



MEGOLDATLAN

Steven E Koonin

The Global Warming Policy Foundation
(GWPF, Globális Felmelegedéspolitikai Alapítvány)
Az Év GWPF Előadása, 2021

Megoldatlan

Steve E. Koonin

Az Év GWPF Előadása, 2021, Globális Felmelegedéspolitikai Alapítvány (GWPF)

Magyar fordítás: Prof. Szarka László Csaba

© Copyright 2021, The Global Warming Policy Foundation

Az előadóról

Steven E. Koonin elméleti fizikus. Korábban (az Obama-kormányzat idején) az Energiaügyi Minisztérium tudományügyi helyettes államtitkára volt.



Dr. Benny Peiser nyitóbeszède

Jó estét, hölgyeim és uraim. Nagyon örülök, hogy ma este személyesen találkozhatunk. Nagyon hiányoztak az elmúlt két évben.

Örülünk, hogy Steven Koonin professzor New Yorkból ideutazhatott Londonba, hogy ma este megtartsa az Év GWPF Előadását. Lehet, hogy néhányan olvasták Steve-től az *Unsettled: What Climate Science Tells Us, What It Doesn't and Why It Matters* (Megoldatlan: Mit mond, és mit nem mond a klímatudomány, és miért fontos a különbségnek tudatában lenni?) című, nagyon kelendő könyvét. Aki még nem ismeri, nézzen bele. Minden bizonnyal ez az egyik legjobb kötet az éghajlattudomány jelenlegi állásáról és a klímavitáról. Bemutatja, mit tudunk, mit sejtünk és mit nem tudunk.

Steven Koonin lényegében nem tett mást, mint egyszerű nyelvezetre fordította le az IPCC-jelentéseket. A rendkívül összetett, szövevényes és erősen elméleti dokumentumot olvasóbarát könyvvé varázsolta, ami lehetővé teszi az egyszerű emberek számára, hogy megértsék az IPCC főbb megállapításait és következtetéseit. Ez az ő érdeme.

Nos, itt van a kutya elásva. Igyekezett elmagyarázni a hétköznapi embereknek, hogy ezek az összetett dokumentumok valójában mit is mondanak. Akkor miért olyan dühösek a klímaaktivisták az egyszerű nyelvezetre fordítástól és a véleményétől?

Igyekeztem történelmi analógiát keresni egy olyan helyzethez, hogy valaki lefordít egy hiteles dokumentumot mindennapi használatra, a hétköznapi emberek számára. És akkor eszembe jutott a 16. századi tudós, William Tyndale, aki lefordította a Bibliát angolra. Nos, nagy bajba került: máglyán végezte. Tyndale elvetette azt az akkori 99,9%-os konszenzusos nézetet, miszerint a Szentírást csak a papság értelmezheti. Bibliafordítása lehetővé tette a laikusok számára, hogy önállóan olvassák, elemezzék és értelmezzék a Szentírást.

Abban az időben, akinél megtalálták a Biblia angol fordítását, halálbüntetéssel sújthatták. Tyndale fordítását valódi fenyegetésnek tekintették a konszenzusra és a vezető elitre. A fordítás terjesztése érdekében Tyndale élt a 'szociális média' lehetőségeivel. Természetesen a nyomdára gondoltak.

Tyndale-t végül letartóztatták, megfojtották, a testét pedig máglyán égették el.

Természetesen nagyon hálásak vagyunk, hogy 500 évnyi előrehaladás után többé nem fojtják meg az eretnekséggel vádolt kiváló tudósokat. És nem is égetik meg őket. De bizonyosan nem ebben a teremben.

Unsettled



Steven E. Koonin



Unsettled



WHAT CLIMATE SCIENCE
TELLS US, WHAT IT DOESN'T,
AND WHY IT MATTERS

Steven E. Koonin

FORMER UNDERSECRETARY FOR SCIENCE,
U.S. DEPARTMENT OF ENERGY
UNDER THE OBAMA ADMINISTRATION

Megoldatlan

Az Év GWPF Előadása, 2021, Steve E. Koonin

Előadásomat irányelvekkel (policy-vel) és megfigyelésekkel kapcsolatos gondolataimmal szeretném kezdeni. Az irányelvek kifejezik értékrendünket, prioritásainkat. A klíma és az energia vonatkozásában figyelemmel kell lennünk a kockázati tűréshatárra, a generációk közötti esélyegyenlőségre, a földrajzi egyenlőségre stb., de mindezt a tudománynak kell világosan felvázolnia, a bizonyosságokkal és a bizonytalanságokkal együtt. Lássuk tehát, hogy egyes döntéshozóink mit gondolnak a tudományról! Biden elnök első hivatali napján végrehajtási utasítást adott ki, és kijelentette, hogy 'a tudományra fogok hallgatni'. A mérleg egyik serpenyőjén ott van a londoni hallgatóság miniszterelnöke (Boris Johnson), aki néhány napja azt mondta, hogy 'a Végítélet óráján egy perc múlva éjfél lesz, ezért azonnal cselekednünk kell'. Augusztus 9-én, amikor az ENSZ kiadta legfrissebb éghajlattudományi jelentését (az IPCC AR6-ot), Guterres ENSZ-főtitkár úgy nyilatkozott, hogy 'ez az emberiség vörös kódja, és emberek milliárdjai vannak azonnali veszélyben'. Leginkább az USA-ban hangoztatják, hogy az éghajlatváltozás 'egzisztenciális fenyegetettséget', 'éghajlati krízist', 'klímavészhelyzetet', 'klímakatasztrófát' stb. jelent. Nem csak az e kérdésekben kiigazodó Marc Carney (kanadai közgazdász), és barátom: Ernie Moniz (atomfizikus és energiaügyi államtitkár a második Obama-kormányban) mondja ezt, hanem Bill Gates és mások is. A Pentagonban Lloyd Austin tábornok a klímakrízisről, mint 'nemzetbiztonsági jelentőségű egzisztenciális fenyegetettségről' nyilatkozott. Ebből az következne, hogy jó lenne, ha komolyan vennénk.

Vajon mi az információforrásuk ezeknek az embereknek? A források sora az ENSZ és az USA által időszakosan kiadott klímajelentésekkel kezdődik. Az Egyesült Királyság kormánya is ad ki ilyeneket. Az utolsó előtti globális értékelés az ENSZ IPCC 2014-ben kiadott 5. jelentése (AR5) volt. És amint említettem, ez év augusztus 9-én publikálták a 6. értékelő jelentést. A négyévente kiadásra kerülő USA nemzeti jelentés utolsó (kétkötetes) változata 2018-ban jelent meg: 2017-ben a speciális klímatudományi jelentés látott napvilágot, a második kötet 2018-ban. Az ötödik nemzeti jelentés néhány éven belül várható.

Biztosak lehetünk afelől, hogy az előbb megnevezett emberek közül senki sem olvasta e jelentéseket. Pedig ha elolvasnák (én elolvastam), érdekes és meglepő dolgokat találnának bennük. A legjobb talán felidézni a *Bride hercegnő* (The Princess Bride) filmet. Azt, amikor az egyik karakter, Vizzini mindenre azt mondja, hogy 'elképzeltetlen'. A főszereplő, Inigo Monoya egyszer csak odaszól Vizzininek: az a szó nem is azt jelenti, amit hisz róla. 'Folyton ugyanezt a szót mondogatod. Szerintem nem azt jelenti, amit teszerinted jelent.' (Eredetiben: 'You keep using that word. I do not think it means what you think it means.')

Azt gondolom, hogy a klímajelentések vonatkozásában a tudomány nem az, aminek a legtöbb ember hiszi. Lássunk néhány meglepetést. Ezek nem szemeztetések, hanem a piszkos valóságból származó tények. Annak ellenére, hogy az USA-ban az átlaghőmérséklet

1960 óta tényleg emelkedett, a hóhullámok nem olyan mindennaposak, mint 1900-ban voltak, és a hőmérsékleti csúcsok az elmúlt 50 évben nem emelkedtek, ld. CSSR, 6.3. ábra. Az évente leégett terület globálisan 25%-kal kisebb, mint 2003-ban volt, és 2020 a tüzesetek számát tekintve a legkevésbé aktív évek között van.¹

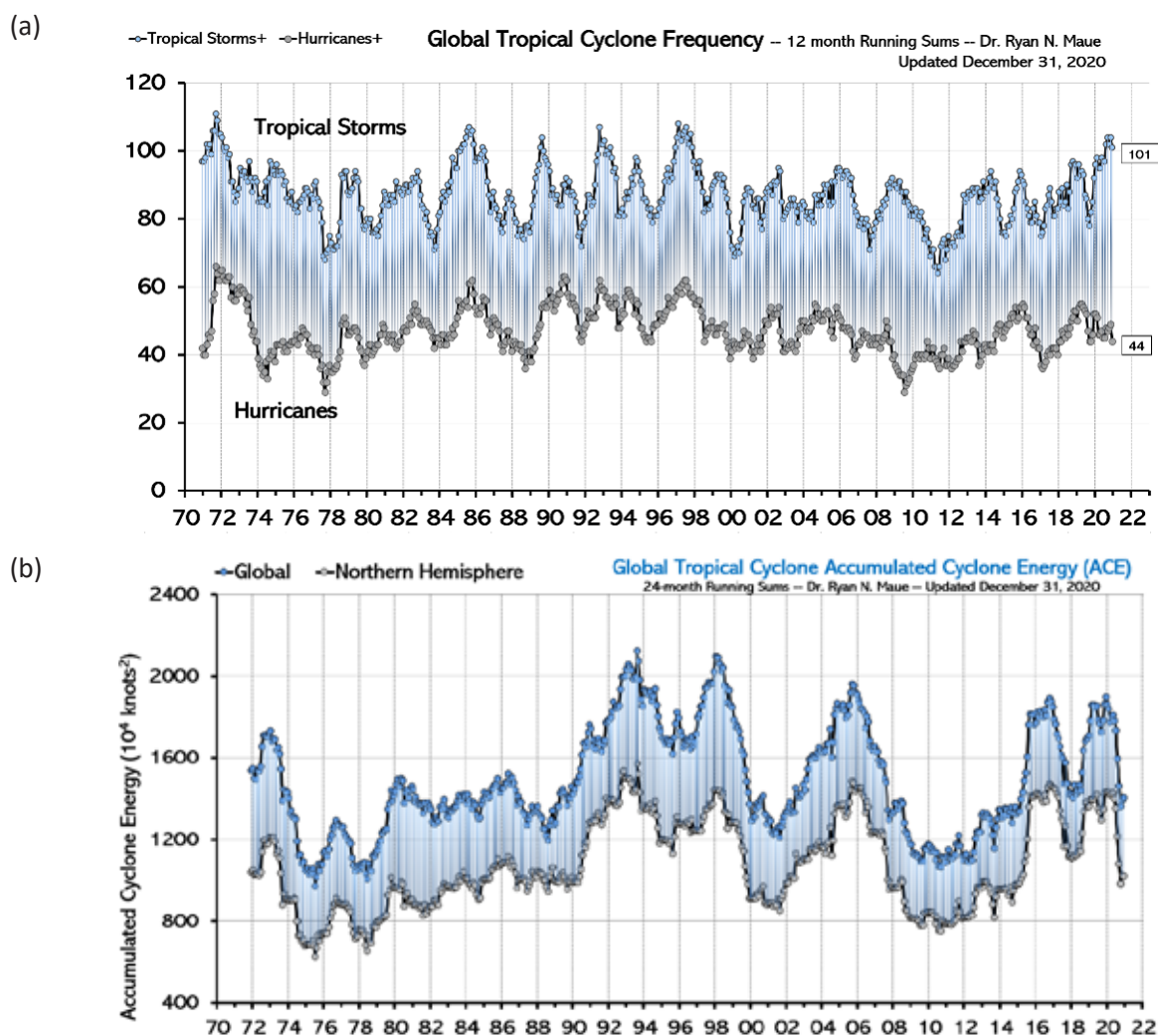
Az adatok szerint Grönland jégtakarója ebben az évtizedben már nem csökken olyan gyors ütemben, mint 80 éve.² Közvetlenül kiolvasható az adatokból. És a legutóbbi száz évben az emberiségnek nincs kimutatható hatása a trópusi ciklonokra, hurrikánokra.³ És ami még meglepőbb: az USA és az ENSZ jelentéseiben az olvasható, hogy az ipari forradalom előtti időkhöz képest egy esetleges 6°C-nyi melegedés nettó gazdasági hatása minimális lesz.⁴ Emlékeztetem Önöket arra, hogy a Párizsi szerződésben kettő (és ha lehetséges, másfél) foknyi hőmérséklet szerepel. A fenti (és sok-sok egyéb) tudományos állítás megcáfolja a klímakatasztrófa kánonját, miszerint már tönkretettük az éghajlatot, és – hacsak nem cselekszünk azonnal, drasztikusan és globálisan, egységesen -, bizonyos, hogy katasztrófa sújt bennünket.

Amint az ENSZ klímajelentés megjelent (augusztus 9-én), Guterres máris 'az emberiség vörös kódjáról' beszélt. Ha végigbongésszük azt a 3949 oldalas jelentést, amin több száz kutató három éven át dolgozott, egyáltalán nem találunk benne olyan szavakat, hogy 'egzisztenciális fenyegetés', 'klímakatasztrófa', 'klímaszerencsétlenség' stb. A 'klímakrízis' kifejezés egyetlen egyszer fordul elő. De ez sem a tudományos jelentésben, hanem azzal kapcsolatosan, hogy a média hogyan erősítette fel a sajtóvisszhangot. Vajon miként lehetséges, hogy a tudomány – ami legalább annyira megbízható, mint az általam ismert többi szektor – átfordult egy másfajta: hivatkozási alapként használt 'tudományba'? („science that everybody quotes”). Egy hosszú 'telefonjáték'-ról van szó, ami alapadatokkal és kutatási eredményekkel kezdődik. Ezek bekerülnek az értékelő jelentésekbe. Majd a tudományt átrostálják és lepárolják, azaz a döntéshozók számára összegző jelentésekbe tömörítik. Így jut el a médiához, majd a politikusokhoz. És e csatornán át bőségesen nyílik alkalom különféle torzításokra és félrevezetésekre.

Az éghajlat az időjárás 30 éves átlaga, az éghajlat a napi-vagy az éves történések sorozata, és a kettő egyáltalán nem ugyanaz. Az emberek fejében összekeveredik az éghajlatváltozás és a változó éghajlat. Az éghajlatváltozás jelentése mostanában kizárólag az antropogén hatásokra bekövetkezett változásokat jelenti, holott amint látni fogjuk, megvan a saját jelentése. Történeti háttér nélkül szemezgetnek a jelenlegi trendekből. Elképzelhetetlenül szélsőséges scénáriókat kiáltanak ki 'normálisnak', annak érdekében, hogy kiemelhessék a klímaváltozás antropogén eredetét. Elhanyagolják a bizonytalanságokat. A nem beteljesedett vészkiáltásokat nyomban elfelejtik (pl. a korallzátonyokról, az elmerülő szigetekről, a kipusztuló jegesmedvékről).

A laikus és aktivista emberek által készített beszámolók inkább meggyőzni, mint tájékoztatni akarnak (mert aki nem mond valami nagyot, nem kerül címlapra). Elnyomják a konszenzustól megalapozottan eltérőket, őket tagadóknak nevezve. Mindezt hat hónapja (az *Unsettled* megjelenése óta) magam is átélem. Az emberek se látni, se hallani nem akarnak. Azért írtam meg ezt a könyvet, mert átrágtam magam e hosszú információs csatornán. Amit leírtam, abból szinte minden szerepel a hivatalos jelentésekben, illetve a lektorált publikációkban. Nem csak abban, amit én gondolok tudománynak, hanem a mindenki által elismert tudományban is.

Lássunk néhány példát. Hurrikánokról lesz szó. Az 1a. ábra bemutatja az 1970 óta évente kitört viharok számát, az 1b. pedig a viharaktivitás éves alakulását. (Ami nem más, mint a viharok száma, súlyozva az időtartammal, és a szélsőbesség négyzetével.) Sok-sok fel- és leugrást látunk, de nincs bennük hosszú távú trend! Az USA kormányzati jelentés 2017-ben megállapította, hogy még mindig kicsi a megbízhatósága annak az állításnak, miszerint a trópusi ciklonaktivásban hosszú távú (több évtizedes) trend lenne (CSSR, 258. oldal). Az AR6-ban pedig az



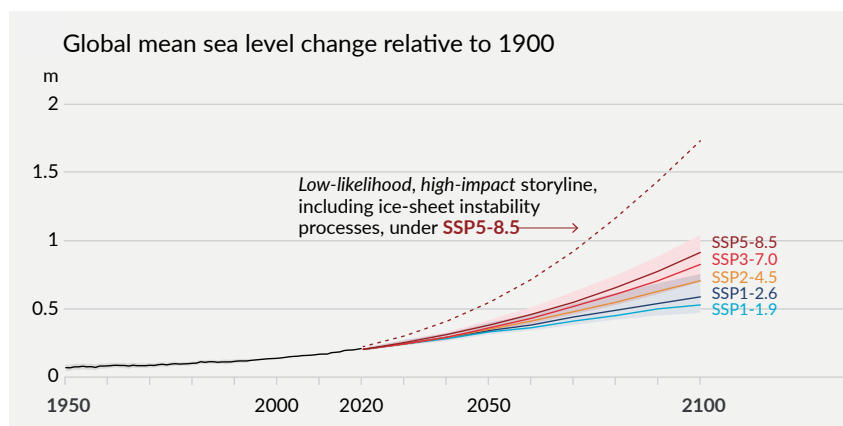
1. ábra: Globális hurrikán-gyakoriság és összegzett ciklon-energia

Forrás: <http://climatlas.com/tropical/>

szerepel, hogy kicsi a megbízhatósága annak, hogy a trópusi ciklonok gyakoriságában vagy intenzitásában trendek lennének. Annyit mondtak, hogy a legutóbbi 40 év során a nagy viharok részesedése az összes viharszámból mintha növekedne. Ez az állítás egyetlen publikáción alapszik, amit az idén júliusban közöltek le. Szerzői azonban a 'természetes változékonyságot' hangsúlyozzák. Úgyhogy e kérdés bizonyosan a megoldatlanok közé tartozik.

A tengerszint-emelkedés egyike az ikonikus klímafenyegetettségeknek. A legtöbb ember nem tudja, hogy a tengerszint 20 ezer éve egyfolytában emelkedik. Az össz-emelkedés mértéke 120 méter, mert az elolvadó gleccserekből ennyi víz folyt be az óceáni medencékbe. Úgyhogy a kérdés nem az, hogy emelkedik-e a tengerek szintje, ami közönséges média-ijesztgetés, hanem az, hogy felgyorsult-e, mondjuk a legutóbbi 70 évben az ember miatt. A kérdés az, hogy a tengerszint-emelkedés vajon milyen mértékben antropogén (és nem természeti) eredetű, és hogy mi fog történni a következő évszázadban az antropogén hatások, az üvegházgázok légköri koncentráció-emelkedésének következményeként. Tökéletes példája annak, hogy az ENSZ-jelentés érvelése mennyire hamis és félrevezető. Az egyedüli hely, ahol történeti adatokra lehet lelni, a politikai döntéshozók számára készített összefoglaló (2. ábra, az AR6 SPM A.1.7.). Az 1950-es adatokból különféle kibocsátási scenáriók alapján vetítik ki a klímamodellezéssel 2100-ig adódó tengerszint-emelkedési trendeket.

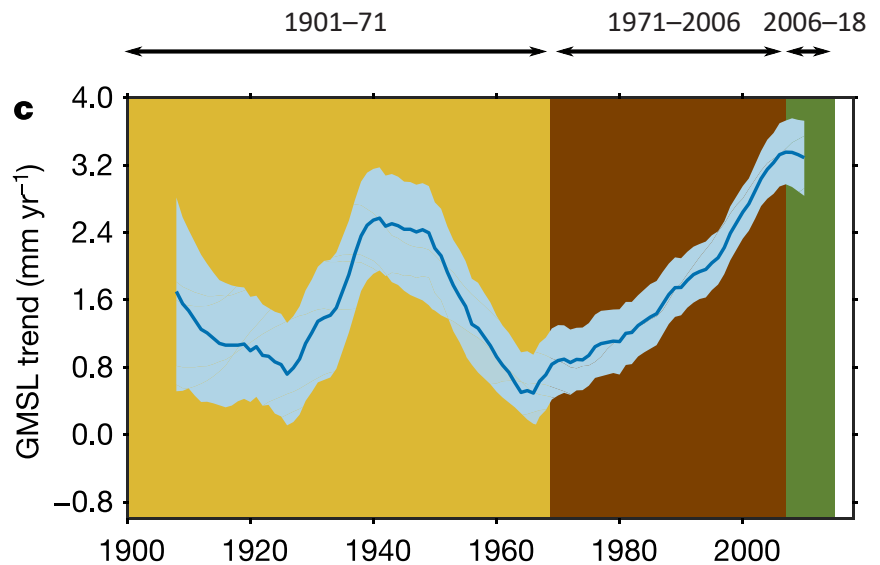
2. ábra: Az AR6 a tengerszint-emelkedésről.



Vessük össze az ábrát a szöveggel. Ott a GMSL-re (globális átlagtengerszint-emelkedésre) 1901 és 2018 között kb. 0,2 m szerepel. Ijesztőnek tűnhet, ahogyan az emelkedés gyorsulását bemutatják: az 1901 és 1971 közötti 1,3 mm/év emelkedési ütem 1971 és 2006 között 1,9 mm/évre nőtt, 2006 és 2018 között pedig 3,7 mm/év értékre. Nézzük meg a hivatkozott tudományos publikációt (3. ábra), amelyben 1901-ig visszamenően látjuk a tengerszint-emelkedést. A mért adatokat a kék görbe mutatja. Figyeljük meg, hogy a jelentés nyelvezete miként nyomja el az adatokat. Az 1. periódus (1901-1970) háttérszíne sárga, a 2. peri-

3. ábra: A tengerszint-emelkedés AR-féle tárgyalási módja.

Frederikse et al. alapján

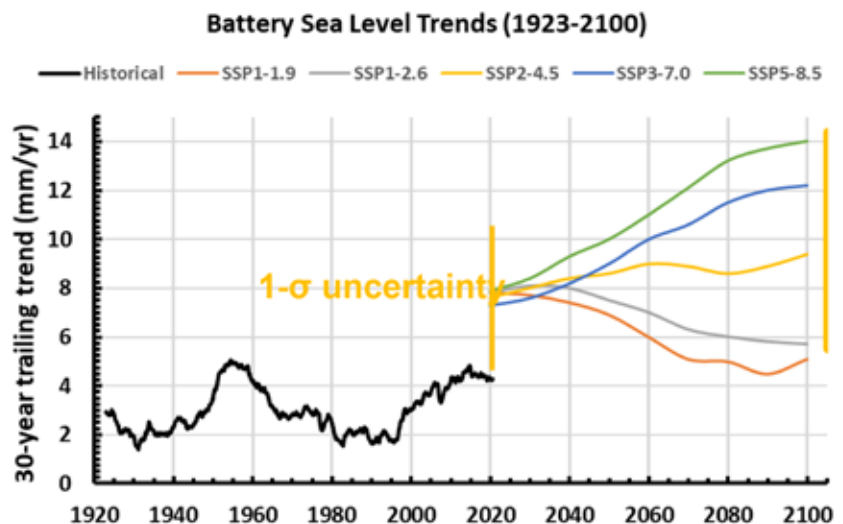


ódusé (1970–2006) barna, a 3. periódusé (2006–2018) pedig zöld. Megbuktattam volna azt a diákomat, aki ilyet csinált volna. Már felhívtam arra a figyelmet, hogy az efféle jelentéseknek sokkal szigorúbb bírálatokon kellene átesni. Biztosítani kellene ugyanis, hogy teljesen elfogulatlanok maradjanak. Az IPCC maga is elismerte, hogy hasonlóan nagy tengerszint-emelkedési ütem volt tapasztalható 1920 és 1950 között. Hogy ez pontosan miért ingadozik, nem tudjuk. Lehetséges, hogy grönlandi vagy egyéb hegyvidéki gleccserolvadékok lüktetését tükrözi vissza. Tilos azonban elrejtetni azt a tényt, hogy az elmúlt évtizedekben már volt olyan mértékű emelkedés, mint a legutóbbi évtizedben. Nem lenne szabad azt a látszatot kelteni, hogy a tengerszint-emelkedés egyre gyorsul, és annak az emberre visszavezethető oka lenne.

Az elkövetkezendő évtizedek tengerszint-emelkedésére vonatkozó előrejelzések is *rendkívüliek*. (Igyekeztem udvarias lenni.) New York városában élek, és megnéztem a NASA weboldalát, mit mutat a Manhattan szegletén lévő The Battery-ről. A NASA-webhelyen megtalálható az IPCC tengerszint-előrejelzése.⁵ Egy gyönyörű világtérképen bármelyik partvidékre rá lehet klikkelni, és megmutatják, 'mekkora lesz az IPCC szerint a jövőbeni tengerszint-emelkedés'. Az eredményt a 4. ábra mutatja. Fekete színnel a történeti adatok vannak jelölve The Battery-re. Meglepődtem, hogy a tengerszint-emelkedésének ütemére vonatkozó adatok mennyire hullámzóak. Nyilván köze van az észak-atlanti változékonysághoz. Az 1940-es években a tengerszint-emelkedés 2 mm/év értéknél kisebb volt, az 1960-as években 5 mm/év értéknél nagyobb, utána megint lement, és mostanában újra felfelé megy. Fogadni mernék, hogy majd megint le fog menni.

Az IPCC azonban különféle kibocsátási scénáriók alapján készíti előrejelzéseit (amelynek látható az egy szigmányi hibahatára is). Az előrejelzéseknek semmi köze nincs ahhoz, amit manapság tapasztalunk. Will Happer barátom erre azt mondta

4. ábra: A helyi tengerszint-változásra vonatkozó disszonáns előrejelzések.



volna, a házára is merne fogadni: egyik IPCC-előrejelzés se valósul meg. A kutatók előtt e tény nem ismeretlen. Idézek egy, a fősodorhoz tartozó kutató, Helen Nissan és munkatársai (2019) tanulmányából:

‘Nem javallt e klímamodellek helyi, gyakorlati célokra történő alkalmazása. A klímamodellek ugyanis képtelenek a jövőbeli viszonyok olyan mértékű tér- és időbeli, valamint valószínűségi előrejelzésére, amilyen mértékben gyakorta alkalmazzák, és ami a felhasználókban hamis hiedelmet kelt az éghajlati információk megbízhatóságát illetően.’

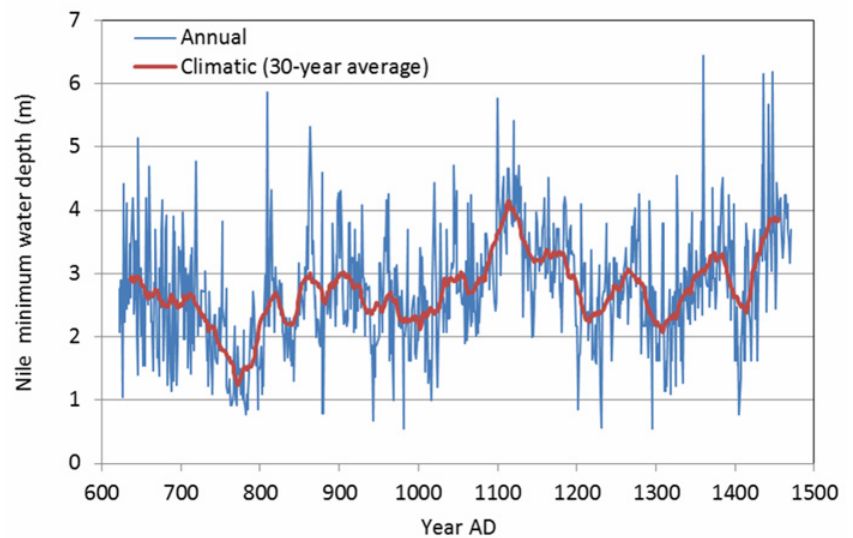
Azt mondják, hogy ne ‘törődj ilyesmivel’. De hát az IPCC adja ki ezeket...

A következőkben a szélsőségekről szeretnék beszélni. Az éghajlat alakulása majd csak évtizedek múlva mutatkozik meg. Ami az egy éves vagy a néhány éves viselkedésben látszik, az nem éghajlat. Ennek az illusztrálása érdekében a tagadásról (‘denial’) szeretnék beszélni. Szójátékról van szó: nem a tagadásról, hanem az egyiptomi Nílus folyóról (‘de Nile’). Ha ellátogatunk Kairóba, a városközpontban könnyen rátalálunk Roda szigetére. A sziget déli csúcsán található az a szerkezet, amit a hetedik században építettek, abból a célból, hogy megfigyeljék a Nílus vízszintjét. Amint a képen látható, a belsejében egy függőlegesen elnyúlt kamra található, három vízkifolyással és egy központi oszloppal, amivel a vízszintmagasságot cubit mértékegységben mérték. Szükségtelen hangsúlyozni, mennyire fontos volt ez az egyiptomi civilizáció számára. Nem csak mezőgazdasági, hanem adóztatási szempontból is. Bárki uralkodott is Egyiptomban, attól függően vethette ki az adót, hogy mekkora volt a mezőgazdaságból származó jövedelem az adott évben. Az egyiptomiak nagyon szorgalmasnak bizonyultak az adatok megőrzésében, úgyhogy szerencsére egy nagyon hosszú mérési adatsorral rendelkezünk. Az 5. ábra a Nílus éves vízminimáit mutatja a hetedik század közepétől egészen a 14. század közepéig. Két érdemi megfigyelést tehetünk: 1. az ingadozás



Roda nilométer

5. ábra: Roda nilométer adatai.

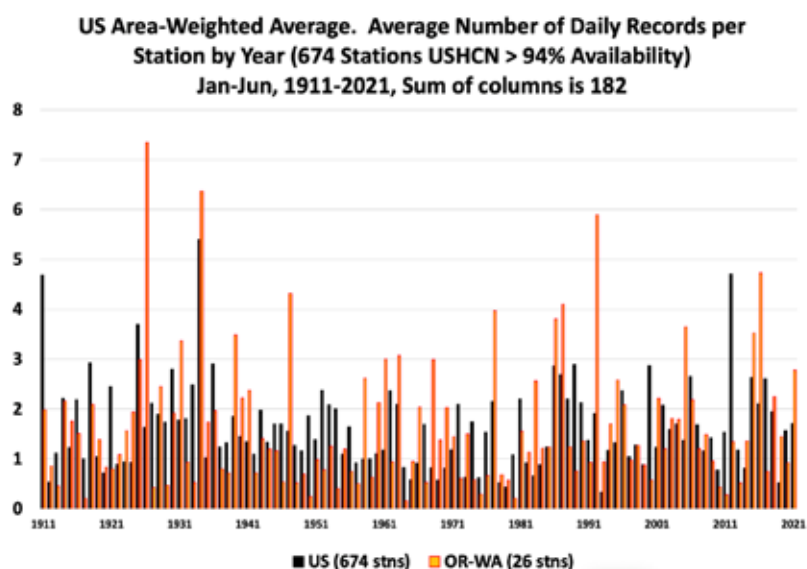


évről-évre meglehetően nagy: az egyik évben öt méteres vízszintet mértek, a következő évben pedig 1 méterest, vagy annál is alacsonyabbat. Azaz az időjárás rendkívül változékony volt. Ha vesszük a 30 éves átlagot (ld. a piros görbét), az simább lesz, de még mindig erőteljes fluktuációkat mutat. Elképzelem, hogy a hetedik évszázad közepétől egyszáz éven keresztül alacsony vízszinteket látva az akkori középkori klímaváltozási testület 'új normákat' vezetett be, és imákra, áldozatokra készítette az akkoriakat. Egy évszázad múltán aztán visszajött a magas, vagy a még magasabb vízszint. A NASA ugyanezt teszi. 2006-ban közzétették, hogy 'a Viktória-tó vízszintje egyre csökken'. (A Nílus vízszintjét a Viktória-tó nyári vízmagassága határozza meg.) 2021-ben azonban 'a Viktória-tó vízszintemelkedéséről' számoltak be. Meg kellene szégyenülni az efféle előrejelzések kudarcá láttán, legalábbis ami a regionális előrejelzéseket illeti. A globális éghajlat: egészen más történet...

Még mindig szélsőségekről beszélek. A történelmi hóhullámokról, az elmúlt nyáron az USA északnyugati részén tapasztalt hóhullámokról. Ha azonban megnézzük az adatokat, szinguláris viselkedést tapasztaltunk. A 6. ábrán fekete színnel 674 USA-beli és 26 Oregon-i (USA-északnyugati) meteorológiai állomáson tapasztalt napi rekordok számát láthatjuk. Nincs benne hosszú távú trend. Úgyhogy ami az elmúlt nyáron előfordult, az szinguláris, egyedi történés volt. Ha a következő 10 évben tízszer előfordul, akkor majd esetleg elkezdhetjük kapcsolatba hozni az éghajlatváltozással, de ma ennek még nem jött el az ideje.

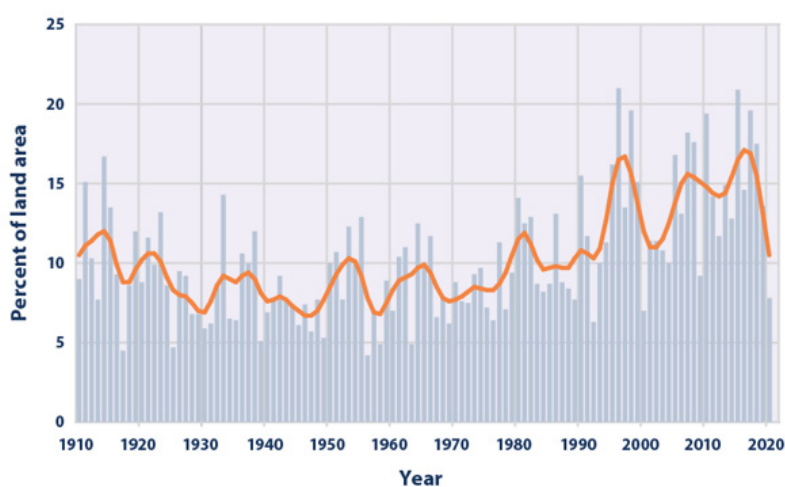
Maradjunk a csapadéknál. Az IPCC AR6 azt állítja, hogy a kontinensek területén a csapadék-szélsőségek világszerte növekvőben vannak. Ez igaz. Az USA-ban a szélsőséges csapadék-események aránya 10%-ról 15%-ra nőtt (7. ábra). New York-ban élek. Az elmúlt év szeptemberében az egy óra alatt lehullott csapadék a Central Parkban rekordot döntött. Úgyhogy kíváncsi lettem, hogyan alakultak történelmileg az efféle rekordok, azaz mennyire számít szokatlannak ez az esemény. A 8. ábra a *New York Times*-ban publikált cikkből származik. Newark (New

6. ábra: Napi hőmérsékletek az USA-ban és az USA északnyugati részén.



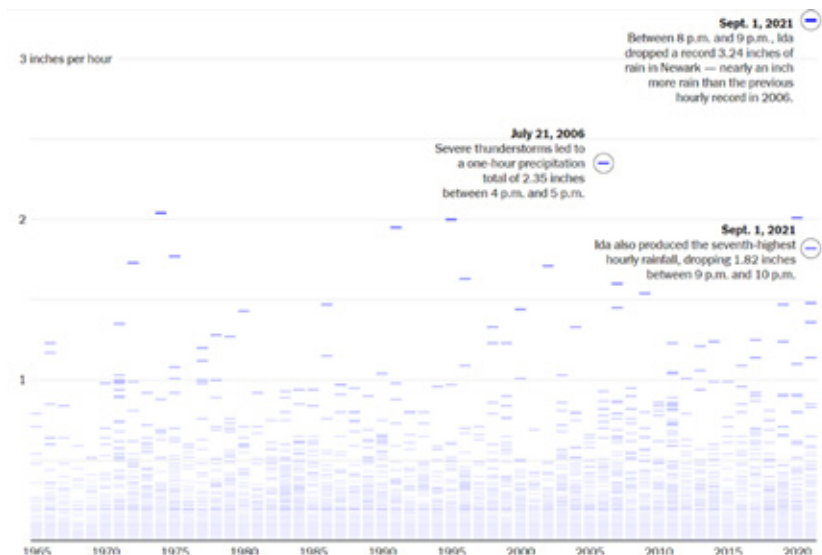
7. ábra: A szélsőséges csapadék százalékos aránya az USA-ban.

Forrás: <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-heavy-precipitation>.



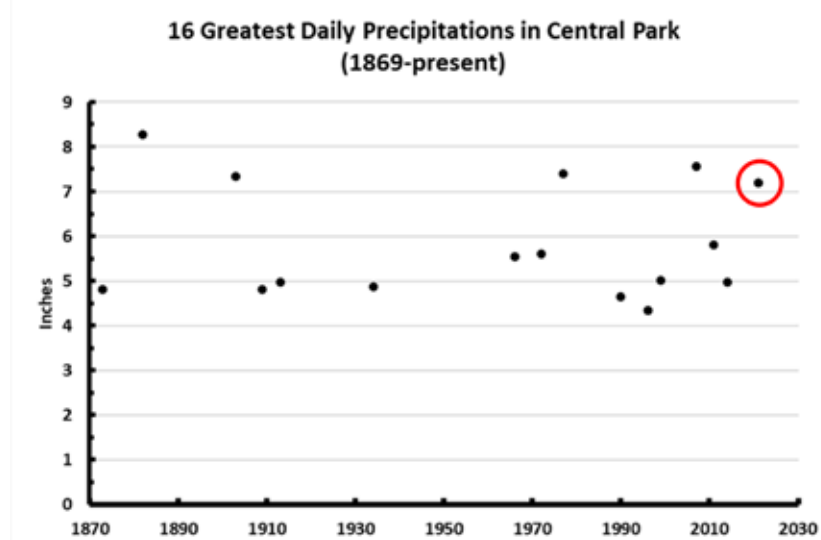
8. ábra: Szélsőséges napi esőzések Newark-ban (New Jersey).

Forrás: <https://www.nytimes.com/2021/09/02/climate/new-york-rain-climate-change.html>.



Jersey) adatai azt mutatják, hogy 1960 óta számít ez rekordnak. A jobb felső sarok szerint ez egy egyedi szeptember 1-ei esemény volt, és nincs az adatokban trend. A múltra vonatkozóan 1 órás adatokat nem találtam, csak napi adatokat. A 9. ábra a Central Parkban (Manhattan) mért 16 legcsapadékosabb napot mutatja. A legfrissebb, szeptember 21-ei eseményt piros kör jel-

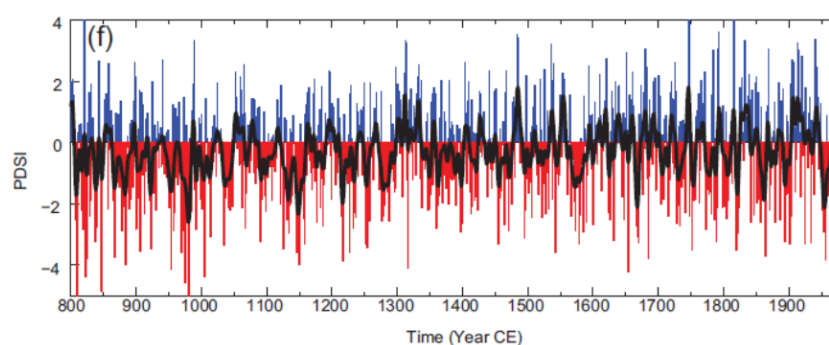
9. ábra: Extrém napi csapadékmennyiségek a Central Park-ban.



zi. Négy másik nap több eső esett, és a legcsapadékosabb nap 1879-ben fordult elő. Elfeledkezünk arról, hogy az időjárási emlékezetünk bizony nagyon rossz. 1955-ben az USA-ban nagyon nagy szárazság volt. A *Time* vagy a *Newsweek* akkor azt írta, hogy 'e szárazság sokáig emlékezetes marad'. De 1-2 év múltán már feledésbe merült. Az időjárás nem éghajlat!

Az USA délnyugati részén tapasztalt aszályokról is szeretnék pár szót mondani. Az USA délnyugati területeire vonatkozó aszályindex maximumai kb. ezer évre visszamenőleg jelzik a nedves időszakokat, minimumai pedig a száraz időszakokat. Erre elsősorban faévgűrű-adatokból következtethetünk. Felhívom a figyelmet az egyik évről a másikra tapasztalt nagy változékonyságra. Figyeljünk fel arra, hogy előfordultak több évtizedes száraz időszakok, amelyek civilizációkat voltak képesek megsemmisíteni. Új Mexikóban például az anaszázik majdnem kipusztultak az 1100 körül tapasztalt nagy szárazság miatt.

10. ábra: Aszályindex az USA délnyugati részén.

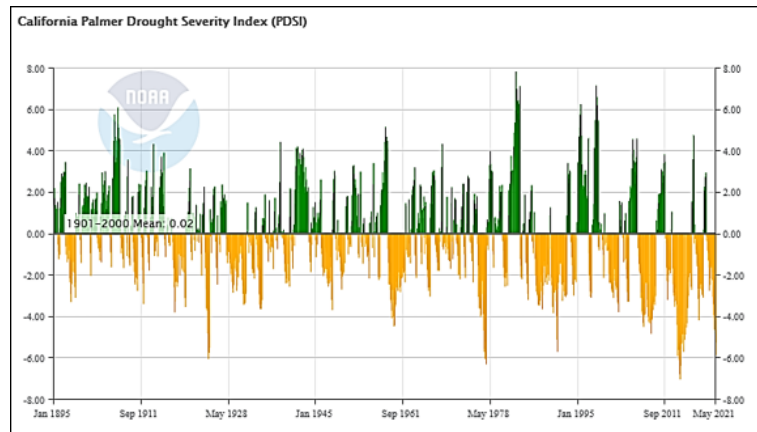


Kaliforniára vonatkozóan az elmúlt évszázadra elég jó adatokkal rendelkezünk. A 11. ábrán azt láthatjuk, hogy az legutóbbi évtizedekben Kalifornia időjárása szárazabbra fordult. Az, hogy ennek antropogén vagy természeti okai vannak, nem tudjuk; lehet rá fogadást kötni.

A tüzeseteket előszeretettel tulajdonítják a szárazságnak, amit pedig antropogén eredetűnek tartanak. De ha elolvassuk

11. ábra: Aszályindex Kaliforniában.

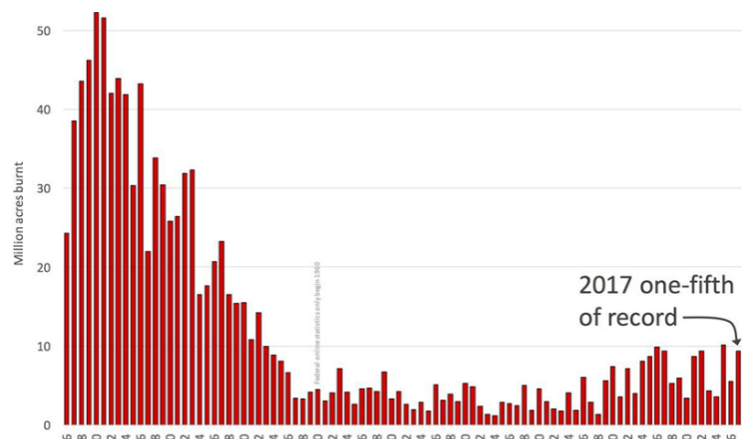
Forrás: <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/statewide/time-series>.



az USA néhány évvel ezelőtt kiadott kormányzati jelentését, azt találjuk, hogy a 20. század folyamán Kalifornia államban a leégett terület nagysága 1916-tól 1940-ig csökkent, majd elkezdett nőni. A 12. ábra a leégett terület nagyságát mutatja 1916 és 2017 között, kormányzati adatok alapján. Láthatunk az adat-sorban egy 1920-as (1920-as évek végétől az 1930-as évek elejéig tartó) csúcsot, utána pedig drámai csökkenés következett be, annak ellenére, hogy az USA-ban valóban végbement valamekkora felmelegedés. A leégett terület nagysága elért egy minimumot, majd elkezdett növekedni. Miként lehetséges, hogy a melegedés ellenére a leégett terület csökkent? A kulcsot a Kormos Medve (Smokey the Bear) tűzoltómozgalom jelenti. Az USA tűzoltósága elkezdte a tűz megelőzés elvének alkalmazását, amit az 1920-as évek végéig folytattak, és aztán abbahagyták.

12. ábra: Leégett erdőterület az USA-ban

Fordítsunk figyelmet az ábrán mutatott első évek adataira.



Nézzük meg a 13. ábrán látható fényképeket. A két képen ugyanaz a Montana-i nemzeti park látható. A felső képen az 1900-as tájat látjuk, az alsón pedig az 1981-est. Ha megelőzzük a tüzeseteket, azzal sok fát mentünk meg. Egyúttal elveszítjük azt a mozaikos tájjelleget, amelyben az üres foltok megakadályozzák a tűz terjedését. Nem meglepő tehát, hogy amikor szárazság van, tüzek keletkeznek. A tüzesetek jelenlegi száma az erdőműveléstől, az erdők nagyobb lélekszámától függ. Még az erdő közepébe is települt egy város (Paradise, Kalifornia). És amikor szárazabb lesz az idő – nem tudni miért (antropogén avagy természeti okok miatt), erre is lehet fogadást kötni – akkor van

13. ábra: Montana, 1900 vs 1981



némi cselekvési terünk a tüzesetek megfékezésére.

Hadd beszéljek a felmelegedés gazdasági következményeiről. Az 1. táblázat adatai valóban meglepők. A 2018-as nemzeti éghajlati jelentés szerint 'a klímaváltozás jelentős gazdasági károkat fog okozni. Az évszázad végéig akár több száz milliárd dollárt'. Az 1. táblázatot a jelentésből másoltam ki. E táblázat egyike azoknak, ami meglep abban a vonatkozásban is, hogy 'hogyan gondolkodtak'. Szektorról szektorra láthatjuk a munkavállalók, az elhalálozás, az édesvízi halászat, a kóros algavirágzás miatti károkat, amelyek a század végéig (2090-ig) bekövetkeznek egy nagyon szélsőséges szcenárió esetén. Az utolsó oszlop azt mutatja, hogy mekkora kárt tudnánk elkerülni. A táblázat jelentőségét az a részletesség adja, amivel előrejelzik a következő 70 évet. Azzal a számábrázolási pontossággal, amellyel feltüntetik a munkavállalói adatokat, 155 milliárd USD/év adódik. Nem 153 és nem 157, hanem 155. Aztán nem adnak meg viszonyítást, csak azt közlik, hogy a károk 48%-a elkerülhető, amennyiben lecsökkentjük a szén-dioxid-kibocsátást. De figyelembe kell venni, munkavállalói szektor teszi ki az 50%-ot, ami jelenleg 10 000 trillió dollár és 2090-ben még több lesz. Úgyhogy amit évenkénti kárként neveznek meg, elvész a zajban.

Ennek ellenére az USA újságjaiban szalagcímeket olvashatunk e kérdésről. Még a Fox News is 'súlyos gazdasági következményekről' ír. A 14a. ábra az USA gazdasági kárait mutatja a hőmérséklet függvényében (az IPCC számítása szerint, de vannak

1 táblázat: A globális felmelegedés miatt gazdasági károk az USA-ban.

Annual Economic Damages in 2090		
Sector	Annual damages under RCP8.5	Damages avoided under RCP4.5
Labor	\$155B	48%
Extreme Temperature Mortality◇	\$141B	58%
Coastal Property◇	\$118B	22%
Air Quality	\$26B	31%
Roads◇	\$20B	59%
Electricity Supply and Demand	\$9B	63%
Inland Flooding	\$8B	47%
Urban Drainage	\$6B	26%
Rail◇	\$6B	36%
Water Quality	\$5B	35%
Coral Reefs	\$4B	12%
West Nile Virus	\$3B	47%
Freshwater Fish	\$3B	44%
Winter Recreation	\$2B	107%
Bridges	\$1B	48%
Munic. and Industrial Water Supply	\$316M	33%
Harmful Algal Blooms	\$199M	45%
Alaska Infrastructure◇	\$174M	53%
Shellfish*	\$23M	57%
Agriculture*	\$12M	11%
Aeroallergens*	\$1M	57%
Wildfire	-\$106M	-134%

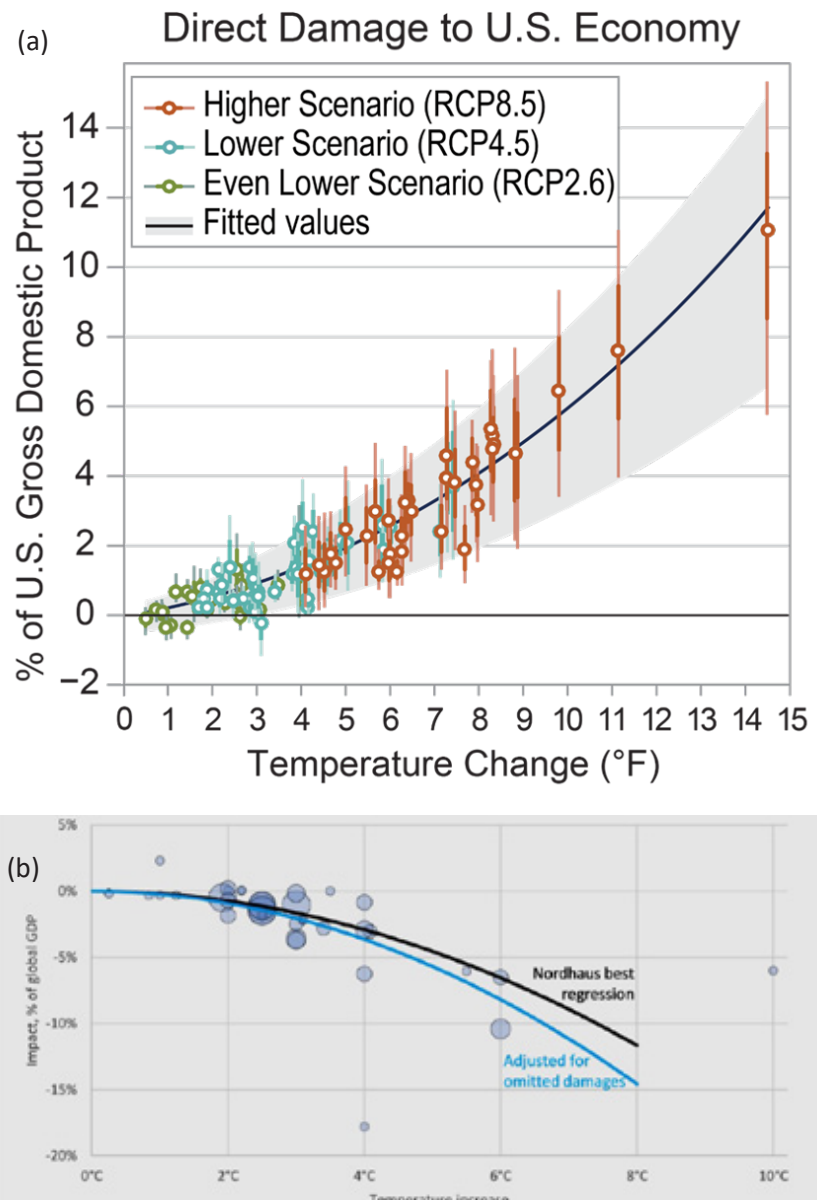
adataik a globális gazdasági hatásról is). Mindegyik scenárió nagyjából ugyanazt a hőmérsékletfüggést mutatja. Igaz, Fahrenheit-ben, de 9 Fahrenheit a maihoz képest 5 Celsius foknak, az ipari forradalom előtti időszakhoz képest 6 Celsius foknak felel meg. Láthatjuk, hogy néhány százalékról van szó.

Bjorn Lomborgnak is van egy hasonló ábrája, frissebb adatokkal, és szélesebb modellintervallumokkal (14b. ábra). Annyit érdemes megjegyeznünk, hogy néhány fok miatt néhány százalék adódik. A legrosszabb esetre is csak annyi mondható, hogy az út zökkenősebb lesz. Nem más, mint az IPCC AR5 jelenti ki: 'a gazdaság legtöbb ágazata számára a klímaváltozás egyike a sok egyéb, fontosabb tényezőnek'.

A 15. ábra az USA gazdaságának alakulását tünteti fel, a mai 20 trillió USD-ről indulva névlegesen évi 2% növekedést mutatva. 2090-re feltételezve egy 4 százalékos klímahatást (vagy akár egy 10 százalékos klímahatást is), 70-80 év múlva mindössze né-

14. ábra: Klímaváltozásból eredő károk

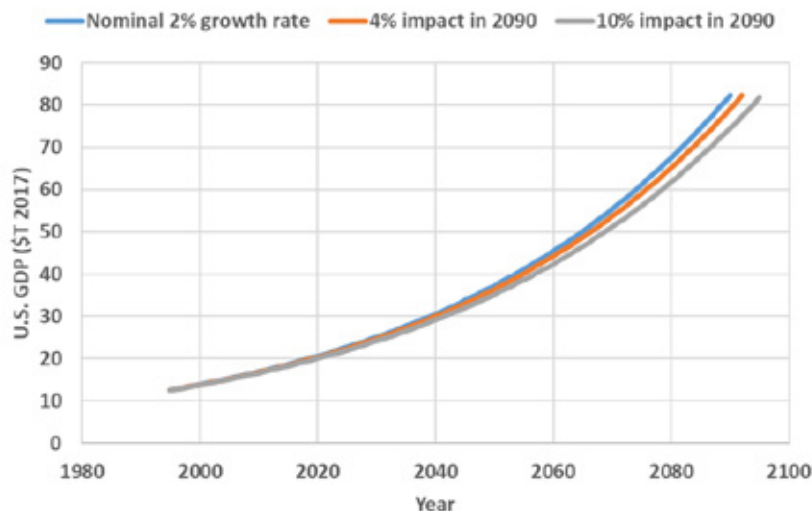
- (a) Gazdasági hatások az az USA-ban⁶,
(b) Gazdasági hatások globálisan⁷



hány éves késést jelenik majd meg a gazdasági növekedésben. Erről a szempontról vajon miért nincs szó? Csakugyan klímavészhelyzet van? Szeretném, ha Bill Gates vagy Ernie Moniz kiállna, hogy megkérdézzem őket: 'mi ez'. Azt mondanák: 'nem úgy van'. Mire én: 'De hiszen benne van a hivatalos jelentésben! Ha nem úgy van, ki kell javítani a jelentést'.

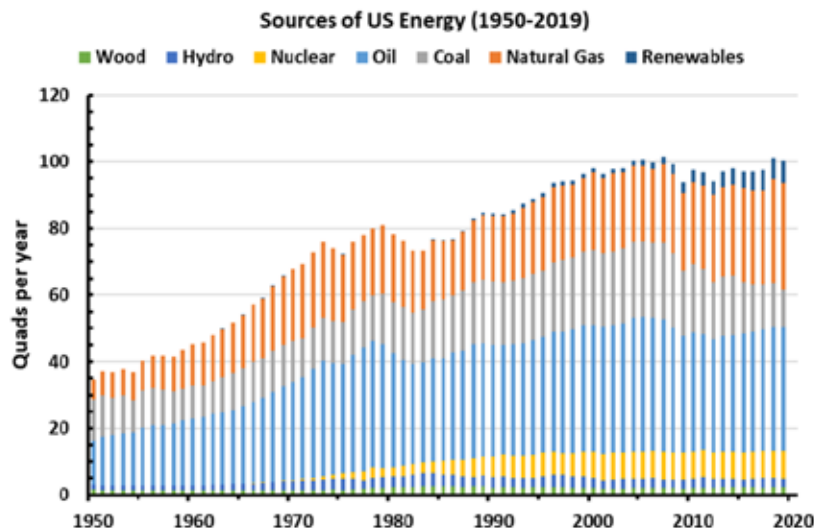
Végül az egyik legfrissebb fejleményt, a COP26-ot tárgyalom. Mi, fizikusok arra lettünk kiképezve, hogy az alapokra építkezzünk, és ne vesszünk el a részletekben. Amikor fizikai rendszerekről beszélünk, akkor az energia-megmaradás és a termodinamika második törvénye számít. Bármilyen kis részletről legyen szó, ezek az alaptörvények határozzák meg, mi történik. Ha szembesítjük a jelenlegi helyzetet az e fundamentumokból adódó perspektívával, a 2050-re nettó zero kibocsátás terve: a fantázia világába való. Még 2070-re vagy 2075-re is rendkívül valószínűtlen. A politikai vezetők nyilatkozatai a Gyalogkakukk által a szikláról lelökött Prérifarkasra emlékeztetnek. Világos, hogy a fizika elvei szerint Prérifarkasnak el kell buknia, és látszott is az arcán ez az aggodalom. A COP 26 épp így néz ki.

15. ábra: A klímaváltozás hatása az USA gazdasági növekedésére.



Külön-külön beszélek a fejlett és a fejlődő világról. Az általános elv szerint az energia a modern társadalom alapvető feltétele. Mindenütt, és mindent áthatóan jelen van. Olyan bonyolult rendszerek terméke, amelyek működésének megértéséhez csak nagyon kevesen vették a fáradságot. A folyamat rendkívül megbízható, hiszen a hardware jól ellenőrzött, és kifejlesztettük a megfelelő energiatermelő eljárásokat. Az energiarendszerek csak nagyon lassan változnak. Ezt igazolja az USA elmúlt 70 évre vonatkozó energiarendszerének alakulását mutató 16. ábra. Minden nagyobb változáshoz évtizednyi időre van szükség. A megújulóknak növekedését a legutóbbi években az ábra teteje mutatja. Tényleg növekvőben vannak, de évtizedeket igényel, hogy felnőjenek. A rendszer csak lassan képes változni, a megbízhatóság, a rendszerillesztés (az interoperabilitás) követelményei, a megépítéshez szükséges pénz nagysága, valamint az érdekeltek sokasága miatt. (Mert mindenki más-más véleményen van.) Azt gondolhatnánk, hogy a hatékonyság segít, de Jevons (az én brit hősöm a XIX. századból) arra emlékeztet, hogy ha valamit hatékonyabbá teszünk, akkor nem kevesebbet, hanem többet fogunk belőle használni. Mondanivalóm lényege az, hogy a ter-

16. ábra: az USA energiaforrásai, 1950–2019.



vezett változtatásokat rosszul gondolták ki. Az energiarendszerekbe történő gyors beavatkozás hatalmas károkkal jár a gazdaság, az alkalmazottak, a geopolitika szempontjából egyaránt. Az Önök országa elkezdte ezt meg tapasztalni, és a jelek már az USA-ban is látszanak. Ha túl gyorsan haladunk, az vissza fog ütni. Az USA-ból kerül ki a világ CO₂-kibocsátásának 13%-a. Az Egyesült Királyságé ennek kb. egytizede. Az emberek felteszik a kérdést, hogy 'mi értelme van ennek?'. Pedig nyakig benne vagyunk.

A fejlődő világ kb. 6 milliárd embert jelent. Az energiaellátás szorosan korrelál a jólét szintjével. Ha jobban szeretnénk élni, több energiára van szükségünk. Ez 2050-ig a mai energiaigény 50%-os növekedését jelenti. Az energiaigényt ma a legcélszerűbben és legmegbízhatóbban fosszilis üzemanyagokkal lehet kielégíteni. Ebben a fejlődő országok járnak élen, úgyhogy a kibocsátásuk az elkövetkezendő évtizedekben elkerülhetetlenül nőni fog. Az országérdekek szempontjából a megbízható energiaellátás azonnali sürgető kényszerként jelentkezik. Ha farkas fenyegeti életünket, nemigen fogunk aggódni a koleszterinszintünk miatt. Az efféle rövid távú érdekek a meghatározók. India, Kína és a többi nagy fejlődő ország mind biztonságos energiaellátásra törekszik. Véleményük: 'A kibocsátások kérdését egyszer majd számon kérhetjük, de ne most tegyük.'

Az országoktól ezt az energiát megtagadni: erkölcstelen. Akár megfizethetnénk a zöld átállás költségét, de láttuk, hogy az nem megoldás.

A dekarbonizációra (széntelenítésre) vonatkozóan William Nordhaus Nobel-díjas közgazdász 2018-as számításai szerint létezik egy optimális ütem. Arra a következtetésre jutott, hogy ha túl gyorsan haladunk, olyan károkat is el kell viselnünk, mint például az éretlen technológiák telepítésének költsége. Ha viszont túl lassan haladunk, akkor – elképzelhető, hogy épp antropogén kibocsátás lehetséges következményei miatt - nagyobb kockázatot vállalunk. A kettő között létezik egy optimális átállási ütem. A Nobel-díj átadó ünnepségen elmondott előadásában az optimális lépéskényszert arra az esetre jelölte ki, ha az antropogén üvegházhatás 2100-ra legalább 3 fokos melegedést okoz. Nem másfél vagy két fokról, hanem 3 fokról beszélt. Amikor e gondolat elkezdett elterjedni, prominens emberek sokasága beleszólt és azt mondták: 'Amit ön állít: hamis. A helyes válasz: másfél fok.' De a következő évtizedben meg fogjuk érezni, hogy mennyire alkalmazkodunk jól, és milyen ütemben kellene széntelenedni. Azt állítom, hogy mivel a kibocsátás hatása kicsi, van időnk.

A klímaváltozásra adandó válaszunkban az alkalmazkodásnak (adaptációnak) kellene lennie a meghatározó összetevőnek. Akármit is gondolunk, a világ az alkalmazkodást fogja választani, és ez a lehető legjobb, amit tehetünk. Az alkalmazkodás „agnosztikus”, azaz teljesen mindegy, hogy az éghajlatváltozást a természet vagy az ember okozta-e. Az alkalmazkodás arányos, hiszen a nagyobb változás nagyobb, a kisebb változás kisebb alkalmazkodást követel. Helyhez kötődő, hiszen a jól körülhatá-

rolt „itt és most” intézkedéseket az emberek jobban elfogadják. Nem úgy, mint az egy-két generációval arrébb lévő, bizonytalan fenyegetést, amihez globális egyetértés kell. Autonóm, hiszen önmagától megtörténik. Mi, emberek csodálatosan tudunk alkalmazkodni. És végül az alkalmazkodás: hatékony is. Az alkalmazkodás természetesen sokkal könnyebb, ha tehetősebbek vagyunk, mint ha szegényebbek lennénk. Ezért a lehető legjobb, amit tehetünk, az az, hogy segítsük a fejlődő országokat intézményeik megerősítésében, hogy gazdagabbak legyenek, és ellenállóképességük is növekedjék. Sokkal könnyebb az alkalmazkodás, ha tudjuk, mihez kell alkalmazkodni. Amint mondtam, a regionális klímaelőrejelzéshez nemigen lehet igazodni.

A záró gondolatok között javaslom, hogy ne hagyjuk „gruberizálni” az éghajlattudományt. Az USA-n kívülieknek magyarázattal tartozom. Jonathan Gruber közgazdász professzor a Massachusetts Institute of Technology-ban, és még mindig ott dolgozik. Ő volt az egyik megalkotója az Obamacare-nek, az ún. megfizethető egészségügyről szóló törvénynek. Az Egyesült Királyságban Önöknek NHS-sük van, de az USA-ban ez egy nagy üzlet... (Inkább leharapom a nyelvem.) Figyeljük meg, mit is mondott Gruber, mert ezzel mindennek vége lett.

‘Az átláthatóság hiányának óriási politikai előnye van. Az ACA (Affordable Care Act, a megfizethető egészségügyről szóló törvény) elfogadásakor nagyon rezgett a léc. Kulcsfontosságúnak bizonyult, hogy az amerikai szavazók a gazdaság működését illetően tudatlanok, ami igen céltudatosan ki is lett használva.’

Oktatóként és tudományügyi tanácsadóként azt mondhatom, hogy ez *végtelenül rossz*. Amennyiben a tudomány efféle félreértelmezésekkel nem informálni, hanem meggyőzni akar, az egyet jelent azzal, hogy elbitorolja a közvélemény és a politikusok teljes körű tájékozódáshoz fűződő jogát. Elvonja továbbá a figyelmet a valóságos, még sürgetőbb és könnyebben megoldható kérdésekről, lejárhatja a tudományt egyéb fontos kérdésekben (a legfrissebb példa a COVID), terrorizálja és depresszióba sodorja a fiatalokat. Mindezek ellen kívántam fellépni, ezért írtam meg a könyvemet.

Javaslataim a továbblépéshez. Nem lehetek mindenben negatív, ezért elmondom, milyen pozitív változtatásokat lehetne tenni. A legelső az, hogy kérjük a hiteles intézmények, mint például a Royal Society, az USA Nemzeti Akadémiája támogatását, hogy nyilvánítsák ki: ‘nincs klímavészhelyzet. Foglalkozzunk vele, de előtte szusszanjunk egyet’. A tudományról és a technológiáról a nem szakértők számára mainál színvonalasabb tájékoztatók kellenének. Bizonyára hallottak róla: régóta támogatom, hogy a jelentéseknek legyenek ‘vörös’ (hibakereső) bírálói. Törekedjünk több megfigyelésre, a költségek jobb megértésére, és nagyobb hangsúlyt fordítsunk az alkalmazkodásra. Ennek ma még a keretei sincsenek meg és még költségbecsléssel sem rendelkezünk. A fejlődő országoknak támogatásra van szükségük.

Fejlesszük és teszteljük az enyhe emisszióval járó technológiákat. A feladatlista élére a maghasadási energia (a fisszió) kutatását tenném (USA, Németország, kisméretű reaktorok). Tavasszal társszervezője voltam egy UK-USA workshopnak a hálózati szintű energiatárolásról; a jelentés nemsokára elkészül.

El kell mondanom, hogy nagyon sok kutatásra van még szükség, hogy az efféle megújuló hálózati tárolók megbízhatók legyenek. Alakítsunk ki járható szénmentesítési megoldásokat! Olyanokat, amelyek tekintettel vannak a technológiára, a gazdaságra, a szabályozókra és az emberi viselkedésre. A jelenlegi dekarbonizációs törekvéseket ugyanis – akár politikusok, akár kutatók alakították ki - egydimenziós csőlátás, a realitásérzék teljes hiánya jellemzi. A szénmentesítési megoldásokat dolgozzuk ki, de csak szükség esetén vezessük be őket.

Legvégül: a kapkodó klímaakciózás sokkal nagyobb fenyegetést jelent, mint az elképzelhető legnagyobb mértékű éghajlatváltozás.

Köszönöm a figyelmet.

Jegyzetek

1. N Andela et al. Science 2017; 356: 1356–1362.
2. T Frederikse et al. Nature 2020; 584: 393–397.
3. CSSR Section 9.2; AR5 WGI Section 2.6.3; Knutson et al., BAMS (2019).
4. AR5 WGII, Chapter 10; NCA2018, Figure 29.3; Tol (2018).
5. <https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool>
6. NCA2018 vol II, Figure 29.3.
7. Technological Forecasting and Social Change 2020; 156: 119981.

A Global Warming Policy Foundation-ról

A Global Warming Policy Foundation (GWPF, Globális Felmelegedéspolitikai Alapítvány) pártfüggetlen agytröszt, és bejegyzett oktatási jótékonyági alapítvány, amely nyitott a világ globális felmelegedés vitatott tudománya iránt, ugyanakkor mélységesen aggasztja a javasolt irányelvek költsége és sok egyéb következménye. A GWPF a globális felmelegedés politikájának, valamint azok gazdasági és egyéb következményeinek elemzésére fókuszál.

Célkitűzése a lehető legátfogóbb és legmegbízhatóbb gazdasági elemzés és tanácsadás. Központi feladatának a média, a politikusok és a nyilvánosság hírértékű tájékoztatását tartja: egyrészt általános megközelítésben, másrészt megkülönböztetett figyelmet fordítva arra a félretájékoztatásra, aminek hatása alá manapság túl gyakran kerülünk.

A GWPF sikerének kulcsa az a bizalom és hitelesség, amelyet egyre növekvő számú politikai döntéshozó, újságíró és az érdeklődő közönség szemében kiérdemelt. A GWPF zömében számos magánszemély és karitatív tröszt önkéntes adományaiból működik. Függetlenségének érdekében nem fogad el ajándékot sem energetikai cégektől, sem olyanoktól, akiknek jelentős érdekeltsége van energetikai cégekben.

A GWPF publikációiban kifejtett nézetek a szerzők véleményét tükrözik, és nem a GWPF (vagy ügyintézői, az Akadémiai Tanácsadó Testület tagjai és annak igazgatói) nézetét.

THE GLOBAL WARMING POLICY FOUNDATION

Director

Benny Peiser

Honorary President

Lord Lawson

BOARD OF TRUSTEES

Dr Jerome Booth (Chairman)

Steve Baker MP

Professor Peter Edwards

Kathy Gyngell

Professor Michael Kelly

Lord Moore

Terence Mordaunt

Graham Stringer MP

Professor Fritz Vahrenholt

ACADEMIC ADVISORY COUNCIL

Professor Christopher Essex (Chairman)

Professor J. Ray Bates

Sir Ian Byatt

Dr John Constable

Professor Vincent Courtillot

Professor Peter Dobson

Christian Gerondeau

Professor Larry Gould

Professor William Happer

Professor Ole Humlum

Professor Gautam Kalghatgi

Professor Terence Kealey

Bill Kininmonth

Brian Leyland

Professor Richard Lindzen

Professor Ross McKittrick

Professor Robert Mendelsohn

Professor Garth Paltridge

Professor Ian Plimer

Professor Gwythian Prins

Professor Paul Reiter

Professor Peter Ridd

Dr Matt Ridley

Sir Alan Rudge

Professor Nir Shaviv

Professor Henrik Svensmark

Dr David Whitehouse

ANNUAL LECTURES

2010	Vaclav Klaus	The Climate Change Doctrine
2011	George Pell	One Christian Perspective on Climate Change
2012	Fritz Vahrenholt	Second Thoughts Of An Environmentalist
2013	John Howard	One Religion Is Enough
2014	Owen Paterson	Keeping The Lights On
2015	Patrick Moore	Should We Celebrate Carbon Dioxide?
2016	Matt Ridley	Global Warming versus Global Greening
2017	Tony Abbott	Daring to Doubt
2018	Richard Lindzen	Global Warming for the Two Cultures
2019	Michael Kelly	Energy Utopias and Engineering Reality
2020	Frank Furedi	Narratives of Existential Threats in the Climate and Covid Era
2021	Steven E Koonin	Unsettled

For further information about the Global Warming Policy Foundation, please visit our website at www.thegwpf.org.
The GWPF is a registered charity, number 1131448.

