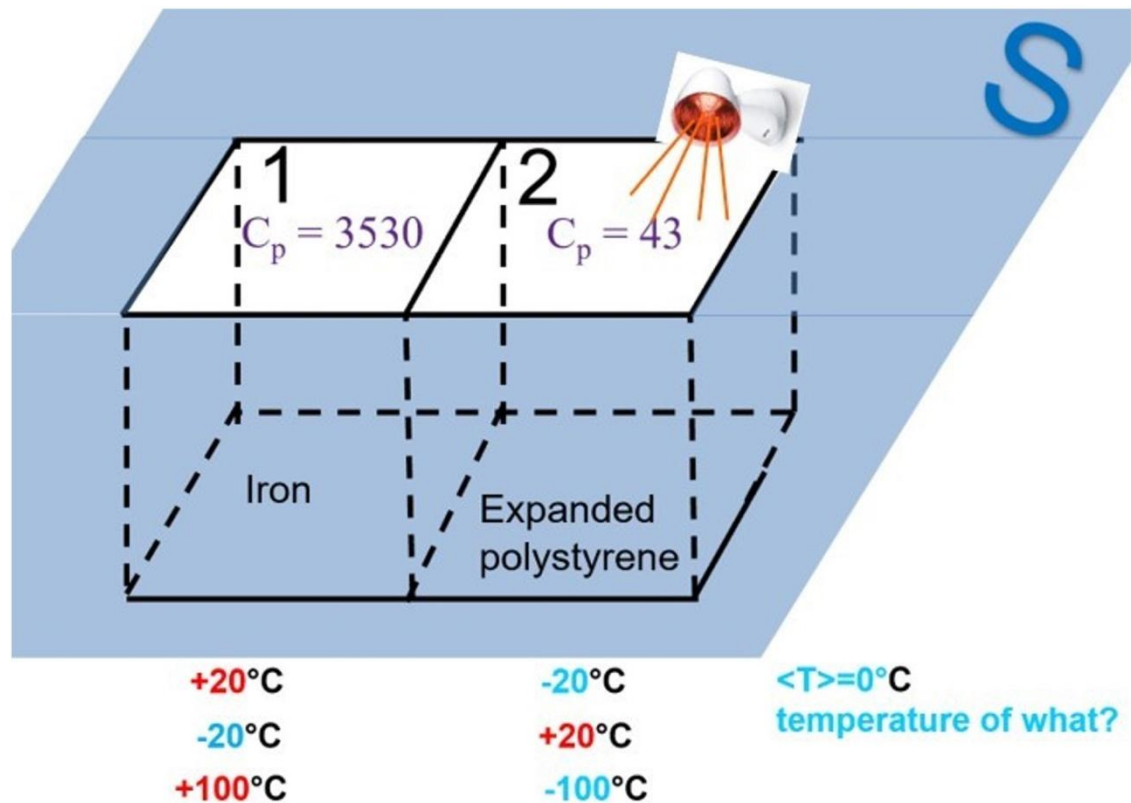
4. ábra: Munshi [10] cikkében található 1. ábra jobb felső részének reprodukciója, amely az angliai és walesi gyilkosságok aránya és a légkör CO₂-koncentrációjának logaritmusá közötti összefüggést mutatja.

A tanulmány további része azokat a statisztikai módszereket tárgyalja, amelyeket követni kell ahhoz, hogy elkerülhető legyen az a téves következtetés, miszerint valódi összefüggés lenne a két idősr között. Mellesleg megjegyzi, hogy „E munka az idősr- adatokban értelmezhetetlen klímaérzékenységhez vezető téves arányosságokat mutat be”.

Ez a rövid diszkusszió a CO₂ légköri koncentrációjának változásai és a globális felszínhőmérsékleti anomália (GSTA) közötti összefüggés/ok-okozati összefüggés bizonytalanságáról oda vezet, hogy ki kell térnünk a GSTA pontos természetére. Itt a hőmérsékleti átlag fizikai jelentésére fogok összpontosítani. Ehhez először térjünk vissza a jó öreg 19. századi termodinamikához.

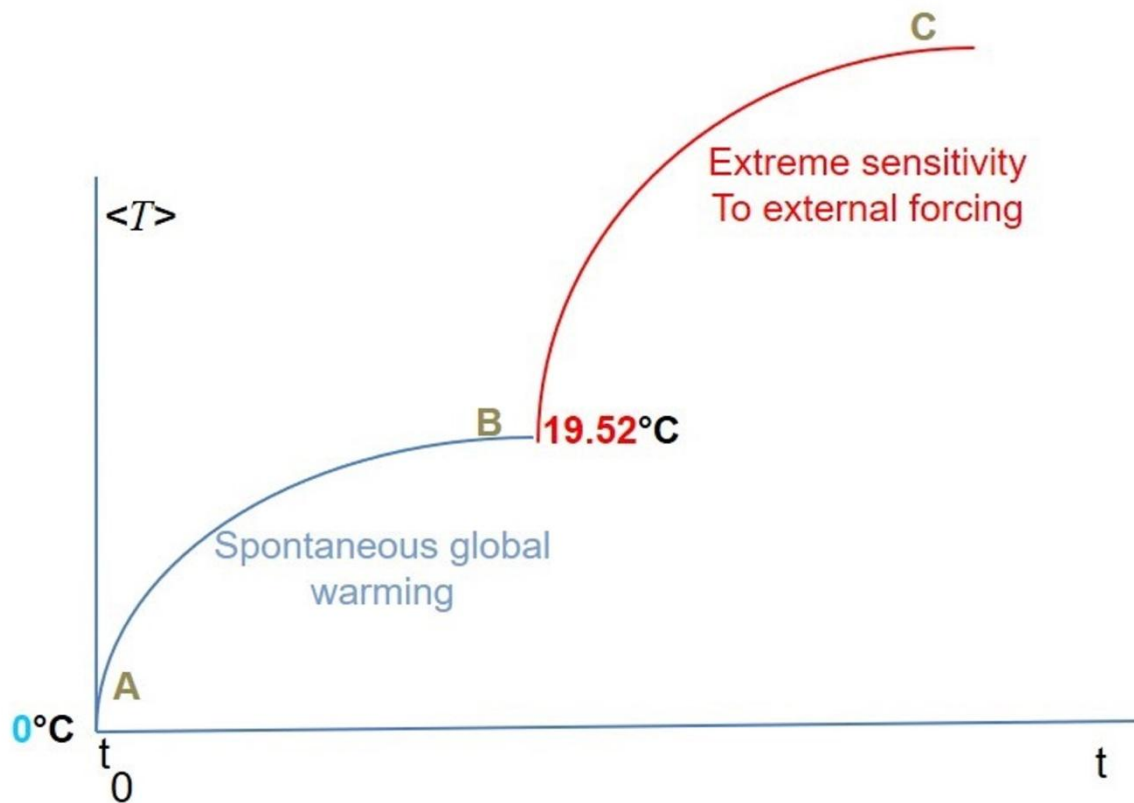
A hőmérséklet átlagának általában nincs fizikai jelentése. A termodinamika a fizikai rendszerek tulajdonságait jellemző változóknak két fő típusát különbözteti meg: az extenzív és az intenzív változókat. **Extenzív** változó például a térfogat, a tömeg, az energia, a részecskék száma. Példák az **intenzív** változókra: nyomás, sűrűség, hőmérséklet. A termodinamika tiltja az intenzív változók összeadását (tehát ezen változók átlagának kiszámítását is). Ha egy rendszer alrendszerekből áll, akkor az egész rendszerre vonatkozó extenzív változó nagysága az alrendszerekben lévő extenzív változók összege. Ha egy rendszer több térfogtból áll, akkor a rendszer térfogata az alrendszerek térfogatainak összege. Nem így van ez az intenzív változók esetében. Tekintsünk példának egy gépkocsit. Ez egy olyan fizikai rendszer, amely több térfogtból áll (tétélezzük, hogy mind vízálló): utastérből, gumiabroncsokból, hengerbelsőkből.

Mindezeket a térfogatokat összeadhatjuk, és megkaphatjuk azt a vízmennyiséget, amennyire szükség van mindezeknek az üregeknek a kitöltéséhez. Nem ugyanaz a helyzet az intenzív „nyomásmennyiség” esetében. Ha összeadjuk az utastérbeni légnyomást, a guminyomásokat, a hengereken belüli nyomásokat, akkor olyan össznyomást kapunk, aminek nyilvánvalóan semmi értelme nincs (főleg, ha jár a motor). Olyat, hogy „eredő nyomás”, sehol sem lehet mérni. Ha elosztjuk a különféle térfogatok számával, akkor egy térfogatonkénti átlagos nyomást kapunk, aminek szintén nincs jelentése. Itt jól érzékelhetően egyértelmű a különbség az extenzív (térfogat) és az intenzív (nyomás) mennyiségek között. A nyomás semminek nem az összege. De mi a helyzet a hőmérséklettel? Ez kevésbé érzékeltes, mert hajlamosak vagyunk összekeverni a hőmérsékletet a hőmennyiséggel. A kérdés tisztázása érdekében úgy döntöttem, hogy az intuíció érzékeltetésére "óvodai" fizikát alkalmazok.



5. ábra: Két, kocka alakú földbeásott lyuk egymás mellett, az S talajfelszín alatt. A bal oldali lyukba egy vaskockát, a jobb oldaliba egy habosított polisztirol kockát tettem. A C_p hőkapacitások kJ/K-ban vannak megadva. Az infralámpa későbbi használatra szolgál.

Tekintsünk rá az 5. ábrára, és egyelőre ne törődjünk a 2. kocka feletti infralámpával, valamint a később előkerülő különféle megjegyzésekkel. Tegyük fel, hogy a kezdeti pillanatban a vaskocka $+20^\circ\text{C}$, a polisztirol pedig -20°C hőmérsékletű. Most pedig számítsuk ki az átlagos hőmérsékletet, amit a rendszert teljes mértékben leíró paraméternek tekintünk. Ez $\langle T \rangle = (T_1 + T_2) / 2 = (+20 - 20) / 2 = 0^\circ\text{C}$. Valójában ez a hőmérséklet a rendszerben nem jelent semmit. Figyeljük meg azt is, hogy végtelen különböző hőmérséklet-eloszlás esetén is megkapható ugyanaz a $\langle T \rangle = 0^\circ\text{C}$ átlag. Erre vonatkozóan két példa is látható a képen. A kétkockás rendszer termikus állapotát teljesen meghatározó paraméterként a hőmérséklet különösen hatástalan. Továbbá az egyszerű inverzió $(+20, -20) \rightarrow (-20, +20)$ a vas és a polisztirol nagyon eltérő hőkapacitása (C_p) miatt teljesen más hőenergia-tartalomhoz és -eloszláshoz vezet.

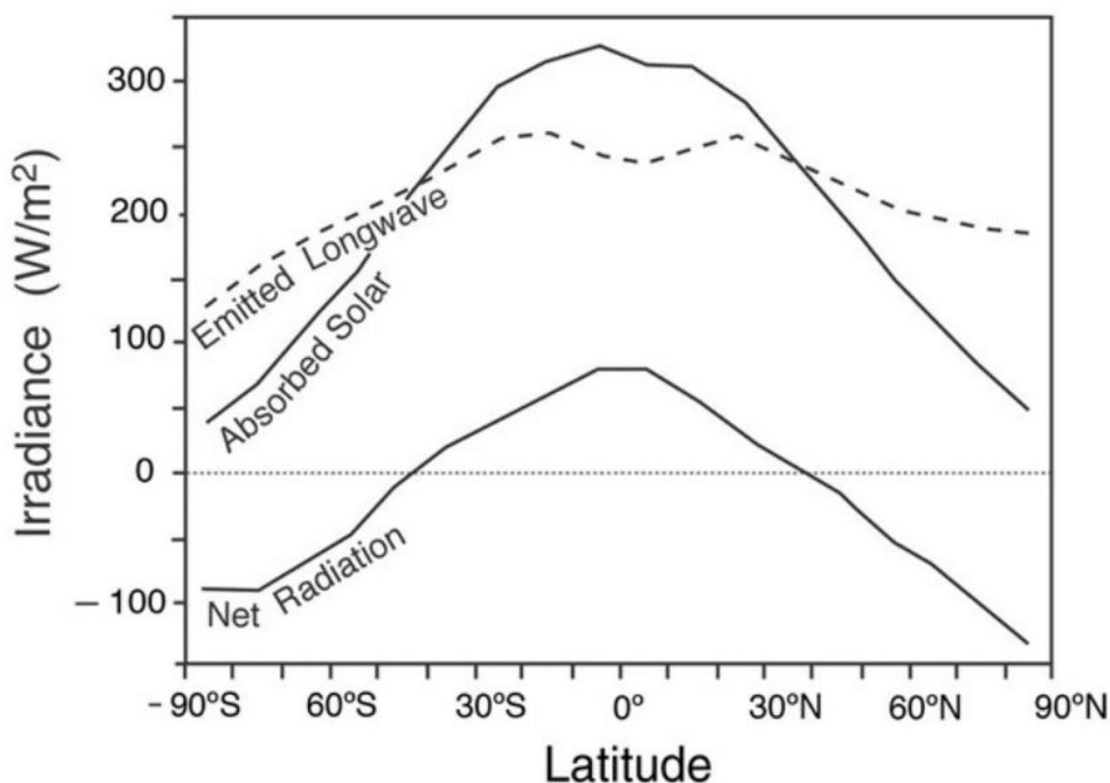


6. ábra: A-B: A $\langle T \rangle$ átlaghőmérséklet változása a rendszer belső fejlődése során a kezdeti állapotból (+20°C, -20°C) az egyensúlyi állapotba (+19.52°C, +19.52°C). B-C: A $\langle T \rangle$ átlagos felszínhőmérséklet változása az infralámpával besugárzott 2. blokknál.

Klíma-megfontolások miatt most az érdekel minket, hogy az átlaghőmérséklet mit árul el a rendszer fejlődéséről. Kezdjük újra a kezdeti állapottal ($T_1 = +20^\circ\text{C}$, $T_2 = -20^\circ\text{C}$). Ha hagyjuk, hogy a rendszer kiegyenlítődjön, a hőenergia hővezetés útján 1-es kockáról a 2-es kockára kerül át, T_1 csökken, T_2 nő. Az átlaghőmérsékletre ezt a 6. ábrán az A-B kék görbe mutatja. Ez egy tisztán belső folyamat, nincs külső energiabevitel a rendszerbe. A B végpontban a rendszer elérte a $T_1 + \Delta T_1 = T_2 + \Delta T_2$ egyensúlyt. A teljes energia $C_{p1}\Delta T_1 + C_{p2}\Delta T_2 = 0$ maradt, és az egyensúlyi hőmérséklet $19,52^\circ\text{C}$. De egészen más történetet mesél el nekünk az átlaghőmérséklet alakulása, ha a $\langle T \rangle$ -t a rendszer „globális hőmérsékletének” tekintjük. Azt mondja, hogy a teljes rendszer jelentősen megnövelte hőenergiáját (0°C -ról $19,52^\circ\text{C}$ -ra melegedett fel) külső energiabevitel nélkül: **spontán globális felmelegedés látszik!**

A fentiekben a térfogati átlagokat vettük figyelembe. Még rosszabb a helyzet, ha a „felszíni átlagnak” tulajdonítjuk a rendszerállapot teljes leírásának lehetőségét (mint a GSTA-nál). Most (miután elértük a B egyensúlyi pontot) bekapcsoljuk a 2. felület feletti infralámpát (5. ábra). Mivel a polisztirolo nagyon rossz hővezető képességgel és nagyon alacsony hőkapacitással rendelkezik, a lámpa infravörös teljesítményárama nagyon gyorsan és erősen felmelegíti a felületi réteget, így gyorsan és jelentősen megemeli az átlagos *felszínhőmérséklet* értékét, abban az esetben is, ha a rendszer teljes hőtartalma csak kismértékben nőtt. Az átlagos *felszínhőmérsékletre* támaszkodva tehát az a benyomás alakul ki, hogy a **rendszer rendkívül érzékeny a külső erőhatásokra**. Ez egy téves benyomás.

Történhet-e efféle a klímarendszerben? Igen.



7. ábra: Meridionális sugárzási egyensúly. Az ábra a 11. lábjegyzetben található webhelyről származik.

A globális felmelegedés standard képe szerint, ha a CO_2 -koncentráció növekszik, az közel egyenletes infravörös sugárzási kényszerhez (felszínre ható teljesítményfluxushoz) vezet, amely mindenhol kismértékben, egyenletesen emelve a talaj hőmérsékletét, helyreállítja a sugárzási egyensúlyt. Ez a kép azon az implicit feltételezésen alapul (amint azt az egyszerű 1D éghajlati modellek erősen sugallják) (11), hogy a bolygó lokálisan is sugárzási egyensúlyban van, a Nap és a Földre érkező infravörös energiát mindenhol kiegyensúlyozza a kifelé irányuló infravörös sugárzás. Ez nem így van, és e tény jól ismert (12). A 7. ábra és a pontosabb eloszlások (13) azt mutatják, hogy az intertrópusi övezet körülbelül 30%-kal több energiát kap a Naptól, mint amennyit itt az infravörös sugárzás visszaküld az űrbe. De globálisan a Földnek sugárzási egyensúlyban kell lennie. És valóban, a magas földrajzi szélességeken fordított a helyzet: több energia sugárzódik ki, mint amennyi a Naptól és a felettünk lévő légkörből érkezik. Tehát a Föld globális sugárzási egyensúlyának mintegy egyharmada meridionális energiaáramlások, azaz légköri és óceáni konvekció révén működik, beleértve a víz és a látens hő szállítását a felhőkben, a sótartalmat a vizekben és egyéb folyamatokat. Tételezzük fel, hogy ezekben a belső teljesítmény-áramlásokban következik be némi változás; a kétkockás példánkhoz hasonlóan ez is könnyen vezethet a globális hőmérsékletben megfigyelhető megmagyarázhatatlan spontán globális felmelegedéshez (14), vagy lehüléshez.

Szembenézés a múlttal

Visszatérés az iparosodás előtti édeni éghajlathoz. A klímaizmus alapvető erkölcsi parancsa az IPCC AR6-ban ismertetett fizikatudományon alapul:

[AR6 SPM-p.27 D.1] A fizika tudományának szempontjából az ember által előidézett globális felmelegedés meghatározott szintre való korlátozása megköveteli a kumulatív CO_2 -kibocsátás korlátozását, de legalábbis a nettó nulla CO_2 -kibocsátás elérését, valamint a többi jelentős üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését.

Hogyan tudna valaki is engedetlenkedni a fizika tudománya által diktált parancs ellen? E parancs egyértelműen kijelenti, hogy az édeni klímához való visszatérés feltétlenül szükséges. De ezt egy olyan kemény tudomány, mint a fizika, képtelen bizonyítani, mert a szükségesség, sőt a kívánatosság fogalma nem tudományos, hanem a társadalomra és a politikára tartozó fogalom. Valóban annyira kívánatos az iparosodás előtti klímához való visszatérés?

E kérdést Roger Pielke Jr tárgyalta honlapján (15), Mike Davis (16) könyve alapján. Íme, egy lista az 1850-1900 közötti időszak főbb eseményeiről:

- Az időszak azzal kezdődött, hogy az 1870-es évek közepén 50 millió ember halt meg szélsőséges időjárási és éghajlati események miatt – ez az akkori világ népességének körülbelül 4%-a. Ehhez kapcsolódóan nagyon erős El Niño eseményre került sor 1877-ben és 1878-ban.
- Ezt sok más szélsőséges esemény követte, amelyek hatása jóval meghaladja a közelmúltbeliekét, mint például az 1871-es nagy középnyugati erdőtüzek (2400 haláleset), a Balti-tenger 1872-es áradása, az 1875-ös, az Egyesült Államok középnyugati részén 12,5 billió sáskát számláló sáskaraj, az 1878-as kínai tájfun, amely több mint 100 000 ember halálát okozta, és az 1870-es években az Egyesült Államokban 6 szárazföldet érő nagy hurrikán (a 2010-es években mindössze 3 fordult elő).
- A Wikipédia szerint (17), mindez 1900-ban tetőzik, az Egyesült Államok történetének leghalálosabb természeti katasztrófájával, a Nagy Galveston hurrikánnal (8000 haláleset). Összehasonlításképpen: 2005-ben a Katrina hurrikán 1836 ember halálát okozta.

Édeni klíma? Igazán? Roger Pielke Jr-nál jobb következtetést nem tudok levonni:

Az az elképzelés, miszerint az 1850-től 1900-ig tartó időszak valamilyen értelemben biztonságosabb vagy kevésbé szélsőséges volt az éghajlatváltozások és hatások szempontjából, egyszerűen hamis.

A Net Zero felé haladó egyenes út az optimális? Az ideológiák gyakran választanak diktatórikus típusú „mindent vagy semmit” stratégiát, ami azonban a problémamegoldásban értelmetlen. A klímaizmus azt vallja, hogy a CO₂-kibocsátásnövekedésnek nincs előnye, de ez valójában nem igaz. A magasabb koncentráció kedvez a növények növekedésének, az iparosodás előtti érték, 280 ppm körüli koncentráció pedig túl alacsony volt. A jelenleg magasabb, 420 ppm körüli koncentráció a föld kizöldüléséhez (18) és a mezőgazdasági termelékenység növekedéséhez vezetett, valamivel kisebb vízigény mellett. A sajtó véres gyilkosságot kiált a szélsőséges hőség áldozatai esetében, de az enyhébbé vált hideg szélsőségek, amelyek szintén a globális felmelegedés következményei, sokkal több életet mentenek meg.

Nem lenne-e bölcsebb a CO₂-kibocsátást olyan értéken stabilizálni, amely egyensúlyban tartja az előnyöket és a hátrányokat? Ha a koncentráció az emisszió és az abszorpció egyensúlyából adódik, ez utóbbit a CO₂ molekulák τ élettartama jellemzi a légkörben, akkor a C koncentráció egy olyan egyenlettel írható le, mint például $dC/dt = S_A - (C - C_0)/\tau$, ahol C_0 az iparosodás előtti koncentráció és S_A az antropogén kibocsátás aránya. Utóbbi hiányában visszaáll az iparosodás előtti $C = C_0$ egyensúly. Ha az antropogén emisszió egy állandó S_A szinten stabilizálódik, ez a modell új stacioner $C_{eq} = C_0 + \tau S_A$ koncentrációsíntet jósol. Ez ugyan nagyon látványos, de e modellnek nincs előrejelző ereje, mert figyelmen kívül hagyja az óceánban és a szárazföldi nyelőkben (vagy forrásokban) bekövetkező változásokat, amelyeket a CO₂-koncentráció és a hőmérséklet változásai okoznak (AR6, Box TS.5, p.79). Jelentős bizonytalanság van a τ lecsengési időben is. 18 *földrendszer-modellel* (MacDougall és mtsai.[19]) modellezték az éghajlati rendszer evolúcióját úgy, hogy a kibocsátás hirtelen leállt. Az eredmények igen eltérőnek bizonyultak. A kilenc görbe közül (a cikk 2. ábrája), amelyek a CO₂ evolúcióját mutatják 100 év alatt a leállás után, hat 30 év körüli lecsengési időt adott, a másik három pedig lényegesen nagyobbat. Nem kevésbé elgondolkodtató, és a *globális felmelegedés alaptörvényével* ellentétben áll, hogy a 100 év alatt végbemenő mintegy 100 ppm-es koncentrációcsökkenés nem jár együtt a futások együttes átlagában kimutatható jelentős hőmérséklet-csökkenéssel. Salby és Harde (20) alternatív elemzései szerint a

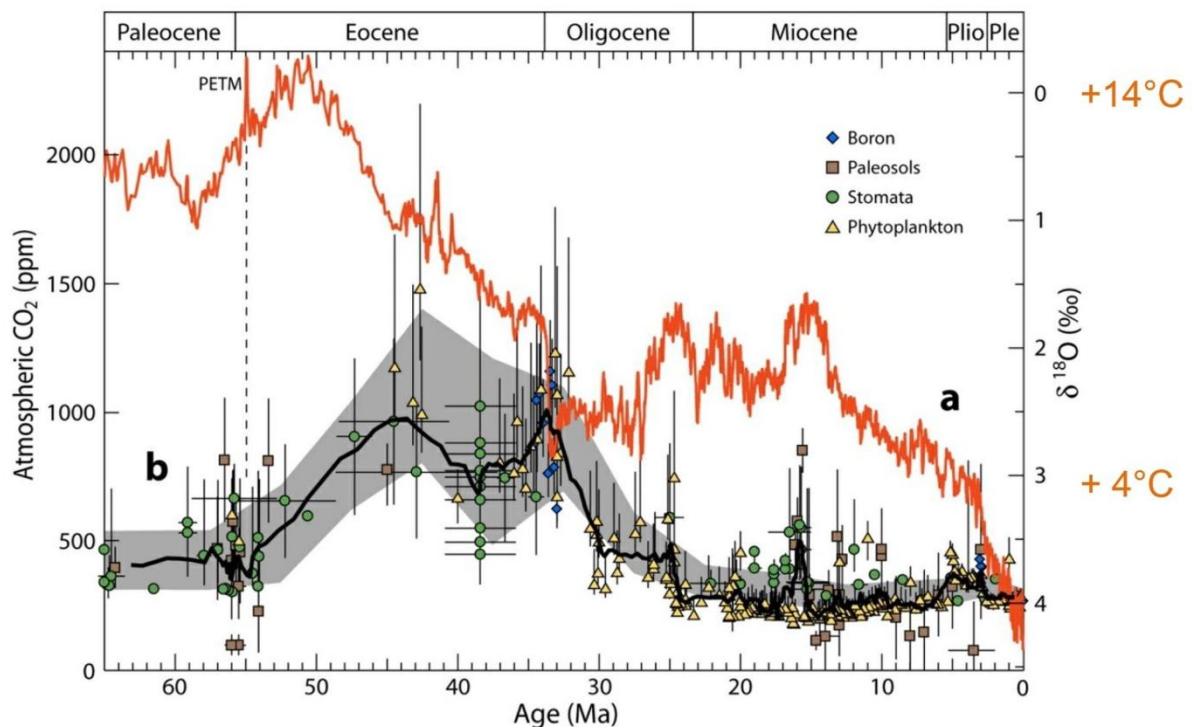
lecsengési idő sokkal rövidebb, körülbelül egy év, és a CO₂-koncentráció változása alapvetően a hőmérséklet-változás következménye. Továbbá bemutatják, hogy modelljük egyaránt figyelembe veszi a Keeling-görbén látható (21) évszakai ingadozásokat és a hosszú távú változásokat is. E tanulmány szerint az antropogén komponens ezekben a változatokban nem haladja meg a 4%-ot.

Hol van tehát az összes CO₂-kibocsátás hirtelen és egyetemes csökkentésének sürgős alapköve?

Roger Pielke Jr (22) szerint világviszonylatban „A nettó nulla eléréséhez 2050-re a fosszilis tüzelőanyag-fogyasztást évi ≈25 EJ-lal kell csökkenteni, ami naponta 2 fosszilis tüzelésű erőmű leszerelésének felel meg.”

CO₂-hőmérséklet ok-okozati összefüggés: paleoklíma-adatok. A fenti diszkusszió alapján a CO₂-kibocsátás sürgős csökkentésének megokolása legalábbis homályos, és felveti a következő kérdést: nem kell-e elforgatni a 3. ábrát 180°-kal a főátló körül, és leolvasni a CO₂-koncentráció növekedését a globális hőmérséklet emelkedése következményeként? Mi az *alapvető globális felmelegedési törvény* tényleges megalapozottsága? Láttuk, hogy e törvény lineáris illeszkedése csak rövid, 45 éves időszakban esik egybe a megfigyelési adatokkal (3. ábra). Vajon tágabb időtávon is megállja a helyét?

A múlt éghajlatának tudománya óriási fejlődésen ment keresztül az elmúlt fél évszázadban, és értékest információt szolgáltatott a több millió évvel ezelőtti éghajlatról, ami valóban figyelemre méltó. Sajnos az IPCC AR6 jelentés nem igazán igazít el ebben a kérdésben (lásd a TS.2 keretes szöveget | *Paleoklíma* 45-46.o.). Csupán a specifikus paleoklíma-kódszimulációk pontosságának igazolására tesz kísérletet, és arra az állításra összpontosít, hogy „az 1950-es évek óta megfigyelt változás évtizedek és évezredek óta példátlan” (41. o.). Nagyon jó, kiterjedt, pontos és didaktikus összefoglaló található a múlt éghajlatának megértésében elért haladásról J. Vinós könyvében (23). A most következő rész e könyv néhány lényeges szemelvényén alapul, amelyek középpontjában a CO₂ – hőmérséklet ok-okozati összefüggésről szóló jelen vita áll.



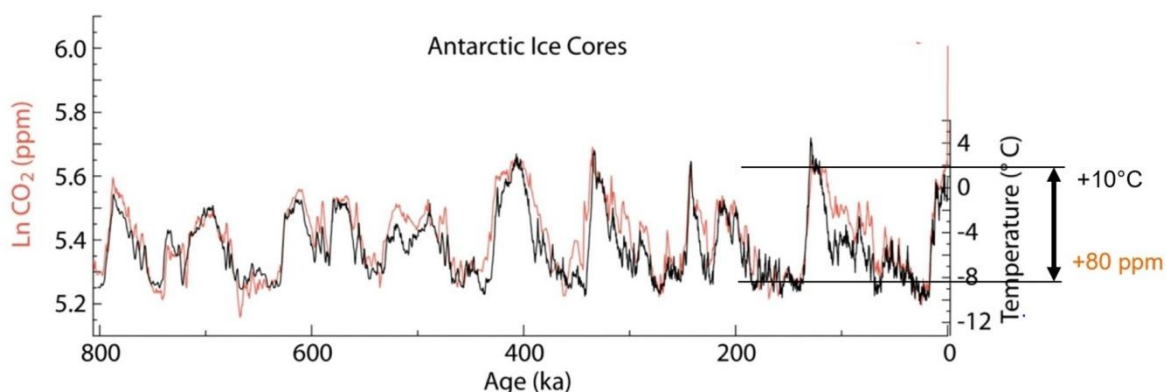
8. ábra: Az ábra a [17] 9.8. ábrája. A jobb oldali piros hőmérsékleti anomáliák értékét (+4°C, +14°C) én adtam hozzá. Piros görbe (a), jobb oldali lépték: a hőmérséklet és a jégterfogat proxy-ja. A $\delta^{18}\text{O}$ a jobb oldali tengelyen látható módon a hőmérséklettel ellentétesen változik. Fekete görbe (b): különböző proxykból származó CO_2 -koncentráció (a jelzett módon). (további részletekért lásd a [17]9.8. ábra feliratát).

Kainozoikum. A globális hőmérséklet és a CO_2 -koncentráció a múltban jelentősen változott. A témával kapcsolatos első ábránk (a 8. ábra) azt mutatja be, hogy mi történt az elmúlt hatvanmillió év során.

Az ábrán két görbe látható. A piros a ^{18}O -koncentráció eltéréseinek görbéje. Ez lineárisan és negatívan korrelál a globális hőmérséklettel úgy, hogy fejjel lefelé fordított $\delta^{18}\text{O}$ görbe lényegében a hőmérsékleti görbe (24), az egyenértékű hőmérsékleteket (+4°C, +14°C) pontok jelzik. Megfigyelhető, hogy ennek az időszaknak a nagy részében a hőmérséklet nagyon magas volt, csúcspontját az 51 millió évvel ezelőtti eocén termális maximum jelentette. A fekete görbe a légkör CO_2 -koncentrációját mutatja. Az eocén csúcshőmérsékleten 800 ppm körül van. Ez 6300 Gt CO_2 tömegnek felel meg a légkörben (25). A *globális felmelegedés alaptörvénye* szerint ennek az iparosodás előtti értékhez képest 2,8°C-os felmelegedést kellett volna okoznia. Nyilvánvaló, hogy e törvény nem elég univerzális ahhoz, hogy erre a múltbeli eseményre is vonatkozzon. Míg az eocén első negyedében jó a CO_2 -hőmérséklet korreláció (mindkettő növekszik), a hőmérsékleti csúcs után a tendenciák ellentétesé válnak, a CO_2 -koncentráció tovább nő, miközben a hőmérséklet csökken. Közös evolúciójuk e rövid időszakától eltekintve, amely meglehetősen véletlennek tűnik, a két görbe nincs korrelációban.

60 millió éves megfigyelés nem mutat globális összefüggést

Pleisztocén. Az elmúlt egymillió év jól ismert a glaciálisok és a sokkal rövidebb interglaciálisok közötti - nagyon durván - százezer éves periódusú ingadozásokról, amint az a 9. ábrán látható. Jelenleg a legutolsó interglaciálisban vagyunk, amit a kép jobb oldala mutat.



9. ábra: Ábra a [17] 12.8a ábrából kissé módosított megjegyzésekkel. Hőmérsékletgörbe (fekete) az elmúlt 800 000 évre az EPICA C kupola Ice Core deutérium adataiból. CO_2 görbe (piros) az antarktisz-i jégmagokból, felülvizsgált 800 ky CO_2 adatok (. . .). (további részletekért lásd a [17]12.8. ábra feliratát).

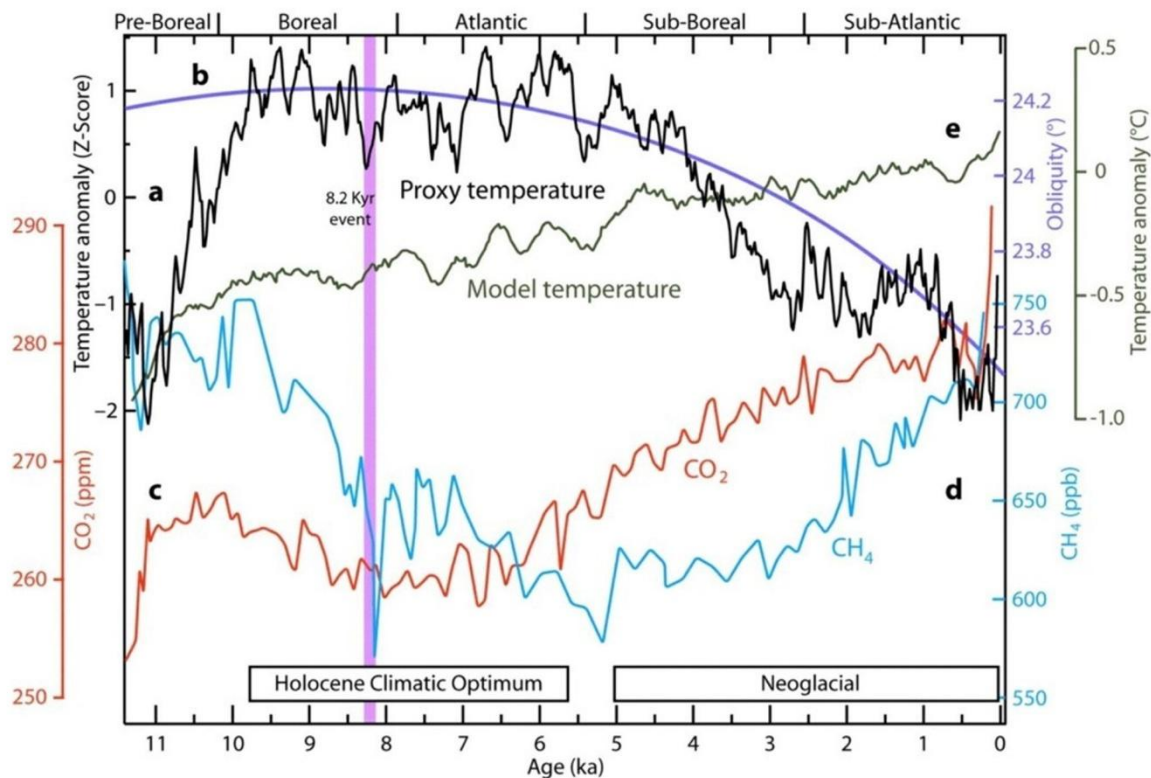
Először is azonnal megfigyelhetjük a CO_2 és a hőmérséklet-ingadozások közötti általános összefüggést. Ez bizonyos értelemben felfogható a globális felmelegedés lineáris alaptörvényének megerősítéseként. Azonban nem a nagyságrend miatt. A CO_2 -oszilláció amplitúdója igen szerény: 80 ppm. A törvény szerint ez csak 0,28°C-os globális felmelegedést idézhet elő, miközben a hőmérsékleti ingadozás nagysága körülbelül 10°C. Ami több, mint egy nagyságrendnyi eltérés. De ezekből az adatokból más is megfigyelhető. Ezen időszak alatt a hőmérséklet és a CO_2 -koncentráció is meghatározható ugyanazon jégmag-adatmintákból úgy, hogy mindkét mérés ugyanahhoz az időponthoz tartozik. Mindkét értéknek ugyanaz a mintavételi sűrűsége, ami meglehetősen egyedi. A görbék alaposabb vizsgálata azt mutatja,

hogy a CO₂ ingadozása késik a hőmérsékleti ingadozásokhoz képest (jellemzően mintegy 1000 évvel), ami fordított okozati összefüggést jelez!

A glaciális/interglaciális ciklusokról valójában köztudott, hogy a Föld pályaparamétereinek periodikus ingadozása a meghatározó: a pálya excentricitása, a Föld forgástengelyének szögferdesége az ekliptikához képest, és a precesszió e tengely körül. Ez Milankovics-elméletként ismert (26).

800 ezer éven át a megfigyelések jó korrelációt mutatnak, de a $\Delta T/\Delta CO_2$ nagyságrendi eltérést és fordított oksági összefüggést mutat

Holocén (jelenleg interglaciális). A 10. ábra a 9. ábra jobb oldali utolsó interglaciális fennsíkjának kiterjesztett változatát mutatja. Ezt a mintegy tízezer évre visszanyúló időszakot holocénnek nevezik. Az előző eljegesedésből kilépve egy ötezer éves fennsíkkal kezdődött, amelyet lassú hőmérséklet-csökkenés követett, esetleg a következő eljegesedésbe való elmerülés kezdete, amint azt a fekete hőmérsékleti görbe (a) mutatja. Ez jól korrelál a ferdeség (b) görbével, amely a legbefolyásosabb paraméter (bár nem az egyetlen), ami a jegesedési ciklusoknak ritmust ad. A vörös CO₂ görbét és a (fekete) hőmérsékleti görbét nézve arra a következtetésre juthatunk, hogy a kettő között nincs teljes összefüggés.



10. ábra: (Vinos 2022) 4.5. ábrája: a) globális átlaghőmérséklet-rekonstrukció, mérési adatokból. b) A Föld tengelyferdeségi ciklusa. c) CO₂. d) Metán. e) Szimulált globális hőmérséklet három modellből álló együttesből. (További részletekért lásd (Vinos 2022) 4.5. ábra felirat).

Következésképpen a jelenlegi globális felmelegedés magyarázatára kialakított klímamodellek nem reprodukálják a holocén klímát (27). Mindez jól látható a modellezett hőmérsékleti anomálián, a zöld görbén (e).

Holocén interglaciálisunk tizenegyezer éve alatt nem volt összefüggés a CO₂ és a hőmérséklet között

A jelenkor. Még az antropogén globális felmelegedés korában is egyértelmű jelek mutatkoznak arra, hogy az ok-okozati összefüggés ellentétes az úgynevezett konszenzusban állítottakkal. Például Humlum et al. (28) a CO₂ és a hőmérsékleti ingadozások közötti összefüggésről az 1980–2012 közötti időszakban megállapították, hogy „a CO₂ változása mindig késik a hőmérséklet változásához képest”. Lásd például a 2. ábrát, ahol a CO₂ időkézése látható, ami egy év vagy annál rövidebb nagyságrendű. Ez az elemzés standard hőmérsékleti idősorokon (globális felszín, tengerfelszín stb.) alapul. A műholdas megfigyelések (UAH) és a Mauna Loa-i CO₂ mérések 1980-2020 közötti időszakában mért alacsonyabb troposzféra-hőmérsékleteit felhasználva Gervais [4] megállapította, hogy a CO₂-koncentráció változásai időben körülbelül hat hónappal maradnak el a hőmérséklettől (lásd a 6. ábrát).

Összegzés

- A globális felszínhőmérséklet-anomáliának (GSTA) nincs jelentősége az éghajlat fizikájában.
- A lineáris globális felmelegedés törvényének nincs szilárd statisztikai alapja.
- A 45 éves megfigyelésen nyugvó feltételezett CO₂-szabályozást a korábbi – sőt a mai – éghajlati adatok cáfolják.
- Valószínűleg megengedhetjük magunknak, vagy akár profitálhatunk is abból, ha egy ideig fenntartjuk a kibocsátási szintet.
- Új uralkodó ideológia: a klímaizmus alatt élünk, amely sok régebbi izmus mintájára épült.

Végszó:

A több mint 1000 évre rendelkezésre álló atomenergia biztonságos és tiszta felhasználásával elkerülhetjük a pánik, a stressz, a túlfűtött állapot és az apokaliptikus víziók súlya alatt meghozott döntéseket (amennyiben akarjuk).

Hivatkozások

(1) <https://www.youtube.com/watch?v=2s4j2JDtncM> [20240607]. „MCC Keynote: Tudomány, konszenzus és klímapolitika”. A vita arról, hogy miért tolódtott el a riasztás, a globális felmelegedéstől a klímaváltozásig és a „szélsőséges események” pánikig, 31:30-kor kezdődik.

(2) Az 1. munkacsoport az éghajlatváltozás tudományának helyzetét értékeli, a 2. csoport a természetre és a társadalomra gyakorolt hatásokat, a 3. csoport pedig azt vizsgálja, hogyan lehet megállítani az éghajlatváltozást az üvegházhatású gázok kibocsátásának korlátozásával.

(3) A megfigyelt légköri CO₂ koncentráció-növekedést okozza a légkörben az időszak során.

(4) AR6 (TS.5. doboz) 80. o.

(5) Ezt a gyakorlatot Gervais [5] könyvének analógiája ihlette.

(6) <https://www.reuters.com/business/environment/eu-needs-trillions-investment-2050-climate-target-research-2024-01-29/>

(7) https://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_the_European_Union#cite_ref-IMFWEOEU_2-4

(8) Hulme M., Az éghajlatváltozás nem minden, Polity Press (2023).

(9) Igen, a világ vezetői abszolút hisznek a borzalmak e mértékében. Íme egy példa (<https://www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2021-10-26/remarks-high-level-meeting-delivering-climate-action-for-people-planet-prosperity>). Ezen és sok más weboldalon számos más ilyen paranoiás pánikjelzés található ugyanezen és sok más elit személytől.

(10) Munshi J., (2018). A gyilkosságok Charney-érékenysége a légköri CO₂-re: paródia. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3162520

(11) Lásd például: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2021/manabe/lecture/> 1-D modell 17:06-kor.

(12) <http://weatherclimatelab.mit.edu/wp-content/uploads/2017/07/chap5.pdf>

(13) Dewitte S., Clerbaux N., Remote Sens., 9(2017)1143. A Föld sugárzási mérlegének mérése az atmoszféra tetején. Áttekintés.

(14) Meglepő módon egy ilyen váratlan GSTA-csúcs jelent meg az elmúlt években [Schmidt G., Nature, 627(2024)467. Miért aggasztja a tudósokat a 2023-as hőség anomáliája.]. Ez a hivatkozás azt sugallja, hogy a magyarázat a titokzatos „telekapcsolatokban” rejlik, amely a belső átvitelek elnevezése. Valójában a nagyszabású El Niño események által okozott hasonló spontán eltérések ismétlődően fordultak elő, és még mindig nem értjük ezeket [Timmermann A., Soon-Il An, Jong-Seong Kug, Fei-Fei Jin, Wenju Cai., Nature 559(2018)535. El Niño déli oszcilláció összetettsége].

(15) Pielke R. Jr., december 26. (2023). Amikor a klíma tökéletes volt. <https://rogerpielkejr.substack.com/p/when-the-climate-was-perfect>

(16) Davis M. Késő viktoriánus holokausztok: El Niño Famines and the Making of the Third World, Verso (2017) https://en.wikipedia.org/wiki/Late_Victorian_Holocausts.

(17) https://en.wikipedia.org/wiki/1900_Galveston_hurricane

(18) 1982 és 2015 között „A zöldülés a növények és fák leveleinek növekedését jelenti, amely területe az Egyesült Államok kontinentális részének kétszeresével egyenlő”, lásd: <https://science.nasa.gov/earth/climate-change/co2-is-making-earth-greenerfor-now/>. Lásd még: Zaichun Zhu et al. 2016. Nature Climate Change (2016) DOI: 10.1038/nclimate3004. A Föld zöldítése és mozgatórugói.

(19) MacDougall AH, Biogeosciences, 17, 2987–3016, (2020) <https://doi.org/10.5194/bg-17-2987-2020>. Felmelegedés van a csővezetékben? A CO₂ nulla kibocsátási kötelezettségvállalásának többmodelles elemzése.

(20) Salby M., Harde H., Science of Climate Change, <https://doi.org/10.53234/scc202212/16> (2023). Mi okozza az üvegházhatású gázok növekedését? Egy trilógia összefoglalója.

(21) <https://keelingcurve.ucsd.edu/>

(22) [https://rogerpielkejr.substack.com/p/thats-allota-energycolor\[rgb\]0,0,0](https://rogerpielkejr.substack.com/p/thats-allota-energycolor[rgb]0,0,0)

(23) E könyv mellett Vinós J. a közelmúltban igen meggyőző elemzést javasolt a Nap jelentős éghajlati hatásáról a holocén (az elmúlt 10 000 év) során. Az IPCC általában figyelmen kívül hagyja a Nap hatását, mivel a teljes napsugárzás az elmúlt évszázadok során szinte állandó maradt. Lásd: <https://judithcurry.com/2024/06/11/how-we-know-the-sun-changes-the-climate-iii-theories/#more-31308>.

(24) További részletek a proxy-król D. Rapp könyvében található [12].

(25) Az 1 ppm-nyi CO₂ tömege a légkörben 7,82 Gt. Az IPCC zsargonban ez 7,82 kumulatív GtCO₂, azaz a globális felmelegedés alaptörvénye szerint a globális felmelegedés $3,52 \times 10^{-3}$ °C.

(26) Lásd: Vinós[17] 2. fejezet vagy Roe [13].

(27) Vinós 2022. Múlt, jelen és jövő éghajlata, Tudományos vita, 2. kiadás, Critical Science Press, 48. o.

(28) Humlum O., Stordahl K., Solheim JE, Global & Planetary Change 100(2013)51 A légköri szén-dioxid és a globális hőmérséklet közötti fáziskapcsolat.

Judith Curry nemrégiben megjelent könyve: Az éghajlat bizonytalansága és kockázata Rethinking our response [Anthem Press, 2023] szintén foglalkozik ezekkel a kérdésekkel, amelyek a politika, a tudomány és a társadalom közötti határvonal körül kapcsolódnak egymáshoz, és némi hangsúlyt fektet az emberiség valós vagy elképzelt kockázatokkal való szembenézésére.

FÜGGELÉK

Kiegészítés a „The Net-Zero Holy Grail: Várható előnyök és tudományos alapok” című tanulmány hivatkozásaihoz. 2024. október 19

[.] hiányzó hivatkozás; (.) hivatkozás a dolgozat irodalomjegyzékében

[4] Gervais F., Science of Climate Change 1(2021)70-97. Klímaérzékenység és szénlábnym

[5] Gervais F., Climatic Impasses, Editions du Toucan (2022)

[8] IPCC (Klímaváltozással foglalkozó kormányközi testület), AR6 (2021). KLÍMAVÁLTOZÁS 2021 A fizikai tudományok alapjai (WG1)

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_F u II_Report.pdf

[10] = (10)

[12] Rapp D., Glaciálisok és interglaciálisok. Mérések, értelmezések és modellek, 3. kiadás, Springer (2019)

[13] Roe G., Geophysical Research Letters 33(2006)L24703 Milankovitch védelmében

[17] = (27)

[19] = (19)

(22) <https://rogerpielkejr.substack.com/p/thats-allota-energy>

A <https://www.science-climat-energie.be/> honlapon megjelent: 2024.10.24

Közvetlen link:

<https://www.science-climat-energie.be/2024/09/27/the-net-zero-holy-grail-expected-benefits-and-scientific-foundations/>

Magyar fordítás: Szarka László Csaba

Sopron, 2024. október 29.

A fordító megjegyzése:

Raymond Koch e cikkében roppant egyszerűen, az IPCC saját ábrái és adatai alapján mutatja ki az IPCC állításainak belső ellentmondásosságát és az erőltetett zöldátállás CO₂-alapú megokolásának értelmetlenségét.

Gondolatmenete emlékeztet erre a magyar cikkre:

[Gondolatok-a-globális-hőmérsékletről-Energiagazdálkodás-2016.-3-4.docx.pdf](#)