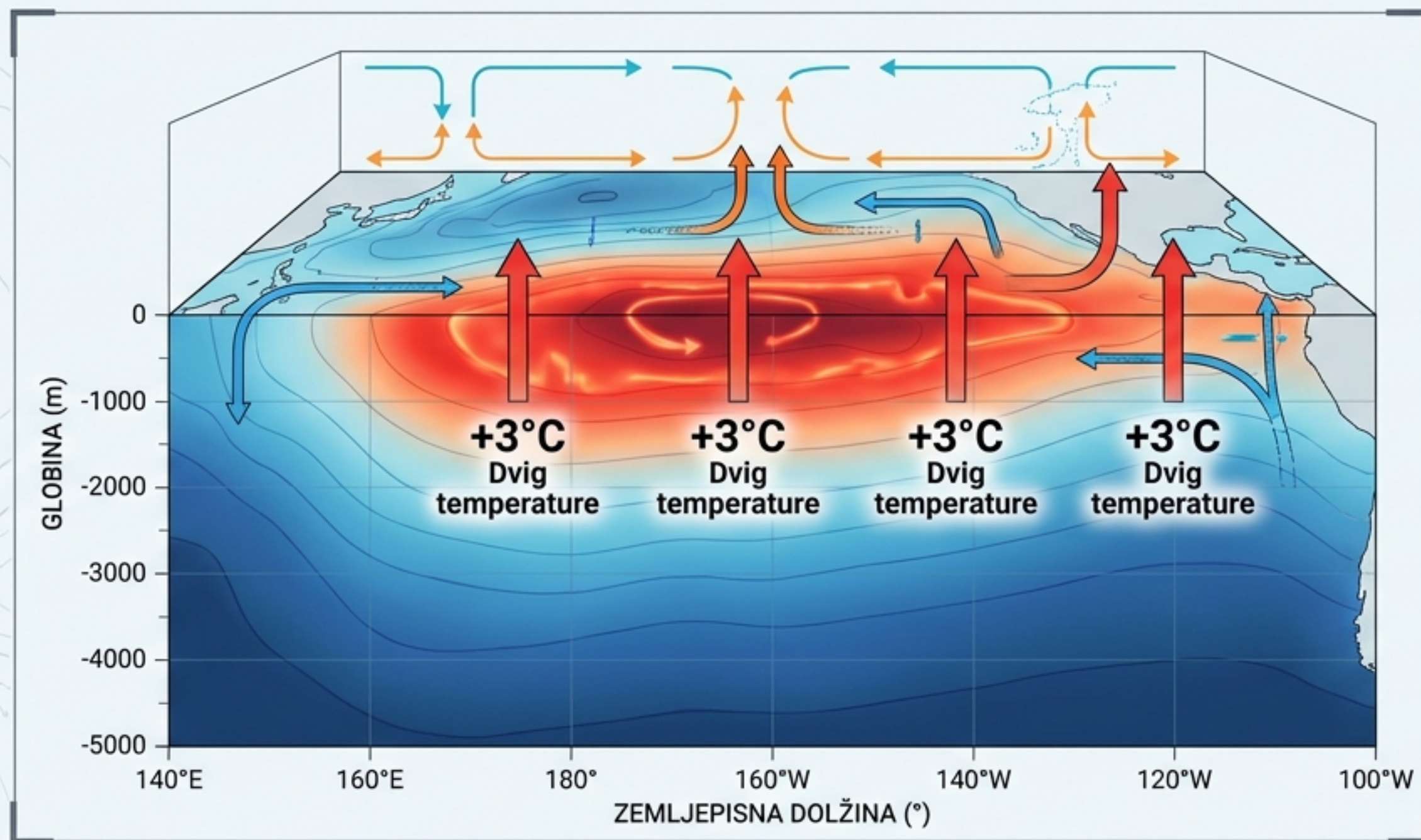


Globalni stresni test: Odpoved sistema in evolucija telemetrije

Analiza naravnega sprožilca, kaskadne odpovedi globalne infrastrukture leta 1877 in eksponentnega razvoja sodobne senzorske arhitekture za predvidevanje super El Niña.

Super El Niño predstavlja masivno termodinamično anomalijo, ki destabilizira globalne sisteme.



Sprožilec

Segrevanje oceanskih voda v vzhodno-osrednjem tropskem Tihem oceanu, ki se razvije vsakih nekaj let.



Ekstremna obremenitev

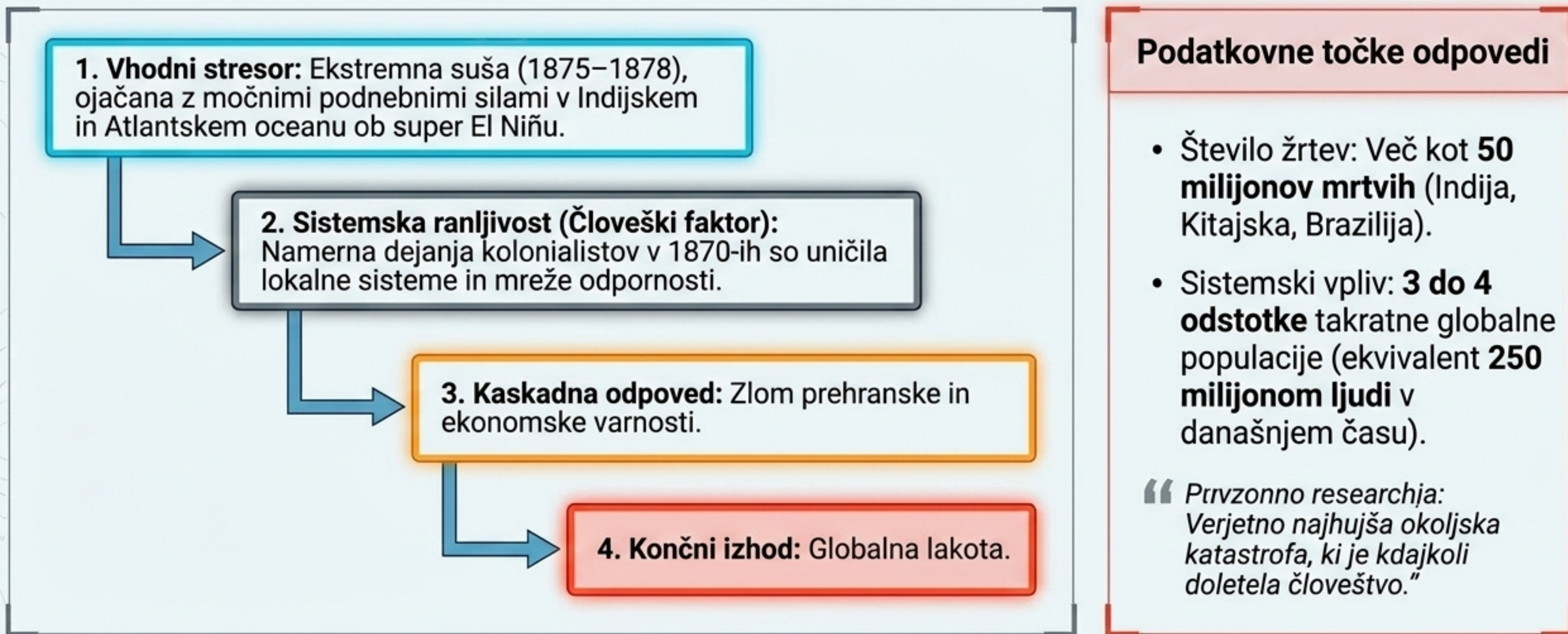
Dvig temperature za 3 stopinje Celzija lahko podre vse dosedanje zgodovinske rekorde in povzroči ekstremne spremembe v atmosferski cirkulaciji.



Učinek na mrežo

Klimatski premik uničuje pridelke in neposredno ogroža globalno prehransko varnost.

Kaskadna odpoved sistema leta 1877 je združila naravni sprožilec in uničeno lokalno infrastrukturo.



Nepričakovan udar leta 1982 je sprožil mednarodno tehnološko revolucijo pri spremljanju oceanov.

Katalizator inovacije



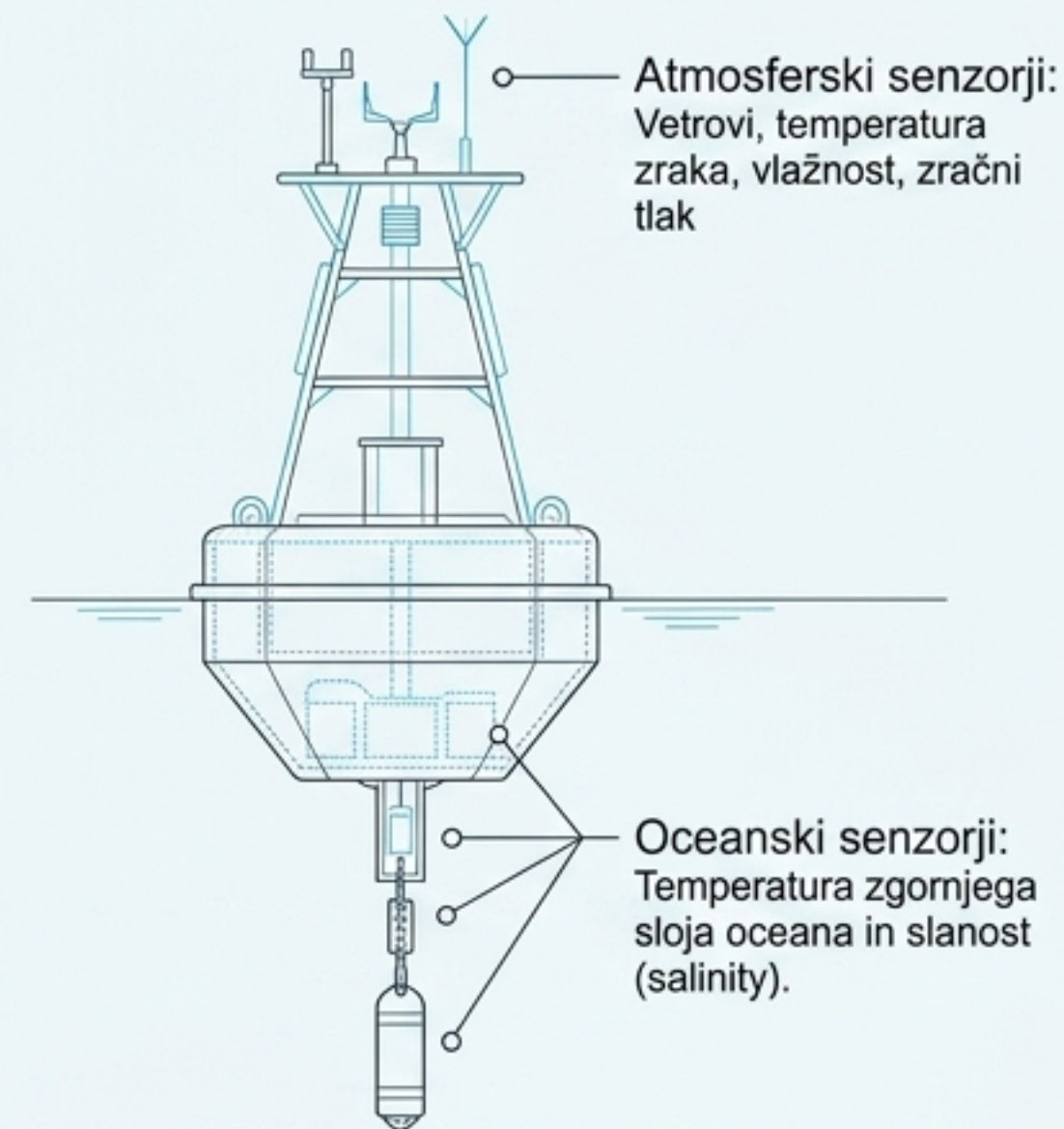
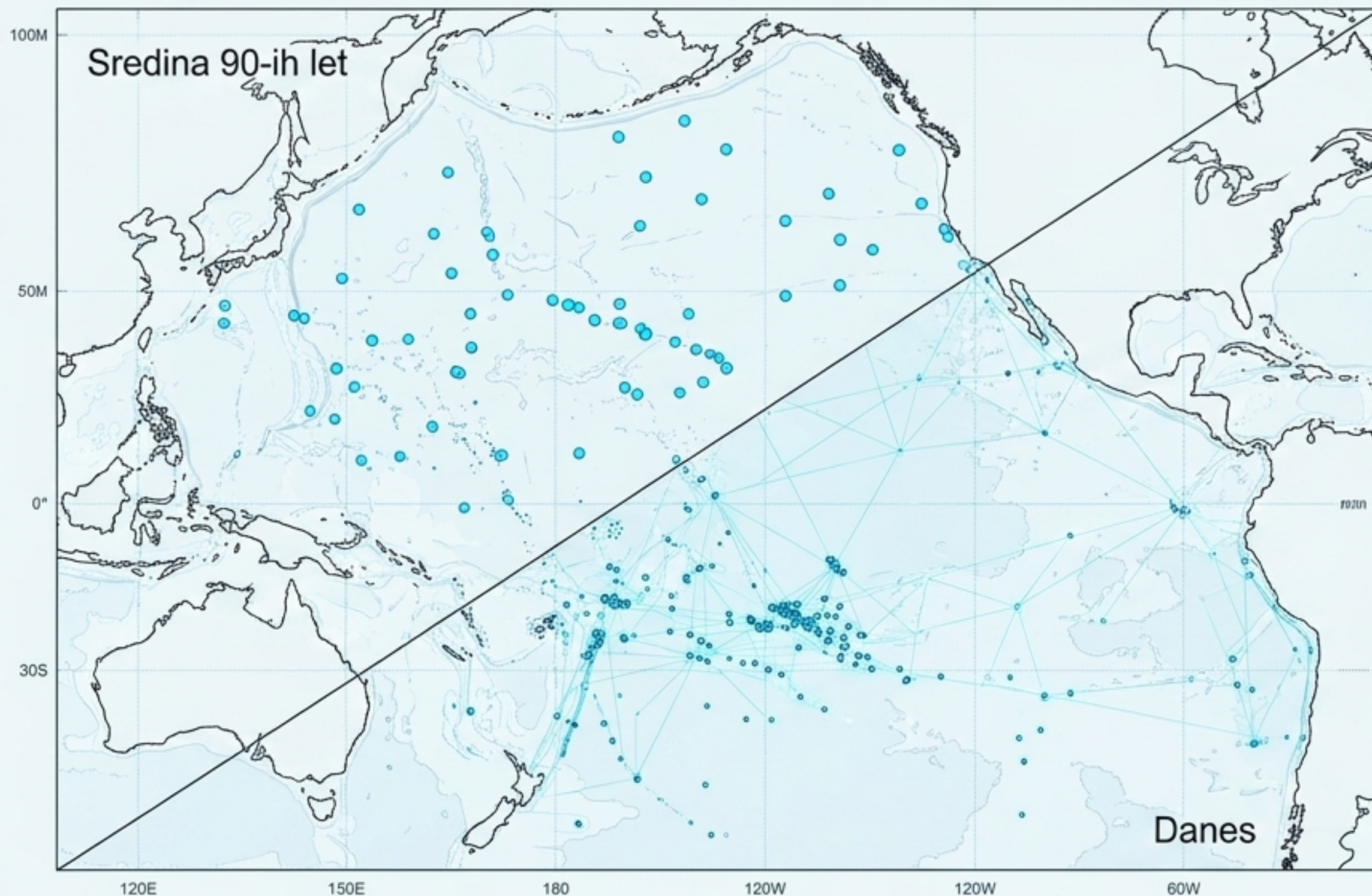
Odziv inženirske skupnosti

Velik dosežek pri vzpostavljanju sledenja široko segajočega podnebnega vzorca v realnem času.

Sprememba paradigme: Prehod iz reaktivnega in fatalističnega odziva v proaktivno zbiranje telemetričnih podatkov s pomočjo mednarodnih prizadevanj.

Globalni opazovalni sistem je eksponentno zrastel iz 70 boj v masivno telemetrično omrežje.

Topologija omrežja



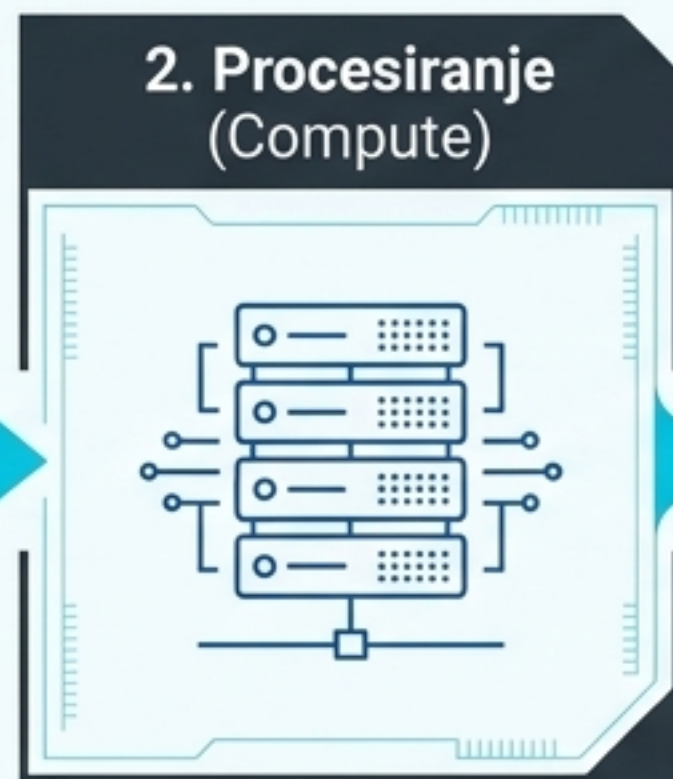
Rezultat: Omogočeno dnevno sledenje razvoju El Niña v oddaljenem osrednjem Tihem oceanu.

Surovi podatki iz oddaljenih senzorjev se z visokozmogljivim računalništvom pretvorijo v **prediktivne modele**.

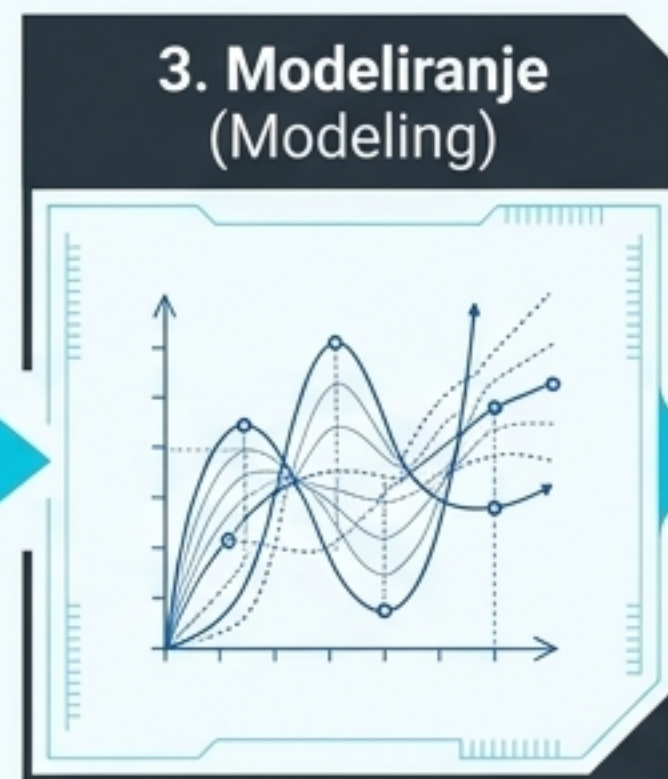
Podatkovni cevovod



Več kot 4000 oceanskih instrumentov ustvarja surove telemetrijske podatke.



Visokozmogljivo računalništvo (HPC).



Sezonski napovedni sistemi ECMWF in NOAA (delujoči od 1996).



Dnevni, tedenski in mesečni napovedni modeli (natančni, a nepopolni spomladi).



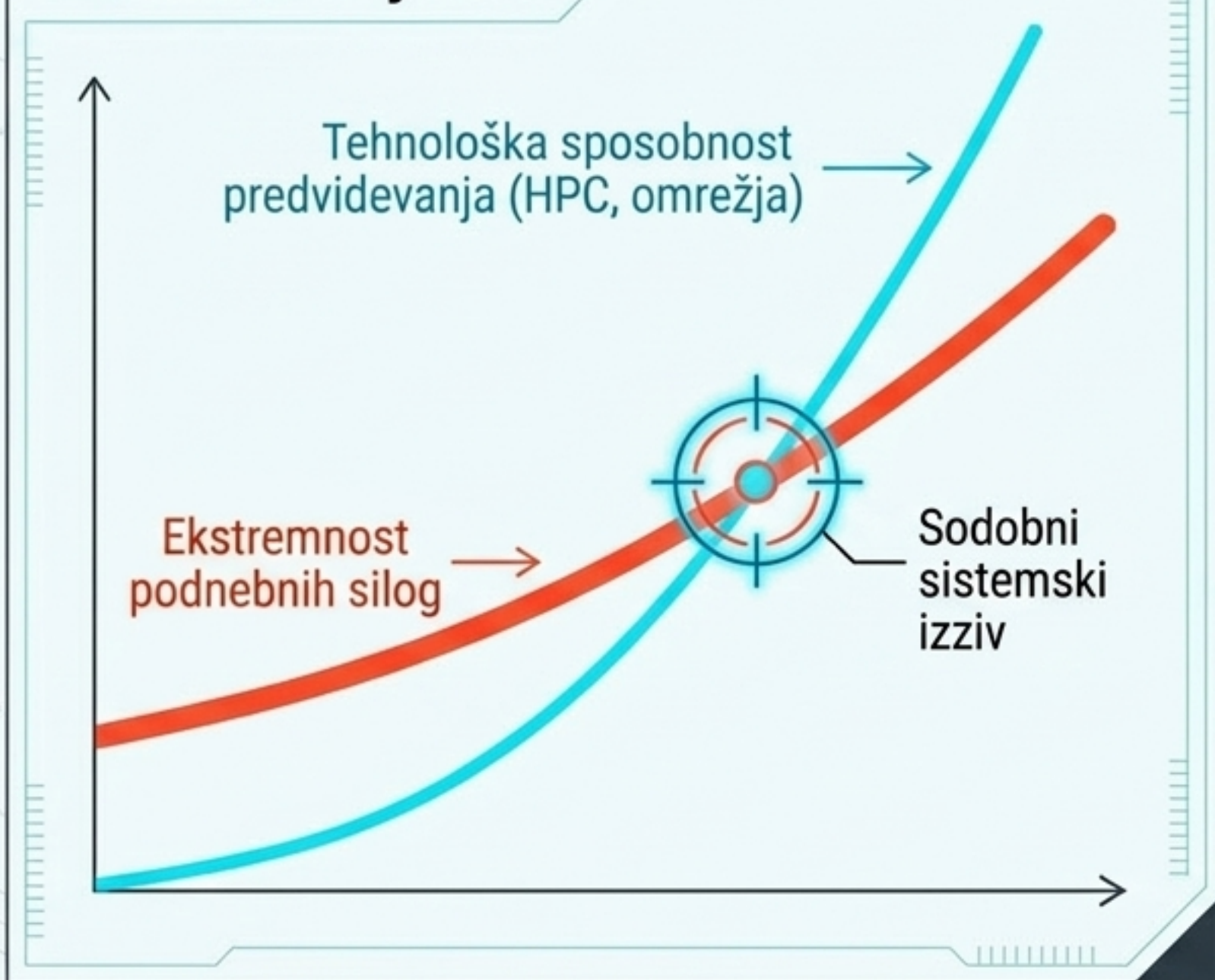
Kontekstualni uspeh: Sistem je pravočasno napovedal intenziven El Niño leta 1997, ki je povzročil globalne izgube med 32 in 96 milijardami dolarjev, ter s tem preprečil še hujšo sistemsko paralizo.

Sistemska odpornost se je radikalno spremenila, vendar je sodobno okolje postalo bistveno bolj nestabilno.

Dimenzija	1877 (Odpoved)	Danes (Sodobna arhitektura)
Zajem podatkov	Nič, popolna slepota	4.000+ instrumentov v realnem času + satelitsko opazovanje
Sposobnost napovedovanja	Brez opozorila ali razumevanja	HPC in sezonski modeli ECMWF/NOAA
Osnovno okolje	Predindustrijska doba	Znatno toplejša atmosfera in oceani
Sistemska ranljivost	Kolonialno uničenje lokalnih mrež	Globalno povezani, a soodvisni socioekonomski sistemi
Odzivni mehanizem	Reaktivni / Fatalistični	Nujnost mednarodnega sodelovanja in proaktivno blaženje

Kljub tehnološki superiornosti globalna **soodvisnost** in **toplejše** okolje ustvarjata **ново paradigmo tveganja**.

Dinamika ranljivosti



Toplejši sistem

Ker sta naša atmosfera in oceani bistveno toplejši kot v 1870-ih, bi bili "povezani ekstremi" lahko še bolj ekstremni." Sočasne večletne suše se lahko ponovijo.



Kaskadni globalni učinek

Povečano tveganje za sušo ogroža hrano, vodo in ekonomsko varnost. Ta tveganja se lahko kaskadno prenašajo globalno "prek povezanih socioekonomskih sistemov."



Inženirski zaključek

Tehnologija zagotavlja ključno opozorilo, vendar je mednarodno sodelovanje edina pot za zaščito najbolj izpostavljenih in ranljivih populacij.

