

Az IPCC AR6 kritikája. Vitairat 1.0

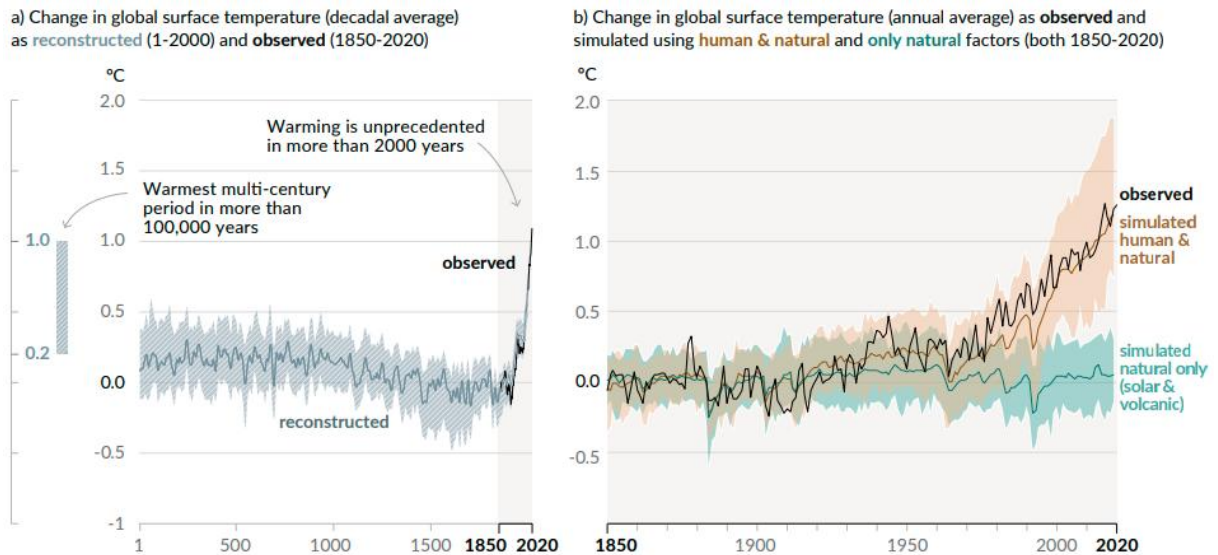
Szarka László Csaba,
az MTA rendes tagja

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület által a klímaváltozás természettudományi alapjairól közzétett 6. (IPCC AR6) jelentésben a döntéshozóknak és kutatóknak szóló dokumentumok között több ellentmondás fedezhető fel. Az az állítás, hogy az éghajlatváltozás „egyre gyorsabb, és minden régiót sújt”, természettudományi szempontból akár igaz is lehet, csakhogy az embernél jóval erőteljesebb éghajlatváltoztató tényezőt, a természetet az ENSZ Környezeti Program (UNEP: az IPCC szülőatyja) három évtizede kizárta az éghajlatváltozás definíciójából. Az IPCC pedig – a bevallottan nagy modellbizonytalanságok ellenére – egyre nagyobb hangerővel állítja, hogy minden ténylegesen tapasztalt éghajlatváltozás az antropogén szén-dioxid-kibocsátás számlájára írható. Számos tudományos megfigyelés, legújabban egy 23 (köztük magyar) társszerzős összegző tanulmány szerint az IPCC tévedésben van. A jövőbeni éghajlatváltozást nem ismerjük, de a szén-dioxid-kibocsátás erőltetett visszafogása bizonyosan összeomláshoz vezet.

Az IPCC AR6 és fogadtatása. 1990, 1995, 2000, 2007, 2014 után 2021. augusztus 7-9-én adta ki legújabb (6.) jelentését az éghajlatváltozás fizikai alapjairól az (IPCC) I. munkacsoportja (WGI). (Ez a legnagyobb jelentőségű WG; a többi munkacsoport alkalmazkodási, megelőzési és egyéb kérdésekkel foglalkozik). A mintegy négyezer oldalas értékelő dokumentumot [1] a döntéshozóknak szóló 41 oldalas összefoglaló (Summary for Policymakers, SPM) [2], 150 oldalas szakmai összefoglaló [3] és egyéb anyagok (függelékek, gyakori kérdések, ismeretterjesztő és sajtóközlemény) egészítik ki. A weboldalon (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>) hibajegyzékek, átvetések és egyéb kiegészítések is szerepelnek. A töredezett szerkezet és a még (2021. augusztus 18-ai) cseppfolyós állapot miatt a dokumentumhalmaz eléggé nehezen áttekinthető. De világosan kirajzolódik, hogy az AR6 minden eddiginél vészjóslóbb. Egyértelműen kiviláglik az is, hogy igazodási pontnak nem a szakmai részt, hanem magát az SPM-et tekintik. A szakmai jelentés végleges szövegét is majd ehhez igazítják („to ensure consistency with the approved SPM”).

A nyugati világ médiája és intézményei az SPM és a sajtóközlemény szalagcímeit visszhangozzák: az mta.hu például egy lángokra tett serpenyőben piruló Földet tár elénk [4]. Az IPCC kritikusai közül elsőként az ezernyi európai kutatót és szakembert tömörítő CLINTEL (Climate Intelligence) csoport, az amerikai Heartland Intézet, továbbá néhány német kutató adott hangot értetlenségének. Kérdés, hogy akik az IPCC jelentéstől a tudományosság eddiginél fokozottabb érvényesülését várták, mennyire értenek egyet a klímamozgalmi hangvétellel.

Példátlan és emberi eredetű? A dokumentum fő üzenetét a döntéshozók számára készített összefoglaló (SPM) legelső ábrája közvetíti (1. ábra). A bal oldali grafikon azt sugallja, az 1-2000 közötti időszakban a globális átlaghőmérséklet 1850-ig csökkenő jellegű volt, majd meredeken elkezdett felívelni, erősen emlékeztetve a két évtizeddel ezelőtti (elsőként Michael Mann által publikált) ún. hokibot-görcsére. A jobb oldali grafikon pedig azt állítja, hogy 1850 óta a Nap és a vulkanizmus az antropogén hatótényezők mellett elhanyagolható. Az IPCC lényegi mondanivalója tehát az, hogy a) a jelenlegi felmelegedés példátlan, és b) azt az ember okozza.



1. ábra:

Az SPM 1. ábrája: a felszíni átlaghőmérséklet változása az IPCC szerint 1-2000 között, kiemelve az 1850-2000 közötti időszakot, b) a hőmérséklet alakulása és az IPCC által modellezett hatótényezők. A hőmérséklet alakulását 1850 óta antropogén és természeti okok együttesének tulajdonítják. Miközben a Nap és a vulkánok szerepét jelentéktelennek tüntetik fel (kék görbe), az antropogén tényezők szerepét meghatározónak tartják.

A grafikonokkal szemben természettudományi ellenérvek sorakoztathatók fel:

- a legutóbbi 2000 évre vonatkozó hőmérsékleti idősort mutató a) ábrán nyoma sincs a nagyon sokféle lokális (paleoéghajlati, régészeti stb.) megfigyelések alapján kimutatott éghajlati hullámzásoknak, bennük a jelenleginél melegebb római kori (RWP) és középkori meleg (MWP) időszakoknak, amelyeknek általánosan elfogadott megnevezése nem is oly rég még *klímaoptimum* volt;
- számos megfigyelés szerint a Nap, a kozmikus térség és a Föld belsejének dinamikája a valóságban jóval nagyobb éghajlati következményekkel járhat, mint ahogyan azt a b) grafikon jelzi.

Egy akármilyen tudományos hipotézis helytállóságának igazságát bebizonyítani nehéz. Helytelenségéről sokkal könnyebb meggyőződni, ezért a tudomány legcélravezetőbb vizsgálati módszere a tényalapú cáfolat. Ha a manapság visszahúzódó gleccserek alól ezer éves fatönkők kerülnek elő (márpedig itt-ott előkerülnek), akkor be kell látni, hogy a jelenlegi felmelegedés nem példátlan.

És ha nem példátlan, akkor az antropogén eredet is kérdéses. A természetben működő erők hihetetlen sokféleségével, fizikai mennyiségeivel, azok dinamikájával, és geológiai-paleoéghajlati lenyomataival a tudományos szakirodalomban számos tanulmány foglalkozik. A jelentésben csak egy erősen leszűkített, az IPCC által kiválasztott szelet jelenik meg. (Példának okáért a WGI egyik alelnöke által elismerően hivatkozott 2015-ös Nap-klíma cikk is kimaradt a jelentés irodalomjegyzékéből.) Alapvető jelenségekkel (többek között a napszéllel, a kozmikus sugárzással, a gyorsan gyengülő földi mágneses térrel, a globális elektromos áramkörrel, a földforgás apró rendellenességeivel, valamint egyéb naprendszerbeli hatásokkal) érdemben nem foglalkoznak. (Ezekről friss - magyar nyelvű - összefoglaló a [5]-ben található.) Aki ilyesmire nem gondol, (legyen átlagpolgár vagy klímamodellező kutató) azzal könnyebben elhitethető, hogy *mindenért* az emberi CO₂-kibocsátás a felelős.

Kétértelműség. Az éghajlatváltozás fogalmának kifejtése sem az SPM-ben, sem az értékelő dokumentumban nem található, csak az egyik függelék szójegyzékében. Itt azonban kettős

definícióra lelünk: „az éghajlatváltozás oka lehet természetes belső vagy külső kényszer, például napciklus-moduláció, vulkánkitörés, valamint a légkör összetételében vagy a földhasználatban bekövetkező tartós antropogén változás” – írják, majd hozzátesszük, hogy az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény (UNFCCC) első cikkelyében az éghajlatváltozás „az ember globális légkör-összetételt közvetlenül vagy közvetve módosító tevékenységének tulajdonítható jelenség, ami hozzáadódik a hosszú időszak alatt észlelt természeti változékonysághoz”. Vagyis az UNFCCC szerint a természeti eredetű változások nem tartoznak bele a klímaváltozás fogalmába. Az IPCC küldetése tehát nem más, mint a saját szülőatyja (ENSZ Környezetvédelmi Program) által kreált definíció igazolása. Ez több mint zavaró.

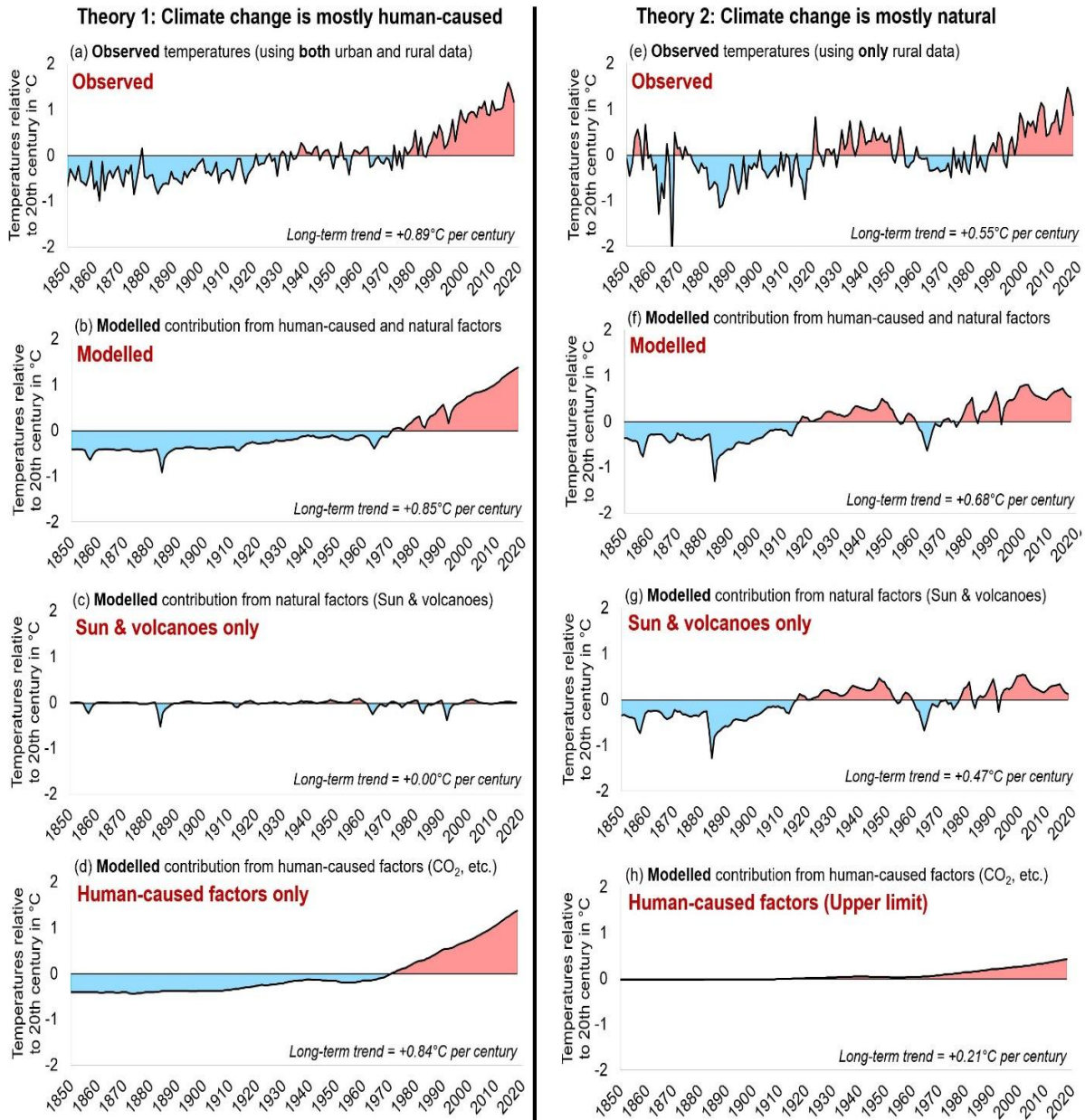
Az IPCC szerint az antropogén CO₂-kibocsátás klímakatasztrófához vezető globális felmelegedést okoz, ezért a kibocsátást rendkívüli mértékben vissza kell fogni. Ez olyan súlyú állítás, amelyben a tévedés végzetes következményekkel jár. Az egymásra épülő részállítások mindegyike megvizsgálandó. Először az, hogy a légköri szén-dioxid-koncentráció növekedését valóban az antropogén CO₂-kibocsátás okozza-e. Másodszor: a légköri szén-dioxid-szint mostani emelkedése képes-e a földi üvegházhatás további jelentős növelésére? Harmadszor: a légköri üvegházhatás-növekedés mellett vajon tényleg elhanyagolható-e minden egyéb éghajlatváltoztató természeti tényező?

Az első kérdéssel kapcsolatban tisztázandó, hogy az antropogén CO₂-kibocsátás (ami kisebb, mint a nem eléggé ismert dinamikájú természeti emisszió és abszorpció 5%-a) valóban képes-e a fizikai transzportegyenletek szintjén a légköri szén-dioxid-koncentrációt 5 %-nál nagyobb mértékben befolyásolni. Másodszor: a légkörben a természeti és antropogén eredetű szén-dioxid együttes – ma 0,04%-ot kitevő – mennyiségének esetleges megkétszereződése mekkora üvegházhatás-növekedést képes okozni, azaz mekkora az ún. éghajlati érzékenység. Gavin Schmidt, a NASA Goddard Űrtudományi Intézet igazgatója nemrég bevallotta a Science folyóiratban, hogy a legújabb CIMP6 klímamodellek túlságosan „forrók” [6]. A harmadik kérdéssel kapcsolatban nem kerül szóba, hogy az éghajlatváltozások természeti okai (amelyek a légköri CO₂-szinttől teljesen függetlenek) többnyire be sem sorolhatók az IPCC sugárzási kényszer kaptafájába, mert fizikai mechanizmusuk más. Némi (karikarisztikus) túlzással az IPCC szén-dioxid-bólhát kiált ott, ahol elefántok taposnak.

Ellentétes állítások. Az IPCC AR6 szerint „a jelenlegi 1-1,5 Celsius-fokos melegedési szintből maximum 0,1 Celsius-fok az, amely természetes okokkal, nevezetesen vulkánkitörésekkel vagy a Nap sugárzásában bekövetkezett ingadozásokkal magyarázható” [7]. Egy friss összefoglaló tanulmány [8] (amely magyarul is meg fog jelenni [9]) rávilágít arra, hogy az IPCC álláspontja miért nem helytálló. Ha ugyanis a Nap teljes besugárzása (TSI) idősorának lehetséges előállítási módjai közül nem csak az IPCC-nek egyedül tetsző változatot vesszük figyelembe, akkor a TSI-re jóval nagyobb változékonyság adódik. És ha a hőmérsékleti adatok átlagolásából kivesszük mindazoknak a meteorológiai állomásoknak az adatait, amelyeket benőtt a város (azaz, amelyek immár hőszigetre esnek), a globális hőmérséklet-emelkedés tendenciája majdnem a felére (kb. 0,5°C/évszázad értékre) zsugorodik. A két hatás együttes következménye az, hogy a globális átlaghőmérséklet-növekedés kétharmada közvetlenül megmagyarázható a TSI változásával. E következtetés nincs ellentmondásban Barcza Szabolcsnak (1944-2021) a CO₂-hatás felső határára vonatkozó becslésével [10]. Mások a CO₂-nek és pozitív visszacsatolásainak még kisebb klímakövetkezményt tulajdonítanak. E nézet magyarországi gyökerei négy évtizedre nyúlnak vissza [11]. Ugyancsak megjegyzendő, hogy sokak szerint a CO₂-kibocsátás az antropogén éghajlati hatótényezők között sem számít jelentősnek, legalábbis a felszínátalakításhoz és a levegőszennyezéshez képest.

A kérdéskört a 2. ábra szemlélteti. A teljes ismertetés a tanulmányban található [8], [9].

The "attribution" problem for Northern Hemisphere temperatures



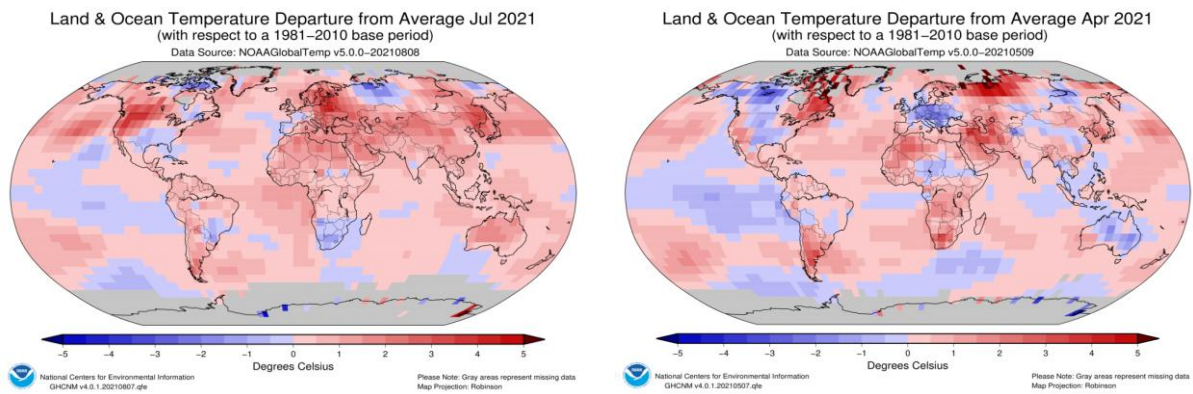
2. ábra

Minek tulajdonítható az északi félteke hőmérséklet-változása? A hőmérséklet alakulása 1850–2020 között, a 20. századi átlaghőmérséklethez képest. A bal oldali panelek (1. elmélet, a-d panelek) szerint: elsősorban antropogén tényezőknek, a jobb oldali panelek (2. elmélet, e-h panelek) szerint: elsősorban természeti hatótényezőknek. a) *Megfigyelt* átlaghőmérséklet, városi és vidéki mérőállomások együttese alapján. b) Antropogén és természeti hatások együtteséből eredő *modellezett* hőmérsékleti görbe. c) Természeti eredetű hatótényezők (Nap és vulkánok) *modellezett* hatása. d) Antropogén (elsősorban CO₂) hatótényezők *modellezett* hatása. e) *Megfigyelt* átlaghőmérséklet, kizárólag vidéki mérőállomások figyelembe vételével. f) Antropogén és természeti hatások együtteséből eredő *modellezett* hőmérsékleti görbe. g) Természeti eredetű hatótényezők (Nap és vulkánok) *modellezett* hatása. h) Antropogén (elsősorban CO₂) hatótényezők *modellezett* hatása. [8], [9]

Az IPCC-logika szerint az éghajlatban tapasztalható minden változás antropogén CO₂-kibocsátásra vezethető vissza. Tény ugyanakkor, hogy a klíma az emberi ráhatástól függetlenül, hirtelen és tartósan megváltozhat. Minél szélsőségesebb és minél nagyobb kiterjedésű változásokat tapasztalunk, annál inkább bizonyosak lehetünk afelől, hogy a változásnak

kinyomozható oka van. Ilyen például a nagyjából 1500 évente előforduló ún. Bond-esemény (hirtelen globális felmelegedés és lehűlés), de ennél rövidebb és hosszabb ciklusidejű változások is vannak. Minden pillanatban ki vagyunk téve efféle - kisebb és nagyobb léptékű - változásoknak. Úgyhogy szó sincs arról, hogy „a Föld klímája visszafordíthatatlanul kibillen a jelenlegi stabil állapotából” [7]. E hibás nézetre már Berkes Zoltán (Réthly Antal munkatársa) is figyelmeztetett: „Éghajlatingadozások tehát vannak, sőt néha oly mértékűek és tartalmúak, hogy akinek nincs módjában 50-100 évet áttekinteni, egyen-irányú változásnak gondolhatja azokat...” [12]. E megfontolásból magától értetődően következik, hogy az olyan következtetés, miszerint „gyors és intenzív cselekvésre van szükség”: téves.

A NOAA (az USA óceán- és légkörmegfigyelő intézménye) 2021. júliusi hőmérsékleti világtérképén (3. ábra, [13]) jól elkülöníthetők a 30 éves átlaghoz viszonyított melegebb és hűvösebb területek. A mintázatok lüktetése júliusban épp úgy esett, hogy például Közép- és Kelet-Európában és Kaliforniában az átlagnál jóval melegebb, sok más helyen azonban hidegebb volt (3. ábra, bal oldal). Szinte fordítottja az áprilisinak (3. ábra, jobb oldal). A mintázatok lüktetése örök, bennük semmi rendkívüli nincs.



3. ábra

Átlaghőmérsékletek eltérése az 1981-2010 közötti bázisidőszak átlagához viszonyítva, °C-ban.
Bal oldal: 2021. július, jobb oldal: 2021. április. Forrás: [13]

A tét. Miközben az antropogén CO₂-kibocsátás hatása az éghajlatra jelentéktelen, az erőltetett kibocsátás-csökkentés egyet jelent a hatékony energiaforrások feladásával, ami elvezethet a nyugati civilizáció összeomlásához. Magyarul: nem a CO₂-kibocsátás, hanem annak erőltetett visszafogása okoz bizonyosan összeomlást. A jelentésben megtapasztalt logika alapján még az összeomlasztás is ráfogható lesz majd az éghajlatváltozásra...

Hogyan tovább? Az éghajlatváltozás vonatkozásában minden jövőbeni eshetőségre érdemes felkészülni (ahogy lehet, persze). A bekövetkező változásokhoz pedig elkerülhetetlen lesz az alkalmazkodás. Nem érdemes megkísérelni „megállítani” a megállíthatatlan természeti változásokat. Erőnket az emberileg megoldható feladatokra kell fordítani.

A feladatok rangsorolása kétségtelenül értékrend-alapú. A legelső teendő az ember és a természet kapcsolatának alapos, humanista átgondolása, beleértve a természeti erőforrások (energia és nyersanyagok, víz, élelmiszer, környezet, bioszféra) tényleges korlátainak megismerését. Antropogén természetrombolás van, de az ok-okozati láncolatban a CO₂-kibocsátás eredetű

égghajlatváltozás feltételezése: szükségtelen, ám megtévesztő láncszem [14]. („Vedd le a lábadat a gázpedálról, hogy csökkentsd a szén-dioxid-kibocsátásodat” – hirdette már húsz éve Franciaországban egy autópálya menti plakát.) A természeti erőforrásokkal (az energiával, nyersanyagokkal, édesvízzel és a talajjal) való takarékos, ésszerű (az adott helyhez leginkább illeszkedő) gazdálkodásnak és a természeti környezet iránti felelősségnek mindenütt és közvetlenül kellene érvényesülnie. Ehhez a lokális (a „helyes”) szemlélet erősítése, az erőforrások fölötti nemzeti-regionális rendelkezés és a kívülről ajánlgatott varázsszerek hatástalanságának felismerő-képessége egyaránt hozzátartozik. Ne félelemben, hanem bizakodással éljünk, „mert nem a félelemnek lelkét adta nekünk az Isten, hanem az erő, a szeretet és a józanság lelkét.” (2 Tim 1:7).

Konklúzió. E vitairat az energiaforrások önfeladására készített törekvések „tudományos alapját” kérdőjelezte meg. Az IPCC konszenzus-felfogásának tudományidegensége, az eltérő nézetek megismerésének nehezítése, a tudományos viták akadályozása külső nyomásgyakorlásra enged következtetni. A már idézett Gavin Schmidt a [8], azóta világszerte érdeklődést kiváltó tanulmányról szó szerint ezt nyilatkozta: „totális hülyeség, amire egyetlen értelmes ember se pazarolja az idejét” [15], [16]. Őt is kérjük, hogy szálljon le a magas lóról.

Sopron, 2021. augusztus 18.

Függelék

A szerző közreműködésével készült [8] tanulmány a Research in Astronomy and Astrophysics folyóiratban 2021. május 13-án jelent meg, a róla szóló [15] sajtóközlemény június 13-án. A sajtóközlemény aktív terjesztésével a szerzők megvárták a kiadó (IOP) weboldalán történő közzétételt, amire szokatlanul későn, 2021. augusztus 6-án került sor. Augusztus 7-9-én megjelent az IPCC AR6. A The Epoch Times 2021. augusztus 16-án terjedelmes ismertetést írt a [8] tanulmányról [16], azt az IPCC-jelentés kihívójaként beállítva. A folyóirat weboldalán (<http://www.raa-journal.org/raa/index.php/raa>) 2021. augusztus 18-án a [8] cikk a negyedik, a róla szóló sajtóközlemény [15] pedig a második legolvasottabb dokumentum.

Irodalom

[1] IPCC, 2021a: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., Zhai P., Pirani A., Connors S. L., Péan C., Berger S., Caud N., Chen Y., Goldfarb L., Gomis M. I., Huang M., Leitzell K., Lonnoy E., Matthews J. B. R., Maycock T. K., Waterfield T., Yelekçi O., Yu R. and Zhou B. (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

[2] IPCC, 2021b: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., Zhai P., Pirani A., Connors S. L., Péan C., Berger S., Caud N., Chen Y., Goldfarb L., Gomis M. I., Huang M., Leitzell K., Lonnoy E., Matthews J. B. R., Maycock T. K., Waterfield T., Yelekçi O., Yu R. and Zhou B. (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

[3] Arias P. A., N. Bellouin E., Coppola R. G. Jones, G. Krinner, J. Marotzke, V. Naik, M. D. Palmer, G-K. Plattner, J. Rogelj, M. Rojas, J. Sillmann, T. Storelvmo, P. W. Thorne, B. Trewin, K. Achuta Rao, B. Adhikary, R. P. Allan, K. Armour, G. Bala, R. Barimalala, S. Berger, J. G.

Canadell, C. Cassou, A. Cherchi, W. Collins, W. D. Collins, S. L. Connors, S. Corti, F. Cruz, F. J. Dentener, C. Dereczynski, A. Di Luca, A. Diongue Niang, F. J. Doblas-Reyes, A. Dosio, H. Douville, F. Engelbrecht, V. Eyring, E. Fischer, P. Forster, B. Fox-Kemper, J. S. Fuglestedt, J. C. Fyfe, N. P. Gillett, L. Goldfarb, I. Gorodetskaya, J. M. Gutierrez, R. Hamdi, E. Hawkins, H. T. Hewitt, P. Hope, A. S. Islam, C. Jones, D. S. Kaufman, R. E. Kopp, Y. Kosaka, J. Kossin, S. Krakovska, J.-Y. Lee, J. Li, T. Mauritsen, T. K. Maycock, M. Meinshausen, S.-K. Min, P. M. S. Monteiro, T. Ngo-Duc, F. Otto, I. Pinto, A. Pirani, K. Raghavan, R. Ranasinghe, A. C. Ruane, L. Ruiz, J.-B. Sallée, B. H. Samset, S. Sathyendranath, S. I. Seneviratne, A. A. Sörensson, S. Szopa, I. Takayabu, A.-M. Treguier, B. van den Hurk, R. Vautard, K. von Schuckmann, S. Zaehle, X. Zhang, K. Zickfeld (2021): Technical Summary In: Climate Change 2021a: The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., Zhai P., Pirani A., Connors S. L., Péan C., Berger S., Caud N., Chen Y., Goldfarb L., Gomis M. I., Huang M., Leitzell K., Lonnoy E., Matthews J. B. R., Maycock T. K., Waterfield T., Yelekçi O., Yu R. and Zhou B. (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

[4] mta.hu (2021a): IPCC-jelentés: a klímaváltozás egyre gyorsabb, és minden régiót sújt. https://mta.hu/tudomany_hirei/ipcc-jelentes-a-klimavaltozas-egyre-gyorsabb-es-minden-regiot-sujt-111549

[5] Szarka L (2021): Klímatudomány és földfizika. Magyar Geofizika 62, 1, 7-26.

[6] Voosen P (2021): U.N. climate panel confronts implausibly hot forecasts of future warming. Science, 27.07 2021 <https://www.sciencemag.org/news/2021/07/un-climate-panel-confronts-implausibly-hot-forecasts-future-warming>

[7] mta.hu (2021b): A globális felmelegedésért túlnyomórészt az ember felel – Bartholy Judit az IPCC-jelentésről a Szigmában. <https://mta.hu/sajtoszemle/a-globalis-felmelegedesert-tulyomoreszt-az-ember-felel-bartholy-judit-az-ipcc-jelentesrol-a-szigmaban-111550>

[8] Connolly R , Soon W., Connolly M., Baliunas S., Berglund J., Butler C. J., Cionco R. G., Elias A. G., Fedorov V. M., Harde H., Henry G. W., Hoyt D. V., Humlum O., Legates D. R., Luning S., Scafetta N., Solheim J.-E., Szarka L., van Loon H., Velasco Herrera V. M., Willson R. C., Yan H. and Zhang W. (2021). How much has the Sun influenced Northern Hemisphere temperature trends? An ongoing debate. Research in Astronomy and Astrophysics, Vol. 21, No. 6, 131 (68 pp) doi: 10.1088/1674-4527/21/6/131

[9] Connolly R , Soon W., Connolly M., Baliunas S., Berglund J., Butler C. J., Cionco R. G., Elias A. G., Fedorov V. M., Harde H., Henry G. W., Hoyt D. V., Humlum O., Legates D. R., Luning S., Scafetta N., Solheim J.-E., Szarka L., van Loon H., Velasco Herrera V. M., Willson R. C., Yan H. and Zhang W. (2021).: Mennyire befolyásolja a Nap az északi féltekén a hőmérséklet alakulását? A jelenleg zajló vita. Geomatikai Közlemények (megjelenőben). A Research in Astronomy and Astrophysics folyóirat által engedélyezett magyar fordítás: R Connolly R , Soon W., Connolly M., Baliunas S., Berglund J., Butler C. J., Cionco R. G., Elias A. G., Fedorov V. M., Harde H., Henry G. W., Hoyt D. V., Humlum O., Legates D. R., Luning S., Scafetta N., Solheim J.-E., Szarka L., van Loon H., Velasco Herrera V. M., Willson R. C., Yan H. and Zhang W. (2021). How much has the Sun influenced Northern Hemisphere temperature trends? An ongoing debate. Research in Astronomy and Astrophysics, Vol. 21, No. 6, 131 (68 pp) doi: 10.1088/1674-4527/21/6/131

- [10] Barcza Sz (2016): Greenhouse effect from the point of view of radiative transfer. Acta Geod Geophys <https://doi.org/10.1007/s40328-016-0187-z> , 52 (2017), 581–592
- [11] Marx G., and Miskolczi F., 1981: The CO₂ Greenhouse Effect and the Thermal History of the Atmosphere. Adv. Space Res.1,5-1
- [12] Berkes Z (1940): Éghajlatváltozás vagy éghajlatingadozás? Az Időjárás, 44, 7–8, 149–154
- [13] NOAA (2021): Global Climate Report - July 2021; April 2021, www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202107) és www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2021074
- [14] Szarka L (2017): A mai globális környezeti kihívások függetlenek az éghajlatváltozás éppen aktuális tendenciájától. Magyar Tudomány, 178, 6, 680-685
- [15] Connolly R (2021): Press Release for "How much has the Sun influenced Northern Hemisphere temperature trends? An ongoing debate". <https://computerworld.hu/biztonsag/klimatudos-figyelmeztet-a-kovetkezo-20-30-ev-igen-hideg-lesz-297926.html>
- [16] Newman A (2021): Challenging UN, Study Finds Sun—not CO₂—May Be Behind Global Warming. The Epoch Times, 16.08.2021, https://www.theepochtimes.com/challenging-un-study-finds-sun-not-co2-may-be-behind-global-warming_3950089.html