

PSEUDOZNANOST KLIMATSKE ATRIBUCIJE (PRIPISIVANJA) – KADA MODELIRANJE ZAMJENJUJE OPAŽANJE

**KLIMATSKA POLITIKA SVE SE VIŠE TEMELJI NE NA OPAŽENIM DOKAZIMA,
NEGO NA SIMULIRANIM STVARNOSTIMA KOJE PROIZVODE MATEMATIČKI
MODELI**

**NA POČETKU JEDAN DOBAR NOVINSKI NASLOV IZ NOVOG LISTA OD
20.8.2026. (IPAK JOŠ IMA NOVINARA) KOJI POKAZUJE KAKO SU MODELI
POUZDANI U PROGNOZI VREMENA:**

“DHMZ opet najavljuje pljuskove s grmljavinom: hoće li ovaj put konačno pogoditi?”

Svaki put kada uragan pogodi kopno, kada bukne šumski požar ili kada obilne kiše izazovu poplave medijski naslovi slijede već dobro poznat obrazac. Uvjeravaju nas da su klimatske promjene učinile takav događaj „dvostruko vjerojatnijim“, „35 puta vjerojatnijim“ ili „gotovo nemogućim bez ljudskog utjecaja“. Te brojke političari, novinari i aktivisti prenose kao da predstavljaju neposredna znanstvena opažanja. To nisu opažanja. To su rezultati računalnih modela.

Ta je razlika važna, jer se suvremena klimatska politika sve više temelji ne na opaženim dokazima, nego na simuliranim stvarnostima koje proizvode matematički modeli. Rastuće područje poznato kao „atribucija ekstremnih vremenskih pojava“ savršeno ilustrira tu promjenu. Umjesto da se vremenske pojave jednostavno proučavaju nakon što nastupe, studije atribucije nastoje izračunati koliko je neka pojava navodno postala vjerojatnija zbog ljudskih emisija ugljikova dioksida (CO₂). Dobivene brojke djeluju precizno i autoritativno, ali zaslužuju znatno temeljitije preispitivanje, nego što ga obično dobivaju.

Atribucija ekstremnih vremenskih pojava nije nastala izolirano. Ona predstavlja sljedeću fazu iste paradigme modeliranja koja je proizvela spekulativne scenarije emisija poput RCP 8.5. (RCP 8.5 je klimatski scenarij s visokim emisijama stakleničkih plinova koji pretpostavlja stalan rast globalne potrošnje fosilnih goriva. Predstavlja radiacijsko siljenje od 8,5 W/m² do kraja 21. stoljeća.) Nakon što su ti scenariji prihvaćeni kao vjerodostojni prikazi budućnosti, postalo je moguće primijeniti slične metode modeliranja kako bi se pojedinačni vremenski događaji pripisivali ljudskim emisijama uz prividno vrlo preciznu brojčanu sigurnost. Drugim riječima, znanost atribucije nije odmak od klimatskog modeliranja, ona je njegov logičan nastavak.

STVARNI SVIJET SE USPOREĐUJE S HIPOTETSKIM SVIJETOM

Većina ljudi pretpostavlja da ove studije uspoređuju današnje vremenske prilike s povijesnim opažanjima. U stvarnosti one uspoređuju današnji svijet s hipotetskim svijetom koji nikada nije postojao – računalno generiranom inačicom Zemljine klime u kojoj industrijske emisije ugljikova dioksida nikada nisu nastale. Razlika između tih dviju simulacija zatim se predstavlja kao ljudski doprinos promatranom događaju.

Kada su mediji objavili da je toplinski val 2024. godine na jugozapadu SAD-a, u Meksiku i Srednjoj Americi bio „35 puta vjerojatniji“ zbog klimatskih promjena, većina čitatelja je pretpostavila da ta brojka proizlazi iz izravnih opažanja. Ne proizlazi. Procjena je izvedena iz skupova klimatskih modela koji uspoređuju današnju klimu sa simuliranim predindustrijskim svijetom. To zvuči znanstveno sve dok se ne postavi jednostavno pitanje: kako možemo znati da model vjerno prikazuje klimu koju nitko nikada nije posmatrao?

Klimatski modeli već se dugo suočavaju s poteškoćama u vjernom reproduciranju opaženih temperaturnih nizova, pri čemu se mnoge njihove projekcije uvelike razlikuju od drugih skupova opažačkih podataka. Teško uspijevaju reproducirati važne regionalne klimatske obrasce, a jedan od njihovih najvažnijih testova – *hindcasting*, odnosno rekonstrukcija poznatih klimatskih promjena iz prošlosti – i dalje je problematičan. Ako model ne može pouzdano reproducirati prošlost, tada bi povjerenje u njegovu simulaciju zamišljene predindustrijske klime, po logici stvari, trebalo biti ograničeno. Ipak, upravo o toj sposobnosti ovise studije atribucije.

Sve veće oslanjanje na studije atribucije odražava širi obrazac u suvremenoj klimatologiji. Godinama su spekulativni scenariji emisija – poput RCP 8.5 i njegova nasljednika SSP5-8.5 (SSP5-8.5 je najgori klimatski scenarij koji pretpostavlja snažan rast gospodarstva oslonjen na fosilna goriva i porast temperature do 2100. godine za 4 do 5 °C. Znanstvenici ga danas smatraju malo vjerojatnim, a Europska unija ga isključuje iz novih smjernica) – oblikovali tisuće studija o klimatskim utjecajima, političkih izvješća i medijskih narativa, unatoč opetovanim kritikama da ne predstavljaju realistično buduće putanje. U novije vrijeme znanstvenici odgovorni za izradu sljedeće generacije klimatskih scenarija priznali su da su scenariji s najvišim emisijama postali malo vjerojatni. Ipak, projekcije izvedene iz njih već su utjecale na klimatske sudske sporove, politike postizanja neto nulte emisije i javnu percepciju diljem svijeta. Znanost atribucije proširuje istu paradigmu modeliranja koristeći simulirane klime kako bi pojedinačnim vremenskim događajima dodijelila brojčane vjerojatnosti., nego jesu li njihovi sve spekulativniji rezultati počeli biti tretirani kao empirijski dokazi umjesto kao hipoteze koje ostaju otvorene provjeri i preispitivanju.

U jednom od svojih nedavnih članaka razmatrao sam kako su nerealistični scenariji emisija poput RCP 8.5 unatoč kritikama brojnih znanstvenika više puta predstavljani kao vjerodostojni prikazi budućnosti. Problem modeliranja, međutim, mnogo je dublji. Danas nova grana klimatologije, poznata kao atribucija ekstremnih vremenskih pojava, tvrdi da može odrediti koliko je pojedinačna poplava, šumski požar, suša ili utragan postao vjerojatniji zbog ljudskih emisija ugljikova dioksida. Takve tvrdnje danas dominiraju medijskim izvještavanjem o ekstremnim vremenskim pojavama, ali počivaju na istim pretpostavkama modeliranja koje su se već pokazale kontroverznima.

UPITNA ULOGA UGLJIKOVOG DIOKSIDA

Mnogo je važnije pitanje predstavlja li ugljikov dioksid doista dominantni pokretač klimatskih promjena, kako tvrdi IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - Međuvladin panel o klimatskim promjenama, tijelo Ujedinjenih naroda osnovano 1988. godine), te jesu li sadašnji klimatski modeli sposobni izdvojiti njegov utjecaj s iznimnom preciznošću koju podrazumijevaju suvremene studije atribucije. Ako sami modeli ostaju opterećeni velikom nesigurnošću i razina pouzdanosti koja se pridaje tvrdnjama o atribuciji postaje jednako upitna.

Mnogi visoko kvalificirani znanstvenici smatraju da ugljikov dioksid nije dominantni pokretač klime, te da prirodna varijabilnost ima znatno veću ulogu, nego što se uobičajeno priznaje.

Dodatni problem činjenica da je samo vrijeme iznimno promjenjivo. Poplave suše, uragani, toplinski valovi i šumski požari oduvijek su postojali. Dugi povijesni nizovi podataka često otkrivaju cikluse, razdoblja povećane učestalosti i prirodne oscilacije koje se protežu kroz stoljeća. U mnogim slučajevima dokazi ne potvrđuju jednostavne uzlazne trendove kakvi se prikazuju u medijima. Povijesni skupovi podataka predstavljeni u novijim istraživanjima o znanosti atribucije pokazuju malo ili nimalo dugoročnog porasta u mnogim kategorijama ekstremnih vremenskih pojava, dok pojedini nizovi čak bilježe silazne trendove tijekom promatranih razdoblja.

To ne znači da se klima nikada ne mijenja. Naravno da se mijenja. Zemljina klima oduvijek se mijenjala. Pitanje je mogu li suvremene studije atribucije s velikom sigurnošću razlučiti prirodnu varijabilnost od ljudskog utjecaja u onoj izvanrednoj mjeri koju tvrde da mogu.

ZNANOST ATRIBUCIJE I KLIMATSKA POLITIKA

Pogledajmo kako se izvještava o studijama atribucije. Neka studija može zaključiti da je određen događaj zbog klimatskih promjena postao „dvostruko vjerojatniji“. Mediji pri tom gotovo nikada ne objašnjavaju da takav zaključak ovisi o desecima klimatskih modela, brojnim pretpostavkama o povijesnim temperaturama, statističkim metodama i intervalima pouzdanosti koji mogu obuhvaćati vrlo širok raspon mogućih ishoda. Umjesto toga, javnosti se predstavlja jedna dramatična brojka, lišena svakog prikaza njezine nepouzdanosti. Time se stvara privid sigurnosti ondje gdje i dalje postoji znatna neizvjesnost. Možda još više otkriva činjenica da je znanost atribucije zauzela sve istaknutije mjesto u klimatskoj politici, javnom diskursu i sudskim postupcima. Ovo područje nije nastalo samo iz znanstvene znatiželje prema pojedinačnim olujama. Kako su studije atribucije postajale sve sofisticiranije, tako su dobivale i sve veći politički, regulatorni i pravni značaj. Ako se određeni vremenski događaji mogu pripisati emisijama iz fosilnih goriva, tada sudski postupci protiv kompanija iz sektora fosilnih goriva dobivaju prividno čvrstu znanstvenu osnovu. Utvrđivanje uzročno-posljedične veze ključno je za utvrđivanje odgovornosti, a upravo tu vezu studije atribucije nastoje uspostaviti.

Osim pravnih posljedica, studije atribucije podupiru i širi tehnokratski program. Međunarodne organizacije, vlade, i regulatorna tijela sve češće opravdavaju dalekosežne energetske, financijske, industrijske i društvene politike pozivanjem na klimatske modele koji se predstavljaju kao konačno utvrđena znanstvena činjenica, a ne kao znanstvene hipoteze u razvoju, otvorene provjeri, preispitivanju i raspravi.

Hoće li takve tužbe u konačnici uspjeti gotovo je sporedno pitanje. Jednom kada se javnosti neprestano ponavlja da svaki šumski požar, poplava ili uragan nosi mjerljiv „ugljični otisak“, politički narativ počinje se sam učvršćivati. Vlade zhtijevaju sve opsežnije intervencije. Novinari izvještavaju o sve alarmantnijim zaključcima. Financiranje istraživanja slijedi isti smjer. Nastaje povratna sprega u kojoj modeli stvaraju medijske naslove., naslovi oblikuju politike, a politike zahtijevaju nova modeliranja.

Taj obrazac daleko nadilazi područje klimatskih istraživanja. Sve više živimo u svijetu kojim upravljaju računalne simulacije. Ekonomski modeli oblikuju monetarnu politiku.

Epidemiološki modeli poslužili su kao opravdanje za dosad nezabilježene mjere zatvaranja tijekom pandemije bolesti COVID-19. Sustavi umjetne inteligencije sve više usmjeravaju zapošljavanje, odobravanje kredita, policijsko djelovanje, pa čak i medicinsku dijagnostiku. Posvuda matematički modeli postupno zamjenjuju izravno opažanje i ljudsku prosudbu.

Povijest nas, međutim iznova uči suprotnoj lekciji. Znanstveni napredak ovisi o propitivnju modela kad god su u suprotnosti s opažanjima. Modeli moraju ostati u službi dokaza, a nikada ne postati njihov gospodar.

Mark Keenan (GlobalResearch.ca, 6. srpnja 2026., <https://tinyurl.com/2cjd7wqu>)

PSEUDOZNANOST IZA PRIPISIVANJA EKSTREMNIM VREMENSKIM UVJETIMA

Studije o pripisivanju ekstremnih vremenskih uvjeta tvrde da određuju koliko klimatske promjene uzrokovane ljudskim djelovanjem utječu na pojedinačne događaje poput uragana, poplava i toplinskih valova. U ovom članku Ralph B. Alexander ispituje znanstvene metode koje stoje iza ovih studija i dovodi u pitanje jesu li njihovi zaključci potkrijepljeni pouzdanim dokazima.



25 Sep 2024 16:36Z - NOAA/NESDIS/STAR - GOES-East - GEOCOLOR Composite

Uragan Helene nad Meksičkim zaljevom, 25. rujna 2024.

Slika: [NOAA GOES-16 satelitska snimka](#) (javno vlasništvo).

Ralph B. Alexander

Datum: 10. srpnja 2026

“Ako se [znanstvena hipoteza] ne slaže s eksperimentom, TO JE POGREŠNO.”

Fizičar dobitnik Nobelove nagrade Richard Feynman

Kao što sam napisao u [prethodnom postu](#), novopopularne studije pripisivanja ekstremnih događaja duboko su manjkave, s temeljnim logičkim i metodološkim pogreškama. Ovdje razmatram te nedostatke detaljnije.

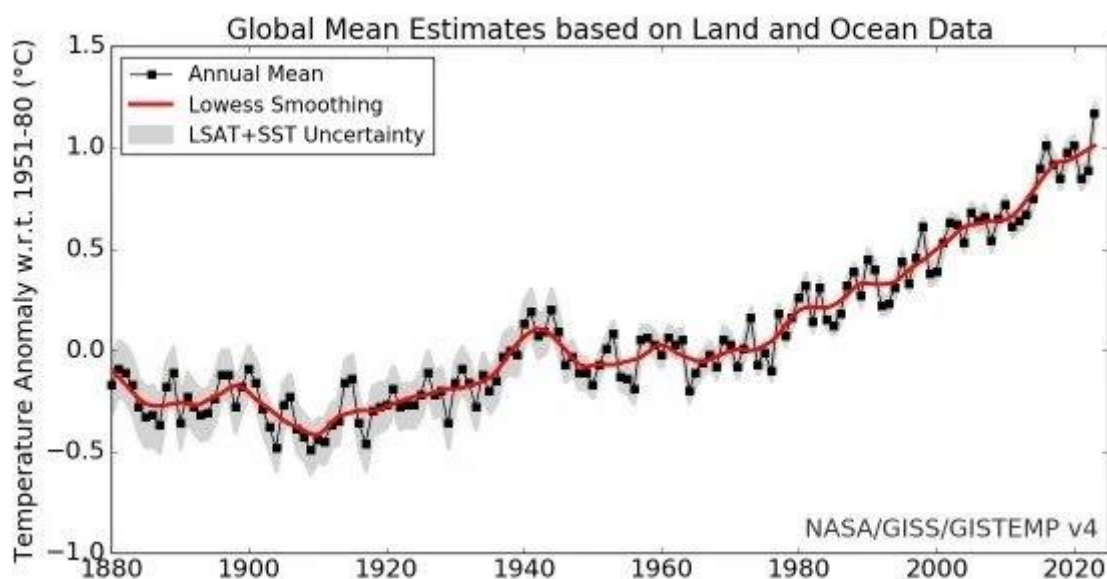
Da bih započeo, studije pripisivanja oslanjaju se na računalne klimatske modele, čije sam slabosti opisao više puta na ovim stranicama (vidi na primjer Science Under Attack ([New Research Finds Climate Models Unable to Reproduce Ocean Surface Temperatures](#)) i [Latest Computer Climate Models Run Almost as Hot as Before](#))

Modeli imaju jednu evidenciju u predviđanju budućnosti, ili pak u rekonstrukciji prošlosti (hindcastingu). Ne samo da većina modela precjenjuje stopu zagrijavanja, nego također pogrešno predviđa vruću točku u gornjoj atmosferi koja ne postoji, te nije u stanju točno reproducirati temperature morske površine i porast razine mora.

Najvažnije za studije pripisivanja jest to što modeli loše rekonstruiraju prošlost (hindcasting). To je bitno, jer se modeli koriste za usporedbu sadašnje klime s antropogenim CO₂ emisijama s predindustrijskom klimom bez dodatnog CO₂.

Posebno, klimatski modeli podcjenjuju zagrijavanje tijekom razdoblja globalnog zagrijavanja od 1910. do 1940., vidljivog na slici ispod. Ako se ista manjkavost primjenjuje i na temperature iz rekonstrukcija (hindcast) prije tog razdoblja, uključujući one iz 1850., koje je bazna predindustrijska godina za studije pripisivanja, tada će takve studije podcjenjivati veličinu bilo kakvog kontrafaktualnog, usporednog zagrijavanja (a vjerojatno i bilo koje druge vremenske značajke) u predindustrijskim vremenima.

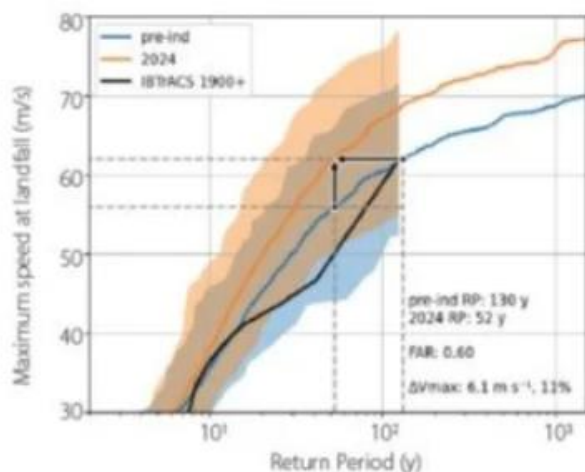
Još jedna slabost metodologije pripisivanja jest to što, u odsutnosti CO₂, jednostavno ne znamo kakva bi bila “prirodna” klima. Iako imamo pouzdane povijesne meteorološke podatke za nekoliko zemalja poput Ujedinjenog Kraljevstva i SAD-a, nemamo ih za većinu ostalih zemalja na planetu. A povijesni podaci za varijable poput pokrivenosti oblacima i brzina vjetra nedostaju diljem svijeta.



Daljnji nedostatak u studijama pripisivanja događaja jest nedostatak pažnje na neizvjesnost uključenu u mjerenja temperature ili drugih mjerenja, kao što sam spomenuo u ranijem postu. Jedan primjer toga je [studija pripisivanja Grantham Institute](#) koja tvrdi da je uragan Helene iz 2024., koji je pogodio SAD, bio 100%, odnosno 2 puta, vjerojatniji nego što bi se dogodio u predindustrijskoj klimi. Helene je bio veliki uragan kategorije 4 (vršna brzina vjetra 250 km na sat ili 156 mph) kad je stigao na kopno i prouzročio znatnu štetu diljem Floride i jugoistočnog SAD-a.

Sljedeća slika prikazuje put uragana Helene zajedno s lokacijama najveće brzine povijesno opaženih i simuliranih uragana koji su slijedili putanje unutar 2° radijus kopna za Helene. Također uključuje procjene studije pripisivanja o maksimalnoj brzini vjetra pri kopnu kao funkciji “povratnog perioda”; povratni period je očekivani razmak između uzastopnih uragana na istom području, a jednak je inverzu učestalosti uragana.

Međutim, metodologija studije Hurricane Helene u biti je ozbiljno manjkava. Osim općih ograničenja studija pripisivanja, ponašanje uragana posebno se loše reproducira u klimatskim modelima. To je u suprotnosti s toplinskim valovima, za koje su modeli relativno vješti. Nadalje, vrlo je malo uragana u Sjevernom Atlantiku dospjelo na kopno u istoj regiji Floride, što ograničava količinu dostupnih opservacijskih podataka.

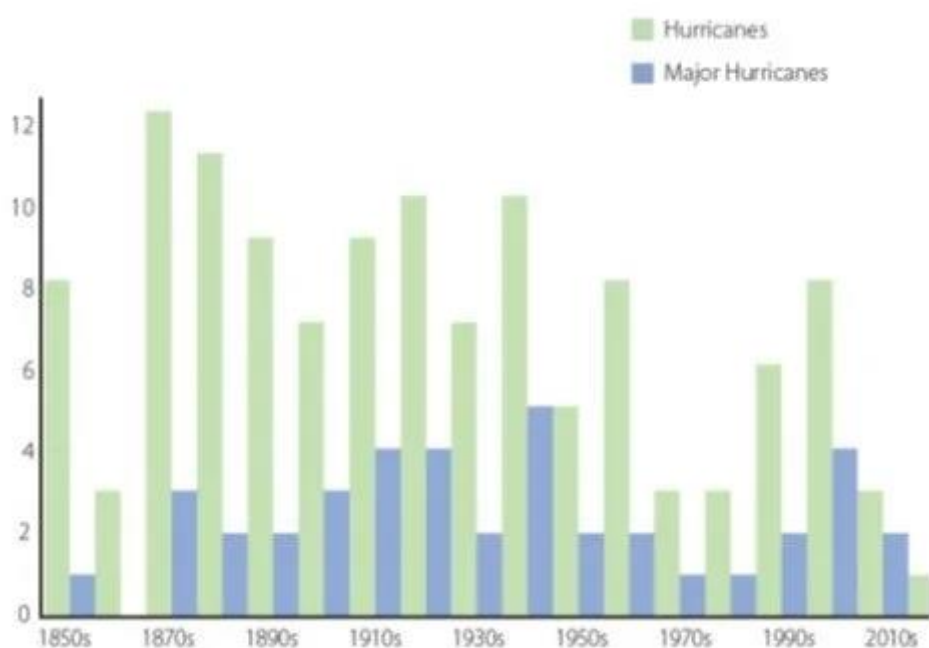


Rješenje te studije za taj problem bilo je uključiti podatke iz uragana koji su prošli u blizini, ali zapravo nikad nisu dospjeli na kopno u istoj regiji – povijesnih “skoro promašaja”, prikazanih u gornjem panelu figure. Takva je praksa najmanje vrlo upitna, a u najgorem slučaju obmanjujuća. Goli primjer takve nepoštenosti vidi se u donjem panelu, gdje se može uočiti da nesigurnost (obojeni pojasevi) povezana s djelomično simuliranom krivuljom iz 2024. za Helene (narančasta crta) obuhvaća preindustrijsku krivulju (plava crta); drugim riječima, Helene možda nije bila ništa vjerojatnija od uobičajene.

Nedostatak pozornosti na nesigurnost očit je u istim podacima. Na primjer, raspon nesigurnosti (plavi pojas) za preindustrijsku krivulju uključuje opazajne podatke (crna linija) za sve atlantske uragane u Sjevernom Atlantiku od 1900. – što sugerira da tijekom cijelog razdoblja opažanja nije bilo ničega vrlo različitog u pogledu uragana koji su zahvaćali Floridu, uključujući Helene.

Nakon što se uzme u obzir ta nesigurnost, stoga su zaključci studije o Helene, prema kojima se povratno razdoblje smanjilo s 130 godina u preindustrijskom razdoblju na 52 godine, a brzina vjetera povećala za 6,1 metar u sekundi ili 11%, bez značenja.

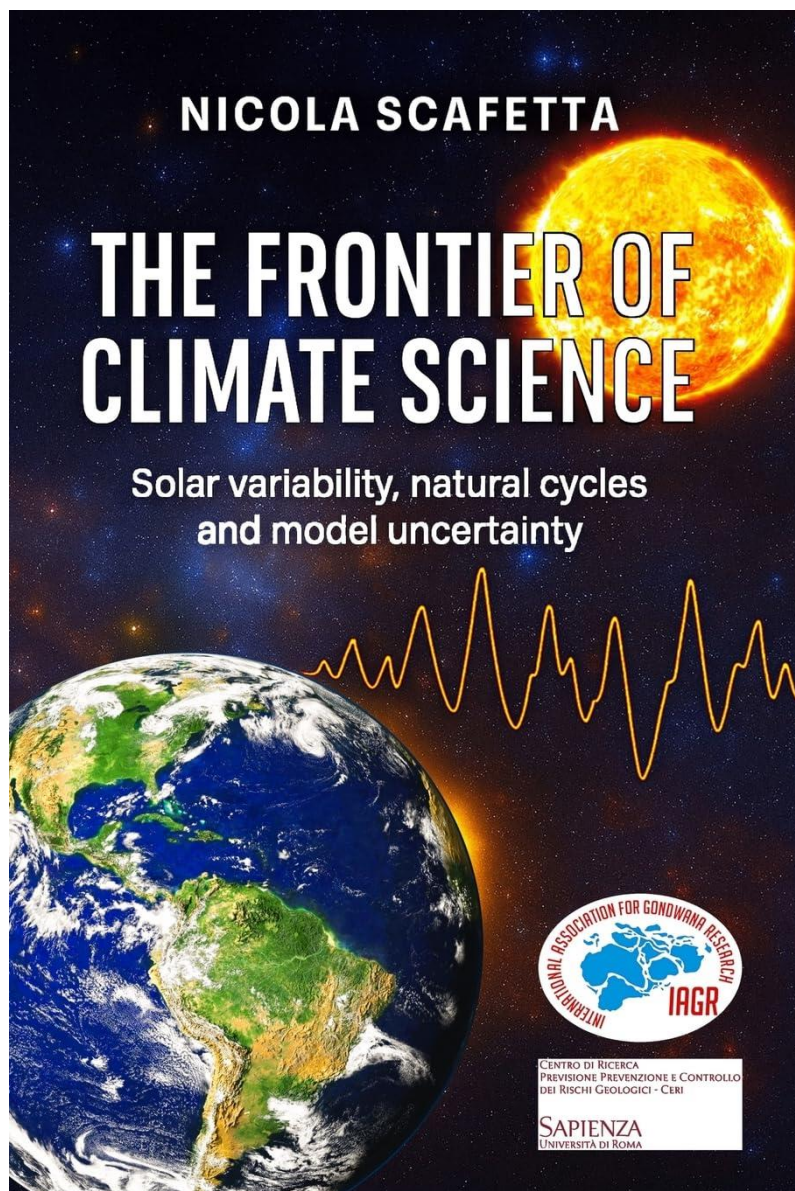
To da doista nije bilo ničega iznimnog u vezi s uraganom Helene potkrijepljeno je prikazom svih uragana koji su od 1850. zahvaćali Floridu, predstavljenim u nastavku. Ni općenito ni veliki uragani, među kojima je Helene bio najnoviji, ne pokazuju nikakav dugoročni trend. Promatrano u cjelini, zaključci ove studije pripisivanja krivnje za uragan Helene manjkavi su.



Studije pripisivanja ekstremnih događaja, kako se trenutno provode, ne uspijevaju potvrditi pogrešno uvjerenje da se vremenski ekstremi povećavaju zbog globalnog zagrijavanja – što ću pokazati u sljedećim objavama.

Nicola Scafetta u podcastu Toma Nelsona: ograničenja globalnih klimatskih modela

Nicola Scafetta nedavno je u podcastu Toma Nelsona govorio o svojoj novoj knjizi **Frontiers of Climate Science: Sunčeva varijabilnost, ciklusi i nesigurnost modela**. Knjiga je pokušaj poticanja šire rasprave o nesigurnostima koje ostaju u klimatskoj znanosti i ograničenjima suvremenih globalnih klimatskih modela.



Granica znanosti o klimi: solarne varijabilnosti, prirodnih ciklusa i nesigurnosti modela koju potpisuje Nicola Scafetta

Nicola Scafetta na podcastu Toma Nelsona: Ograničenja globalnih klimatskih modela. Nicola Scafetta nedavno je govorio o svojoj novoj knjizi [Frontiers of Climate Science: Solar Variability, Cycles and Model Uncertainty](#) na podcastu Toma Nelsona. Knjiga je pokušaj potaknuti širu raspravu o nesigurnostima koje i dalje postoje u znanosti o klimi, te o ograničenjima suvremenih globalnih klimatskih modela.

Clintel Foundation

Datum: 12. srpnja 2026.

Nicola Scafetta, profesor (izvanredni) na Sveučilištu u Napulju Federico II, započinje predstavljanjem svoje nedavno objavljene knjige, *Frontiers of Climate Science: Solar Variability, Cycles and Model Uncertainty*. Objašnjava da je to rezultat višegodišnjeg istraživačkog rada te pregledava više od 650 znanstvenih radova o varijabilnosti klime, utjecajima Sunca i modeliranju klime. Knjiga ima cilj skrenuti pozornost na dokaze koji su dobili nedovoljno prostora u mainstream raspravama.

Možete vidjeti cijelo izlaganje i sljedeća pitanja na podcastu Toma Nelsona ovdje:
https://youtu.be/cGIFPchAhIA?si=gayDPRU3of4J2_LV

Središnja tema izlaganja jest da aktualni globalni klimatski modeli (GCM-ovi) ne prikazuju na odgovarajući način prirodnu klimatsku varijabilnost. Umjesto da tvrdi kako ljudske aktivnosti nemaju nikakvu ulogu u klimatskim promjenama, Scafetta smatra da je doprinos prirodnih procesa znatno podcijenjen, što dovodi do precjenjivanja klimatske osjetljivosti na stakleničke plinove.

Kao što sažima: „Procjene IPCC-a ... imaju ozbiljna ograničenja, jer ti modeli zapravo ne zahvaćaju prirodnu varijabilnost kroz više vremenskih ljestvica.”

Scafetta započinje smještanjem današnjih klimatskih promjena u dugu geološku povijest Zemlje. Klima, prema njegovu mišljenju, nikada nije bila statična. **Tijekom stotina milijuna godina Zemlja je prolazila kroz naizmjenična topla i hladna razdoblja koja su znatno premašila razmjere današnjeg zagrijavanja.** Još važnije, klimatski zapisi pokazuju oscilacije koje se javljaju u vrlo širokom rasponu vremenskih ljestvica—od godišnjih i multidesetgodisnjih ciklusa do tisućljetnih, pa čak i varijacija na razinama višestrukih milijuna godina. Mnogi od tih ciklusa odgovaraju astronomskim pojavama, uključujući varijacije orbitalnih parametara, sunčevu aktivnost i oceanske oscilacije.

Povijesni osvrt

Ova povijesna perspektiva čini temelj njegove kritike sadašnjih studija atribucije klimatskih promjena. Prije nego što znanstvenici mogu odrediti koliki dio nedavnog zagrijavanja uzrokuju ljudske aktivnosti, moraju najprije razumjeti puni opseg prirodne varijabilnosti klime. Iako priznaje da se očekuje da će rast koncentracija stakleničkih plinova utjecati na klimu, Scafetta smatra da prirodni pozadinski signal ostaje nedovoljno shvaćen.

Zatim se okreće okviru za pripisivanje koji koristi IPCC. Objašnjava da najnovija procjena IPCC-a zaključuje kako je gotovo svo opaženo zagrijavanje od kraja devetnaestog stoljeća moguće pripisati utjecaju čovjeka, dok prirodni čimbenici poput solarne varijabilnosti, vulkanske aktivnosti i unutarnje klimatske varijabilnosti doprinose malo ili nimalo dugoročnom trendu zagrijavanja.

Ovaj zaključak gotovo u cijelosti ovisi o simulacijama koje proizvode globalni klimatski modeli. Ti se modeli pokreću u dvama različitim uvjetima: jednom koji uključuje i antropogeno i prirodno djelovanje, te drugom koji uključuje samo prirodno djelovanje. U potonjem slučaju modeli proizvode gotovo nikakvo zagrijavanje od 1850., dok se zagrijavanje pojavljuje tek kada se uključe emisije stakleničkih plinova antropogenog podrijetla. IPCC stoga zaključuje da je nedavno zagrijavanje gotovo u potpunosti uzrokovano ljudskim djelovanjem.

Scafetta tvrdi da to obrazloženje pati od temeljne metodološke slabosti. Simulacije „samo prirodno djelovanje” ne mogu se neovisno provjeriti, jer naravno, ne postoji opažajni zapis Zemlje bez utjecaja ljudi u odnosu na koji bi se simulacije mogle testirati. Posljedično, pripisivanje se u konačnici temelji na pretpostavkama modela, a ne na izravnoj empirijskoj provjeri.

Ova kritika postaje jedan od središnjih argumenata predavanja. Scafetta opetovano naglašava da se izlazi modela ne smiju brkati s eksperimentalno provjerenim znanstvenim činjenicama. Umjesto toga, on ih opisuje kao hipoteze čija vjerodostojnost ovisi o tome koliko dobro reproduciraju opaženo ponašanje klime.

Osjetljivost klime

Jedan od glavnih izvora nesigurnosti odnosi se na osjetljivost klime u ravnoteži — količinu dugoročnog zagrijavanja za koju se očekuje da će nastati nakon udvostručenja koncentracija ugljičnog dioksida u atmosferi. Iako je učinak staklenika CO₂ dobro utvrđen, velike nesigurnosti ostaju u procjeni povratnih veza u klimi, osobito onih koje uključuju oblake. Oblačne procese, objašnjava, snažno utječu na to koliko dodatnog zagrijavanja dolazi nakon početne radiativne perturbacije. No dinamika oblaka i dalje je teško pouzdano modelirati, a nakon nekoliko desetljeća razvoja klimatskih modela procijenjeni raspon osjetljivosti klime nije se znatno suzio. Ova trajna nesigurnost postavlja pitanja o pouzdanosti koja se može pripisati projekcijama modela s visokom osjetljivošću. On ističe da različiti klimatski modeli daju osjetljivosti klime u ravnoteži u rasponu od približno 1,8°C do više od 5,5°C za udvostručenje atmosferskog CO₂, što je izvanredno širok raspon za modele namijenjene prikazu istog fizičkog sustava klime.

Također citira studije koje sugeriraju da nekoliko najnovijih generacija globalnih klimatskih modela proizvodi zagrijavanje koje je sustavno veće od opaženog. Modeli s nižom klimatskom osjetljivošću općenito se bolje slažu s dostupnim opažajnim skupovima podataka, dok modeli s višom osjetljivošću imaju tendenciju pretjerivanja u trendovima zagrijavanja.

Urbana toplinska ostruga

Scafetta nastavlja raspravom o opažajnim dokazima koji otkrivaju dodatne slabosti postojećih klimatskih modela. Jedan primjer je nesklad između mjerenja temperature satelitima i zapisa temperature površine. Satelitska opažanja donje troposfere općenito pokazuju manje zagrijavanje nego skupovi podataka temeljeni na površini, osobito nad kopnom. Budući da se satelitska i opažanja temperature morske površine nad oceanima znatno više podudaraju, dio jačeg zagrijavanja nad kopnom vjerojatno proizlazi iz neklimatskih utjecaja poput učinka urbane toplinske ostruge.

Šira Scafettina kritika odnosi se na sposobnost globalnih klimatskih modela da dobro reproduciraju dobro poznate klimatske varijacije iz prošlosti. On tvrdi da ako modeli ne mogu točno simulirati glavna povijesna topla razdoblja koja su se dogodila prije industrijalizacije, tada vjerojatno propuštaju važne fizičke mehanizme koji također utječu na modernu klimu.

Najprije se usmjerava na Srednjovjekovno toplo razdoblje. Rekonstrukcije temperature upućuju na to da je znatna regionalna toplina nastupila otprilike u razdoblju od AD (Anno Domini) 900 do 1300. Ipak, tvrdi, aktualni klimatski modeli ne uspijevaju uvjerljivo reproducirati taj događaj. Ako se takva prirodno nastala topla razdoblja ne mogu stvoriti pomoću modela, zaključuje, tada modeli moraju izostavljati važne izvore prirodne varijabilnosti: “Modeli su potpuno nesposobni reproducirati prirodnu klimatsku varijabilnost, osobito topla razdoblja iz prošlosti.”

On isti argument proširuje na holocenski toplinski maksimum otprilike prije 6.000–8.000 godina, kada mnoge rekonstrukcije paleoklimata upućuju na to da su temperature u više regija premašivale one iz dvadesetog stoljeća. Budući da su koncentracije atmosferskog CO₂ tijekom tog razdoblja bile niže nego danas, te se tople uvjete ne mogu lako objasniti samo utjecajem stakleničkog učinka. Zaključuje da su dodatni prirodni mehanizmi značajno pridonijeli dugoročnom razvoju klime.

Solarna varijabilnost

Ponavljajuća tema tijekom izlaganja jest uloga solarne varijabilnosti. Prema Scafetti, IPCC pripisuje samo vrlo mali doprinos promjenama solarne aktivnosti od devetnaestog stoljeća.

No brojni zapisi paleoklimata pokazuju snažne korelacije između rekonstruirane solarne aktivnosti i dugoročnih klimatskih promjena tijekom stoljeća i tisućljeća.

Jedan od razloga za neslaganje jest to što klimatski modeli ovise o rekonstrukcijama Sunčeva zračenja koje pokazuju relativno malu dugoročnu varijabilnost. Druge objavljene rekonstrukcije sugeriraju znatno veće promjene u solarnom izlazu. Budući da odabir solarnog skupa podataka izravno utječe na rezultate modela, Scafetta tvrdi da je doprinos Sunca od samog početka mogao biti podcijenjen.

Također tvrdi da solarni utjecaji mogu djelovati mehanizmima koji nadilaze same promjene ukupne sunčeve radijacije. Konkretno, razmatra hipotezu da varijacije u Sunčevoj magnetskoj aktivnosti moduliraju tok galaktičkih kozmičkih zraka koje dopiru do Zemljine atmosfere.

Ove promjene bi zauzvrat mogle utjecati na nastanak oblaka i time izmijeniti energetski bilans Zemlje. Iako priznaje da je taj mehanizam i dalje predmet stalne znanstvene rasprave, Scafetta tvrdi da zasluhuje mnogo više pozornosti nego što je trenutačno dobiva u dominantnom klimatskom modeliranju.

Tabela 1.

POVIJESNI CIKLUSI SUNČEVA ZRAČENJA OD 1755. GODINE-BROJ PJEGA							
ciklus	godinamin	mjesec	godinamax	mjesec	Rmin-3	Rmin	Rmax
1	1755	3	1761	6	75,5	14	144,1
2	1766	6	1769	9	76,3	18,6	193
3	1775	6	1778	5	113	12	264,3
4	1784	9	1788	2	101	15,9	235,3
5	1798	4	1805	2	46,6	5,3	82
6	1810	7	1816	5	15,9	0	81,2
7	1823	5	1829	11	30,2	0,2	119,2
8	1833	11	1837	3	106,6	12,3	244,9
9	1843	7	1848	2	103,8	17,6	219,9
10	1855	12	1860	2	84,5	6	186,2
11	1867	3	1870	8	88,5	9,9	234
12	1878	12	1883	12	20,9	3,7	124,4
13	1890	3	1894	1	21	8,3	146,5
14	1902	1	1906	2	34	4,5	107,1
15	1913	7	1917	8	29,6	2,5	175,7
16	1923	8	1928	4	58,2	9,4	130,2
17	1933	9	1937	4	51,2	5,8	148,6
18	1944	2	1947	5	91,2	12,9	218,7
19	1954	4	1958	3	100,2	5,1	285
20	1964	10	1968	11	73	14,3	156,6
21	1976	3	1979	12	62,8	17,8	232,9
22	1986	9	1989	11	91,7	13,5	212,5
23	1996	8	2001	11	73,6	11,2	180,3
24	2008	12	2014	4	36	2,2	116,4
25	2019	12			28,5	1,8	

Period aktivnosti Sunca u prosjeku iznosi 11 godina (vremenski je to razmak između dva maksimuma ili minimuma aktivnosti) a sa ponekad odstupanjima od 8 do 12 godina (još uvijek nije poznat razlog toga odstupanja aktivnosti u jedanaestogodišnjem nizu). Tabele 1. i 2. daju povijesni pregled aktivnosti Sunca od 1755. godine do 2019. godine.,jer je maksimum sunčeve aktivnosti ovih godina. Ranije nema opažanja sunčevog zračenja.

Tabela 2.

MJESEČNE SUNČEVE PROTUBERANCE 1997 - 2005														
godina	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studenj	prosinac	suma	srednjak
1997	19	22	27	30	34	40	44	50	54	66	66	71	523	43,6
1998	77	82	88	93	99	103	109	113	119	133	128	131	1275	106,3
1999	136	139	142	145	148	151	153	154	156	157	158	159	1798	149,8
2000	160	160	160	146	150	158	157	156	155	154	152	150	1858	154,8
2001	148	146	142	140	137	134	131	128	124	121	118	114	1583	131,9
2002	11	107	103	100	97	93	89	86	82	79	76	72	995	82,9
2003	69	66	62	60	57	53	51	48	46	43	41	39	635	52,9
2004	36	34	32	30	28	27	24	23	21	20	9	17	301	25,1
2005	16	14	13	12	12	11	10	9	9	8	0	0	114	9,5

Ciklusi

Nadovezujući se na te ideje, iznosi niz empirijskih klimatskih modela koji uključuju prirodne oscilacije, uključujući višedesetljetne i tisućljetne cikluse povezane sa Sunčevom aktivnošću. Prema Scafetti, ti empirijski modeli vjernije od konvencionalnih globalnih klimatskih modela reproduciraju opažene temperaturne oscilacije, osobito značajke poput zagrijavanja početkom dvadesetog stoljeća, hlađenja sredinom stoljeća i približno 60-godišnje oscilacije vidljive u nekoliko skupova opažajnih podataka.

Tvrđi da uključivanje jače prirodne varijabilnosti smanjuje udio nedavnog zagrijavanja koji se pripisuje antropogenim stakleničkim plinovima, a pritom i dalje priznaje ljudski doprinos. U njegovoj interpretaciji i prirodni i antropogeni utjecaji važni su, dok aktualni IPCC modeli pridaju premalo težine prirodnim pokretačima.

Sažimajući svoj stav, Scafetta navodi: **“Moguće je modelirati klimatske promjene pretpostavljajući prirodne cikluse ... antropogena komponenta je mnogo niža nego što to IPCC ” pretpostavlja.**

Ovi znanstveni argumenti u konačnici vode do zaključaka o politici. Budući da Scafetta smatra da trenutni klimatski modeli sustavno precjenjuju buduće zagrijavanje, on tvrdi da ostvarivanje ciljeva Pariškog sporazuma možda ne zahtijeva trenutačne globalne neto nulte emisije. Koristeći, prema njegovu mišljenju, realističnije putanje emisija zajedno s klimatskim modelima koji uključuju snažniju prirodnu varijabilnost, zaključuje da se buduće zagrijavanje moglo zadržati ispod 2°C bez najstrožih scenarija ublažavanja. Posljedično, zalaže se za veći naglasak na prilagodbi umjesto na brzju dekarbonizaciji.

Scafettina kritika nije usmjerena ponajprije na postojanje antropogenog zagrijavanja, nego na razmjere koje postojeći modeli pripisuju njemu. **On tvrdi da nerazrijeđene neizvjesnosti u vezi s povratnom vezom oblaka, klimatskom osjetljivošću, rekonstrukcijama povijesne temperature, solarnim prisiljavanjem i multidekadnim klimatskim oscilacijama pokazuju da su današnji modeli nepotpune reprezentacije klimatskog sustava.**

DAKLE, UTJECAJ DUŽEG SREDNJEG TRAJANJA SIJANJA SUNCA U POSLJEDNJIH 11 GODINA (2013. – 2023.) UZ POJAČANU SUNČEVU AKTIVNOST, POKAZUJE DA JE ZA TOPLIJE GODINE, UPRAVO ZASLUŽNA POVEĆANA DUŽINA TRAJANJA GLOBALNOG SUNČEVOG ZRAČENJA, KOJE SE SASTOJI DA NE ZABORAVIMO OD DIREKTOG I DIFUZNOG DIJELA ZRAČENJA.

Izvori

Vujnović, Vladis: Rječnik astronomije i fizike svemirskog prostora, Zagreb: Školska knjiga, 2004., [ISBN 953-0-40024-1](#), str. 56-57

Gustav Kren. [Karta zvjezdanog neba](#). Drvo znanja broj 33 godina IV. / ožujak 2000. Sysprint. Inačica [izvorne stranice](#) arhivirana 24. rujna 2015. Pristupljeno 13. kolovoza 2015.

Ivana Trtanj. [Je li slama Kumova ili Kumovska?](#). Hrvatsko filološko društvo. Pristupljeno 27. rujna 2015. Zanemaren tekst "Jezik: časopis za kulturu hrvatskoga književnog jezika, Vol.59 No.3 srpanj 2012."

Uspomene, doživljaji, saznanja, Nolit, Beograd, [ISBN 86-19-01623-7](#), (198)

Wikipedia

„A prediction for the 25th solar cycle maximum amplitude“

R. Brajša*1 | G. Verbanac 2 | M. Bandić 3 | A. Hanslmeier 4 | I. Skokić 1 | D. Sudar 1

https://meteo.hr/podaci.php?section=podaci_agro¶m=mjesecni_agro_bilten&Mjesec=02&Godina=2023 DHMZ - mjesečni agrometeorološki bilten

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k1

DHMZ – klimatološki podaci

<https://www.novolist.hr/novosti/dhmz-opet-najavljuje-pljuskove-s-grmljavinom-hoce-li-ovaj-put-konacno-pogoditi/>

Preveo i pripremio Gerber Zorislav