

Oglas

N1

NAJNOVIJE

VIJESTI

SVIJET

SP 2026

SPORT

VRIJEME

N1 TEME

REGIJA

MAGAZ

KOLIKO IH IMA?

Što se događa s ledenjacima Zemlje? Jesmo li "uspjeli" ubrzati proces koji traje još od posljednjeg ledenog doba?



Bojan Lipovščak | 28. lip. 2026. 21:51 | KLIMATSKE PROMJENE

0



Dodajte N1 u omiljeni Google izvor

Više



Oriane Laromiguière / AFP

Oglas

Kada se govori o topljenju ledenjaka, često se stvara dojam da je riječ novoj pojavi koja je započela tek posljednjih desetljeća. Međutim, ledenjaci koje danas promatramo zapravo su posljednji veliki ostaci posljednjeg ledenog doba koje je svoj maksimum

Oglas

dosegnulo prije ^Xpribližno
20.000 godina.

Podijeli



Oglas

Od tada se klima Zemlje postupno zagrijavala, a ledenjaci su se povlačili prema višim planinskim područjima i polarnim krajevima. Drugim riječima, ledenjaci nisu statične tvorevine. Oni se neprekidno mijenjaju, rastu i smanjuju se ovisno o klimatskim uvjetima. Tijekom posljednjih nekoliko tisuća godina većina europskih ledenjaka nalazila se u relativno stabilnom stanju. Iako su postojale prirodne oscilacije, uključujući toplija i hladnija razdoblja poput malog ledenog doba između 14. i 19. stoljeća, njihova ukupna površina i volumen nisu se dramatično mijenjali.



Švicarski ledenjaci
ove se godine
alarmantno brzo
tope

KLIMATSKE... | 2. kol.

Početak 20. stoljeća situacija se počinje mijenjati. Nakon završetka malog ledenog doba započinje razdoblje ubrzanog povlačenja **ledenjaka** koje traje do danas. U mnogim planinskim područjima Europe današnji ledenjaci imaju tek dio površine koju su imali prije stotinu godina.

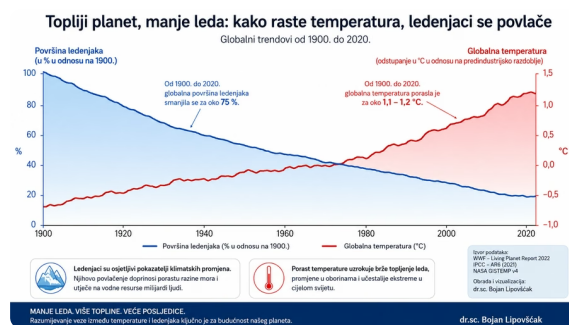
Koliko danas ima ledenjaka u Europi?

Europa danas ima približno između 5.000 i 6.000 ledenjaka, ovisno o kriterijima klasifikacije i veličini pojedinih ledenih tijela.

Najveća koncentracija nalazi se u:

- Alpama,
- Skandinavskom gorju,
- Islandu,
- Kavkazu,
- Pirinejima,
- planinama Svalbarda.

Najveći europski ledenjaci nalaze se na Islandu i u arhipelagu Svalbard, dok su alpski ledenjaci među najdetaljnije praćenima na svijetu zbog njihove važnosti za vodne resurse Europe. Na području Dinarida danas postoje samo vrlo mali ostaci nekadašnjih ledenjaka, uglavnom u obliku trajnih snježnika i ledenih jama na visokim planinama Crne Gore i Prokletija.



N7

Zašto se ledenjaci tope?

Razlozi topljenja razlikuju se ovisno o tome radi li se o planinskim ledenjacima ili velikim ledenim pokrovima Grenlanda i Antarktike.

Temperatura zraka kao glavni pokretač Kod većine planinskih ledenjaka najvažniji čimbenik je temperatura zraka.

Topljenje ovisi o.

- srednjoj ljetnoj temperaturi,
- duljini sezone topljenja,
- broju dana s temperaturom iznad ništice.

Posljednjih desetljeća povećava se i broj zimskih epizoda s kišom umjesto snijega, što dodatno smanjuje mogućnost obnavljanja ledenjaka.

Sve manje snijega

Ledenjak opstaje samo ako tijekom zime dobije dovoljno novog snijega.

Stručnjaci to opisuju jednostavnom jednadžbom:

Bilanca mase = akumulacija – ablacija

Ako je topljenje veće od količine novog snijega, ledenjak se povlači. Upravo je to slučaj na većini ledenjaka u Alpama.

Učinak tamnjenja leda



Švicarski ledenjaci se tope nevjerojatnom brzinom: "Ovako nešto još nismo vidjeli"

Čist snijeg može reflektirati i do 90 posto Sunčeve energije.

Međutim, na ledenjake danas dopijevaju:

- saharski pijesak,
- industrijska prašina,
- čađa,
- vulkanski pepeo.

Površina postaje tamnija i apsorbira više topline, što ubrzava topljenje. Taj je proces posebno zanimljiv za područje Europe jer se posljednjih godina sve češće bilježe epizode transporta saharskog pijeska prema Mediteranu i Alpama.

Topljenje odozdo – problem Grenlanda i Antarktike

Kod velikih ledenih pokrova situacija je složenija. Grenland i Antarktika ne gube led samo na površini nego i pri dnu ledene mase. Topliji ocean može ulaziti ispod ledenih polica i topiti ih odozdo. Na pojedinim lokacijama oko Antarktike upravo je taj

proces odgovoran za najveći dio
ukupnog gubitka leda.

Dodatnu ulogu imaju
geotermalni izvori topline i
vulkanska područja skrivena
ispod ledenog pokrova.



Himalajski ledenjaci
tope se brzinom
bez presedana

KLIMATSKE... | 20. lip.

Koliki je utjecaj čovjeka?

To je jedno od najčešćih pitanja u
javnosti. Većina suvremenih
istraživanja pokazuje da je
globalna temperatura od kraja
19. stoljeća porasla za približno
1,2 do 1,4 °C.

Glavni uzroci povezuju se s
povećanjem koncentracije:

- ugljikova dioksida (CO₂),
- metana (CH₄),
- dušikova oksida (N₂O)

i promjenama korištenja
zemljišta.

Istodobno postoje i prirodni
čimbenici koji utječu na klimu:

- promjene Sunčeve
aktivnosti,

- vulkanske erupcije,
- oceanske oscilacije poput ENSO-a,
- Pacifička dekadna oscilacija (PDO),
- Atlantska multidekadna oscilacija (AMO),
- Milankovićevi ciklusi.

No većina klimatologa smatra da sami prirodni čimbenici ne mogu objasniti današnji globalni obrazac povlačenja **ledenjaka**.

Nova ideja: Nije važna samo temperatura nego i sinkronizacija klimatskih procesa

Uobičajene analize uglavnom promatraju trendove. No klimatski sustav funkcionira poput velikog orkestra u kojem različiti procesi djeluju na različitim vremenskim skalama. El Niño (ENSO) djeluje tijekom nekoliko godina. Morske struje u Pacifiku (PDO) i Atlantiku (AMO) djeluje desetljećima. Toplinski valovi djeluju nekoliko mjeseci.

Postavlja se pitanje što se događa kada se više takvih procesa privremeno nađe u istoj fazi i počne djelovati u istom smjeru. Za opis takvih situacija predlaže se koncept: Analiza fazno sinkroniziranih klimatskih utjecaja ili Phase-Synchronized Climate Forcing Analysis (PSCFA).



Olivier MORIN / AFP

Osnovna ideja je jednostavna: najveće promjene ne moraju nastati zbog jednog dominantnog uzroka, nego zbog privremenog poklapanja više procesa koji se međusobno pojačavaju.

Primjerice:

- viša temperatura zraka,
- manje zimskog snijega,
- više saharske prašine,
- topliji ocean,
- povoljna faza ENSO-a,

mogu zajedno prouzročiti znatno
brže topljenje nego što bi se
očekivalo analizom svakog
čimbenika zasebno.

Kada bi topljenje moglo dosegnuti vrhunac?

Prema većini sadašnjih procjena
mnogi mali europski ledenjaci
mogli bi nestati između 2030. i
2060. godine. Globalna stopa
gubitka ledene mase vjerojatno
će dosegnuti maksimum tijekom
druge polovice 21. stoljeća.
Nakon toga ukupna količina
izgubljenog leda može početi
opadati ne zato što će se klima
stabilizirati nego zato što će
preostati sve manje leda za
topljenje.

Koliko se leda danas gubi?

Procjenjuje se da Zemlja danas
godišnje gubi između 600 i 850
milijardi tona leda. To odgovara
približno 600 do 850 kubičnih
kilometara slatke vode godišnje,
količina vode koja bi cijelu
Hrvatsku prekrila slojem vode
dubokim oko 15 metara. Za

usporedbu, volumen Jadranskog mora iznosi oko 35.000 kubičnih kilometara a s današnjom brzinom otapanja ledenjaka trebalo bi oko 40 godina da se takav veliki bazen napuni.



Ledenjacima u Njemačkoj dani su odbrojani: Za 10 godina ih možda više neće biti

SVIJET | 5. svi.

Što bi se dogodilo kada bi se sav led otopio?

Potpuno otapanje Grenlanda, Antarktike i svih planinskih ledenjaka podiglo bi razinu mora za približno 65 metara i došlo bi do plavljenja obala, promjene izgleda i veličine kontinenata i nestanak velikog broja otoka.

No posljedice ne bi bile samo geografske, promijenili bi se:

- oceanske struje,
- atmosferska cirkulacija,
- položaj klimatskih zona,
- hidrološki ciklus.

Zemlja bi se također vrlo neznatno sporije okretala, a

geografski polov, mogli bi promijeniti položaj za nekoliko desetaka metara do nekoliko kilometara. Važno je naglasiti da se takve promjene ne bi dogodile tijekom jednog stoljeća nego tijekom više tisuća godina.

Umjesto zaključka

Topljenje ledenjaka nije rezultat jednog uzroka niti jednog procesa. Ono predstavlja posljedicu složenog međudjelovanja temperature, oborina, oceana, aerosola i prirodnih klimatskih oscilacija. Zbog toga nije dovoljno promatrati samo dugoročne trendove promjena nego je važno razumjeti kada se različiti klimatski procesi međusobno sinkroniziraju i počinju djelovati u istom smjeru. Upravo takvi trenuci sinkronizacije mogli objasniti zašto se pojedina razdoblja ubrzanog topljenja pojavljuju brže i intenzivnije nego što se očekuje iz promatranja pojedinačnih čimbenika.

PROČITAJTE VIŠE