

KOVÁCS RÓBERT

KLÍMAVÁLTOZÁS

KOVÁCS RÓBERT

KLÍMAVÁLTOZÁS

PÁNIK ÉS TAGADÁS KÖZÖTT



TYPOTEX

A könyv kiadását támogatta:



© Kovács Róbert, Typotex, Budapest, 2019
Engedély nélkül semmilyen formában nem másolható!

Szakmailag ellenőrizte Dr. Mika János, éghajlatkutató,
az MTA Doktora

ISBN 978 963 493 043 3

Tartalom

Bevezető	9
A közelgő jégkorszaktól a globális felmelegedésig: a szén-dioxid szédületes karrierje	16
A szén-dioxid ahol tud, segít	21
A Tételmondat	28
Az emberi tevékenység folytán növekszik a légköri szén-dioxid koncentrációja	31
<i>Ki volt az? Álljon fel!</i>	32
A növekvő légköri szén-dioxid-koncentráció fokozza az üvegházhatást	40
<i>Tiszta dzsessz</i>	46
Az erősödő üvegházhatás globális felmelegedést okoz	52
<i>A rejtélyes hiátus</i>	53
Ember nélkül, csak úgy	58
<i>Csillagászati okok – Nap és Föld</i>	59
<i>Hogyan formálta történelmünket az égbajlat?</i>	72
<i>„Hokiütő”-vita</i>	84
Káosz	91
<i>Hiába kergeted</i>	92
<i>Optimista-pesszimista forgatókönyvek</i>	98

Az emberi tevékenység folytán növekszik a légköri szén-dioxid koncentrációja, ami fokozza az üvegházhatást, ami globális felmelegedést okoz	101
<i>A sarki jég olvadása</i>	106
<i>Átbillenések</i>	109
<i>Gleccserek</i>	114
<i>Óceánok</i>	116
<i>Szélsőséges időjárás</i>	121
<i>Szeszélyes évszakok</i>	123
<i>Alkalmazkodjunk! De mihez?</i>	133
<i>Itt vannak a klímamenekültek!</i>	148
Éghajlat-barkácsolás – azaz hogyan szereljünk klímát?	157
<i>Az üvegházhatás mérséklése</i>	158
Tényleg a szén-dioxid a legégetőbb gondunk?	165
<i>Akkor hagyjuk a szén-dioxidot?</i>	171
Jegyzetek	181
Források	199

A természettudományt bizonyos értelemben úgy írhatjuk le, mint a természetre alkalmazott paranoid gondolkodást: természeti összeesküvéseket keresünk, kapcsolatokat látszólag összefüggéstelen adatok közt.

Carl Sagan

Ne hallgassatok a rémhírterjesztőkre! Minden a legnagyobb rendben...

Atlantisz királya az *Erik, a viking*
című filmben

Bevezető

Donald Trump amerikai elnök megtette, amit sokan csak fel-lengzős kampányígéretnek gondoltak: kiléptette az USA-t a párizsi klímaegyezményből. Nem korlátozza tovább az üveg-házhatást kiváltó gázok kibocsátását, és az energiafüggőség csökkentésére hivatkozva *zöld* utat ad a szénbányászat újra-indításának. A Környezetvédelmi Hivatal (EPA) élére egy *klí-matagadó* igazgatót nevezett ki, és pénzforrásokat vont el a klímaváltozást tanulmányozó kutatásoktól. Richard Lindzen, az MIT (Massachusetts Institute of Technology) híresen kéltelkedő légkörkutató professzora már korábban petíciót küldött Trump elnöknek azzal a felszólítással, hogy lépjen ki a *klímavédelmi* megállapodásból. A szén-dioxid nem szennyező anyag, nem mérgező, sőt, jótékony hatással van a növények fejlődésére és minden földi életre. A fosszilis energiahordozók (kőolaj, szén) korlátozása pedig gazdaságilag káros és felesleges, visszaveti az emberek jólétét szerte a világon, írja.¹

Trump lépése kiverte a biztosítékot, *klímavédő* tudósok ezrei tüntettek a Föld napján világszerte. A Szilícium-völgy techóriásai (a Facebook, a Google, az Apple, a Microsoft, a Tesla, az Amazon, a HP, a Dell, az Intel, a GE, a Twitter), a német, francia, brit kormányok indítottak összützet, és fejezték ki aggodalmukat a bolygó és a következő nemzedékek iránt. „Nem lehet hibázni a klímát illetően. Nincs B terv, mert nincs B bolygó sem” – mondta az új francia elnök, Emmanuel Macron, és Franciaországba hívta dolgozni azokat az

amerikai klímakutatókat, mérnököket és vállalkozókat, akik csalódottak voltak Trump döntése miatt. Pedig Trump első európai útján többek között Ferenc pápával és Angela Merkel német kancellárral is beszélgetett, akik hevesen győzködtek őt a párizsi egyezmény hasznáról.

Mikor Obama elnökkel 2015-ben az USA is aláírta a széndioxid-korlátozási egyezményt Párizsban, úgy tűnt, a médiában dúló évtizedes *klímavita* szép lassan elül. A többség elfogadja és féli a klímaváltozást, és tesz érte, hogy mederben tartsa. Erre jött Trump, és mindent beborított.

2015 decemberében a világtörténelem talán legszélesebb körű egyezményét kötötték meg Párizsban. Soha ennyi állam- és kormányfő nem ült még össze egyetlen cél érdekében. 197 csúcsvezető és mintegy 40 ezer résztvevő vállalta, hogy fokozatosan csökkentik az üvegházhatású gázok, főleg a széndioxid kibocsátását azért, hogy ne érje el a globális felmelegedés a 2 fokos küszöbértéket. Ekkora melegedés ugyanis, a tudomány mai állása szerint, katasztrofális következményekkel járna.



Na de mi is ez a klímaváltozás, hogy a világtörténelem legnagyobb szabású háborúját indítja ellene az emberiség? Miféle

ellenség, ami ellen a politikusok heroikus kijelentések köze-
pette, vállalva indulnak csatába megvívni a végső harcot?

Az ember okozta globális felmelegedés gondolata fokoza-
tosan korunk egyik félelmetes fenyegetésévé lépett elő az el-
múlt évtizedben. Egyfajta armageddonként jelenik meg előtt-
ünk. Nem is olyan rég a klímaváltozás még csak egy volt a
globális környezeti problémák sorában. A légszennyezés, a víz-
szennyezés, a talajszennyezés, a fajkihalás, az esőerdők pusztu-
lása, az elsivatagosodás, vagy éppen az „ózonlyuk” mind sú-
lyosabb problémáknak tűntek. Az éghajlatváltozás azonban
lenyomta a többi környezeti és humánökológiai aggodalmat,
hogy saját maga válhasson majdnem mindennek az okává és
okozatává. A *környezetvédelem*, *-barát*, *-tudatos* szavakat foko-
zatosan felváltották a *klímavédelem*, *klímabarát*, *klímatudatos*
(sőt: *karbontudatos*) kifejezések. Amerikai pszichológusok
már azt fontolgatják, hogy az *ökogyszt* és a *klímaszorog-
gást* ideje felvenni a mentális zavarok közé. Egyre gyakrab-
ban fordulnak ugyanis hozzájuk páciensek az anyatermészetet
félő lélektani krízissel.² A diskurzus végletesen leegyszerűsö-
dött, a rengeteg, szerteágazó és összetett környezeti probléma
egyetlenegyre szűkült: az első számú felelős a szén-dioxid, az
első számú cél a klímaváltozás megállítása, az egyetlen üd-
vözítő eszköz pedig a CO₂ kibocsátásának csökkentése!

Ömlenek a médiából az erről szóló információk.³ Cikkek,
filmek ezrei sulykolják, hogy az emberi eredetű szén-dioxid vég-
zetesen belepiskált a Föld érzékeny éghajlati egyensúlyába, ki-
számíthatatlan változásokat előidézve, amikre jó lesz felkészülni.

Olyan szavak születtek, mint a *klímaharc* és a *klímabűnö-
zés*. Egy harchoz pedig minimum két ellenfél kell. Az egyik
oldalon az alarmisták hangos csapata a Föld mentéséért, az
emberiség nevében küzd a cinikus klímaszkeptikusokkal, akik

nagy szén-dioxid-lábnyomot hagyva maguk után szegülnek szembe a klímapánikkal és -hisztériával. A véget nem érő csatározást a médiafogyasztó emberiség figyelni hol közönyösen, hol lelkesen szurkolva valamelyik oldalnak. Harsány „hitviták” lángolnak fel, felekezetek, hívók és tagadók csapnak össze.

Ahhoz, hogy jobban megismerjük mindkét harcoló felet, a legjobb, ha felidézünk két filmet.

A klímakatasztrófát vizionáló alarmista oldal egy Oscar-díjas filmmel és egy Nobel-békedíjas politikussal, Al Gore-ral (a korábbi demokrata párti elnökjelölttel) támad: apokaliptikus képek, leszakadó jéghegyek, tengervízben álló felhőkarcok, fajok pusztulása, sivatár vidékek, szárazság és árhullámok, hurrikánok, fertőző betegségek, élelmiszerhiány, tengeráramlatok leállása, menekültáradat. Időnként felbukkan George W. Bush amerikai elnök (a főszereplő republikánus párti politikai ellenlábas), aki egy kukkot sem ért az egészről.

Pedig a felelőtlen emberiség elérkezett a végétélethez. Al Gore egykori amerikai elnök 2006-ban készült filmje, a *Kellemetlen igazság* a hollywoodi katasztrófafilmek teljes arzenálját felvonultatja. A két főszereplő: a globális felmelegedés és Gore. A magányos hős közeliben fényképezett gondterhelt arcát úszó jégtáblák, füstölő gyárkémények és a Katrina hurrikán képei váltják. Al Gore kinéz az ablakon, és elgondolkodik: „Erre nem számított Amerika. Az isten szerelmére, hogy történhetett ez meg velünk?”

Ijesztő jelenetek, profi digitális grafika, baljós zene, drámai hangvétel. Földünk jövője veszélyben forog, és erről mi, emberek tehetünk.

A szkeptikus sereg *A Nagy Globális Felmelegedés Svindli* (2007) című filmmel tromfolt vissza: Olvadnak a jéghegyek, emelkedik az óceánok vízszintje, hurrikánok tombolnak – és

ez mind a Te hibád? Félsz már? Ne félj! *Ez mind nem igaz! Mindenhol hazudnak.* Az ember okozta globális felmelegedés csak egy elmélet és propaganda. Az egész messziről bűzlik. A hírek egyre sötétebb hangvételűek, az eltérő véleményeket nem tolerálják, és politikailag inkorrekt lett kétségbe vonni az ember okozta klímaváltozás tanításait. A viták egyre erőszakosabbak. A klímaváltozás új erkölccsé, szinte egy új vallássá vált.

Mindezeket tudósok állítják a filmben. De a legnagyobb meglepetés, hogy ebben a csapatban harcol a Greenpeace egykori alapítója is, aki inkább politikai, mint környezetvédő mozgalomnak nevezné ezt az óriási globális befolyású szervezetet.

A klímaskeptikusok szerint a globális felmelegedés bizonyítékai nem meggyőzőek. Sokan elfogadják ugyan a globális felmelegedés tényét (vannak, akik még ezt sem, egyszerű mérési hibának és átverésnek tartják az egészet), de nem hisznek abban, hogy azt az ember okozza. Az éghajlat mindig is változott, mondják, és most is természetes folyamatok állnak a háttérben. A tudományos egyetértés szerintük csak látszólagos, a tudományos vezető réteg kényszeríti ki, amely hasznot húz belőle, és ezzel a kormányok félelemkeltő politikájának felbujtójává és bűnrészesévé válik. A „globális felmelegedés”-sztori szerintük arra figyelmeztet, miként válhat a médiaijesztgetés egy teljes generáció meghatározó eszméjévé.

Mindkét film hatásos, és miután megnézzük őket, hihetőnek tűnik mindkét álláspont. És bár több éve készültek, máig nem láthattunk ennyire esszenciális összefoglalót a két ellentétes táborról. Például Leonardo DiCaprio 2016 végén bemutatott *Özönvíz előtt* (Before the Flood) című filmje is inkább csak a színész lelkes fáradozását és tépelődését követi végig, mielőtt a kamerák előtt az ENSZ zöld békenagykövetévé válik.

A csapatok azonban nem egységesek. Többen a senki földjén állnak, ami nem meglepő, hiszen sokféleképpen lehet tagadni vagy éppen állítani, mi az „igazság”. A globális klímaváltozásról a következő kijelentések mentén lehet beszélni:

1. Egyáltalán nem beszélhetünk klímaváltozásról.
2. Nincs globális felmelegedés, az csupán egy mérési hiba.
3. Van klímaváltozás, de az nem emberi eredetű, hanem a Föld természetes állapotváltozásából ered.
4. Van klímaváltozás, de nem ez a legfontosabb megoldandó probléma.
5. A klímaváltozás antropogén eredetű, ami az emberiség egyik legnagyobb kihívása.

(Ez a könyv a 3-as, 4-es és 5-ös felfogást ütközteti.)



Az éghajlatkutatás nemzetközi szervezete, a terület nemzetközi csúcsszervezete, az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) 2018 októberében (megrendelésre) kiadott egy speciális jelentést, amelyben körbejárja, mivel kell szembenéznünk húsz-harminc év múlva, amikor elérjük az 1,5 Celsius-fokos globális átlaghőmérséklet-emelkedést. Szerintük összefogással van még remény.⁴ Meghatározó médiumok viszont hiányolták a jelentésből az érzelmekre ható riadót. Szerintük túlságosan is tényszerű volt.⁵

Kinek van igaza? Tényleg ekkora bajt okoztunk? Az utolsó pillanatban vagyunk, hogy cselekedjünk? Vagy a klímaszkeptikusoknak valamiben igazuk van? Lehet, hogy nem is ennyire rettenetes a jövő? Mi a bizonyíték arra, hogy az emberi tevékenység globális felmelegedéshez vezet? Mennyire hitelesek ezek a bizonyítékok?

Talán ezek a 21. század legdöntőbb tudományos kérdései. A tét óriási. A győztes nézet fogja alakítani a gazdasági, politikai és technológiai fejlődést az elkövetkező évtizedekben, századokban.

A közelgő jégkorszaktól a globális felmelegedésig: a szén-dioxid szédületes karrierje

Már az a tény, hogy a világ legbefolyásosabb vezetői különös előszeretettel sürgölődnek és nyilatkoznak egy diszciplína körül, nem mindennapi.

Az éghajlatkutatás harminc évvel ezelőtt még csak kevesek érdeklődését keltette fel, és ennél is kevesebben foglalkoztak vele elmélyülten. A megszállott tudósok ínyenc területének számított, amelyről leginkább csak azt lehetett tudni: az átláthatatlanul összetett éghajlati rendszer megértése még sokáig lehetetlen lesz. Lelkes meteorológusok, geológusok, óceánkutatók és programozók közösen próbáltak bármi értékelhető eredményt kinyerni a kezdetleges számítógépekből, hiányos adatokból, a félig megértett, bonyolult folyamatokból. Az éghajlatváltozás fehér foltjaihoz képest a mindennapi időjárás előrejelzésének pontatlansága maga volt a tudományos bizonyosság.

De hogyan lett a politikusok kedvence egy számukra átláthatatlan tudományág?

Az 1973-as olajválság erőteljes kijózanító pofont adott a fejlett nyugati országoknak. Egy szempillantás alatt szertefoszlott a korlátlanul rendelkezésre álló, olcsó energia hajtotta, pazarló, de szárnyaló gazdaság illúziója. Az energiabiztonság stratégiai kérdéssé vált.

Margaret Thatcher brit miniszterelnökkel (1979–1990) kezdődött a téma nagypolitikába emelése, aki nemcsak a közel-

keleti olajtól való függőségtől, de a korszerűtlen, gazdaságtalan, a költségvetést súlyosan megterhelő, veszteséges szénbányászattól is meg akart szabadulni. Akkoriban Anglia gazdasága még dominánsan szénalapú volt. A bányabezárásokkal elkezdődött a nagy angliai bányászsztrájkok időszaka. Az 1984–85-ös nagy angliai bányászsztrájk a világtörténelem leghosszabb és legnagyobb szabású munkabeszüntetése volt. Erős szakszervezetek, véget nem érő felfordulás, a punk aranykora.⁶

Tíz évvel korábban, 1975-ben történt, hogy több mint harminc év után újra emelkedni kezdett a Föld átlaghőmérséklete. Felbukkant a *globális felmelegedés* kifejezés és elmélet, amely meglehetősen örült elképzelésnek számított akkoriban. Az aktuális pánikelmélet ugyanis épp ellenkezőleg, egy közlegő jégkorszakról szólt.⁷ Ezért is az emberiség volt a felelős, csak itt a levegőbe eresztett ipari eredetű kén-dioxidot és aeroszolt kiáltották ki bűnösnek. Ezek a kicsi lebegő részecskék visszaverik a napsugarak egy részét, ezáltal kevesebb napenergia éri el a földfelszínt. Azaz, hűl a Föld.

A *globális felmelegedés* kifejezést Wallace Broecker, a Columbia Egyetem geokémikusa alkotta meg 1975-ben, a *Science* folyóiratban megjelent egyik cikkében (*Climatic Change: Are We on the Brink of a Pronounced Global Warming?*).⁸ Addig az *inadvertent climate modification* (nem szándékos éghajlat-módosítás) fogalmat használták az emberi behatásra. Bár sejtették, hogy az ember képes az éghajlat megváltoztatására, annak irányát (lehűlés vagy melegedés) akkor még nem ismerték pontosan.

Még 1971-ben a Columbia Egyetem fiatal tudósa, Stephen H. Schneider összehasonlította, hogy a szén és kőolaj elégetésével melyik hatás az erősebb: a kibocsátott üveg-

házhatású CO₂ melegítő vagy a gyárak és autók füstjének (aeroszoltartalmának) hűtő hatása. Arra jutott, hogy akár egy 3,5 Celsius-fokos *lehűlés* sem zárható ki, amely már egy újabb jégkorszaknak is nevezhető.⁹

Számos tudós osztotta ezt a nézetet, de voltak, akik az akkori, évtizedek óta tartó, kisebb lehűlést az éghajlat természetes változékonyságának tudták be. Úgy gondolták, hogy a földi éghajlat éppen egy hosszúra nyúlt interglaciális (két jégkorszak közötti melegebb időszak) vége felé tart. Ha minden úgy történik, ahogyan az elmúlt 800 ezer évben, akkor most jégkorszaknak kell következnie. (Ebben a könyvben az erős jégkiterjedést mutató időszakokat nevezzük jégkorszaknak. A magyar szakirodalomban – a német eredeti nyomán – jelenleg is jégkorszak volna, minthogy van olyan pontja bolygónknak, amelyet egész évben jég borít.)

Stephen H. Schneider klímakutatóhoz köthető az emblematikus mondás: „Ahhoz, hogy a nyilvánosság érdeklődését felkeltsük, ijesztő képeket kell festenünk, és leegyszerűsített, drámai kijelentésekkel kell támadásba lendülnünk.”¹⁰

Egy sor mértékadó lap (*The New York Times*, *The Washington Post*, *Time Magazine*, *Science*) beszámolt a szomorú kilátásokról, szokatlannak tűnő szélsőséges időjárásról, áradásokról, szárazságról, tornádókról.¹¹ (Igen, igen: a szélsőséges időjárási helyzeteket a globális lehűlésnek tulajdonították. Nem sokkal később pedig a globális felmelegedésnek.)

Ekkoriban a szén-dioxid még csak egy jelentéktelen, egyéniiség nélküli gáz volt, amelytől nem várt senki semmi jelentőset.

Szinte sokkolta a közvéleményt a BBC 1974-es *Weather Machine* (Az időjárás gépezete) című ismeretterjesztő filmje, amely az aktuális lehülési trendet meghosszabbítva, egy új kis jégkorszak kialakulásával riogatott. A szén-dioxid-kibocsátás növelése pedig éppen az ezt ellensúlyozó, lehetséges megoldásként tündökölt.

Mindezek fényében meglepő lehet, de Stephen Schneider több népszerű ismeretterjesztő könyv szerzőjeként és kutatóként neves klímatudósnek számított, aki Jimmy Cartertől Barack Obamáig minden amerikai elnök mellett dolgozott tanácsadóként is. Ahogy gyűltek a tudományos ismeretek, korrigálta számításait. Immár globális felmelegedést előre jelezve, az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) 2007-es jelentésének egyik vezető szakértőjeként ő is megkapta a Nobel-békedíjat 2007-ben Al Gore ex-USA-alelnökkel megosztva.

Stephen Schneider közelgő jégkorszakra utaló következtetése egy másik fiatal amerikai tudós, James Hansen (aki akkoriban a forró és szén-dioxiddal teli légkörű Vénuszt kutatta) úttörőnek számító számítógépes modelljére alapultak.¹² A modellt a földi légkörre alkalmazta, de az üvegházhatást jelentősen felül-, az aeroszolhatást pedig alábecsülte.

Nem kis részben Hansen kutatásainak köszönhető, hogy az első Éghajlati Világkonferencián, 1979-ben, búcsút mondtak a jégkorszaknak, és az akkor még csak maroknyi tudós megegyezett, hogy inkább a globális felmelegedés okait érdemes kutatni. Ez a konferencia volt az első, amely áttekintő képet tudott adni az ember okozta klímaváltozás kockázatáról.

Részben ő tisztázta a légköri aeroszolok hatását is, és jutott arra a következtetésre, hogy a szén-dioxid üvegházhatása

erősebb. 1981-től a NASA Goddard Intézetének igazgatója lett. 1988-ban személyesen hívta fel az USA kongresszusának figyelmét a felmelegedés veszélyeire.

1988 volt az az év, amikor először lehetett kijelenteni: a mérések kezdete óta (1880) nem volt még ilyen magas a földfelszín globális átlaghőmérséklete. „Global Warming Has Begun” – jelentette ki a híres mondatot Hansen, és a lapok vezető anyagban számoltak be egy új korszak kezdetéről.¹³

A következő években hangosan támadta az USA klímaváltozásra érzéketlen politikáját. A bányákból szenet szállító vonatokat pedig a „halál vonatainak” nevezte, amelyek veszélyeztetik az emberiséget és a fajok sokaságát.¹⁴

Úgy vélte, inkább bukjon meg egy klímacsúcs, mintsem kompromisszumok szülessenek. Nézetei szerint az éghajlatváltozással kapcsolatos döntésekben nincs helye a politikusokra jellemző kompromisszumkeresésnek.

„Ez az ügy leginkább az amerikai rabszolgaság vagy az európai náciizmus problémájára hasonlít. Az előbbivel Abraham Lincoln, az utóbbival Winston Churchill szembesült. Ilyen ügyekben nem köthetsz kompromisszumokat. Senki sem mondhatja, nosza, mérsekéljük a rabszolgaságot, első körben egyezzünk ki 50 vagy 40 százalékos csökkentésben.”¹⁵

Jelenleg James Hansen a világ talán legismertebb éghajlatkutatója¹⁶ (ahogy az angol nyelvű média nevezi: *climate guru*).¹⁷ Neve akkor vált igazán közismertté, amikor a NASA szóvivője megpróbálta őt akadályozni abban, hogy interjút adjon a globális felmelegedésről, és eltávolítottatta az Úrhivatal honlapjáról azt a cikket, amelyből kiderül: a mérések kezdete óta addig 2005 volt a legmelegebb év. A tudósok és a közvélemény felháborodása akkora volt, hogy a szóvivő lemondott.¹⁸