GLOBÁLIS LEHŰLÉS, GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS, SZÉN-DIOXID

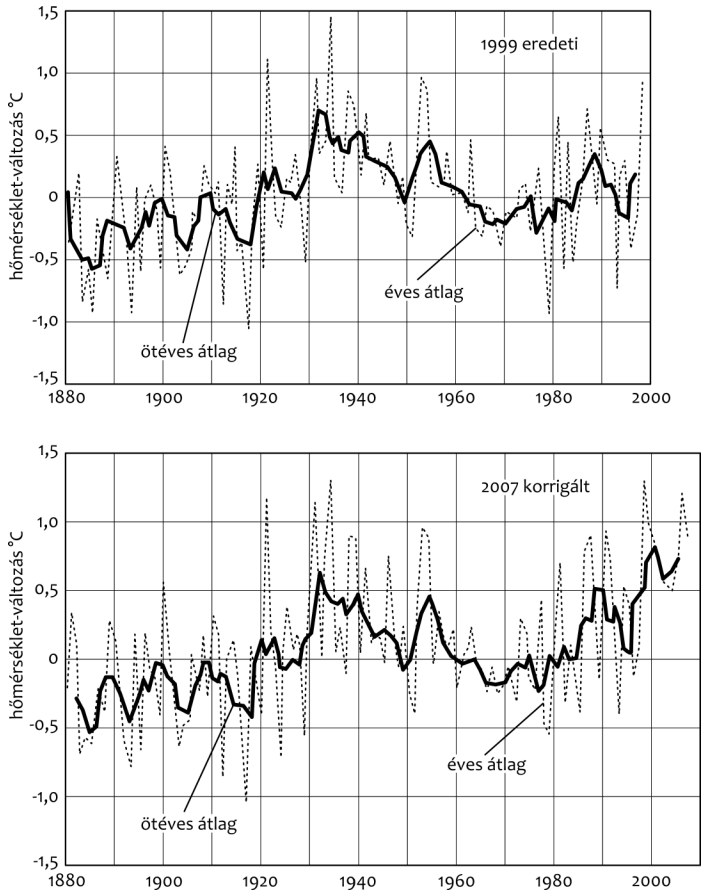
Reményi Károly
az MTA rendes tagja
remeni1@freemail.hu

Az utóbbi évtizedekben a tudományos, a gazdasági és a politikai körök a klímaváltozással kapcsolatosan igen merész kijelentéseket tettek. A problémát az jelenti, hogy ezek – elsősorban az energetikára – jelentős torzító hatással voltak, óriási költséget róttak a társadalomra, megfelelő megalapozottság és várható érdemi eredmény nélkül. Jelen tanulmányban elsősorban a szén-dioxid globális felmelegedésben kiosztott szerepével foglalkozunk, véleményünk alátámasztására az elismert intézetek és szervezetek közléseit és saját kutatási eredményeinket használjuk. Kiindulásként egy, a sok évtizedes folyamat közbendő fázisában született, saját idejében mértékadó tanulmányt választunk, bemutatva, hogy néhány évtizede a maival mennyire ellentétes álláspontot fogalmaztak meg (URL1).

„1974-ben *a National Science Foundation* keretében létrehozott, különleges bizottság által végzett elemzés foglalta össze a természeti klíma tendenciájának leginkább elfogadott előrejelzését (a 100 000 és 100 éves időintervallumokban létrejövő klímafluktuációk figyelembevételével). A következtetés az, hogy a klíma JELEN HŰLÉSE (1974) átlagosan 0,15 °C/évtized. Az elemzés szerint a hűlés mértéke 2015-re nullára csökken, és két–három évtizedig gyenge emelkedés lesz, a csúcsot 0,08°C/évtizeddel 2030-ban éri el, és kis változás lesz az egy évszázaddal későbbi további csökkenés előtt. A változatok 100, 200 és 2000 éves időszakokra vonatkoznak (néhány szerző szerint 250 és 2500 évre), és a naptevékenység okozza, mások szerint az árapályjelenséget is számításba kell venni. A 200 éves periódusokban (globálisan teljes) vulkáni tevékenység is létezik; ha valóságos, ezek is hozzájárulnak a klímaingadozásokhoz, és talán segítenek az előrejelzés problémájában."

A klímaváltozással kapcsolatos lavinát elsősorban a Nobel-díjas (az elektrolitok vezetőképességéért) tudós, Svante Arrhenius 1896-os kutatásának eredményei indították el. Természetesen elemzések már jóval korábban készültek (például 1634-ben William Wood *Wood's New England's Prospect*), de előtte igazán jelentősek Joseph Fourier munkái voltak. Fourier szemlélete szerint: „… a Föld mint egy hűlő test, a Nap mint periodikus hőforrás, és a légkör mint átlátszó közvetítő."

Fourier munkásságára hatással volt Isaac Newton hűléselmélete. Ennek értelmezése a következő: szigetelt forró anyag egy közepes vákuumban a vákuumkamra hideg falával való hőcserében hőt veszít. A hőszállítás elektromágneses sugárzással történik.



1. ábra • A NASA 1999-es eredeti és 2007-es korrigált hőmérsékleti diagramja

Arrheniusnak a klímakutatás területén való színrelépésével azonban új korszak kezdődött. A téma jellegénél fogva a különböző paraméterek hatásáról természetesen komoly viták folytak, és folynak ma is. A klímaváltozással kapcsolatos véleményekben korábban sem volt konszenzus, és sokan gondolták, hogy az éghajlat esetleg hűvösebbé válik.

Arrhenius a várt hőmérséklet-változásra azt a következtetést vonta le, hogy „ha a szén-dioxid-koncentráció számtani sor szerint növekszik, a hőmérsékletváltozás mértani sor szerinti növekedést követ." (Arrhenius, 1896, 237.) A jelen állapotban a tényleges érték kevesebb, mint harmada az általa jósoltnak.

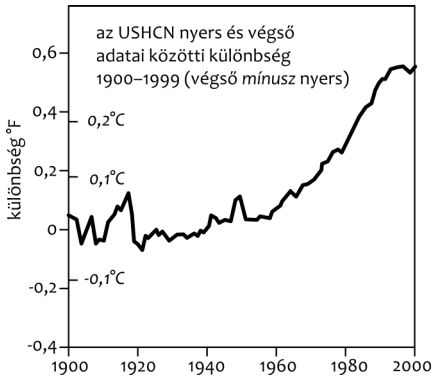
A klímakutatásban az egyes jellemzők mérési pontossága meglehetősen korlátozott, és nem mindig egyértelműen meghatározott (így a legfontosabb, a globális hőmérséklet, a földfelületi, földközeli levegő, troposzféra közép stb. sem). A hőmérséklet magassági és térbeli eloszlását szemlélve nem kell indokolni egy globális méretű átlagolás gyakorlati lehetetlenségét. Nagyon erőltetett lenne mérhető és átlag globális hőmérsékletet meghatározni. Ezért egyszerűsítettem én a problémát,

és a változásokat a légkör határán meghatározható egyensúlyi hőmérséklethez viszonyítva javaslom tárgyalni.

Az elérhető legnagyobb pontosság nem ad alapot több, határozott tudományos megállapításra. Főleg nem szép, ha évtizedekre visszamenőleg még korrekciót is végeznek (például űrszonda-pályamódosulás stb.). Erre példát a NASA (National Aeronautics and Space Administration) 1999-ben közölt diagramjának 2007-ben ismertetett korrigált változata szemléltet (URL2).

Az 1970 előtti adatoknál a vastag, folyamatos vonal alatti vékonyakat korrigálták, míg az 1970 utániaknál fordítva, a vastag, folyamatos feletti vékonyakat korrigálták. Egyes hőmérsékletértékeknél a korrekció több, mint 0,5 °C volt. Rejtély, hogy miért kellett a sokezer mérőhely közül az egyiknél valamely évnél 0,5 ° C-t, a másiknál csak 0,1 °C-t korrigálni. A 2007-es változatban az 1986-os adat például az 1999-eshez képest 0,4 °C-kal magasabb. 1986–1998 között, egy kivételével, minden évet felfelé korrigáltak, az átlag 0,2 °C.

Az USHCN-kísérletekben a műszerek által mért adatok „értékelései" közötti különbség számszerű értékei láthatók a *2. ábrán* (URL2).



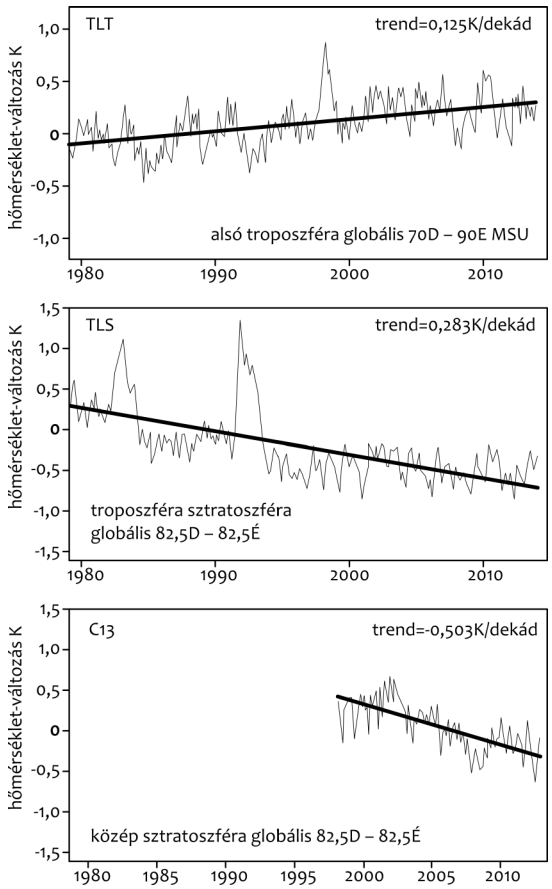
2. ábra • Az USHNS/NASA publikált és eredeti hőmérsékleti adatai közötti hivatalos különbség

A sztratoszféra abszolút hőmérséklete mérésekkel igazoltan jelentősen csökken, bár magában a rétegben a magasság függvényében hőmérséklet-emelkedés jelentkezhet. A különböző rétegekben a hőmérséklet-változás irányának összehasonlítására alkalmasak a *3. ábrán* látható réteghőmérséklet-változások. Bár a mérések részben különböző sávban történtek, a diagramok a lényeget jól szemléltetik (URL3).

A hőmérséklet-változások mértéke jelentős hibával határozható meg (nem a műszer mérési hibájáról van szó). Egyedül a szén-dioxid-koncentráció változása mérhető viszonylag pontosan a fizikai törvényeknek köszönhetően. Az elméleti, a fizikai paraméterekre való globális hatása jól számítható. Mindezek mellett is meg kell jegyezni, hogy a felhasznált szén-dioxid-mérések között is bizonyos válogatást csináltak. 1958-ban a CO_2 „Fuel Line" vonalát 30 történelmi, ±10% eltérési tartományba eső méréssorból állapították meg.

Az utóbbi időben már egyre inkább abba az irányba változik a klimatológusok véleménye, hogy az elkövetkező száz évben a CO_2-növekedés miatti felmelegedés csak néhány tized fok lesz, annyi, amennyivel a légkör energiamegkötő képessége növekszik (ezt már leírtam korábban). Sokak szerint ez az energianövekedés elegendő lehet arra, hogy a kis légköri katasztrófák számának csökkenése mellett a nagyok száma növekedjék.

A még nem igazolt jelenséget nem a kis, átlagos hőmérséklet-emelkedéssel, hanem a rövid ciklusú nagy értékekkel magyaráztam. Ha ez így van, akkor véleményem szerint ezt a hatást a néhány tizedfokos, hosszabb távú átlagos hőmérséklet-emelkedés helyett a rövid idejű, (például egy-ötéves) rövid ciklusú,



3. ábra • A légkör különböző rétegeinek hőmérséklet-változása

a globálisnál lényegesen nagyobb mértékű (több fok is lehet) hőmérséklet-változások okozhatják. Ugyancsak gyakori érvként szerepel az indoklásokban az, hogy sok ezer év óta a jelenlegihez hasonló gyors hőmérséklet-változásokat nem lehetett tapasztalni. Amíg ez a szén-dioxid-koncentráció változására igaz lehet, a hőmérséklet-változásra biztonsággal nem állítható. A mérési lehetőségeink pontossága (proxik) határokat szabnak annak, hogy az időben visszamenve mit tudunk mérni. Bár a világot behálózó szervezett mérés évszázados, az értékelés és a mérőhelyszám jelentősen fejlődött. A proxikat nem minden paraméter vonatkozásában lehet globálisnak tekinteni. A szén-dioxid-eloszlás viszonylag homogén. A hőmérséklet, csapadék stb. már eléggé régiójellemző. Néhány száz évre vonatkozólag a tartomány évtizedekre terjed, évezredes múltban a tartomány több száz év is lehet. Az utóbbi ötven év korszerű lehetőségeivel kapott adatok is gyakran módosításra szorulnak, és a néhány tized Celsius fok sem nevezhető a módosításnál jelentéktelennek. Az ábrák pedig nagyon csalókák. Például egy 100 mm-es ábrában 1 mm ezer év alatt tíz évet,

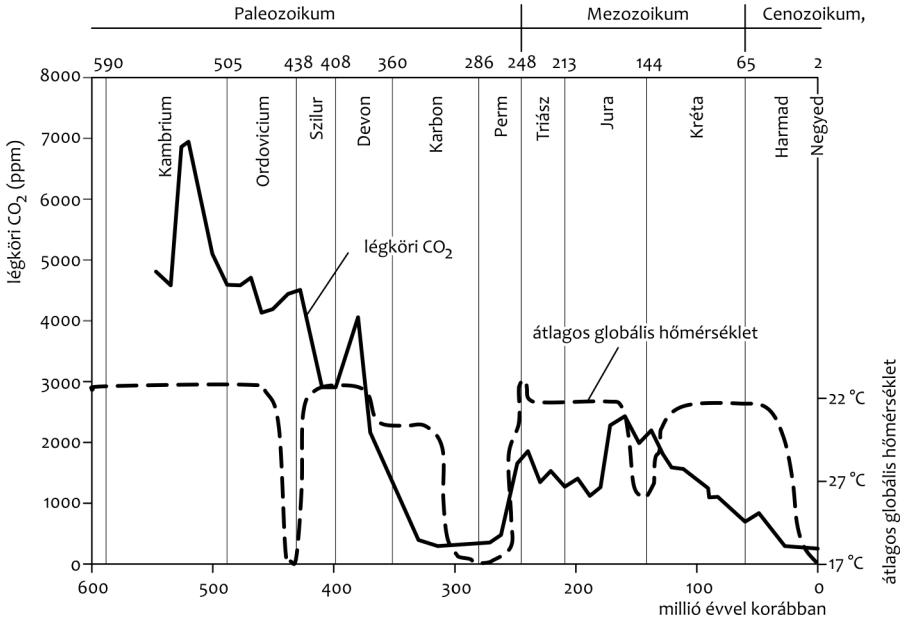
egymillió év esetén száz évet, tízmillió év esetén ezer évet jelent. A változási sebességek szubjektív megítélésekor óvatosnak kell lenni. Az utóbbi időszakasz-elemzésnek megfelelő bontási sűrűség a korábbiakra nincs! Nem helyes arra hivatkozni, hogy ilyen gyors változás nem volt.

A késő miocén CO_2-adatait (200–350 ppm) tekintve, az üvegházelmélet alapján ekkor a maival egyező globális hőmérsékletnek kellett volna lennie. A valóságban azonban 5–8 Celsius fokkal melegebb volt a jelenleginél. A késő miocén légkörénél a karbonhatás és a globális hőmérséklet közötti kapcsolat elvált.

A földi kutatóállomások paleoklimatológiai mérései alapján a légkör néhány fontos fizikai és kémiai paramétere több ezer évre közelítőleg megállapítható. Ezek az adatok hosszú távon ciklusosságot mutatnak. A történelmi ciklikusság az utóbbi egymillió évben tehát nem vitatéma (URL4).

A jégben talált buborékok elemzésével például 800 000 év klímaváltozásának ciklikussága egyértelműen kimutatható.

A leghosszabb éghajlati minták az Antarktiszt borító, több kilométer vastagságú jégpáncélból kerülnek ki. Az eddigi rekordhosszúságú jégfuratminta hossza több mint 3000 méter. A jégfurat-hőmérsékletnél a rekonstrukciók a távolabbi időben egyre inkább bizonytalanságokat rejtenek. Visszamenőleg 1500 évre, a rekonstruáláskor, a furatok időbeli felbontása néhány évszázad. A 20. század elején a felbontás néhány évtized. A jég 150 méter mélységben a száz évvel ezelőtti hőmérsékletre, 500 méteren az ezer évvel ezelőtti hőmérsékletre nyújt információt. A globális hőmérséklet értékét eredetileg a felszíntől 1,5–2 méterre mért hőmérsékletértékként de-

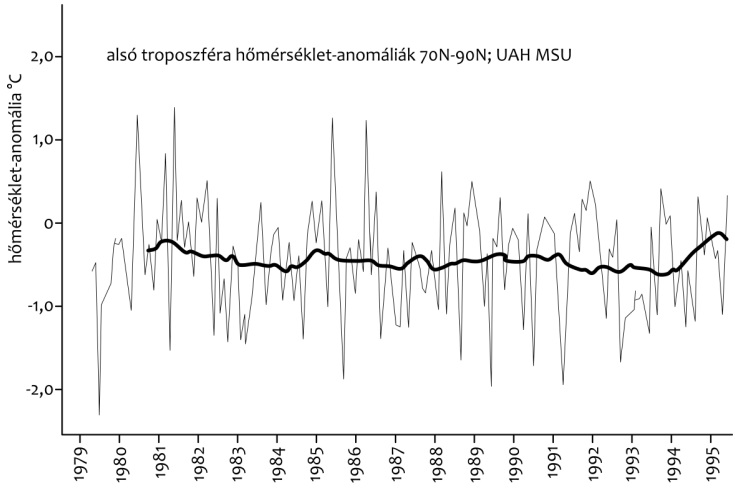


4. ábra • Az átlagos CO_2-koncentráció és a globális hőmérséklet alakulása a Föld 600 millió éves történelme során

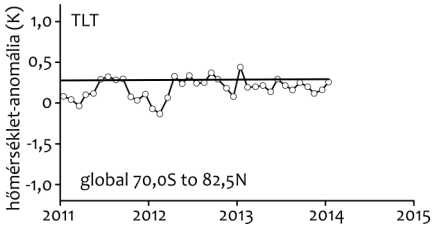
5. ábra • A hőmérséklet változása az utóbbi 800 000 évben

finiálták. A furatadatokból ennek meghatározása nagyon bizonytalan. A másik hibaforrást a talajvízből származó szennyeződések jelentik. A diagramokból megállapítható, hogy a meleg csúcsok egymástól megközelítőleg százezer évnyire voltak, s a periódusok hőmérséklet-változása a Déli-sark térségében elérte a 10 °C-ot. A „paleoklíma" hőmérsékletadatok azt mutatják, hogy a jégkorszakokat követő felmelegedéskor több periódusban a hőmérséklet a jelenleginél magasabb értékű volt. A közelmúltban az eljegesedési időszakok idején a jelenleginél akár 6–8 °C-kal hidegebb klíma uralkodott. A ciklusokban a növekedés értéke ötezer év alatt 4–7 °C értékek között változott. Nagyon figyelemre méltó, hogy melegedési és a hűlési folyamat aszimmetrikus. A hűlés 80–90 ezer évig tart, és a melegedés ennek gyakran még az egytizedéig sem.

A néhány százezer évre visszatekintve megállapítható, hogy a jégkorszakok és interglaciálisok ciklikus váltakozásán túl, a rövidebb szakaszokon is jelentős, és ha nem is mindig szabályos, de állandó jellegű ciklikusság figyelhető meg (és mérhető is) (URL5). A ka-



6. ábra • A rövid távú oszcillációk szemléltetése



7. ábra • Hőmérséklet-változás az utóbbi három évben

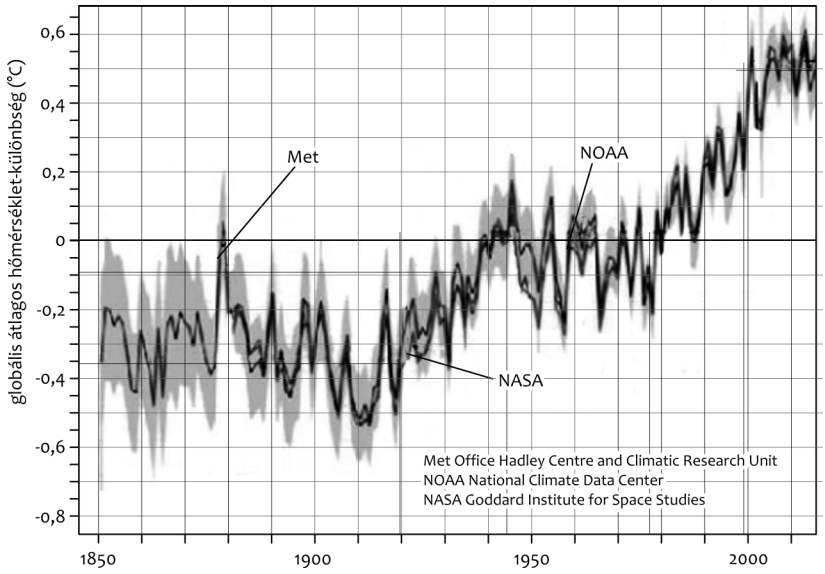
tasztrofális nagy légköri jelenségekben ennek szerepét kellene véleményem szerint megfelelőbben értékelni. A CO_2-koncentráció ilyen ciklikussága nem létezik. A CO_2 a szezonális váltakozás mellett folyamatosan növekszik.

A legutóbbi három év hőmérsékletét tekintve a csúcsok között 1 °C különbség mérhető. A hőmérséklet átlagértéke gyakorlatilag állandó értékű (URL3).

A nemzetközi irodalomban találhatóan az utóbbi százötven évben a globális hőmérséklet a CO_2-kibocsátás következtében 0,74 °C-ot emelkedett. A NASA által közölt diagramból ennél lényegesen figyelemreméltóbb jelenség olvasható ki (URL6).

Amíg a szén-dioxid folyamatosan emelkedett, addig a ciklikusan változó hőmérséklet átlaga 30–40 évig szinten maradt, majd viszonylag gyors (de nem nagy) növekedéssel új szinten állt be. Állandó szint 1880–1920, majd 0,23 °C szintemelkedés, 1945–1975 állandó szint, majd 0,45 °C szintemelkedés 1998-ig. Jelenleg az 1998-ban elkezdődött állandósági tartományban vagyunk. A szinteket részletesebben elemezve az egyes szakaszokban esetleg kisebb hőmérsékletcsökkenés állapítható meg. A teljes 1850–2010 közötti szakaszban a légköri CO_2-koncentráció gyakorlatilag folyamatosan növekedett.

A globális felmelegedésnél (hőmérsékletváltozás) egy intenzív mennyiség (hőmérséklet) megváltozásáról beszélünk, ez a folyamatok legfontosabb jellemzője. Bár egyértelmű, hogy hiányzik a globális hőmérséklet méré-



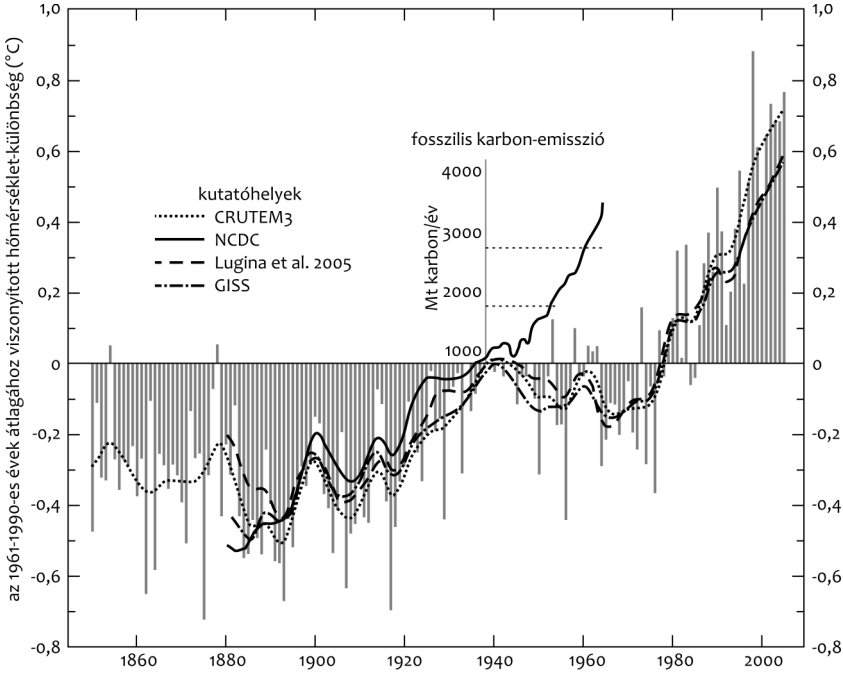
8. ábra • Met, NASA és NOAA hőmérsékletadatok az utóbbi 150 évre

sekkel is alátámasztott meghatározása, a kutatásokban a végeredményt a szén-dioxid (vagy üvegházgázok) és a globális hőmérséklet közötti kapcsolattal szemléltetik. Az eddigi ábrák azt mutatták, hogy ez a szoros kapcsolat sem a régmúltban, sem a közelmúltban nem igazolható. A CO_2 a légkör egyik komponense, súlyos hiba ennek és a globális hőmérsékletváltozás értékének ilyen függvényes ábrázolása.

Az adatokból a termikus egyensúly meghatározásához a légkör felső határára egy egyensúlyi hőmérsékletérték megfelelő közelítéssel számítható. A légköri gázösszetétel változása okozta sugárzásgyengülés növekedése miatt szükséges földközeli hőmérséklet-növekedés, globális hőmérséklet-változási adatként kezelhető. A beeső napsugárzás jól mérhető, a légkör tömege és fizikai paraméterei eléggé ismertek. Ezen adatokból a légkörre globális paraméterek elég jól meghatározhatók.

A Föld energetikai egyensúlyának témája az energetika, a hőtechnika és a tüzeléstechnika szakterületébe tartozik. Az energetikai változások és különösen a gázok hősugárzása törvényekkel leírhatók. Ez ad alapot arra, hogy a szén-dioxid szerepének értékelésébe a légkörfizikusokkal együtt az energetikusok is megalapozott véleményt tudnak kialakítani.

Nyilvánvalóan az üvegházhatású gázok egyre növekvő kibocsátása szerepet játszik a légköri hőmérséklet-eloszlásban, de hatások inkább csak ingadozásokat okozhatnak az éghajlatban, a nagy léptékű változásokért a Föld természetes folyamatai a felelősek. Prob-



9. ábra • A globális hőmérséklet és a karbonkibocsátás, különös tekintettel az 1940 és 1970 közötti időszakra

lémás megmagyarázni a 15–18. század folyamán, az ipari forradalom előtti globális és a Kelet-Európában tapasztalt lehűlést, amely kb. a 1,5 °C tartományban mozgott.

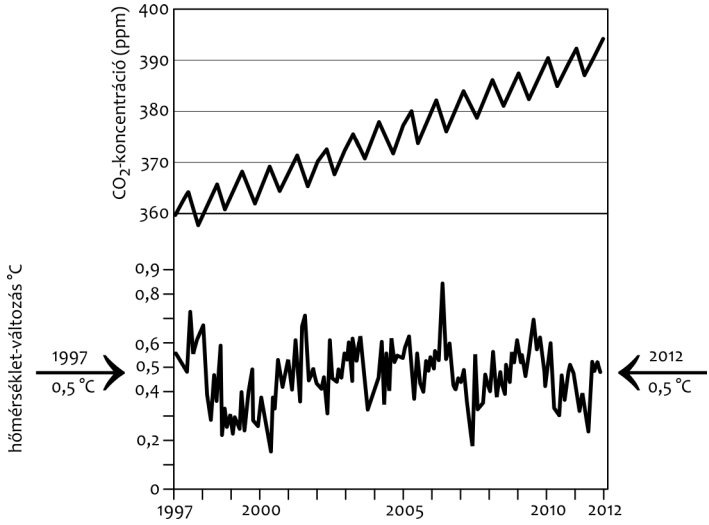
A légköri szén-dioxid-tartalom és a globális hőmérséklet közötti korrelációt cáfoló néhány ábrát mutatunk be, amelyeket éppen az elmúlt százötven év kritikus időszakából választottunk. Ilyen például az 1940 és 1970 közötti időszak.

A legmegbízhatóbb mérési adatok alapján is az 1997 évtől kezdődően a globális felmelegedés kb. másfél évtizedre stagnálást mutatott (URL7 , URL8).

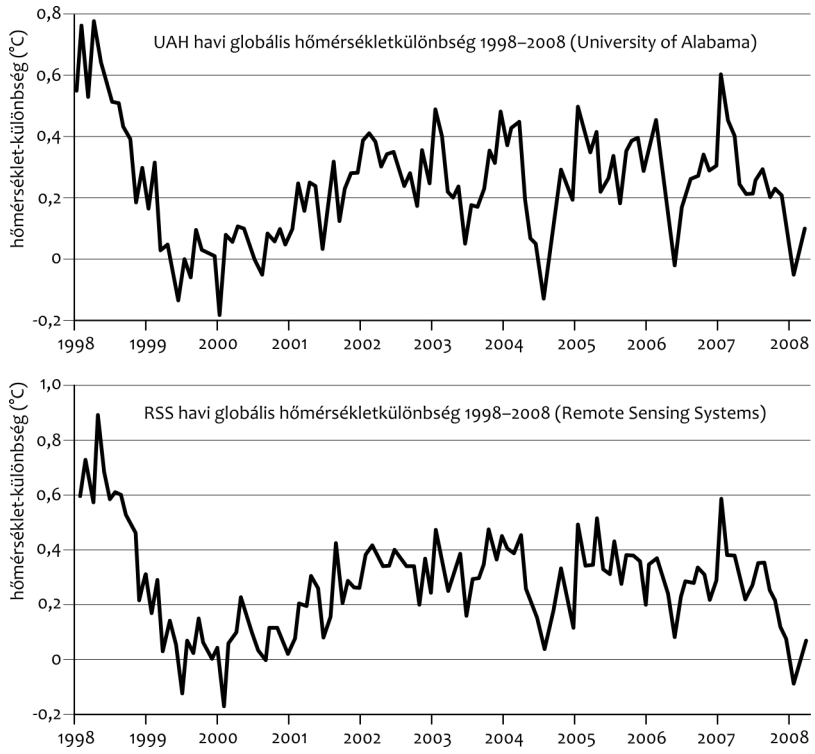
A Met Office az Egyesült Királyság Országos Meteorológiai Szolgálata. Jelentős szerepet játszik a nemzetközi adatszolgáltatás területén. Ha a Met Office szerint a globális felmelegedés leállt, ez jelentős megállapítás. A Met-adatok szerint az utóbbi tizenhat évben a felmelegedés leállt.

Ugyanebben az időszakban hasonló méréseket közölnek az University of Alabama in Hunstville és az RSS *(Remote Sensing Systems)* diagramjai is. (URL2)

Sajnos azonban a témában nem teljesen korrekt, irányított és „egyeztetett" eredmények is találhatók. Egy ilyen eset a University of East Anglia kutatójához, Phil Joneshoz kötődik (URL9). A világ egyik meghatározó klímakutató központjaként számon tartott University of East Anglia számítógépes rendszereit feltörve, ismeretlenek közzétettek tizenhárom év alatt íródott többezer, visszaélést sejtető e-mailt és egyéb dokumentumot. Az iratok szerzői között megtalálhatóak néhányan a világ legismertebb klímatudósai közül is, akik részt vettek például az ENSZ 2007-ben lezárult nagyszabású kutatásában. Ezt az IPCC (Kormányközi panel a klímaváltozás kutatására) végezte. Az IPCC 2007-ben közzétett jelentésében több mint 90 százalékos



10. ábra • A szén-dioxid-koncentráció növekedése 1997 és 2012 között a Mauna Loa (Mauna Loa Observatory, MLO) mérések alapján (URL7), és ugyanebben az időszakban a globális hőmérséklet alakulása a Met Office UK (UK's National Weather Service) adatai szerint (URL8).



11. ábra • Hőmérséklet-oszcilláció 1998 és 2008 között az UAH- és RSS-mérések alapján

biztonsággal kijelentette, hogy az emberi tevékenységnek szerepe van a Föld klímájának változásában. (A 2013-ban kiadott ötödik jelentésében ezt az értéket már 95%-ra emelte.)

Gyakran emlegetnek egy levelet 1999-ből, amelyben Phil Jones azt írja, hogy egy „trükköt" alkalmazott az elmúlt két évezredben történt hőmérséklet-emelkedés leírásakor. Ezt úgy értelmezik, hogy Jones csalást követett el. Az amerikai Pennsylvania State University tanára, Michael Mann (aki „a világkooperáció központi szervezője") azonban a *The New York Times*-szal közölte, csak rossz fogalmazás, és a kutatóknál ez a „trükk" szó valamilyen jó módszert jelenthet egy probléma megoldására. A betörés indította el a nagy klíma-összeesküvés feltételezését.

Jelenleg a NASA és a NOAA *(National Oceanic and Atmospheric Administration)* tájékoztatóiban elismeri, hogy a globális felmelegedés közel tizenhét éve áll, és a déli sarki jégtakaró 2013 szeptemberében a dokumentált feljegyzések kezdete óta a legnagyobb (URL10).

A légkör nagyon bonyolult, érzékeny rendszer. A „klíma egyensúlyra való érzékenysége" a teljes felmelegedésnek azon értéke, amellyel a Föld felszíne a szén-dioxid-növekedés hatásának figyelembevételével új egyensúlyi energiaállapotba jut (URL11).

Igen gyakran szerepel az emberiség okozta globális felmelegedést és klímaváltozást hangoztatók érveként az, hogy a tudósok nagy többsége (~ 97%) között konszenzus alakult

ki a témában. Amellett, hogy a konszenzus nem tudományos kategória, a számítási módszer is igen sajátos, inkorrektnek mondható. A számítás menetét az irodalomban található konkrét példával lehet bemutatni. Az 1991–2011 közötti években a „globális klímaváltozás" és „globális felmelegedés" témában megjelent referált cikkek közül 11 944-et vizsgáltak meg (kiválasztás?). A cikkek között 66,4% nem foglalt állást, 32,6% elfogatta, 0,7% elutasította, 0,3% pedig bizonytalan volt a globális felmelegedés okában. Lényegében az állást foglalók ~97%-a közötti konszenzusról beszélünk. Ehhez nincs mit hozzáfűzni, beleillik a „trükkök" közé.

Amikor a 97%-os kijelentések elhangzanak, a hitelesség kedvéért talán említést kellene tenni a mintavételről, és a megszámlálhatatlan cikkről, előadásról és konferenciáról, amelyek nem látják tudományosan igazolva a szén-dioxid és a klímaváltozás közötti szoros kapcsolatot. Természetesen csak a mértékadókról érdemes itt is beszélni, ezek közül említünk meg néhányat.

Mindjárt a klímaváltozással kapcsolatos mozgalom erősödésének elején az amerikai szakmai, tudományos körök nyilatkoztak meg.

Az ún. *Globális Felmelegedési Petíció Project,* más néven *Oregon Petition* (URL13) az Egyesült Államok kormányához intézett felhívás volt, abból a célból, hogy rávegye a politikusokat minden, a globális felmelegedéssel kapcsolatos aggodalom elutasítására, beleértve az 1997-es *Kiotói Jegyzőkönyvet* is. A petíciót 1998-ban, és ismételten 2007-ben Arthur B. Robinson, az Oregon Institute of Science and Medicine elnöke körözte. Később a National Academy of Sciences elnöke, Frederick Seitz írt támogatásra buzdító kísérőlevelet a petícióhoz. Robinson 31 000 aláírót említ, közte kilencezer PhD-fokozattal rendelkezőt. A későbbi pontosított NIPCC *(Nongovernmental International Panel on Climate Change)* (2009) jelentés felsorolása szerint az aláírók száma 31 478, többek között 9029 PhD-s. Nincs meggyőző tudományos bizonyíték arra, hogy az emberi szén-dioxid-kibocsátás, a metán vagy más üvegházhatású gázok okozzanak a belátható jövőben Föld légkörében katasztrofális felmelegedést, és megzavarják a Föld éghajlatát. Mi több, jelentős tudományos bizonyítékok találhatók arra, hogy a légköri szén-dioxid növekedésének számos jótékony hatása lehet a természetes növényi és állati környezetre.

Ugyancsak az USA-ban negyvenkilenc egykori NASA-űrhajós, mérnökök és más tudósok levélben fejtették ki, hogy az ország vezetése és a szövetségi ügynökségek ne támogassák a globális felmelegedés vészmadarait. A NASA Administrator Charles Boldenhez írt levelük szerint az ügynökség „a tudomány hírnevét" veszélyezteti az által, hogy támogatja az „extrém" feltevést, amely szerint a szén-dioxid a fő oka az éghajlatváltozásnak.

Az 1995-ben kiadott Lipcsei Deklaráció (URL14) elutasítja, hogy a globális felmelegedés kérdésében konszenzus van. Ezt 1997-ben frissítették, és 2005-ben felülvizsgálták. Az aláírók között nyolcvan tudós, huszonöt televíziós meteorológus és harminchárom további személy volt. A nyilatkozat elutasítja a globális felmelegedési hipotézist és a *Kiotói Jegyzőkönyvet.* Az 1995-ös nyilatkozat azt állítja: „Nem létezik ma általános tudományos egyetértés arról, hogy az emelkedő szén-dioxid-szint miatti üvegházhatású felmelegedés lényeges. Éppen ellenkezőleg, a legtöbb tudós ma már elfogadja, hogy a műholdak tényleges földi megfigyelései nem mutatnak globális felmelegedést". Ezután kezdődtek a műholdmérések korrekciói.

Az utóbbi időszak egyik jelentős tudományos konferenciáját Münchenben tartották, 2012. november 30. és december 1. között. Jelen cikkben nem használjuk fel a konferenciák anyagait, de több előadás címe is eléggé árulkodó (URL15). A konferencia megnevezése: 8th International Conference on Climate Change (ICCC-8) és V. International Conference on Climate and Energy (ICCE-5). A konferencia témáját a bevezető előadás címe jól tükrözi. Prof. em. Dr. Friedrich-Karl Ewert Universität Paderborn tartotta *Why are We Still Dealing with Climate? NASA GIS Changes Temperature Data Retroactively – Why?* (Miért foglalkozunk még a klímával? A NASA GIS *(Geographic Information Systems)* hőmérsékleti adatok visszamenőleg változnak – Miért?) címmel.

A számos neves előadó között megemlíthető Prof. Dr. Fred Singer NIPCC Checking the Evidence for Man-made Global Warming (Az ember által okozott globális háború evidenciájának ellenőrzése) című előadása is.

Kulcsszavak: *globális lehűlés, felmelegedés, szén-dioxid, hőmérséklet-oszcilláció*

IRODALOM

Arrhenius, Svante (1896): On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. (The paper presented to the Royal Swedish Academy of Sciences, 11th December 1895). *Philosophical Magazine*. 41, 237.

Wood, William (1634): *New England's Prospect*. John Bellamie, London • https://archive.org/details/woodsnewengland00woodg00g

URL1: Connolley, W M: *H. H. Lamb, „Climate History and the Modern World", 1982* • http://www.wmconnolley.org.uk/sci/iceage/lamb-1982.html 2004/04

URL2: Goddard, Steven: *Is the Earth Getting Warmer, or Cooler?* • http://www.theregister.co.uk/2008/05/02/a_tale_of_two_thermometers/

URL3: Upper-air-temperature • http://www.remss.com/measurements/upper-air-temperature

URL4: Riebeek, H.: *How is Today's Warming Different from the Past?* • http://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php

URL5: *Climate 4you.* (UAH MSU: UAH University of Alabama in Huntsville – MSU Micowave Sounding Units, 2011), • http://www.climate4you.com/

URL6: *WMO: 2013, a tíz legmelegebb év között. 2014. mno.hu/termeszet/wmo-2013-a-tiz-legmelegebb-ev-kozott-1209757*

URL7: Trends in Atmospheric *Carbon Dioxide*– NOAA Earth System • http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/...

URL8: 2012. okt. 13. *Global Warming Stopped 16 years Ago, Reveals Met Office Report* • http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2217286/Global-warming-stopped-16-years-ago-reveals-Met-Office-report-quietly-released--chart-prove-it.html

URL9: Pethő András: *Betörés turbózta fel* a *nagy klímaösszeesküvést*. Origo 2009 nov. 23. • http://www.origo.hu/archivum/20091123-klimavaltozas-feltort-levelek-koppenhaga-konferencia.html

URL10: Newman, Alex: *Global Warming Still on "Pause", Sea Ice Hit Record.* • http://www.thenewamerican.com/tech/environment/item/17470-nasa-data-global-warming-still-on-pause-sea-ice-hit-record

URL11: Nuccitelli, Dana et al.: *What You Need to Know about Climate Sensitivity. The Guardian.* 2013. máj. 10. • http://www.theguardian.com/environment/climate-consensus-97-per-cent/2013/may/10/climate-change-warming-sensitivity

URL12: Cook, John et al.: Quantifying the Consensus on Anthropogenic Global Warming in the Scientific Literature. 2013. *Environmental Research Letters.* 8, 2, http://iopscience.iop.org/1748-9326/8/2/024024/article

URL13: *Oregon Petition.* In: *Wikipedia.en.wikipedia.org/wiki/Oregon_Petition*

URL14: Leipzig Declaration. In: Wikipedia • http://en.wikipedia.org/wiki/Leipzig_Declaration

URL15: 8th International Conference on Climate Change (ICCC-8) és V. International Conference on Climate and Energy (ICCE-5) • http://www.eike-klima-energie.eu/fileadmin/user_upload/Bilder_Dateien/5._IKEK_Muenchen/Programme_Climate-Conference_Munich_2012.11.30_V10.pdf