

Klíma- és energiapolitikai előadások Londonból, magyarul

**Tony Abbott, Richard Lindzen, Michael Kelly, Frank
Füredi, Steve Koonin**

Magyar változat:

Szarka László Csaba

laszloszarka54@gmail.com

Beérkezés: 2020. december 29. Átdolgozás: 2021. január 15. Elfogadás: 2021. január 16.

1. javítás: 2021. február 21.
2. javítás: 2022. december 23.

Előadók:

The Rt Hon **Tony Abbott** Ausztrália miniszterelnöke volt 2013 és 2015 között.

Richard S. Lindzen a Massachusetts Institute of Technologyból a meteorológia Alfred P. Sloan-professzoraként ment nyugdíjba 2013-ban. Tagja az USA Nemzeti Tudományos Akadémiájának, és a GWPF (Globális Felmelegedéspolitikai Alapítvány) tudományos tanácsának.

Michael Kelly félvezető-fizikával és nanotechnológiával foglalkozó mérnök és kutató, a Royal Society tagja. A Cambridge-i Egyetem emeritusa és „Prince Philip Professor of Technology”.

Frank Füredi, író és társadalmi kommentátor, a canterburyi Kenti Egyetem szociológus emeritus professzora és a budapesti XXI. Század Intézet tudományos főmunkatársa.

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

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 mélyszélesen 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 érdekeltisége 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.

Tartalom

Az előadóról és a GWPF-ről	1
Szarka László Csaba: Klímapolitikai előadások Londonból. Bevezető	3
Tony Abbott: Merjünk kételkedni!	5
Richard Lindzen: Globális felmelegedés a két kultúra számára	12
Michael Kelly: Energia-utópiák és a mérnöki realitás	19
Frank Füredi: Az egzisztenciális fenyegetés narratívái a klíma- és a Covid-korszakban	36
Steve Koonin: Megoldatlan.....	

Klíma- és energiapolitikai előadások Londonból. Bevezető

A klímaváltozás természettudományi háttéréről (földi természeti és antropogén eredetű folyamatokról, és a Földet érő külső hatásokról) újabban évente több ezer olyan cikk jelenik meg, ami felforgatja a korábban „elfogadottnak” gondolt állításokat. Aki követi a világ tudományos szakirodalmát, annak nyilvánvaló, hogy az éghajlat-alakító erőket az uralkodó klímahipotézis alapján még kategorizálni sem lehet helyesen. A klímaváltozás természettudományi kérdéseiről a tudományos közösségen belül nyílt, őszinte vita folytatandó le. A teljes képalkotást nehezíti, hogy a kutatók nagy többsége szűk szakterületének kérdéseire fókuszál, a szélesebb összefüggésrendszert illetően pedig jóhiszeműen elfogadja az „uralkodó” nézetet. Talán még az érdeklődő átlagembereknél is kevésbé figyelnek fel arra, hogy más látásmódok is lehetségesek.

Konzervatív szemléletű áttekintések után kutatva egy webhelyen több mint egy fél tucat átfogó előadásra leltem. E „GWPF Annual Lecture”-ök által szereztem tudomást a pártfüggetlen brit környezeti alapítvány (GWPF, Global Warming Policy Foundation, Globális Felmelegedéspolitikai Alapítvány) létezéséről. Nigel Lawson politikus-újságíró (The Lord Lawson of Blaby) és Benny Peiser antropológus alapította 2009-ben. A 2010-2020 közötti előadók között szerepelt cseh államelnök (Václav Klaus), ausztrál bíboros (George Pell), német politikus-vezérigazgató-professzor (Fritz Vahrenholt), két ausztrál miniszterelnök (John Howard, 1996–2007 és Tony Abbott, 2013–2015), brit környezetügyi miniszter (Owen Paterson), kanadai Greenpeace-alapító (Patrick Moore), brit újságíró-üzletember (Matt Ridley), amerikai klímakutató (Richard Lindzen), cambridge-i műszaki professzor (Michael Kelly), egy magyar származású szociológus (Frank Füredi), és egy amerikai fizikus is.

Frank Füredi (Füredi Ferenc) 2020. december 16-ai szemléletformáló előadásának hatására összeállítottam az addigi nagy GWPF-előadások és azok internetes elérhetőségének listáját (1. táblázat). Bevezető kíséretében a PBK Fórumon magyarul is szabadon elérhetővé tettem (a GWPF igazgatójának egyetértésével) a legutóbbi évek (2017–2021) GWPF-előadásszövegeit.

A 2017-es előadó, Tony Abbott (Ausztrália 2013–2015 közötti miniszterelnöke) a kételkedés jogáról, az észszerűségről és a politikusi felelősségről értekezett.¹ Richard Lindzen, a Massachusetts Institute of Technology emeritus professzora a mai helyzetet a humán és a természettudományos műveltség végzetes meg nem értésére vezeti vissza. Előadásában emellett saját természettudományos meggyőződését is kifejtette.² Michael Kelly (a műszaki tudomány Cambridge-i professzora, a Royal Society tagja) az energiautópiákat a mérnöki realitásokkal szembesítette.³ Frank Füredi a klímapiánik-keltést tudatos kulturális forgatókönyvként mutatta be,⁴ Steve E. Koonin⁵ pedig 2021-ben megjelent könyvéről beszélt. (2022-ben nagyelőadást nem volt, de számos értékes publikáció jelent meg⁶.)

A 2017 előtti előadások is hasonlóan tanulságosak. A GWPF brit alapossággal felsorakoztatott szerzőgárdája hozzásegíti a gondolkodó embereket, hogy globálisan kitekintő, őszinte forrásokból tájékozódva erősítsék önmagukat és a döntéshozókat. Ami kétséges, azt a tények és a józan ész alapján vitassuk meg, és ne hagyjuk befolyásolni magunkat ellentmondásos hipotézisek és a propaganda által.

Sopron, 2022. december 23.

Szarka László Csaba

¹ Abbott, Tony (2017): Merjünk kételkedni. 2017. évi GWPF-nagyelőadás (Daring to Doubt; London, 9 October 2017), magyar nyelven

² Lindzen, Richard (2018): Globális felmelegedés a két kultúra számára. 2018. évi GWPF-nagyelőadás (Global Warming for the Two Cultures; London, 8 October 2018), magyar nyelven

³ Kelly, Michael (2019): Energia-utópiák és a mérnöki realitás. 2019. évi GWPF-nagyelőadás (Energy Utopias and Engineering Reality; London, 11 November 2019), magyar nyelven

⁴ Füredi, Frank (2020): Az egzisztenciális fenyegetés narratívái a klíma- és a Covid-korszakban. 2020. évi GWPF-nagyelőadás (Narratives of Existential Threats in the Climate and Covid Eras; London, 16 December 2020), magyar nyelven

⁵ Steve E. Koonin (2021): Megoldatlan 2021. évi GWPF-nagyelőadás (Unsettled), magyar nyelven

⁶ <https://www.thegwpf.org/category/notes/>, <https://www.thegwpf.org/category/briefing-papers/>

1. táblázat: a GWPF nagy előadásai 2010–2021 között

2010	Vaclav Klaus: The Climate Change Doctrine (A klímaváltozási doktrína) https://www.thegwpf.org/images/stories/gwpf-reports/mp030582_Klaus_lecture.pdf
2011	George Pell: One Christian Perspective on Climate Change (Az éghajlatváltozás keresztény perspektívája) https://www.thegwpf.org/images/stories/gwpf-reports/pell-2011_annual_gwpf_lecture_new.pdf
2012	Fritz Vahrenholt: Second Thoughts Of An Environmentalist (Egy környezetvédő kétségei) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2012/10/Vahrenholt-2012-Annual-GWPF-Lecture.pdf
2013	John Howard: One Religion Is Enough (Egy vallás elég) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2013/12/Howard-2013-Annual-GWPF-Lecture.pdf
2014	Owen Paterson: Keeping The Lights On (Ne adjuk fel) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2016/10/Paterson.pdf
2015	Patrick Moore: Should We Celebrate Carbon Dioxide? (Kell-e ünnepelnünk a szén-dioxidot?) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2016/10/Moore-2.pdf
2016	Matt Ridley: Global Warming versus Global Greening (Globális felmelegedés versus globális zöldülés) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2016/10/Ridley-GWPFlecture.pdf
2017	Tony Abbott: Daring to Doubt (Merjünk kételkedni) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2017/11/TonyAbbott-GWPF-Lecture.pdf Tony Abbott: Merjünk kételkedni
2018	Richard Lindzen: Global Warming for the Two Cultures (Globális felmelegedés a két kultúra számára) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2018/10/Lindzen-AnnualGWPF-lecture.pdf Richard Lindzen: Globális felmelegedés a két kultúra számára
2019	Michael Kelly: Energy Utopias and Engineering Reality (Energia-utópiák és mérnöki realitás) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2019/11/KellyWeb.pdf
2020	Frank Furedi: Narratives of Existential Threats in the Climate and Covid Eras (Az egzisztenciális fenyegetés narratívái a klíma- és a Covid-korszakban) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2020/12/Furedi-2020-GWPF-Lecture-1.pdf
2021	Steve Koonin: Unsettled (Megoldatlan) https://www.thegwpf.org/content/uploads/2021/11/Steve-Koonin-2021-GWPF-Lecture.pdf

Merjünk kételkedni

Tony Abbott

Elhangzott:

Tony Abbott: Daring To Doubt. The Global Warming Policy Foundation. 2017 GWPF Annual Lecture. The Institute of Mechanical Engineers, London, 9 October 2017.

<https://www.thegwpf.org/tony-abbott-daring-to-doubt/>

Eredeti (angol) pdf:

<https://www.thegwpf.org/content/uploads/2017/11/TonyAbbott-GWPF-Lecture.pdf>

Fordította: Szarka László Csaba. Megjelenik a GWPF jóváhagyásával.

Köszönöm, hogy ugyanazon a fórumon kaptam Önöktől lehetőséget, mint amit korábban ausztrál polgártársaimnak: John Howardnak és George Pellnek biztosítottak. Igyekszem méltó lenni példájukra és barátságukra; a józan ész követni az éghajlati konfliktus útvesztőjében; és e konkrét kérdést a nyugati világban a gyakorlati bölcsességért vívott harc mezején szélesebb összefüggésrendszerben elhelyezni.

Helytelen lenne, ha alábecsülném a mai Nyugat erősségeit. Objektív mértékegységekkel mérve az embereknek soha nem volt a mostaninál jobb életük. Azokat az értékeket és alapelveket azonban, amelyek gazdagságunk és tudományos-technológiai eredményeink alapját jelentik, példátlanul széles fronton éri kihívás.

A legtöbb nyugati országban képtelenek vagyunk garantálni a biztonságos államhatárokat (eltérő mértékben, persze). Nem hagyják zavartalanul működtetni iparágainkat; és nem tudjuk megőrizni azt az erkölcsi rendet, amit egykor magától értetődőnek tekintettünk. Valami végül ki fog kristályosodni ebből a zavaros időszakból, de közben nemzeti, sőt civilizációs hanyatlás indulhat be.

Ausztráliában a kormányzás a 2017-et megelőző tíz évben: kudarcok sorozata. Nem csupán a miniszterelnökök csapatát tekintve, amely szinte az olaszországinak lett versenytársa, hanem a belső megosztottságot és azt a politikai zavart illetően is, ami Bob Hawke és John Howard negyed évszázadon át tartó erős kormányzása után következett. Szinte intézményesen rossz a közérzetünk. Nálunk működik a világ legerősebb felsőháza: egy szenátus, ahol akármilyen jó is a kormány, szinte soha nem tud magának többséget biztosítani. Az üzleti szektor az azonos neműek házasságáért, de soha nem a gazdasági reform érdekében kampányol. Legnagyobb társaságunk, a BHP – a világ legjelentősebb bányavállalata – a széniparból él, és ezt meg akarja most tagadni. A legrégebbi egyetemünk (Sydney) azzal büszkélkedik, hogy küldetése a „felejtés”.

Ausztrálnak lenni természetesen még mindig felér egy lottónyereménnyel. Talán itt a legjobb élni és dolgozni. De hatalmába kerít egy szomorú érzés, hogy elhagyjuk magunkat, és nem tudunk élni lehetőségeinkkel.

Nem vagyunk egyedül ezzel az érzéssel. Trump felemelkedése, bárhogy alakul, az egyszerű nép lázadása az addig megszokott politika ellen. A Brexit a brit és az európai elit elutasítását jelenti. Macron centristaként nyert Franciaországban, de csak az ötödik köztársaság kezdete óta uralkodó pártok marginalizálódása következtében. És ugyan a német kancellárt újraválasztották, koalíciója törekeny, hiszen a korábbihoz képest egynegyeddel kevesebb szavazatot kapott.

Általános közbizalom-csökkenés figyelhető meg a szavazópolgárok és a vezetők között: a problémák téves diagnosztizálása, a felelősség elhárítása és az okozott kár eltagadása miatt.

A globális pénzügyi válság óta a növekedés nyugaton igen lassú maradt. A bérek stagnálnak, a lehetőségek korlátozottak, a gazdasági és kulturális zavarok példa nélküliek. A régi függőségi rendek az egyes országokon belül és közöttük is változóban vannak. Civilizációs elbizonytalanodás jelei láthatók mindenütt. Mindenkinél hiszünk (kivéve önmagunknak), és mindent komolyan veszünk, kivéve hagyományainkat.

Alig néhány évvel ezelőtt még azt lehetett gondolni, hogy a történelem véget ért, méghozzá a nyugati liberális rend győzelmével. A nyugati értékek azonban nagyon távol vannak attól, hogy egyetemessé váljanak. Még magán a Nyugaton belül is egyre kevésbé elfogadottak. Egyelőre többé-kevésbé elfogadjuk azt, hogy minden ember eredendő méltósággal született; és bizonyára eredendő jogokkal is, de kevésbé vagyunk abban biztosak, hogy mindezzel kapcsolatosan kötelességeink is lennének.

Még mindig elfogadjuk az emberi magatartás aranyszabályát: úgy viselkedj másokkal, ahogyan te is elvárod, hogy veled viselkedjenek, vagy az evangéliumi változat szerint „szeresd felebarátodat, mint tenmagadat”, de mindez mára kiüresedett.

Nagy-Britanniában és Ausztráliában az emberek alig 50%-a tartja magát Krisztus-követőnek, szemben az előző nemzedék 90%-ával. Évtizedek óta gyengül a vallásos hit, és gyorsan elveszítjük vallásos ismereteinket is. Társadalmunk inkább nevezhető nem-keresztényinek, sőt keresztényellenesnek, mint kereszténység utáninak. Megmaradt ugyanakkor a dogmák iránti fogékonyságunk, mert továbbra is szükségünk van olyan dolgokra, amelyekben hinni, és amelyekért harcolni lehet; a helyzet egyszerűen az, hogy bármire és mindenre lehet találni hívőket.

Az éghajlatváltozás nem nevezhető a nyugati érdekek és értékek terén bekövetkezett változás egyetlen tünetének, de még a legfontosabb tünetének sem. Totális kulturális amnézia kellett ahhoz, hogy a társadalom – elfeledve a Szentírás szavait (miszerint az Isten képére és hasonlatosságára formált embernek uralkodnia kell a Földön) – ekkora vallást csináljon a klímaváltozásból.

Nincs biztos módszer arra, hogy hogyan nyerhetnénk vissza kulturális önbizalmunkat. Az azonban biztos, hogy a gyógyuláshoz elengedhetetlen a tényekkel való tisztességes szembenézés és a szellemi következetességhez való ragaszkodás. Soha nem volt a vezetők számára olyan erős a kihívás, hogy azt mondják el, amit gondolnak, és azt tegyék, amit mondanak. A legfontosabb lecke, amit kormányzati működéséből és azon kívül tanultam, az az, hogy mindig önmagamat kell adnom. Ha az emberek tudják, hol állok, annak az a kockázata, hogy elveszíthetem támogatásukat. Amikor azonban az emberek nem tudják, hogy hol állok, biztosan elveszítem tiszteletüket.

Természetesen mindannyian visszavágyunk abba a korba, amikor a kormányok és az ellenzékiek meg tudtak egyezni a nagy kérdésekben; de a kétpólusú pártoskodás nem vezet megegyezéshez. Kormányom a határvédelmi politikával azt mutatta meg, az új konszenzus megteremtésének egyetlen módja a döntéshozatali érvek felsorakoztatása, majd hagyni, hogy az egymás után bekövetkező tények önmagukért beszéljenek.

A modern világ valójában nem a sikeres konszenzuskeresések által született meg. Évszázadok óta folyó kritikus kutakodásokból és kemény összecsapásokból alakult ki. A tudósokat és a mérnököket hajtó örökös kíváncsiság és állandó kételkedés, valamint a tervezők és a politikai döntéshozók folyamatos fejlesztési törekvése nélkül ma nem lehetne gyógyítani a betegségeket, nem lehetne munkát megtakarítani, nem lenne szennyvízkezelés és nem javulnának a városi körülmények, nem lenne női szavazati jog, nem lenne tisztelete a kisebbségeknek. Más szóval, nem lenne modern világ.

Mindez egyáltalán nem zavarja azokat a zöld aktivistákat, akiknek ideálja az Amish életmód, de Istenre való hivatkozás nélkül. Rajtuk kívül azonban mindenki mást – aki hosszabb, biztonságosabb, kényelmesebb és virágzóbb életet akar – zavarnia kell ennek a helyzetnek.

Vigyázni kell az afféle kijelentésekkel, miszerint: „a tudomány tisztázott”. Ez az inkvizíció szelleme, a gondolatrendőrségé, időtlen idők óta. Ez majdhogynem ugyanolyan téves állítás, mint az, hogy „a tudósok 99%-a elhiszi”. Mintha a tudományos igazságot inkább szavazatok, mint tények határoznák meg.

Vannak fizikai törvények, vannak objektív tények, és vannak erkölcsi és etikai igazságok. De szinte semmilyen olyan fontos téma nem létezik, ahol további boncolgatásra ne lenne szükség. A „tudomány tisztázott” brigád nem akar mást, mint a kételkedés és a babona közé egyenlőségjelet téve elzárni a valóság megismerését. Ez nem más, mint a nyugati elme szélesebb értelemben vett gyengülésének egyik kifejeződése, és ez a világ jövője számára veszélyt jelent.

Amennyiben nincs más változó a rendszerben, a légköri szén-dioxid-szint növekedése a fizika szerint valóban melegíti a bolygót. A légkör azonban egy szinte végtelenül bonyolult mechanizmus, és messze van attól, hogy teljesen értenénk.

A paleontológia kimutatta, hogy évmilliókon keresztül léteztek olyan melegebb és hidegebb időszakok, amelyek nem korreláltak a szén-dioxid-koncentrációval. A jura meleg időszak és a jégkorszakok emberi hozzájárulás nélkül alakultak ki. A középkori meleg időszakban Grönlandon növényt természettek, és a kis jégkorszak idején a Temze befagyott. Mindezek jóval előbb történtek, minthogy az ipari tevékenység befolyásolta volna a légköri szén-dioxid-szintet.

Az óvatosság és a bolygó iránti tisztelet azt sugallja, hogy ne vegyük félvállról a szén-dioxid-kibocsátás növekedését; de bizonyítékok vannak arra, hogy más tényezők, mint például a napfoltciklusok és a Föld pályaelemeinek váltakozásai legalább annyira fontosak az éghajlatváltozás szempontjából, mint ez a nyomgáz, ami egyáltalán nem jelent szennyezést, ugyanakkor nélkülözhetetlen az élet megőrzéséhez.

A légköri szén-dioxid-koncentráció az elmúlt század során körülbelül 300 ppm-ről nagyjából 400 ppm-re, azaz 0,03%-ról 0,04%-ra növekedett, ami nem tekinthető jelentős változásnak.

A lélegzetelállító állításokkal ellentétben, miszerint minden időjárási eseménynek a klímaváltozás az oka, Ausztráliában az áradások nem lettek nagyobbak, a bozóttűz-helyzet nem rosszabbodott [a fordító megjegyzése: 2019-2020 kivételes volt, az oka vitatott], az aszályok se nem intenzívebbek, se nem hosszabbak, a ciklonok pedig nem hevesebbek, mint az 1800-as években. Időnként persze keletkeznek nagyobb károk, de ennek az az oka, hogy több mindenünk van, és nem az, hogy intenzitásuk megnőtt volna. A választókerületemben lévő Manly Beach több mint egy évszázados fényképes megfigyelési sorozatán nem látható tengerszint-emelkedés, annak ellenére, hogy az éghajlattal ijesztgetők gyakran tettek közzé afféle jelentéseket, hogy itt van a küszöbön a fenyegető veszély.

Lehetséges persze, hogy létezik egy olyan billenési pont, amit hamarosan elérünk, és azt átlépve a Föld gyorsan felmelegedhet, ám a valóság mindeddig makacsul ellenállt az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi testület számítógépes modelljeinek. Úgy tűnik, hogy még az éghajlatváltozás főpapjai is elismerik: a 1990-es évek vége és 2014 között szünetelt a felmelegedés.

Mindeddig nem ismerték el, hogy modelljeiket esetleg felül kellene vizsgálni. A nyers adatok azt mutatják, hogy az Egyesült Államokban az 1930-as években volt a legmelegebb. Ausztráliában pedig a hőmérséklet az elmúlt században csak 0,3 Celsius-fokkal emelkedett, nem pedig a gyakorta hangoztatott 1 fokkal.

Egyre több bizonyíték kerül elő arra vonatkozólag, hogy a mérési eredményeket hozzáigazítják az elvárásokhoz: a városi hősziget hatását alulértékelik, az idősorokat pedig elferdítik annak érdekében, hogy az adatok illeszkedjenek az ún. veszélyes antropogén globális felmelegedés hipotéziséhez, és ne mondjanak annak ellen. Úgyhogy a felmelegedés elleni drasztikus fellépést illetően fokozottan óvatosságnak kell lennünk.

A szén-dioxid növényi táplálék. Bebizonyosodott, hogy a szén-dioxid nagyobb légköri koncentrációja zöldíti a bolygót, és hozzájárul a mezőgazdasági terméshozamok növekedéséhez. A legtöbb országban sokkal több ember hal meg hirtelen lehűlések, mint hóhullámok következményeként, úgyhogy a globális hőmérséklet fokozatos emelkedése – különösen, ha ez nagyobb jóléttel és a változásokhoz való jobb alkalmazkodási képességgel jár – még hasznos is lehet.

A kiváló brit kommentátor, Max Ridley paradoxonja (miszerint az ún. antropogén éghajlatváltozás által okozott gazdasági károk illuzórikusak, míg a változás leküzdésére az ember által létrehozott „politikák” által okozott károk valóságosak) alapján azt is mondhatjuk, hogy az éghajlat-

politika káros (legalábbis mindeddig károsnak bizonyult), azonban maga az éghajlatváltozás valószínűleg jó, vagy legalábbis inkább jó, mint rossz.

Ausztráliában található például a világ legnagyobb kibányászható szén-, gáz- és uránkészlete. Ám egy évtizeden át folytatott olyan energiapolitika következményeként, amely inkább alapul a zöld ideológián, mint a józan megfontoláson, nem lehetünk biztosak abban, hogy a következő nyáron fogunk-e tudni világítani. A klímapolitika által kiváltott változások a világ legalacsonyabb energiaárát a legmagasabbra emelték, így feldolgozóiparunk elvesztett egy hatalmas komparatív gazdasági előnyt.

A szén-dioxid-kibocsátás korlátozása Ausztráliában körülbelül 20 évvel ezelőtt lett közzabályozás-politikai cél. A Howard-kormány 1997-ben vezette be a megújuló energia célkitűzést, a lopakodó szén-dioxid-adót, amely előírja az energiaszolgáltatók számára, hogy energiájuk egy százalékát megújuló energiából állítsák elő. De akkoriban a megújuló energia aránya még csak 2% volt.

A Howard-kabinetben zajló energiaügyi megbeszélések alatt arra gondoltam, hogy „miért ne segítenék elő, hogy az energiafelhasználás csökkentése érdekében több napenergiával működő melegvíz-rendszer legyen”, és miért ne ösztönöznénk napelemek telepítését az emberek otthonának energiaellátására?

Még messzebbre – az 1980-as évekre – visszatekintve, a The Queen's College kollégiumfőnöki záró gyűjteményben Lord Blake megfigyelte: „Abbott úrnak érdemes lenne bizonyos filozófiai kételyekkel vegyítenie robusztus józan esztét”. Bárcsak többen és hamarabb rájöttünk volna arra, hogy milyen könnyű elérni a megújuló energia terén, hogy a jóból is megártson a sok!

Nem volt meglepő, hogy a konzervatív kabinet valóban reagált a gazdálkodók aggodalmára, amit az Ausztrália keleti részén akkoriban uralkodó aszály váltott ki. Egyúttal a közvéleménynek azt a vágyát is kielégítette, hogy mások pénzével tegyen környezeti gesztusokat. Úgy gondoltuk, hogy csökkenthető a kibocsátás. Vagy legalábbis korlátozható a növekedése anélkül, hogy a mindennapi életben jelentős zavarok keletkeznének. A gesztusok megfelelték a korszellemnek. Azt gondolván, hogy a támogatás mérsékelte, és az energiarendszerre gyakorolt hatás minimális, miért ne fogadtuk volna be a jó szándékú sürgetést, hogy legyünk „felelősségteljes világpolgárok”?

Az utolsó hónapokban a Howard-kormány elvben megállapodott abban is, hogy támogatja a kibocsátás-kereskedelmi rendszert. Howard azonban eléggé tapasztalt volt ahhoz, hogy felismerje: a legfontosabb politikai következmények gyakran éppen a mellékhatások. Kormányja ebből az okból utasította el a kiotói éghajlat-változási szerződés ratifikálását. Annak ellenére, hogy Ausztrália számára előnyösnek tűnt. Howard ugyanis tekintettel volt a kibocsátás-csökkentésnek az energiaárakra és a gazdaság egészére gyakorolt hatására.

A 2007 utáni munkáspárti miniszterelnök azonban az éghajlatváltozást „korunk legnagyobb erkölesi kihívásaként” kezelte. A Rudd-Gillard kormány úgy vélte, hogy a kibocsátás-kereskedelmi rendszerben nincsenek se feltételek, se kivételek, és kötelességünk a megújuló energiaforrások felhasználását tízszeresére növelni.

A liberális-nemzeti ellenzék egy ideig elfogadta az irányváltást. Az első évben nem elleneztem; bár az éghajlatváltozás elméletével kapcsolatos kétségeim egyre inkább növekedtek, és megerősödött az az érzésem, hogy a kibocsátás-kereskedelmi rendszer (ETS) „mindenre kivetendő nagy, új adó” lesz.

Victoria államban 2009 októberében pártközönség előtt tettem egy olyan megjegyzést, miszerint az éghajlatváltozás úgynevezett fősodorvonalú tudománya „abszolút ökörség”; és miután elnyertem az ellenzék vezetői pozícióját, egy titkos pártszavazással döntöttünk az ETS (kibocsátás kereskedelmi rendszer) ellen, ugyanis nem akartunk a rossz kormányzattal gyenge kompromisszumokat kötni.

Az történt, hogy a 2010. évi választások inkább szóltak az energiaárakról, mint a bolygó megmentéséről. Az akkori miniszterelnök, Julia Gillard a nagy politikai nyomás alatt kijelentette: „nem lesz szén-dioxid-adó a kormányzásom alatt”. De 2011 elején, a kisebbségi kormány – a zöldekkel kötött egyezségének részeként – mégis elkötelezte magát a szén-dioxid-adó mellett, amely a nagykereskedelmi villamosenergia-árak akár 40%-os növekedésével járhatott.

A 2013. évi választás a kormánypárt (a Munkáspárt) szén-dioxid-adójáról és a tengeri határok feletti ellenőrzésének elvesztéséről szóló népszavazás volt. A választás eredményeként a liberális-nemzeti koalíció megnyugtató győzelmet aratott.

Az Abbott-kormány 2014 júliusában eltörölte a szén-dioxid-adót, és ezzel háztartásonként évente körülbelül 500 dollárt takarított meg. 2015 elején a megújuló energiára vonatkozó célszámot 28%-ról 23%-ra csökkentették. Talán jobban is csökkenthették volna, de ez volt az a határ, amit még éppen át tudtunk nyomni a szenátuson. Kabinetemben mindig voltak a munkahelyekre és a megélhetési költségekre összpontosító miniszterek, de akadtak olyanok is, akik inkább a kibocsátáscsökkentéssel foglalkoztak, annak ellenére, hogy a globális kibocsátáshoz való hozzájárulásunk alig érte el az egy százalékot.

A kibocsátás-csökkentésről Párizsban született 26-28%-os megállapodást részünkről valójában egy kompromisszum szülte. Alapjául afféle szakértői vélemény szolgált, hogy ez az érték elérhető: nagyrészt hatékonyságnöveléssel és további környezetvédelmi korlátozások nélkül, a rendkívül sikeres kibocsátás-csökkentési alap felhasználásával. Akkoriban úgy nyilatkoztam, hogy „gazdaságunk tönkretétele árán nem kívánjuk a környezeti szempontokat érvényesíteni”.

A tavalyi (2016-os) választás előtt a kormány úgy döntött, hogy nem indít kampányt az energiaárról. Annak ellenére, hogy a Munkáspárt 50 milliárd dolláros szélpark-beruházást igénylő 50%-os megújulóenergia-céllal, és 2030-ra 45%-os kibocsátás-csökkentési célkitűzéssel jött elő, ami persze új szén-dioxid-adó bevezetését követelte meg. Az előző két választáson villamosenergia-árakkal kampányoltunk és 25 mandátummal növeltük a mandátumok számát. Most nem, és 14-gyel kevesebbet kaptunk, mint előzőleg.

A későbbi események a hatalmi politikát ismét a két fő párt közötti és a pártokon belüli csataterre tették. Noha a gyártás, a mezőgazdaság és a közlekedés egyaránt nagy szén-dioxid-kibocsátó, a kibocsátáscsökkentés politikája mindig az energiatermelési oldalra összpontosított, mivel a megújuló energiákra való áttérés a szavazók számára sokkal inkább eladható volt, mint az ipar bezárása, az autók feladása és a marhahúsfogyasztás leállítás.

Dél-Ausztrália szövetségi államban a munkáspárti kormány környezeti erényként dicsekedett azzal, hogy az energia csaknem 50%-át szélből állítják elő. Ez az érték gyakorlatilag bármikor és bármennyit változhat nulla és 100% között. Hengegő módon egy széntüzelésű erőművet még fel is robbantottak.

Tavaly szeptemberben azonban a szél olyan erősen fúj, hogy a turbinákat le kellett állítani. Ráadásul Victoria szövetségi állammal és annak megbízható széntüzelésű energiaforrásával való összeköttetés is megszakadt. Dél-Ausztrália 24 órán át sötétbe borult. Közel kétmillió embernél kialudtak a lámpák, nem működtek a pénztárgépek, leálltak a közlekedési lámpák, megálltak a felvonók, és hazaküldték a kórházakból a betegeket.

Az elmúlt nyár folyamán további áramszünetek és áramszünetek következtek be Ausztrália keleti részén, több százmilliónyi javítási beavatkozást követelve az energiaigényes ipari üzemekben. Tavaly márciusban a francia kormány résztulajdonában lévő multinacionális nagyvállalat, az Engie – erényfitogtató módon – bezárta a Hazelwood óriási széntüzelésű erőművét, amely Victoria energiájának egynegyedét szolgáltatta. Kérkedően hangoztatták elkötelezettségüket a környezetvédelem (de valójában a megmaradó széntüzelésű üzem árnövelése) iránt.

Az ausztrál energiapiac üzemeltetője már eléggé megijedhetett, hiszen éppen most adott ki hivatalos figyelmeztetést a nyár folyamán Victoria és Dél-Ausztrália szövetségi államok területén várható további elektromos áramszünetekről, valamint súlyos középtávú áramkimaradásokról. Még inkább erényfitogtatásnak minősíthető az AGL energiaóriás fenyegetőzése, hogy bezárja a NSW-i Liddellben üzemelő hatalmas széntüzelésű erőművét, és azt államilag támogatott napenergia-üzemmel, valamint egy olyan – sokkal kisebb – gáztüzelésű erőművel helyettesíti, aminek a gázellátása jelenleg nem is létezik.

Valójában ez egy irracionális kormányzati politika racionális megnyilvánulása. Az alapvető szolgáltatások szándékos megszüntetését másképp csak gazdasági önkárosításként lehetne valóságként leírni.

A vízenergia kivételével a megújuló (nap- és szél-) energia időszakos és megbízhatatlan. Ha nem fúj a szél, és nem süt a nap, akkor nem termelnek energiát. A szél- és a napenergia olyan, mint egy vitorlás hajó. Természetesen olcsóbb egy motoros hajónál, de épp azért hagyunk fel a vitorla használatával, mert a biztonságos ütemezés szempontjából a szél megbízhatatlannak bizonyult.

Mivel az időjárás kiszámíthatatlan, soha nem tudható igazán, mikor fogható munkára a megújuló energia. Határkölsége alacsony, ugyanakkor megbízhatósága is alacsony szintű. Ipari léptékű akkumulátorok hiányában mindig szükség lesz helyettesítő kapacitásra, megbízható szén-, gáz-, víz- vagy atomenergia formájában. E törvényszerűség felismerésének kezdettől fogva nyilvánvalónak kellene lennie.

Az államilag támogatott megújuló energiaforrások nagy léptékű elterjesztése az energiaellátási hálózatban oda vezetett, hogy mára nyilvánvalóvá vált: a rendszer instabil és a gazdasági szemlélet perverz. Nem csak az energiaigény változik, hanem a potenciális és a szállítóképes kapacitás között is hatalmas és kiszámíthatatlan különbség áll fenn. Ha széntüzelésű erőműveket kell fel- és lekapcsolgatni a szél ingadozása miatt, azok sokkal kevésbé jövedelmezőek, bár a szén továbbra is a legolcsóbb megbízható energiaforrás.

Az a piac, amit elsősorban a támogatás hajt, nem pedig a gazdaság, végül mindig kudarcot vall. Minden támogatás további támogatásokat szül, mindaddig, amíg a rendszer abszurdításba nem fordul. Ausztrália esetében a megújuló energiát állítólag a bolygó megmentése érdekében kell támogatni; most pedig azzal kell szembesülnünk, hogy már a szén is támogatjuk annak érdekében, hogy továbbra is tudjunk világitani.

Több oka van annak, hogy ilyen mélyre süllyedünk a mocsárban: az egymást követő kormányok inkább törekedtek a kibocsátás-csökkentésre, mint a megbízható és megfizethető energiaellátásra; ahelyett, hogy a farmereknek méltányosabb visszatérítést adnának, a szövetségi állami kormányok – engedve a zöldlobbistáknak – betiltották vagy szigorúan korlátozták a földgázkutatót és a földgáztermelést; a részvényes aktivisták elijesztették a villamosenergia-társaságokat a fosszilis energiatermelésbe történő új beruházásoktól, pedig fosszilis energia nélkül lehetetlen modern gazdaságot működtetni.

Rövid távon az áramszünetek elkerülése érdekében a felhagyott, illetve alulhasznosított gázt vissza kell kapcsolni a rendszerbe.

Középtávon először is semmiféle támogatást nem szabad újfajta „szakaszos” energiaellátási beruházáshoz adni. (A megújulóenergia-adó befagyasztása nem jelent problémát, ha a megújuló energia tényleg olyan gazdaságos, mint amilyennek a támogatók állítják.) Másodsor, tekintettel a magánbefektetők idegességére, a politikai kockázat csökkentése érdekében kormánynak szénerőműveket kellene építenie. Harmadszor, a gáztilalmat meg kell szüntetni. Negyedszer, el kell tűnnie az atomenergia-tilalomnak is, amennyiben egy száraz éghajlatú ország valaha nulla kibocsátású alaperőművel kíván rendelkezni.

A kormány valószínűleg nem fogalmazza újra a tisztaenergia-célkitűzést. Jó hogy nem teszi, mert a meglévő célok érdekében is vannak teendőink. A kibocsátáscsökkentés terén hosszabb távon kevesebb teológiára és több józan észre van szükségünk. Nem többre, mint minden más kérdésben. Ahogyan Clive James nemrégiben írt híres esszéjében javasolta: vissza kell térnünk a tényeken és bizonyítékokon alapuló politikára a mai „politikai alapú bizonyítékkészítés” helyett.

Ha a kibocsátáscsökkentés valóban szükséges is a bolygó megmentéséhez, erőfeszítéseink, bármennyire herculesiek, aligha érnek többet a hiábavalónál; hiszen Ausztrália teljes éves kibocsátása kevesebb, mint Kína egyéves növekedése.

A kibocsátás-csökkentés elsőre észszerű számításokon alapszik, de közelebről megvizsgálva nem találunk mást, csak a „helyes cselekedet” elvét. A környezetizmusnak sikerült egyesítenie az erős kormányzat után vágyakozó poszt-szocialista ösztönt egy afféle posztkeresztény nosztalgiával, miszerint jó cél érdekében érdemes áldozatokat hozni. Valamikor nagyon régen a vulkánistenek megnyugtatóására kecskéket öltek. Ennél ma kifinomultabbak vagyunk: iparágainkat és életszínvonalunkat klímaisteneknek áldozzuk fel.

A klímapolitika gazdag országokban mindeddig nem hozott mást, csak újfajta adókat, állami támogatásokat és korlátozásokat, továbbá egyre nagyobb mértékű segítségnyújtási igényt a szegény országokból. Az igazán nagy kibocsátók, Kína és India ugyanakkor úgy gondolják, hogy ráhagyják a problémakört a nyugati világra. Arrafelé 800 új széntüzelésű erőmű van építés, illetve tervezés alatt – gyakran ausztrál szénre alapozva. Új erőműveik kibocsátási értéke átlagosan 30%-kal alacsonyabb, mint a mi öregedő generátorainké.

Egyáltalán nem lepődhetünk meg azon, hogy az éghajlatváltozási támogatás és a klímakutatási finanszírozás kedvezményezettjei azonnali cselekvést sürgetnek. A lakosságnak természetesen számít a bolygó megmentése, de csak addig, amíg a számlák be nem érkeznek, és humbugdetektoruk be nem kapcsol.

Vajon be kell-e Ausztráliának zárnia acéliparát; ölbe tett kézzel kell-e figyelnie, amint alumíniumipara a tengeren át elvonul oda, ahol kevésbé aggódnak a kibocsátás miatt; vajon a szenet csak exportálhatja, de nem lehet saját felhasználása? Végül: növelje-e tudatosan az energiaárakat azok számára, akik nem lesznek képesek saját napelemekbe és akkumulátorokba beruházni? A válasz természetesen nem, pedig a jelenlegi tendencia folytatódása esetén ezek lesznek az elkerülhetetlen következmények.

Ezzel a valósággal senki nem akar szembesülni. Lehetetlen a kibocsátást csökkenteni a gazdaság tönkretétele nélkül. Ez az igazi kellemetlen igazság, amelyet most már nem hallgathatunk el.

Az egyetlen észszerű választás az, hogy az ausztrál munkahelyeket és Ausztrália életszínvonalát helyezzük az első helyre. Csökkentjük a kibocsátást, de csak annyiban, amennyire áremelés nélkül képesek vagyunk. Az éghajlatváltozás szerény valóságát két évtizede tapasztalva, ugyanakkor a klímapolitika egyre súlyosabb következményeivel szembesülve, ezt kell tennünk. Ha másképp cselekednénk, az kötelességmulasztás és politikai halálvágy lenne.

Gratulálok a Globális Felmelegedéspolitikai Alapítványnak (Global Warming Policy Foundation, GWPF) az észszerű vizsgálat iránti elkötelezettségéhez. Ahhoz való ragaszkodásához, hogy az elméletnek a tényekhez kell igazodnia (és nem fordítva); ahhoz, hogy a jó cselekvés a fontos (és nem a jó cselekvés látszata). Végezetül, én is osztom reménységüket, hogy végül majd a legjobb politika bizonyul a legjobb politikának.

Eszembe jut egy történet. Egy ember véletlenszerűen hajít ki papírdarabokat a vonatablaktól. Útitársa egyszer csak megkérdezi tőle, miért csinálja. Távol tartja az elefántokat – válaszolta. „De itt nincsenek is elefántok” – vitatkozik az útitárs. „Hát persze... Ez egy nagyon hatékony módszer”.

A katasztrófától való félelem mélyen beágyazódott az emberi lélekbe. Paleoklimatológiai megfigyelések szerint egyszer bizonyosan lesz klímakatasztrófa. Amit ma cselekszünk, az nem fogja a katasztrófát megállítani, és amikor egy efféle katasztrófa bekövetkezik, annak kevés köze lesz az emberiség szén-dioxid-kibocsátásához.

Globális felmelegedés a két kultúra számára

Richard Lindzen

rlindzen@mit.edu

Elhangzott:

Richard Lindzen: Global Warming for the Two Cultures. The Global Warming Policy Foundation. 2018 Annual GWPF Lecture. Institution of Mechanical Engineers. London, 8 October 2018.
<https://www.youtube.com/watch?v=X2q9BT2LIUA>

Angol pdf:

<https://www.thegwgf.org/content/uploads/2018/10/Lindzen-2018-GWPF-Lecture.pdf>

Fordította: Szarka László Csaba. Megjelenik a GWPF jóváhagyásával.

C. P. Snow (angol regényíró és fizikai kémikus, a brit közszolgálat jelentős szereplője, rövid ideig kormánytag) már több mint egy fél évszázaddal ezelőtt remek láttelepet tett közzé az ún. „két kultúra” következményeiről (arról, hogy a világ problémái mindenekelőtt a nyugati társadalom szellemi életének két eltérő kultúrája: a természettudományok és a társadalomtudományok közötti végzetes megosztottsága miatt megoldhatatlanok; Snow, 1959).

„Számos alkalommal vettem részt a tradicionális kultúra mércéjével mérve nézve igen művelt, de a természettudomány iránti megvetésüknek nagy élvezettel kifejezést adó társaság összejövetelein. Egy-két alkalommal, amikor provokáltak, feltettem a kérdést, hogy ki tudná közülük felmondani a termodinamika második főtételét. A fogadtatás hűvös volt, a válasz pedig teljességgel negatív. Pedig én valami olyasmit kérdeztem tőlük, ami a természettudományban annak a kérdésnek a megfelelője, hogy olvasta-e ön Shakespeare valamelyik munkáját?

Ma már azt hiszem, hogy ha még egyszerűbb kérdést tettem volna fel, például azt: „Mit ért ön tömeg és gyorsulás alatt?”, amely annak a kérdésnek tudományos megfelelője: „Tud-e ön olvasni?” – ezen művelt embereknek legfeljebb egytizede érezte volna, hogy közös nyelven beszélünk. És miközben a modern fizika hatalmas épülete felépül, a nyugati világ legképzettebb koponyáinak többsége ezt éppoly kevésbé érti, mint kőkorszakbeli elődjük értenék.”

Attól tartok, hogy Snow 60 évvel ezelőtti értékelése óta nem sok minden változott. Ki lehet ugyan általánosan jelteni, hogy a fizikában való járatlanság nem befolyásolja a politikai képességeket, de a természettudományi műveltség nélküli politikusokra minden bizonnyal hatással van, hogy miként állnak hozzá kifejezetten természettudományi jellegű kérdésekhez. A megértési hiányosság visszaélésekre csábít. A demokratikus kényszer (nevezetesen, hogy kutatói világon kívüli politikusoknak állást kell foglalniuk tudományos kérdésekben) a megértés helyébe óhatatlanul a hitet és a bizalmat helyezi. A túlzottan egyszerűsített hamis narratívák a nem kutató kívülállók megnyugtatót szolgálják, miszerint nem teljesen vannak tudományos „megértés” híján. A globális felmelegedés kérdése mindezen számos példával szolgál.

Előadásomat azzal kezdem, hogy kísérletet tegeyek a hallgatóság soraiban ülő kutatók meggyőzésére, hogy foglalkozzanak az éghajlati rendszer tényleges természetével, a Snow-féle egytizedbe tartozó motivált kívülállót pedig arra kérem, hogy mozduljanak ki a túlzó leegyszerűsítésből.

Az éghajlati rendszer

Az éghajlati rendszer itt következő leírása nem tartalmaz semmi olyasmit, ami a legkisebb mértékben vitatott lenne, és azt gondolom, hogy aki rendelkezik némi természettudományi háttérrel, könnyedén követni fogja az ismertetést. Snow megfigyelései dacára igyekszem érthető lenni a kívülállók számára is.

A vizsgált rendszer két turbulens, egymással kölcsönhatásban lévő folyadékból (a légkörből és az óceánokból) áll. A „turbulens” kifejezés a csörgedező patakokban vagy a forrásban lévő vízben megfigyelhető körforgások szabálytalanságára utal; e turbulens rendszereket most az óceánok és a légkör planetáris léptékében képzeljük el. A turbulens ellentéte: „lamináris”. A gyors mozgásra kényszerített folyadék turbulenssé válik, és a turbulencia nyilvánvalóan korlátozza a kiszámíthatóságot. Kölcsönhatás alatt egyszerűen azt értem, hogy egymásra erőt fejtenek ki, és közöttük hőcsere zajlik.

E folyadékok a tengelye körül körforgást végző Földön helyezkednek el, amit a Nap egyenetlenül melegít. A légkört (és kisebb mértékben az óceánokat) ez az egyenlőtlen melegítés mozgásba hozza. A napsugárzás intenzitása ugyan stabil, de a Nap a trópusokon merőlegesen süt, a sarkvidékeken meg csak érintőlegesen. Az óceáni meghajtó erők ennél összetettebbek: szerepet játszik közöttük a szél, továbbá a hideg és sós víz lesüllyedése is. A földforgásnak is számos következménye van, de most elég annyit megjegyezni, hogy a napsugárzás erőssége erősen függ a földrajzi szélességtől.

Az óceánokban különféle (évestől évezredesig terjedő) időléptékű körforgások és áramlatok alakulnak ki. Ezek a rendszerek hőt szállítanak a felszínre és onnan hőt vonnak el. Az óceánokban az áramlási sebesség – a méret és a vízsűrűség következtében – általában sokkal kisebb, mint a légkörben, és a folyamatok sokkal nagyobb időléptékűek. Az a tény, hogy a körforgások hőt hoznak a felszínre és onnan hőt vonnak el, azt jelenti, hogy maga a felszín a világúrral soha nincs hőegyensúlyban. Tehát soha nincs pontos egyensúlyi állapot a napsugárzás és a Föld által kibocsátott sugárzás között, mert az óceáni hőelnyelés és hőfelszabadulás következtében a felszíni hőmérséklet örökös változásban van.

A légkör nemcsak az óceánnal, hanem a roppant szabálytalan földfelülettel is kölcsönhatásba lép. A hegláncokon a légáramlatok nagy mértékű torzulást szenvedve jutnak át. A topográfia tehát a regionális éghajlat kialakításának fontos tényezője. Az így módosított légáramok által keltett hullámok igen távoli helyeken is megváltoztathatják az éghajlatot. A számítógépes éghajlat-szimulációk általában képtelenek e hatások leírására.

A légköri komponens egyik alapvető alkotóeleme a – folyadék-, szilárd- és gőzfázisú – víz, amelynek fázisátalakulásai hatalmas hatással vannak az energiaáramlásra. Mindegyik komponensnek fontos hőszállításos hatása van. Közismert, hogy a jég olvadása hőelvonással jár, mint ahogyan hőelvonással jár, ha a vízből pára képződik. A pára helyett sokszor vízgőzt mondunk. A páratartalom a légkörben lévő vízgőz mennyiségére vonatkozik. Amikor a fázisváltozások ellentétes irányban játszódnak le, azaz amikor a vízgőz vízzé kondenzálódik (lecsapódik), és amikor a víz megfagy, a hőátalakulás fordított: hő szabadul fel. A hőfelszabadulás (a vízgőz kondenzálódása) viharfelhőket (más néven cumulonimbusokat) hajt; a viharfelhő energiája a hidrogénbomba energiájához mérhető. Az összehasonlítás mindössze annak az illusztrálását szolgálja, hogy hatalmas energiaátalakulásokról van szó. A felhők vízből: finom vízcseppekből és jégkristályokból állnak. Ezeket a finom cseppeket és kristályokat az emelkedő légáramlat általában megtartja, de amikor elég nagyra nőnek, akkor – átjutva az emelkedő légáramlaton – eső és hó formájában lehullanak. Nemcsak a fázisátalakításokban szerepet játszó energiák fontosak, hanem az a tény is, hogy mind a vízgőz, mind a felhő (a jég- és vízalapú egyaránt) erősen befolyásolja a sugárzási viszonyokat. Lám, az üvegházhatás még szóba sem került, mégis biztos vagyok benne, hogy már mindannyian hallottak róla: „a szén-dioxid üvegházhatású gáz, és hogy ez magyarázza a melegítő hatását”. Érdekes tehát jól agyunkba vésni, hogy a két legfontosabb üvegházhatású közeg (messze megelőzve minden mást): a vízgőz és a felhő. A felhők emellett jelentős napfényvisszaverők is.

Az energiafluxus leírására szolgáló mértékegység: watt/négyzetméter (W/m^2). E rendszer energiamérlege körülbelül $200 W/m^2$, ami másodpercenként és négyzetméterenként 200 joule energia befogadását és újbóli kibocsátását jelenti. A légköri CO_2 megduplázódása az energiamérlegben mindössze 2%-os perturbációt jelent. A felhőkben és más jellemzőkben hasonló nagyságú változások

sokasága játszódik le. A Föld körülbelül 340 W/m^2 -t kap a Naptól, de a földfelszínről, de még inkább a felhőkről négyzetméterenként kb. 140 watt egyszerűen visszatükröződik az űrbe. Az egyensúly megteremtése érdekében a Földnek másodpercenként és négyzetméterenként körülbelül 200 J energiát (200 W/m^2 teljesítményt) kell kibocsátania. A napsugárzás a sugárzási spektrum látható részébe esik, mert a Nap felszíni hőmérséklete körülbelül 6000 K . A „K” kelvint jelent, ami a Celsius-fokban kifejezett hőmérséklethez képest 273-mal nagyobb. Az ún. nulla K a lehetséges legalacsonyabb hőmérséklet (-273°C). A kibocsátott sugárzás spektrumát a hőmérséklet határozza meg. Ha a Földnek egyáltalán nem lenne légkör (van, hiszen 140 watt/m^2 -t a fénytartományban már visszatükrözőtt), akkor körülbelül 255 K -nek megfelelő hőmérsékleten kellene sugároznia, és ezen a hőmérsékleten a sugárzás zömmel az infravörös tartományba esik.

A földi légkör és óceán egy seregnyi bonyodalmat hoz magával. A most következők megértéséhez bizonyos mértékű koncentrációra lesz szükség. Az óceánokból történő párolgás a légkörben vízgőzt hoz létre, a vízgőz pedig jelentős mértékben nyel el és bocsát ki infravörös sugárzást. Ezt értjük a vízgőz üvegházhatásán. A vízgőz lényegében blokkolja a földfelszín infravörös sugárzását, ami a felszínt és a felszínközeli levegőt hővezetés által felmelegíti. Emiatt – ugyanúgy, mint egy alulról melegített vízdedényben – áramlás (konvekció) indul be. A felemelkedő levegő sűrűsége a magassággal csökken, ezért kitágul, ami pedig lehűlést okoz. A keveredés tehát nem magasságfüggetlen hőmérsékletet, hanem a magassággal csökkenő hőmérsékletet eredményez. Még bonyolultabbá teszi a helyzetet az, hogy a levegőben lévő vízgőz mennyisége a hőmérséklet csökkenésével rohamosan csökken. Egy bizonyos magasság fölött olyan kevés vízgőz található, hogy a sugárzás már ki tud szökni az űrbe. Elérünk egy olyan (kb. 5 km -es) magassághoz, ahol a hőmérséklet 255 K körüli. A kimenő sugárzás ezen a hőmérsékleten egyensúlyt tart a bejövővel. Miután a konvekció a magassággal hőmérséklet-csökkenést okoz, a felszínnek 255 K -nél (-18°C -nál) melegebbnek kell lennie. Ez az érték történetesen körülbelül 288 K (kb. $+15^\circ\text{C}$: ennyi a Föld felszínének átlaghőmérséklete). Ez az úgynevezett üvegházhatás. Figyelemre méltó, hogy amennyiben a konvekció a magasságtól független (egyenletes) hőmérsékletet alakított volna ki, nem beszélhetnénk üvegházhatásról. A helyzet valójában még bonyolultabb. Először is: a magasan lévő cirrusfelhők (az infravörös sugárzás nagyon jelentős elnyelői és kibocsátói) hatékonyan blokkolják az alulról jövő infravörös sugárzást. Így amikor az ilyen felhők 5 km -nél valamivel nagyobb magasságban vannak jelen, a felhők teteje (és nem a kb. 5 km -es magasság) határozza meg azt a szintet, amelyből az infravörös sugárzás kijut az űrbe. További üvegházhatású gázok (például szén-dioxid) jelenléte még tovább növeli a kibocsátási magasságot, és a konvektív keveredés következtében az új szint hidegebb lesz. Ez csökkentené a kimenő infravörös fluxust, úgyhogy az egyensúly helyreállítása érdekében a légkör melegedni kénytelen. A szén-dioxid-koncentráció megduplázódása a becslések szerint $3,7 \text{ watt/négyzetméternyi}$ kényszerítésnek felel meg [a fordító megjegyzése: mások ennél kisebb értéket mondanak], ami a bejövő nettó $200 \text{ watt/négyzetméter}$ másodpercenkénti energiasűrűségnek valamivel kevesebb, mint 2% -a. Általában hasonló mértékű változásokat képes okozni számos más tényező (például felhőborítottság, felhőmagasság, hótakaró, óceáni szállítószalag) is.

Fontos megjegyezni, hogy egy efféle rendszer a másodperc és több évezred közötti időléptékben ingadozik, még akkor is, ha nincs egyéb kényszerítő hatás, csak az állandó intenzitásúnak feltételezett Nap. A legismertebb tanulmányok nagy része azt feltételezi (az éghajlati vita mindkét oldalán), hogy az összes változást külső tényezők vezérik. Az éghajlati rendszert természetesen a Nap vezérli, de az éghajlat a napsugárzás állandósága ellenére is folyamatosan változik. Ez a jelenség valójában mindenki által ismert – még akkor is, ha nem veszünk róla tudomást. Semmi nehézség nincs annak a felismerésében, hogy amikor egy hegedűt a vonó egyenletes húzásával megszólaltatunk, a húr rezgésbe jön, és hanghullámokat generál. A légkör-óceán rendszer is hasonló módon reagál az állandó kényszerítésre: saját magára jellemző változásokkal válaszol, amelyek sokkal összetettebbek, mint egy hegedűhúr rezgései. Az óceánok óriási mérete és nagy tömege következtében az ilyen önszabályozó változások nem milliszekundumok alatt, hanem évezrednyi időtartományban zajlanak le. Az El Niño egy viszonylag rövid – éves – időállandójú példa, de az időbeli változások túlnyomó része túl hosszú ideig tart ahhoz, hogy róluk megbízható műszeres megfigyelésekkel rendelkezhetnénk. A természetben számos példa említhető az autonóm változóképeségre. Ilyen többek között a körülbelül 11 éves napciklus és ilyen a Föld mágneses terének megfordulása minden néhány százezer évben. E tekintetben az éghajlati rendszer nem különbözik a többi természeti rendszertől.

Az ilyen rendszerek természetesen reagálnak külső hatásokra is, de egyáltalán nem szükséges, hogy a kényszerítő hatás időben változzon. Ez vitathatatlan tény, gondoljunk bele még egyszer. Amikor a ma elterjedt állításokat „elintézett” tudományként (settled science-ként) tekintjük, vegyük figyelembe a rendszer hatalmas heterogenitását és összetettségét, valamint a változások mechanizmusainak sokféleségét.

Egy széles körben elterjedt állítás és annak politikai eredete

Az éghajlati rendszer ma népszerű leírását mindannyian ismerjük. Eszerint az éghajlat – ez a sokváltozós összetett rendszer – leírható egyetlen változóval: a globálisan átlagolt hőmérséklet-változással, továbbá szabályozható az energiamérleg 1-2%-os perturbációját jelentő egyetlen (számos hasonló fontosságú tényező közül kiemelt) változóval: a szén-dioxiddal. E rendkívüli állításpár mármár a mágikus gondolkodás határait feszegeti. Ennek ellenére széles körben elfogadták, még számos szkeptikus körben is. Az elfogadás ténye erős indikátora a Snow által beazonosított problémának.

Számos politikus és tudós társaság még tovább megy: a szén-dioxidra mint rendszert szabályozó változóra tekintenek, és – bár az emberiség CO₂-kibocsátása az óceánok és a bioszféra hatalmas, de nem egészen biztosan ismert természetes szén-dioxid-forgalmához képest csekély – meg vannak győződve arról, hogy pontosan tudják, milyen szabályozásokat kell bevezetni a légköri szén-dioxid-szint szabályozásához.

Az a néhány kutató, aki a legutóbbi 200 évben ekként gondolkodott, egészen az 1980-as évekig következetes elutasításban részesült. Amikor 1988-ban James Hansen NASA-kutató azt jelentette ki az USA szenátusa előtt, hogy a nyári meleg oka a légkörben megnövekedett szén-dioxid szint, még a Science magazin is komoly klimatológusi kételkedésnek adott hangot. Hansen szélsőséges véleménye mára dogma lett. A dogma megalapozása olyan – politikai és egyéb – szereplőknek tulajdonítható, akik hasznot húznak a sok billió dolláros energiaszektorban rejlő lehetőségekből. Például Maurice Strong globális bürokrata és seftelő, aki utolsó éveit Kínában töltötte, nyilvánvalóan abból a célból, hogy az ENSZ Oil for Food programjának botrányaiban betöltött szerepe miatt ne kerüljön bünvádi eljárás alá. Maurice Strong nevét gyakran emlegetik az 1980-as évek elején kibontakozott globális felmelegedési mozgalom kezdeményezőjeként. Segédkezett a riói konferencia létrehozásában, amelyen az ENSZ éghajlatváltozási keretegyezménye megszületett. Mások, mint Olof Palme és barátja, Bert Bolin (az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi munkacsoport, az „IPCC” első elnöke) már az 1970-es évektől be voltak vonva.

A lelkesedés azóta nagy, amióta politikai ideológia hajtja. Néhány évvel ezelőtt Christiana Figueres, az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményének akkori végrehajtó titkára elmondta, hogy az emberiség a történelem során először tűzte ki maga elé feladatként a gazdasági rendszer szándékos megváltoztatását.¹

Figueres asszony nem egyedül vallja e nézetet. Ferenc pápa legközelebbi tanácsadója az USA-ban klímaszkeptikusokat ostorozott, és a kapitalizmust okolta nézeteikért. Újságírókkal beszélgetve Oscar Rodríguez Maradiaga bíboros azért bírált bizonyos Egyesült Államok-beli „mozgalmakat”, mert szembehelyezkedtek Ferenc pápa tervezett éghajlatváltozási enciklikájával. „*A környezeti kérdések túlságosan beágyazódnak egy olyan kapitalizmusba, amely nem akarja megállítani a környezeti romlást, mert nem akarnak lemondani a profitról*” – mondta.

Ez év augusztusában az USA Nemzeti Tudományos Akadémiájának folyóiratában megjelent tanulmány tele van olyan kifejezésekkel, mint „lehetne” és „talán”. A következtetés mégis az, hogy „*kollektív emberi cselekvés*” szükséges „*a Föld-rendszer egy lehetséges küszöbértéktől való elkörmányozásához*”, és ahhoz, hogy megőrizzük bolygónk lakhatóságát. A szerzők szerint az egész Föld-rendszert – a bioszférát, az éghajlatot és a társadalmakat – gondnokság alá kell venni, és ez az intézkedés kiterjedhet „*a világgazdaság szén-dioxid-mentesítésére, a bioszféra szén-dioxid-elnyelési képességének növelésére, viselkedésbeli változásokra, technológiai innovációkra, új kormányzati intézkedésekre, és átalakított társadalmi értékekre*”.

Ne feledjük, hogy egy olyan világban, amely aláveti magát a nehezen definiálható „*elővigyázatossági elvnek*”, még egy távoli lehetőség pusztá kijelentése is igazolási alapot jelenthet mindenféle szélsőséges cselekvéshez.

A hatalom, amire ezek az emberek kétségbeesetten vágnak, feltehetőleg azt is el kívánja érni, hogy visszaszorítsák a normális emberek státuszát és jólétét (amit a fosszilis tüzelőanyagok által

előidézett ipari forradalom óta szereztek meg), és visszataszítsák őket valamiféle – feltételezhetően célszerűbb – jobbgysorsba. A legszegényebbek közül sokakat meg fognak akadályozni abban, abban, hogy helyzetükön javíthassanak.

Mindazonáltal, amikor mindezt találják a társadalom vezetőinek – megtoldva azzal a hamis állítással, miszerint a tudósok 97%-a elfogadja – vezetőink félnek különbözni a többiektől, és rágcsálóként működnek közre az ipari társadalom öngyilkosságának tervezgetéséhez. Ismét hangsúlyozandó: a Snow által azonosított problémát semmi sem illusztrálja jobban.

Érdekes azonban, hogy a „hétköznapi” emberek (ellentétben a „művelt” elittel) kezdenek átlátni ezen az ostobaságon. Vajon mi az, ami az elitréteget annyira kiszolgáltatottabbá teszi, és mi az, ami sok kutatót arra ösztönöz, hogy támogassa ezt az ostobaságot? A válaszok egyik rétegre nézve sem hízelgők. Nézzük először a „sérülékeny” eliteket.

1. Olyan rendszerben oktatták őket, ahol a siker jó ideje a professzoroknak való megfelelésre van alapozva. Más szavakkal: úgy edzették őket, hogy bármit képesek legyenek megindokolni.
2. A hamis narratívák ugyan az elitet is érintik, de gazdaságilag ők sokkal kevésbé sebezhetőek, mint a hétköznapi emberek. Úgy vélik: elég gazdagok ahhoz, hogy kivédjék a javasolt intézkedések által jelentett gazdasági fájdalmat, és elég okosak ahhoz, hogy még ezt is a javukra fordítsák.
3. A narratíva elég triviális ahhoz, hogy az elit végül úgy gondolja, hogy „értik”, amit a tudomány állít.
4. Sokakat (elsősorban jobboldaliakat) megijeszt az az elvárás, hogy intelligensnek illik látszaniuk. Következésképp amit „tudományosnak” vélnék, nem kérdőjelezzik meg, mert különben tudatlannak tarthatják őket. Az ettől való félelem pedig elnyomja a szabadság iránti ideológiai elkötelezettséget.

E tényezők egyike sem vonatkozik a „hétköznapi” emberekre. Lehetséges, hogy ez a legerősebb érv a populáris demokrácia mellett, egyúttal a „legjobban képzettek” vezető szerepe ellen.

Mi a helyzet a kutatókkal?

1. A kutatók: szakértők. Az éghajlat-kutatásban kevés a szakértő. És vannak közöttük olyan úgynevezett „klímakutatók” is, akik a globális felmelegedés hisztériájából hatalmasra hízott támogatás térségi következményeként kaptak állást.
2. A kutatók saját politikai nézettel rendelkeznek, és többnyire lelkesen bevetik státuszukat politikai nézetük előmozdítására (nem különbözve azoktól a celebektől, akiknek a státusza számos tudós számára vonzó). Példaként említhetők a nukleáris fegyverekkel, a stratégiai védelmi kezdeményezéssel, a vietnami háborúval stb. szembeni mozgalmak.

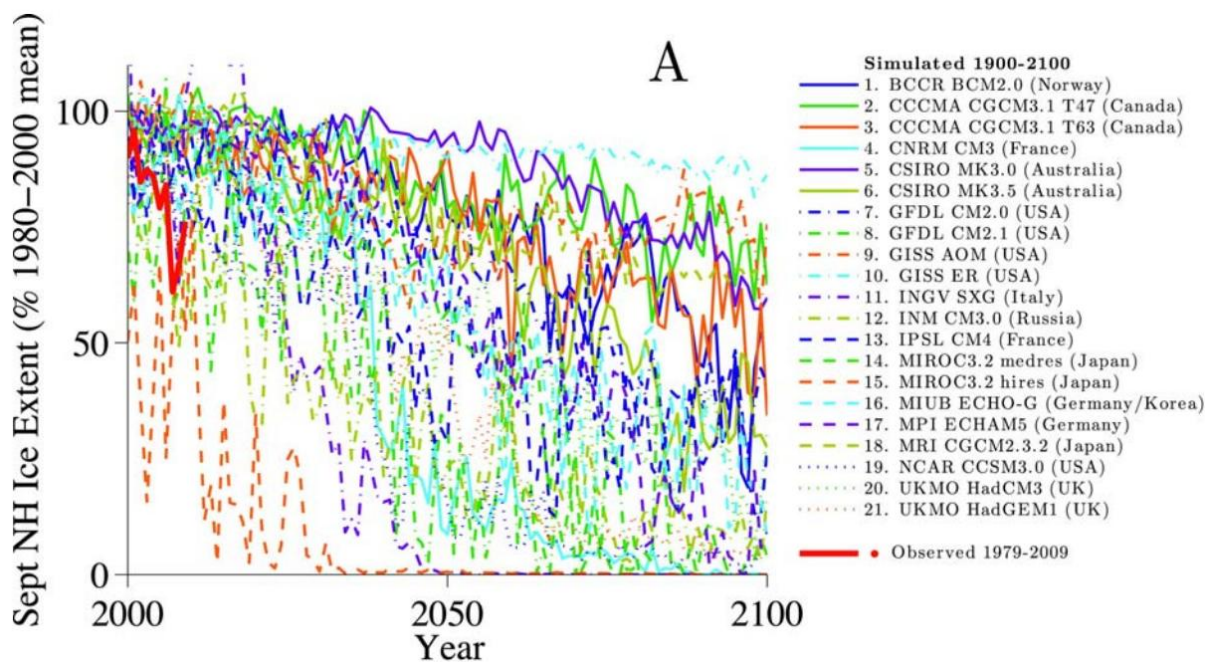
A kutatók ravaszul és cinikusan tudatában vannak a kívülállók tudatlanságának és az ebből eredő félelemnek. E félelem alól a sebezhető elitrétegen épp a riogatás alapját adó elmélet triviális egyszerűsége, továbbá „az összes kutató” egyetértése jelent fedezéket. Jól jellemzi ezt John F. Kerry korábbi szenátor és államtitkár üvegház-felmelegedésről tett kijelentése: „*Tudom, sőt a középiskolából és a főiskoláról emlékeim vannak arról, hogy a kémia vagy a fizika egyes témái nehezen érthetőek. De ez nem nehéz. Ez egyszerű. A gyerekek már kiskorukban megérthetik*”. Amint láttuk, az üvegházhatás nem olyan egyszerű. Csak a kiváló képességű gyerekek képesek megérteni. Az éghajlatról és az annak alapját képező fizikáról vallott felnőttkori nézetei alapján kijelenthető, hogy Kerry messze áll az igazi megértéstől.

A bizonyíték

Ezen a ponton néhányan talán kíváncsiak lennének a veszélyes éghajlatváltozás ún. bizonyítékaira. Mi a helyzet az eltűnő északi-sarki jéggel, az emelkedő tengerszinttel, az időjárási szélsőségekkel, az éhező jegesmedvékkel, a szíriai polgárháborúval és a többi hasonló kérdéssel? Az állítások sokfélesége miatt lehetetlen rámutatni egyetlen olyan közös tévedésre, amely mindenre érvényes lenne. Az efféle változások létezésére való hivatkozás – még akkor is, ha a megfigyelések helyesek (habár meglepően gyakran nem azok) – nem jelenti azt, hogy „üvegházhatás okozta felmelegedés” állna a háttérükben. Ami még veszélyt sem jelent. Ne feledjük, hogy az úgynevezett bizonyítékok többségére vonatkozóan nincs közvetlen tapasztalatunk. Az állítások egy része (például az időjárási szélsőségek vonatkozásában) pedig ellentmondanak a fizikai elméletnek és a tapasztalati adatoknak. Az

efféle állítások nyilvánvalóan a nyilvánosság megfélemlítésére és elkápráztatására szolgálnak, valamint arra, hogy bizonyítékul szolgáljanak olyan esetekben, amikor valójában nincs bizonyíték. Bizonyítékról csak C.P. Snow megfigyelésének pontosságával kapcsolatban beszélhetünk. Néhány példa megmutatja, mire gondolok.

Először is: ahhoz, hogy valamit bizonyítékként lehessen kezelni, egyértelműen előre jelezhetőnek kellene lennie. (Ami szükséges, de messze nem elégséges feltétel.) Az 1. ábra a Jeges-tenger jégborítottságának nyári jégminimumára vonatkozó IPCC-modellek előrejelzéseit mutatja be 2100-ra, az 1980 és 2000 közötti időszakhoz viszonyítva. Amint látható, a modellek mindenféle kimenetelt megengednek. Ez annak a mesterlövésznek az esetére emlékeztet, aki először lő, majd kijelenti, hogy amit eltalált, az volt a célpont.



1. ábra: A Jeges-tenger jégvesztésére vonatkozó éghajlati modellek előrejelzései.
 Forrás: Eisenman és munkatársai, J. Clim., 2011.

A hőmérséklet-szélsőségek tekintetében vajon vannak-e aggodalmat alátámasztó adatok? Ami e szélsőségeket illeti, nincs kimutatható trendjük. E megállapítással még az IPCC is egyetért. Gavin Schmidt (Jim Hansen utódja a NASA New York-i műhelyében, a GISS-ben) szerint például „szélsőségekre vonatkozó általános megállapítások gyakorlatilag nem találhatók a tudományos szakirodalomban, de annál inkább elterjedtek a médiában”. Hozzátette: néhány másodpercnyi gondolkodás elegendő rájönni arra, hogy a széles körben elterjedt nézet, miszerint „a globális felmelegedés azt jelenti, hogy minden egyre szélsőségesebb lesz”: értelmetlen.

E képtelenség abból ered, hogy nem tesznek különbséget az időjárás és az éghajlat között. A globális felmelegedés a 200 évvel ezelőtti ún. kis jégkorszak vége óta végbement mintegy 1 °C-os – üdvözlendő – hőmérsékleti emelkedést jelent. Az időjárási szélsőségek pedig 20 °C-nyi hőmérséklet-változásokkal járnak. Az ilyen nagy változások eredete eltér a globális felmelegedésétől. Nagyon leegyszerűsítve: távoli, nagyon meleg (hideg) régiókból meleg (hideg légtömeget hozó) szelekről van szó. A szelek hullámszerűen érkeznek. A hullámok ereje a trópus és a sarkvidék közötti hőmérséklet-különbségtől függ, ugyanis a nagyobb hőmérséklet-különbségek erősebb hullámokat okoznak. Nos, a globális felmelegedést hangsúlyozó modellek kivétel nélkül azt jelzik, hogy a hőmérséklet-különbség nem nő, hanem csökken. A hőmérsékleti szélsőségek növekedése tehát nem a globális felmelegedést, hanem inkább a globális lehülést támasztaná alá. A tudományosan analfabéta emberek azonban képtelenek megkülönböztetni az éghajlatváltozás miatti felmelegedést az időjárás okozta szélsőségektől. Valójában – amint már megjegyeztük – az időjárási szélsőségekben nincs észrevehető tendencia. Csupán arról van szó, hogy a média egyre nagyobb figyelmet fordít az időjárásra, és kihasználja a „hír” eljuttatását olyanokhoz, akiknél a távoli jövőre vonatkozó katasztrófa-

előrejelzésnek nincs készítő ereje. Szükség van tehát arra, hogy meggyőzzék a nyilvánosságot arról, hogy a veszély azonnali, még ha ez egyáltalán nincs is így.

Ugyanez a helyzet a tengerszint emelkedésével is. A tenger szintje évszázadok óta mintegy 20 cm/évszázad ütemben nő, amit képesek vagyunk kezelni. A félelem gerjesztése érdekében azonban jóval nagyobb növekedést előrejelző modellek kerülnek nyilvánosságra. Az árapálymérésekből már régóta ismert, hogy a tengerszint változása a legtöbb tengerparti mérőhelyen elsősorban a szárazföld szint-változásainak tudható be, és tektonikai vagy földhasználati okokra vezethető vissza.

A globális átlaghőmérséklet csekély változása (valójában a hőmérséklet-emelkedésben mutatkozó változás) ráadásul sokkal kisebb, mint amit az IPCC által használt számítógépes modellek mutatnak. Ha feltételezzük, hogy a teljes hőmérséklet-változás antropogén eredetű, a szén-dioxid-érzékenység akkor is csekély. Az IPCC pedig mindössze annyit állít, hogy az elmúlt 60 év során a felmelegedés nagyrészt (de nem kizárólag) antropogén eredetű. Az ember által okozott klímaváltozás kérdése tehát nem tűnik komoly problémának. Mindez nem fékezi a tudatlan politikusokat abban, hogy az IPCC-nek a CO₂ és a hőmérséklet közötti kapcsolatra vonatkozó állítást egyenértékűvé tegyék a jövőbeni katasztrófa kétségbevonhatatlan bizonyítékával.

A csemegezés: örök probléma. Nemrégiben például azt állították, hogy a grönlandi jég fogyása felgyorsult, és a felmelegedés tovább ront a helyzeten.² A jelentésből azonban hiányzik a NOAA és a Dán Meteorológiai Intézet azon megállapítása, miszerint a grönlandi jégtömeg valójában növekedett.³ Mindkét megfigyelés egyszerre lehet igaz. Valóban: a jégfelhalmozódás a jeget a partokon a tengerbe nyomja.

Félreértelmezés, túlzás, csemegezés, határtalan hazudozás: nagyjából ezek az úgynevezett bizonyítékok.

Következtetés

Szinte kiszúrja a szemünket. Egy valószínűtlen feltételezés – hamis bizonyítékok és szüntelenül sulykolás révén – „politikailag korrekt tudássá” vált, azzal a rendeltetéssel, hogy felbomlasszák az ipari civilizációt. Amit az unokáinkra hagyunk örökül, az nem az ipari fejlődés által sújtott bolygó lesz, hanem mérhetetlen ostobaságok jegyzéke, valamint a rozsdásodó szélérőművekkel és tönkremenő napelemekkel elcsúfított táj. A 97%-os konszenzusról szóló hamis állítások hatása kíméletlen lesz. De ha a kutatók a mély hallgatást választják, az valószínűleg nagymértékben csökkenteni fogja a tudomány iránti bizalmat és a tudomány támogatását. Ami talán nem is olyan nagy baj, amennyiben a „hivatalos” tudományt érinti.

A jelenlegi helyzetnek legalább egy pozitív hozadéka mindenképpen van. A tervezett szabályozások egyike sem fog jelentős hatást gyakorolni az üvegházhatású gázokra. Így továbbra is hasznot húzunk abból az egyetlen dologból, ami egyértelműen a megemelkedett szén-dioxid-szintnek tulajdonítható: a szén-dioxid hatékony növényi tápanyagforrás, és növeli az aszálytűrő képességet. Mindeközben az IPCC azt állítja, hogy meg kell akadályoznunk egy újabb 0,5 °C felmelegedést, tény, hogy az eddigi 1 °C-nyi felmelegedést az emberi jólét legintenzívebb növekedése kísérte a történelemben. Ahogy gyerekként mondogattuk otthonunkban, Bronxban: „Hát igen.”

Jegyzetek

1. „Ez az első alkalom az emberiség történetében, amikor saját akaratunkból azt a feladatot tűzzük ki magunk elé, hogy meghatározott időn belül megváltoztatjuk az ipari forradalom óta, legalább 150 éve uralkodó gazdasági fejlődés modelljét.”
2. KA Graeter et al. (2018) Ice core records of West Greenland melt and climate forcing. *Geophysical Research Letters* 45(7), 3164–3172.
3. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/greenland-ice-sheets-2017-weight-suggests-small-increase-ice-mass>

Energia-utópiák és a mérnöki realitás

Michael Kelly

mjk1@cam.ac.uk

Elhangzott:

Kelly, Michael: Energy Utopias and Engineering Reality. The Global Warming Policy Foundation. 2019 GWPF Annual Lecture. London, 11 November 2019

<https://www.thegwpf.org/prof-michael-kelly-energy-policy-needs-herds-of-unicorns/>.

Eredeti (angol) pdf:

<https://www.thegwpf.org/content/uploads/2019/11/KellyWeb.pdf>

Fordította: Szarka László Csaba, Bársony István. Megjelenik a GWPF jóváhagyásával.

Bevezetés

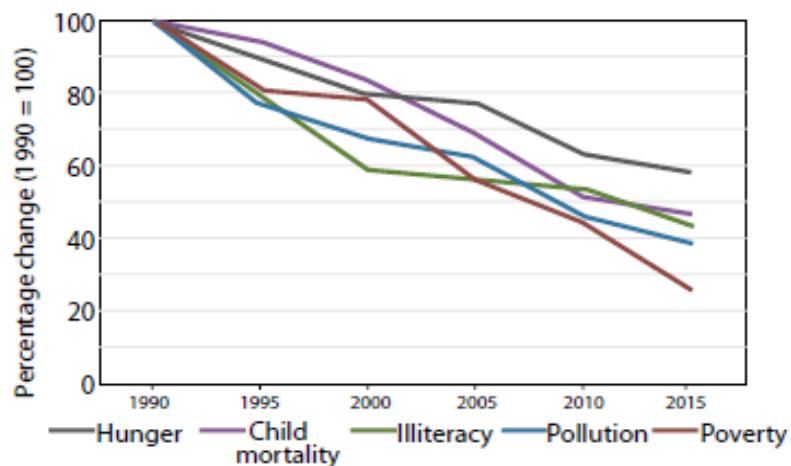
Legelőször négy példát mutatok be arra, hogy mennyivel jobb lett a világ a harminc vagy a száz évvel ezelőtti állapothoz képest, többek között a megfelelő energiaellátásnak köszönhetően. 1990–2015 között az éhezés, a szegénység, az írástudatlanság és a gyermekhalálozás kevesebb, mint felére csökkent (1a. ábra). A gáz- és atomenergia-előállításához kapcsolódó halálozási arány kevesebb, mint hatodrésze az olaj- és szénenergiához kapcsolódónak (1b. ábra). Amennyiben eltekintünk a 2004-es Srí Lanka-i és a 2011-es fukushimai cunamitól, száz év alatt a természeti katasztrófák miatti halálesetek száma 90%-kal csökkent (1c. ábra). Mindez a rádió- és telefonriasztások elterjedésének köszönhető.

Több ember él biztonságosabb és jobb körülmények között, és jobban is tápláltak, mint az emberi történelem során bármikor. Az Egyesült Nemzetek Szervezete mindebben fontos szerepet játszott, először a Millenniumi Fejlesztési Célok (2000–2015), most a Fenntartható Fejlesztési Célok (2016–2030) kidolgozásával.

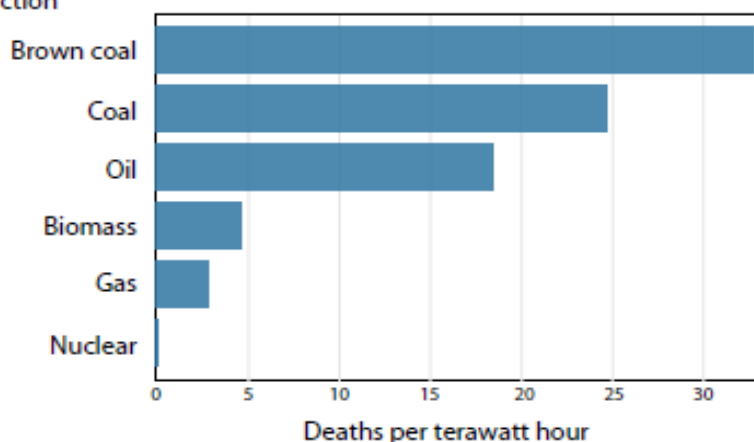
Hadd tegyek fel egy egyszerű, gyakorlatias kérdést. Tegyük fel, hogy fizetnék Önnek 100 fontot egy két méter mély lyuk ásására, a családi kincseim elrejtése céljából. Ön elkezd ásni, de az előrehaladást száz ember akadályozza azzal, hogy talicskával jönnek betömni a lyukat. Mit tenne ekkor? Folytatná-e az ásást ettől függetlenül, vagy leállna, és megpróbálná kideríteni, hogy mi történik? Ha tiltakozna, és azt mondaná nekik, hogy pénzt kap az ásásért, azt válaszolnák, hogy őket sokkal jobban fizetik azért, hogy minden megjelenő lyukat betömjenek.

Manapság több országban (köztük az Egyesült Királyságban és Új-Zélandon, mindkettőnek állampolgára vagyok) vannak olyan emberek, akik az éghajlatváltozás megfékezésének érdekében az utolsó széntüzelésű erőművek lekapcsolására törekednek. De a kínai „Egy Övezet Egy Út” (más néven: az *Új Selyemút*) kezdeményezés – a világ legnagyobb mérnöki projektje – több mint 2 milliárd embernek segít majd Nyugat-Ázsiában és Afrikában az elkövetkezendő 30 év során a szegénységet és az éhezést megszüntetni. Hasonlóan a korábbi projektekhez, amelyek Kínában 600 millió embert emeltek fel a vidéki nyomorból középosztályi szintre az elmúlt 20 évben.

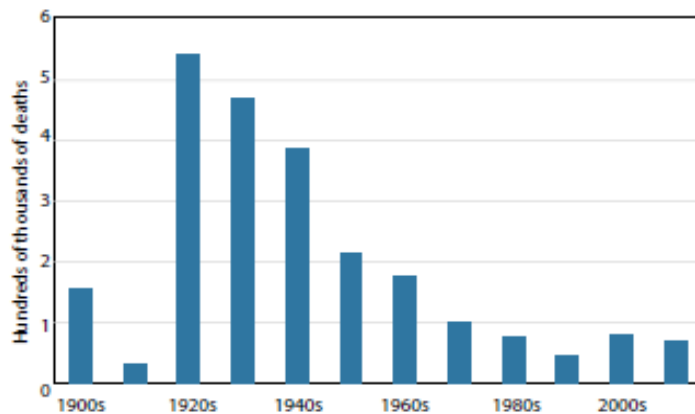
(a) Human welfare



(b) Mortality in energy production



(c) Mortality in natural disasters



1. ábra: Az energia az emberiség jólétének alapja. a) Jólét: a éhezés, a gyermekelhalálozás, az analfabetizmus, a szennyeződés, a szegénység százalékos változása (1990: 100%). b) Energiatermeléssel kapcsolatos halálesetek. Halálesetek száma/TWh (barnaszén, szén, olaj, biomassza, gáz és atomenergia esetére). c) Természeti katasztrófára visszavezethető halálesetek száma (százezer fő egységben). Források: (a) Johan Norberg, FAO, World Bank, UNESCO, EPA; (b) Markandya and Wilkinson (2007) via OurWorld in Data; (c) OFDA/CRED International Disaster Database and OurWorld in Data.

A kezdeményezés 700 új széntüzelésű erőmű létesítését jelenti, és több mint egyharmaduk már épülőben van. Nem támogatom a kezdeményezéstől elválaszthatatlan gyarmatosító tendenciákat, de a kínai projekt minden más projektnél nagyobb előrelépést jelent az ENSZ 1. és 2. fenntartható fejlesztési céljának megvalósításában, nevezetesen a globális szegénység és az éhezés felszámolásában. Az éghajlati fenntartható fejlődés célkitűzés a listán a 13. helyet foglalja el.

A Babel-torony történetének legfontosabb tanulsága – amelyre bibliakutatók folyton emlékeztetnek – régóta szerepel a mérnöki tananyagban. Amikor az emberek hozzákezdték a mennybe vezető torony építéséhez, fogalmuk sem volt, hogyan lehet megállapítani, hogy valóban befejezhetik-e a tornyot, azaz eljutottak-e a mennybe. Azt sem tudták előre, hogy mindez mennyibe fog kerülni. Az éghajlatváltozás mérséklésének ugyanezek a jellemzői: senki sem tudja meghatározni, hogy mit jelent az éghajlatváltozás megállítása, de azt sem, hogy mindez mennyibe kerül. Az Extinction Rebellion mozgalomnak egyszerűen fogalma sincs annak a költségnek a nagyságrendjéről, amit 2025-re követelnek: ha lenne, akkor visszavonulót fújnának.

Most három amerikai elnök idevágó beszédéből idézek. Dwight Eisenhower 1961-es búcsúbeszédében ezt mondta:

„...a tudományos kutató- és felfedezők munkát tiszteletben tartva, ami valóban megbecsülésre méltó, figyelniük kell arra az ugyanakkora és ellentétes veszélyre, hogy a közpolitika könnyen foglyává válhat a tudományos-technológiai elitnek.”

Itt tartunk most. „Úgy döntöttünk, hogy elmegyünk a Holdra” – mondta a rá következő évben John F. Kennedy Houston-i hallgatóságának. A mondat azóta híressé vált. Kijelentését a főtanácsadók megerősíthették, mert ennek a projektnek nem voltak tudományos és technológiai akadályai. Csak akaratra és támogatásra volt szükség.

Figyeljük meg az ellentétet Richard Nixon 1971-es, az USA helyzetéről szóló beszédével:

„További 100 millió USD előirányzatot kérek egy intenzív rákgyógyítási kampány elindításához, és később további pénzüsszeget fogok kérni, annyit, amennyi hatékonyan felhasználható lesz. Eljött az idő Amerikában, amikor ennek a rettenetes betegségnek a legyőzésére ugyanolyan koncentrált erőfeszítést kell kifejteni, mint amelyet az atomhasadás és a holdra szállás ügyében tettünk. Teljes nemzeti elkötelezettséggel kell összefognunk e cél érdekében.”

Nixon e szavait, miszerint küszöbön áll a rák legyőzése, egyetlen tanácsadó sem támasztotta volna alá. Ezt ma, 50 évvel később világosan látjuk.

Úgyhogy a közelmúltban a tömeges szabadságotól való elvonás, aminek hivatkozása alapja „a bolygó megmentése”, és amelyben példaként a holdra szállás képeit mutatták, teljességgel félrevezető. A klíma ügye inkább a rákgyógyításhoz hasonló.

Annak érdekében, hogy semmiféle kétség ne merüljön fel előadásommal kapcsolatban, a valós adatok szerint az éghajlat tényleg változik. Mindig is változott. A korreláció következtében úgy tűnhet, hogy az emberi tevékenység üvegházgáz-kibocsátása jelentős hozzájárulást jelent a klímaváltozáshoz, de a hatás mértékének számszerűsítése messze van attól, hogy valami biztosat lehetne állítani. Úgy tűnik, hogy a globális éghajlati modellek legalább kétszer olyan gyors melegekedést jeleznek, mint amelyet az adatok az elmúlt három évtizedre visszamenően valójában mutatnak. Nem vagyok meggyőződve arról, hogy az éghajlatváltozás bármiféle katasztrófa közelségét jelezné. Azt gondolom, hogy egy izlandi megavulkán, amely hat hónapon át zárva tartaná az európai légtérrel, rövid időn belül eloszlathatná az éghajlati aggályokat.

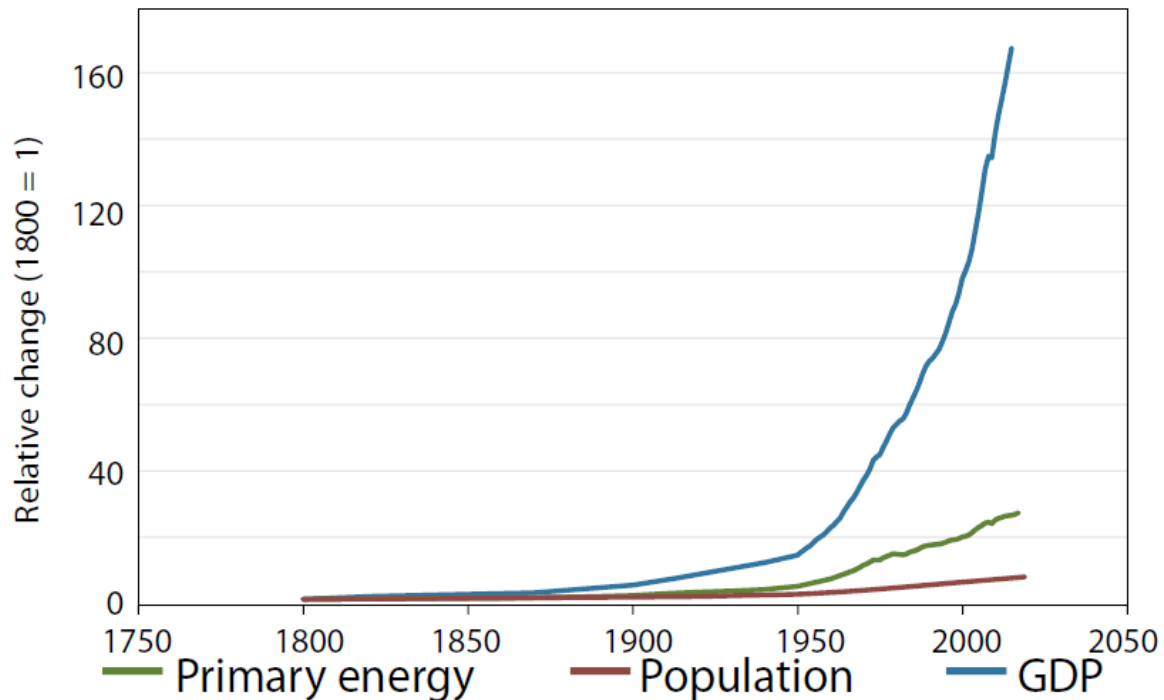
Részletekbe menő tudományos fejtegetéssel nem foglalkozom. Az előadásban elhangzó érvek akkor is érvényesek maradnak, ha a tényleges felmelegedés kétszer olyan gyors lenne, mint a modell előrejelzése. A projekttervezésnek megkerülhetetlen eljárási és teljesítményértékelési szabályai vannak, bármennyire is szeretnék egyesek ezt megkerülni. Az éghajlatváltozás mérséklésére vonatkozó elképzelések nagy része egyszerűen délibáb. Különösen örülök annak, hogy ma este parlamenti képviselők részére is előrevihetem a mérnöki valóságot a nyilvános vita révén.

Áttekintem (i) a globális energiaágazatot, (ii) az energiaigény jelenlegi mozgatórugóit, (iii) a dekarbonizáció terén elért előrehaladást, valamint azt a hármas kihívást, amit a következők jelentenek: (iv) az energia különféle formáinak jóságai tényezői között meglévő ezres nagyságrendű eltéréseket, (v) az energia árának megtérülését különféle energiaforrásokra vonatkozóan és (vi) a nagyvárosok jövőbeli energiaellátását. Néhány további észrevételt követően jutunk el az összefoglalásig. A fő üzenet az, hogy energia-infrastruktúránk hatalmas; létrejöttéhez 200 év kellett. Úgyhogy rövid időtávon történő forradalmasításának gyakorlatilag semmi esélye nincs, legalábbis abban az

időléptékben, amit a Parlament a nettó nulla cél érdekében előirányzott. És hajszálpontosan nulla annak az esélye, hogy megfeleljen az Extinction Rebellion követeléseinek.

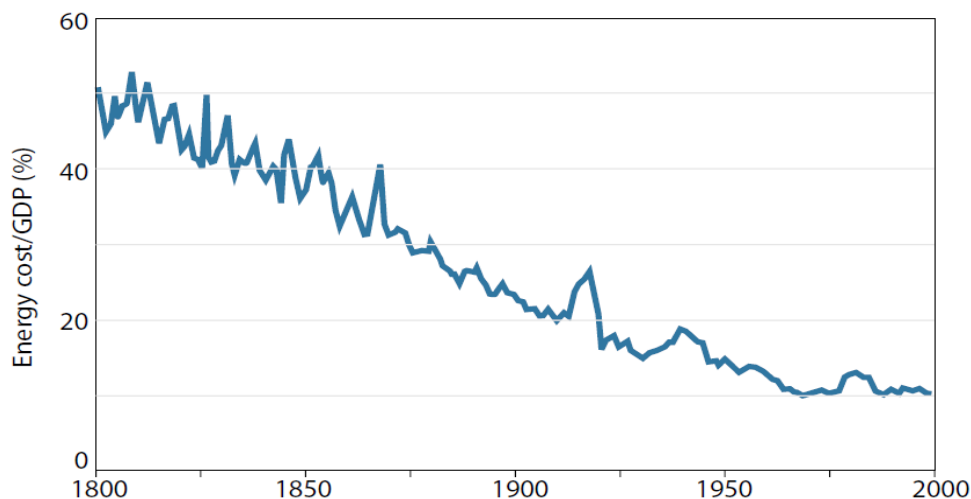
Az energiaágazat mérete és szétáradó jelentősége

A társadalmi evolúcióval és a civilizáció előrehaladásával az energiaigény növekszik. Az ipari forradalom során a növekvő energiaigénnyel párhuzamosan a lélekszám is elkezdett növekedni, ami azelőtt 1700-ig meglehetősen állandó volt. Azóta mind a népesség, mind az egy főre eső energiafogyasztás emelkedett. A 2. ábra az egy főre jutó bruttó hazai termék stabil növekedését és az energiafogyasztás alakulását mutatja a 19. és a 20. századon át egészen mostanáig.



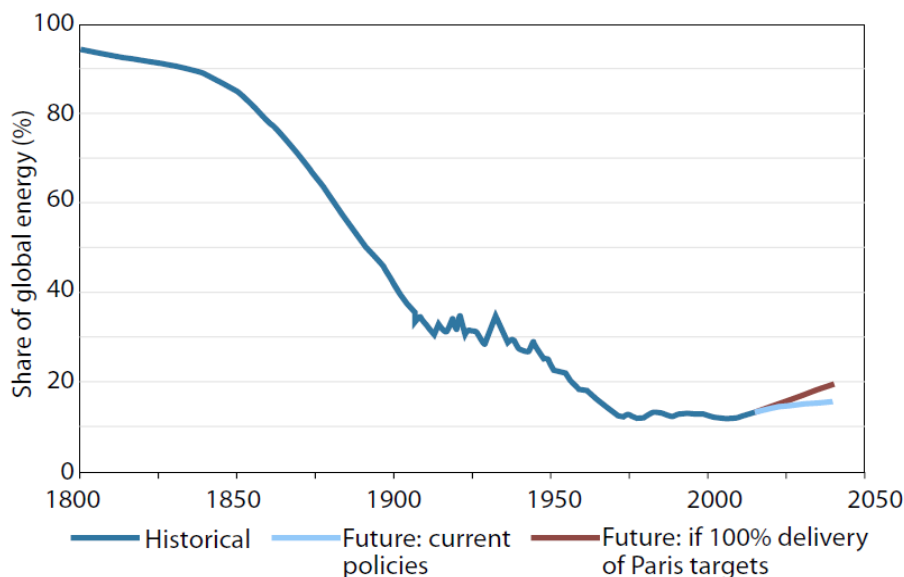
2. ábra: Az energia és a GDP növekedésének korrelációja. Relatív változás (1800: 1).
Zöld: priménergia, piros: népesség, kék: GDP
Forrás: Our World in Data

Az energiaágazat ugyanakkor a teljes gazdaságban egyre csökkenő részarányt képvisel. Valaha meghatározó részt jelentett (különösen, ha az ételt is üzemanyagnak tekintjük), ma pedig a fejlett országokban, például Svédországban az energia mindössze 9%-ot, az élelmiszer pedig 3%-ot tesz ki (3. ábra).



3. ábra: Az energiatermelés aránya Svédország gazdasági teljesítményében, energiaköltség/GDP (%) mértékegységben kifejezve. Forrás: Stern and Kander (2011)

A modern civilizáció hajtóereje az energia. A 2018. évi globális GDP 88 billió (88 000 000 millió) dollár körüli, 2023-ra várhatóan 108 billió dollárra nő, az energiaágazat pedig 10 billió dollár nagyságrendet ér el. A megújuló energia a növekedésben periferikus szerepet játszott, és jelentősége továbbra is alárendelt marad. Az iparosítás együtt járt a megújulóenergia-felhasználás részarányának folyamatos és szinte teljes csökkenésével (4. ábra).

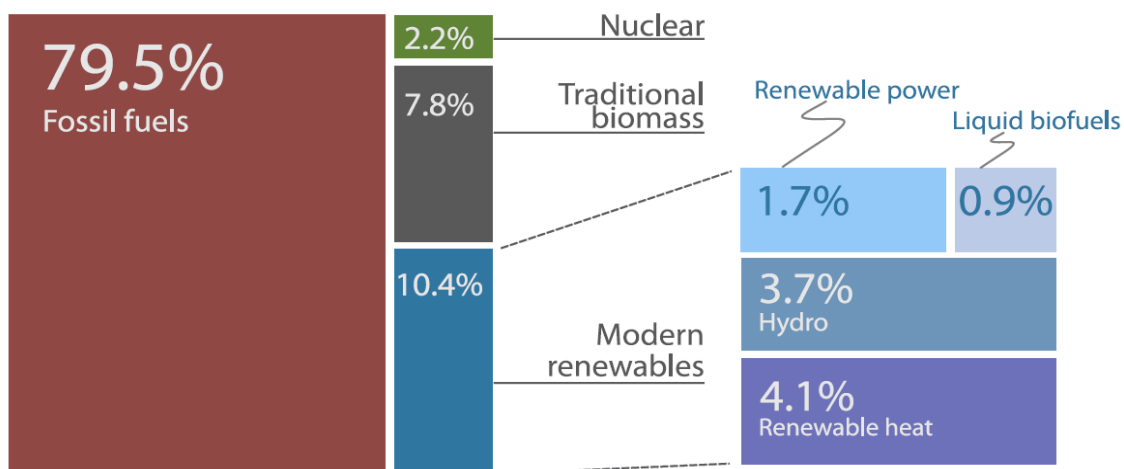


4. ábra: A megújuló energiák arányának csökkenése, 1800–2000. És újbóli emelkedése? Sötétkék: történelmi; világoskék: a jövő, a jelenlegi klímapolitika esetén; barna: a jövő, a Párizsi Célkitűzések 100%-os megvalósítása esetén.

Forrás: <http://cait.wri.org/profile/World>.

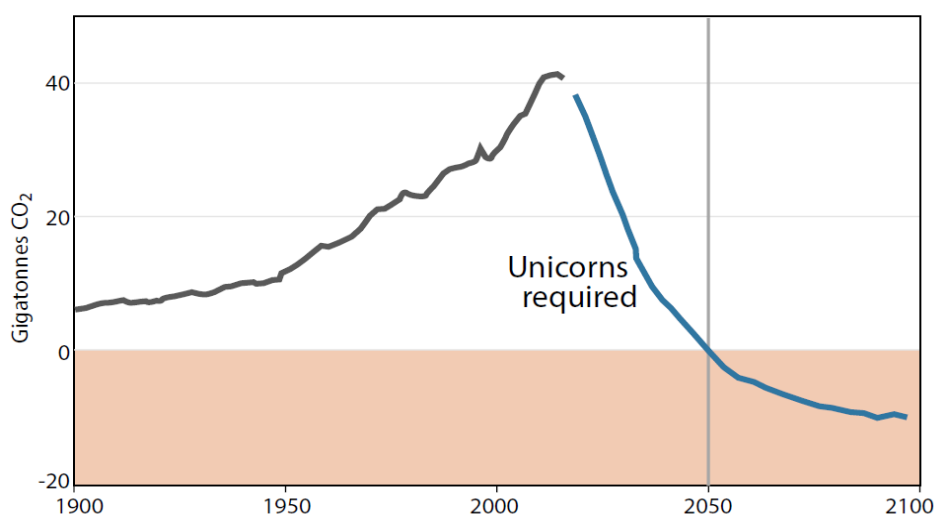
Aztán, az 1970-es évek olajválságára reagálva, nagymértékben megnőtt a szél- és a napenergia-kutatás, ugyanis az Egyesült Államok arra törekedett, hogy függetlenítse magát a külföldi fosszilis üzemanyagoktól. Ennek gazdasági hatása csekély volt. Az energiafüggetlenedési nyomás a 80-as években csökkent, miközben a kutatás-fejlesztés folytatódott. Az utóbbi években megugrott a megújuló energiaforrások felhasználása. A változás azonban teljes mértékben az éghajlatváltozás elleni küzdelem részeként, a világgazdaság szén-dioxid-mentesítése érdekében folytatott erőfeszítések

hatására következett be. Érdemi hatása ezúttal sincs. A modern megújuló energiaforrások az energiaellátásnak továbbra is jelentéktelen részét képezik (5. ábra). A MIT elemzői szerint a fosszilis tüzelőanyagok kiküszöbölése a jelenlegi előrehaladási ütemben 400 évet igényelne.



5. ábra: A modern megújulók hozzájárulása a világ energiaellátásában mérsékelt. 79,5% fosszilis üzemanyag, 2,29% nukleáris, 7,8% hagyományos biomassza, 10,4% modern megújulók, közelebbről 1,7% megújuló energia, 0,9% folyékony bioüzemanyag, 3,7% vízenergia, 4,1% megújuló hő. Forrás: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/GSR2017_Highlights_FINAL.pdf

Annak érdekében, hogy a globális hőmérséklet-emelkedés az iparosodás előtti értékhez képest ne legyen 1,5 °C-nál magasabb, tervbe lett véve az összes üvegházhatású gáz (elsősorban a szén-dioxid) kibocsátásának megszüntetése, azaz az 1880 óta elért energetikai fejlesztések nulla szén-dioxid-kibocsátású alternatívákkal való lecserélése. A kitűzött céldátum 2050. A 6. ábra a tervjavaslatot mutatja. Még a régi célpont – a szén-dioxid-kibocsátás 80%-os csökkentése – is csodaszámba menne, de ezt megközelítő alacsony kibocsátásiszint-arányt sem lehetett 1880 óta tapasztalni. Azt állítom, hogy e cél eléréséhez mágikus egyszarvúakból álló ménesre lenne szükség, nem beszélve a teljes karbonmentesítésről. Külön felhívom a figyelmet az Extinction Rebellion követelésének abszurd ostobaságára, akik már 2025-re karbonmentességet vizionálnak.



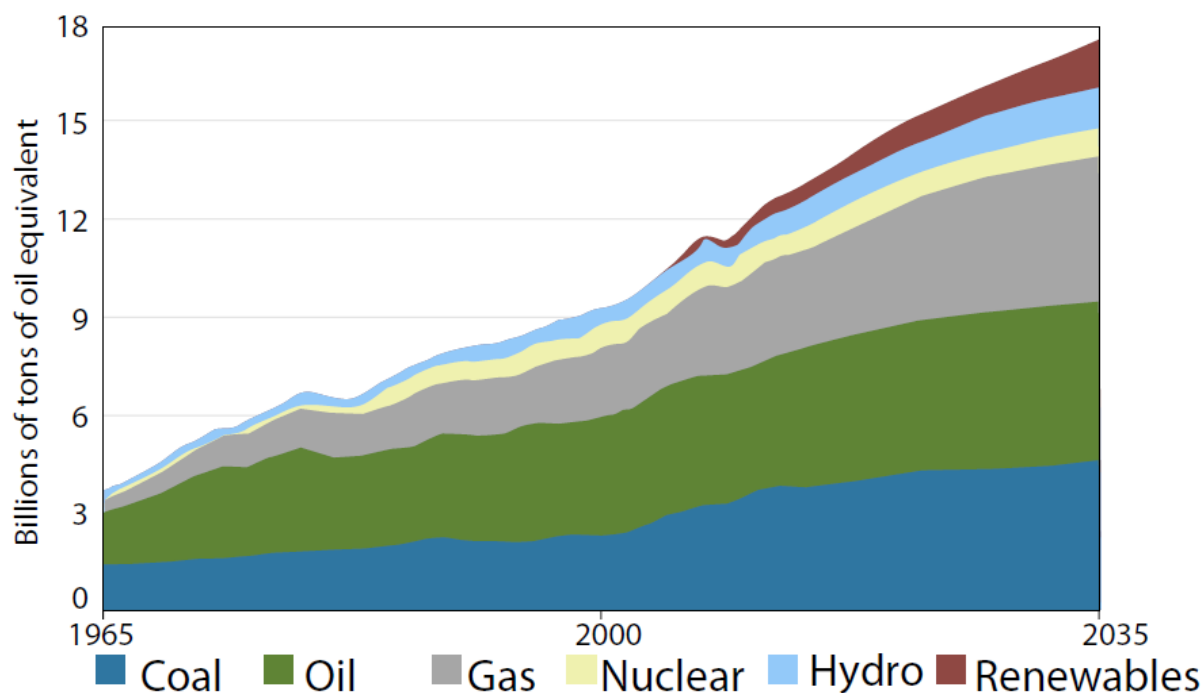
6. ábra. A feladat nagyságrendje (csodatevő egyszarvúak kellenének hozzá: „unicorns required”).
Forrás: After Glen Peters, https://www.slideshare.net/GlenPeters_CICERO/can-we-keep-global-warming-well-below-2c.

Az 1995–2035 közötti energiaigény mai hajtóerői

Összpontosítsunk a mai globális energiaigények mozgatórugóira, húsz évre előre- és visszatekintve. A 7. ábra az 1965–2035 közötti időszak energiaigényére vonatkozó adatokat mutatja a BP nyomán, üzemanyagfajták szerint. 2015-ig történelmi tényeket, és nem kihívásokat látunk.

Megjegyzendő, hogy eddig semmiféle „energiaátmenet” nem történt: az elmúlt 20 év során a fossziliztüzelőanyag-felhasználás a megújuló energiához képest körülbelül 7-8-szoros ütemben folyamatosan növekedett. A főbb fejlett országok energiaigénye ez idő alatt vagy nem változott, vagy valamennyivel csökkent. A növekedés nagy része a globális középosztály növekményéből ered, abból, hogy számuk a 2015 előtti 20 év alatt 1,5 milliárddal nőtt. A Világbank 2035-ig további 2,5 milliárd fős növekedést jelez előre, amely nagy részben a kínai „Egy Övezet Egy Út” kezdeményezés eredményeként várható. A BP addigra a globális energiaigény további 40%-os növekedését jósolja. A 7. ábra kvantitatív módon is értelmezhető, ha a Világbank „középosztály” definíciójának megfelelően feltételezzük, hogy egy folyó vízzel és elektromos árammal ellátott sokemeletes épületben élő, de személyes mobilitással nem feltétlenül rendelkező középosztálybeli napi energiafogyasztása 3-4-szerese egy tanyasi hajlékban vagy városi nyomortelepen élő személyének.

Ne legyenek illúzióink: ez humanitárius diadalnak tekinthető. Az ENSZ Fenntartható Fejlesztési Célkitűzései (SDG) legfontosabb célkitűzése éppen a szegénység és az éhezés felszámolása. Ez jelenti – és a belátható jövőben is ez fogja jelenti – az energiaigény növekedésének fő mozgatórugóját.



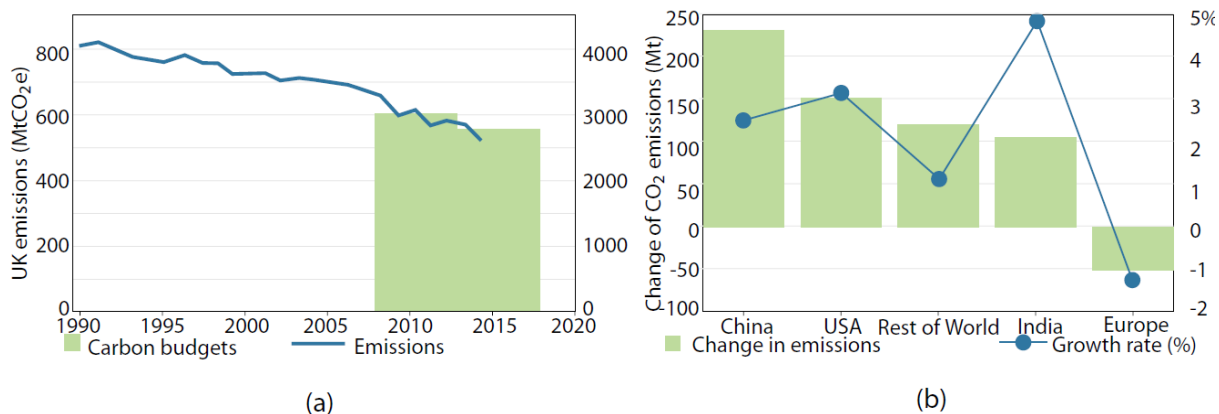
7. ábra: Energiaellátás, források szerinti megoszlásban: Szén, olaj, gáz, nukleáris, víz, megújulók, milliárd tonna olajegyenértékben. Source: BP

Az emberi jólét javulása szinte teljes egészében a fosszilis üzemanyagoknak lesz köszönhető. A megújuló energiaforrások – a BP 2035-ös előrejelzése szerint – továbbra is csak az energiaigény kb. 10%-át fogják kielégíteni. Kevesebb, mint egyhatodát a fosszilis tüzelőanyagok részesedésének. Az energetikai horizonton körülnézve inkább sima evolúciót látni, mint jelentős előrelépések vagy hirtelen változások ígérését magukban hordozó töréspontokat.

A dekarbonizáció jelenlegi állása

Egyesült Királyság

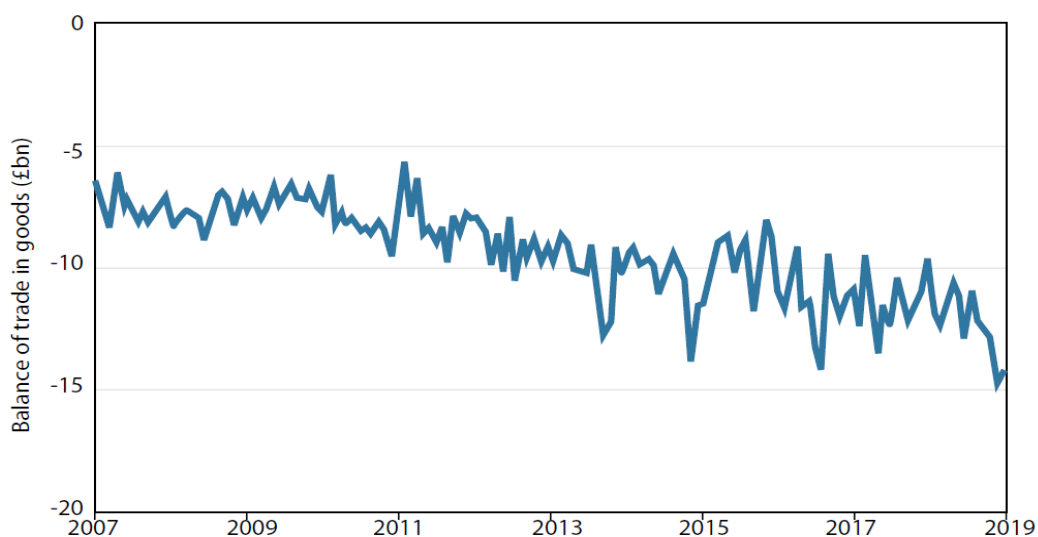
Az Egyesült Királyságban az éghajlatváltozási bizottság a 2008. évi megalakulása óta évről-évre azt állapítja meg, hogy szén-dioxid-kibocsátás csökken. A csökkenés 1990-ben kezdődött, és állandó ütemben folytatódik (8a. ábra)



8. ábra: Egyesült Királyság CO₂-kibocsátása (MtCO₂-ben) és a globális kibocsátás (MtCO₂-ben)
a) Az Egyesült Királyság kibocsátása már az éghajlatpolitikai intézkedések bevezetése előtt elkezdett csökkenni. Zöld terület: szénmérleg, kék vonal: emisszió. b) A globális emisszió növekedése mellett az Egyesült Királyság kibocsátás-csökkentése eltöprel. Zöld terület: emisszió-változás, kék vonal: növekedési ütem (%).

Forrás: <https://www.theccc.org.uk/publication/net-zero-theuks-contribution-to-stopping-global-warming>

Az Egyesült Királyság kibocsátás-csökkenése eltöprel a globális növekedés mellett. A növekedés nélküli 2016 és 2017 után a globális szén-dioxid-kibocsátás 2018-ban 3%-kal nőtt (8b. ábra). Az európai kibocsátás csökkent, de a növekedés a világ többi részén tizenháromszorosára emelkedett. A kibocsátáscsökkentés az Egyesült Királyságban is jelentős költségekkel jár. Azóta az Egyesült Királyság ipari gyártókkal szembeni fizetési mérlege egyre nagyobb hiányt mutat. Más szóval, a kibocsátás jelentős részét Kínába és egyéb termelő országokba telepítették. 1991–2007 között a növekvő behozatalhoz kapcsolódó emisszió valóban csaknem pontosan kompenzálja az Egyesült Királyságban kimutatott kibocsátáscsökkentést!



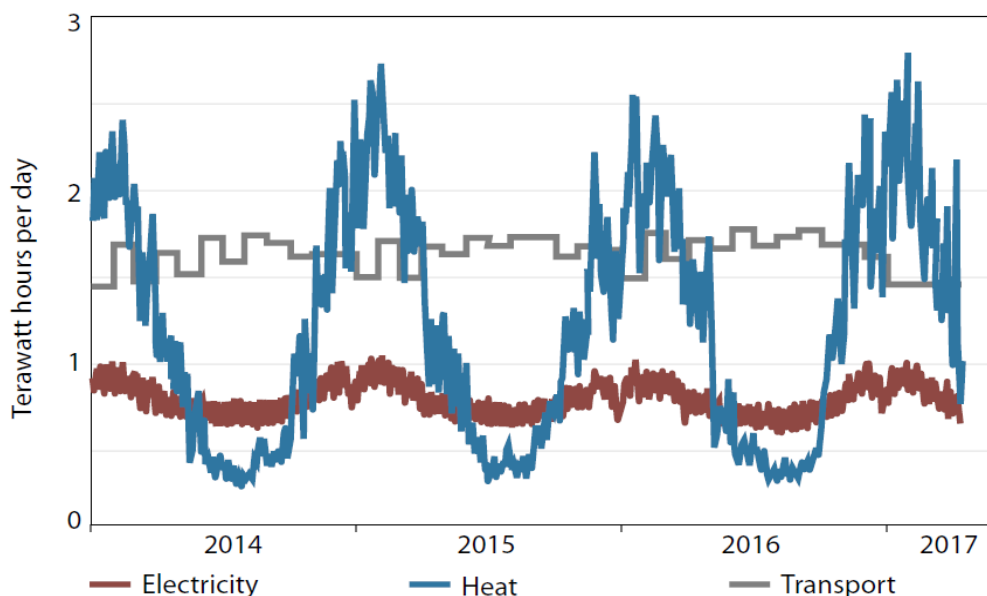
9. ábra: Az Egyesült Királyság árukereskedelmi deficitjének alakulása (£bn mértékegységben)
Forrás: <https://researchbriefings.parliament.uk/ResearchBriefing/Summary/SN02815>.

Az éghajlatváltozási bizottság némely intézkedése a globális emisszió helyzetén inkább rontott. Az alumínium előállításához az energiát korábban nukleáris-, gáz- és szénenergia-mix adta. Az alumíniumot most Kínából importáljuk, ahol a villamos energiát szinte teljes egészében szénből állítják elő. Ezt tetézi, hogy korábban az angleseyi kohó szerződés alapján alacsony helyi igény időszakában (éjszaka és hétvégén) több villamosenergiát használhat fel. Ezzel a megoldással mindenki költséget takarított meg. Mivel a kohót most bezárták, a helyi fogyasztóknak többet kell fizetniük a villamos energiáért, ráadásul a generátorokat kevésbé hatékonyan használják ki.

Nagy sajtónyilvánosságot kapott 2018 nyarának végén, hogy az Egyesült Királyság villamos energiájának 50%-át megújuló energiaforrás szolgáltatta. Csak néhányan fogták fel, hogy villamosenergia-termelésünk mindössze 16%-át jelenti a teljes energiafelhasználásnak. A Parlamentben is felbukkan az a téves érvelés, miszerint hatalmas energetikai előrelépést könyvelhetünk el. Az igazi problémát a 10. ábra mutatja, ami közvetlenül hasonlítja össze a jármű üzemanyag-, a fűtési- és a villamosenergia-felhasználást három évre. Ez az ábra számos döbbenetes tényt mutat.

Először: az Egyesült Királyságban a közlekedéshez kétszer annyi energiát használunk, mint amennyi a villamosenergia-felhasználásunk. Az üzemanyag-energia villamos energiává történő átalakításában csak csekély előrelépés történt, hiszen kevés elektromos meghajtású jármű van, és nincsenek akkumulátorral működő hajók és repülőgépek sem. Vegyük figyelembe, hogy ha a közlekedési üzemanyagot teljes egészében villamos energiára cserélnénk, a hálózati kapacitást a maihoz képest meg kellene háromszoroznunk.

Másodszor: a mai villamosenergia-felhasználás nagy része alapterhelésű, kis napi és szezonális eltérésekkel (látható a karácsonyi ünnepek hatása is). Minél több időszakosan működő szél- és napenergiát használunk, annál nagyobb készletkapacitással kell rendelkezünk az éjszakai vagy/és szélmentes időszakok idején. A tartalék kapacitást teljes egészében ki lehetett volna használni magasabb alapterhelési szint eléréséhez. És mivel a készletkapacitást kevésbé hatékonyan használják, a tartalék energia előállítása drágább lesz.



10. ábra: Az Egyesült Királyság energiaigénye energiatípus szerinti megoszlásban három egymást követő évben, TWh/nap mértékegységben. Barna: elektromosság, kék: hő, szürke: közlekedés. Forrás: John Loughhead, BEIS.

De valójában a fűtés az igazi probléma. Ma ezt földgáz biztosítja. A gázfelhasználás a legmagasabb igényű téli időszakban nyolcszorosa a nyári időszakának. Villamos fűtés és

villamosenergia-szállítás esetén a hálózati kapacitást öt-hatszorosára kellene bővíteni. Kérdés, vajon mennyivel több szél- és napenergia-erőműre lenne ehhez szükségünk?

Németország

Németországról gyakran azt tartják, hogy Európa vezető országa. Több mint 800 milliárd eurót fektettek be az ún. energiaátmenetbe. Az Egyesült Királysághoz hasonlóan a villamos energia itt is apró hányada az energiaigénynek. A hatalmas kiadások ellenére a teljes energiaellátásnak csak körülbelül egyötöde származik megújuló forrásokból. Eközben a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése arányosan kisebb mértékű volt, mint az Egyesült Királyságban az elmúlt években, részben azért, mert Németország az UK-hoz képest ipari gyártási bázisának nagyobb részét tartotta meg.

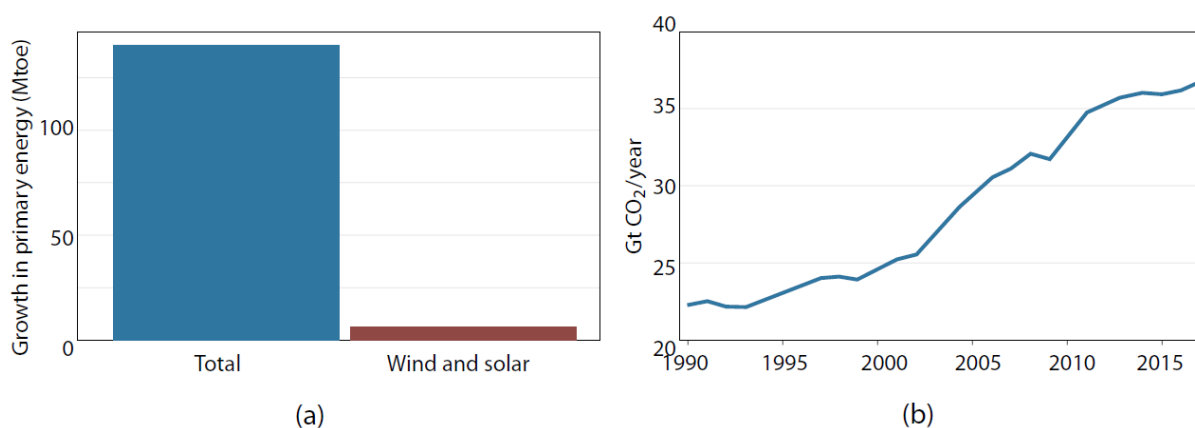
Németország megújuló energiaforrások terén nyújtott vezető szerepe többnyire a megújuló energia hálózati felhasználása terén mutatkozott meg. A megújuló energiaforrások sikereiről általában nyáron számolnak be, amikor az elektromos energia iránti igény a legalacsonyabb. De télen, amikor a napelemeket hó borítja, és egy héten át tartó anticiklon-időjárási helyzet van, a megújuló energiaforrások nagyon kevés áramot képesek betáplálni a német hálózatba. 2016–17 telén volt két olyan tíz napos időszak, amikor kevés volt vagy egyáltalán nem is állt rendelkezésre megújuló energia. Németország energiatároló kapacitása – ami leginkább vízenergia – sajnálatos módon nem volt elegendő ennek a hiánynak a kezelésére. A teljes villamosenergia-fogyasztás mindkét időszakban a 800-szorosa volt annak, amit a gátek tárolni és generálni képesek. Ez jellemző többé-kevésbé minden fejlett országra. A teljes szivattyús tárolókapacitás az Egyesült Államokban napi három órán keresztül képes működtetni a hálózatot, míg a telepített akkumulátor-tárolók erre csak öt percen át képesek.

A németországi fogyasztók nagy árat fizettek e vezető szerepért. A nagyarányú megújuló energiát tartalmazó elektromos hálózat a szél- és a napenergia időszakossága és kiszámíthatatlansága miatt szükségszerűen nem hatékony. A német villamosenergia-árak a legmagasabbak a világon.

Kína

E rész zárásaként a 11a. ábra azt mutatja, hogy megújuló energiákkal lehetetlen kielégíteni a keresletnövekedést, de a fosszilis tüzelőanyagok jelenlegi felhasználásának csökkentését sem. A megújuló energia részesedése alacsony marad a fosszilis tüzelőanyagokéhoz képest, bár a világ más részeivel való összehasonlításban az abszolút érték nagy. Az előrejelzések 2040-ig az elektromos áramhoz felhasznált szén és gáz állandóságát mutatják.

Kína szén-dioxid-kibocsátása feltartóztathatatlanul emelkedik, és kevés jele van a lassulásnak (11b. ábra).



11. ábra: Kína gazdasági növekedése a fosszilis energiáknak köszönhető

(a) A szél- és napenergia átlagos éves növekménye a teljes energiához képest Kínában, 2004-2014, Primérenergia-növekedés Mtoe-ban. Kék: összes, barna: szél és nap.

(b) Széndioxid-kibocsátás GtCO₂/év-ben. Forrás: (a) BP; (b) Global Carbon Project.

Kezdeti következtetések

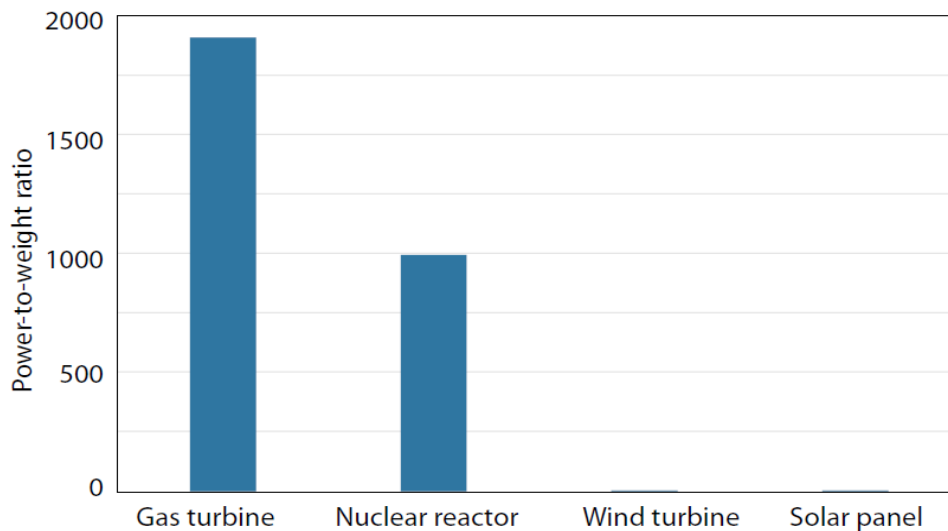
Az eddigiekben érzékeltettük a globális energiaágazat méretét, valamint azt, hogy miként alakult ekkorára. Szóltam a még több energia iránti mai motivációkról és a globális gazdaság dekarbonizációs törekvéseiről. Már ezen a ponton levonható néhány kezdeti következtetés:

- Az energia életminőséget jelent, és csak a legmeggyőzőbb esetekben avatkozhatunk be.
- A megújuló energiaforrások közel sem jelentenek megoldást az éghajlatváltozás problémájára egy iparosodott világban.
- Kína nem az az ígéret földje, aminek beállítják.
- Minden ellenkező állítás ellenére az energiaforrások terén nincs elmozdulás.

A továbbiakban mérnöki kérdésekkel foglalkozom.

A mérnöki kihívásokat százszoros és ezerszeres tényezők jelentik

Sokan nem veszik észre a ma hasznosított energiaformák egymástól nagyon eltérő természetét. Azt, hogy az energiatermelési technológiák százas vagy ezres szorzótényezőben különbözhetnek olyan kulcsfontosságú indikátorokban, mint pl. az anyagfelhasználás hatékonysága, a szükséges földterület, a teljes élettartamra vonatkozó költségek, valamint az energiátárolás kérdései.



12. ábra: Egységnyi tömegrre jutó teljesítmény különféle technológiák (gázturbina, nukleáris reaktor, szélturbina, napelem) esetén.

Íme négy állítás a nagy értékű, fejlett anyagokat használó energiatermelő rendszerek hatékonyságáról:

- A Siemens-gázturbina 312 tonnás és 600 MW teljesítményű. Ez 1920 W/kg stabil teljesítményt jelent, kb. 40 éven át.
- A finn PWR reaktorok 500 tonnásak és 860 MW teljesítményűek, ami 1700 W/kg stabil ellátást jelent 40 éven át. Gőzturbinával kombinálva 1000 W/kg.
- Egy 1,8 MW-os szélturbina tömege 164 tonna, amiből 56 tonna a tartószerkezet (nacelle), 36 tonna a lapátok tömege. Ez a névleges kapacitás mellett 10 W/kg-nak, de a jellemző 30%-os kihasználtság mellett csak 3 W/kg-nak felel meg. Egy 3,6 MW-os tengeri szélturbina víz

feletti részének tömege 400 tonna, kihasználtsága 40 %-os, ami 3,6 W/kg-ot jelent, 20 éves élettartamon át.

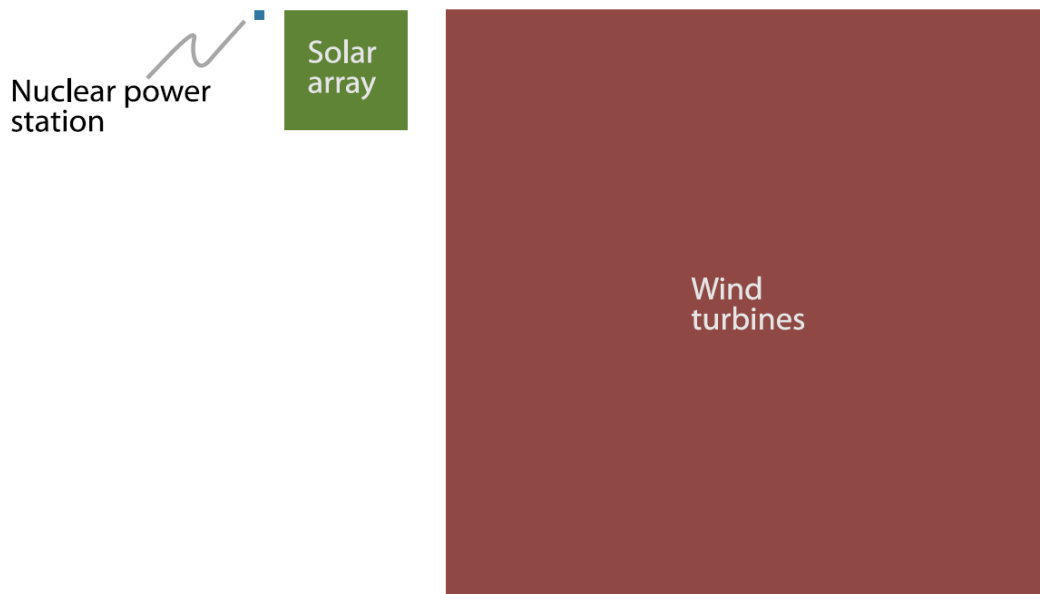
- A háztetőre szerelhető napelemek négyzetméterenként 16 kg tömegűek, és átlagosan 40 W/m² teljesítményűek. Ez 2,5 W/kg fajlagos teljesítményt jelent 20 éven át.

A bemutatott számokat a 12. ábra szemlélteti. Látható, hogy a szél- és a napenergia oszlopa szinte láthatatlan.

A jelenlegi gázturbináknak és az atomerőműveknek szükségük van üzemanyagra, ugyanakkor ezek az erőművek szerkezeti anyagként csupán acélt, szilícium lapkákat és szálkompozitokat igényelnek. A szél esetében még nem volt szó a lábazatról, amely hasonló méretű, mint egy kombinált ciklusú gázturbináé vagy atomreaktoré. Ugyanakkor 33%-os hatásfok mellett 360 db 5 MW-os szél erőműre lenne szükség ahhoz, hogy ugyanolyan teljesítményt állítsanak elő, mint egyetlen olyan gázturbina, amely hasonló térfogatú beton alapot igényel. A beton nagy mennyiségű cement nagy energiaigényű feldolgozását jelenti, és a lábazatokat az élettartam végén el kell távolítani.

Az elfoglalt földalapterület egy másik fontos szempont. Mind a szél-, mind a napenergia eredendően „hígabb”, mint a fosszilis tüzelőanyagok, amelyek sokszorosan koncentrált formában tárolják a konzervált napenergiát, vagy mint az olyan nukleáris üzemanyagok, amelyekben a felszabaduló nukleáris energia sokkal nagyobb, mint a fosszilis tüzelőanyagok elégetése során keletkező kémiai energia, ami viszont fajlagosan sokszorosa a nap- és a szélenergiának.

A néhai David MacKay kimutatta, hogy 225 MW energia előállításához nagyon különböző méretű szárazföldi területek szükségesek: egy kis modulreaktorhoz 15 acre (1 acre=0,4 hektár), egy átlagos napelemrendszerhez 2400 acre, és egy átlagos szél erőműhöz 60 000 acre (13. ábra).



13. ábra: 225 MW teljesítményű erőművek (atomerőmű, napelemek, szél-turbinák) területigényei. David MacKay adatai

Saját példám a 4000 km²-es angliai lágvidékről (Fen District) származik, ahonnan élelmiszert is szállítanak Londonba. Ha élelmiszer-termelés helyett egész évben energiaszár (miscanthus fű) termesztésével, betakarításával és elégetésével foglalkoznának, akkor – gőzgenerátort feltételezve – 2 GW folyamatos elektromos teljesítményű villamos energiához jutnánk. A Sizewell B atomreaktor azonban 0,1 km²-es (300 m x 300 m-es) földterületet foglal el, és folyamatosan termel 1,3 GW-t. Az érintett földterületek aránya 40 000:1! Vegyük figyelembe, hogy ha a legkorszerűbb napelemeket használnánk, akkor a termeléshez szükséges földterület aránya 1000:1 lenne. Az Egyesült

Királyságban a föld ára túl magas ahhoz, hogy vidéki szolgáltatásként oda szélturbinákat vagy napelemeket telepítsünk.

Az energiatárolás technológiai szintén nagyon eltérők. Az 1. táblázat az energia sűrűségét mutatja különböző üzemanyagok esetén. Az ólom-sav akkumulátorban, a modern lítium-ion akkumulátorban és a benzinben a kilogrammonként tárolt energia úgy aránylik egymáshoz, mint 1:6:273. Annak ellenére, hogy az elektronika 1970-es években történt mobilizálódása óta egyre jobb akkumulátorokra van szükség, a fejlődés több évtizedes intenzív kutatást követően azzal írható le, hogy a cink-szén akkumulátortól (amelynek energiasűrűsége az ólom-savaséhoz hasonló) eljutottunk a modern lítium-ion-technológiákhoz, amelyeknek energiasűrűsége csupán hatszor nagyobb. Esély sincs a benzin kiváltásához szükséges további, több mint 40-szeres ugrásra az energiasűrűségben. Ennek egyértelmű oka az, hogy míg a benzin elégetésekor a legtöbb kötés energiája rendelkezésre áll, addig az akkumulátorban a kisütési ciklusonként kinyerhető energia csak korlátozott számú elektron energiájából (az anódtérfogatban általában atomonként egy-egy elektrontól) származik.

Technology	Energy density MJ/kg
Wind turbine	0.00006
Lead-acid battery	0.15
Hydro	0.72
Wood	5.0
Petrol	50
Hydrogen	143
Nuclear fission	88,250,000
Nuclear fusion	645,000,000

Source: M J Kelly, 'Lessons from technology development for energy and sustainability' *MRS Energy and Sustainability* 2016; 3: 2–13.

1. táblázat: Különböző üzemanyagok energiasűrűsége (MJ/kg). Technológiák: szélturbina, ólomsav-akkumulátor, víz, fa, kőolaj, hidrogén, maghasadás, magfúzió.

A megújulók produktivitása

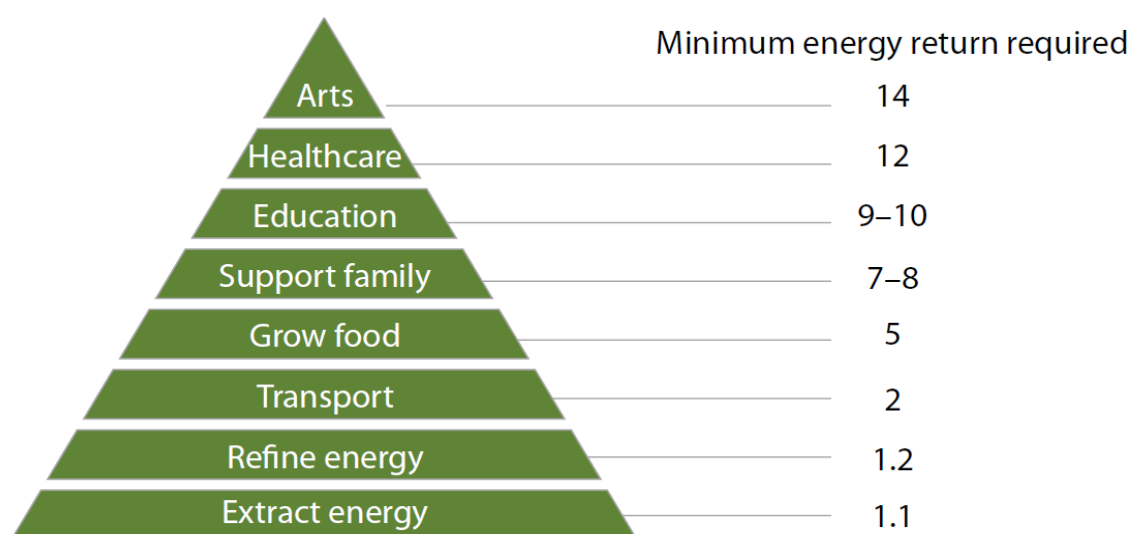
Ha egy gepárd több energiát fordít a nyúl üldözésére, mint amennyi energiát az elejtéséből nyer, akkor a jövője bizonytalan (fenntarthatatlan). Ha a gepárdnak családja van, akkor az energiaforrásra fordított energiahányad 1-nél sokkal kisebb. Hasonló gondolatmenet követendő az energiatermelési technológiák esetében is. Ezt nevezik EROI-nak (Expected Return On Investment), azaz a befektetett energia megtérülésének.

A 2006–2009 között Spanyolországban telepített napelem-telepek 25 éves élettartamuk alatti energiatermelése 250%-a a gyártásuk, telepítésük és működtetésük során befektetett energiának. Tehát energia-, illetve a pénzalapon a befektetés megtérülése 2,5:1. Ha a panelek ingyenesek lennének, és hatékonyságuk 50%-kal magasabb lenne az egy évtizeddel ezelőtt ténylegesen telepített napelemekénél (elérve a napsugárzás és a félvezető interfész közötti kölcsönhatások fizikájából adódó plafont), az EROI 5:1 körül alakulna. A dániai Vindebyben az ebben a műfajban világelső szélerőműpark adatai azt mutatják, hogy a teljes élettartam alatti bevétel alig több mint 140%-a az építési költségnek. Az élettartam során igényelt karbantartási költségeket figyelembe véve az EROI mutató 100% -ra csökken.

A 2020-ban elkészülő Hornsea 1 tengeri szélerőműre vonatkozóan várhatóan az élettartamra eső bevétel csak ötszöröse a teljes élettartam költségének. A Hinkley Point atomerőmű esetén ez 7:1, de még ennél is nagyobb, ha – amint az szokásossá vált – az élettartam meghosszabbítható.

A szél- és napenergia energiakihozatali számai aggasztóan kicsik. Az emberiség energiaigényének és vágyainak van egy bizonyos hierarchiája, az olyan alapvető igényektől kezdve, mint a fűtés és a főzés az olyan kifinomultabb igényekig, mint az oktatás vagy/és a jólétet tükröző művészet (14. ábra). Éppen az energetikai beruházások javuló megtérülése teszi számunkra lehetővé, hogy élvezhessük a civilizáció egyre nagyobb előnyeit.

Minden 1 angol font értékű szén 10 font villamos energiát, minden 1 fontnyi földgáz pedig 15 font értékű villamos energiát termel. Ilyen tényezőkkel valóban képes a modern világ olyan energiaágazattal működni, amely mindössze a világgazdaság 9%-át teszi ki. A kérdés továbbra is nyitott: a megújuló energiák elég produktívak-e ahhoz, hogy a modern globális gazdaság az általunk megtapasztalt szinten fenntartható legyen. Ha a globális gazdaságban ennél nagyobb energiaszektorra van szükségünk, akkor a 3. ábra pályáján fordított irányba fogunk haladni.



14. ábra: Az emberi jóléthez szükséges energiamegtérülés. Lentről felfelé: energianyerés, energiafinomítás, szállítás, élelmiszertermelés, családfenntartás, oktatás, egészség, művészetek.

Forrás: Pedro A Prieto and Charles A S Hall, Spain's Photovoltaic Revolution: The Energy Return on Investment, Springer 2013

A megvárosokkal kapcsolatos feladat

2050-ben a világ népességének több mint a fele 5 milliónál nagyobb lélekszámú megvárosban fog élni. Az ilyen városok energiaellátását jelenleg fosszilis és nukleáris üzemanyagok biztosítják, és erre a jövőben is képesek lesznek. A megújuló energiák befolyása nagyon kicsi lesz, mivel az ehhez szükséges hatalmas földterületek hiánya korlátozni fogja hozzájárulásukat. Pedig gyakran, például London és Peking környékén is elveszik a helyi élelmiszer-termeléstől a helyet. Szélsőséges példa Hongkong és Szingapúr: egyiknek sincs semmilyen háttérterülete.

Az ún. vertikális leveleszöldség-gazdálkodás és az ún. laboratóriumi hústermesztés terén elért legfrissebb fejlesztési eredmények szerint a megvárosok az emberi étrend mindkét fenti vonatkozásában képesek a megvárosok határain belül is önellátók lenni. A gabonafélékhez azonban mindenképpen nagy területek kellenek.

Az Egyesült Királyságban a szén-dioxid-kibocsátás 45%-a az épületek levegőjének és vízének melegítéséből származik (27% a háztartási szektorban, 18% az összes többi szektorban). 2010-ben az akkori Közösségek és Önkormányzatok Minisztériuma tudományos főtanácsadójaként meggyőztem Lord Drayson tudományügyi minisztert egy olyan kísérleti program finanszírozásáról, amelyben több mint 100 szociális ház lenne ellátva utólagos külső és belső szigetelő burkolattal, dupla üvegezéssel és új készülékekkel.

80%-os kibocsátáscsökkentést tűztünk ki célul. Annak a 45 konkrét projektnek az adatai alapján, amelyekből teljes körű adatok álltak rendelkezésre, az átlagosan 85 000 font kiadással is csak 60%-os kibocsátás-csökkentést lehetett elérni. Mindössze három projekt teljesítette a 80%-os célt, néhány pedig még a 30% -ot sem érte el. A szociális házak kisebbek az átlagnál, és kevesebb közöttük a különálló ház, tehát egyértelmű, hogy átlagosan akár 150 000 font kiadásra is szükség lehet a 80%-os cél eléréséhez. Amíg egy országos akcióban a tapasztalatok révén elérhető némi költségcsökkenés, szinte minden háznak egyedi megoldásra van szüksége, hiszen az elégtelen vagy a tökéletlen szigetelés rosszabb, mint a szigetelés nélküli állapot. Az ország költsége 2-3 billió font (eredeti szövegben: £2-3 trillion) nagyságrendű lesz, és a teljes megvalósításhoz 30 éven át az NHS-hez hasonló nagyságú munkaerőre lenne szükség. Senki nem vitatta meg egy ilyen nagy elkötelezettség alternatív költségeit. (R. Gupta et al. 'Intent and outcomes from the Retrofit for the Future programme: key lessons', Building Research & Information 2015; 43:4: 435–451.)

Különfélék

A következtetések levonása előtt szeretnék különféle megjegyzéseket tenni.

A vészjóslatok története

Az emberiségre vonatkozó komor jóslatok története egybeesik az ipari forradaloméval.

- 1798-ban Thomas Malthus FRS (a Royal Society tagja) azt mondta: „*A népesség növekedésének üteme annyival múlja felül a föld eltartóképessége növelésének lehetőségét, hogy az valamilyen formában az emberi faj korai kihalásához fog vezetni.*”
- 1868-ban William Stanley Jevons (FRS) megírta „A szénkérdés”-t (The Coal Question), aminek legfontosabb mondanivalója az volt, hogy meg kell állítani az ipari forradalmat, mert a széntartalékok kimerülése rettenetes társadalmi összeomláshoz vezethet.
- 1970-ben Paul Ehrlich ForMemRS (a Royal Society külföldi tagja) úgy vélte, hogy az európai civilizációnak már 2000 előtt véget vet a túlnépesedés és a tömeges éhhalál.

Ironikus, hogy minden alkalommal, amikor e jeremiások megszólaltak, ott volt előttük a probléma kézenfekvő megoldása. A kombájn megháromszorozta a betakarítás hatékonyságát és – eltekintve a burgonyavész okozta ínségtől (ami politikai éheztetés volt) – senki sem éhezett Európában. A kőolaj és a földgáz felfedezése nagymértékben bővítette mennyiségileg és időben is a hozzáférést a fosszilis üzemanyagokhoz. Az olaj és a gáz felfedezése nagymértékben bővítette a fosszilis üzemanyagok elérhetőségét és rendelkezésre állásuk várható időtartamát. Norman Borlaug ForMemRS zöld forradalma új búzatörzseket állított elő, és az éhség minden jel szerint végleg lehangyul. A jeremiásokkal ellentétben 1830-ban Thomas Babington Macaulay („1st Baron Macaulay”) FRS ezt kérdezte:

„Mi az elvi alapja annak, hogy ha visszanezünk, csak fejlődést látunk magunk mögött, de ha a jövőbe tekintünk, kizárólag romlást várunk?”

Én ezzel a nézettel értek egyet.

A népesség jövőbeni alakulása

Azt gondolom, hogy a 70 évvel ezelőtt elkezdődött demográfiai átmenet jelent megoldást azoknak is, akik most farkast kiáltanak az éghajlatváltozás miatt. Vidéken egy második gyermek már 6 éves kortól hasznos szolgálatot tesz, egy városban pedig a gyermekről 15 éves koráig gondoskodni kell. Mindenütt a világon, ahol többen élnek városokban, mint vidéken (Észak-Amerika, Európa, Japán és Dél-Ázsia) a helyi lakosság (a bevándorlást levonva) csökkenőben van, mert kevesebb, mint 2,1 gyermek születik családonként. A családonkénti gyermekek száma 1970 óta világszerte a felére csökkent: 5-ről 2,3-ra. Kína népessége a 2030-as évek elején tetőzik, majd 2060-ban kevesebb lesz, mint 2000-ben volt. (Adatok: The Financial Times, 2018. december 3.). 2100-ban 200 millióval kevesebb ember él majd a földön, mint a 2060-as évek tetőzésekor (D Bricker and J Ibbotson, Empty

Planet: The shock of global population decline. Robinson (2019)). Rengeteg üres ház áll majd rendelkezésre, bármennyi embert is kényszerített költözésre az ismeretlen tengerszint-emelkedés.

A klímaváltozás sürgető hatása

A globális átlagos felszíni hőmérséklet 15 éven át, az 1990-es évek végéig meredeken emelkedett. Sokan azt jóstolták, hogy ez a felmelegedési ütem folytatódni fog, de nem ez történt: az ütem megfelelő volt. E történelmi tanulságot rendszeresen figyelmen kívül hagyják, hiszen a klímariadóztatás fellendült.

A nagyobb légköri szén-dioxid-koncentráció előnyei

A tudomány lényege – történelmi fejlődéséből fakadóan – a tárgyalt kérdéssel kapcsolatos összes releváns tény elfogulatlan értékelése volt. Sajnálatos, hogy a megnövekedett légköri szén-dioxid-szint jótékony hatását (így a bioszféra zöldebbé válását) rendszeresen figyelmen kívül hagyják, és az olyan semleges tényeket, mint például a vihargyakoriság és -súlyosság, az emberek számára ellenségesnek állítják be. Az összes adat azt mutatja, hogy a szélsőséges események szélsőségesebbek és gyakoribbak voltak a 20. század első felében, holott azt mondják, hogy a klímaváltozás a legtöbb indikátort illetően állítólag csak 1960-ban kezdődött el.

Dematerializáció

Az okos telefon a világgazdaság dematerializációjának bizonyítéka. A tenyerünkön tartott készülékben megtestesülő szolgáltatások harminc évvel ezelőtt egy teljes asztalnyi telefon, TV, videofelvevő és lejátszó, ébresztőóra, diktafon, újságok és magazinok, üzenetrögzítő, levelek teljesítményének felelnek meg.

Egyensúlytartás

Vajon mennyi pénzt kell elkülöníteni az éghajlatváltozás mérséklésére fordított 1 fonttal szemben a Carrington-féle geomágneses események, világjárványok, globális pénzügyi összeomlás, vulkánkitörések, földrengések, szökőárak és egyéb fenyegetések hatásainak enyhítésére? Mi a globális biztosítás megfelelő szintje, különös tekintettel a szegényebb országok helyzetére?

A klímaváltozás mérséklése, mint mérnöki projekt

Ha képes lennék tíz éven keresztül évi 1 milliárd fontot összegyűjteni, hogy azt az éghajlatváltozás enyhítésére fordítsam, még mindig megválaszolatlanok maradnának az egyszerű kérdések, amelyek valamennyi mérnöki projekt kiindulópontját jelentik. Melyek azok a konkrét projektek, amelyeket elsőként finanszírozni kellene, és milyen szinten kellene támogatni? Hogyan mérjük az elért klímaváltozás-mérséklődést, hogy elbíráljuk a befektetés értékét, hasznát a beavatkozás után, nem beszélve arról, hogy összevessük a projekt kezdete előtti állapottal? Fogalma sincs senkinek, hogyan kellene a „value for money” (azaz mit várunk a pénzünkért) kérdést előre eldönteni.

Következtetések

Számomra egyértelmű, hogy az egész emberiség érdekében meg kell maradnunk a szokásos üzleti keretek között, ami mindig a hatékony energia- és anyag-felhasználásra összpontosított. Éghajlatváltozás-csökkentő projektekkal egyidejűleg nem lehetséges a növekvő energiaigény kielégítése. Ha a megújuló energiaforrások nem bizonyulnak kellőképpen hatékonyak, a kutatás irányát új technológiák felé kell fordítani. Figyelemre méltó, hogy Watt gőzgépmotorjának elterjedésével az európai szélmalomok néhány évtized alatt megszűntek forogni. Értelmetlen lenne ma visszalépni, hiszen a relatív hatékonyság nem változott.

Kockázatmentesítenünk kell a nagy infrastrukturális projekteket, például a tömeges dekarbonizációt. Túl nagy ahhoz, hogy megengedhető legyen a tévedés. Az emberi életmód megváltoztatásának nagyobb és gyorsabb hatása is elképzelhető: energiafelhasználásunkat már holnapról 10%-kal csökkenthetnénk. Ez a megközelítés azonban nem lenne következmények nélküli.

Ha például a nyaralók otthon maradnak, vagy otthon maradásra lennének kényszerítve, összeomlanak a légitársaságok.

Ki képviseli a mérnöki integritást az Egyesült Királyság éghajlatvitájában? És ki személyesíti meg globálisan? A Royal Society, a Királyi Mérnöki Akadémia és a mérnöki intézmények mindegyikének kötelessége megvédeni a munda becsületét, a mérnöki tisztességet, és hogy ne egy svéd tinédzser mérnöki mítoszainak térnyeréséhez asszisztáljanak.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet Marjan Waldorp-nak (<http://co2isleven.be>), hogy rámutatott a kéziratban az ólomsavas akkumulátor energiasűrűségével kapcsolatos hibára. Köszönöm sok kollégám támogatását az elmúlt évtized során, és azt, hogy továbbra is támogatnak. Köszönöm Andrew Montfordnak a szöveg szerkesztését és kiadását.

Ajánlott olvasmányok

M J Kelly, 'Energy efficiency, resilience to future climates and long-term sustainability: the role of the built environment', *Philosophical Transactions of the Royal Society A* 2010; 368, 1083–89.

M J Kelly, 'Why a collapse of global civilization will be avoided: a comment on Ehrlich and Ehrlich', *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 2013; 280: 20131193.

M J Kelly, 'Technology introductions in the context of decarbonisation: Lessons from recent history', *The Global Warming Policy Foundation, GWPF Note 7*, 2014, <http://www.thegwpcf.org/content/uploads/2014/03/Kelly-lessons.pdf>.

M J Kelly, 'Future energy needs and engineering reality', *Journal of Energy Challenges and Mechanics* 2014; 1(3): 1. <http://www.nscj.co.uk/JECM/PDF/1-3-1-Kelly.pdf>.

M J Kelly, 'Lessons from technology development for energy and sustainability', *MRS Energy & Sustainability* 2016; 3: 1-113.

Az egzisztenciális fenyegetés narratívái a klíma- és a Covid-korszakban

Frank Füredi

f.furedi@kent.ac.uk

Elhangzott:

Frank Füredi: Narratives of Existential Threats in the Climate and Covid Eras. 2020 Annual Lecture, The Global Warming Policy Foundation, 16 December 2020. <https://www.thegwpf.org/frank-furedi-narratives-of-existential-threats-in-the-climate-and-covid-era/>

Eredeti (angol) pdf:

<https://www.thegwpf.org/content/uploads/2020/12/Furedi-2020-GWPF-Lecture-1.pdf>

Fordította: Szarka László Csaba. Megjelenik a GWPF jóváhagyásával.

Bevezetés

Előadásom a klímaváltozás egzisztenciális fenyegetésének (existential threat of climate change) ún. kulturális forgatókönyvéről (cultural script) szól, és annak a jelenlegi világvilág idején való működtetéséről.

A kulturális forgatókönyv koncepcióját szociológusok dolgozták ki annak elmagyarázása céljából, hogy az egyének, intézmények és közösségek hogyan használják fel a kulturális erőforrásokat tapasztalataik értelmezéséhez. A kulturális forgatókönyv útmutatást és értelmezést nyújt az embereknek a mindennapi életben megtapasztalt problémákkal kapcsolatban. Szabályokat közvetít az érzésekről, valamint elképzelést nyújt arról, hogy mit is jelentenek ezek az érzelmek. Jelentős mértékben meghatározza az emberek különféle fenyegetésekre adott válaszát, valamint olyan nyelvezetet és jelentésrendszert biztosít, amelynek révén a társadalom értelmezi a félelmet. A kulturális forgatókönyv magától értetődő tényekre támaszkodik, józan narratívák által reprodukálódik, tehát hagyományokon, szokásokon és értékeken alapul. Kifejezi a korszellemet is, ezért a kulturális forgatókönyv időnként nyugtatólag hat, máskor viszont aláássa az egyének bizalmát.

A kulturális forgatókönyv olyan jeleket közöl, amelyek irányítják az átélt eseményekre való reakciónkat. Hadd mondjak egy friss példát. Hétfő reggel van, és a BBC Today programját hallgatom. Hirtelen egy női hangot hallok, aki ezt mondja: „Csak egy ébresztő”. Annak ellenére, hogy félálomban vagyok, felébredek, mert már tudom, hogy a következő mondatban az éghajlatváltozással kapcsolatos legújabb félelemkeltő történetet ismertetik. És valóban. Azt hallom, hogy Dr. Lizzie Kendon, a Met Office kutatója arra figyelmeztet bennünket, hogy a hó az évszázad végére eltűnik.¹ Az uralkodó klímában kulturális forgatókönyvének rendszeresen kiszolgáltatott emberek már maguktól tudják, hogy az olyan kifejezéseket, mint kihálás, vészhelyzet, valószínűleg egzisztenciális fenyegetés követi. Hálásak lehetünk, hogy ezúttal csak annyit hallunk: „a szélsőséges események gyakoribbá válnak”.

A média és az érdekképviseleti csoportok szüntelen kampánya révén az uralkodó kulturális forgatókönyv normalizálta és széles körben elfogadtatta az emberiség jövője iránti félelem szükségességét. Iskolai tanulmányaik során a gyerekekbe belesulykolják, hogy a világ ma sokkal veszélyesebb és sokkal kevésbé biztonságos, mint az emberiség történetében bármikor volt. A végzet

lexikonából vett olyasféle fogalmak állandó ismételtetése, mint „szuperbaktérium”, „járvány”, „kihalás” vagy „mérgező” azt sugallja, hogy immár létünkben vagyunk fenyegetve. Az 1980-as évek óta a médiában egyre gyakoribbak lettek a félelemkeltő kifejezések. Az újságok és az időszaki források Nexis adatbázisa szerint a legtöbb szó, amelynek rémhírszótárban lenne a helye, ma sokkal rendszeresebben szerepel az újságokban, mint mondjuk 20 évvel ezelőtt. E tendencia az úgynevezett minőségi sajtóban és a „szenzációhajhász” bulvárlapokban is megfigyelhető.

Vegyük a The Guardian című brit napilapot. 1988-ban a „kihalás” szó 93 alkalommal jelent meg kiadásaiban. 2007-ben ezt a kifejezést 207-szer használták, 2016-ban pedig 602-szer.

A jövő iránti szorongás érzése tükröződik az új idiómák és kifejezések népszerűsítésében is. Vegyük például a „fordulópont” kifejezést. Sötét előérzetet közvetít a jövő világról, ahol egyik katasztrófa a másikat követi. A jövő természeti katasztrófáiról szóló egyik újságbeszámoló szerint a fordulópont után „már nincs visszatérés”. 1988-ban még sem a Guardiannek, sem a The Timesnak nem volt oka e kifejezés használatára. Egy évtizeddel később, 1998-ban a Guardian egyszer használta, a The Times egyáltalán nem. 2000-ben az előbbi ötször, utóbbi kétszer írta le. Majd 2005-ben a „fordulópont” kifejezés rendszeresen elkezdtek alkalmazni: a Guardianben 41-szer, a The Timesban 48-szor fordult elő; 2007-re 199 alkalommal jelent meg a The Times-ban és 106-szor a Guardianben. 2016-ban ezt a kifejezést 221-szer használták a The Timesban, és 476-szor a Guardianben. Tavaly – 2019-ben – a The Times hatalmas növekedést (1391) mutatott, a Guardianben 685 említése volt.

A média nem csupán mozgósít egy komor szókincset, de fontos szerepet játszik félelemkeltő új kifejezések kitalálásában és népszerűsítésében is. Még egy olyan banális tevékenység, mint az időjárás-jelentés is minidramává változott, olyan retorika elfogadásával, amely a viszonylag normális körülmények által okozott veszélyeket is hatalmasra fújja fel. Az olyan rutinszerű eseményeket, mint vihar, erős havazás vagy magas hőmérséklet, a média „extrém időjárásnak” minősítette. E kifejezés az 1990-es évektől kezdve terjedt el. Az 1990-es években ezt a kifejezést a Nexis adatbázisa szerint 69 újságcím tartalmazta. A következő évtized (2000–2010) első évében már 933 ilyen újságcím jelent meg. A 2010–2019-es évtized során több ezer utalás volt „szélsőséges időjárás”-ra; a Guardianben 933. Ebben az évtizedben – 2010-től mostanáig – 3111 hivatkozást találtam a The Guardianben, és 2363-ot a The Timesban.

A „szélsőséges időjárás” kifejezés a félelemkeltő kultúra paradigmászerű fogalma. A „szélsőséges” melléknév olyan állapotot jelöl, amely messze meghaladja a normálist. Az időjárás és a „szélsőséges” fogalmi kapcsolata a természeti jelenségek által jelentett kockázatok növekvő tendenciáját jelzi, kiemelve ennek a természetellenes eseménynek a váratlan, kiszámíthatatlan és romboló tulajdonságait. Inkább kulturális, mint tudományos metafora, amely korunk szorongásának megragadására szolgál. A kortárs kultúrában a szélsőséges időjárást gyakran morális narratívaként értelmezik, és a felelőtlen emberi viselkedés elkerülhetetlen fenyegető kimeneteleként mutatják be.

Egyesített rémhírterjesztés

A klímaváltozás (mint az emberiség egzisztenciális fenyegetettségének) ábrázolását szokatlanul rugalmasan és szabadon változó narratíva terjeszti. Nagyon sokféle valós vagy fiktív fenyegetéshez kötődhet. A klímaváltozás nem csupán egy jól körülírható fenyegetés, hanem felelős az emberi létet fenyegető egyéb fenyegetések növekvő köréért is. Nézzünk bele a Hope Not Hate nevű brit érdekképviseleti csoport („gyűlöletcsoport-megfigyelő” szervezet) 2019 szeptemberében közzétett jelentésébe. A Guardian híradó címe mindent elárul:

A klímaválság nem csak a szélsőséges időjárás okozója. Szélsőséges politikát is táplál. A szélsőjobb kihasználja a klíma összeomlása által gerjesztett megosztottságot. Ezt pedig nem lehet annyiban hagyni.²

A jelentés arra figyelmeztet, hogy ha „a világ kormányai nem tesznek sürgős intézkedéseket a klímavészelyszel szemben... azt kockáztatjuk, hogy nemcsak az időjárás, hanem a politika is szélsőséges lesz”. A továbbiakban összekapcsolja a 2015-ös „háború vezérelte migránsválság”-ot a bevándorlóellenes érzelmek fellobbanásával, ami viszont az ideggyűlölet feltételezett növekedését okozza.³

Nem csak az éghajlatváltozás felelős a szélsőségesességért. Még a Brexitfenyegetettséggel is szoros kapcsolatot teremtettek. Úgy tűnik, hogy a klímatudomány-tagadók gyakran egy követ fújnak az Európai Unióból való kilépésért kampányolókkal.⁴

A szélsőséges időjárás és a politikai szélsőségeség összekapcsolása jól illusztrálja az általam „egyesített rémhírek narratívája”-ként jellemzett jelenséget. Az egyesített rémhírterjesztés a klímaváltozás által okozott újabb és újabb – eddig még nem is tárgyalt – fenyegetések folyamatos keresését ösztönzi. E vonatkozásban Károly herceg állítása, miszerint a szíriai háborút az éghajlatváltozás okozta, paradigmateremtő.⁵ A globális felmelegedés erőszakos konfliktusok és háborúk okaként való tálalása révén még fenyegetőbb dimenziót kap. Gyakran a globális terrorizmus veszélyét is a globális felmelegedésnek róják fel. „Az éghajlatváltozás a jövőben további terrorizmust jelenthet” – figyelmeztet az Egyesült Nemzetek Szervezete ügynökségének közleménye.⁶ A következőket is tartalmazza:

Az Egyesült Nemzetek Szervezete azon dolgozik, hogy támogassa a kormányzat [sic] stratégiáját a terrorizmus és az erőszakos szélsőségek megelőzése és leküzdése érdekében, olyan módon, hogy az összhangban legyen az éghajlatváltozás ellen, valamint annak megelőzésére és enyhítésére irányuló erőfeszítéseinkkel.

E perspektívából a klímaváltozás elleni küzdelem a terrorizmus elleni stratégia egyik formájának tűnik.

A globális felmelegedést tartják felelősnek minden nagy erdőtüzért, áradásért vagy egyéb természeti katasztrófáért. E narratívák keretében elegendő mindössze annyit kijelenteni, hogy a kettő között valószínű vagy lehetséges oksági kapcsolat van, vagy hogy a klímaváltozás közvetett úton hozzájárulhatott az adott eseményhez.⁷ Egyáltalán nem meglepő, hogy a koronavírus-járvány kitörése is lehetőséget kínált a globális felmelegedéssel való összekapcsolásra. A Harvard Közegészségügyi Iskola kijelentette: „Nincs közvetlen bizonyítékunk arra, hogy az éghajlatváltozás befolyásolja a Covid-19 terjedését”. A bizonyítékok hiánya azonban nem gátolta őket abban, hogy kijelentsék: „tudjuk, hogy az éghajlatváltozás megváltoztatja más földi fajokkal való kapcsolatunkat, és ez fontos következményekkel jár az egészségünkre és a fertőzések kockázatára nézve”. És amennyiben az olvasó nem fogná az adást:

A bolygó felmelegedésével a szárazföldi és a tengeri nagy és kis állatok a pólusok felé tartanak, hogy kijussanak a hőszónából. Ez azt jelenti, hogy az állatok kapcsolatba kerülnek más olyan állatokkal, amelyekkel általában nem találkoznának, és ez lehetőséget teremt arra, hogy a kórokozók új gazdaszervezetekbe kerüljenek.

A klímaváltozás számos kiváltó oka a járványok kockázatát is növeli. Az erdők fogyásának, az élőhelyek elpusztulásának világszerte a legnagyobb okozója a többnyire mezőgazdasági célú erdőirtás. Az élőhelyek elvesztése vándorlásra kényszeríti az állatokat, és így kapcsolat teremődhet más állatokkal vagy emberekkel, akikkel megosztják baktériumaikat. A nagy állattartó telepek révén a fertőzések tovagyűrűzhetnek állatoktól emberekre. Az állati hús iránti keresletcsökkenés és a fenntarthatóbb állattenyésztés csökkentheti a fertőző betegségek kockázatát, és csökkentheti az üvegházhatású gázok kibocsátását.⁸

A bizonyítékok hiánya ellenére az olvasóban nem hagynak kétséget a felől, hogy az ember okozta éghajlatváltozás és a járványok szorosan összefüggenek egymással. Ha esetleg elmulasztották volna a bejelentést: a múlt héten Boris Johnson brit miniszterelnök az éghajlatváltozási csúcstalálkozón (Climate Ambition Summit) kijelentette, hogy az éghajlatváltozás „sokkal pusztítóbb”, mint a Covid.

A globális felmelegedést mentálhigiénés problémaként is feldolgozták. Paradox módon, hiszen a környezetisták évtizedeken át globális vészhelyezettel ijesztgették az embereket, most pedig minden felelősséget elhárítottak azzal, hogy az éghajlatváltozást nevezték meg az „ökoszorongás” okozásáért, különösen a gyermekek körében. A klímariogatók érdemének könyvelik el ezen állítólagos rossz közérzet, az „ökoszorongás” felfedezését. Az éghajlati katasztrófák összekapcsolása a gyermekek mentális egészségének romlásával lehetővé teszi számukra az ökofélelem narratívájának fellendítését.

Az ökoszorongás járványáról szóló jelentéseket nem támasztják alá komoly statisztikai bizonyítékok. „Nincsenek statisztikák az ökoszorongás elterjedtségéről, de néhány szakértő szerint a klímaváltozás miatti lakossági szorongás fokozódik” – jegyzi meg egy e témáról szóló cikk. Ez egy másik módja annak, hogy azt mondjuk, hogy előrehaladás közben mi magunk alkotjuk a dolgokat. Susan Clayton, a „Mentális egészség és a változó éghajlat: hatások, következmények és útmutatás” című jelentés társszerzője a következőket feltételezi:

Elmondhatjuk, hogy az emberek jelentős része stresszt és aggodalmat érez az éghajlatváltozás lehetséges hatásai miatt, és hogy az aggodalom mértéke szinte biztosan növekszik.

Környezetisták, közegészségügyi kampányolók, a húsfogyasztás elleni kereszteslovagok különítménye, életmódguruk és döntéshozók azt állítják, hogy az elhízási válság és az éghajlatváltozás által okozott veszély elválaszthatatlanul összekapcsolódik. Ian Roberts, a londoni Higiéniai és Trópusi Orvostudományi Egyetem (London School of Hygiene and Tropical Medicine) közegészségügyi professzora a New Scientist 2007. júniusi számában azzal érvelt, hogy „a pandémiás elhízás egy energiaörvény”, ezért „eljött az ideje annak, hogy lehetséges környezeti katasztrófaként kezeljük”.⁹ Azt tanácsolja, hogy az elhízást ne csak közegészségügyi problémának tekintsük, mivel okait illetően részleges átfedésben van a globális felmelegedés okaival. Roberts diagnózisában az az érdekes, hogy a kapzsi egyéni magatartás elítélése összekapcsolódik azzal a felhívással, hogy megvédjék a bolygót a falánkságtól. Célkeresztjébe azok az emberek kerültek, akiknek a torkossága nemcsak őket viszi szó szerint pusztulásba, hanem féktelen magatartásukkal a világ jövőjét is veszélyeztetik. Roberts a „globális elhízási járvány” „a klímaváltozás mozgatórugója”-ként állítja be. De azt is elmagyarázza, hogy amint az emberek egyre inkább függenek autóiktól és munkaerőt megtakarító eszközeiktől, és ezáltal csökkentették saját energiaráfordításukat, „növelték az elégetett fosszilis üzemanyag mennyiségét”. Gyakran visszatérő képet idéz fel a kövér emberek folyamatosan bővülő seregéről, akiknek falánk étvágya az éghajlatváltozás mozgatórugója.

„Nem véletlen, hogy az elhízás az Egyesült Államokban a legnagyobb mértékű, ott, ahol az egy főre eső szén-dioxid-kibocsátás meghaladja a többi nemzetét. Egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy az elhízott emberek közvetlen hatással vannak az éghajlatra” – állítja Roberts, majd kijelenti, hogy „minél inkább súlyosbodik az elhízásjárvány, annál nagyobb hatást fejt ki a globális felmelegedésre”. Az elhízott társadalom ilyenét ábrázolása az amerikai életmód elítélését jelenti. Amerikát és elhízott állampolgárainak seregét nemcsak önmagukra, hanem a globális környezetre és az összes emberre nézve is veszélyes fenyegetésként mutatják be.

Ezelőtt vallási vezetők ítékeztek azon bűnösök fölött, akiket felelősnek tartottak a közösségüket sújtó szerencsétlenségért. A XXI. század újra felfedezte a falánkság halálos bűnét, elhízásra átkeresztelve. Ez eredendően bűnösnek tekintett életmód, ami az emberiség egészére nézve súlyos következményekkel jár. Roberts professzor az elhízás felé vezető utat nevezi meg a globális pusztuláshoz vezető erkölcstelen út kezdeteként. Az egész akkor kezdődik, amikor valaki „úgy dönt, hogy inkább vezet, mintsem elgyalogol a fél mérföldre lévő irodáig, csak azért, hogy néhány perccel hamarabb odaérjen”. Ez az önmagában ártalmatlan dolog valóban rettenetes következmények lehetőségét rejti magában. Roberts belelendül: „egy ilyen lusta egyénnek először csak egy kilogramm zsírtöbblete keletkezik, de ahogy tovább hízik, végül egyre nehezkesebben képes mozogni, és vonakodik járni vagy biciklizni”. A körülötte gázoló, levegő után kapkodó kövér embereket hamarosan „hátfájás, ízületi gyulladás és légszomj vagy valami még rosszabb” sújtja – állítja a közegészségügyi szakemberből lett prédikátor. Roberts nem tudja megállni, hogy ne emelje tovább a tétet. Arra figyelmeztet, hogy az elhízás „növeli a szívbetegségek, az agyvérzés, a cukorbetegség, az ízületi betegségek, a meddőség, az epekő és a rák több típusának kockázatát”. A legrosszabb, ha az elhízás következtében az önértékelés romlik, ami „kényelmi évéshez és talán italozáshoz is vezet”. Ez az egzisztenciális pokolba való süllyedés önmagában is elég kellemetlen, de még súlyosabb következményekkel jár a környezetre nézve – „nagyobb mennyiségű és intenzívebb anyagcsereje miatt jobban érezni fogja a hőséget a globálisan felmelegedett nyarakon, és ő lesz az első, aki bekapcsolja az energiaigényes légkondicionálót”.

Az „egyél kevesebbet: így mentsd meg önmagadat és a bolygót” üzenetet az Atlanti-óceán mindkét oldalán félelemkeltők támogatják. Amerikai közegészségügyi szakértők és környezetisták

gyakran összecsatolják a két pánikot. A két félelem egyesítését a mondanivaló megerősítésének tartják, ami az emberek életmódja ellen folytatott keresztshadjárat hatékony felerősítése. „A legutóbbi évszázad során ez jelentheti a legnagyobb közegészségügyi lehetőséget” – mondta lelkesen Jonathan Paz, a Wisconsini Egyetem egészségtudományi professzora, a Nemzetközi Ökológiai és Egészségügyi Szövetség elnöke. Paz szerint az elhízás az „első számú járvány”, amely megmetyeljezi az Egyesült Államokat. Azt állítja, hogy a vezető halálokok „az ülő életmódhoz, légszennyezéshez vagy gépjármű-balesetekhez köthetők, és ha képesek lennénk szembenézni az éghajlatváltozással, zöldebb városokkal, nagyobb járhatósággal és kerékpározhatósággal rendelkezünk, megnövekedne a fitneszszintünk, csökkenne a légszennyezés és az üvegházgáz-kibocsátás”.

Az elmúlt években az elhízás és az éghajlatváltozás összefüggésének hírverése elnyerte a közegészségügyi tisztviselők támogatását. Howard Frumkin, az Egyesült Államok Betegség-ellenőrzési Központjában (US CDC) az Országos Környezet-egészségügyi Központ és a Mérgező Anyagok és Betegségek Nyilvántartási Ügynökség (NCEH/ATSDR) igazgatója szerint szervezete nagyra értékeli a globális felmelegedés és az elhízással összefüggő betegségek elleni küzdelem „társelőnyeinek” előmozdítását a napi testmozgás ösztönzése, például iskolába vagy munkahelyre járás által. Frumkin azzal érvel, hogy „egy olyan egyszerű beavatkozás, mint az iskolába járás egyúttal klímaváltozási, elhízási, cukorbetegségi, továbbá biztonsági beavatkozás is”. Ez az egyesített félelemkeltés egyik nagyon erős állítása.¹⁰ Ugyanebben a szellemben egy kutató azzal büszkélkedik, hogy be tudja bizonyítani: „a napi testmozgás ajánlott szintjének elfogadása (egy órás gyaloglással vagy kerékpározással helyettesíteni az autós utazásokat) enyhítheti az összes ország három legsürgetőbb problémáját: az olajfüggőséget, az éghajlatváltozást és az egészségügyet.”¹¹

Egyes rémhírforrások természetesen nem csak ahhoz ragaszkodnak, hogy az emberek kiszálljanak az autójukból. Dr. Robert Lawrence a Johns Hopkins Közegészségügyi Iskolából kevesebb húsfogyasztást javasol. Úgy tűnik, hogy a globális hústermelés adja a világ üvegházgáz-kibocsátásának 18 százalékát. Fogyasztása – különösen a vörös hús fogyasztása – számos betegséghez kapcsolódik, például a vastagbélrákhoz. A The Lancet folyóiratban megjelent tanulmány ugyanebben a szellemben azt követeli, hogy a hústermelést jelentősen csökkenteni kell annak érdekében, hogy minimalizálják a növekvő fogyasztásból eredő egészségügyi és éghajlatváltozási kockázatokat. Úgy tűnik, hogy a húsfogyasztás-csökkentés előnyei még nagyobbak lennének, ha kevesebb szájat kellene etetni. Azt a következtetést vonja le, hogy „az állati eredetű élelmiszerek teljes fogyasztását természetes módon csökkentené a világ népességnövekedésének további lassulása”.¹² Úgy tűnik, mintha az egyesített félelemkeltő taktikánk újabb érvet talált volna az üzenet megerősítésére: a népesség növekedésétől való klasszikus félelmet. Miért is állnánk meg lefogyásnál? Miért ne lehetne mindjárt a bolygón élők számát is csökkenteni? Pedig a nagyobb lélekszám nem probléma: a több száj, a több agy és a több kéz pár inkább segíti, mint gátolja az emberi fejlődést.¹³

Az embergyűlölet narratívája

Az egzisztenciális fenyegetések narratívája szerint az emberiségre a legnagyobb veszélyt maga az emberi faj jelenti. A narratívát az embergyűlölet (mizantropia) mindent átható mértéktelensége hatja át.

A közelmúltban elkészített „Advocacy Toolkit for Family Planning Advocates” (Támogató eszközkészlet családtervezési szószólók számára) a népességszabályozás szükségességének érvelésében bírja az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi testület felhatalmazását. Megállapítja, hogy „a népesség növekedésének lassításával csökkentjük a nem szándékos terhességeket, ami mérsékli a környezeti hatások kockázatát, és növeli a klímaváltozással, a vízhiánnyal, az élelmiszerbizonytalansággal, a biodiverzitás-csökkenéssel és a kapcsolódó fenyegetésekkel szembeni társadalmi ellenálló képességet”.¹⁴ A népességszabályozás szószólói a társadalom gyermektelen világról alkotott ideáljának legitimálása érdekében a társadalom globális kihalástól való félelmére hivatkoznak.

A gyermekvállalást – különösen a sok gyermeket – egyre inkább ökobűncselekményként kezelik. E nézőpontból egy új emberi élet csak extra szén-dioxid-kibocsátást jelent. Ezért szerintük nyilvánvalóan előnyösebb volna, ha ezek az új emberi életek egyszerűen nem is jönnének világra. „A

Népszerűség Számít nevű szervezet (Population Matters, az Optimum Population Trust utódszervezete) egyszer kijelentette: egy „nem létező embernek nincs környezeti lábnyoma; a kibocsátási „megtakarítás” azonnali és teljes”¹⁵. Ezt az embergyűlölő érzelmet Barry Walters, ausztrál szülésorvos-professzor is egyértelművé tette:

Az antropogén üvegházhatású gázok jelentik a legnagyobb globális szennyezőforrást, amelyhez messze a legnagyobb mértékben a fejlett világban élő emberek járulnak hozzá. Minden ausztrál újszülött átlagosan 80 éven át tartó erőteljes üvegházgáz-kibocsátást jelent. Nem csak egyszerű kilélegzés, hanem a társadalmunkra jellemző erőszakos erőforrás-fogyasztás által is. Mit tegyünk mi, környezettudatos orvosok? Rá kell mutatnunk a következményekre mindazok számára, akik azokat nem látják, beleértve szükség esetén az egészségügyi minisztereket is. Az anyák pénzügyi zsákmányszerzésével, és ezáltal az üvegházhatást okozó barátságtalan viselkedés jutalmazásával ellentétben, széndioxid-adó-szerű babaadó („Baby Levy”) bevezetését javaslom, összhangban a „szennyező fizet” elvvel.¹⁶

A történelem folyamán a legkülönbözőbb kultúrák egyedülálló pillanatként ünnepelték a születést, kifejezve életörömüket. Ennek az eseménynek az „üvegház-barátságtalan viselkedésként” történő újraértelmezése (amelyben a szén-dioxid-csökkenés válik legfőbb erkölcsi követelménnyé) egy velejéig romlott elképzelés! Ha minden újszülöttet embertelen és professzionális szennyezőnek („erős üvegházgáz-kibocsátó forrásnak”) tekintünk, nagyon nehéz lesz nem neheztelni az emberi fajra, annak gyarodása miatt.

Ha a csecsemő születését felesleges és elfogadhatatlan tehernek tekintik a bolygó teherbíró képességére nézve, csak idő kérdése, hogy magát az embert is eredendően fenyegetésnek tekintsék. A létfenyegetések (egzisztenciális fenyegetések) narratívájának egyik sajátossága az erőteljes gyanakvás az emberi fajjal szemben. A rémhírek előbb vagy utóbb közvetlenül ellenünk fordulnak. A gyanakvás és a félelem szisztematikus közvetítése menthetetlenül az emberi motivációk ellen, legvégül önmagunk iránti bizalmatlanságba torkollik. A termékenységre vonatkozó szén-dioxid-adó követelése esetén az új csecsemő meghatározó identitása „szennyező” lesz. A megszületés „szennyező fizet” elv alá vetése az embergyűlölő képzelet legsötétebb oldalát tárja fel.

Potenciális szennyezőként a csecsemők megszűnnek aranyos, ölelni való lényeknek lenni, akik oly sok örömet szereznek életünkben. Kedvességüktől és ártatlanságuktól való megfosztásuk megkönnyíti a félelemkeltést azáltal, hogy sokan (túl sokan) már nem az utódokat tekintik a legfontosabbnak. Az elmúlt évszázadok során a csecsemőket gyakran áldásként ábrázolták. De most egyesek azzal jönnek elő, hogy a hiányuk az áldás – legalábbis a környezet számára. Az emberi élet szemléletének ezt a megfordítását Kelpie Wilson környezetista író is határozottan támogatja, aki az abortuszt nem annyira olyan lehetőségként mutatja be, hogy a nők dönthessenek életük folyásáról, hanem olyan áldozatként, amelyet érdemes meghozni a környezet érdekében. „Annak a megértése, hogy egy apró embriót néha fel kell áldozni a család vagy az egész emberi faj nagyobb javára, a mi számunkra egyenesen erkölcsi magaslatot jelent” – állítja Wilson. Miért is? Mert „jól meg kell gondolnunk, hogyan élünk holnap egy erőforrás-hiányos és éghajlatváltozással veszélyeztetett bolygón”. Wilson szempontjából az abortusz erkölcsileg indokolt, mint erőforrás-megtakarítási stratégia. A hölgy úgy véli, hogy „az abortuszra törekvő nők többsége a már meglévő gyermekek erőforrásainak megőrzése érdekében” cselekszik. A „bolygó fizikai határaitól” szóló félelemkeltő történeteket „az abortusszal kapcsolatos erkölcsi érvként” állítják be.¹⁷

Az a könnyedség, amivel a rossz előérzetet ott lebegtetik az éghajlatváltozástól az elhízásig, továbbá számos egyéb életmódbeli kérdéstől kezdve az emberi szaporodás és abortusz nagyon intim tapasztalataig, azt jelzi, hogy szó szerint minden tapasztalat ki lehet téve e hatásnak. Kiemeli továbbá a rémhírek egyik legpusztítóbb és legelítélendőbb tulajdonságát, miszerint túl gyakran sikerül szorongásainkat önmagunktól való félelemmé alakítani. Ha ártatlan újszülötteket élethossziglani szennyezőnek ábrázolnak, marad-e remény az emberi faj számára?

Tizenegy évvel ezelőtt, amikor először akartam arra felhívni a figyelmet, hogy a születést hogyan helyezik be az éghajlattal kapcsolatos egzisztenciális félelmek előmozdítására alkalmas mozgatórugók közé, egyesek azért kritizáltak, mert szerintük túl nagy jelentőséget tulajdonítottam ennek az aspektusnak. Ma nehéz tagadni, hogy e narratíva igenis hatással volt egyes emberek szaporodáshoz

való hozzáállására. Gyakran hallani olyan fiatalokról, akik azt ígérik, hogy a bolygó megmentése érdekében nem lesznek gyermekeik.

A „BirthStrike” mozgalmat megalapító klímaaktivisták úgy döntöttek, hogy „az ökológiai válság súlyossága és a kormányzó erők egzisztenciális fenyegetéssel szemben tanúsított jelenlegi tétlensége miatt nem vállalnak gyermeket”.¹⁸ A BirthStrike honlapján olyan személyek megnyilatkozásai találhatók, akik szerint helytelen szülni.¹⁹ A 39 éves Aletha azt mondja:

Férjemmel együtt az az elsődleges célunk, hogy ne hozzunk világra újabb gyermeket elviselhetetlen (például kánikulával és aszályal jellemzett) jövőbeni állapotokba, hiszen Indiában és Pakisztánban a kánikulának már eddig is voltak gyermekáldozatai.

Azt az elképzelést, hogy a szülés valamiféle bűncselekmény a környezet ellen, ma már celebek is támogatják. Miley Cyrus szerint az Y generáció „már nem akar szaporodni, mert tudják, hogy a Föld számára elviselhetetlen lenne”.²⁰

A BirthStrike mozgalom nem más, mint a pesszimizmus embergyűlölő kultúrájának legszélsőségesebb és legnyomasztóbb megnyilvánulása. Nem környezeti kötődésük, hanem embergyűlöletük mondatja velük, hogy a világ jobb hely lenne, ha az emberek nem szülnének gyermeket. A csecsemőkről mint a bolygó szennyezőiről alkotott véleményük zökkenőmentesen összekapcsolódik azzal a nézettel, miszerint az ember erkölcsileg kétlábú szennyezővé törpül.

A narratíva elszabadult

Az éghajlattal kapcsolatos egzisztenciális fenyegetések narratívája egyre inkább a gonosz ideológiájává változik, amely megpróbálja megbüntetni mindazokat, akik vétkeztek az éghajlat ellen. Akik hosszú évtizedek alatt sem voltak hajlandók elfogadni a klímakonszenzust, erkölcsileg „klímatagodóként” kellett elítélni, amely egyértelműen a holokauszt tagadására utal.

A tagadás tényének általános transzcendentális gonosszá való átalakulását jelzi, hogy a megbélyegzés a népirtás körüli történelmi viták területéről mennyire könnyedén siklott át más vitakérdésekre. A tagadás szabadúszó istenkáromló státuszt szerzett, ami a legkülönfélébb problémákhoz köthető. A klímakritikusok egyik opponense szerint a „klímaváltozás”, a „globális felmelegedés”, az „emberi hatások” és az „alkalmazkodás” fogalmai már maguk is az emberi jogokkal való visszaélés egyéb módjaiból ismert tagadási formák. Szerinte mindezek a fogalmak a környezet elleni bűncselekményt elkövetők erkölcsi felelősségét elhomályosító „tudományos megszépítés” kifejeződései.²¹

Az éghajlattal kapcsolatos véleménykülönbség szerintük nem megengedett, mivel azok, akik nem hajlandók elfogadni a klímavészhelyzet-alapú tárgyalásmódot, nem rendelkeznek vitára érdemes nézetekkel. Az érvelésnek nincs két oldala. A szkepticizmus cselekedete a tagadás bűncselekményének morális megfelelője – és a tagadás megbélyegzésével ez a vád szekuláris istenkáromlás formáját nyerte el. Úgyhogy egy könyvet, amit az uralkodó környezeti felfogással szemben szkeptikus szerző írt, e szavakkal utasítottak el: „a szöveg azok stratégiáját alkalmazza, akik például azzal érvelnek, hogy a meleg férfiak nem halnak meg az AIDS-ben, hogy a náciok nem különítették el a zsidókat megsemmisítés céljából, és így tovább”.²² A három súlyos vádpont erőltetett összekapcsolásának az az üzenete, hogy a tagadás nem más, mint univerzális istenkáromlás.

A különvéleménnyel és a kritikával szembeni intolerancia a globális vitában kóros méreteket öltött. Ide sorolható, hogy Ed Milliband korábbi energiaügyi és éghajlatváltozási miniszter hivatalból feljelentette a szkeptikusokat, és hadat üzent nekik. „Nagyon sokféle szkeptikus ember van, de az, hogy kik ők, kevésbé fontos, mint amit mondanak, és amit mondanak, mélységesen veszélyes” – jelentette ki.²³ Intoleranciájának mély családi gyökerei vannak. Testvére, David, korábbi környezetügyi miniszter azt mondta: „A klímaváltozás tudományos háttéréről folytatott vita kimerítő volt, és valóban véget ért”. Az az állítás, hogy a klímaváltozással kapcsolatos bizonytalanság legmegfelelőbbben a vita lezárásával oldható meg, jól szemlélteti, hogy a döntéshozók és a véleményformálók milyen könnyedén követelhetik a „veszélyes” ötletek elhallgattatását.

Idén (2020-ban) a klíma-kereszteslovagok ellenfeleinek démonizálása új stratégiához vezetett: a nemzetközi jogot is megkísérlik igénybe venni, hogy bűncselekménnyel vádolhassák a kételkedőket. Az

újonnan kitalált „ökocid” bűncselekmény célja az olyan viselkedési formák kriminalizálása, amelyek ellentétesek az éghajlati aktivisták konszenzusával. A klímakeresztések nemzetközi ügyvédekkel és döntéshozókkal dolgoznak a nemzetközi büntetőjog módosításán. Céljuk az ún. ökocídium (ecocide) jogi definíciójának megfogalmazása, amely olyan létező nemzetközi bűncselekmények sorát egészítené ki, mint például az emberiség elleni bűncselekmények, a háborús bűncselekmények és a népirtás.²⁴ Joe Biden megválasztott amerikai elnök az ökocídiumra adott válaszként az öko-imperializmust fogadta el. Úgy döntött, hogy az éghajlatváltozással nem foglalkozó országokat „klímabetyároknak” titulálja. Az első célpont valószínűleg Brazília lesz.²⁵

Nyilvánvaló, hogy a klíma- és a Covid-korszak létfenyegetési narratívája a pandémia után új lendületet kap. A Covid által kiváltott félelmek kiaknázása példátlan befolyással ruházta fel ezt a narratívát. Éppen ezért egyre több jel utal arra, hogy a Covid miatti leállás modellként szolgál majd a klímavészhelyzet narratívájának átfogalmazásához. Az éghajlatváltozást és a koronavírus-járványt már több személyiség is összekapcsolta, például Al Gore volt amerikai alelnök és Bill Gates milliárdos. Utóbbi egy nemrégiben megjelent véleménycikkben kijelentette: „Bármilyen szörnyű is ez a járvány, az éghajlatváltozás még rosszabb is lehet”.²⁶

A pandémiát követő Nagy Újrakezdést (Great Reset) gyakran úgy tekintik, mint átmenetet egy klímabarát utópiára. A Great Reset narratívája révén, embermilliók érthető koronavírus-aggodalmaira támaszkodva, az aktivisták elkezdték előmozdítani a klímaleállás ügyét.²⁷

Úgy tűnik, hogy a reklámpiar bizonyos részei teljes szívvel állnak a Great Reset mozgalom mögött. Az egyik webhelyük szerint:

*A Nagy Újrakezdés (The Great Reset) egy kulturális mozgalom, amely fenntartja a leállás során kialakult pozitív környezeti magatartást és beágyazza ezt a társadalomba. Mint egy iparágnak, „újra kell kezdenünk”, „újra kell kezdenünk munkánkat” és „újra kell kezdenünk a hatásunkat is” mérlegelni. Az emberek 77%-a ugyanis úgy gondolja, hogy a kreatív ipar felelőssége arra ösztönözni az embereket, hogy fenntarthatóbban viselkedjenek, úgy, amint a Covid-leállás idején történt. Csak 23% gondolja úgy, hogy a reklámnak az eddigiekhez hasonlóan fogyasztásra, vásárlásra és repülésre kell ösztönöznie az embereket. Az indító kampány kreatív együttműködés a versengő ügynökségek között, amelyet a Purpose Disruptors vezet, részükről több mint kétszázan vesznek benne részt.*²⁸

Valószínű, hogy a Nagy Újrakezdés narratívája megkísérli majd elfogadottá tenni a leállási kultúrát, és tényként kezelni azt.

Azok számára, akik nem kívánnak leállási utópiában élni, az egzisztenciális fenyegetési narratívával szemben meggyőző ellennarratívát kell kidolgozniuk. Ehhez elengedhetetlen, hogy megkérdőjelezzünk mindent, aminek alapján a klímavészhelyzet akarná kimondani a végszót minden olyan témában, ami nem tartozik a tárgykörhöz. Világos mondanivalóra van szükségünk, amelyet a szabadság iránti egyértelmű elkötelezettségünk támaszt alá: az eszmecsere és a vita szabadsága, valamint a hajlamunk szerint való élet szabadsága. A szólásszabadság megszüntetése ellen kampányoló csoportokkal való szövetségkötés fontos elem a tolerancia és a szabadság kulturális tekintélyének visszaszerzéséhez.

A klímaleállás különféle verzióinak megkérdőjelezése egybecseng a közegészségügyi zsarnokság alóli szabadság sokak által vágyott elismerésével. És ezeket az embereket arra bátoríthatja, hogy a klímát övező csendes és nem túl csendes hisztériát gerjesztő kulturális forgatókönyv fontos aspektusait is vonják be a tisztázandó kérdések közé.

Jegyzetek

- ¹ Az előrejelzés vitájához ld. <https://www.dailymail.co.uk/news/article-9024511/Climate-change-end-snowy-winters-Whiteouts-thing-past-Met-Office-says.html>.
- ² The Guardian, 19 September 2019.
- ³ The Guardian, 19 September 2019.
- ⁴ <https://www.desmog.co.uk/brexit-climate-deniers>
- ⁵ <https://www.bbc.co.uk/news/uk-34897796>
- ⁶ <https://www.unodc.org/nigeria/en/climate-change-could-mean-more-terrorism-in-the-future.html>.
- ⁷ Vita a kanadai erdőtüzekről: <https://www.independent.co.uk/news/world/americas/canada-wildfire-fire-climate-change-connection-fort-mcmurray-firestorm-a7018581.html>.
- ⁸ <https://www.hsph.harvard.edu/c-change/subtopics/coronavirus-and-climate-change/>.
- ⁹ See New Scientist, 27 June 2007, p. 21.
- ¹⁰ Paz and Frumkin hivatkozva van itt: Seth Borenstein ‘Scientists suggest cutting calories and carbon dioxide could help save lives and planet’. Associated Press, 12 November 2007.
- ¹¹ Paul Higgins (2005) ‘Exercise-based transportation reduces oil-dependence, carbon emission and obesity’, Environmental Conservation, vol. 32, no. 3, p. 197.
- ¹² Anthony McMichael, John Powles, Colin Butler and Ricardo Uauy (2007) ‘Food, livestock production, energy, climate change, and health’, The Lancet, 6 October 2007, p. 1262.
- ¹³ Ld. Frank Furedi (1997) Population And Development, Polity Press: Cambridge.
- ¹⁴ <https://populationandsustainability.org/wp-content/uploads/2016/11/Climate-Change-Time-to-Think-Family-Planning-Final.pdf>
- ¹⁵ Dominic Lawson, ‘A retort to the population control freaks’. The Independent, 6 November 2007. <https://www.independent.co.uk/voices/commentators/dominic-lawson/dominic-lawson-a-retort-to-the-population-control-freaks-399128.html>.
- ¹⁶ Barry N J Walters and Garry Egger. ‘Personal carbon trading: a potential “stealth intervention” for obesity reduction?’ Medical Journal of Australia, Volume 187 Number 11/12, 3/17 December 2007.
- ¹⁷ Ld. Kelpie Wilson, ‘Abortion and the Earth’, Truthout, 29 January 2008, www.truthout.org.
- ¹⁸ Ella Whelan, ‘Having kids won’t kill the planet’, Spiked Online, 18 July 2019. <https://www.spiked-online.com/2019/07/18/having-kids-wont-kill-the-planet/>.
- ¹⁹ <https://birthstrike.tumblr.com/>.
- ²⁰ Alyssa Bailey, ‘Miley Cyrus says climate change has affected her stance on having kids’. Elle, 13 July 2019.
- ²¹ George Marshall ‘The psychology of denial: our failure to act against climate change’, The Ecologist, 22 September 2001. <https://www.elle.com/culture/celebrities/a28381501/miley-cyrus-climate-change-baby-plans-liam-hemsworth/>.
- ²² Stuart Pimm and Jeff Harvey ‘No need to worry about the future’, Nature, 8 November 2001.
- ²³ Ld. ‘Milliband declares war on climate change sceptics’, The Observer, 31 January, 2010.
- ²⁴ <https://www.theguardian.com/law/2020/nov/30/international-lawyers-draft-plan-to-criminalise-ecosystem-destruction>.
- ²⁵ <https://www.vox.com/21558425/brazil-bolsonaro-biden-climate-change-amazon>
- ²⁶ <https://www.gatesnotes.com/Energy/Climate-and-COVID-19>.
- ²⁷ Lásd például a Mariana Mazzucato professzor (UCL Innovációs és Közcélú Intézet) körüli vitát és az éghajlatzárlat ötletét, ahol a kormányok „betiltanák a vörös hús fogyasztását és szélsőséges energiatakarékossági intézkedéseket vezetnének be, míg a fosszilis üzemanyagokkal foglalkozó vállalatoknak fel kellene hagyni a fűrészi tevékenységgel.
- ²⁸ <https://www.purposedisruptors.org/the-great-reset>.

Megoldatlan

Steve E. Koonin

Elhangzott:

Steve E. Koonin: Unsettled. 2021 Annual Lecture, The Global Warming Policy Foundation, 18 November 2021. Steve Koonin: Unsettled (Megoldatlan)

<https://www.youtube.com/watch?v=6Tz1MiX1p5I>

Eredeti (angol) <https://www.thegwpcf.org/content/uploads/2021/11/Steve-Koonin-2021-GWPF-Lecture.pdf>

Magyarul is megjelent a GWPF kiadásában, elérhető itt: <https://www.enpol2000.hu/szakmai-keres/koernyezetvedelem/article/Szakmai%20keres%C5%91/31-K%C3%B6rnyezetv%C3%A9delem/934-a-gwpcf-2021-evi-unnepi-eloadasa>

Fordította: Szarka László Csaba. Megjelenik a GWPF jóváhagyásával.

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 tőrés határra, 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 fenyegetettség', '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 vennék.

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 'elképzелhetetlen'. 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 szemezgetések, 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.

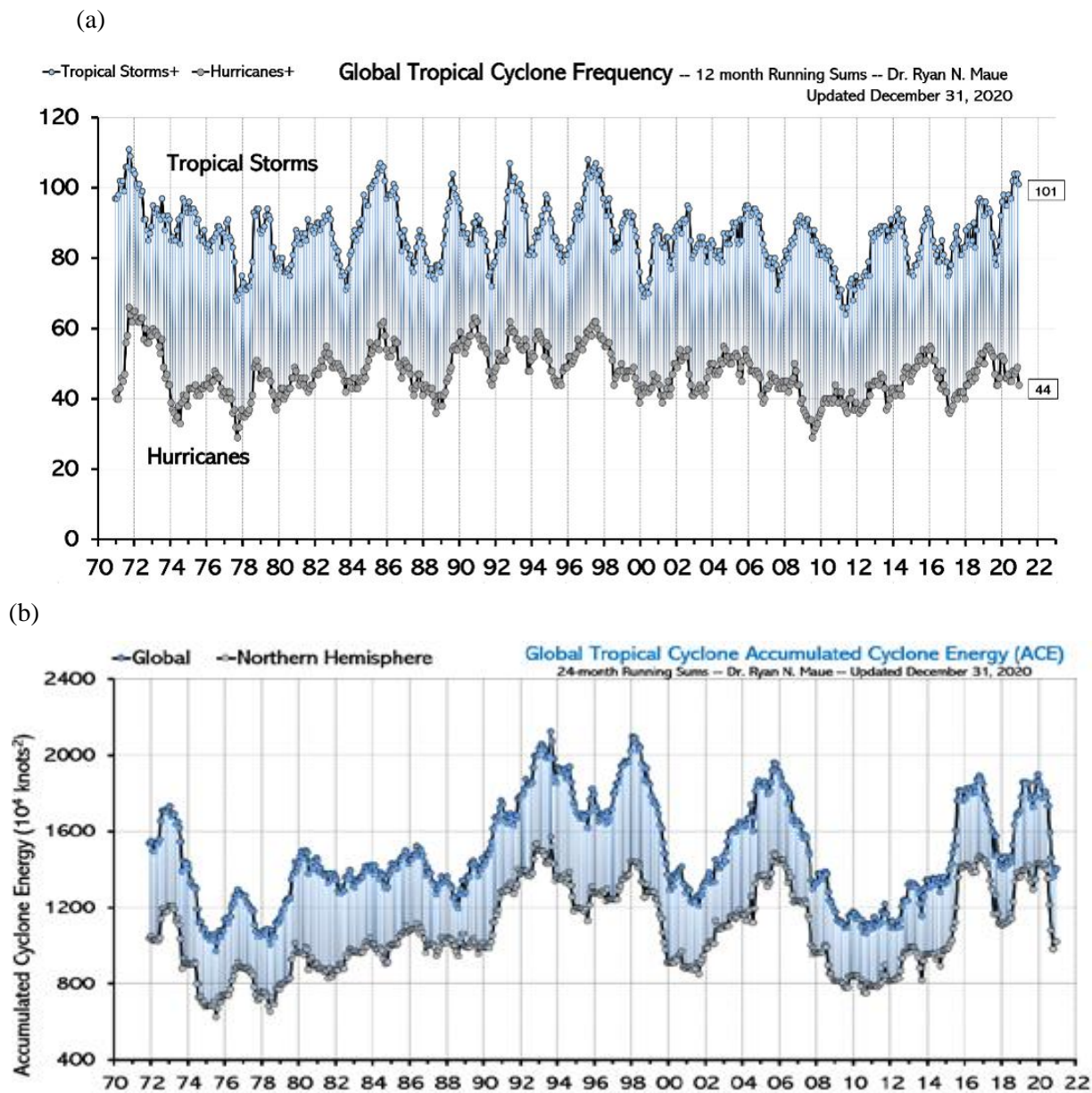
Amint az ENSZ klímajelentés megjelent (augusztus 9-én), Guterres máris 'az emberiség vörös kódjáról' beszélt. Ha végigböngésszük azt a 3949 oldalas jelentést, amin több száz kutató három éven át dolgozott, egyáltalán nem találunk benne olyan szavakat, hogy 'egzisztenciális fenyegetés', 'klímakatasztrófa', 'klímazerencsétlenség' stb. A 'klímakrízis' kifejezés egyetlenegyszer 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 scenáriókat 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 szélsőesség 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 ciklonaktivitásban hosszú távú (több évtizedes) trend lenne (CSSR, 258. oldal). Az AR6-ban pedig az 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.



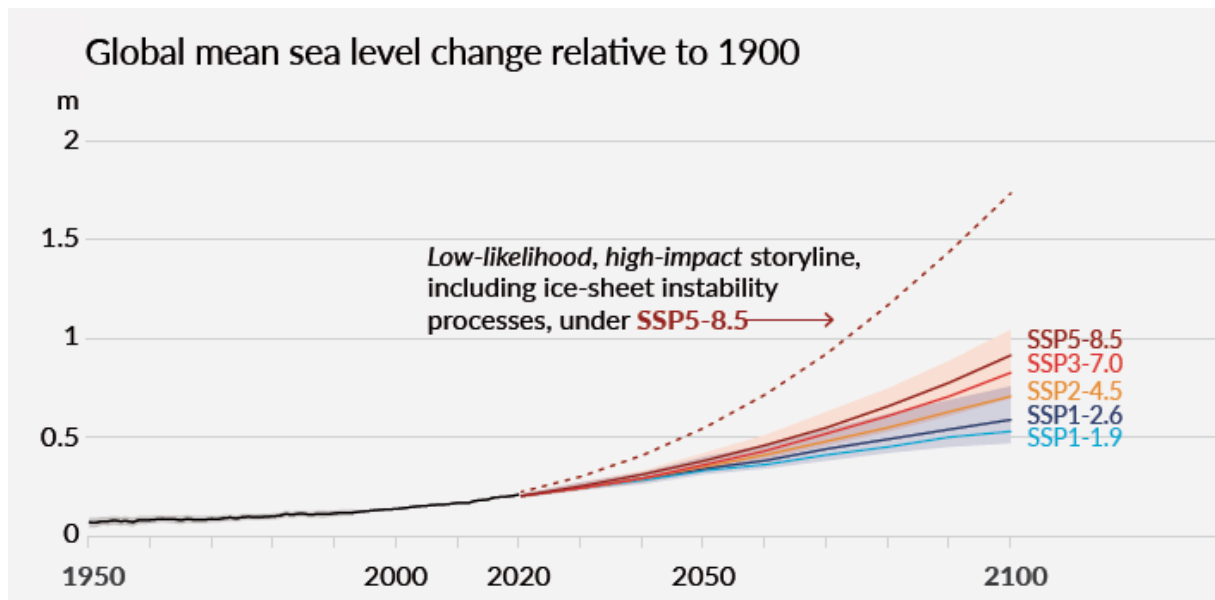
1. ábra: Globális hurrikán-gyakoriság és összegzett ciklon-energia

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

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

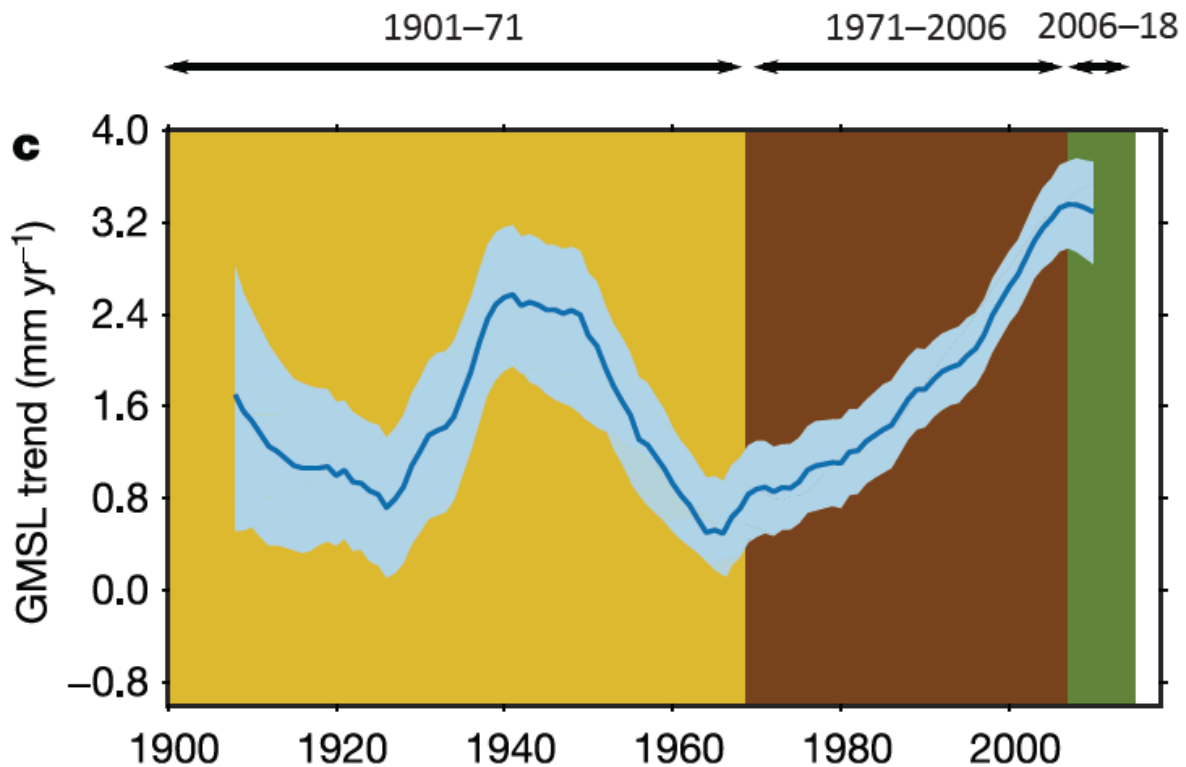
készített összefoglaló (2. ábra, az AR6 SPM A.1.7.). Az 1950-es adatokból különféle kibocsátási scenáriók alapján vetítik ki a klímamodellezzéssel 2100-ig adódó tengerszint-emelkedési trendeket.

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. periódusé (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.



2. ábra: Az AR6 a tengerszint-emelkedésről

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 kattintani, 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.

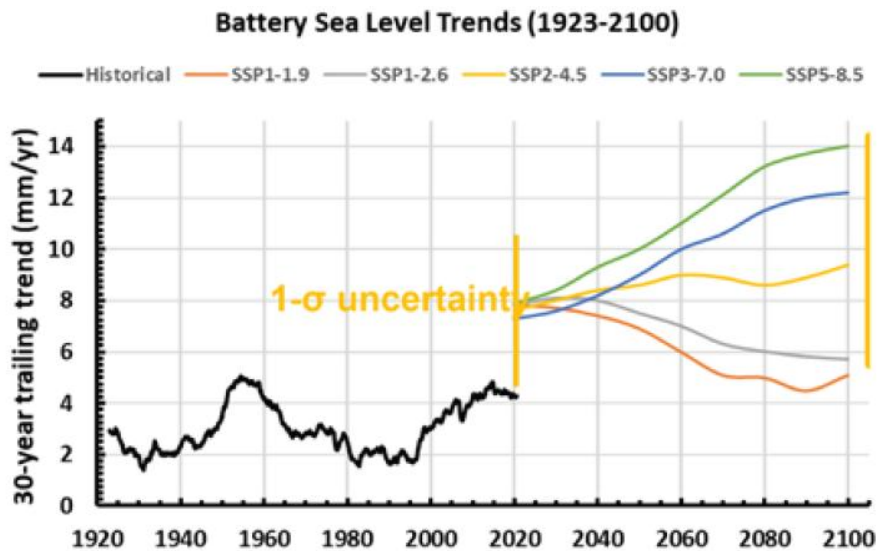


3. ábra: A tengerszint-emelkedés AR-féle tárgyalási módja Frederikse et al. alapján

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

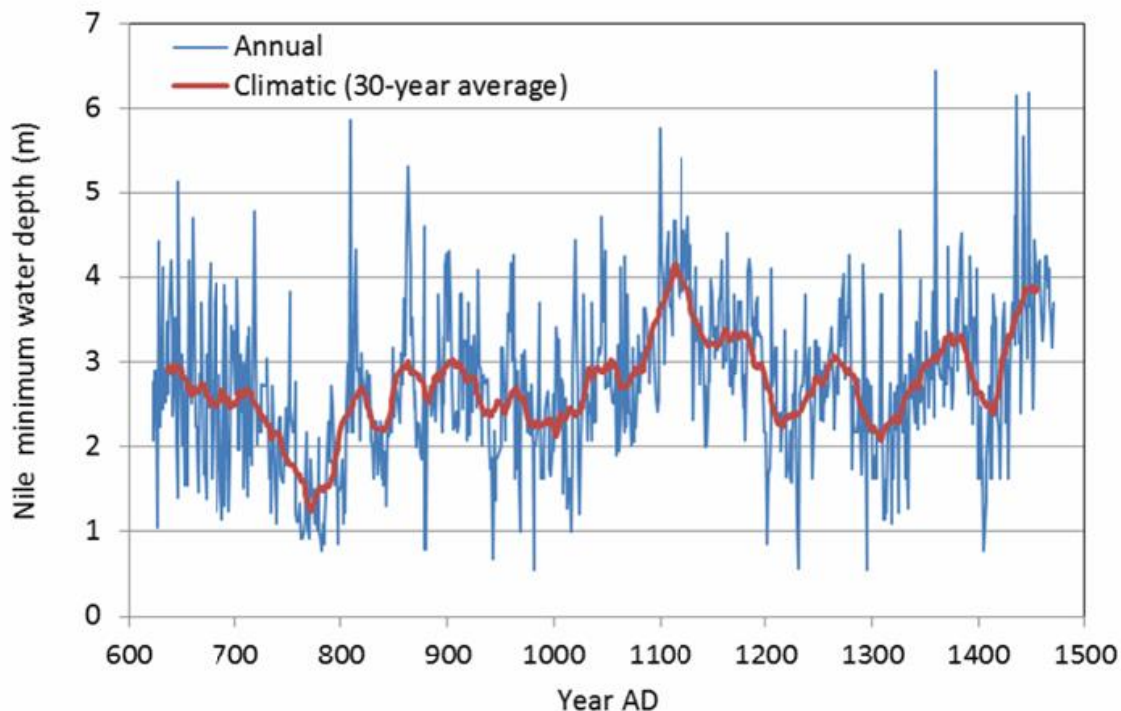
’Nem javallt e klímamodellek helyi, gyakorlati célokra történő alkalmazása. A klímamodellek ugyanis képtelenek a jövőbeli viszonyok olyan mértékű tér- és időbeli, valamint valószínűségi előrejelzésére, amilyen mértékben gyakorta alkalmazzák, és ami a felhasználókban hamis hiedelmet kelt az éghajlati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

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



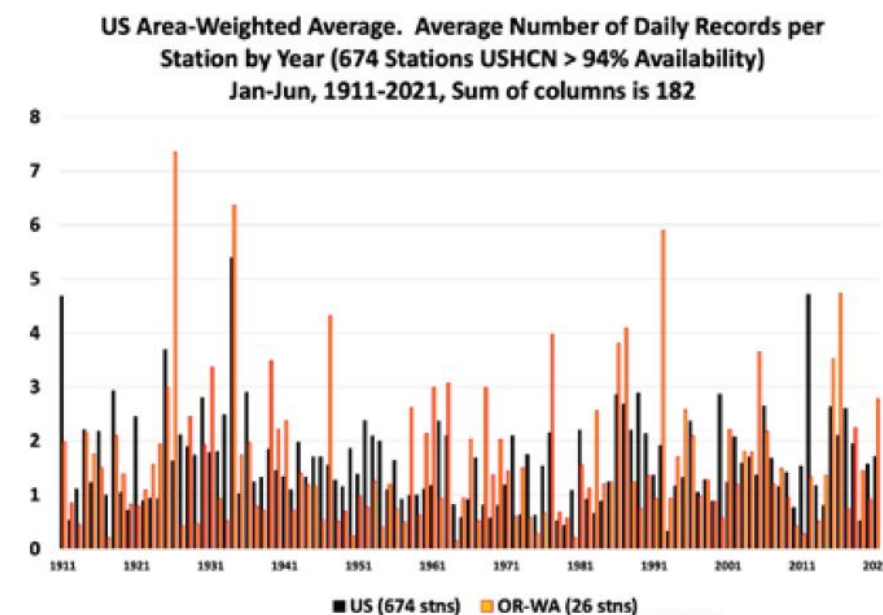
4. ábra: A helyi tengerszint-változásra vonatkozó disszonáns előrejelzések

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 vízminimumait mutatja a hetedik század közepétől egészen a 14. század közepéig. Két érdemi megfigyelést tehetünk: az ingadozás 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 közzé tették, 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 kudarca láttán, legalábbis ami a regionális előrejelzéseket illeti. A globális éghajlat: egészen más történet...



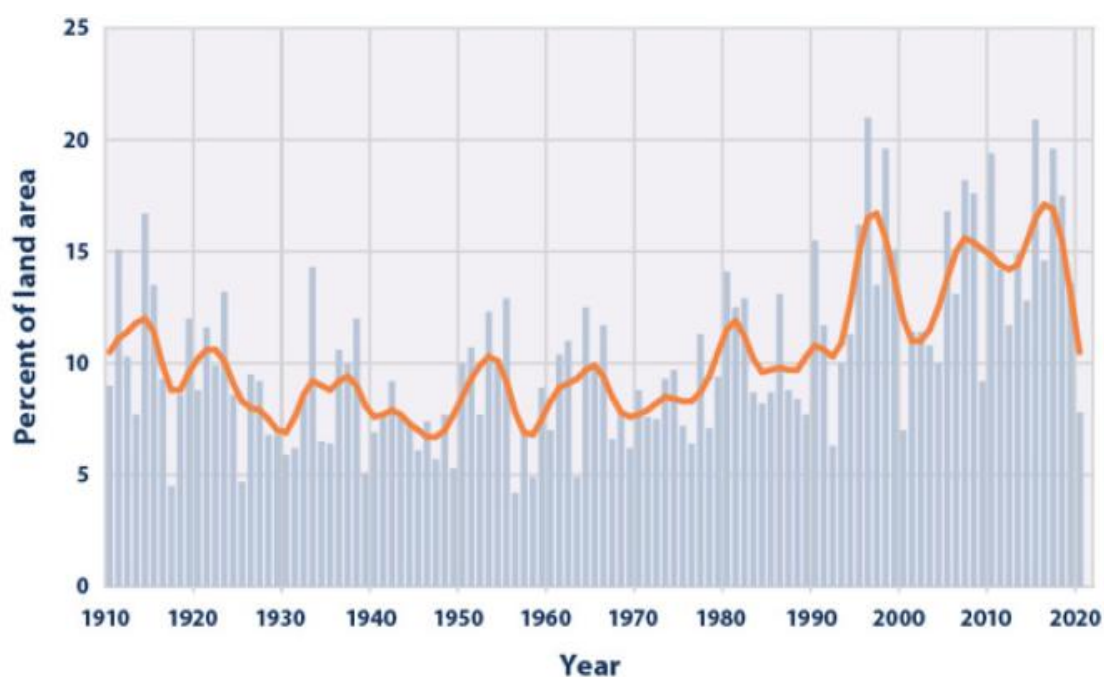
5. ábra: Roda nilométer adatok

Még mindig szélsőségekről beszélek. A történelmi hőhullámokról, az elmúlt nyáron az USA északnyugati részén tapasztalt hőhullámokról. 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.



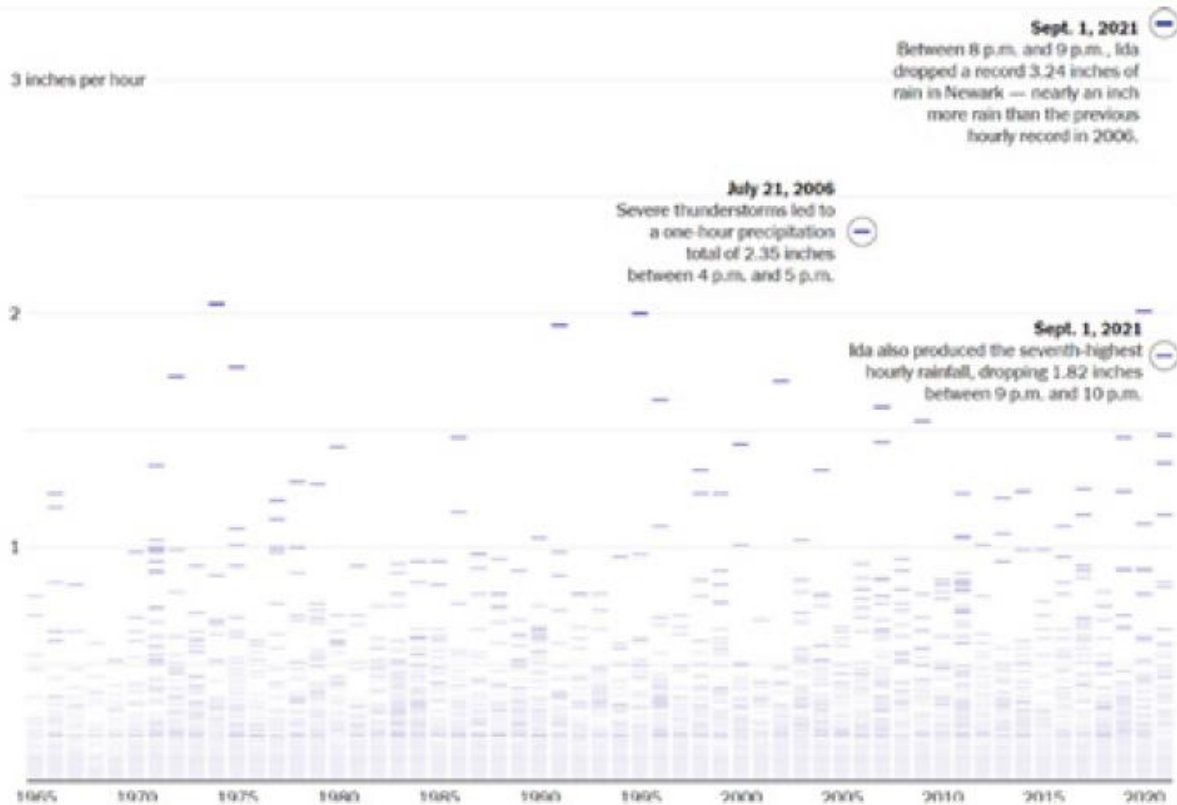
6. ábra: Napi hőmérsékletek az USA-ban és az USA északnyugati részén

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 Yorkban 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 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 múltira 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 jelzi. Négy másik nap több eső esett, és a legcsapadékosabb nap 1879-ben fordult elő.



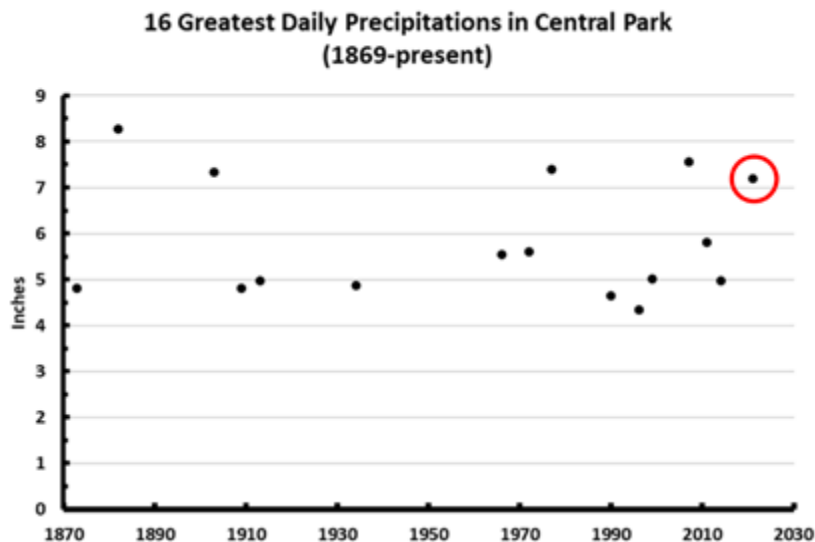
7. ábra: A szélsőséges csapadék százalékos aránya az USA-ban

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



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

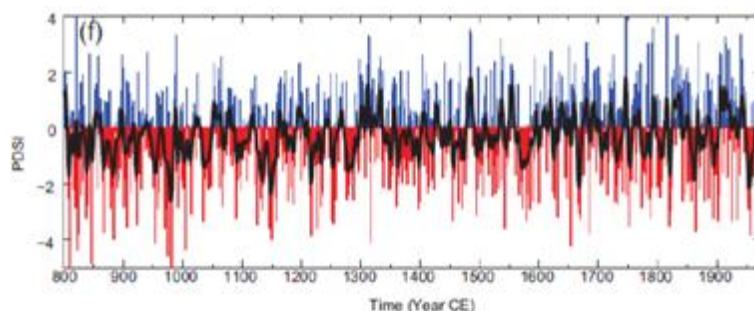
Forrás: <https://www.nytimes.com/2021/09/02/climate/new-york-rain-climate-change.html>



9. ábra: Extrém napi csapadékmennyiségek a Central Parkban

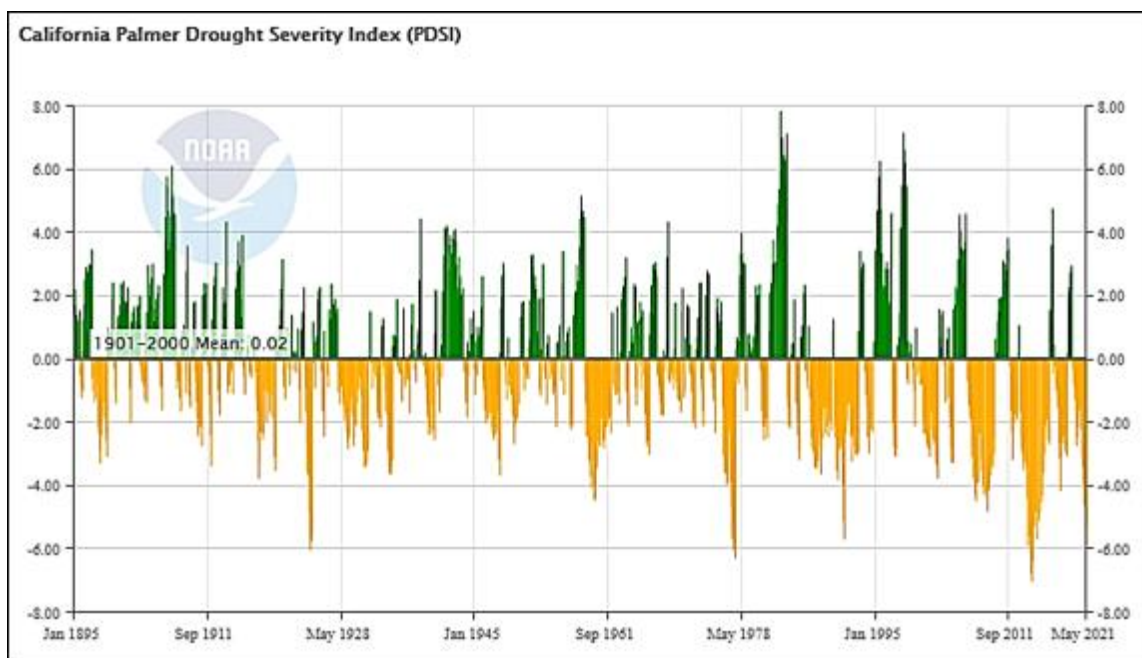
Elfeledkezünk arról, hogy az időjárás emlékezetünk bizony nagyon rossz. 1955-ben az USA-ban nagyon nagy szárazság volt. A *Time* vagy a *Newsweek* akkor azt írta, hogy 'e szárazság sokáig emlékezetes marad'. De 1-2 év múltán már feledésbe merült. Az időjárás nem éghajlat!

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 faévgyűrű-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.

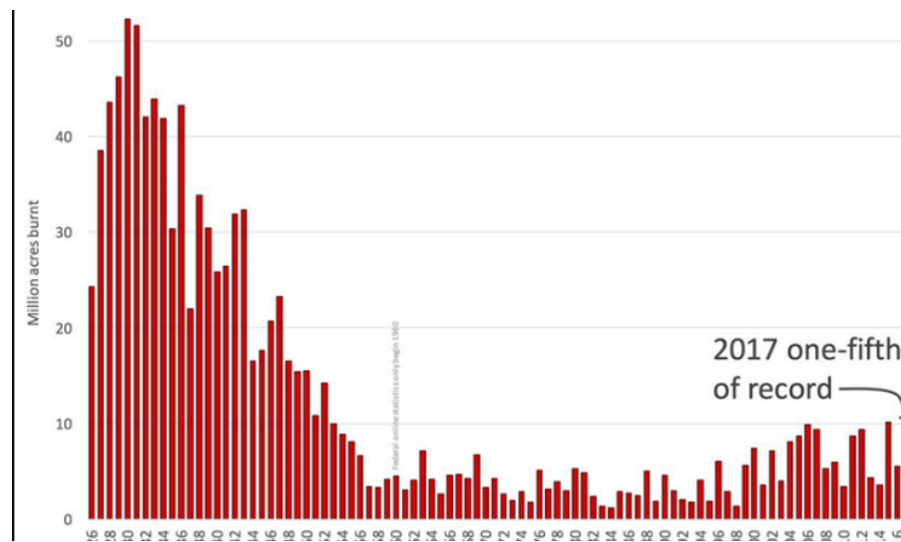


11. ábra: Aszályindex Kaliforniában

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

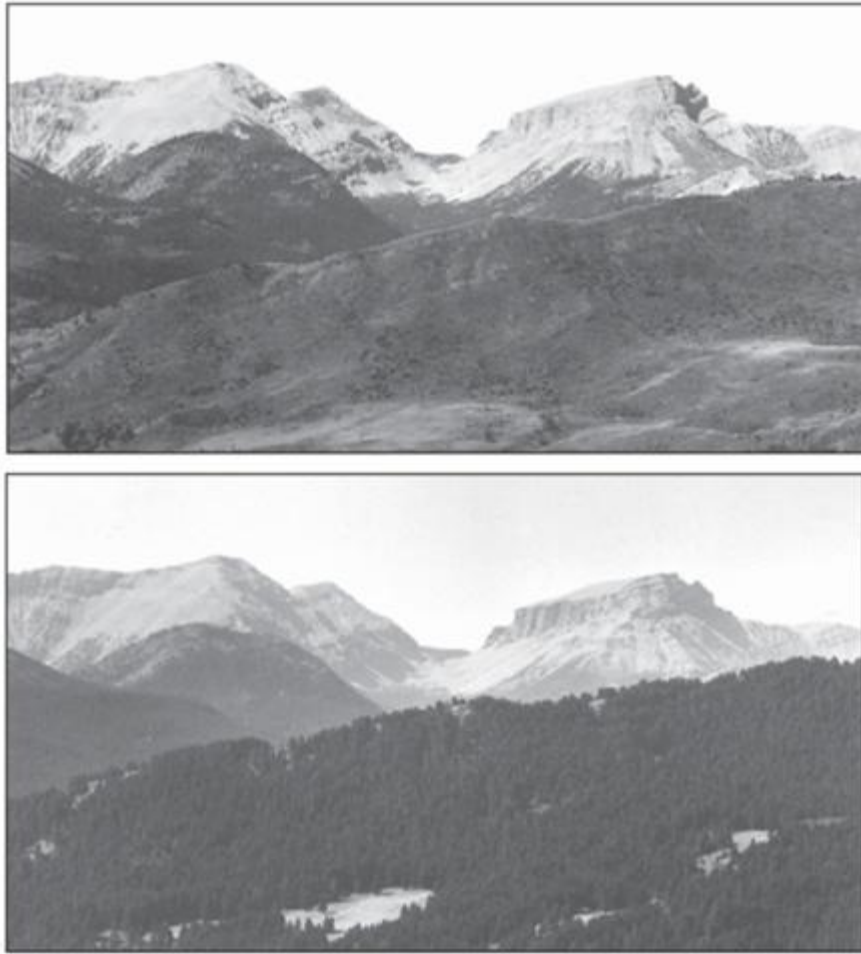
A tüzeseteket előszeretettel tulajdonítják a szárazságnak, amit pedig antropogén eredetűnek tartanak. De ha elolvassuk az USA néhány évvel ezelőtti kiadott kormányzati jelentését, azt találjuk, hogy a 20. század folyamán Kalifornia államban a leégett terület nagysága 1916-tól 1940-ig csökkent,

majd elkezdett nőni. A 12. ábra a leégett terület nagyságát mutatja 1916 és 2017 között, kormányzati adatok alapján. Láthatunk az adatsorban egy 1920-as (1920-as évek végétől az 1930-as évek elejéig tartó) csúcst, 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. 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 némi cselekvési terünk a tüzesetek megfékezésére.



12. ábra: Leégett erdőterület az USA-ban

Fordítsunk figyelmet az ábrán mutatott első évek adataira.



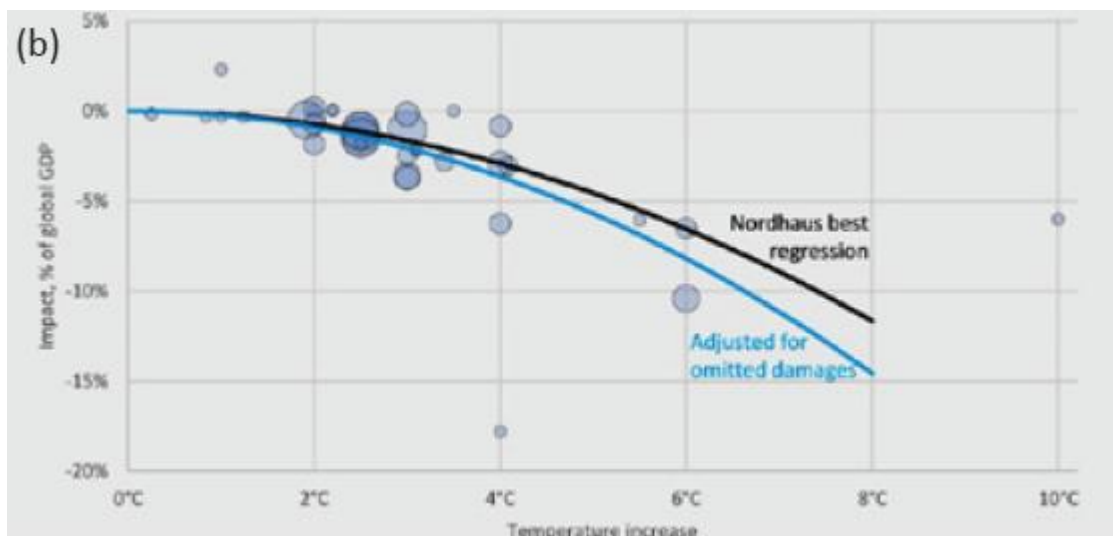
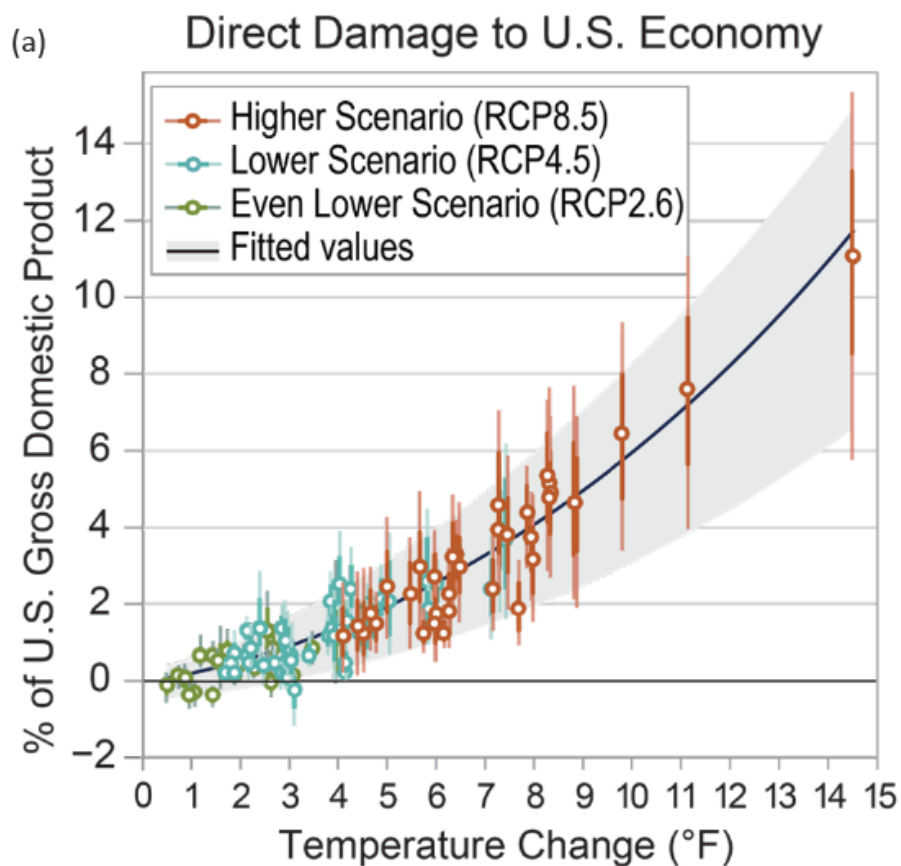
13. ábra: Montana, 1900 és 1981

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 scenárió esetén. Az utolsó oszlop azt mutatja, hogy mekkora kárt tudnánk elkerülni. A táblázat jelentőségét az 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.

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%

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 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.



14. ábra: Klímaváltozásból eredő károk

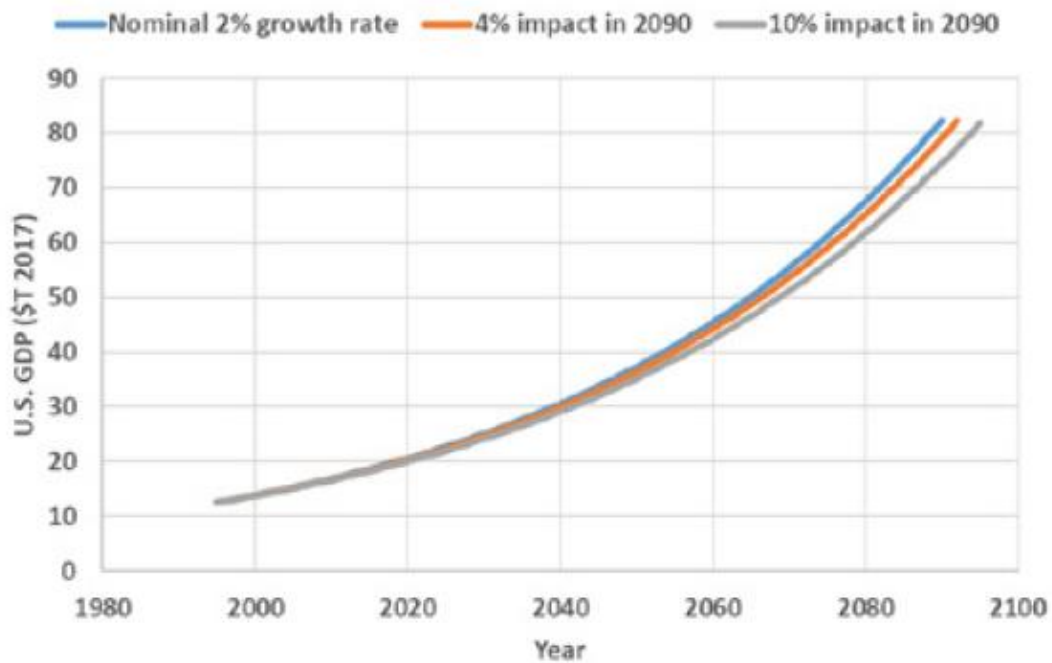
(a) Gazdasági hatások az az USA-ban⁶

(b) Gazdasági hatások globálisan⁷

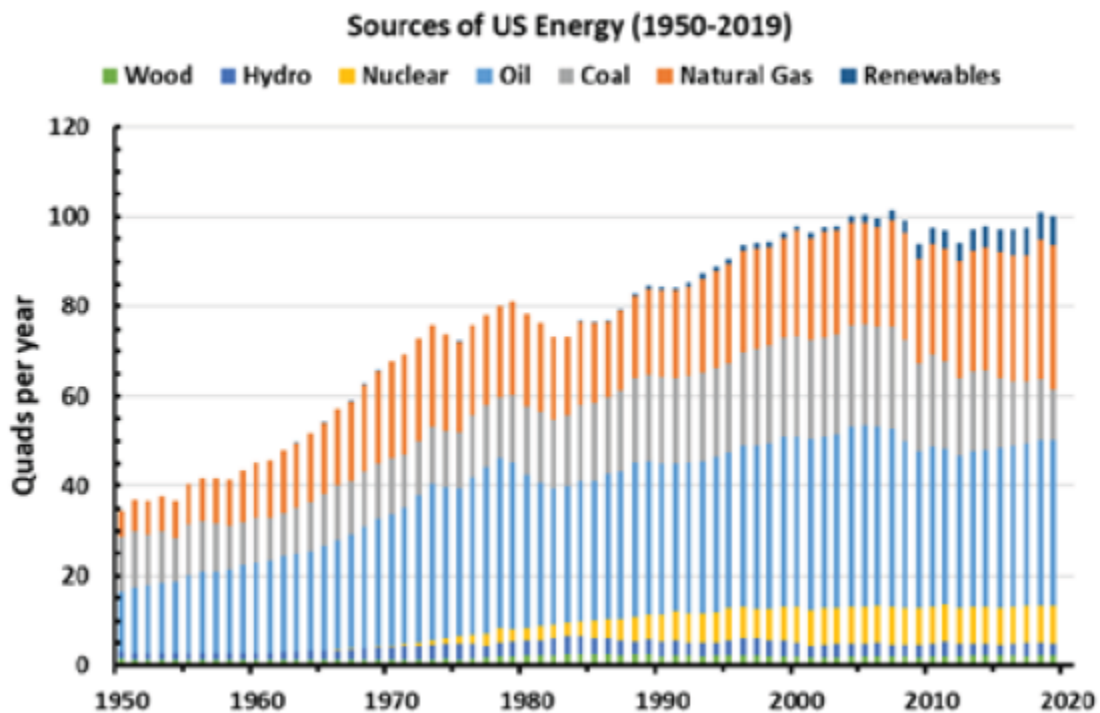
Bjorn Lomborgnak is van egy hasonló ábrája, frissebb adatokkal, és szélesebb modellintervallumokkal (14b. ábra). Annyit érdemes megjegyeznünk, hogy néhány fok miatt néhány százalék adódik. A legrosszabb esetre is csak annyi mondható, hogy az út zökkenősebb lesz. Nem más, mint az IPCC AR5 jelenti ki: '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 néhány éves késést jelenik majd meg a gazdasági növekedésben. Erről a szempontból vajon miért nincsen szó? Csakugyan klímavész helyzet van? Szeretném, ha Bill Gates vagy Ernie Moniz kiállna, hogy megkérdezzem 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'.



15. ábra: A klímaváltozás hatása az USA gazdasági növekedésére



16. ábra: az USA energiaforrásai, 1950-2019

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 zéró 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.

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 tervezett 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 megtapasztalni, 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 körülhatárolt „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 javasolom, 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 GWPF kiadásában megjelent eredeti magyar változat elérhetősége:

<https://www.enpol2000.hu/szakmai-keres/koornyezetvedelem/article/Szakmai%20keres%C5%91/31-K%C3%B6rnyezetv%C3%A9delem/934-a-gwpf-2021-evi-unnepi-eloadasa>

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 érdekeltisége 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.

További GWPF publikációk:

<https://www.thegwpf.org/category/notes/>

<https://www.thegwpf.org/category/briefing-papers/>