

Sistemska dinamika megapožarov

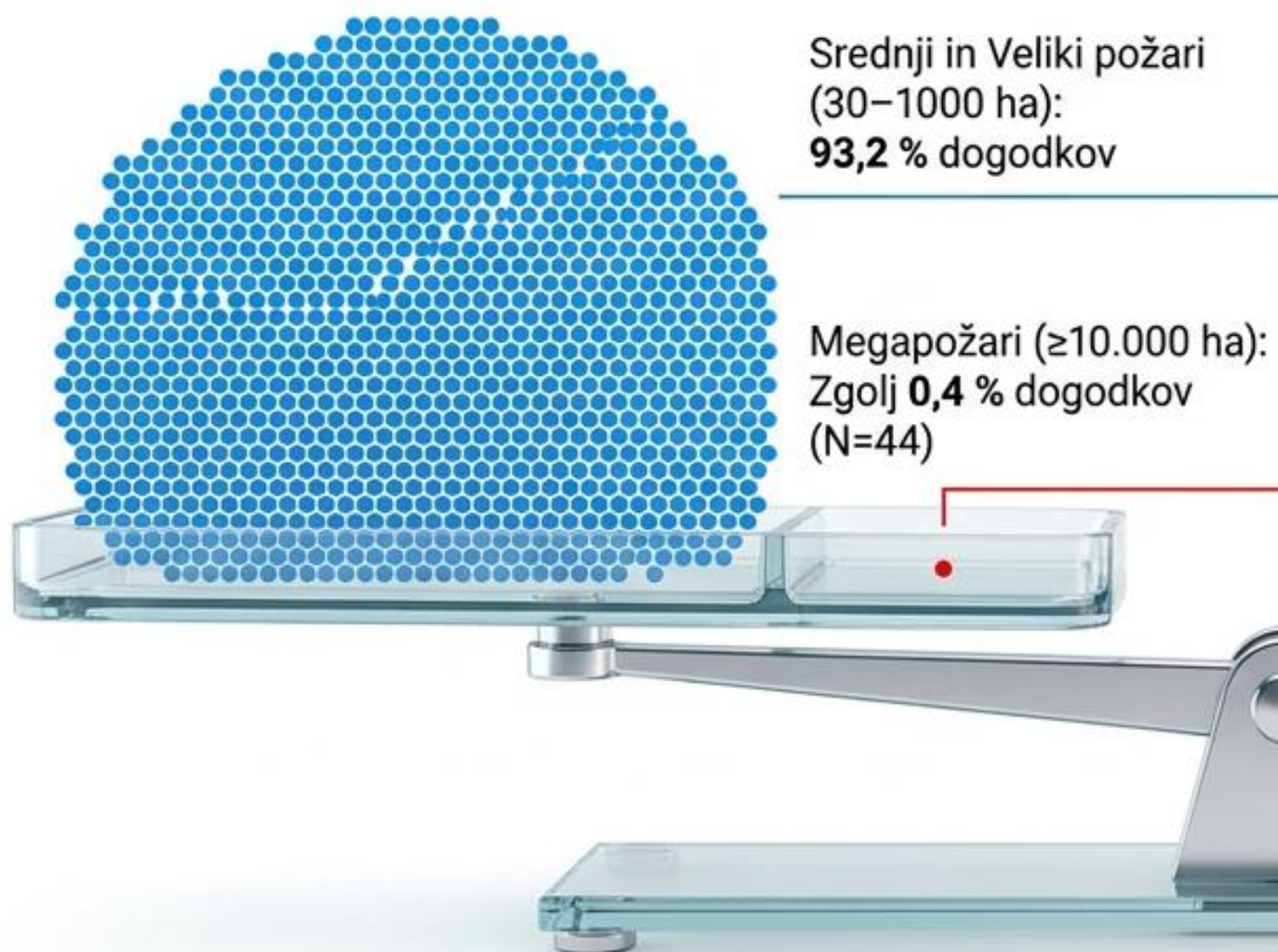
Preplet vremenskih ekstremov in večmesečne suše v sredozemski Evropi (2008–2022).



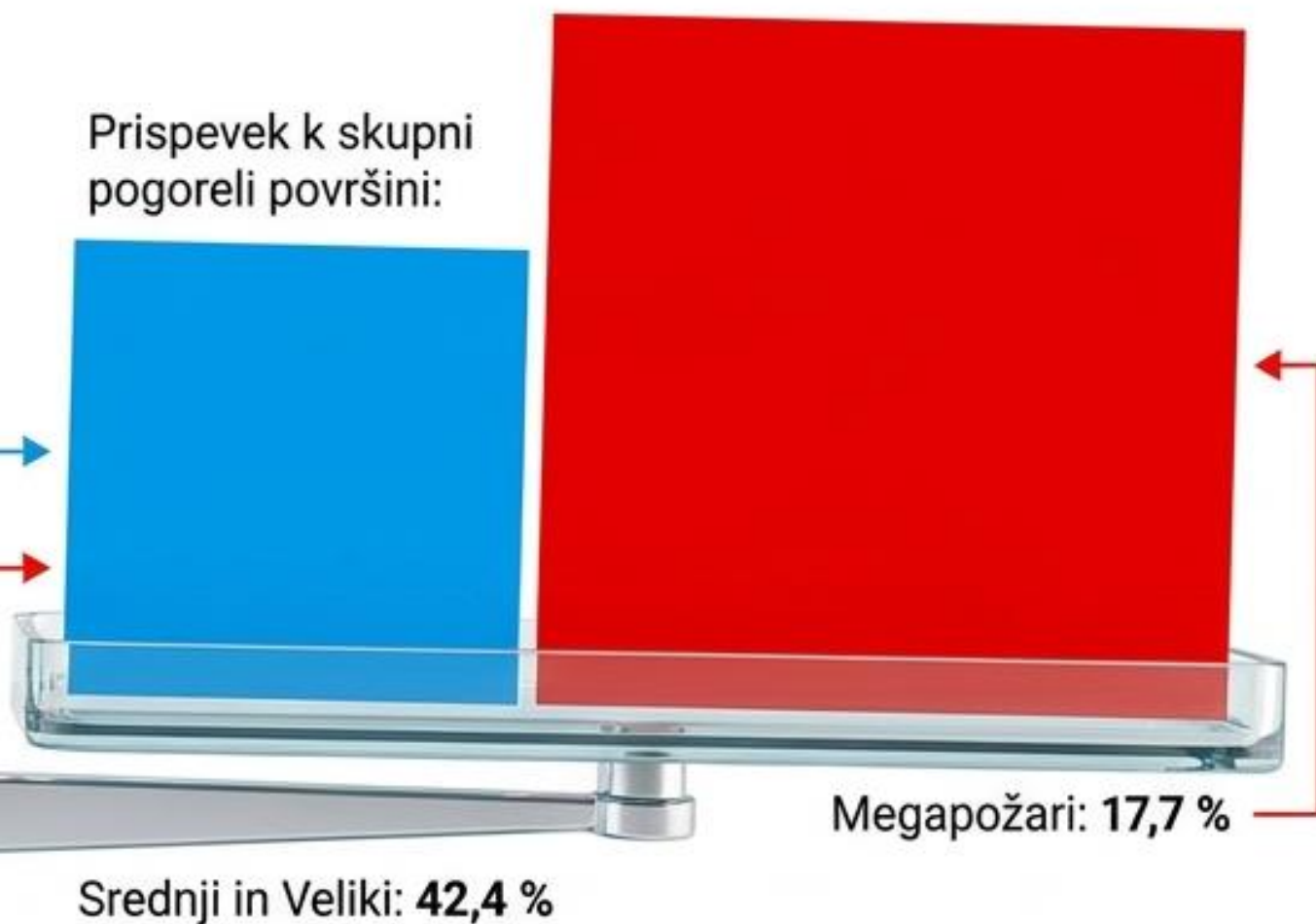
Asimetrija sistemskega vpliva

Izmed 11.403 analiziranih poletnih požarov megapožari predstavljajo statistično anomalijo z nesorazmernim uničevalnim potencialom.

Množičnost dogodkov

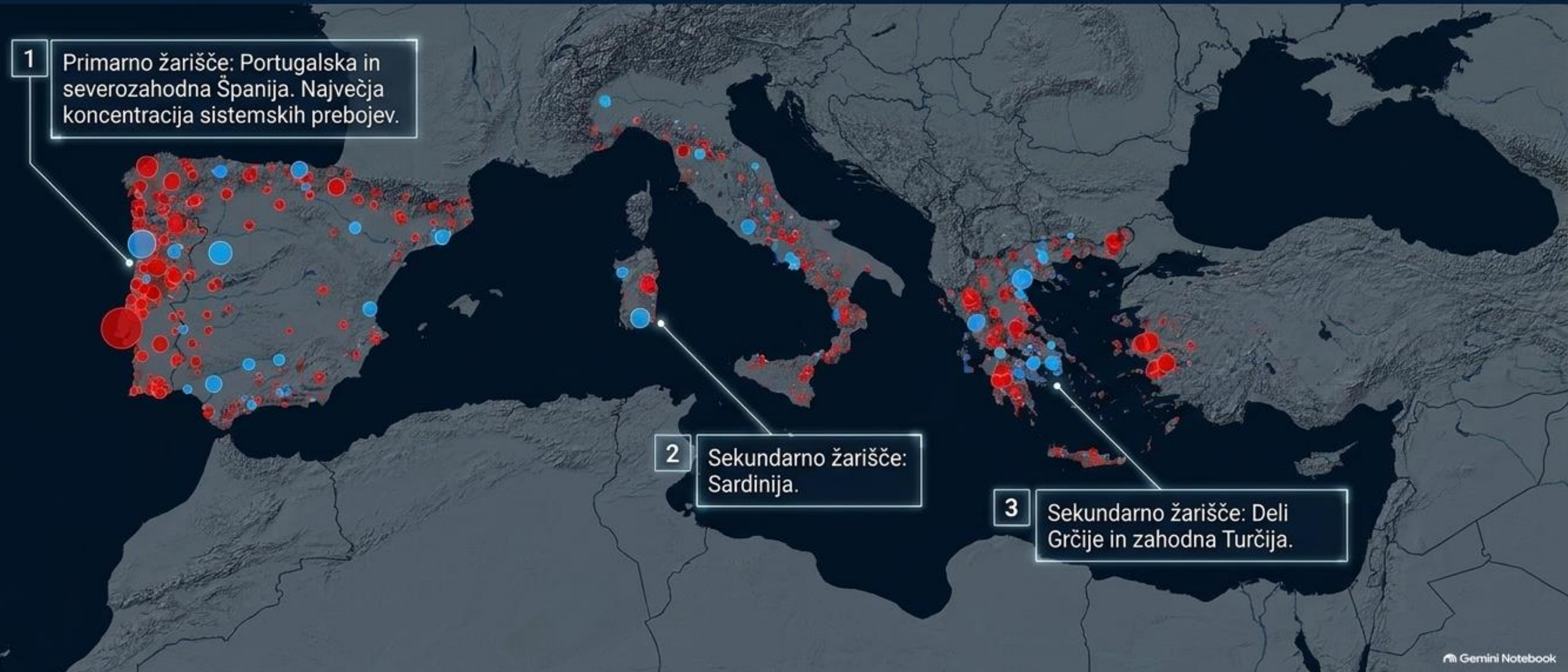


Posledice odpovedi



Geoprostorska porazdelitev kritičnih dogodkov

Prostorsko gručenje nakazuje na vpliv specifičnih preteklih motenj in upravljanja s krajino, ki omogočajo neprekinjeno gorivo.



Parametrizacija vhodnih spremenljivk

Okoljske spremenljivke, razdeljene glede na sistemski odzivni čas.

Počasne odzivne spremenljivke (Predpogoji)

Integrirajo pogoje tednov in mesecev.
Ustvarjajo sistemsko ranljivost.



SPEI-3
(3-mesečni
sušni indeks)



SMI
(Vlažnost tal)



NDVI in LAI
(Stanje
vegetacije)

Hitre odzivne spremenljivke (Sprožilci)

Delujejo na dnevni ali sinoptični ravni.
Kratkoročno okno (± 1 dan ob vžigu).



LSTn
(Nočna
temperatura tal)

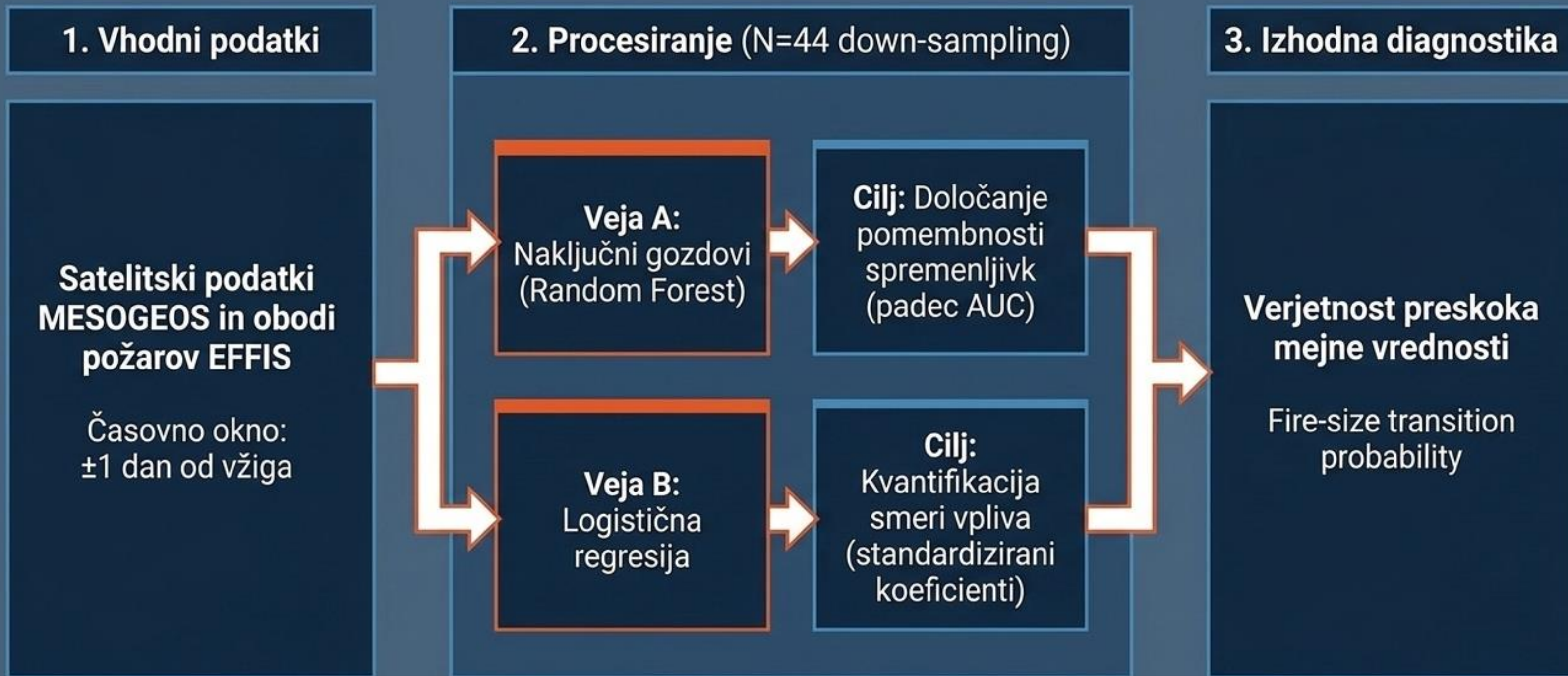


WS
(Hitrost vetra)



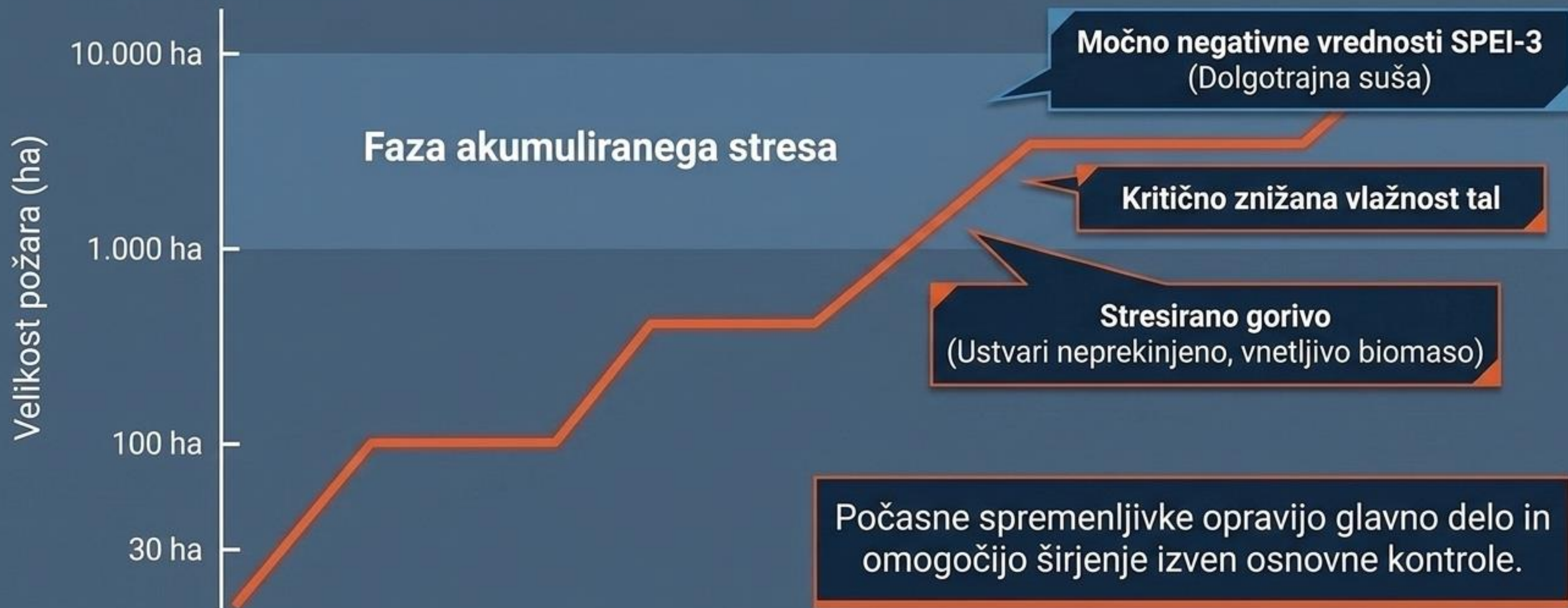
RH
(Relativna
vlažnost)

Arhitektura prediktivnega modeliranja



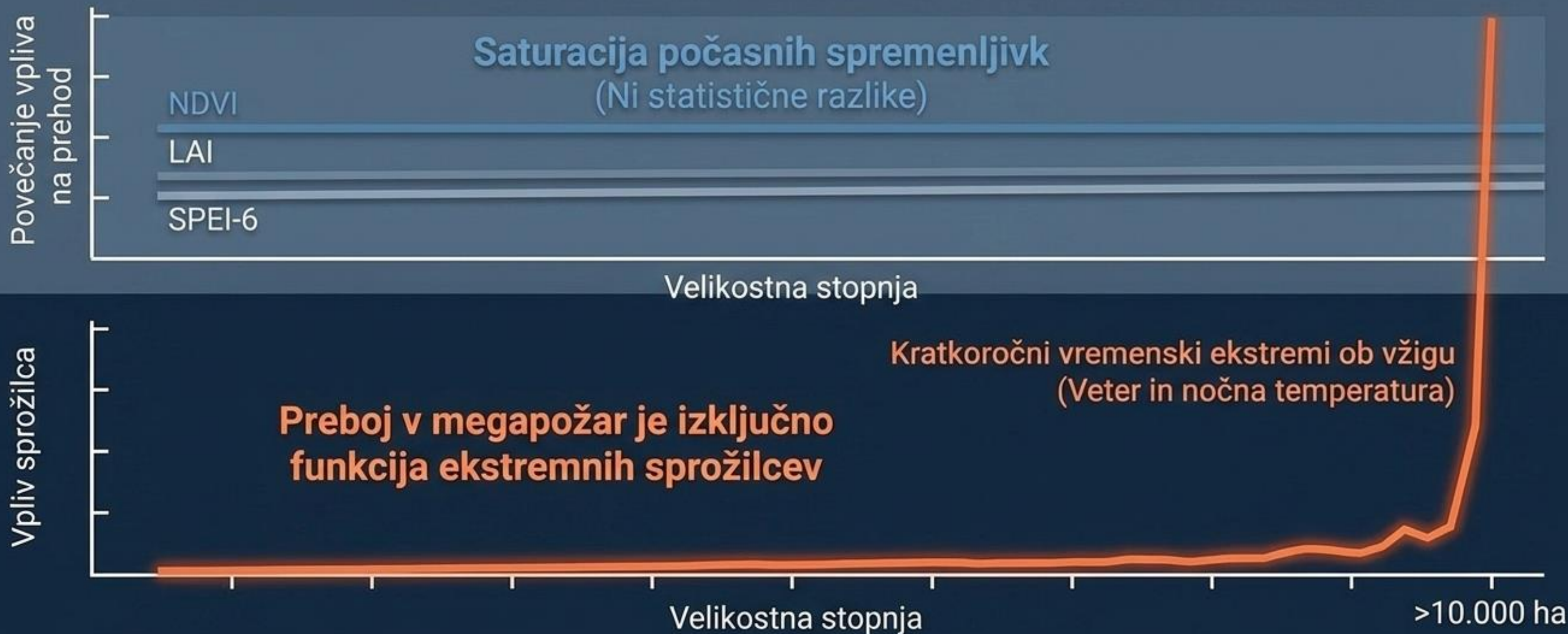
Predpogojevanje sistema za eskalacijo

Prehodi v razred »Zelo veliki požari« (1.000–10.000 ha) so primarno gnani z akumuliranim stresom sistema.



Prelomna točka nad 10.000 hektari

Prehod iz »Zelo velikega« v »Megapožar« ni zgolj posledica bolj suhega goriva.
Standardni vegetacijski indeksi tukaj saturirajo in odpovejo.



Matrika diagnostike prehodov

	SPEI-3 (Suša)	WS (Vetrovnost)	LSTn (Nočna temp. tal)
Srednji → Veliki (30 -> 100 ha)			
Veliki → Zelo veliki (100 -> 1.000 ha)			
Zelo veliki → Mega (1.000 -> 10.000+ ha)			

Fizikalni prevzem nadzora: Ekstremni veter in nočna vročina popolnoma dominirata končni preskok.

LSTn kot ultimativen prediktor odpovedi

Visoka nočna temperatura tal (LSTn) drastično poveča kvote za nastanek megapožara.



Preverjanje zanesljivosti meritve

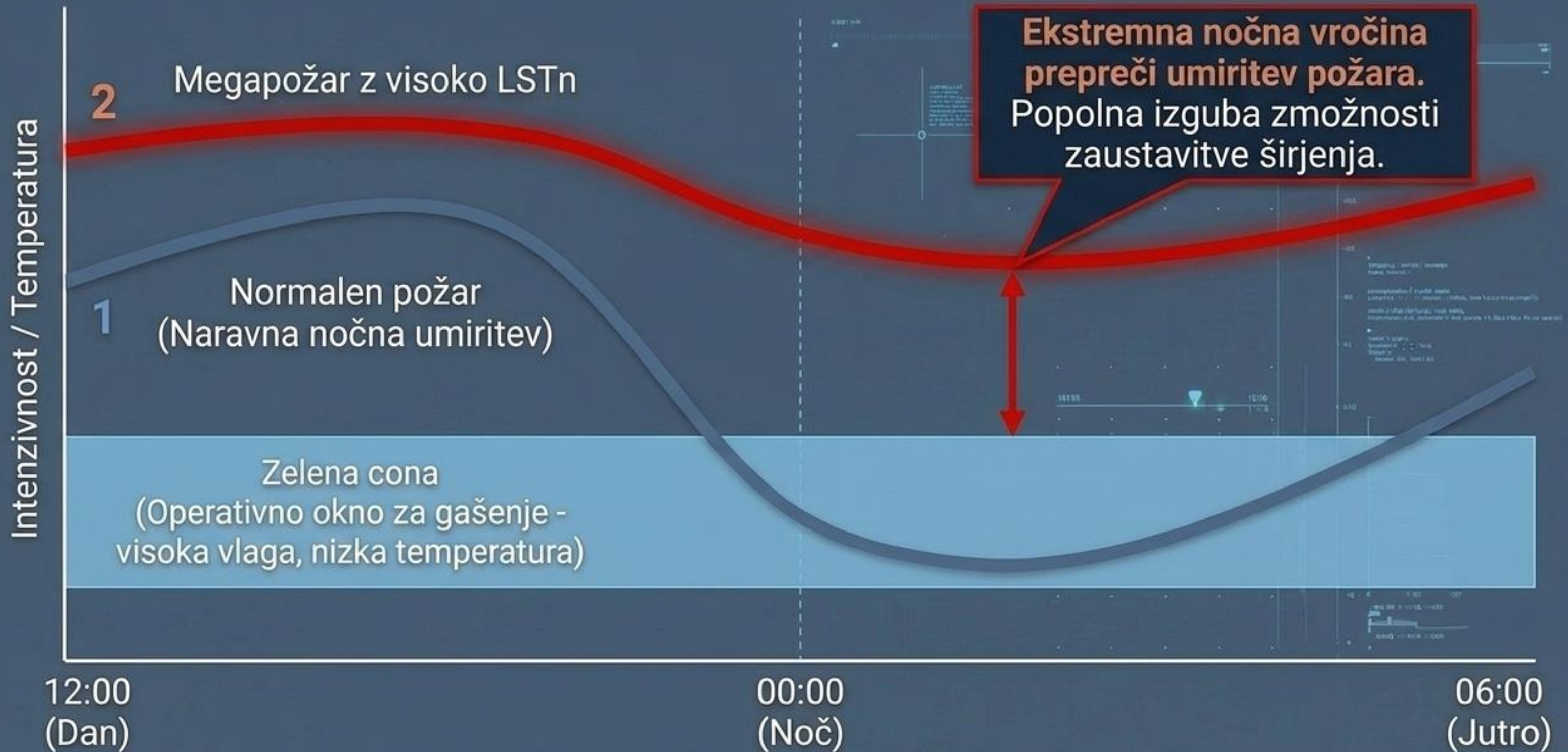
Ali je to le vpliv sevanja samega ognja?

Korelacija med 3-dnevnim povprečjem ob vžigu in temperaturo dva dni pred vžigom (d-2) je $r=0,77$.

Povprečna razlika je zgolj $0,11\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ZAKLJUČEK: Podatki niso popačeni. Sistem je bil pregret že PREDEN je zagorelo.

Mehanizem eskalacije: Izguba nočnega okna



Zmogljivost detekcije modela

Kljub majhnemu vzorcu (N=44) je sistemska napaka strojno predvidljiva.



AUC (Area Under the Curve)

Zanesljivost splošnih modelov detekcije.



Odzivnost (Recall)

za Prehod Zelo velik -> Mega

Kljub izjemni redkosti dogodkov model zgolj iz peščice zunanjih vzorcev okoljskih podatkov uspešno napoveduje 2/3 vseh prehodov v megapožare. Sistemska dinamika je deterministična, ne naključna.

Sistemska formula megapožara

Neprekinjeno
gorivo
+
3-mesečni
SPEI stres

Počasna baza

Ekstremen
veter
ob vžigu

Dnevni sprožilec

Popolna
odsotnost
nočnega
ohlajanja
(LSTn)

Nočni sprožilec

**KRITIČNA ODPOVED:
MEGAPOŽAR**

Preboj nad 10.000 ha

Opomba: Odstranitev kateregakoli bloka drastično zmanjša verjetnost eskalacije v skrajni zgornji razred.

Implikacije za sistemsko obvladovanje tveganj

Nenadzorovano okolje



- Podnebne spremembe bodo povečale frekvenco hitrih sprožilcev (anomalne noči in vetrovi).
- Te spremenljivke so izven operativnega inženirskega nadzora.

Možnost tehnične intervencije



- Upravljanje tveganj mora biti usmerjeno v prekinitev kontinuitete goriva (počasne spremenljivke).
- Poseg se mora zgoditi PREDEN se sistem preklopi v kritično stanje.

Obvladovanje megapožarov se ne začne ob vžigu, temveč z inženiringom krajine ob prekinitvi gorivne verige.