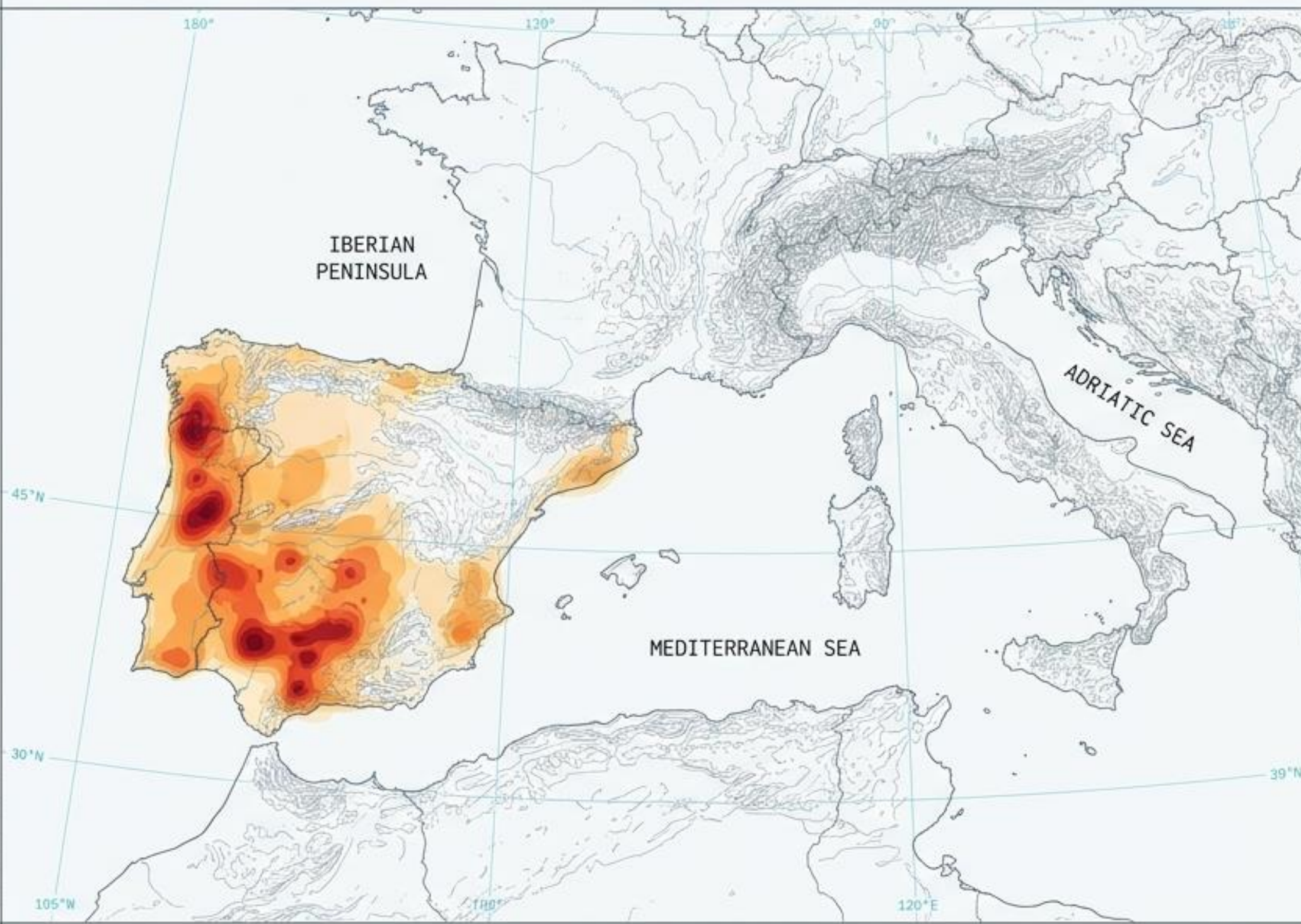


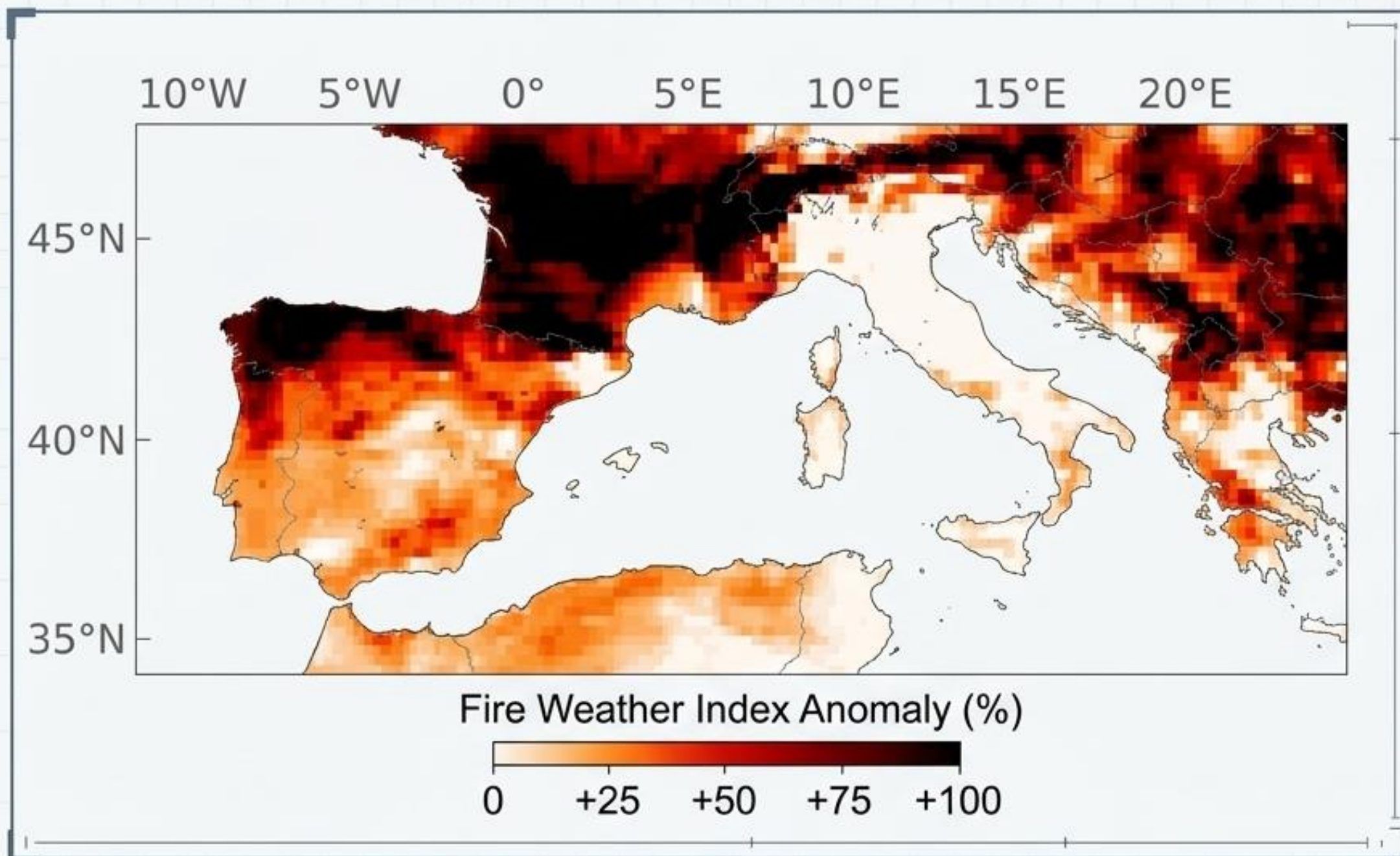
Zlom sistema: Intenzifikacija požarnega vremena v Južni Evropi

Inženirska analiza
podnebnih telekonekcij
in paradoksa gašenja
(1981–2025)



Analiza na podlagi podatkov ERA5 in
nacionalnih statistik požarov.

Katalizator 2025: Preboj kritične meje sistema



Ključna ugotovitev: Požari presegajo obstoječo kapaciteto gašenja. Prehajamo v dobo ekstremnega požarnega tveganja.

DASHBOARD
ALERT

CRITICAL ALERT

+100 %

Odklon indeksa požarnega vremena (FWI) nad dolgoletnim povprečjem v severozahodni Iberiji.

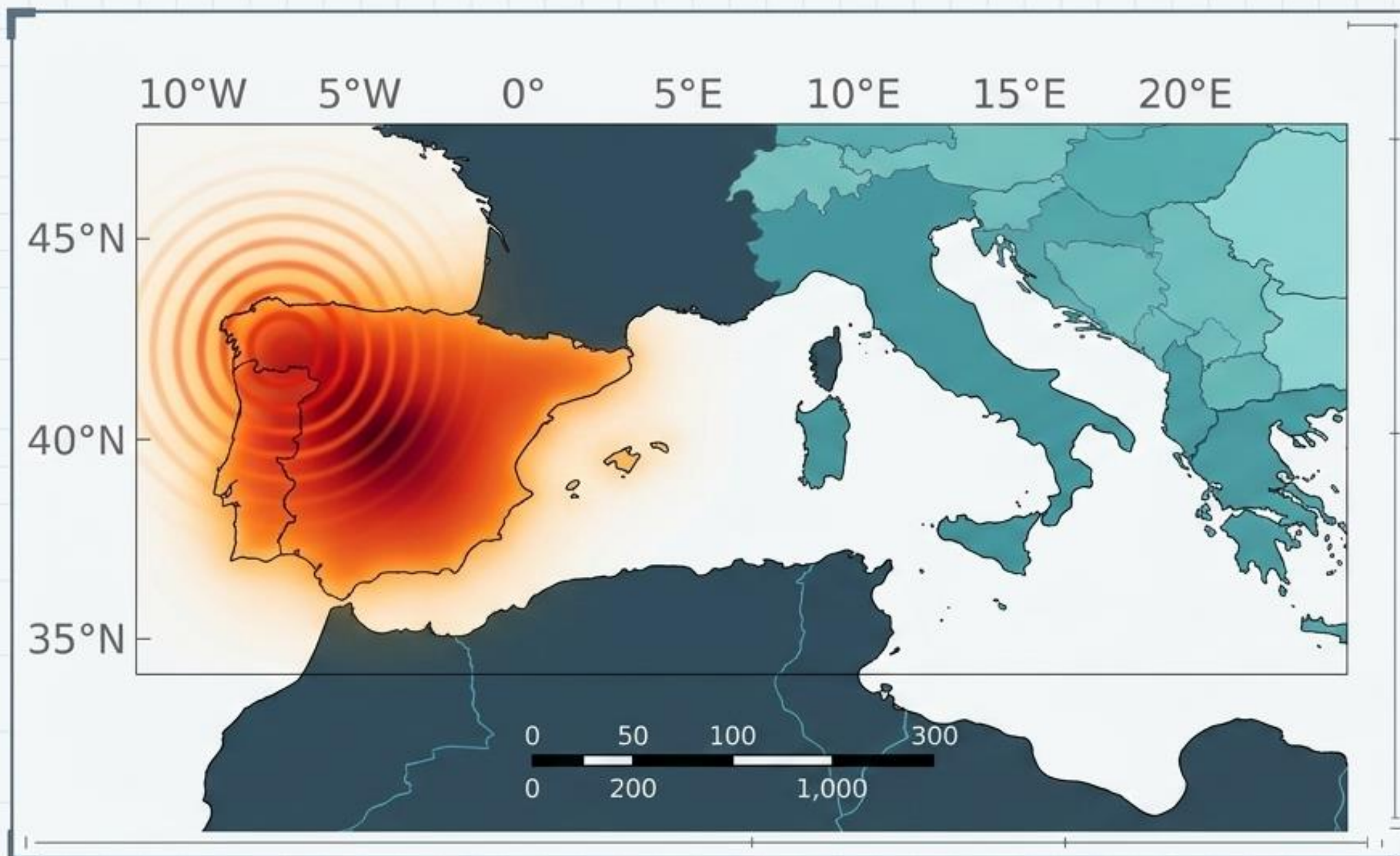
350.000 ha

Pogorela površina v Španiji (najbolj uničujoča sezona v več kot 30 letih).

16 dni

Najdaljši in najintenzivnejši zabeležen vročinski val v Španiji (avgust 2025).

Geografsko žarišče: Iberski polotok



Vizualizacija žarišča: Iberski polotok (2025) - Poudarjena intenzivnost požarov

STRUKTURNA NERAVNOVESJA

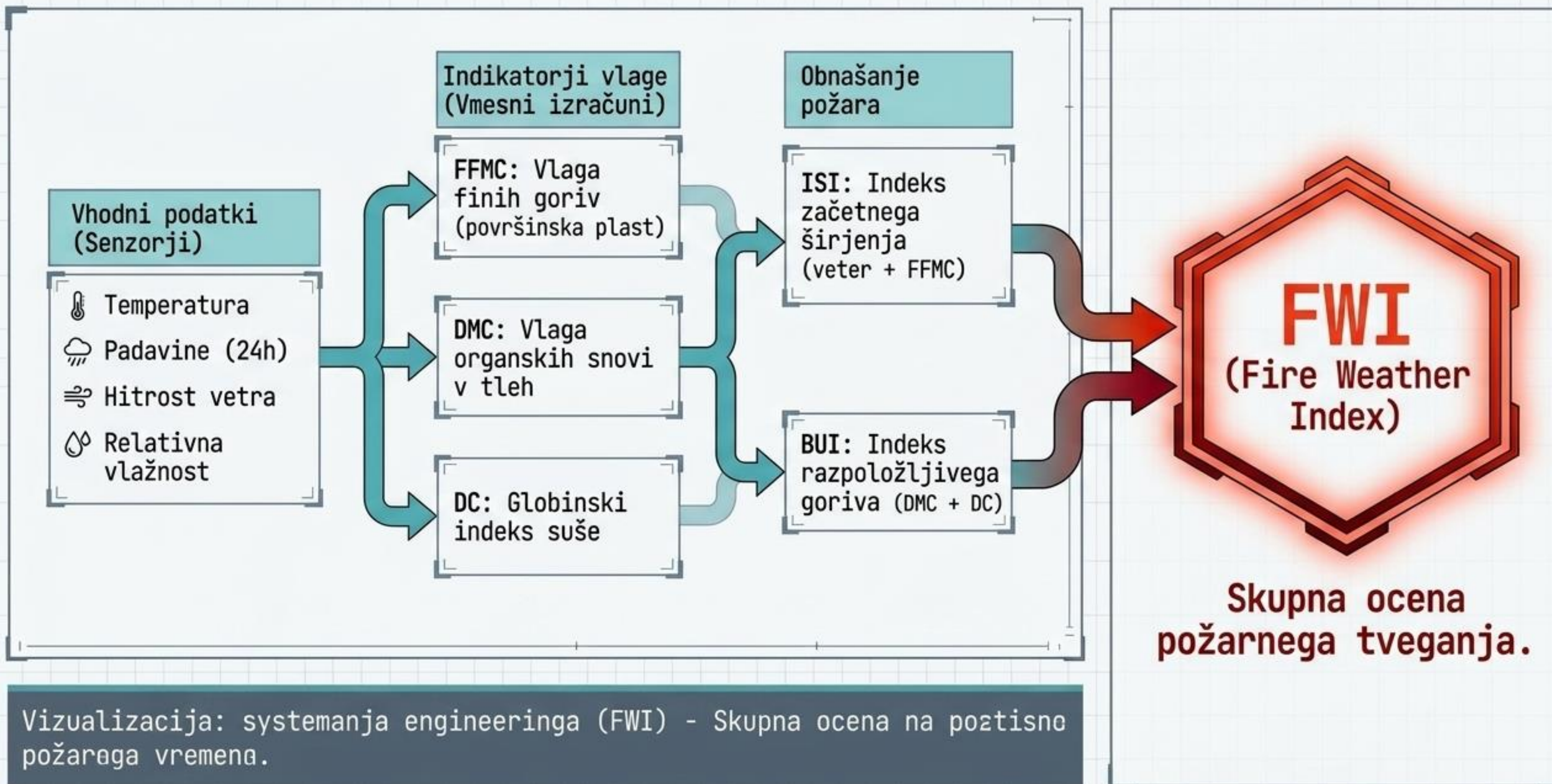
► **80 %**

celotne pogorele površine v Južni Evropi leta 2025 odpade zgolj na Iberski polotok (Španija in Portugalska).

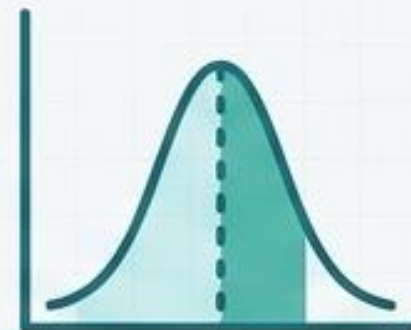
► **Disproporcionalen vpliv:** Kljub manjši površini v primerjavi s celotno regijo, regija generira večino satelitsko zaznanih požarov.

► **Klimatski preobrat:** Ekstremno mokra pomlad (povečanje biomase), ki ji je sledilo nenadno poletno pomanjkanje padavin (~100 % deficit v avgustu 2025).

Metodologija: Arhitektura indeksa požarnega vremena (FWI)



Parametri analize: Reanaliza ERA5 in definicija ekstremov



Vhodni vir podatkov:

ERA5 reanaliza (Evropski center za srednjeročne vremenske napovedi - ECMWF).
Prostorska ločljivost $0,25^\circ \times 0,25^\circ$.

● 95.3% STATUS

Časovni okvir:

Analiza zgodovinskih podatkov od zgodnjih 80-ih let, zgrajena na dnevni in sezonski agregaciji.

● 3.5% STATUS

Referenčno obdobje (Baseline):

Povprečje 1981-2010.

● 1px 72ps

Obdobje opazovanja (Trend):

2016-2025.

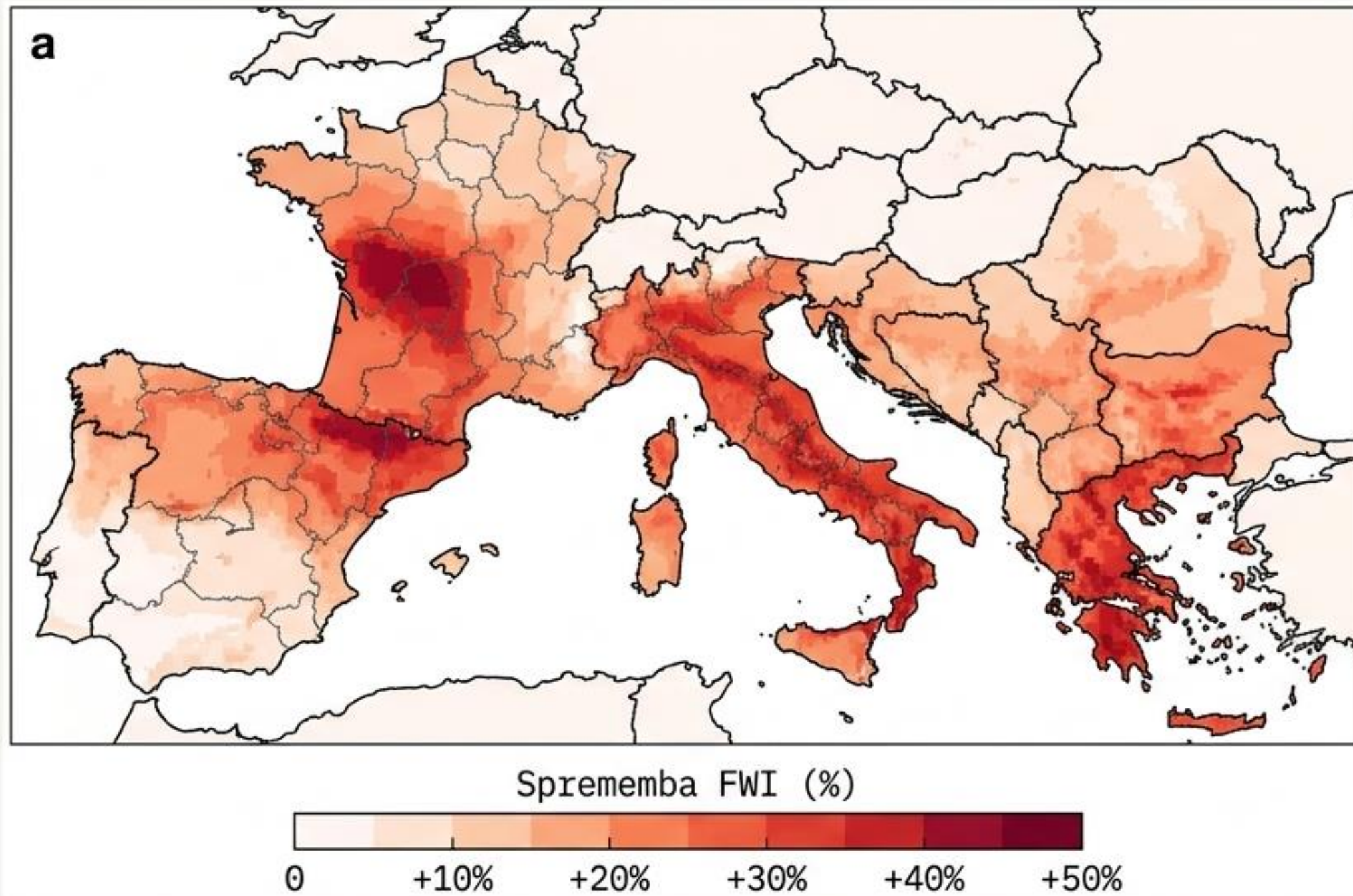
● 1px Exps

Definicija 'Ekstrema':

Dnevi, kjer FWI preseže 90. percentil dnevne referenčne klimatologije (tj. najvišjih 10 % zgodovinskih vrednosti).

● 0.7% STATUS

Kvantifikacija sistemskega stresa: Skok vnetljivosti (FWI)



DIAGNOSTIKA

Globalni trend: Izrazito povečanje poletnega FWI v celotni Južni Evropi v zadnjih desetletjih.

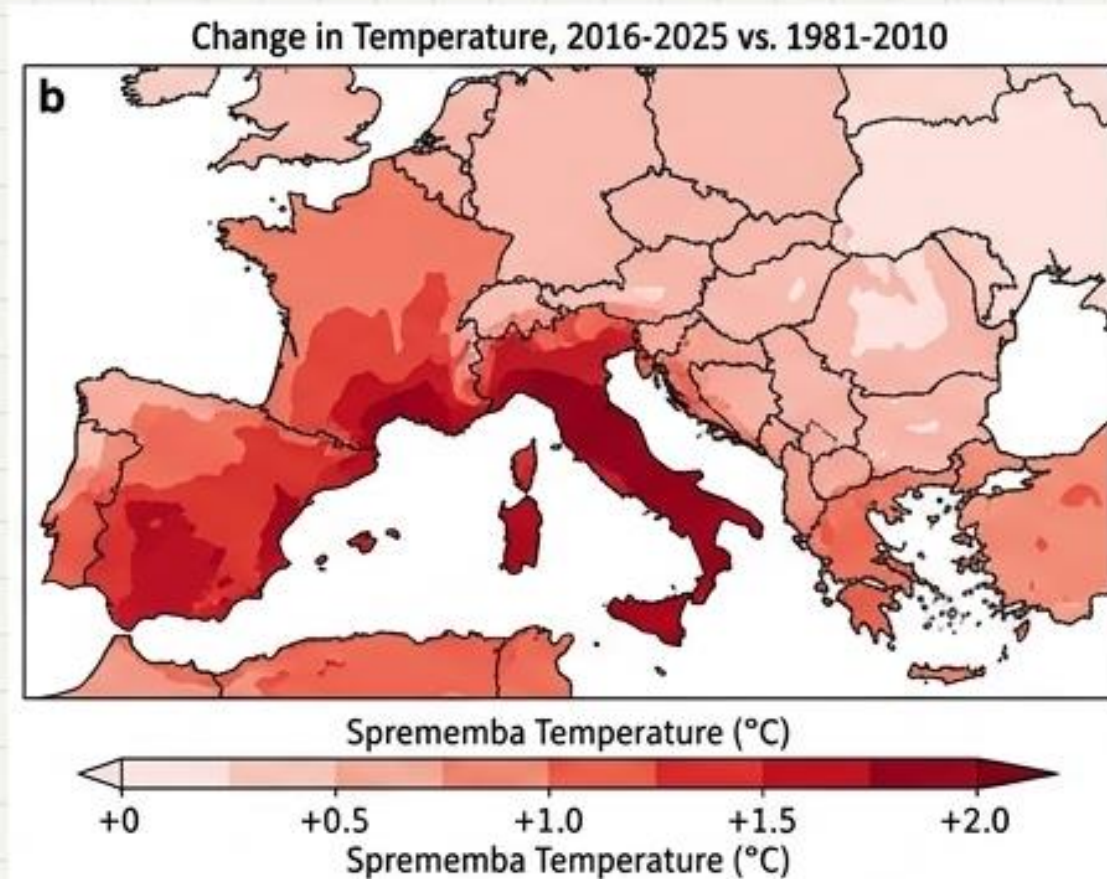
STATUS

Žarišča rasti: Najstrmejši trendi rasti (do **+50 %** v primerjavi s povprečjem 1981-2010) so zabeleženi v delih Francije in Španije.

Fizikalna posledica: Višji FWI pomeni, da požari hitreje preidejo v visoko-intenzivno, neobvladljivo in samovzdrževalno stanje ('**ekstremni požar**').

Analiza spremenljivk: Divergenca temperature in padavin

UI data source Analyss Referenc slide

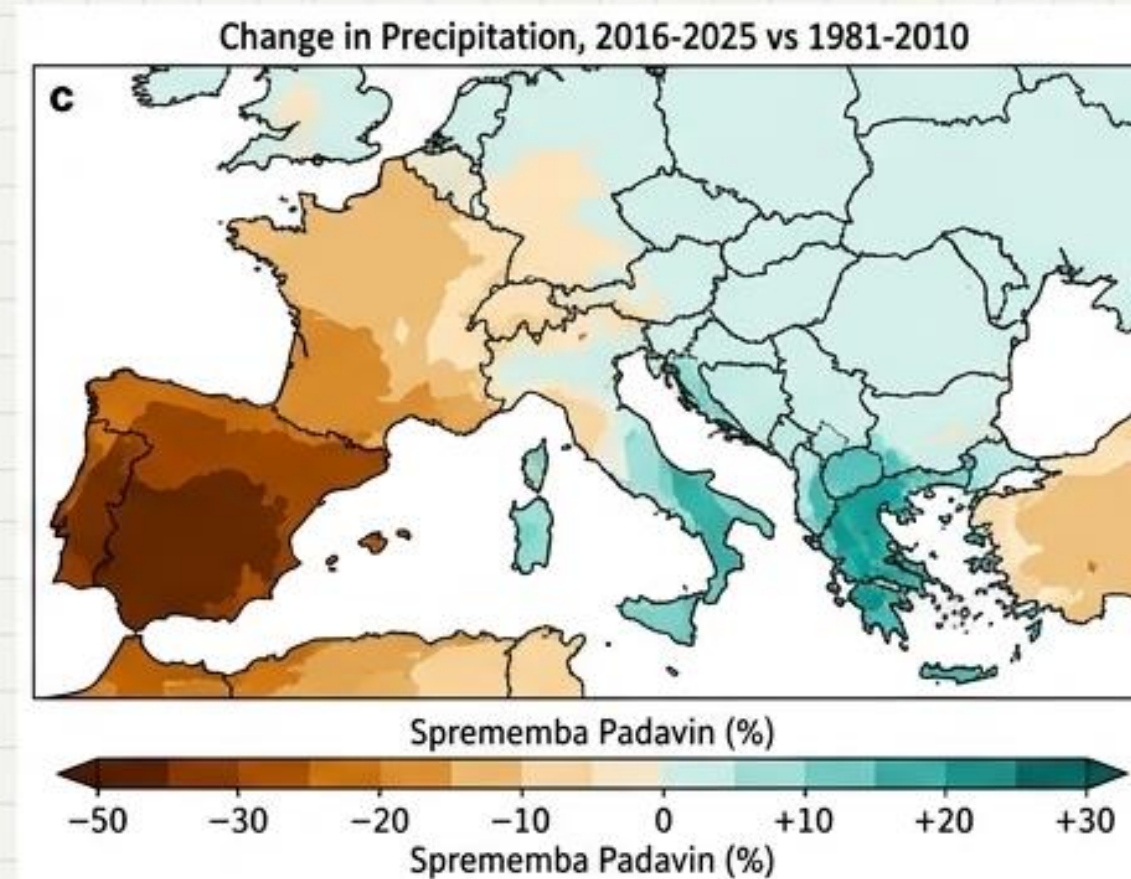


TERMIČNI STRES

Konsistentno povišanje temperatur po celotni regiji.

Do +2 °C višje temperature v južni Španiji, južni Franciji in Italiji (2016-2025 vs. 1981-2010).

UI ✓ data souzce Analyss Referene slide

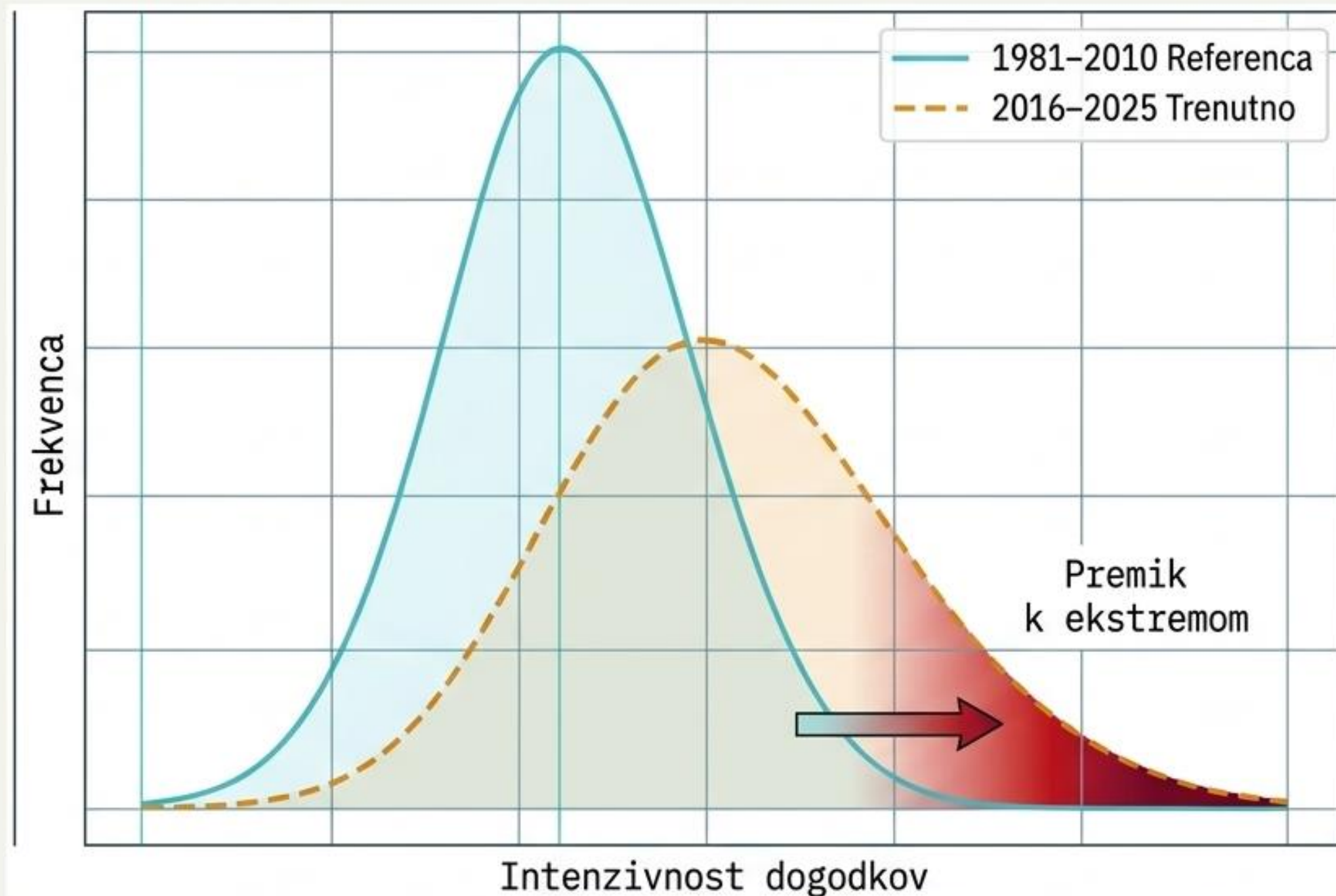


HIDROLOŠKI STRES

Iberski polotok: **Ekstremno sušenje** (do -50 % manj poletnih padavin v JZ Iberiji).

Grčija in Južna Italija: Lokalno povečanje padavin, ki delno blaži učinek naraščajočih temperatur na končni FWI indeks.

Premik distribucije: Normalizacija ekstremov

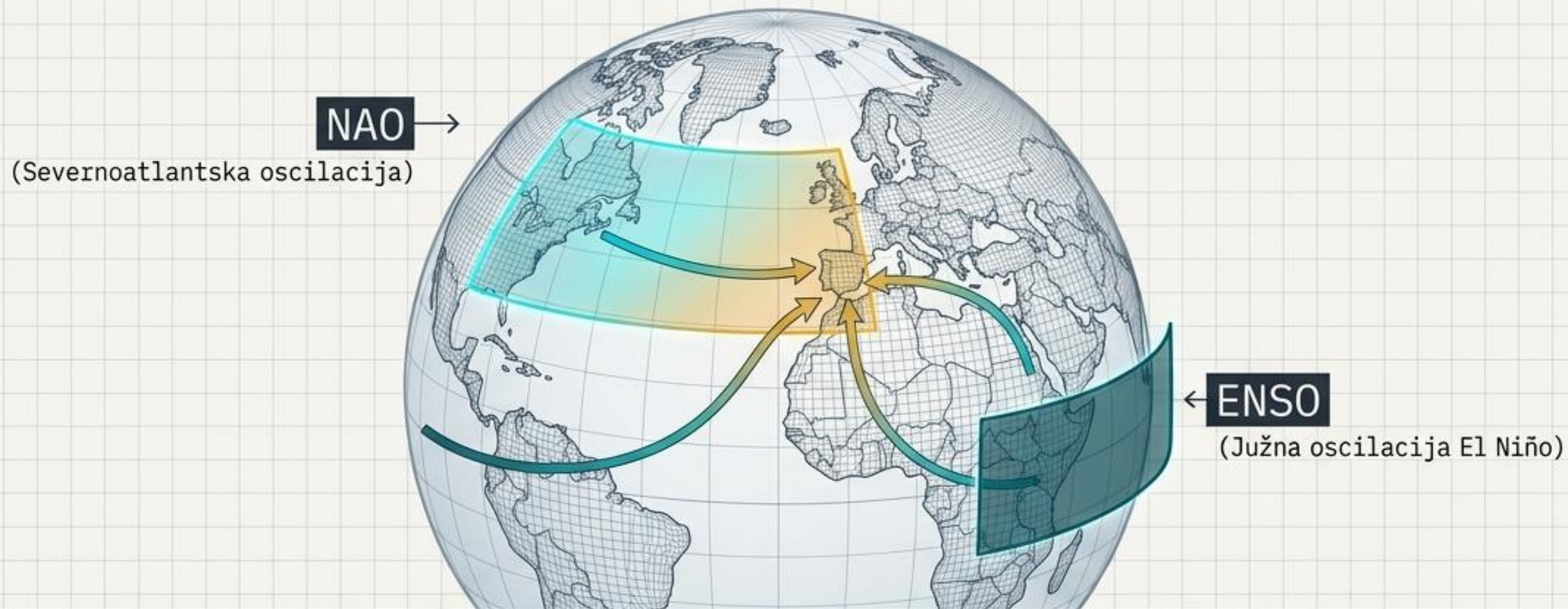


1981–2010 (Referenca):
Ekstremno vnetljivi pogoji so se pojavljali na manj kot 10 dneh na poletje.

2016–2025 (Trenutno stanje):
Pogostost ekstremno vnetljivih dni se je povečala na do 25 dni na poletje.

Inženirski sklep: Sistem ne doživlja le zvišanja povprečja, temveč radikalno povečanje frekvence maksimalnih obremenitev (več kot 100-odstotno povečanje vnetljivih dni).

Makro-gonilniki: Atmosferske telekonekcije



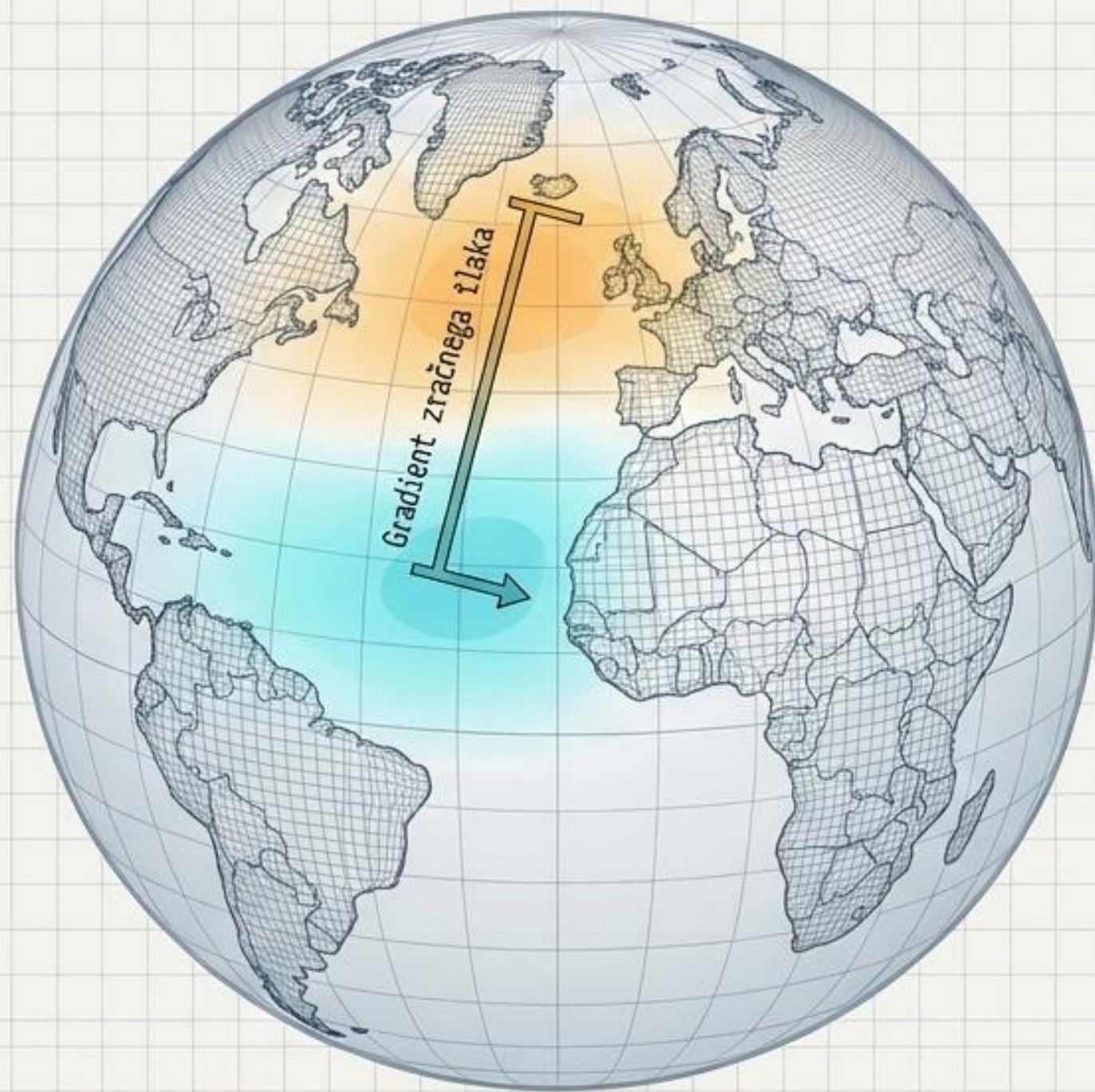
Definicija: | Telekonekcije so obsežni klimatski vzorci, kjer anomalije na enem koncu planeta preko planetarnih valovanj vplivajo na cirkulacijo v oddaljenih regijah.

Lokalno poletno vreme v Južni Evropi ni izoliran sistem; modulirata ga dva globalna atmosfersko-oceanska mehanizma:

Column A: NAO (Severnoatlantska oscilacija): Prevladujoč vpliv na območje Evrope in Atlantika.

Column B: ENSO (Južna oscilacija El Niño): Najvplivnejši klimatski pojav na Zemlji (Pacifik).

Mehanika sistema 1: Severnoatlantska oscilacija (NAO)



1

Meritev: Indeks NAO meri razliko v pritisku med Azorskim anticiklonom in Islandskim ciklonom.

2

Pozitivna faza: Močni zahodni vetrovi, deževne fronte potujejo preko Severne Evrope.

3

Negativna faza (Kritična za požare): Zmanjšan gradient pritiska. Šibkejši zahodni vetrovi.

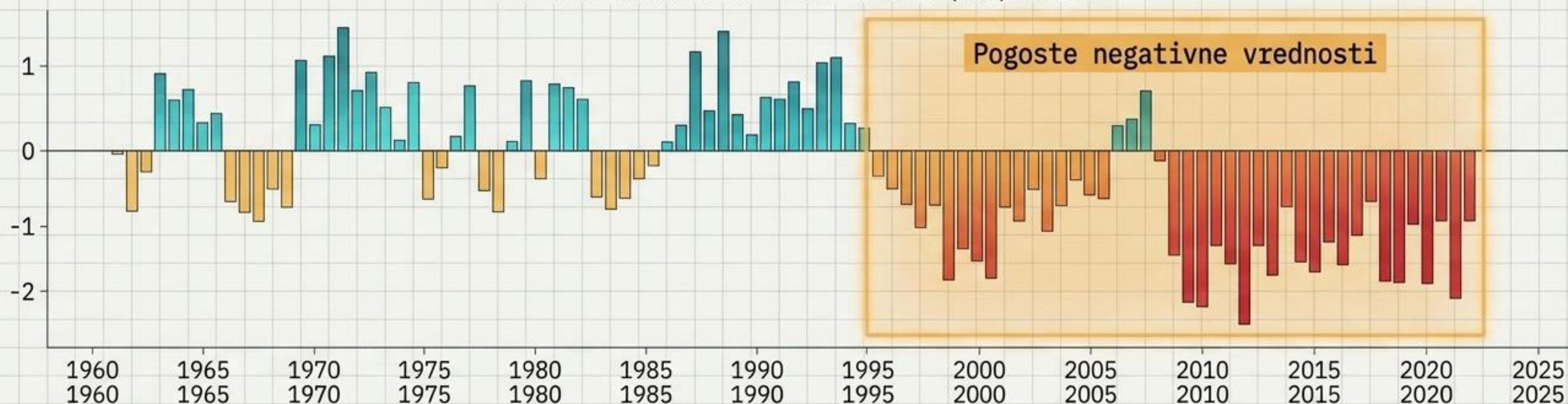
4

Učinek na Južno Evropo: Negativni NAO povzroči 'atmosfersko blokado' (heat domes), kar preprečuje padavine, pospešuje sušenje tal in drastično zvišuje temperature.

Trend stresa:

Večdesetletna anomalija poletnega NAO

JJASON North Atlantic Oscillation (NAO) Index



Podatkovni trend:

Podatkovni trend: Negativni trend poletno-jesenskega NAO indeksa od 1960 do 2025.

Anomalija:

Anomalija: Indeks NAO je bil v poletnih in jesenskih mesecih negativen v 25 od zadnjih 30 let.

Vzročnost: Ta vztrajna negativna faza močno korelira z **visoko vnetljivostjo (FWI)** v delih **Grčije, Italije, Francije** in **Spanije**.

Mehanika sistema 2: ENSO in pacifiške anomalije površinske temperature



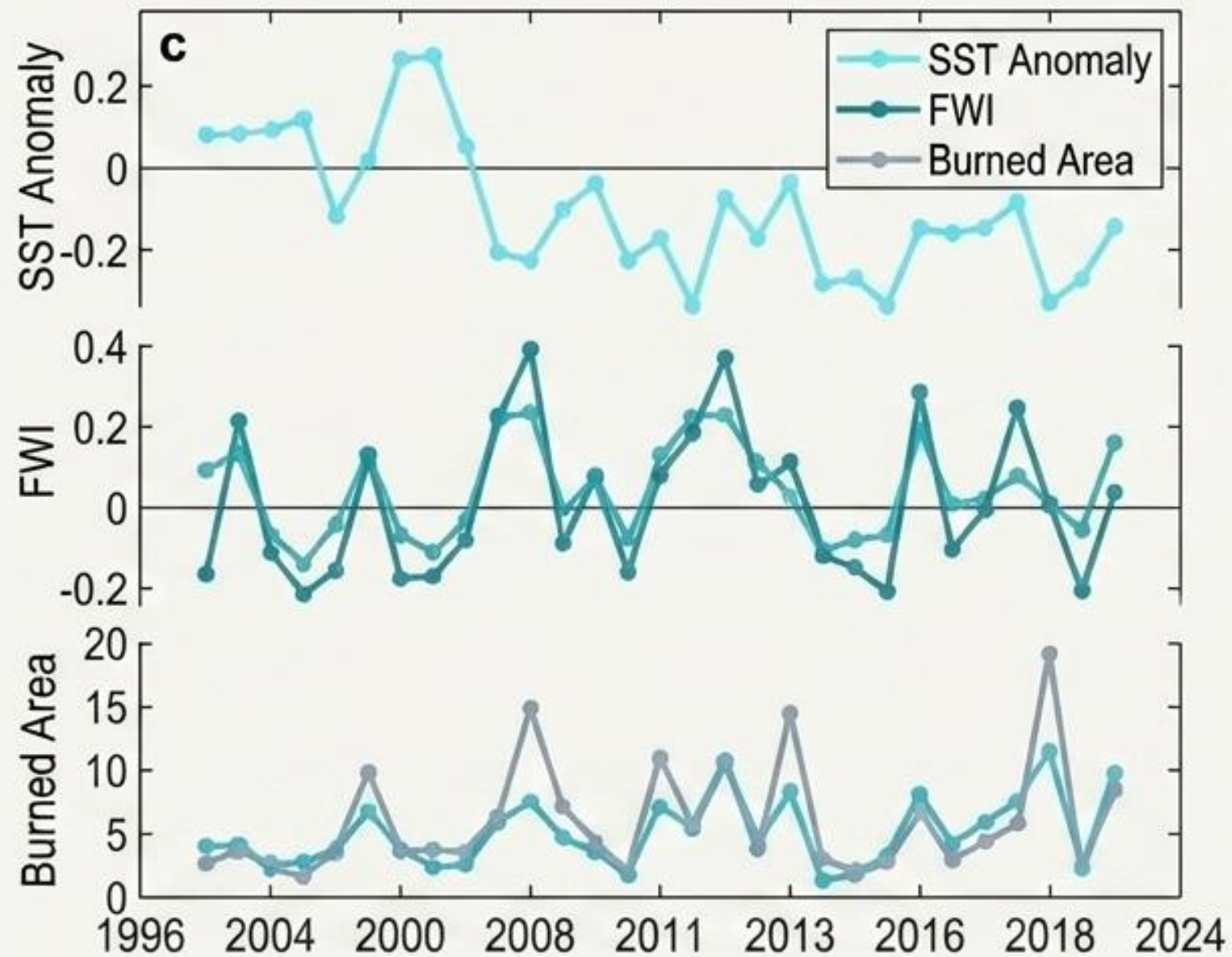
Mehanizem ENSO: Modulacija globalne atmosferske cirkulacije preko sprememb v temperaturi morske površine (SST) in pasatnih vetrov v tropskem Pacifiku.

Kritična regija: Medtem ko klasičen ENSO indeks gleda regijo Niño 3.4, je za Iberski polotok ključna regija Niño 1+2 (vzhodni tropski Pacifik).

Fenomen La Niña: Faza hladnejše morske vode ob obali Južne Amerike.

Zgodovinska korelacija: Več rekordnih sezon požarov v Španiji (1985, 1989, 2017, 2022, 2025) je bilo neposredno predhodno povezanih s pogoji La Niña.

Statistična potrditev: Kaskadni učinek ENSO na Iberijo



Negativna korelacija ($R = -0.3$, $p < 0.05$):
Ob padcu temperature morja v regiji Niño 1+2 (La Niña) se povečata indeks FWI in površina požarišč v SZ Iberiji.

Usklajenost sistema:

1. Ohladitev Pacifika



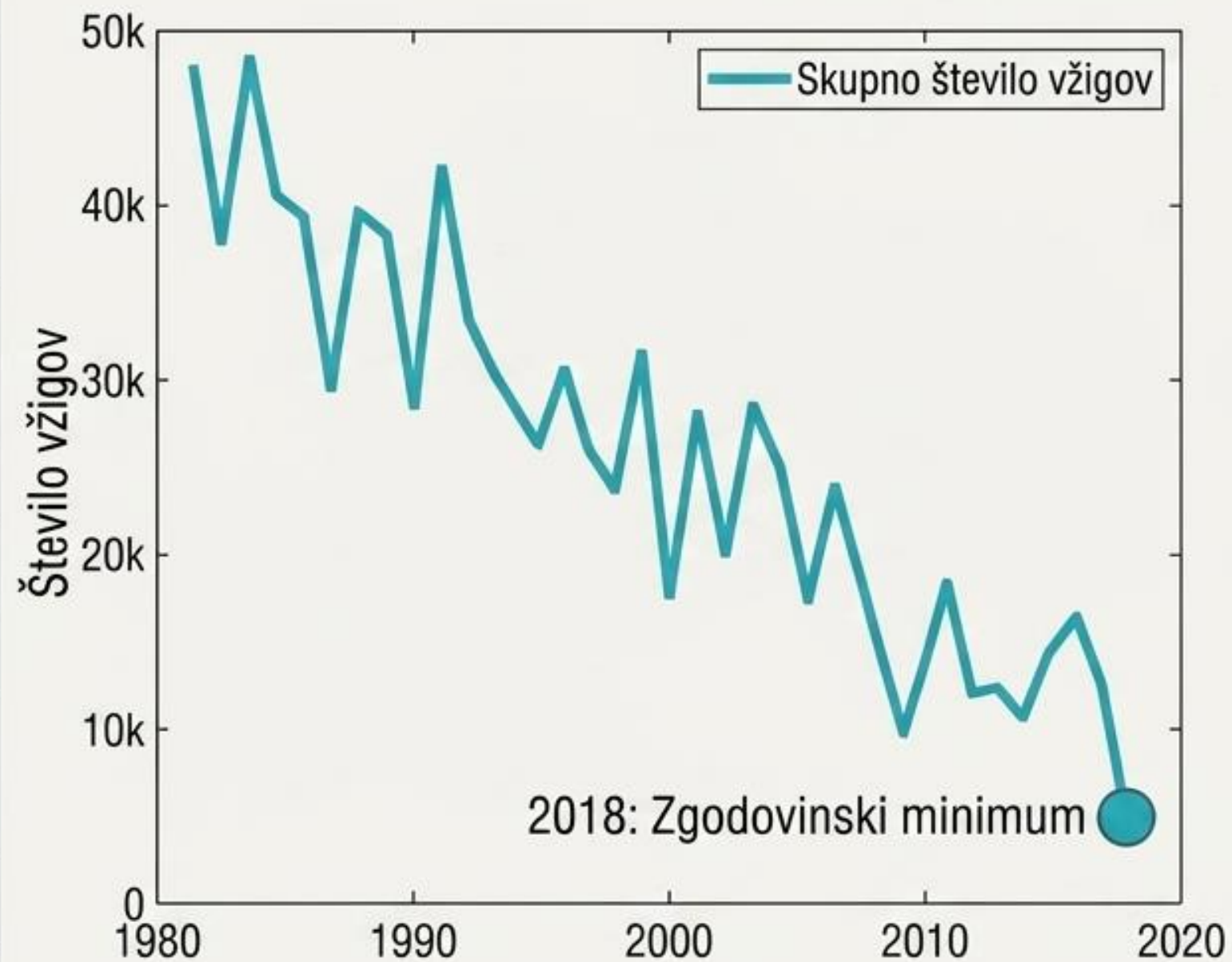
- ↓
2. Sprememba cirkulacije
- ↓
3. Dvig FWI na Iberiji
- ↓
4. Skokovito povečanje pogorele površine

Prediktivna vrednost: Telekonekcije se razvijajo v razponu več mesecev, kar predstavlja priložnost za izgradnjo zgodnjih opozorilnih modelov za požarno sezono v Evropi.

Diagnostična matrika makro-gonilnikov

	Severnoatlantska oscilacija (NAO)	Južna oscilacija El Niño (ENSO)
Primarna metrika	Razlika zračnega tlaka (Azori vs. Islandija)	Anomalije temperature morske površine (SST)
Kritično stanje za požare	Vztrajna Negativna faza (poleti/jeseni)	Pogoji La Niña (Regija Niño 1+2)
Mehanizem vpliva na FWI	Oslabitev zahodnih vetrov, atmosferske blokade (heat domes), zaviranje padavin.	Globalni planetarni valovi, ki modulirajo regionalne cirkulacijske vzorce v Evropi.
Fokusno območje vpliva	Grčija, Italija, Korzika, vzhodna Spanija	Severozahodni Iberski polotok

Sistemiški uspeh: Zmanjšanje števila vžigov (1981–2020)



Optimizacija preventive

Zaradi strogih regulacij, javnega ozaveščanja in izboljšanega nadzora je število požarov drastično upadlo.

Upad za več kot

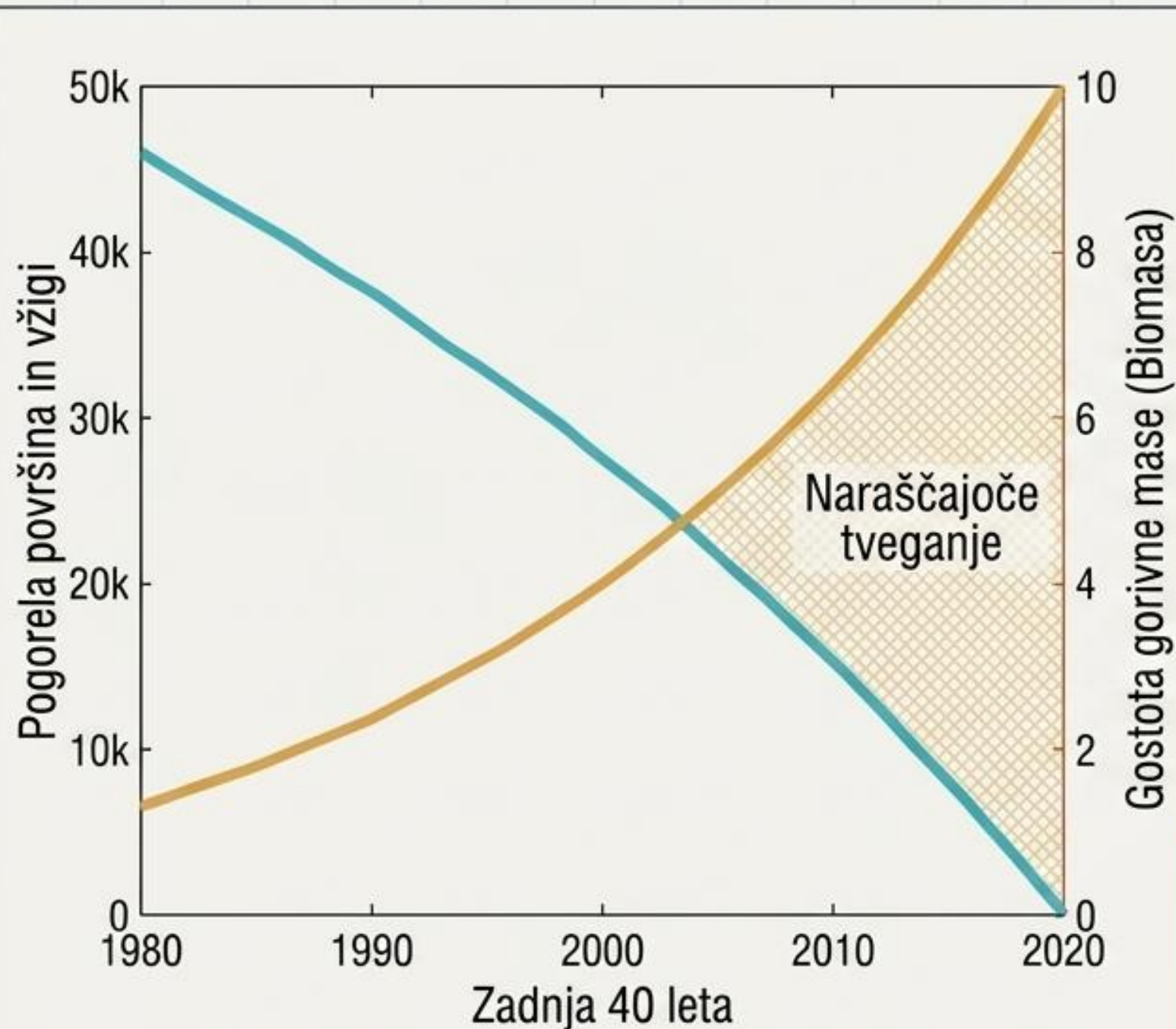
40 %

V vseh državah Južne Evrope je bilo letno število požarov v zadnjem desetletju vsaj 40 % nižje od povprečja 1981–2010.

Iberski uspeh

Španija in Portugalska sta zmanjšali število požarov z >20.000 in >30.000 (v začetku 2000-ih) na običajno manj kot 10.000 požarov na leto. Leto - 2018 je predstavljalo rekordno nizko stopnjo pogorelih površin.

Skrita ranljivost: Kopičenje biomase in 'Paradoks gašenja'



Kognitivna past:

Zmanjšana površina požarišč je maskirala naraščajoče tveganje v sistemu.

Maksimalno gašenje (Maximum Suppression):

Takojšnji in hitri napadi gasilskih enot zadušijo večino manjših požarov, preden se ti razširijo.

Sistemska posledica:

Prekinjen je bil naravni cikel čiščenja gozdov. Odsotnost nizko-intenzivnih požarov vodi v neprekinjeno kopičenje gorivne mase.

Konstanta tveganja:

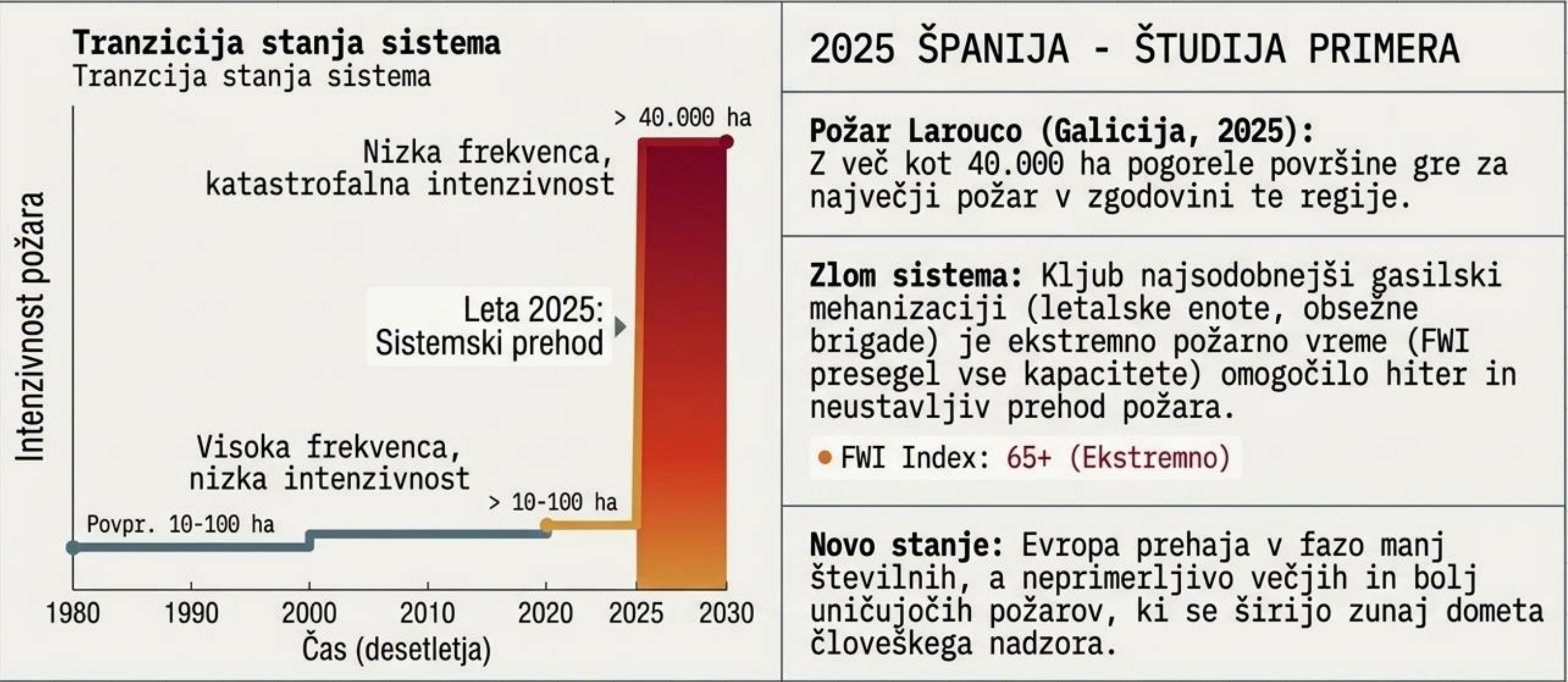
Sistem zdaj vsebuje rekordno količino energije (biomase), ki čaka na sprožilec.

Inženirska analiza okvare: Zanka "Paradoksa gašenja"



Sistemska definicija: Z agresivnim nadzorom ene spremenljivke (vžigi) brez hkratnega upravljanja druge (biomasa), postane sistem ob pojavu nove ekstremne zunanje sile (klimatsko FWI) popolnoma neobvladljiv.

Preboj mejne vrednosti: Megapožari in kolaps zmogljivosti

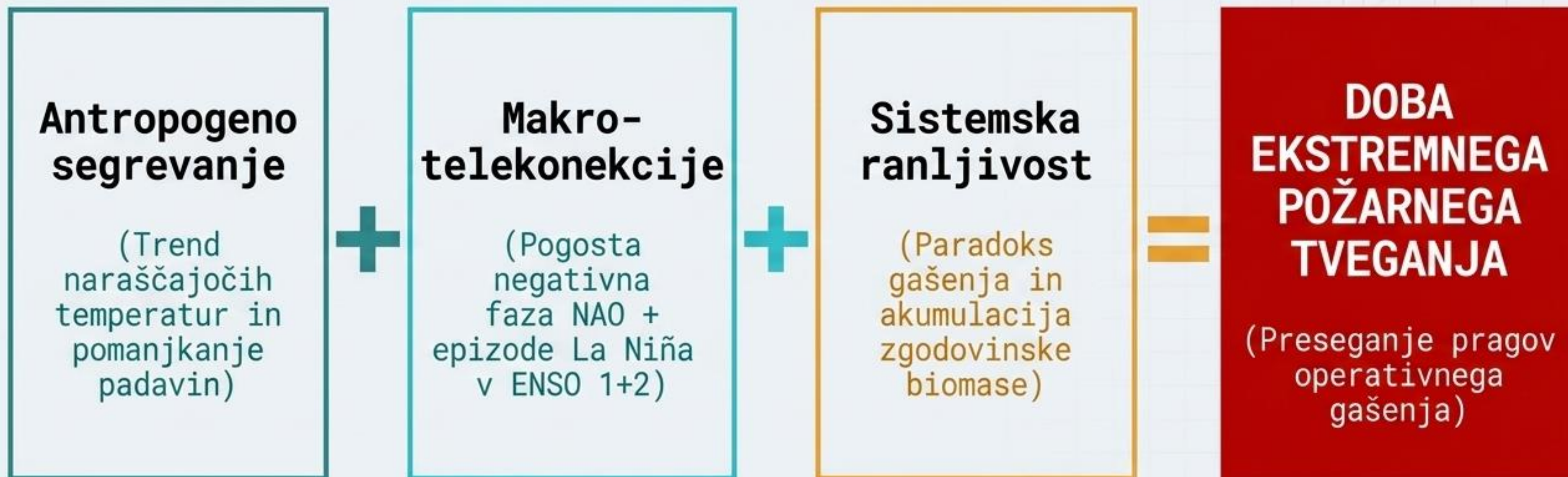


Re-inženiring sistema: Prehod k adaptivnemu upravljanju

Sistemska lastnost	Stari model: Maksimalno gašenje	Novi model: Klimatska odpornost
Cilj	Preprečiti vsakršen vžig in širjenje	Zmanjšati resnost in intenzivnost
Metodologija	Hiter začetni napad na vse požare	Proaktivno strateško upravljanje tveganj
Upravljanje z gorivom	Ignorirano (stranski produkt uspeha)	Kontrolirani/Predpisani vžigi (Prescribed burning)
Odziv ob požaru	Popolna zaustavitev ne glede na pogoje	Progresivno gašenje: dopuščanje nizko-intenzivnih požarov v varnih pogojih

Strateški imperativ: Evropa pričakuje do **desetkratno povečanje ekstremnih požarov**. Odziv mora kombinirati upravljanje biomase in klimatsko zavedno prostorsko načrtovanje.

Končna sinteza: Nova enačba požarnega tveganja



Povečan klimatski pritisk na gozdne sisteme Južne Evrope zahteva takojšen prehod od reaktivnega gašenja h kompleksnemu inženiringu krajinske odpornosti. Podatkovni signali za ukrepanje so jasni.