



Evropska suša 2026: Analiza sistemske odpovedi

Termodinamični gonilniki, vplivi na infrastrukturo
in premiki podnebnih mejnih vrednosti

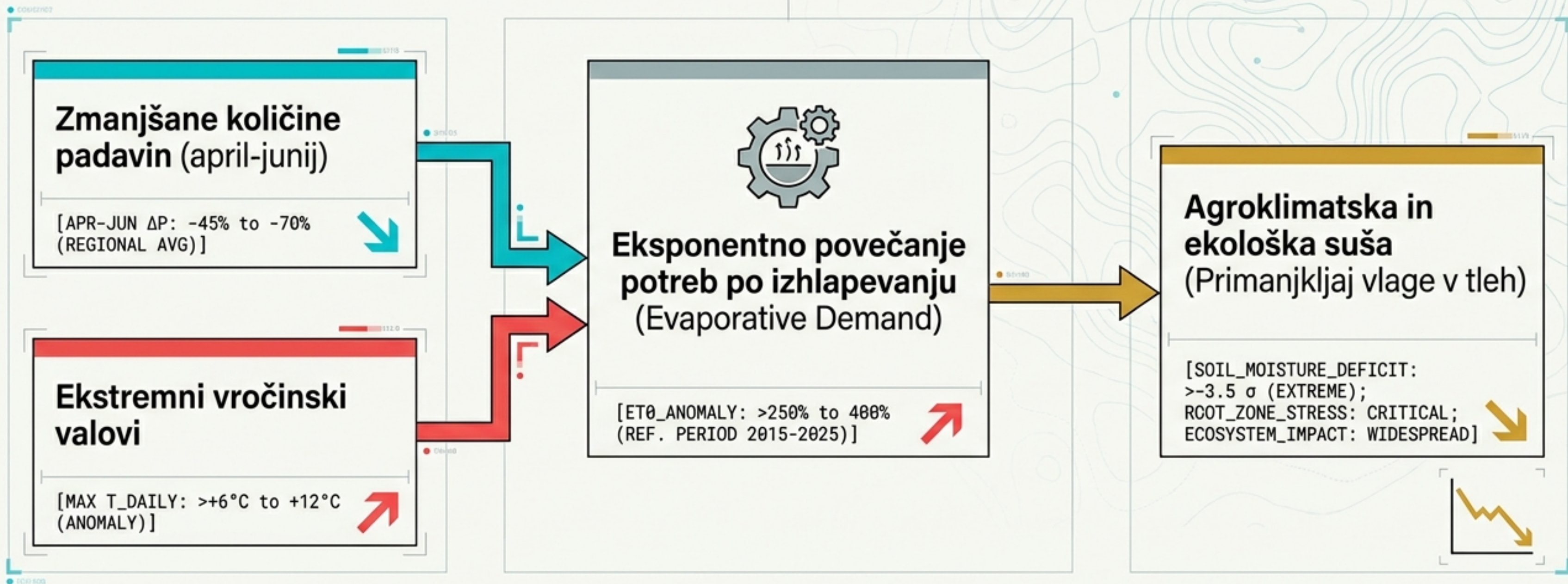
STATUS: **Zaključeno**

VIR PODATKOV: World Weather Attribution (WWA) študija

METRIKA: **Padavine**, **PET**, **Vlažnost tal**

Anatomija sestavljene krize

Suša leta 2026 ni le meteorološki anomalichen dogodek, temveč sestavljena sistemska odpoved. Med aprilom in junijem je obsežno območje od Portugalske do Finske utrpelo hkratni udar pomanjkanja padavin in ekstremnih temperatur, kar je povzročilo verižno reakcijo degradacije tal.



Kaskadne posledice prekoračenih toleranc sistema

Hidrološka odpoved

Zgodovinsko nizki vodostaji rek.
Posledice: Omejitve tovarnega prometa;
Grožnja proizvodnji hidroenergije.

Kmetijski kolaps

Izguba pridelkov zaradi suhih tal.
Podatki: Najslabša letina koruze v Franciji v zadnjih 50 letih;
Izguba več kot 1 milijona hektarjev koruze v Romuniji.
Posledice: Dvig cen hrane, nesorazmeren vpliv na
gospodinjstva z nizkimi dohodki.

Ekološki zlom

Suha biomasa in visoke temperature.
Podatki: **116.000** hektarjev pogorelih v Španiji;
42.000 hektarjev v Franciji.

Komunalna infrastruktura

Racionalizacija vode na ravni gospodinjstev in
prepoved nenujne rabe pitne vode po EU.

Telemetrija suše: Definicija ključnih metrik



Meteorološka suša (Padavine)

Metrika: Količina dežja (padavinski deficit).

Kontekst: Najosnovnejši kazalnik, vendar ne pove celotne zgodbe o stresu rastlin.



Agroklimatska suša (Vlažnost tal)

Metrika: Primanjkljaj vlage v tleh.

Kontekst: Primarno merilo za kmetijsko in ekološko sušo. Integrira učinke padavin in izhlapevanja (Seneviratne et al., 2021).



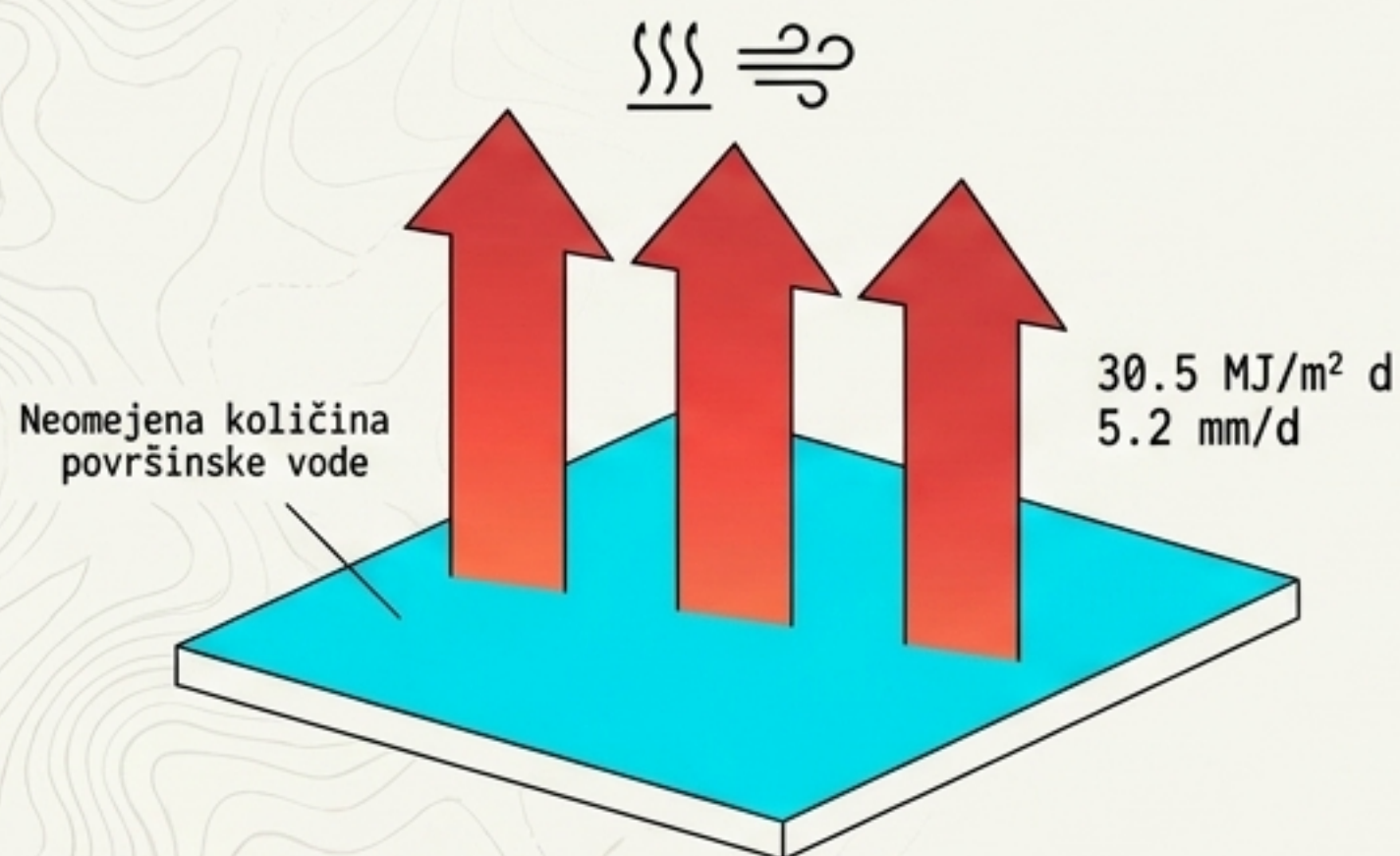
Atmosferska sušnost (PET)

Metrika: Potencialna evapotranspiracija.

Kontekst: Merilo atmosferske 'žeje'. Povečuje se eksponentno s temperaturo (Allen et al., 1998) in je zelo občutljiva na globalno segrevanje.

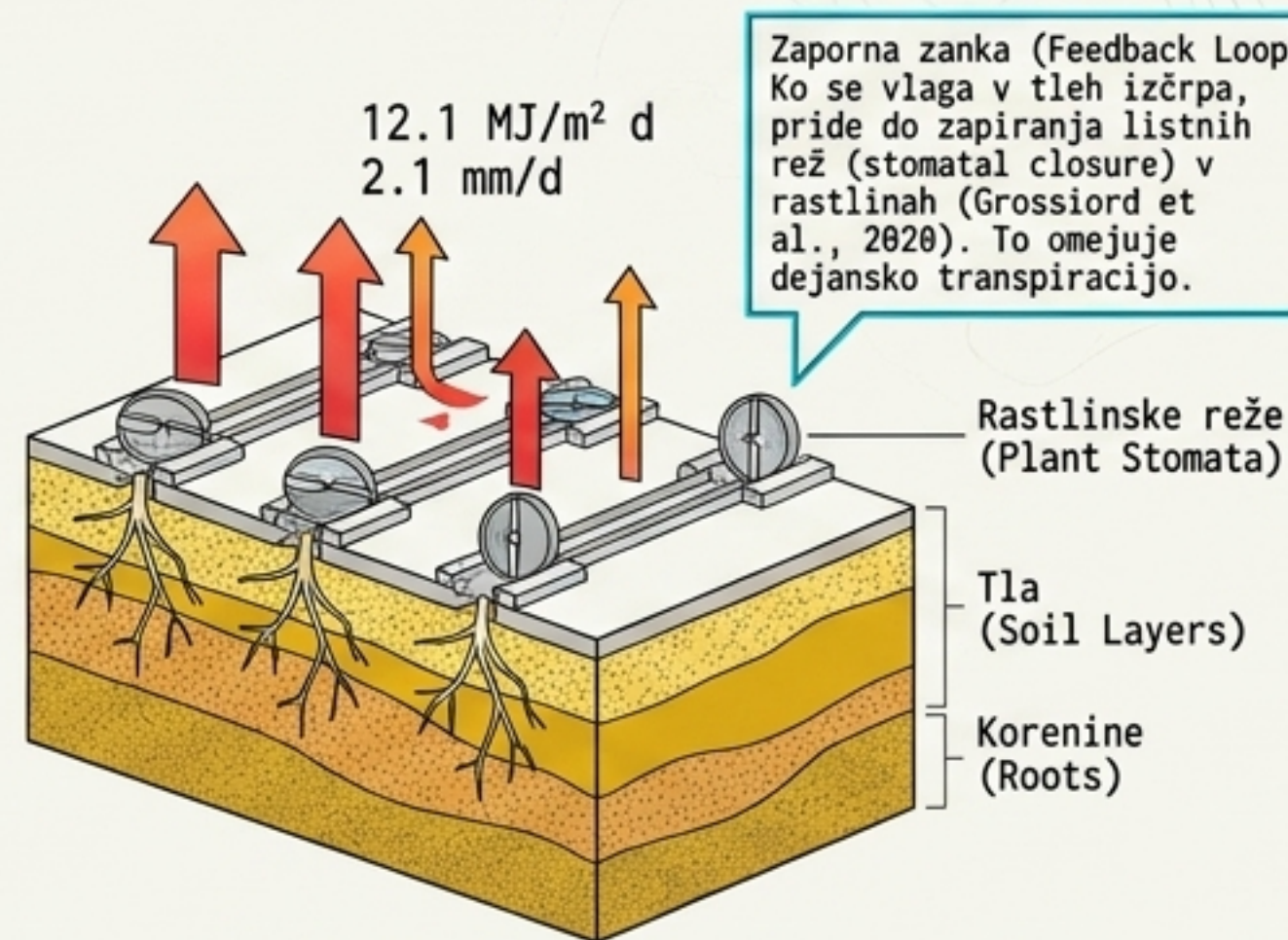
Termodinamika izhlapevanja: Modeliranje PET v primerjavi z AET

PET (Potencialna evapotranspiracija)



Teoretični model. Predpostavlja neomejeno količino površinske vode. Odraža čisto atmosfersko povpraševanje (povzročeno s temperaturo in vetrom).

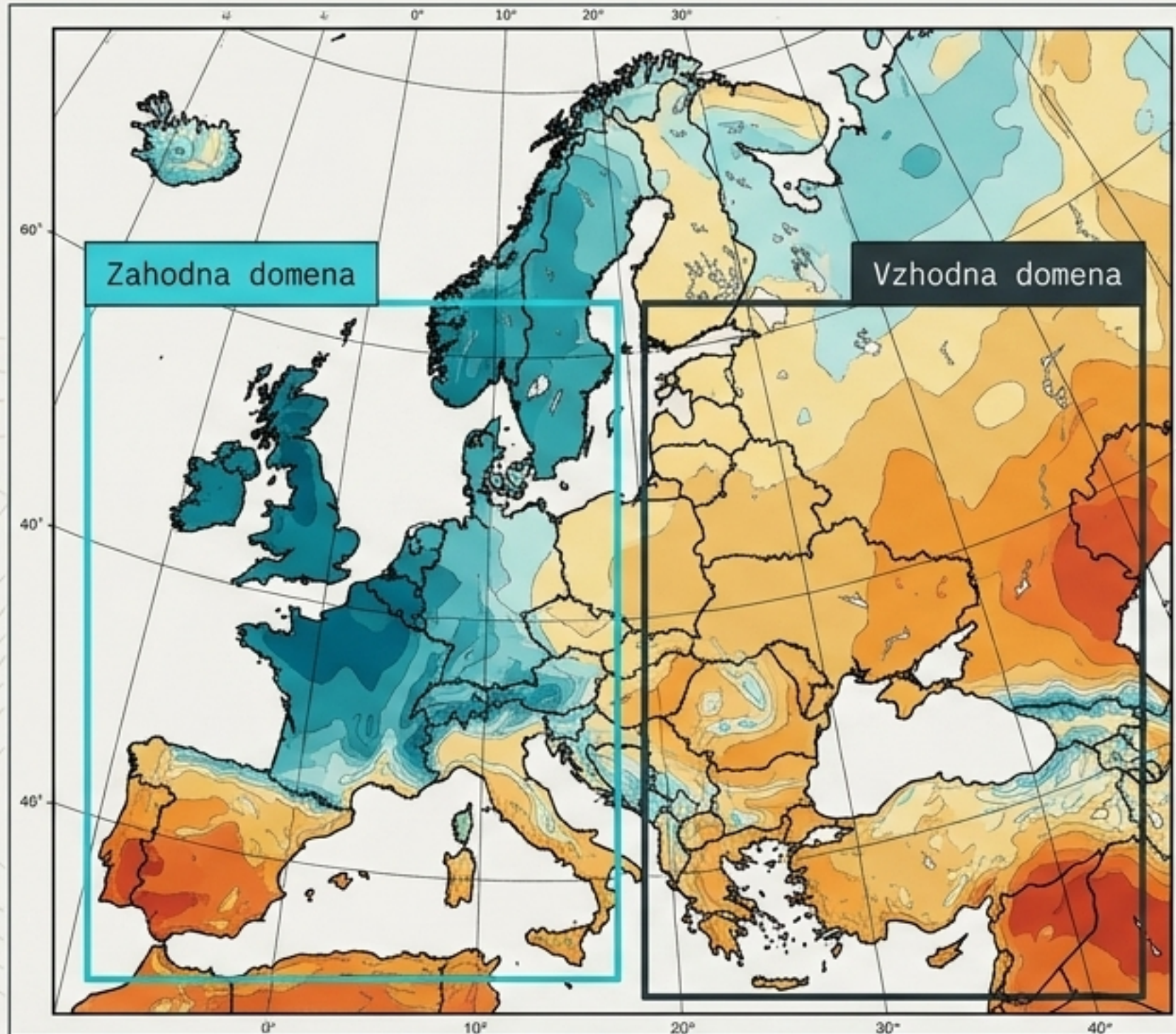
AET (Dejanska evapotranspiracija)



Biološka in fizikalna realnost.

Podnebni modeli pogosto težko natančno zajamejo te zapletene povratne zanke med tlemi, rastlinstvom in atmosfero, kar vodi do razlik med simuliranimi in dejanskimi spremembami v AET. Zato študija primarno uporablja PET za izolacijo učinka segrevanja.

Prostorska metodologija: Razdelitev evropske celine



Zahodna domena (Zahodna Evropa)

- **Časovni okvir:** 3-mesečni cikel (april - junij 2026).
- **Kontekst:** Relativno moker začetek leta, ki mu je sledil nenaden in ekstremen deficit.

Vzhodna domena (Vzhodna Evropa)

- **Časovni okvir:** 6- do 12-mesečni cikel (januar - junij 2026).
- **Kontekst:** Vztrajni primanjkljaj padavin, ki se prenaša že iz leta 2025.

Telemetrija: Zahodna domena (April – Junij)

[Padavine]

1-v-25 letih

Povratna doba.

Podnebni vpliv: Opažanja in modeli ne kažejo dolgoročnih sprememb. Podnebne spremembe na regionalni ravni niso vplivale na sam padec padavin.

[Vlažnost tal]

5-krat

Povratna doba: vsakih 5 let.

Podnebni vpliv: Suša tal je zaradi segrevanja za +1,4 °C postala 5-krat verjetnejša.

[PET - Atmosferska žeja]

80-krat

Povratna doba: 1-v-50 letih.

Podnebni vpliv: Ekstremni pogoji izhlapevanja so postali 80-krat verjetnejši (oz. 7 % intenzivnejši) neposredno zaradi človeškega vpliva.

Telemetrija: Vzhodna domena (Januar – Junij)

[Padavine]

1-v-30 letih

Povratna doba.

Podnebni vpliv: Mešani signali. Za april-junij obstaja trend sušenja, medtem ko za 12-mesečno obdobje obstaja rahel trend naraščanja padavin. Modeli kažejo sušenje, ki pa statistično ni signifikantno.

[Vlažnost tal]

11-krat

Povratna doba: vsakih 15 let.

Podnebni vpliv: Primanjkljaj vlage v tleh je zaradi podnebnih sprememb postal 11-krat verjetnejši.

[PET - Atmosferska žeja]

40-krat

Povratna doba: 1-v-5 letih.

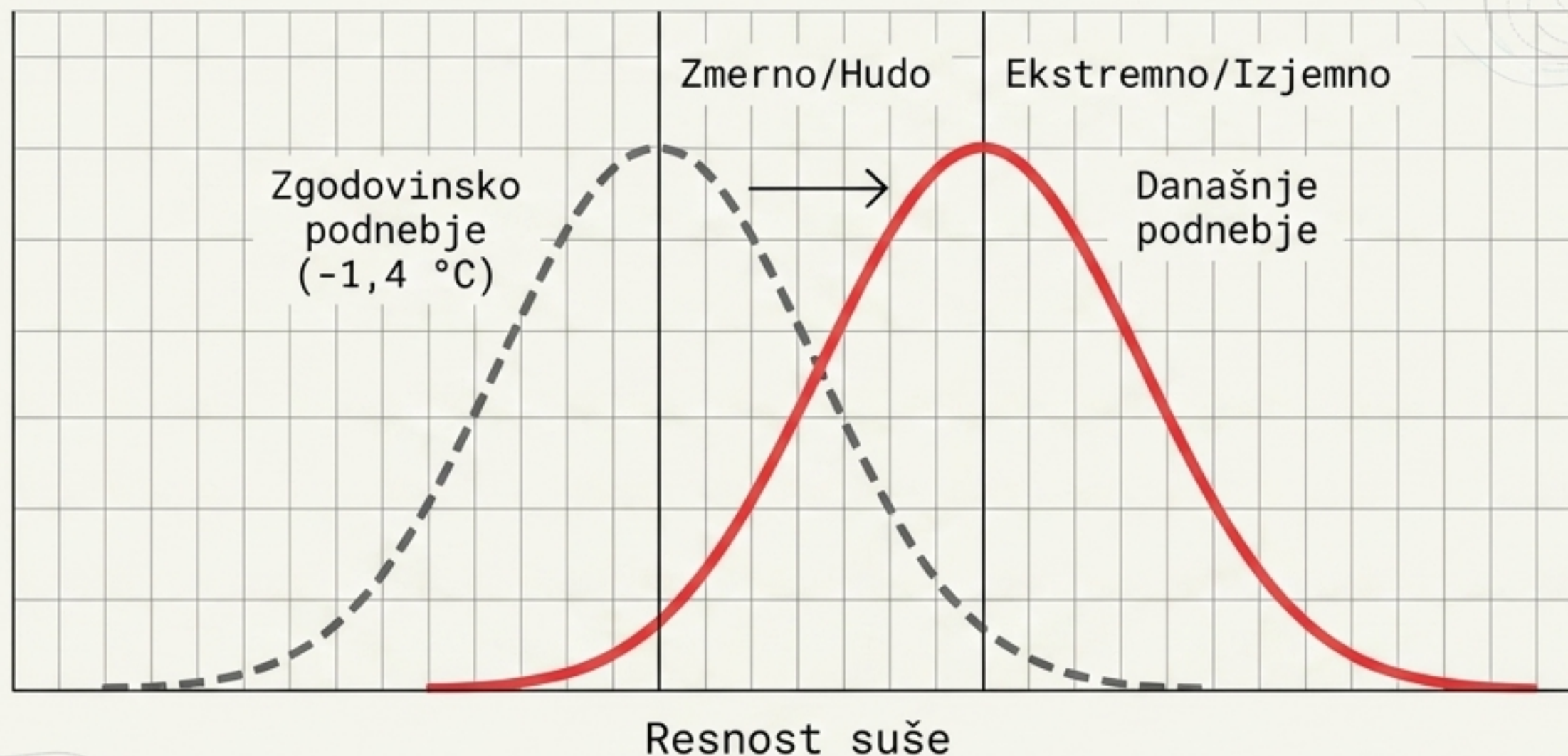
Podnebni vpliv: Zelo evaporativni pogoji so postali 40-krat verjetnejši (oz. 8 % intenzivnejši) na obravnavanem območju.

Diagnostična matrika: Primerjava vplivov po regijah

Parameter	Zahodna domena (3-mes.)	Vzhodna domena (6-mes.)
Multiplikator vlage v tleh	5x večja verjetnost	11x večja verjetnost
Multiplikator PET (povratna doba)	80x (dogodek 1-na-50 let)	40x (dogodek 1-na-5 let)
Signal padavin	Brez dolgoročne spremembe	Mešano/Statistično nesignifikantno sušenje

Kljub različnim obdobjem akumulacije je v obeh regijah močan porast potencialne evapotranspiracije (PET) primarni gonilnik trenutne in prihodnje agroklimatske suše, neodvisno od trendov padavin.

Premik mejnih vrednosti: Rekalibracija sistema



Močno povečanje PET je premaknilo pragove suše. Primanjkljaj padavin, ki v podnebju, hladnejšem za 1,4 °C, ne bi povzročil resne suše (rezultat bi bili zmerni do hudi pogoji), se zdaj neposredno prevaja v ekstremne in izjemne sušne razmere. Tudi brez sprememb v padavinah, višje temperature same ustvarjajo novo normalnost suše.

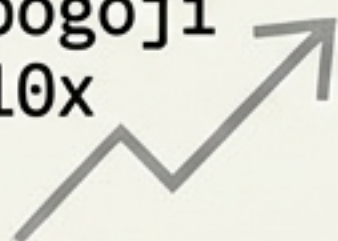
Projekcije tolerance sistema ob dodatnih +1,4 °C segrevanja

Zahodna domena

Padavine: Pričakuje se rahel, nehomogen upad.



10x **PET:** Intenzivni pogoji bodo postali še 10x bolj verjetni.



2x **Vlažnost tal:** Verjetnost primanjkljaja vlage se bo podvojila (2x).

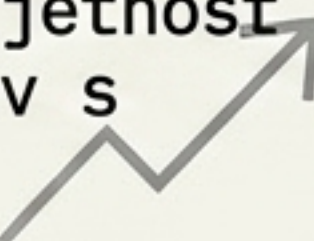


Vzhodna domena

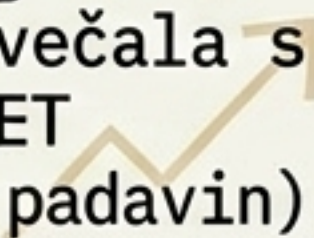
Padavine: Projekcije kažejo porast padavin (nizke vsote bodo le 1/3 tako verjetne kot danes).



2x **PET:** Povečana verjetnost ekstremnih pogojev s faktorjem 2x.



1,7x **Vlažnost tal:** Verjetnost deficita se bo povečala s faktorjem 1,7x (PET premaga povečanje padavin).



Inženiring odpornosti in upravljanje sistemskih tveganj

Odzivni mehanizmi

Kmetijsko zavarovanje;
Socialna zaščita odporna na šoke;
Nujna finančna pomoč.

Trenutni okvirji EU

Mobilizacija rezervnih kmetijskih skladov; EU
Okvirna direktiva o vodah (spodbuja trajnostno
upravljanje, vendar načrti za sušo niso obvezni).

Potreba po sistemski integraciji

Odzivi na ravni držav članic so trenutno nedosledni. Kljub "Strategiji za odpornost voda" Evropa nujno potrebuje enotno in zavezujočo politiko upravljanja s sušo, da bi preprečila prihodnje kaskadne odpovedi sistemov.