

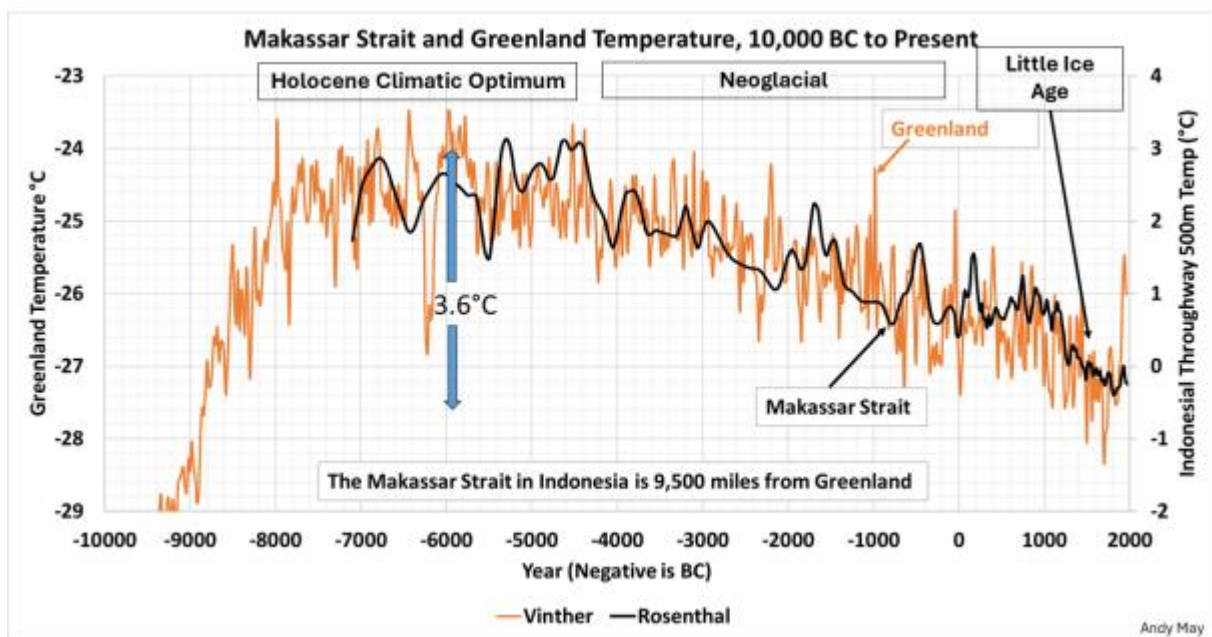
JE LI MODERNO GLOBALNO ZAGRIJAVANJE BEZ PRESEDANA? KRITIČKI POGLED NA TEMPERATURE NA POČETKU HOLOCENA, KADA SU BILE ZA 3,6°C VIŠE OD DANAŠNJIH

DA LI JE I ONDA BILO INDUSTRIJE?

Holocen je interglacijalno (međuledeno) razdoblje u kojemu i sada živimo, a započelo je naglim zatopljenjem oko 9500 godina prije Krista. To je zapravo današnji, post-pleistocenski geološki period kvartara, koji uključuje posljednjih 10 000 godina.

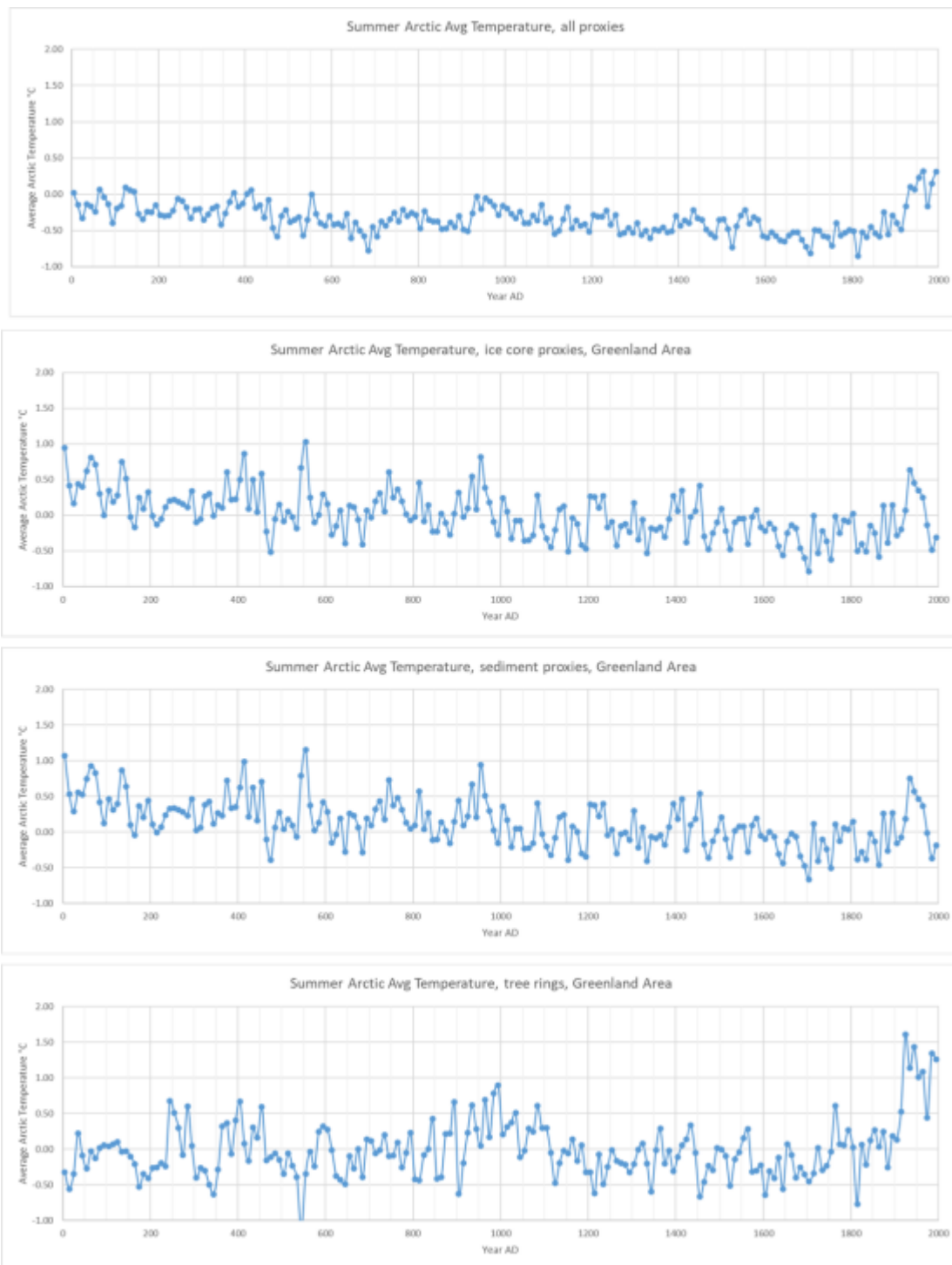
Dokazi

Prva tvrdnja u radu Lecavalier i suradnika je da je Arktik sada topliji nego u bilo kojem trenutku u posljednjih 6,800-7,800 godina. Najtoplije vrijeme u holocenu (prije 12,000 godina do danas) općenito se smatra **holocenskim klimatskim optimumom** ili holocenskim termalnim maksimumom, oba naziva se koriste. Dva od mojih omiljenih proxyja temperatura u sjevernoj hemisferi holocena sugeriraju da je danas samo toplije, nego u posljednjih 1,000-2,000 godina, što je prikazano na slici 1.



Slika 1. Vintherova ledena jezgra Grenlanda (narančasta) i Rosenthalov Makasarski tjesnac (crna) proxyji temperatura. Izvori: (Vinther i sur., 2009) & (Rosenthal i sur., 2013).

Na slici 1. proxy Rosenthalovog Makasarskog tjesnaca predstavlja temperaturu površine mora (SST) u sjevernom Pacifiku, a Vintherov proxy Grenlanda je proxy za temperaturu zraka u sjevernom Grenlandu (više detalja o Vintheru i Rosenthalu može se vidjeti na <https://andymaypetrophysicist.com/>). Kaufman i sur. (2009) pokazuju skupinu arktičkih proxyja i prikazuju ih kombinirane na slici 2, koja je iz ispravljenog izdanja Kaufmanovih, 2009. godine dodatnih materijala.



Slika 2. Kombinirani proxyji Kaufmana (gore), proxyji ledenih jezgri (drugi od gore), proxyji sedimenta (treći) i proxyji drvenih prstenova (dno). Izvor: (Kaufman i sur., 2009) dodatni materijali, ispravljeno (vidi link <https://www.science.org/doi/10.1126/science.327.5966.644-d>).

Tvrdnje da se današnje arktičke ili globalne temperature bez presedana u holocenu još uvijek široko ponavljaju u znanstvenoj literaturi, što nije istina.

U ovom članku, Andy May ispituje zapise proxy temperatura i pokazuje da su i veličina i brzina zagrijavanja tijekom holocena pogrešno predstavljeni.

Izvor: andymaypetrophysicist.com

Andy May

Datum: 7. veljače 2026.

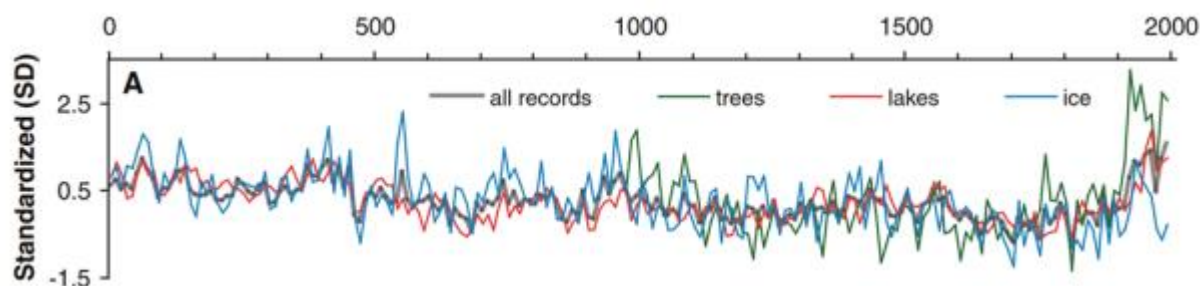
Čini mi se nevjerojatnim da neki radovi još uvijek navode:

“temperatura zraka u [Arktiku ili globalno] sada je najtoplija u posljednjih 6.800–7.800 godina, i da je nedavna brzina promjene temperature bez presedana tijekom cijelog holocena.”(Lecavalier i sur., 2017)

Dok je daleko moguće da je trenutna arktička ili globalna prosječna temperatura viša od bilo koje viđene u posljednjih 6.800 godina, vrlo je malo vjerojatno i ne može se dokazati podacima koje imamo danas. Gotovo je sigurno da brzina promjene globalne ili arktičke temperature koja je nedavno zabilježena nije bez presedana u holocenskoj epohi. Ovaj moderni mit je temeljito opovrgnut u literaturi i vidjeti ga kako se pojavljuje u *PNAS* i drugdje je zabrinjavajuće. Mislio sam da bi recenzija trebala uhvatiti takve pogreške.

Najtoplije u posljednjih 6.800-7.800 godina

Ista moderna razlika između godišnjih prstenova i drugih pokazatelja može se vidjeti na slici 3A. Kaufmana i sur., reproduciranoj kao naša slika 3. u nastavku.



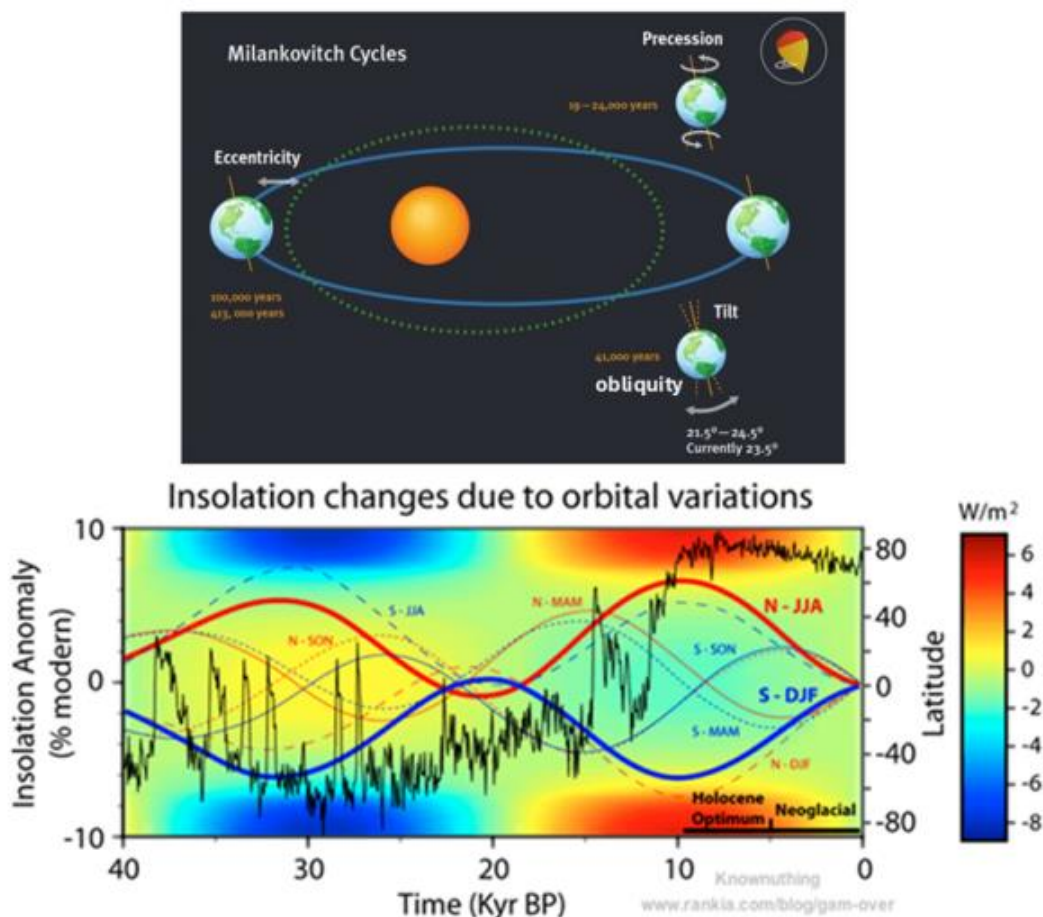
Slika 3. Kaufman i sur. slika 3A. Preklapanje arktičkih pokazatelja u standardiziranim jedinicama. Izvor: (Kaufman i sur., 2009). Pokazatelji godišnjih prstenova prikazani su u zelenoj boji i odstupaju od ostalih.

Postoji opće slaganje da ljetno arktičko zagrijavanje pokreću Zemljini orbitalni ciklusi, posebno precesija i promjena nagiba zemljine osi (vidi sliku 4). Ova objava inspirirana je raspravom o prethodnoj objavi, kritični komentar je dan linkom:

<https://wattsupwiththat.com/2026/02/02/re-evaluating-the-concern-of-climate-change/#comment-4161793>

Slike 2. & 3. pokazuju da i recentni sediment u području Grenlanda i pokazatelji ledenih jezgri opadaju nakon ~1940. godine, ali pokazatelji godišnjih prstenova većinom ostaju visoki. Sjetit ćemo se da je kasni Keith Briffa (Briffa i sur., 1998b) upozorio da su pokazatelji godišnjih prstenova odstupili od drugih pokazatelja 1998. godine, spekulirao je da je povećanje CO₂ vjerojatno imalo puno veze s ovom divergencijom. Divergencija i pokušaj Michaela Manna da prikrije problem doveli su do sada poznatog skandala “[prikrij opadanje](https://wattsupwiththat.com/2009/11/19/breaking-news-story-hadley-cru-has-apparently-been-hacked-hundreds-of-files-released/)” (McIntyre, 2014) & (McIntyre, 2011) nakon [2009 CRU email dump na linku](https://wattsupwiththat.com/2009/11/19/breaking-news-story-hadley-cru-has-apparently-been-hacked-hundreds-of-files-released/) (https://wattsupwiththat.com/2009/11/19/breaking-news-story-hadley-cru-has-apparently-been-hacked-hundreds-of-files-released/).

Nemam odgovor na divergenciju ili očite vremenske pomake između pokazatelja na slikama 2. & 3., ali **upozoravam čitatelja da su temperature pokazatelja temperature koje nisu usporedive s očitanjima termometra koja danas radimo, one su samo pokazatelji, a datumi za očitavanja pokazatelja su nesigurni.**



Slika 4. Gornja ilustracija, iz (Haigh, 2011), prikazuje elemente Milankovićevih orbitalnih ciklusa, ekscentricitet, precesiju i obličnost (ili nagiba osi). Donja ilustracija iz (Vinós, 2017) prikazuje klimatski utjecaj od prije 40.000 godina.

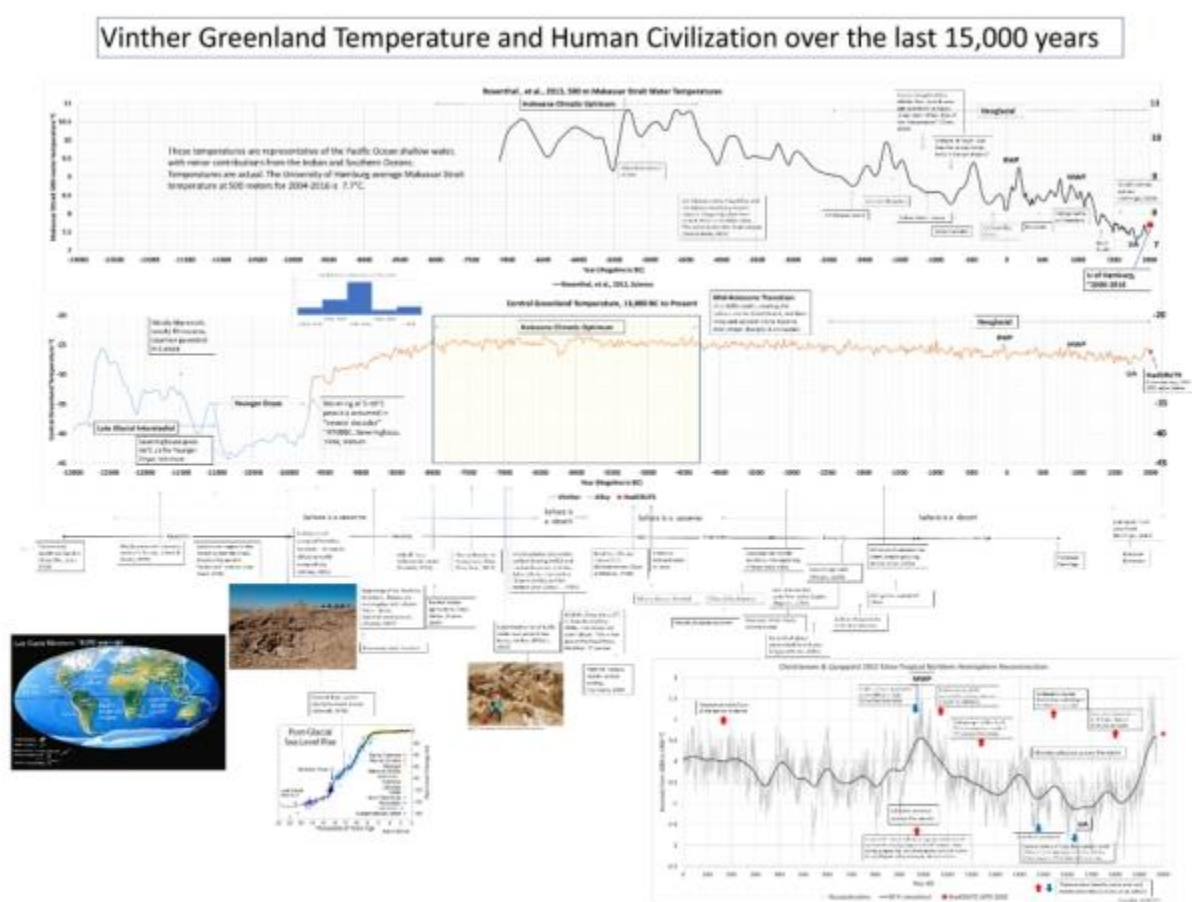
Gornja ilustracija na slici 4. prikazuje elemente Milankovićevih ciklusa (Haigh, 2011). Sezonske krivulje u donjoj ilustraciji (Vinós, 2017) pokazuju utjecaj precesije. Sezonske krivulje označene su hemisferom (S ili J) i prvim slovima mjeseci. Deblje krivulje predstavljaju ljetne mjesece sjeverne hemisfere (crvena) i južne hemisfere (plava). Promjene u insolaciji predstavljene su pozadinskom bojom (skala desno u W/m^2). Crna krivulja prikazuje promjene stabilnog izotopa kisika $\delta_{18}O$ iz analize ledene jezgre [NGRIP](https://en.wikipedia.org/wiki/North_Greenland_Ice_Core_Project) (https://en.wikipedia.org/wiki/North_Greenland_Ice_Core_Project) na Grenlandu, proxy temperature (Alley, 2000). Proxy temperature $\delta_{18}O$ nema skalu, ali više temperature su prema gore, a niže temperature prema dolje. Vertikalna skala je geografska širina, a horizontalna skala je vrijeme od prije 40.000 godina do danas, a nula na skali pozadinske boje predstavlja insolaciju prema geografskoj širini danas.

Promjene u boji pozadine (insolacija) na donjoj ilustraciji u slici 4. većinom su posljedica promjena u orbitalnom nagibu Zemlje i otprilike su simetrične s obzirom na hemisfere. Promjene zbog nagiba određuju koliko insolacije doseže polove u odnosu na trope.

Precesija, s druge strane, utječe na sezonsku raspodjelu solarne energije, tako da, kao što možete vidjeti, kraj posljednjeg glacijalnog razdoblja na početku holocena prije 11.700 godina bio je kada su nagib i precesija bili maksimalni na sjevernoj hemisferi. Maksimalna precesija znači da je razlika između ljeta i zime na sjevernoj hemisferi bila maksimalna, ukupna insolacija po širini ostaje otprilike ista. Maksimalni nagib zemljine osi znači da oba pola primaju maksimalnu insolaciju koju mogu dobiti, na račun tropskih krajeva.

Druga zanimljiva stvar koju treba napomenuti u donjem dijelu slike 4. je da se insolacija jedva mijenja tijekom holocena u tropima, ali se jako mijenja na polovima. N-JJA (precesijska) krivulja izgleda vrlo slično kao proxy podaci iz Makassarskog tjesnaca i Grenlanda na slici 1, a primijetite oznake Holocenskog klimatskog optimuma i neoglacijalnog razdoblja na slikama 4. i 1.

Slika 5. prikazuje pune Vintherove i Rosenthalove krivulje i povezuje ih s povijesnim događajima. Kliknite na sliku ili link <https://andymaypetrophysicist.com/wp-content/uploads/2021/06/younger-dryas-to-present-time-line-1.jpg>, da biste vidjeli u punoj rezoluciji.



Slika 5. Vintherova rekonstrukcija Grenlanda (sredina) i Rosenthalova rekonstrukcija Makassarkog tjesnaca (vrh) u usporedbi s povijesnim događajima. Kliknite na sliku da biste vidjeli u punoj rezoluciji.

Izvor: Slika 3. ovdje.

Postoji veliki broj povijesnih referenci u vremenskoj liniji prikazanoj na slici 5. i nećemo ih sve objašnjavati ovdje, dobro su dokumentirane u ranijim postovima. Samo ćemo napomenuti da su značajne lokalne klimatske promjene povijesni događaji koji su često

detaljno opisani od strane povjesničara tog vremena i precizno datirani. Ovi povijesni opisi mogu biti vrijedniji od bioloških ili proxy podataka iz ledenih jezgri. Kao što prikazuje slika 4, Arktik je na početku holocena 9.700. godine prije Krista primio maksimalnu insolaciju (Walker i sur., 2009). To je također bilo vrijeme najbrže promjene temperature Arktika tijekom holocena. **Oko 9.700. godine prije Krista Severinghaus i sur. dokumentirali su događaj zagrijavanja od 5-10°C koji je trajao samo nekoliko desetljeća, nadmašujući brzinu zagrijavanja koju danas promatramo.** Događaj zagrijavanja identificiran je u srednjem grafikonu na slici 5. Ovaj događaj zagrijavanja je toliko značajan da je dio službene geološke osnove za početak holocenskog doba (Walker i sur., 2009).

Gornji grafikon na slici 5. prikazuje temperaturu vode na dubini od 500 metara u Makasarskom tjesnacu, koja je reprezentativna za SST sjevernog Pacifika (Rosenthal i sur., 2013). Trenutna temperatura u Makasarskom tjesnacu iz baze podataka o temperaturi oceana Sveučilišta u Hamburgu (Gouretski, 2019) prikazana je na ovom grafikonu kao crvena kutija, a znatno je ispod temperatura viđenih u Srednjem toplom razdoblju (MWP) i Rimskom toplom razdoblju (RWP). Na srednjem grafikonu slike 5, Vintherova rekonstrukcija (Vinther i sur., 2009) je narančasta linija. Ranija plava linija je Alleyjeva rekonstrukcija (Alley, 2000) spojena s njom. Prosječna temperatura Grenlanda HadCRUT5 od 2000. do 2020. godine prikazana je kao crvena kutija za usporedbu s proxy temperaturom. Moderna temperatura na Grenlandu otprilike je ista kao temperatura MWP-a.

Rasprava

Postoji značajna količina dokaza da su moderni arktički i na sjevernoj hemisferi temperature znatno niže od temperatura prije 6.800-7.800 godina. **Također postoji mnogo dokaza da je brzina porasta temperature 9.700. godine prije Krista bila mnogo brža od porasta koji danas promatramo.** Usporedba brzine zagrijavanja danas, kada imamo dnevne temperature iz cijelog svijeta, s predindustrijskim pokazateljima je problematična. Pokazatelji visoke kvalitete Rosenthala i Vinthera imaju razlučivost od otprilike 20 godina tijekom posljednjih 2000 godina, tako da su moderni prosjeci koje usporedite ih s onima na slici 5. pokrivajući 11 godina (Sveučilište u Hamburgu) i 21 godinu (Grenland).

Mnogo je lakše smanjiti modernu rezoluciju za usporedbe s prošlošću nego pokušati povećati rezoluciju proxyja. Glupo je pokušavati rekonstruirati globalne ili hemisferske temperature s proxyjima; oni su vrlo grubi, a proces uprosječenja koji se koristi za izradu rekonstrukcija, uništava kritične detalje potrebne za određivanje brzine zagrijavanja.

Osim brzog zagrijavanja viđenog u ovim proxyjima oko 9700. pr. Kr., došlo je i do brzog zagrijavanja oko 6200. pr. Kr., 40. pr. Kr. i 800. godine. Bilo koji od ovih perioda mogao je brže zagrijati promatrane oblasti, od današnjeg, ako bi se mogao usporediti s istim pokrićem i točnošću.

Popis korištenih izvora

Alley, R. B. (2000). The Younger Dryas cold interval as viewed from Central Greenland. *Quaternary Science Reviews*, 19, 213-226. Retrieved from <http://klimarealistene.com/web-content/Bibliografi/Alley2000%20The%20Younger%20Dryas%20cold%20interval%20as%20viewed%20from%20central%20Greenland%20QSR.pdf>

Briffa, K., Schweingruber, F., Jones, P., Osborn, T., & Vaganov, E. (1998b). Reduced Sensitivity of recent tree-growth to temperature at high latitudes. *Nature*, 678-682. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/35596>

Gouretski, V. (2019). A New Global Ocean Hydrographic Climatology. *Atmospheric and Oceanic Science Letters*, 12(3), 226-229. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/16742834.2019.1588066>

Haigh, J. (2011). *Solar Influences on Climate*. Imperial College, London. Retrieved from <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/grantham-institute/public/publications/briefing-papers/Solar-Influences-on-Climate—Grantham-BP-5.pdf>

Kaufman, D. S., Schneider, D. P., McKay, N. P., Ammann, C. M., Bradley, R. S., Briffa, K. R., . . . Vinther, B. M. (2009). Recent Warming Reverses Long-Term Arctic Cooling. *Science*, 325(5945). <https://doi.org/10.1126/science.1173983>

Lecavalier, B., Fisher, D., G.A. Milne, B., Vinther, L., Tarasov, P., Huybrechts, D., . . . Dyke, A. (2017). High Arctic Holocene temperature record from the Agassiz ice cap and Greenland ice sheet evolution. *Proc. Natl. Acad. Sci.* , 114(23), 5952-5957. <https://doi.org/10.1073/pnas.1616287114>

McIntyre, S. (2011, Dec. 1). *Hide-the-Denial Plus*. Retrieved from Climate Audit: <https://climateaudit.org/2011/12/01/hide-the-denial-plus/>

McIntyre, S. (2014, September 6). *The Original Hide-the-Denial*. Retrieved from Climate Audit: <https://climateaudit.org/2014/09/06/the-original-hide-the-denial/>

Rosenthal, Y., Linsley, B., & Oppo, D. (2013, November 1). Pacific Ocean Heat Content During the Past 10,000 years. *Science*. Retrieved from <http://science.sciencemag.org/content/342/6158/617>

Vinós, J. (2017, April 30). *Nature Unbound III: Holocene climate variability (Part A)*. Retrieved from Climate Etc.: <https://judithcurry.com/2017/04/30/nature-unbound-iii-holocene-climate-variability-part-a/>

Vinther, B., Buchardt, S., Clausen, H., Dahl-Jensen, Johnsen, Fisher, . . . Svensson. (2009, September). Holocene thinning of the Greenland ice sheet. *Nature*, 461. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/nature08355>

Walker, M., Johnsen, S., Rasmussen, U. O., Popp, T., Steffensen, J.-P., Gibbard, P., . . . Newnham, R. (2009). Formal definition and dating of the GSSP (Global Stratotype Section and Point) for the base of the Holocene using the Greenland NGRIP ice core, and selected auxiliary records. *Journal Of Quaternary Science*, 24, 3-17. <https://doi.org/10.1002/jqs.1227>

Pripremio: **Gerber Zorislav**