A FÖLD ÉGHAJLATÁNAK MÚLTJA, JELENE, JÖVŐJE

És még sok minden más a klímaváltozásról…

Szarka László Csaba
geofizikus-mérnök, az MTA rendes tagja
Sopron
szarka@epss.hu

Karcagi Öregdiákok Baráti Köre
2021. június 10.

Tudományos cikkek, *ismeretterjesztő cikkek*, fordítások, *előadások* 2021-ben

Szarka L, Soon W W-H, Cionco G (2021): How the astronomical aspects of climate science were settled? On the Milankovitch and Bacsák anniversaries, with lessons for today. **Advances in Space Research** 67, 700-707

Szarka L (2021): Klímatudomány és földfizika. **Magyar Geofizika** (megjelenőben)

Szarka L (2021): Az ég hajlatán. Fejezetek Barcza Szabolcs éghajlatkutató munkásságából. **Légkör** (megjelenés alatt)

R. Connolly, W. Soon, M. Connolly, S. Baliunas, J. Berglund, C. J. Butler, R. G. Cionco, A. G. Elias, V. M. Fedorov, H. Harde, G. W. Henry, D. V. Hoyt, O. Humlum, D. R. Legates, S. Luning, N. Scafetta, J.-E. Solheim, L. Szarka, H. van Loon, V. M. Velasco Herrera, R. C. Willson, H. Yan and W. Zhang (2021). How much has the Sun influenced Northern Hemisphere temperature trends? An ongoing debate. **Research in Astronomy and Astrophysics** (megjelenőben)

*Szarka L (2021): Könyörtelen természeti valóság. **Országút**, 2021. április 23. https://orszagut.com/kornyezet/konyortelen-termeszeti-valosag-1398*

*Szarka L (2021): Föld és ember. Készült: a 2019. szeptember 17-én elhangzott MTA rendes tagsági székfoglaló előadás szövege alapján. **Magyar Belorvosi Archívum** (megjelenőben)*

Klímapolitikai előadások, Londonból, magyarul. Tony Abbott, Richard Lindzen, Michael Kelly és Frank Füredi előadása. **PBK Fórum**

Az emberi CO_2-kibocsátás csekély hatással van a légköri CO_2 koncentrációra. Ed Berry (2019) előadásának magyar változata. **www.enpol2000.hu**

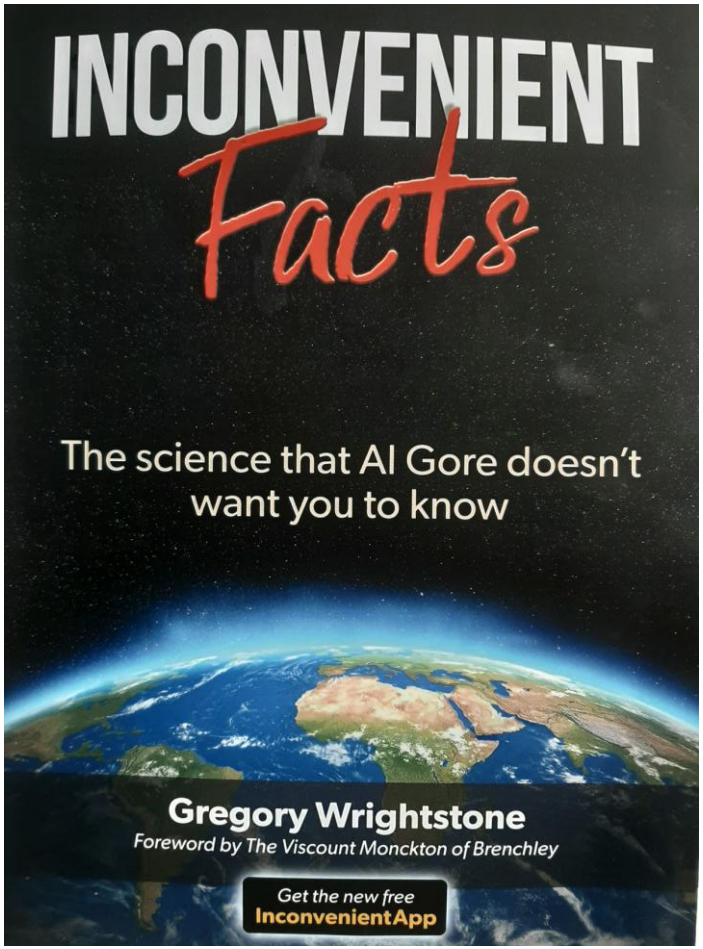
Éghajlatváltozási Tájékoztató (David Legates, John R. Christy, Christopher Essex, Anthony R. Lupo, Roy W. Spencer, Ryan N. Maue, Ross McKitrick, William Happer, Michael Connolly, Ronan Connolly, Willie Soon, Patrick J. Michaels (2021): Climate Change Information Briefs) Magyar fordítás, **kézirat** (kérésre

Mennyire befolyásolja a Nap az északi féltekén a hőmérséklet alakulását? A jelenleg zajló vita. R. Connolly, W. Soon, M. Connolly, S. Baliunas, J. Berglund, C. J. Butler, R. G. Cionco, A. G. Elias, V. M. Fedorov, H. Harde, G. W. Henry, D. V. Hoyt, O. Humlum, D. R. Legates, S. Luning, N. Scafetta, J.-E. Solheim, L. Szarka, H. van Loon, V. M. Velasco Herrera, R. C. Willson, H. Yan and W. Zhang (2021). How much has the Sun influenced Northern Hemisphere temperature trends? An ongoing debate. Research in Astronomy and Astrophysics (www.epss.hu, megjelenőben)

Szarka L (2021): Leletek és diagnózis a klímaváltozásról. XXIV. Gyermekgyógyászati Konferencia, SE, 2021. március 4.

Szarka L (2021): Szemelvények a klímakutatás legújabb eredményeiből. 206. ENPOL Hétfő, március 8., www.enpol2000.hu

Szarka L (2021): A Föld éghajlatának múltja, jelene, jövője. Karcagi Öregdiákok Baráti Köre, 2021. június 10.



Gregory Wrightstone: Kényelmetlen tények

Figure I-16: Hubert Lamb's temperature graph of the past 1,100 years

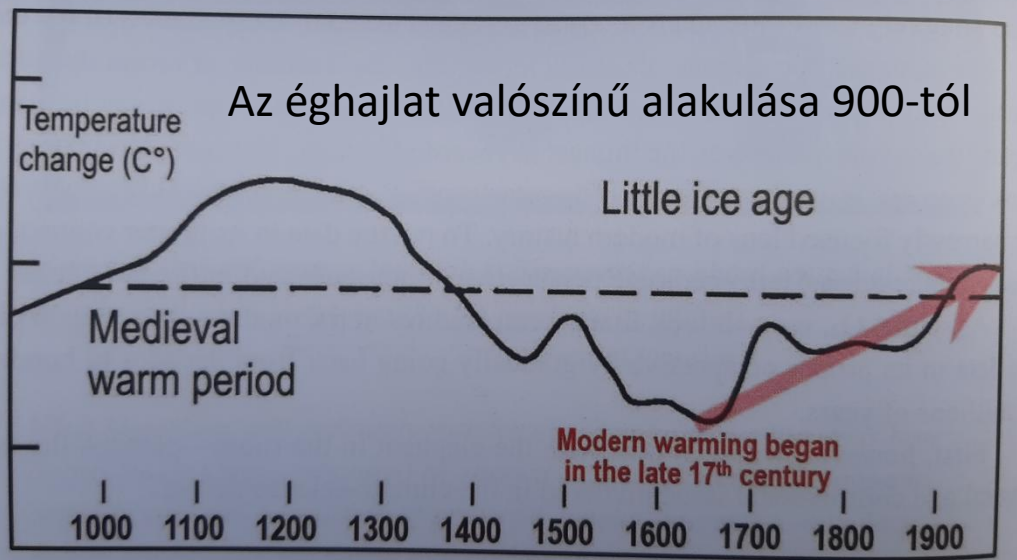
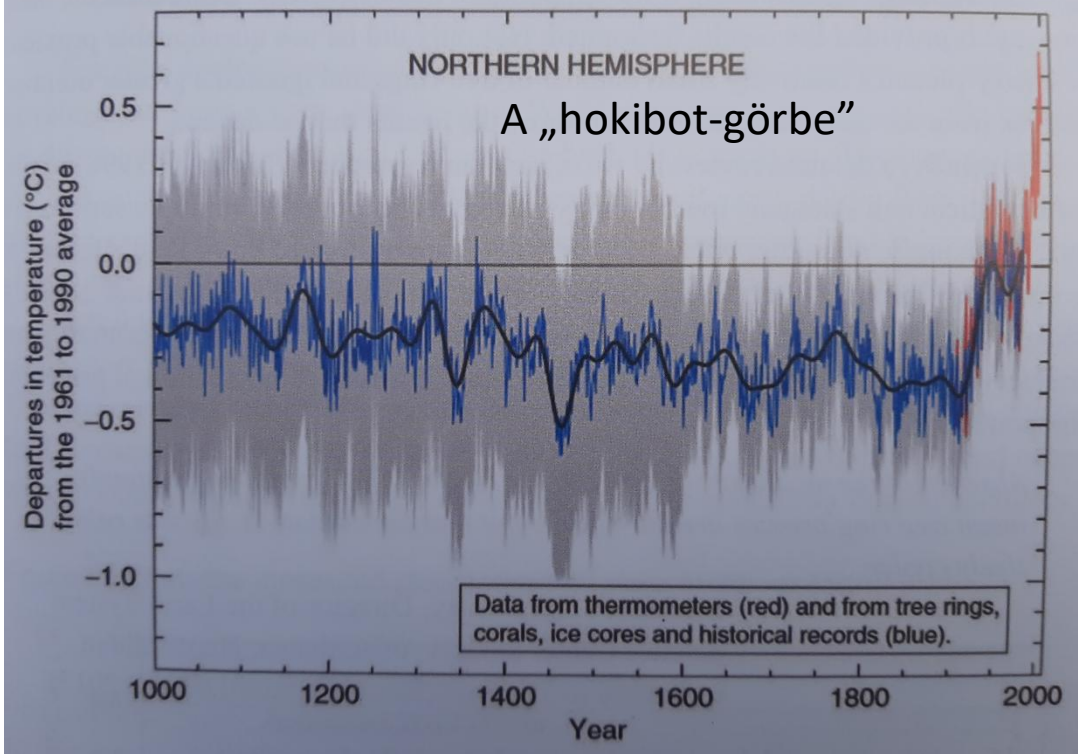
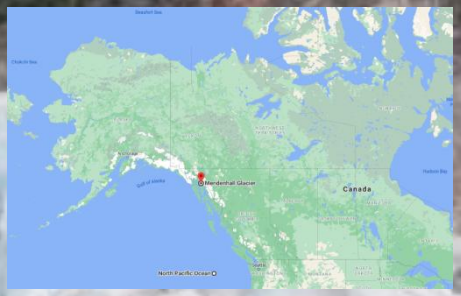


Figure I-17: The Mann-made hockey stick



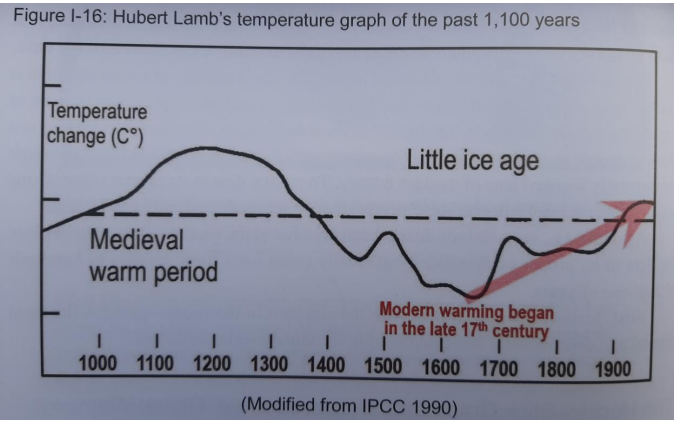
Az empirikus jelleg perdöntő:
A visszahúzódó dél-alaszkai gleccser alól
1000-2000 éves fatönkök kerülnek elő



Ancient tree stump - Mendenhall Glacier - Near Juneau, Alaska.
Photo: Abby Lowell - July 2013 - Juneau Empire

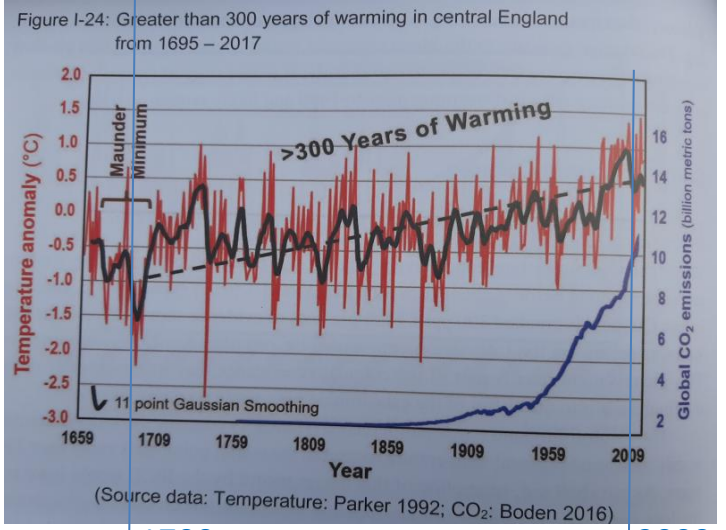
Az jelenkori felmelegedés kezdetének jellemzői Wrightstone könyve alapján

A jelenkori felmelegedés kezdete: ~1700

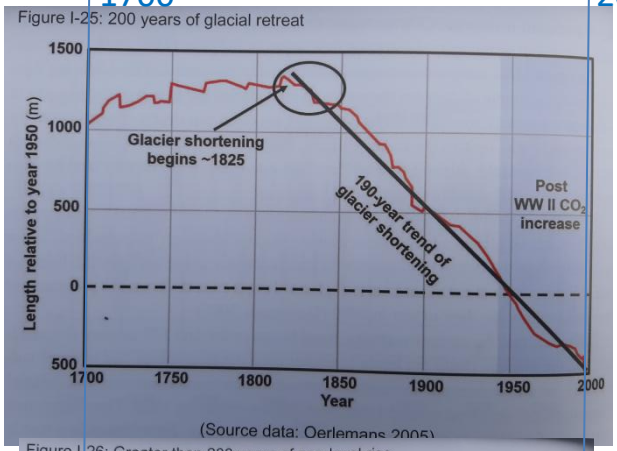


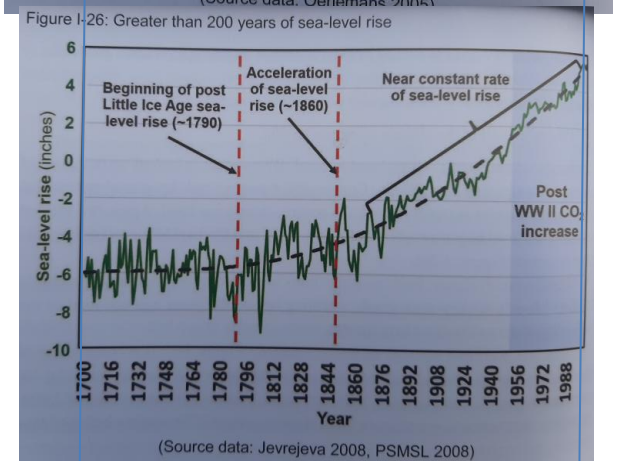
A gleccserhossz csökkenése 1800-1500 között kezdődött

A jelenlegi tengerszint-változási trend kezdete: 1800-1850

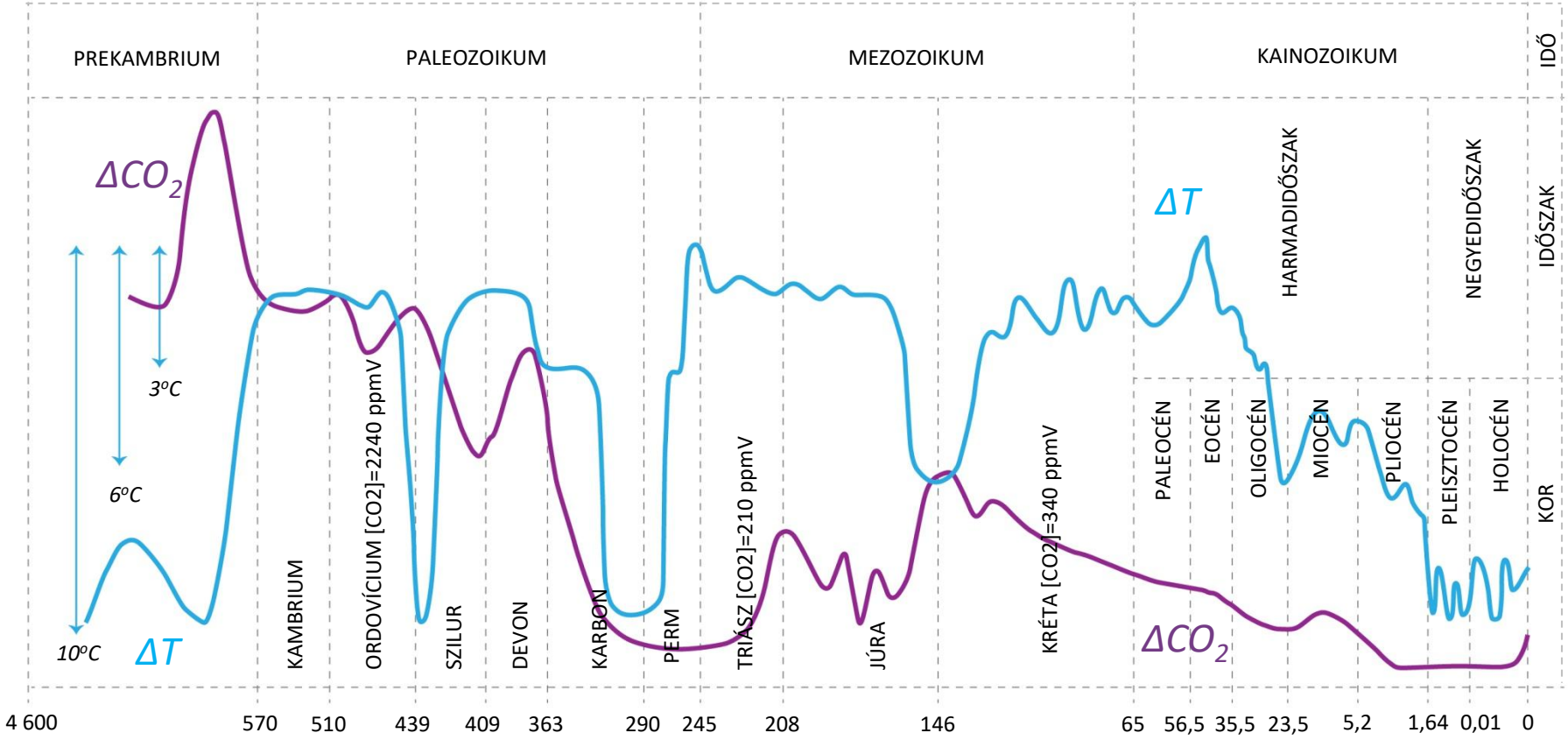


1700 2000

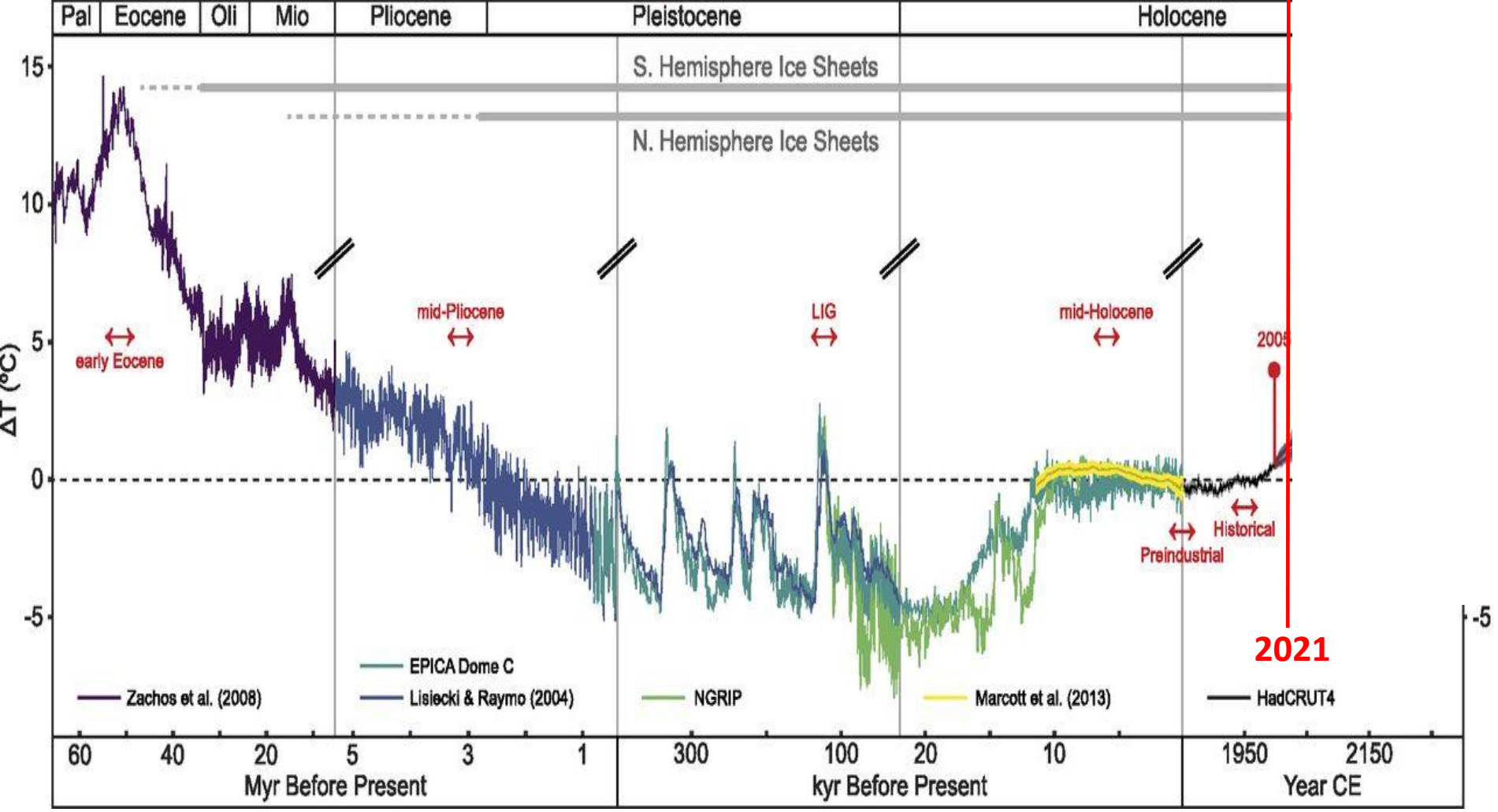




Hőmérséklet- és CO_2-szintváltozások a földtörténet folyamán



MILLIÓ ÉVVEL EZELŐTT



K. D. Burke, J. W. Williams,. A. Chandler, A. M. Haywood, D. J. Lunt, and B. L. Otto-Bliesner: Pliocene and Eocene provide best analogs for near-future climates. PNAS December 26, 2018 115 (52) 13288-13293

Többek szerint „KLÍMAVÉSZHELYZET” van.

ÚN. KLÍMAVÉSZHELYZETET KIZÁRÓLAG A KLÍMAMODELLEK SUGALLNAK.

(Az ENSZ Biztonsági Tanácsban a „klímavészhelyzetet” 2021. február 23-án Oroszország megvétózta.)

Malé (a Maldív-szigetek fővárosa)
Többek szerint: elsüllyed.
Tény: itt ma nem magasabb a tengerszint, mint 50 éve volt.

Nincs kiút a válságból klímaigazságosság nélkül!

Online konferencia. Kérdések és válaszok.

2021. február 10.

Question and Answer

All questions (4) My questions (1)

Szarkal (You) 02:23 PM

1. Mi az éghajlatváltozás definíciója Ürge-Vorsatz Diána szerint?

2. Burke et al ábráján a modellezés a riasztó, és nem a tények. Változások eddig is voltak. Az alaszkai olvadó gleccserek alól 2000 éves fatuskók kerülnek elő. Mi alapján állítja, hogy az éghajlatot a "forgatókönyv" alakítja, és nem a természet?

3. A Maldív-szigeteken (fényképet mutatott róla) évtizedek óta nincs tengerszint-emelkedés! Ez tény. Egyetért?

4. 2020-ban a kibocsátás 8-10 százalékkal csökkent a pandémia miatt, a légkör CO2-koncentrációja mégis rendületlenül nőtt 2 ppm-mel a 2019-es napi, heti, hónapos és éves értékeihez képest. Egyértelmű bizonyítéka annak, hogy az antropogén CO2 emisszió jelentéktelen a természeti emissziókhoz képest. Kérdés: ha 8-10 százalékos kibocsátáscsökkentést követően a légköri CO2-tartalom 2 ppm-et nő, mennyit kell csökkenteni az antropogén kibocsátáson, hogy érdemi hatása legyen a légkör CO2-tartalmára?

Szarka László Csaba geofizikusmérnök, az MTA rendes tagja

Collapse all (2)

Ürge-Vorsatz Diána 02:39 PM

Tisztelt Tanar Ur! Geofizikus mernok reven bizonyara tudja, hogy az a hatalma mennyisegu CO2, amit tobbletkent hozzaadtunk a legkor CO2 tartalmahoz, ahhoz kepest teljesen elenyeszik a mostani eves 7% kibocsatascsokkenes - ami meg mindig osszesegeben plusz hozzaadast jelentett az ossz CO2 tartalomhoz. Tehat barmilyen tudomanyt nezunk, ez tokeletesen varhato volt, hogy a CO2 koncentracio tovabb fog emelkedni.

Ürge-Vorsatz Diána 02:42 PM

Tisztelt Tanar Ur! Geofizikus mernokkent maga sem allitja gondolom komolyan, hogy mig vilagszerte kb 20 cm-t nott a tenger szintje az elmult par evtizedben, pont a Maldiv szigeteken ez a globalis tengerszint-emelkedes egyaltalan nem ervenyesult. Az igaz, hogy nem teljesen egyontetu a vilagon az emelkedes, de a tendencia mindenhol ugyanaz.

Type your question here...

Az előadó (Ürge-Vorsatz Diána) négy kérdésből kettőre nem adott választ:

1. Nem mondta meg, hogy szerinte mi a klímaváltozás definíciója.
2. Nem cáfolta, hogy a visszahúzódó dél-alaszkai gleccser alól ~1000 éves fatönkök kerülnek elő.

Két kérdésre pedig kioktató stílusban válaszolt:

3. Őszerinte „hatalmas mennyiségű” CO_2-t bocsátott ki az emberiség. Érvelése félrevezető.
4. A **tényt**, hogy Malé tengerszintje 50 éve nem változott, **ideológia**i alapon igyekezett cáfolni.

Mintázatok térben:

Szárazföldi és óceáni hőmérséklet-anomáliák
2021 májusában (az 1980-2021-es átlagértékhez képest)

ΔºC: karakterisztikus
(kvantitatív: objektív)

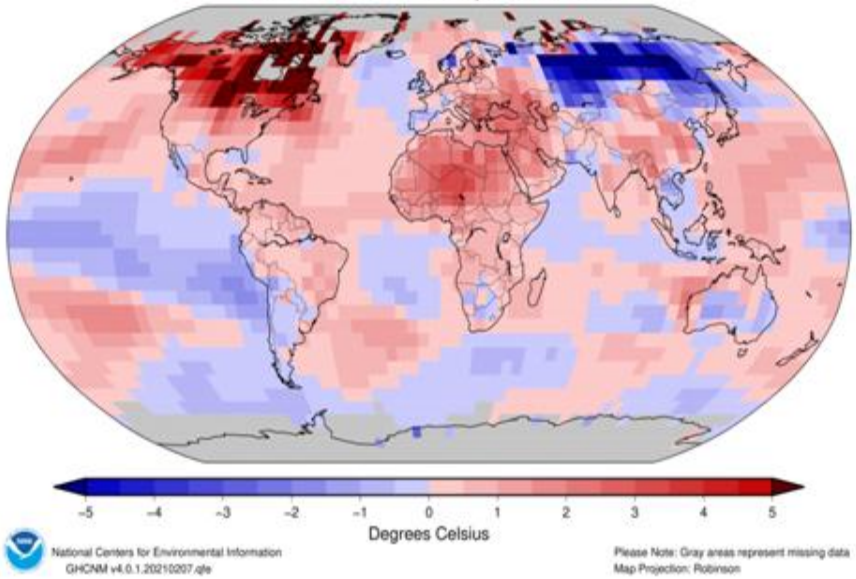
osztályokba sorolva: elmosódott
(kvalitatív: önkényes)

A 2021. MÁJUSIT VÁRHATÓAN JÚNIUS 14-ÉN TESZIK KÖZZÉ

Ezen a címen kell megjelennie: https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202105

Land & Ocean Temperature Departure from Average Jan 2021
(with respect to a 1981–2010 base period)

Data Source: NOAAGlobalTemp v5.0.0–20210208

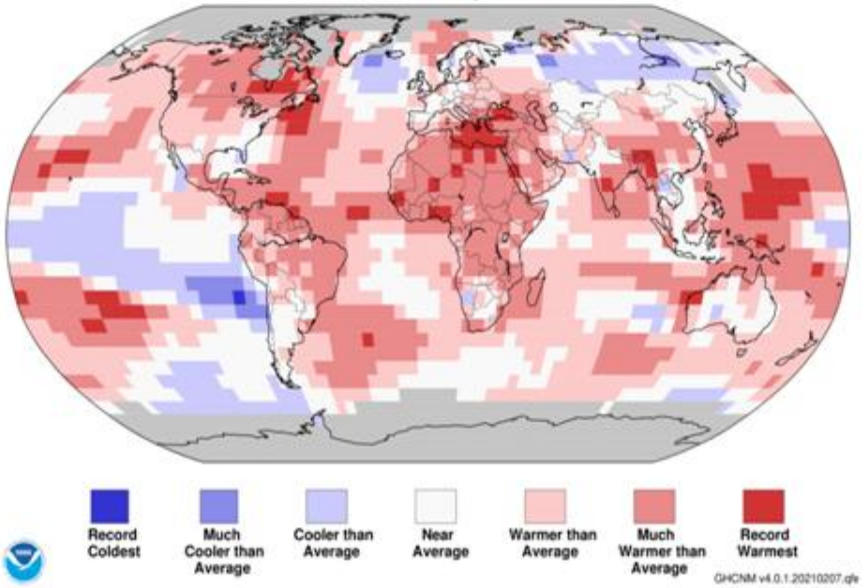


National Centers for Environmental Information
GHCNM v4.0.1.20210207.qfe

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

Land & Ocean Temperature Percentiles Jan 2021
NOAA's National Centers for Environmental Information

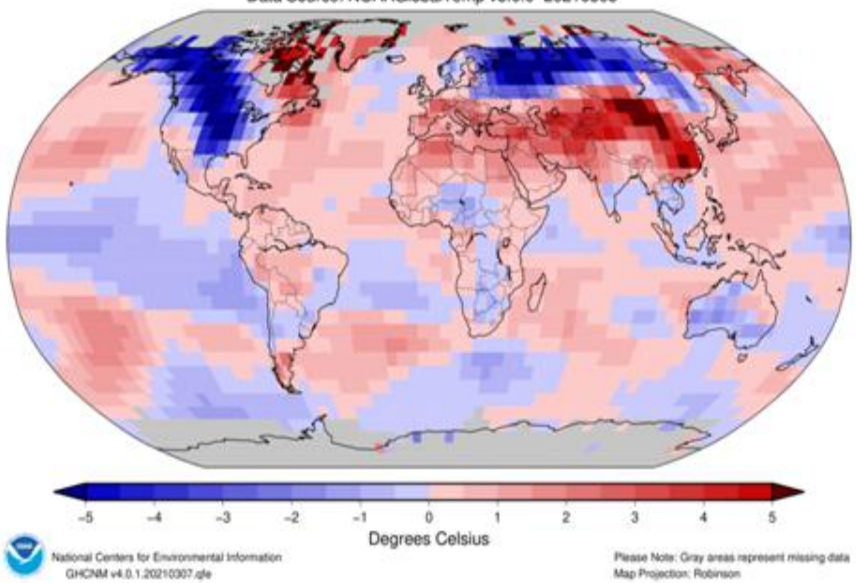
Data Source: NOAAGlobalTemp v5.0.0–20210208



GHCNM v4.0.1.20210207.qfe

Land & Ocean Temperature Departure from Average Feb 2021
(with respect to a 1981–2010 base period)

Data Source: NOAAGlobalTemp v5.0.0–20210308

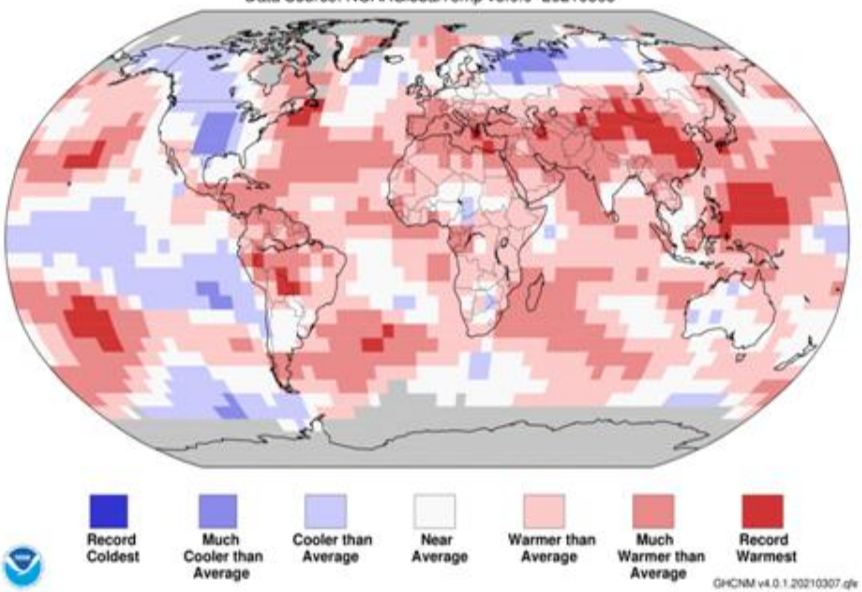


National Centers for Environmental Information
GHCNM v4.0.1.20210307.qfe

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

Land & Ocean Temperature Percentiles Feb 2021
NOAA's National Centers for Environmental Information

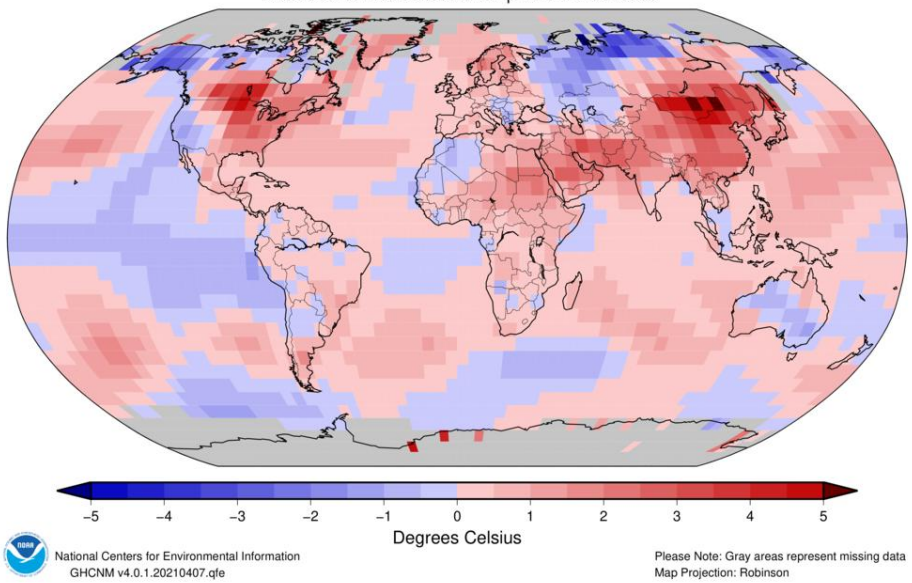
Data Source: NOAAGlobalTemp v5.0.0–20210308



GHCNM v4.0.1.20210307.qfe

Land & Ocean Temperature Departure from Average Mar 2021
(with respect to a 1981–2010 base period)

Data Source: NOAAGlobalTemp v5.0.0–20210408



−5 −4 −3 −2 −1 0 1 2 3 4 5

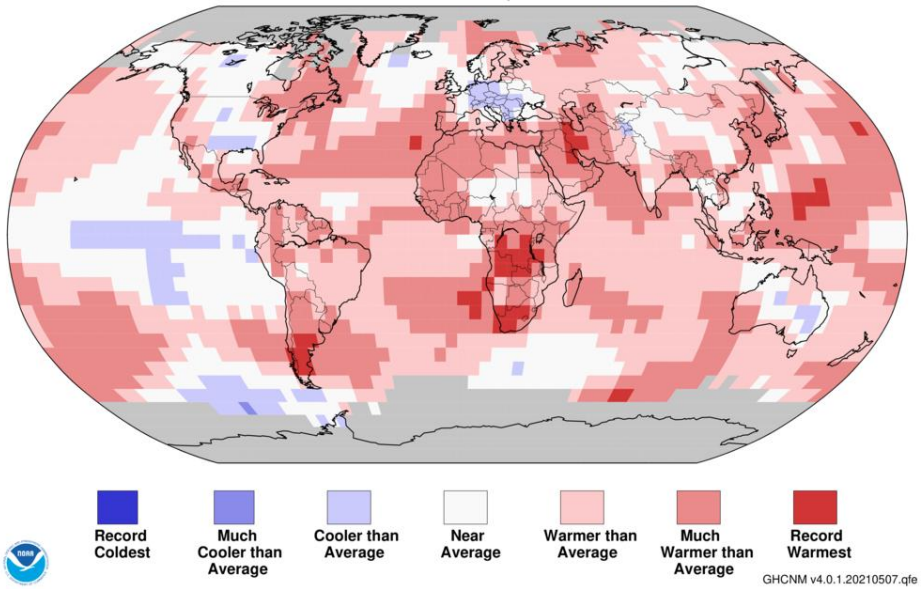
Degrees Celsius

National Centers for Environmental Information
GHCNM v4.0.1.20210407.qfe

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

Land & Ocean Temperature Percentiles Apr 2021
NOAA's National Centers for Environmental Information

Data Source: NOAAGlobalTemp v5.0.0–20210509

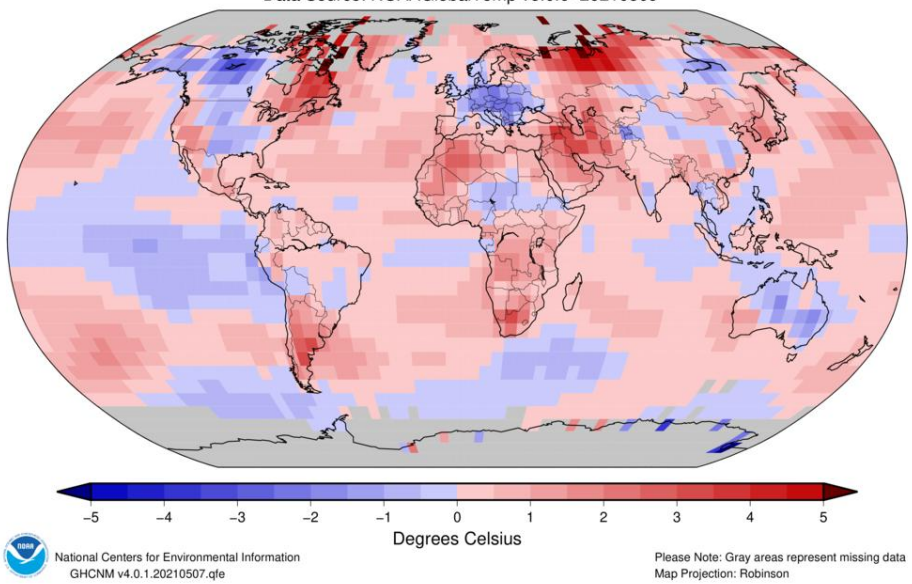


Record Coldest | Much Cooler than Average | Cooler than Average | Near Average | Warmer than Average | Much Warmer than Average | Record Warmest

GHCNM v4.0.1.20210507.qfe

Land & Ocean Temperature Departure from Average Apr 2021
(with respect to a 1981–2010 base period)

Data Source: NOAAGlobalTemp v5.0.0–20210509



−5 −4 −3 −2 −1 0 1 2 3 4 5

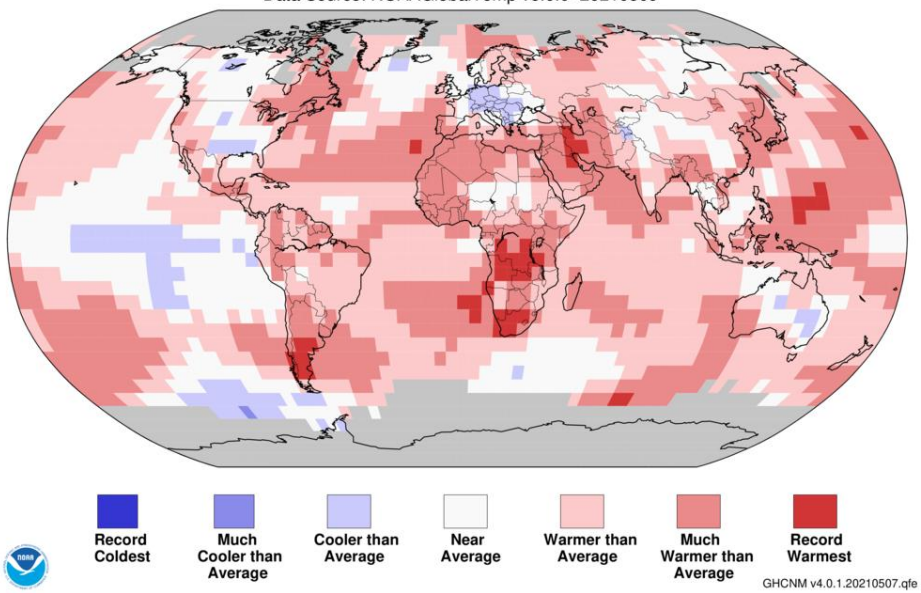
Degrees Celsius

National Centers for Environmental Information
GHCNM v4.0.1.20210507.qfe

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

Land & Ocean Temperature Percentiles Apr 2021
NOAA's National Centers for Environmental Information

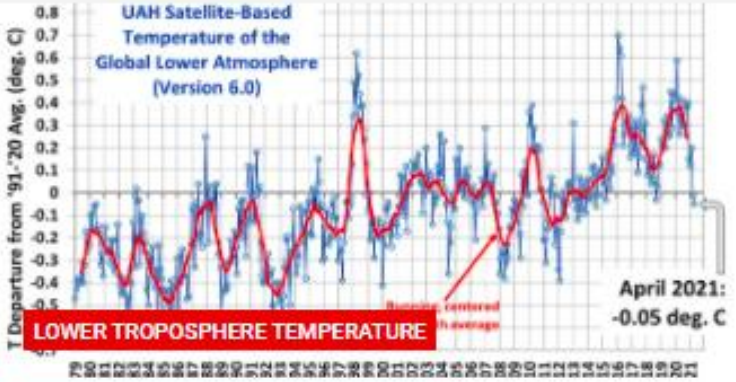
Data Source: NOAAGlobalTemp v5.0.0–20210509



Record Coldest | Much Cooler than Average | Cooler than Average | Near Average | Warmer than Average | Much Warmer than Average | Record Warmest

GHCNM v4.0.1.20210507.qfe

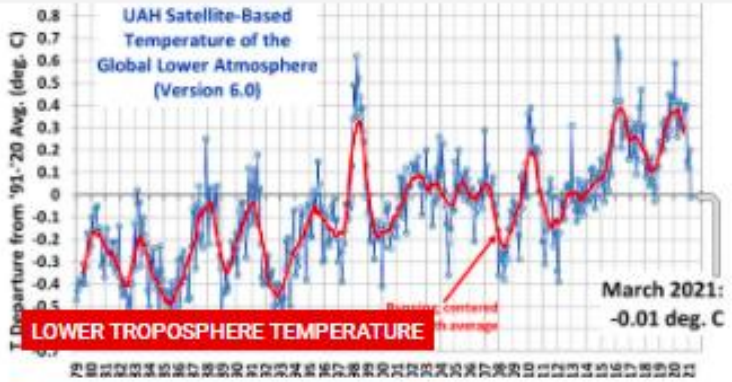
Az alsó troposzféra hőmérséklet-változása az UAH (University of Alabama, Huntsville) műholdas adatai alapján



UAH Global Temperature Update for April 2021: -0.05 deg. C

1 month ago Charles Rotter

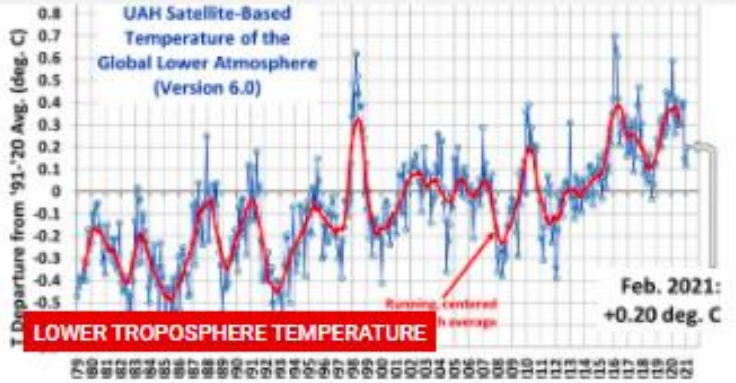
The global cooling impact of the current La Nina is being fully realized now in global tropospheric temperatures.



UAH Global Temperature Update for March 2021: -0.01 deg. C

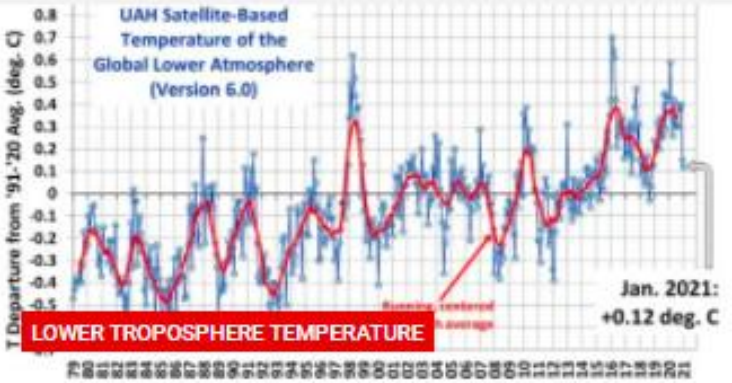
2 months ago Charles Rotter

The Version 6.0 global average lower tropospheric temperature (LT) anomaly for March, 2021 was -0.01 deg. C, down substantially from the February, 2021 value of +0.20 deg. C.



UAH Global Temperature Update for February 2021: +0.20 deg. C

3 months ago Charles Rotter



UAH Global Temperature Update for January 2021: +0.12 deg. C (new base period)

Ciklikus időbeli változások

- Indiai-kínai naptárak 60 éves ciklussal számoltak: (Brihaspati azaz “Jupiter”) ciklus

- Bibliai 7+7=14 éves ciklus
(Mózes I. 41:18-20)

„…A fáraó így szólt Józsefhez: Álmomban a Nílus partján álltam. A Nílusból hét kövér és szép tehén jött ki, és legelt a sás között. De hét másik tehén is kijött utánuk, amelyek nagyon hitványak, rútak és soványak voltak…”

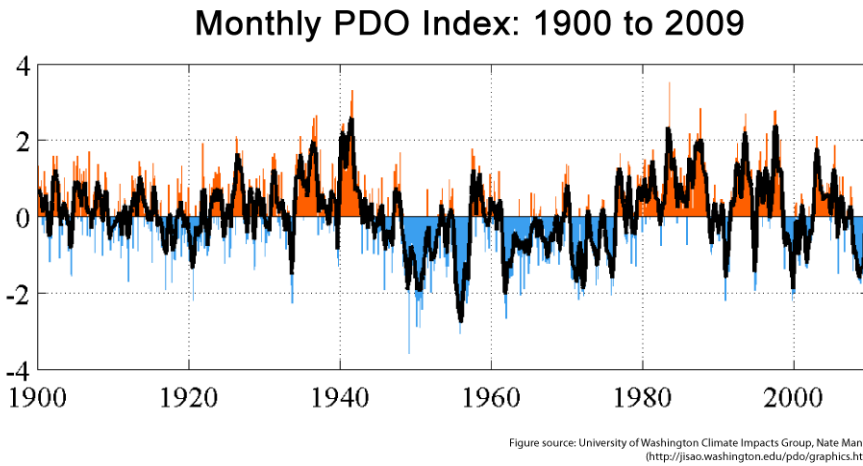
- Angol néphagyomány: *„There is no debt so surely met as wet to dry and dry to wet”*
„Halálbiztos, hogy száraz időszakra csapadék jön, majd újra száraz idő következik”

- És egy kutatási eredmény: *„<u>Éghajlatingadozások tehát vannak, sőt néha oly mértékűek és tartalmúak, hogy akinek nincs módjában 50-100 évet áttekinteni, egyen-irányú változásnak gondolhatja azokat</u>….”*
Berkes Zoltán (1940): Éghajlatváltozás vagy éghajlatingadozás? Az Időjárás 44 (7–8): 149–154

TÁVKAPCSOLATOK ÉS TÁRSAIK:

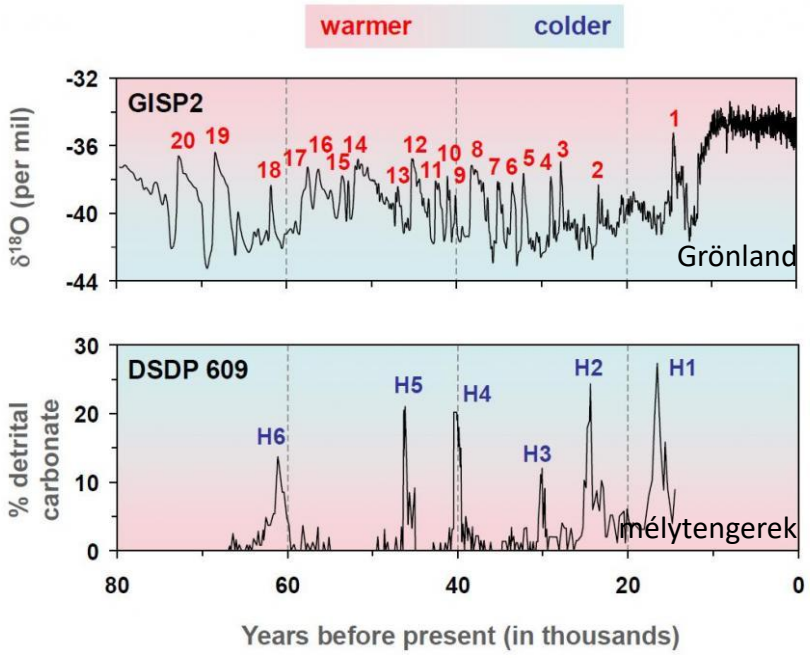
Antarctic Circumpolar Wave (ACW)
Arctic dipole anomaly
Arctic Oscillation (AO)/Northern Annular Mode (NAM)
Atlantic Equatorial Mode
Atlantic Multidecade Oscillation (AMO)
Brewer-Dobson Circulation (BDC)
El Niño-Southern Oscillation (ENSO)
Equat. Indian Ocean Monsoon Oscillation (EQUINOO)
European windstorms
Indian Ocean Dipole (IOD)
Jet streams
Madden-Julian Oscillation MJO: 30 to 60 (90) nap
North Atlantic Oscillation (NAO)
North Pacific Gyre (NPG)
North Pacific Oscillation (NPO)
Pacific/North American telecon. pattern (PNA)
Pacific Decadal Oscillation (PDO)
Pineapple Express
Quasi-Biennial Oscillation QBO: 27-28 hónap
Seasonal lag
Semiannual Oscillation (SAO)
Southern Annular Mode (SAM)/Antarctic Oscillation (AAO)
Southern Oscillation Index (SOI)
Stratospheric Variability
Sudden Stratospheric Warmings SSW
Walker circulation

Mindezekre azt mondják: ***„Weather drives weather”***



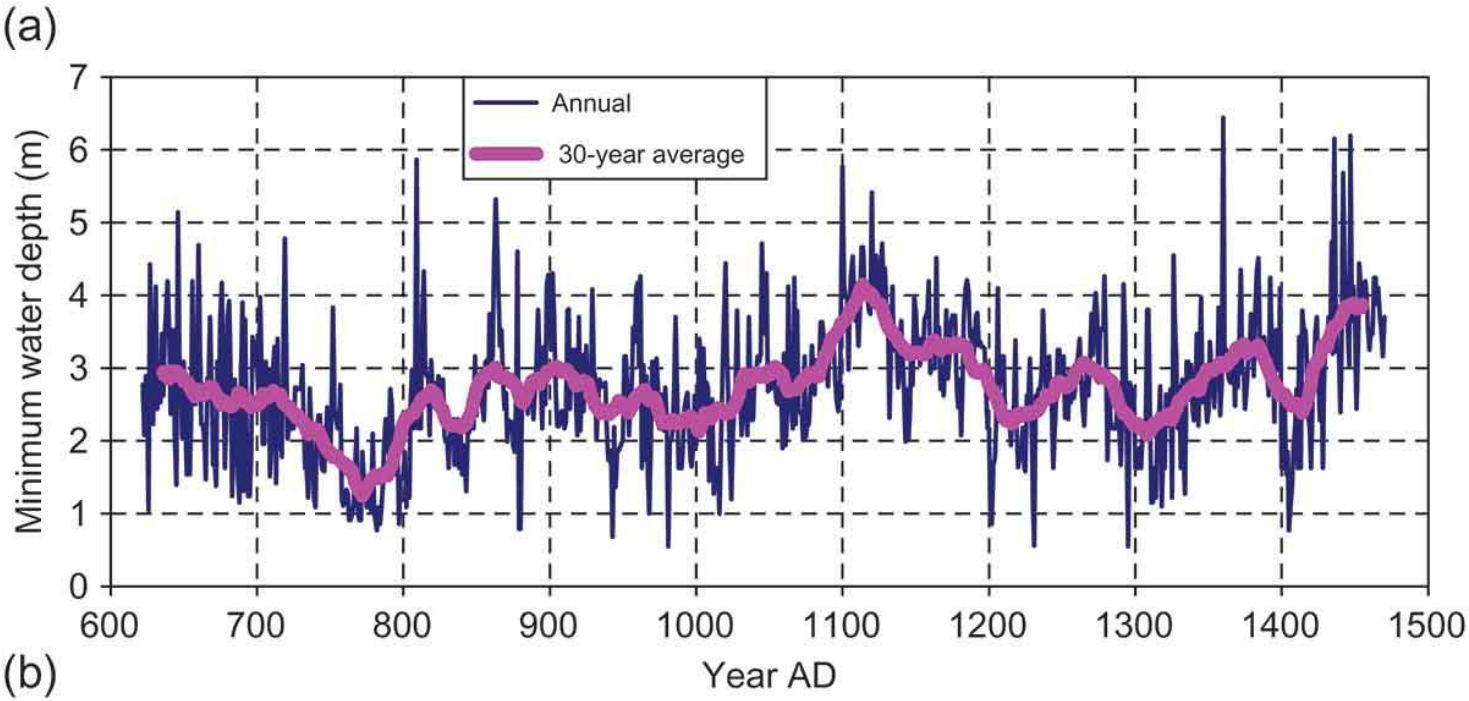
GLOBÁLISAN EGYIDEJŰ ESEMÉNYEK:

Bond: ~1000-1500 év? (moréna, lehűlés)
Dansgaard–Oeschger (D–O): 20 melegedés
Heinrich : ~12 ezer év? (édesvíz-sósvíz)



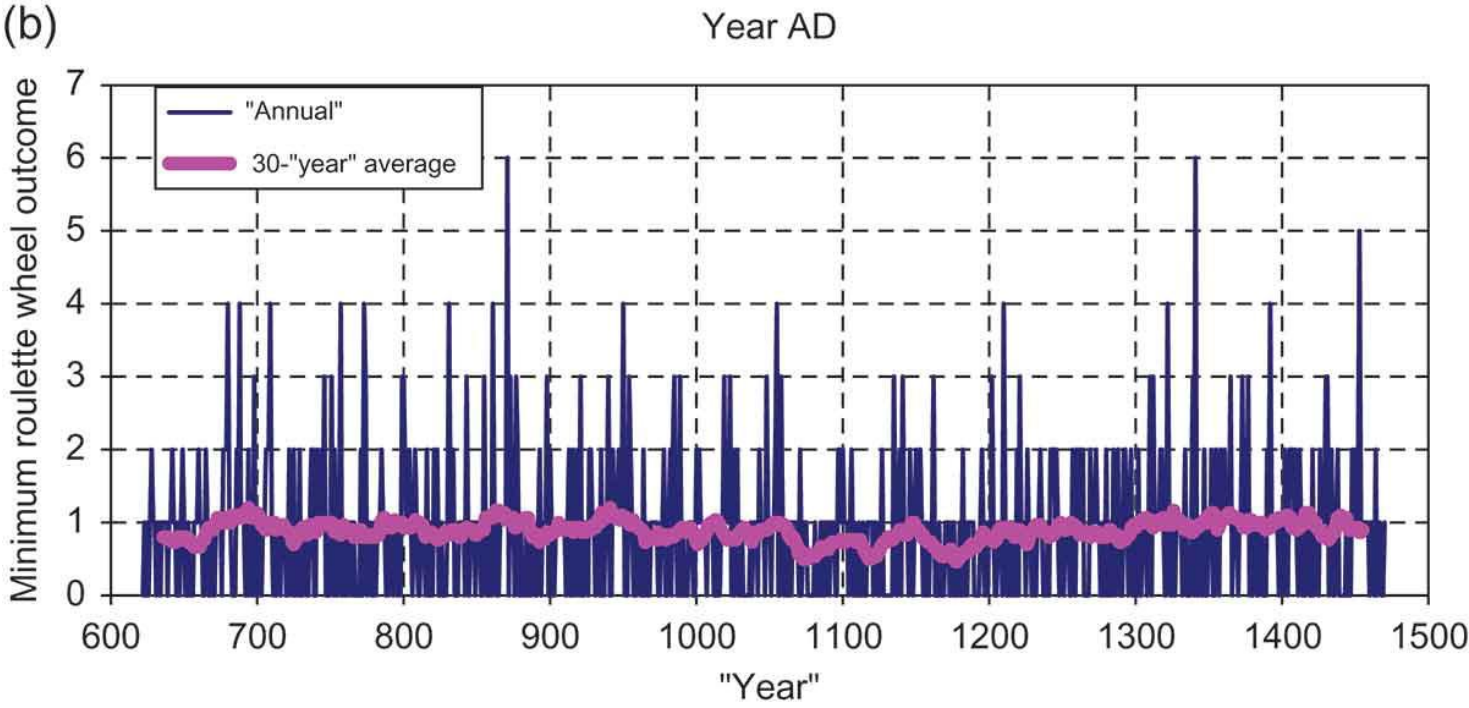
Mit mutat az éghajlat alakulásáról a létező leghosszabb mérési adatsor?

A Nílus vízszint-minimumának alakulása 847 éven át: **tartós perzisztenciák** jellemzik (Hurst 1951)



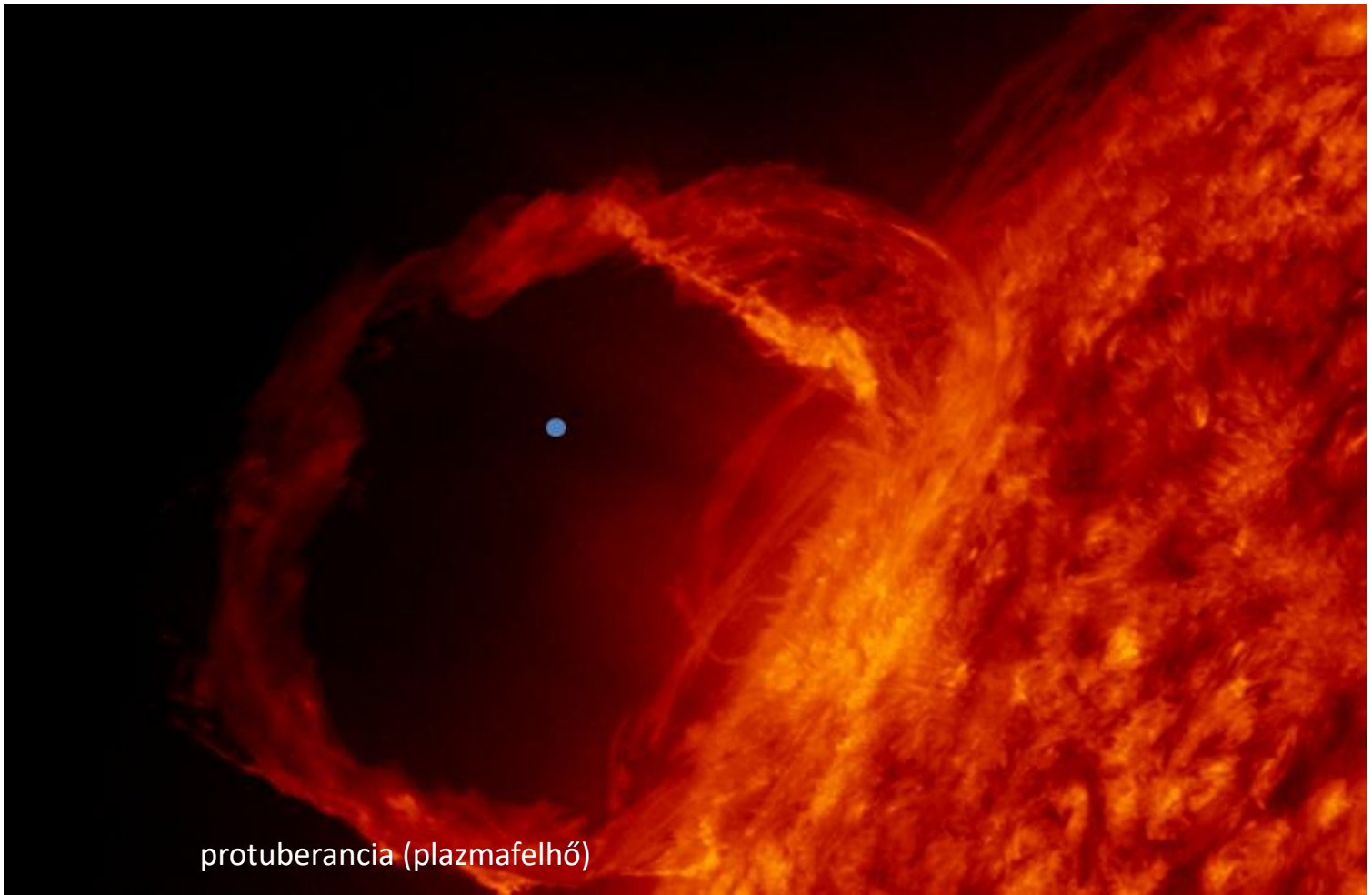
Véletlenszám-adatsor: szimulált ruletteredmény **(nincsenek benne tartós perzisztenciák)**

(Koutsoyiannis 2012)



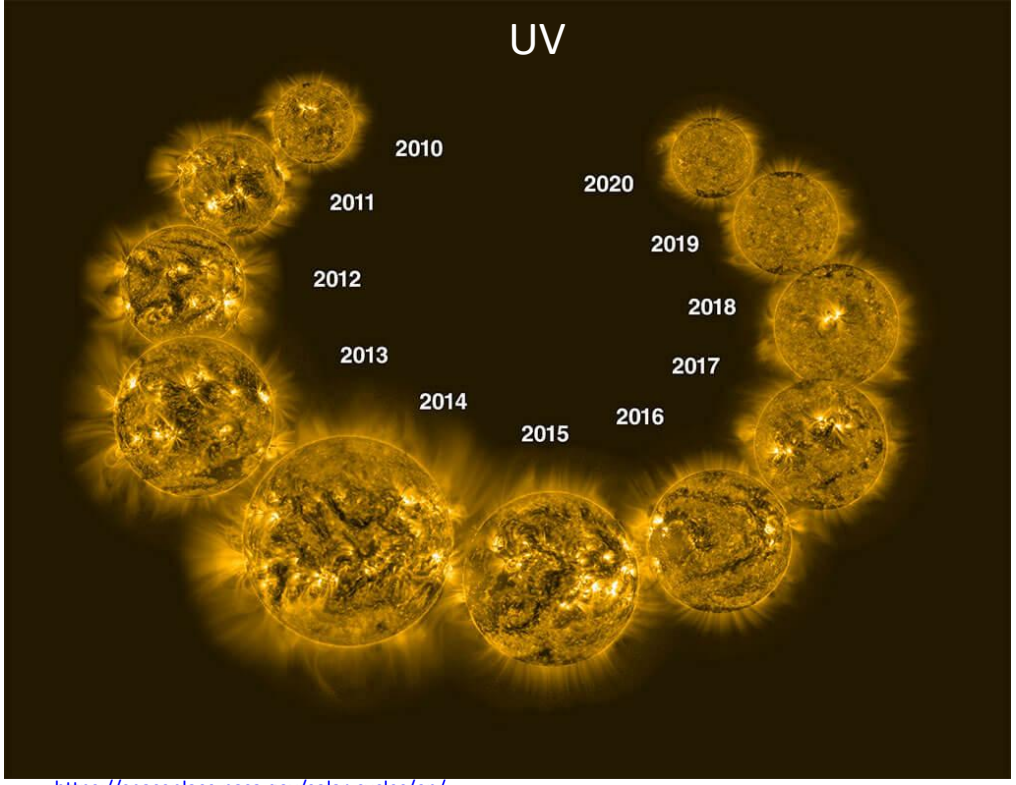
Egyszeri és ismétlődő külső hatások:

Univerzum **Nap** **Naprendszer**



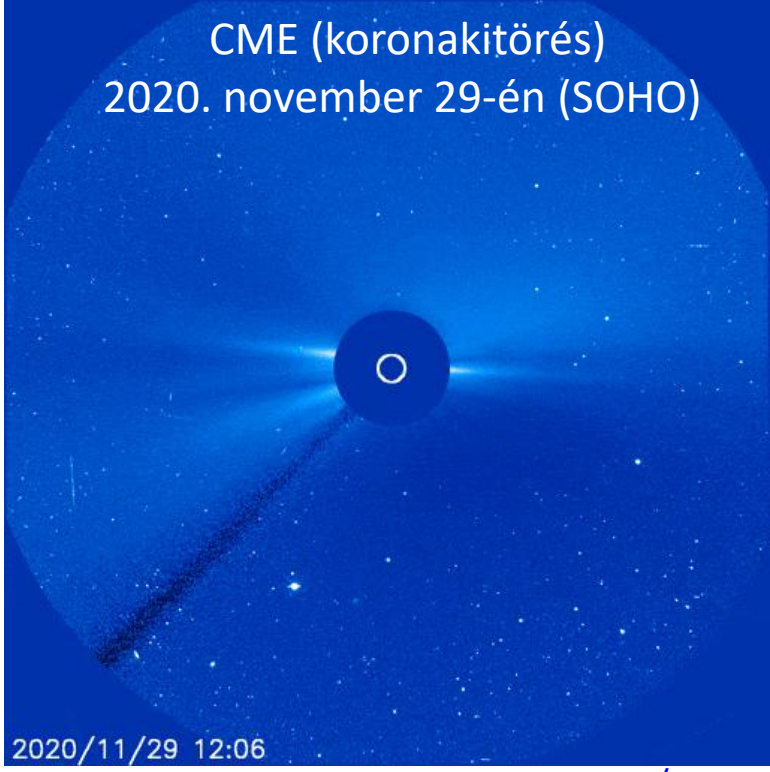
protuberancia (plazmafelhő)

nasa.gov



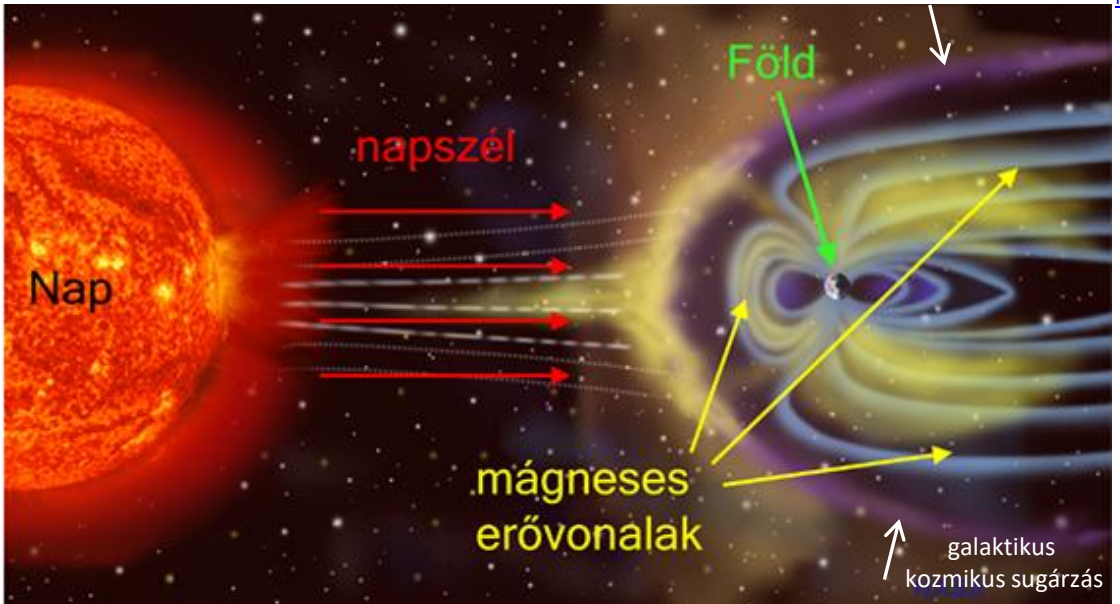
https://spaceplace.nasa.gov/solar-cycles/en/

www.ggki.hu, www.epss.hu



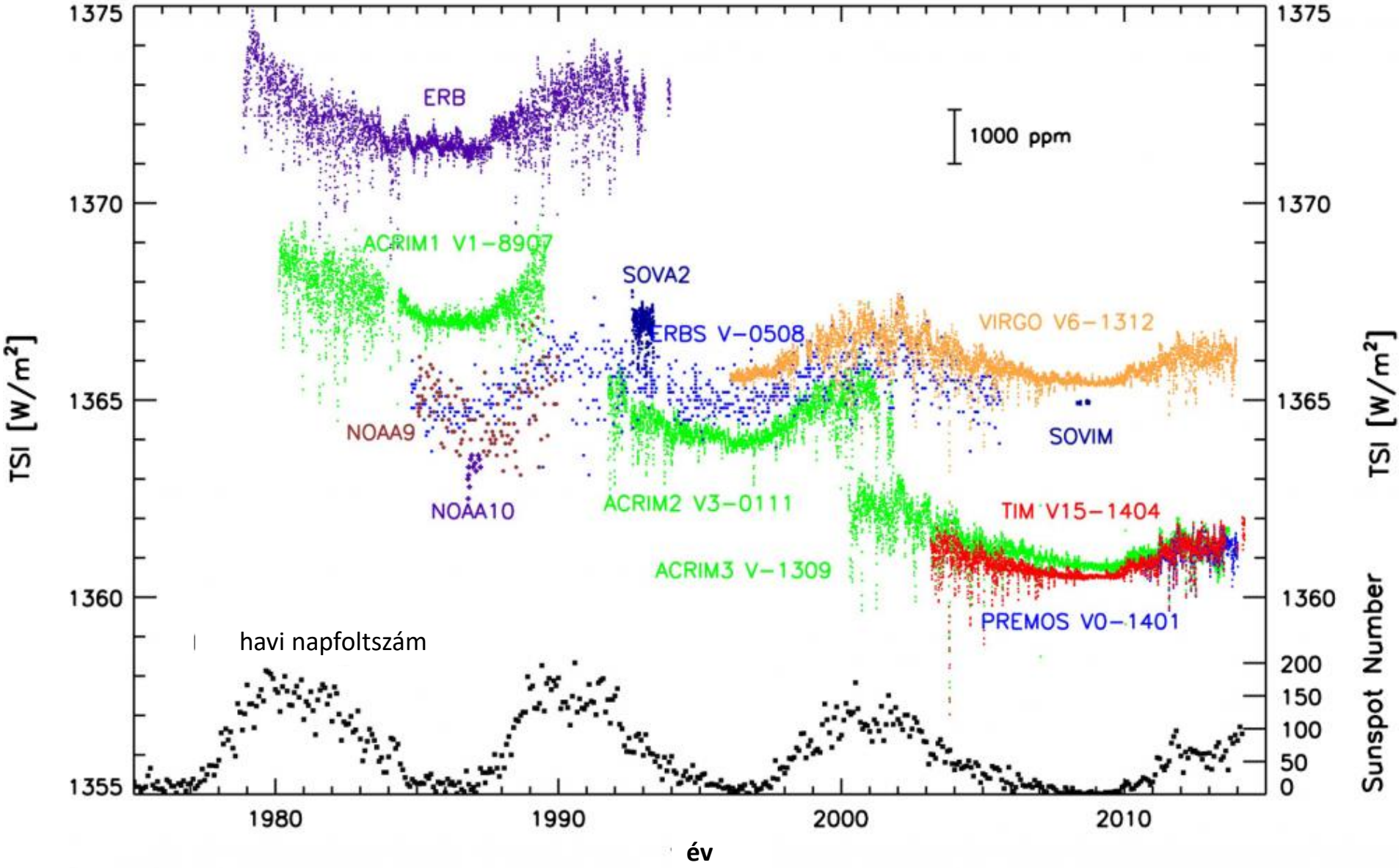
https://spaceweatherarchive.com/2020/11/29/major-solar-flare-and-cme/

http://www.zam.fme.vutbr.cz/~druck/eclipse/Ecl2017u/Mi/Mitchell_800mm/0-info.htm

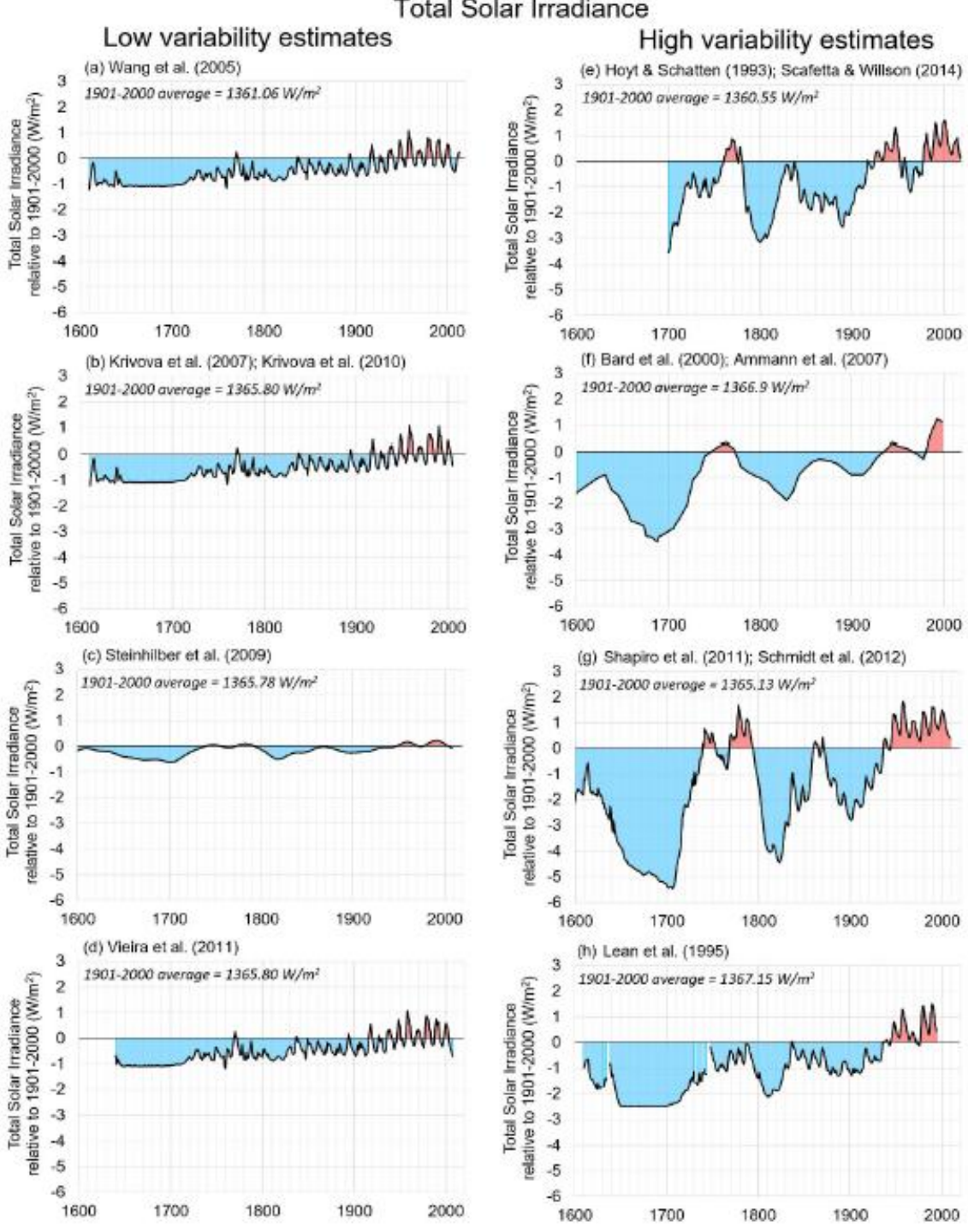


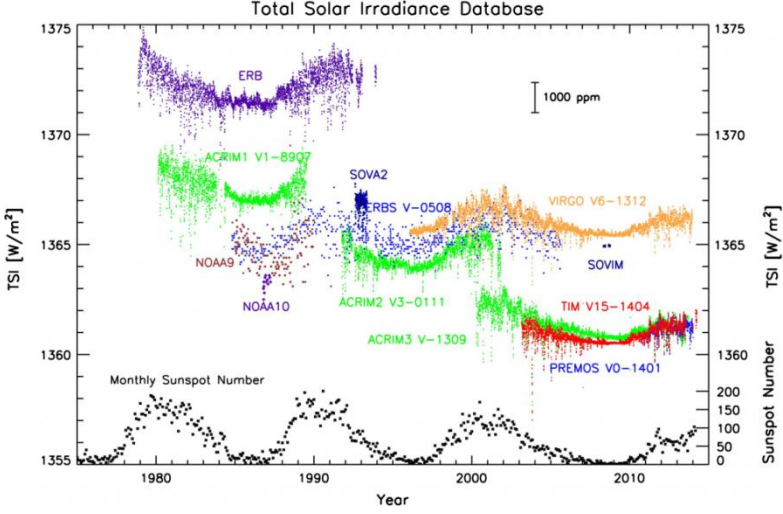
TSI műholdadatok

(TSI: Total Solar Irradiance, a Napból a légkör tetejére érkező fényenergia-áram, W/m²)



Kopp G (2016): Magnitudes and Timescales of Total Solar Irradiance Variability
https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1606/1606.05258.pdf



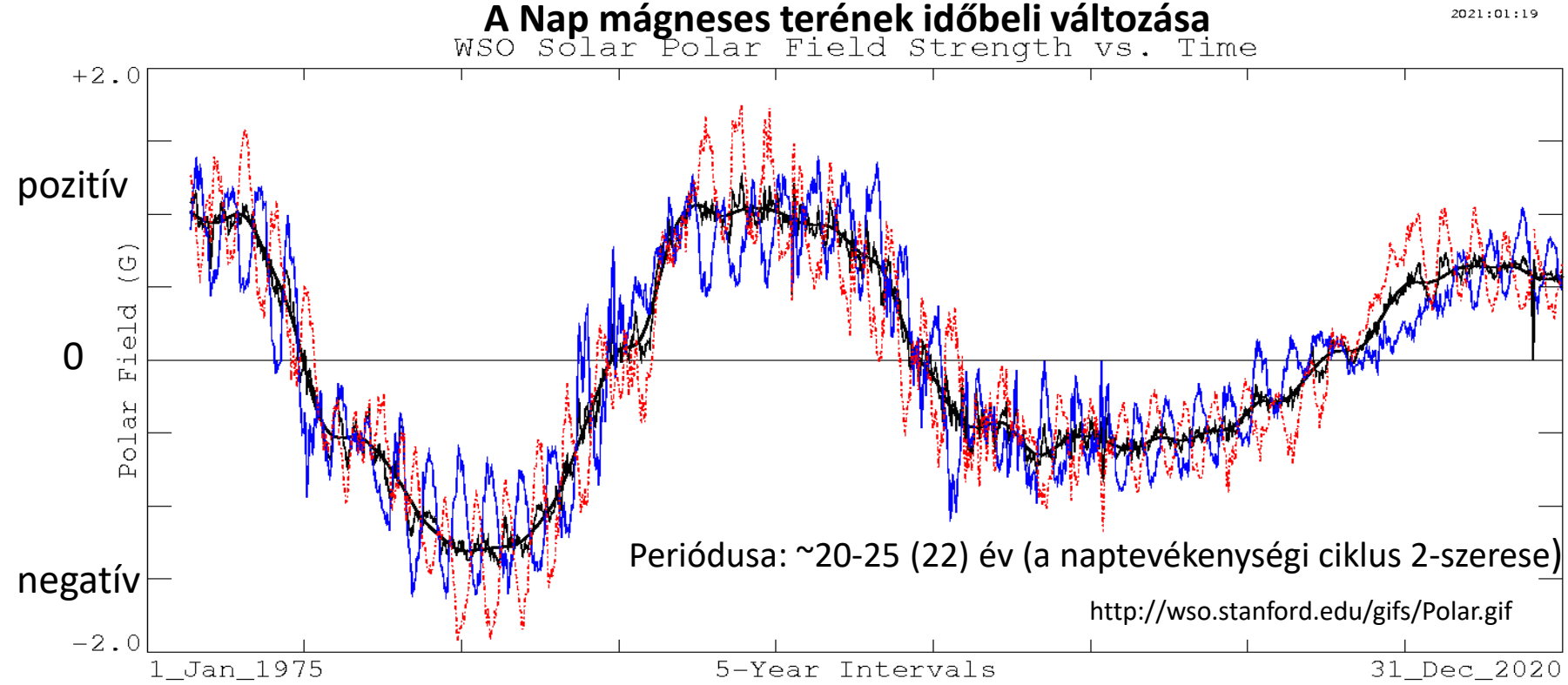


Nyolc lehetséges változat a TSI 1800-2000 közötti alakulására

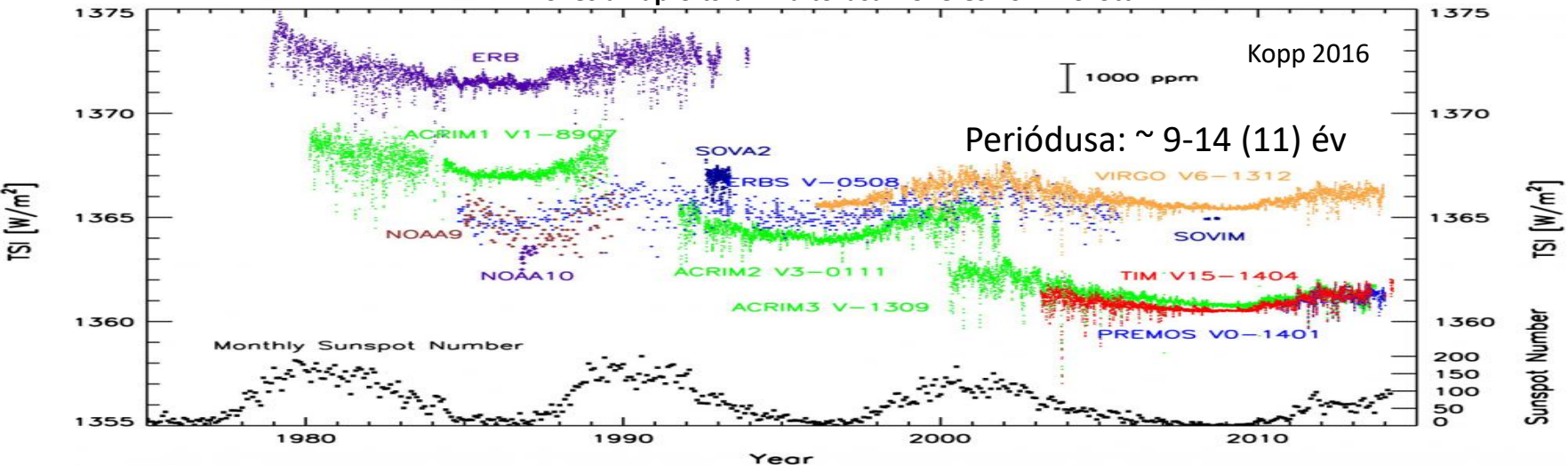
(TSI: Total Solar Irradiance „napállandó”, a napfény energiaárama a földi légkör tetején)

Connolly et al. 2021. How much has the Sun influenced Northern Hemisphere temperature trends? An ongoing debate. Research in Astronomy and Astrophysics. Megjelenőben.

A Nap mágneses terének időbeli változása

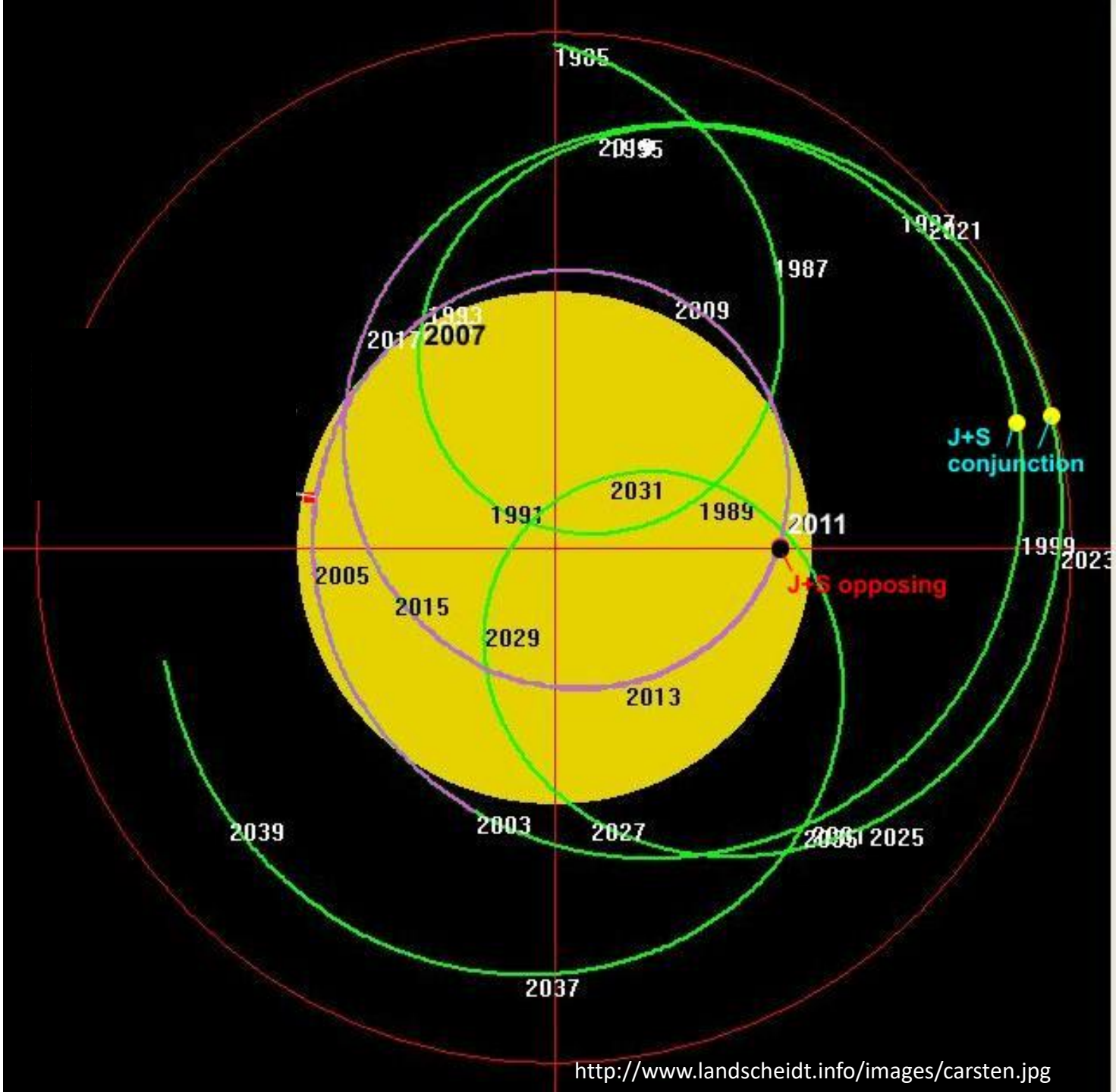


A TSI és a napfoltszám változása 1975 és 2014 között



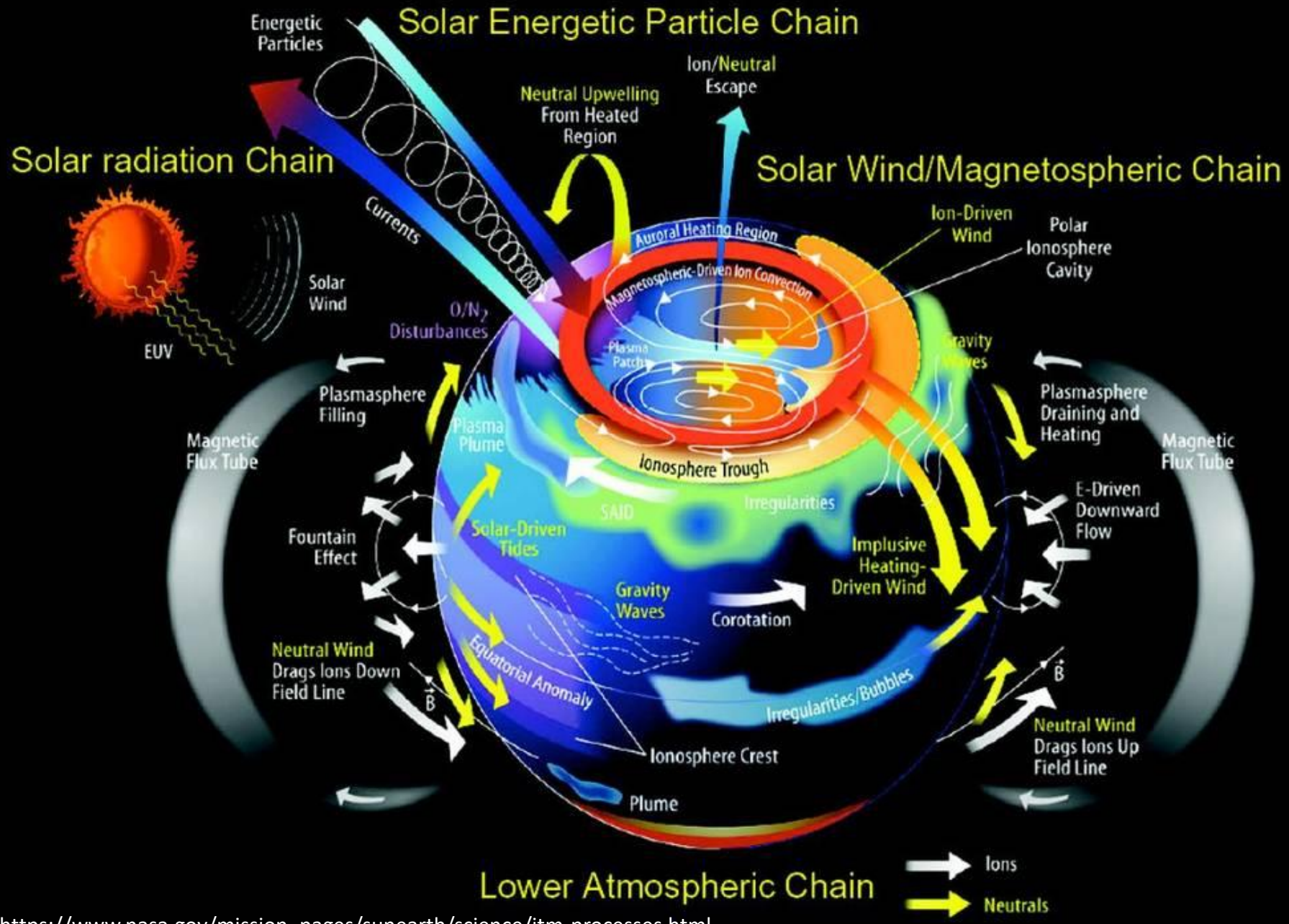
A Naprendszer tömegközéppontjának a nagybolygók (Jupiter stb.) által okozott helyváltozása (a Naphoz viszonyítva), 1985-2040 között

A „Pattern Recognition in Physics” folyóirat napfizikai lapszámának 2013-as megjelenését követően a folyóiratot megszüntetették.



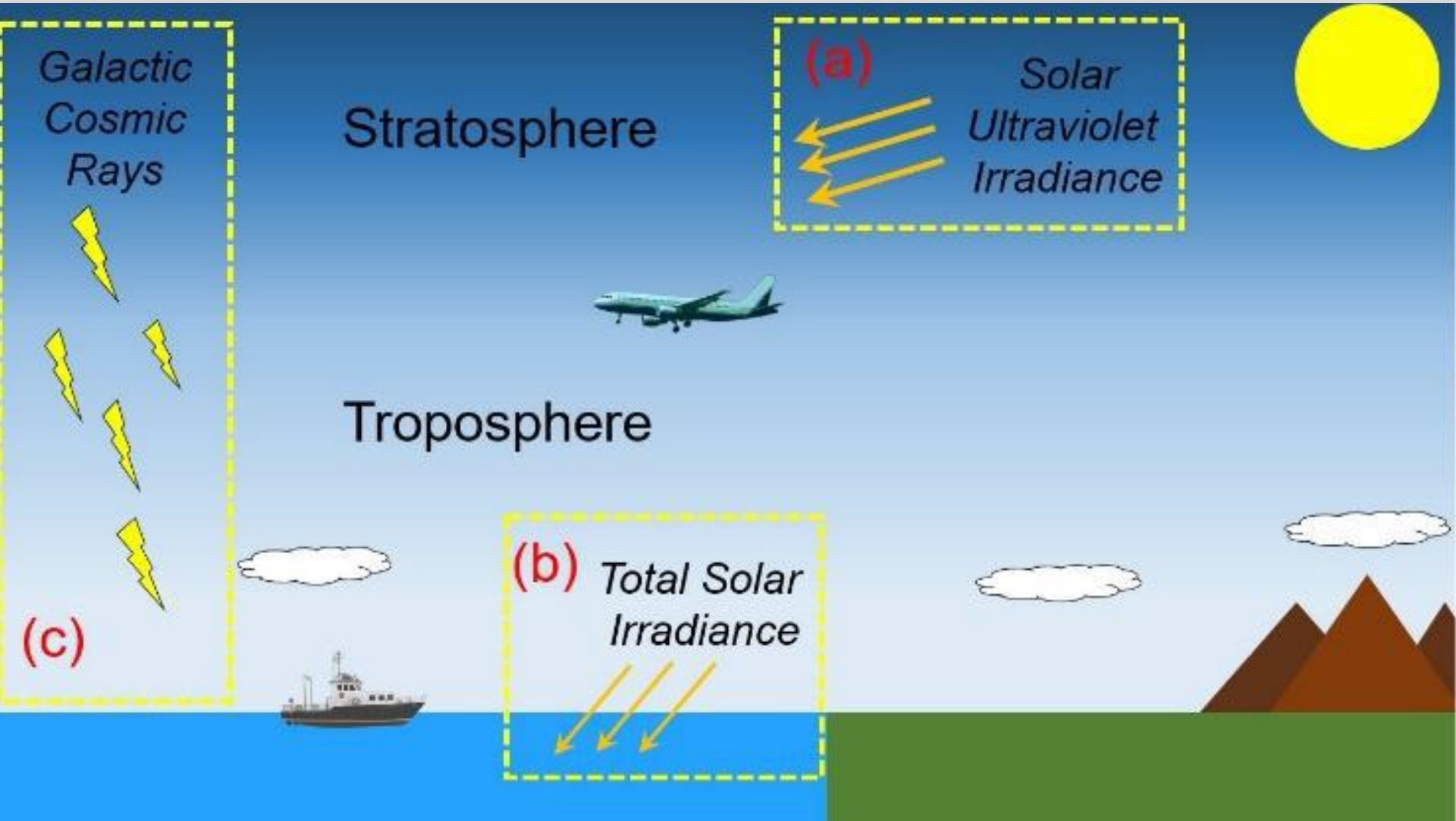
http://www.landscheidt.info/images/carsten.jpg

A földi légkör ionoszféra-termoszféra-mezoszféra (ITM) folyamatai



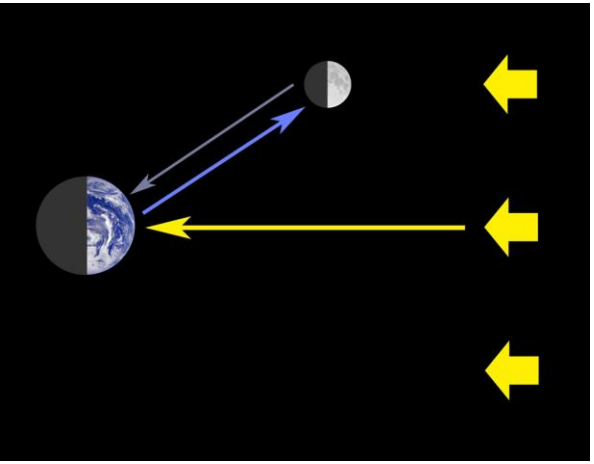
https://www.nasa.gov/mission_pages/sunearth/science/itm-processes.html

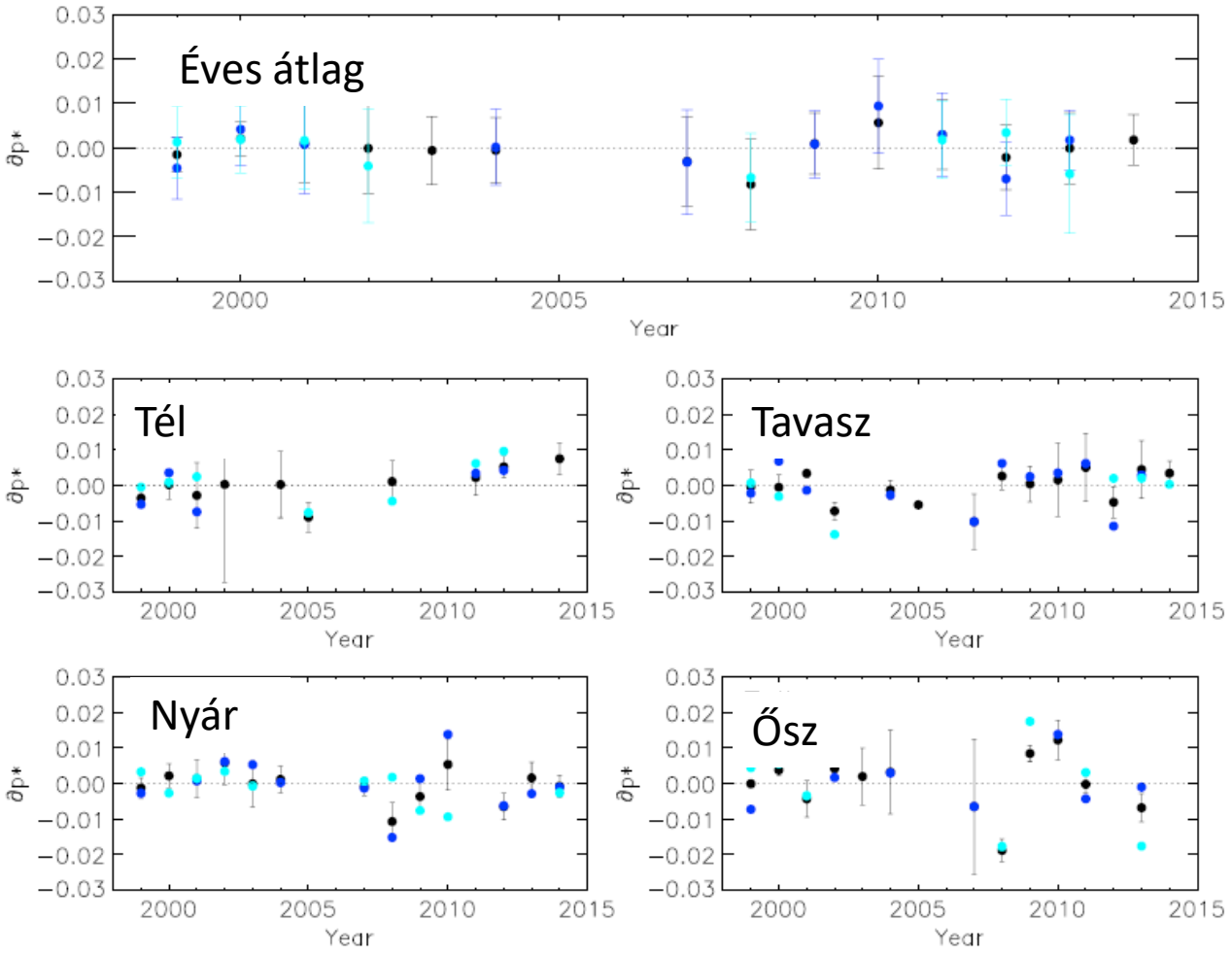
A Nap-Föld kapcsolat háromféle lehetséges fő működésimechanizmus-csoportja



A „földfény”

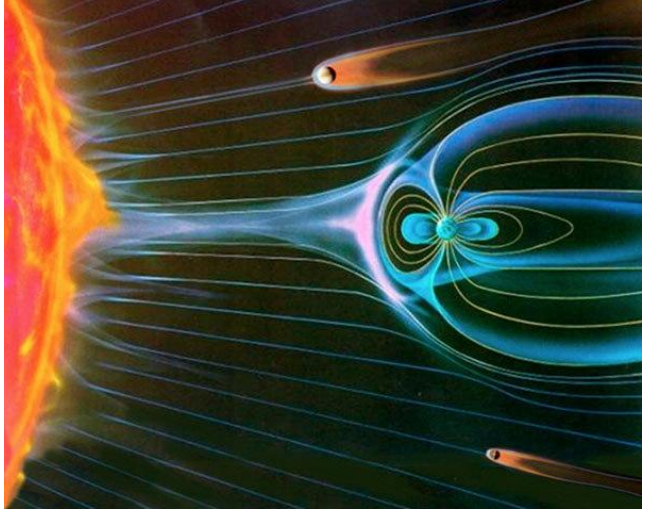
BBSO
Összes
Kelet
Nyugat



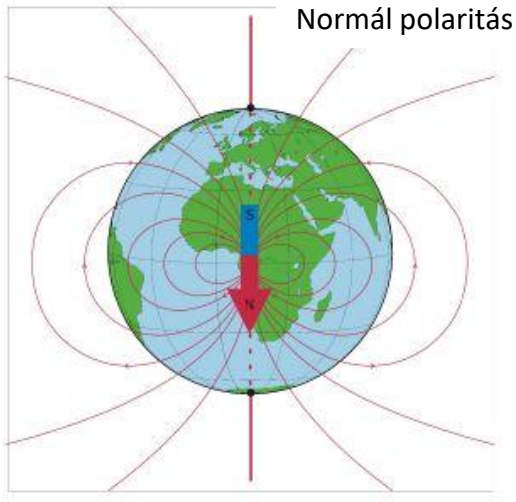


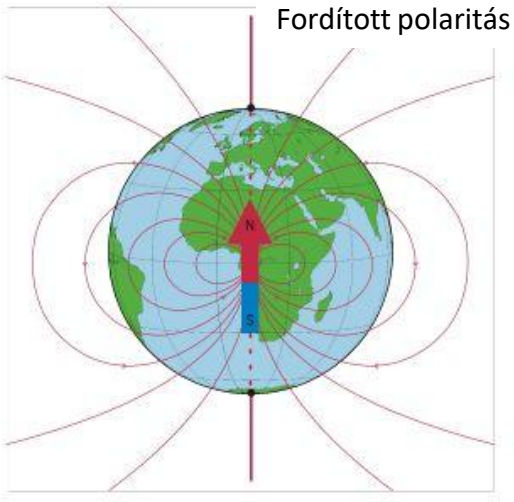
E. Palle, P. R. Good, P. Montañés-Rodríguez, A. Shumko, B. Gonzalez-Merino, C. Martinez Lombilla, F. Jimenez-Ibarra, S. Shumko, E. Sanroma, A. Hulist, P. Miles-Paez, F. Murgas, G. Nowak, and S. E. Koonin (2016): Earth’s albedo variations 1998–2014 as measured from ground-based earthshine observations

A földfény időbeli változásában megfigyelhető a felhőborítottság ~11 éves periodicitása



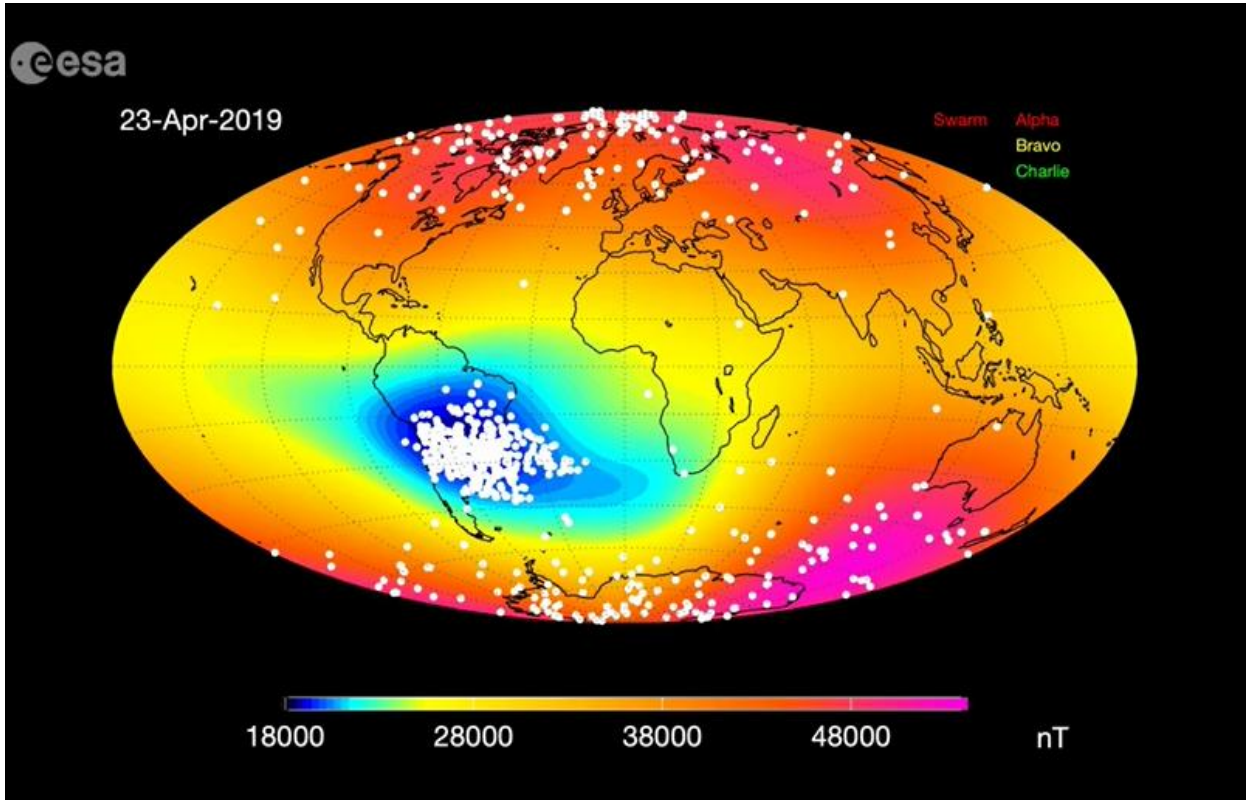
http://www.space.com/23131-earth-magnetic-field-shift-explained.html





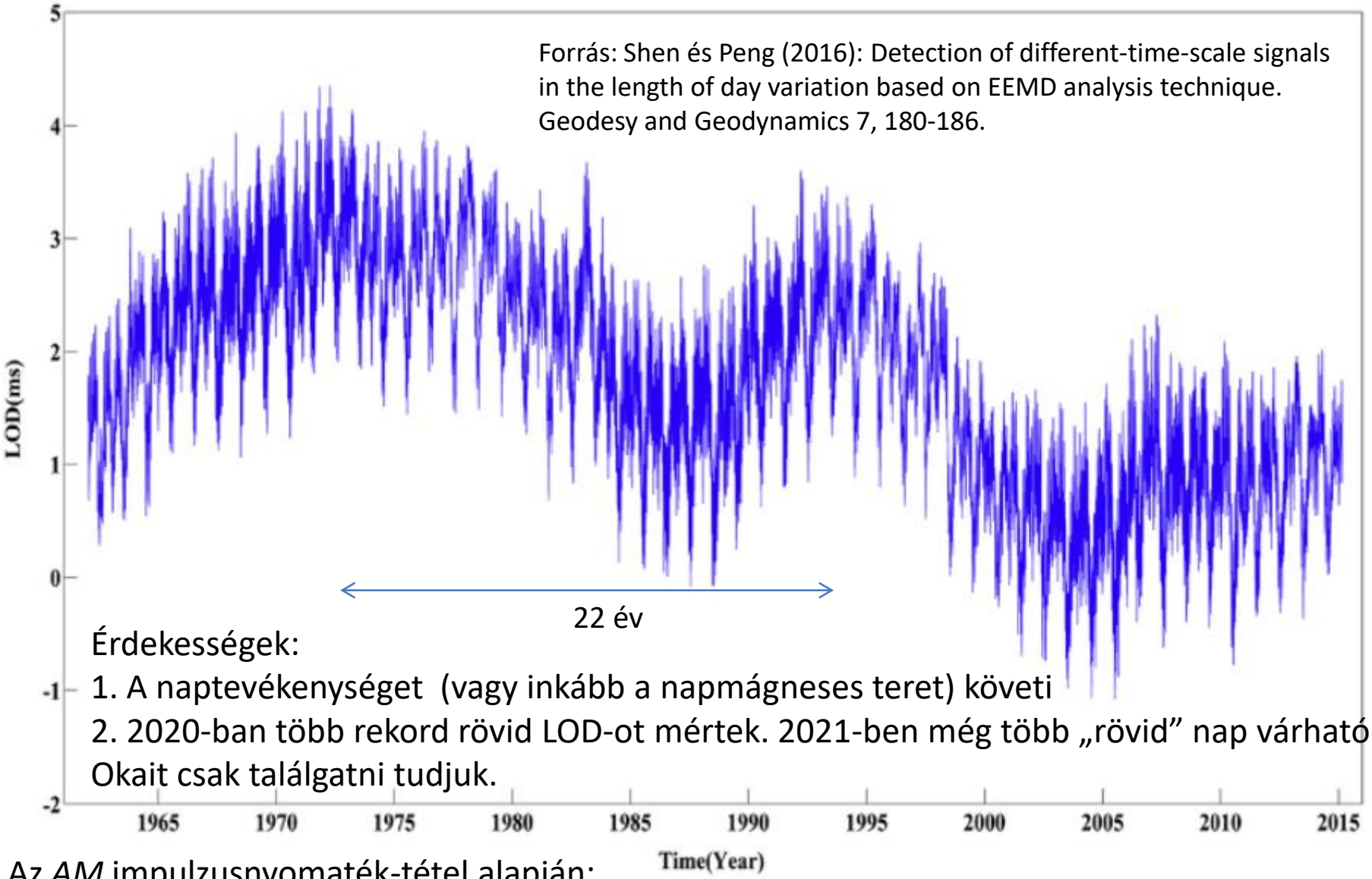
http://roma2.rm.ingv.it/en/themes/5/internal_origin_time_variations/20/geomagnetic_polarity_reversals

A geomágneses tér csökken, és leginkább Dél-Amerika alatt. Fehér pontok: észlelt részecskesugárzás 450 km-en (ESA Swarm).
Űrbeli Bermuda-háromszög?



https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Swarm/Swarm_probes_weakening_of_Earth_s_magnetic_field

LOD (Length Of Day), a Föld tengely körüli forgásideje, a naphossz (~86400 s) változása



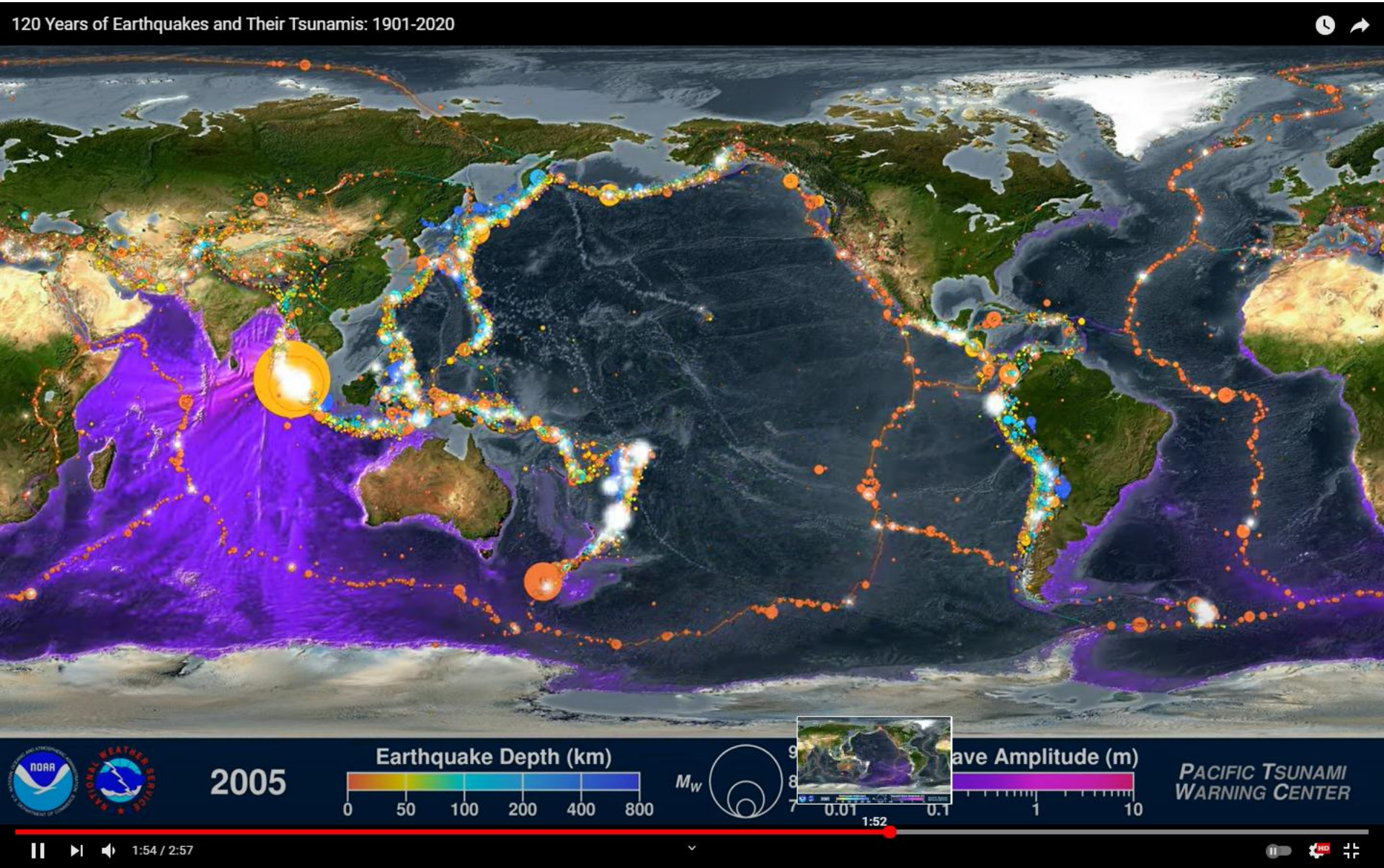
Érdekességek:

1. A naptevékenységet (vagy inkább a napmágneses teret) követi
2. 2020-ban több rekord rövid LOD-ot mértek. 2021-ben még több „rövid” nap várható. Okait csak találgatni tudjuk.

Az *AM* impulzusnyomaték-tétel alapján:

$$AM_{légkör} \approx AM_{külső} - AM_{Föld}$$

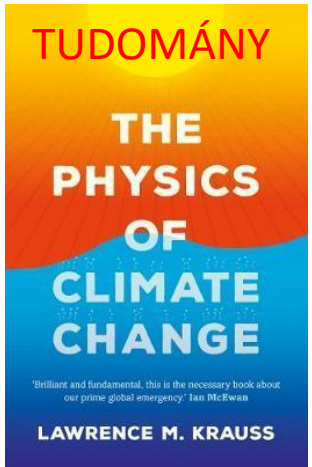
https://www.youtube.com/watch?v=ilFEKSZQv5o

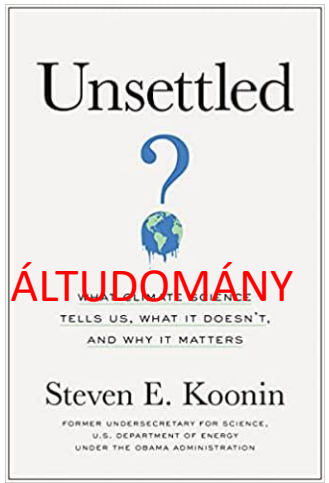


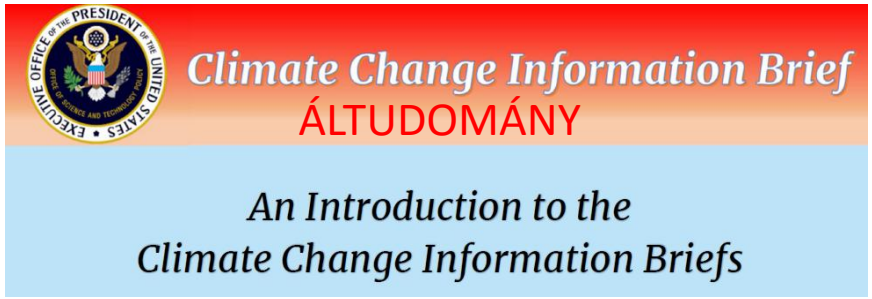
Lawrence M. Krauss (kiváló elméleti fizikus, kozmológus és elkötelezett tudománynépszerűsítő): ***A klímaváltozás fizikája***
Ebben minden kerek. A szerző az éghajlatváltozást üvegházgáz-kibocsátásra vezeti vissza, és összes jelenséget ezek tükrében láttatja. Tekintélyével a klímaváltozás elleni harc jogosságát, és mindenek-felettiségét kívánja igazolni.

Steven E. Koonin: *Tisztázatlan* - ***Mit mond és mit nem a klímatudomány, és miért fontos a különbségnek tudatában lenni?***):
„a Földön a legutóbbi évszázadok során melegedetés ment végbe, részben természeti jelenségek, részben pedig az egyre nagyobb mértékű emberi beavatkozás miatt. A fosszilis tüzelőanyagok égetéséből származó CO_2 felhalmozódása azonban fizikailag csekély hatást gyakorol a komplex éghajlati rendszerre. Megfigyeléseink és megértésünk korlátosak, így képtelenek vagyunk mind az antropogén eredetű, mind az embertől független természeti eredetű éghajlatváltozás számszerűsítésére. Tény, hogy a szélsőséges időjárási jelenségek a múltban is hasonló módon fordultak elő, annak ellenére, hogy 1950 óta az antropogén hatás ötszörösére nőtt, és a Föld mérsékelten melegedett. A jövőbeni éghajlati és időjárási események előrejelzése olyan modellekre támaszkodik, amelyek e célra bizonyíthatóan alkalmatlanok.”

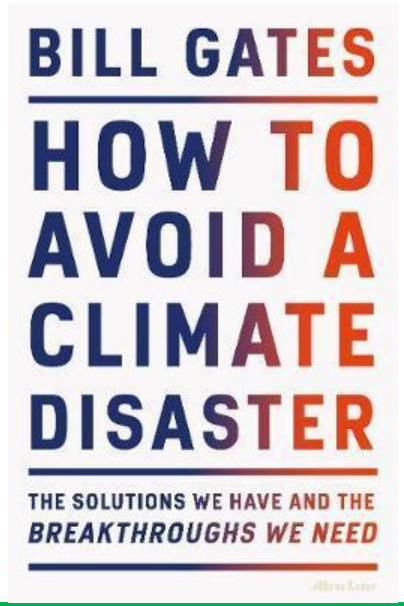
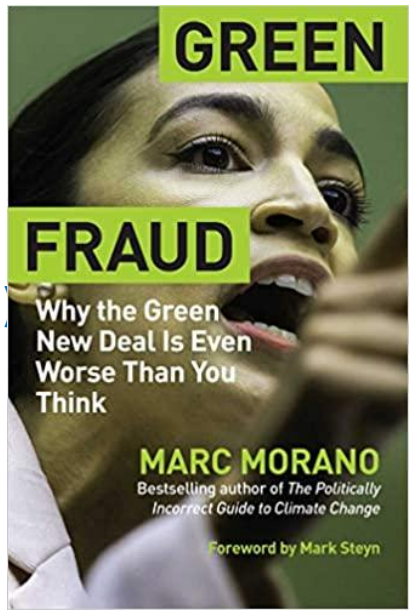
David Legates által szerkesztett ***Éghajlatváltozási Tájékoztató Füzetek*** a klímaváltozás különféle témáiról mutatják be a tudomány jelenlegi állását. Olyan széles körű témákról van szó, mint a Nap-klíma kapcsolat, a sugárzásátvitel és a szén-dioxid hatás összefüggése, a légköri áramlások, az orkánok és az éghajlatváltozás kapcsolata, a léghőmérséklet hosszú távú trendjei, az éghajlati modellek és a jövőbeni éghajlatra vonatkozó szimulálási képességük, és az éghajlati modellek alkalmazása az Egyesült Államok nemzeti éghajlat-értékelésében, valamint a klímaváltozás „vészhelyzetként” történő felfogása és értékelése, továbbá hogy a klímaváltozás antropogén hatásait mekkora mértékben kell hit kérdésének tekinteni.







Bill Gates: *Hogyan kerüljük el a klímakatasztrófát?* című kötete nem szorul részletes ismertetésre, hiszen az van benne, amit a médiában nap, mint nap hallani, látni, olvasni lehet: az üvegházgáz-kibocsátást mielőbb nettó nullára kell lecsökkenteni.



Marc Morano: *Zöld csalás – Miért rosszabb a Green New Deal még annál is, mint amilyennek gondolnánk?*, állítássora röviden összefoglalható: 1. A IPCC-érvelés hiányossága és az ellenbizonyítékok sokasága egyaránt azt igazolja, hogy az ún. 'klímakonszenzus' immár tarthatatlan, és nincs 'klímavészhelyzet'; 2. Az 'klíma változás' a nemzetközi baloldal tökéletes szocialista menetrendjében az eszményi „trójai faló" szerepét tölti be; 3. A Nyugatot a fosszilis tüzelőanyagok emelték ki a szegénységből, és a világelit most a világ többi részének felemelkedését akarja megakadályozni; 4. A Green New Deal („Új Zöld Megállapodás") ellentétes az önrendelkezéssel és az alapvető emberi jogokkal.