



# CSAPADÉKMEZŐK SZÉLSŐSÉGEINEK VÁLTOZÁSA EURÓPA ALFÖLDI RÉGIÓIBAN

BERÉNYI ALEXANDRA, PONGRÁCZ RITA, BARTHOLY JUDIT

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Meteorológiai Tanszék

e-mail: [berenyia@caesar.elte.hu](mailto:berenyia@caesar.elte.hu), [prita@nimbus.elte.hu](mailto:prita@nimbus.elte.hu), [bartholy@caesar.elte.hu](mailto:bartholy@caesar.elte.hu)



## 1. Összefoglalás

Az éghajlatváltozás kutatása napjaink egyik nagy érdeklődésre számot tartó témaköre. Ezen belül is kiemelkedő fontosságú a csapadékmezők változásának vizsgálata, ugyanis a globális hőmérséklet növekedésével nőhet a légkör vízgőztartalma, ez pedig közvetlen hatással van a csapadékvízszint alakulására. Míg a globális hőmérséklet egyértelmű növekvő tendenciát mutat a mérések alapján, addig a csapadékmezők sokkal változóképebbek, így elengedhetetlen a csapadék lokális változásainak és az ezekből kirajzolódó mintázatokról a részletesebb elemzése.

Mivel az alföldek kiemelt szerepet játszanak a mezőgazdaság és az élelmiszer ellátása szempontjából, ezért kutatásaink elsődleges célja az, hogy feltárja Európa különböző alföldi régióiban a csapadékmező mintázatának és a szélsőséges jelenségek változásainak tendenciáit, illetve az egyes térségek közötti összefüggéseket. A kiválasztott 14 európai alföldi régióra – melyek közül külön hangsúlyt fektettünk a magyar Alföldre – az extrém csapadékos helyzetek elemzését klímaindexek számításával végeztük éves és évszakos időszakokra. Eredményeink alapján egyértelmű különbségek mutathatók ki a szélsőséges csapadékos helyzetek gyakoriságában és intenzitásában, a száraz és nedves időszakok hosszában, valamint az extrém időjárási viszonyok előfordulásában is.

## 2. Adatbázis

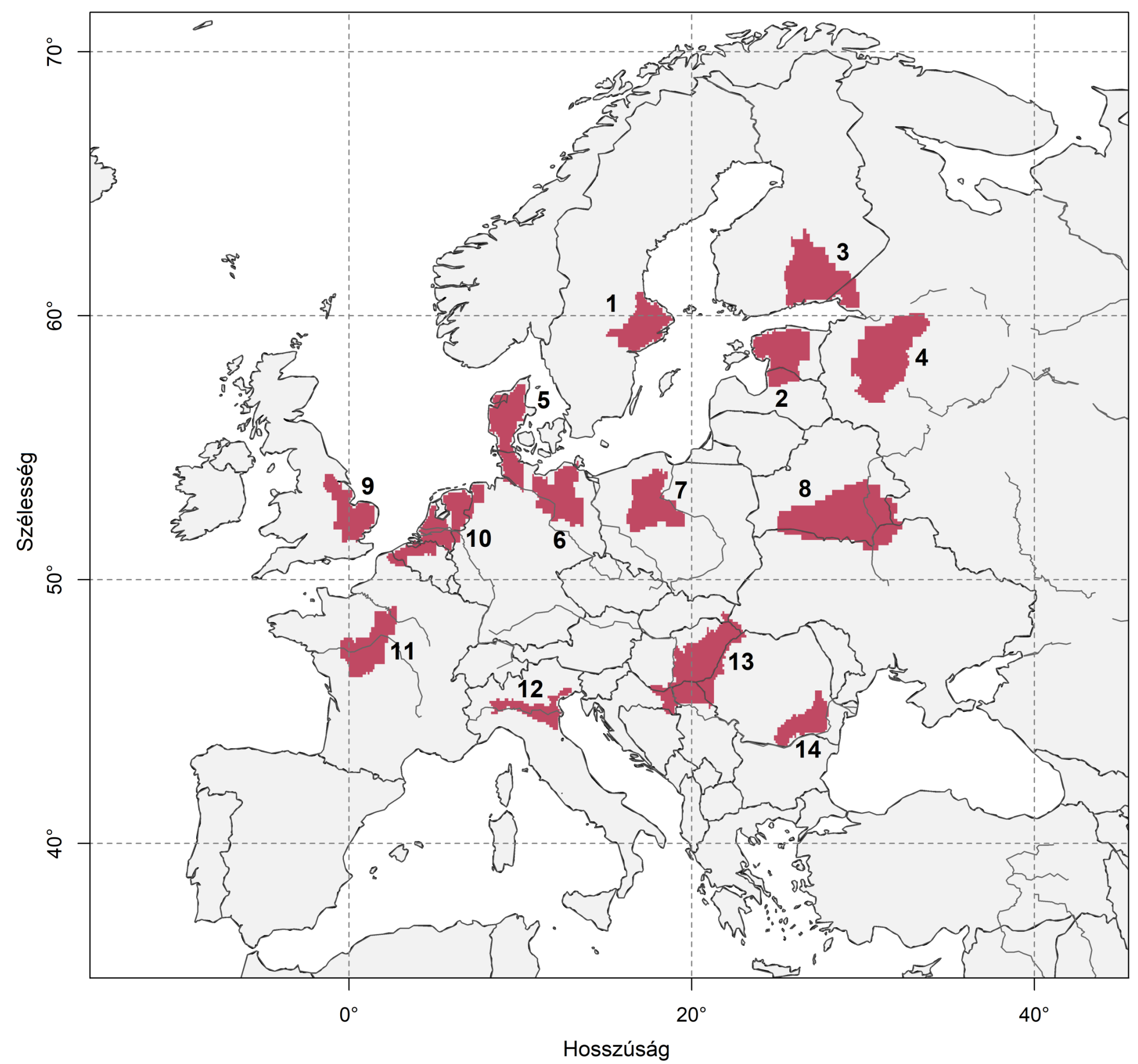
A csapadékmezők vizsgálatához az E-OBS<sup>1</sup> adatbázis 20. verzióját használjuk a finom felbontású, 0,1°-os rácsra interpolált napi csapadékösszegek 1950-től egészen napjainkig rendelkezésre állnak.

## 3. Kiválasztott régiók

A vizsgálat kezdetekor a célterületeket egy objektív módszer segítségével választottuk ki, amelyben Európa alföldi régióinak két kritériumnak kellett megfelelnie:

- Az adott síkság egyetlen pontja sem éri el a 200 méteres tengerszint feletti magasságot,
- a területen belül a szomszédos rácpontok magasságbeli különbsége nem haladhatja meg az 50 métert.

Név	Országok	Rácpontok száma	Átlagos magasság (max. eltérés) [m]
1 Svealand	SE	408	35 (55)
2 Ész-térföld	EE	501	61 (70)
3 Finn-tóvidék	FI, RU	745	87 (85)
4 Izhora	RU	907	55 (54)
5 Jutland	DK, DE	523	29 (70)
6 Mecklenburgi-tóhátság	DE	465	42 (64)
7 Lengyel-alföld	PL	496	101 (94)
8 Polécia	UA, RU, BY	1186	131 (36)
9 Fenland	UK	369	44 (79)
10 Low Lands	FR, NL, BE, DE	575	11 (36)
11 Párizsi-medence	FR	453	107 (84)
12 Pó-síkság	IT	265	31 (133)
13 Pannon-alföld	HU, RO, RS, HR, SK	897	97 (66)
14 Román-alföld	RO	308	52 (106)



▲ Az E-OBS adatbázis teljes kiterjedése, és a kiválasztott régiók elhelyezkedése.  
▲ A kiválasztott régiók részletes adatai. A táblázat tartalmazza a területek által lefedett rácpontokat, az érintett országokat és az átlagos tengerszintfeletti magasságot az átlagolt való maximális eltéréssel.

## 4. Számított klímaindexek

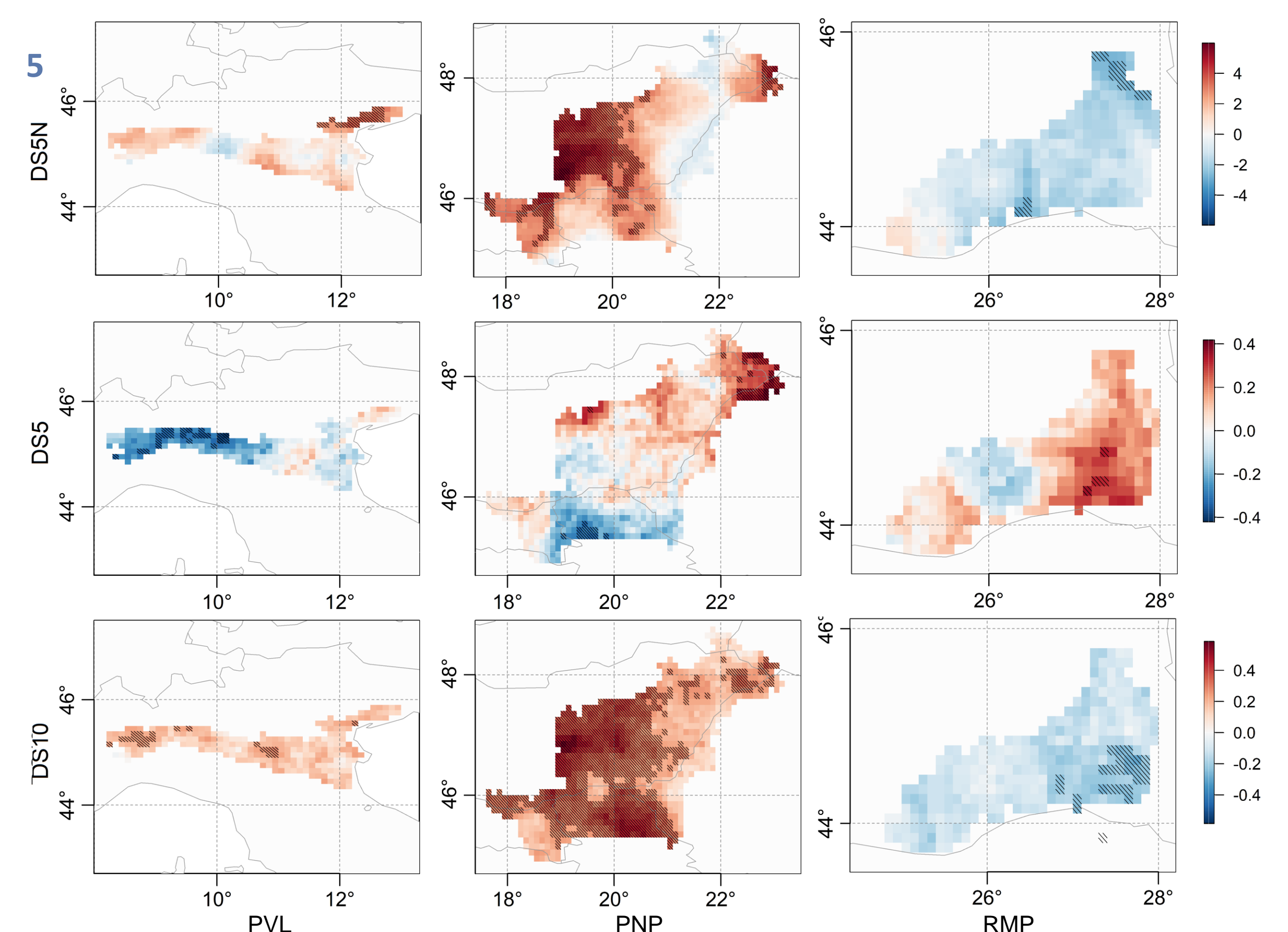
Index	Definíció	Mértékegység	Medián
<b>Csapadékindexek</b>			
RR1	1 mm-t meghaladó csapadéku napok száma ( $R_{nap} > 1 \text{ mm}$ )	nap	124,3
RR5	5 mm-t meghaladó csapadéku napok száma ( $R_{nap} > 5 \text{ mm}$ )	nap	40,6
RR10	Nagy csapadéku napok száma ( $R_{nap} > 10 \text{ mm}$ )	nap	11,4
RR20	Extrém csapadéku napok száma ( $R_{day} > 20 \text{ mm}$ )	nap	1,8
RRX1	Legnagyobb 1 napi csapadékösszeg ( $\text{Max}(R_{day})$ )	mm	49,6
RRX5	Legnagyobb 5 napos csapadékösszeg ( $\text{Max}(\sum_{i=1}^5 R_{day})$ )	mm	86,1
R90p	Napi csapadékösszeg 90. percentilise	mm	10,1
R95p	Napi csapadékösszeg 95. percentilise	mm	13,2
R95N	Csapadékos napok csapadékösszegeinek 95. percentilisének meghaladó napok száma	nap	6,1
PRCPTOT	Éves csapadékösszeg	mm/nap	597,1
SDII	Csapadékintenzitási index: A csapadékos napok hulló átlagos csapadék	mm	5,0
<b>Szárazsággal kapcsolatos indexek</b>			
DD	Száraz napok száma, a csapadék nem haladja meg az 1 mm-t ( $R_{day} < 1 \text{ mm}$ )	nap	241,0
CDD	Az egymást követő száraz napok maximális száma ( $\text{Max}(R_{day} < 1 \text{ mm})$ )	nap	22,0
DS5	Az 5 napot meghaladó száraz időszakok száma	-	17,5
DS10	A 10 napot meghaladó száraz időszakok száma	-	6,2
DS95p	Az 5 napnál hosszabb száraz időszakok hosszának 95. percentilise	nap	17,8
DS5N	Napok száma az 5 napot meghaladó száraz időszakok során	nap	166,6

▲ A kutatásunk során számított és használt klímaindexek, és azok 14 régióra vett mediánjai.  
A medián értékeket több statisztikai módszer segítségével számítottuk. Elsőként területi átlagolással éves időszakokat készítettünk minden régióra. Második lépésként az időszakok mediánjait vettük, majd kiszámítottuk a 14 régió értékeinek mediánját minden indexre.

## 6. Szárazsággal kapcsolatos indexek

A szárazsággal kapcsolatos indexek értékei a három déli régióban a legmagasabbak, és a régiók időbeli változása egyedül itt bizonyult szignifikánsnak. A DS5 és DS10 ellentétes változását a régiókban belül az indexek felső értékhatára okozhatja. Minél hosszabb egy száraz időszak, annál kevesebb fordulhat elő egy évben.

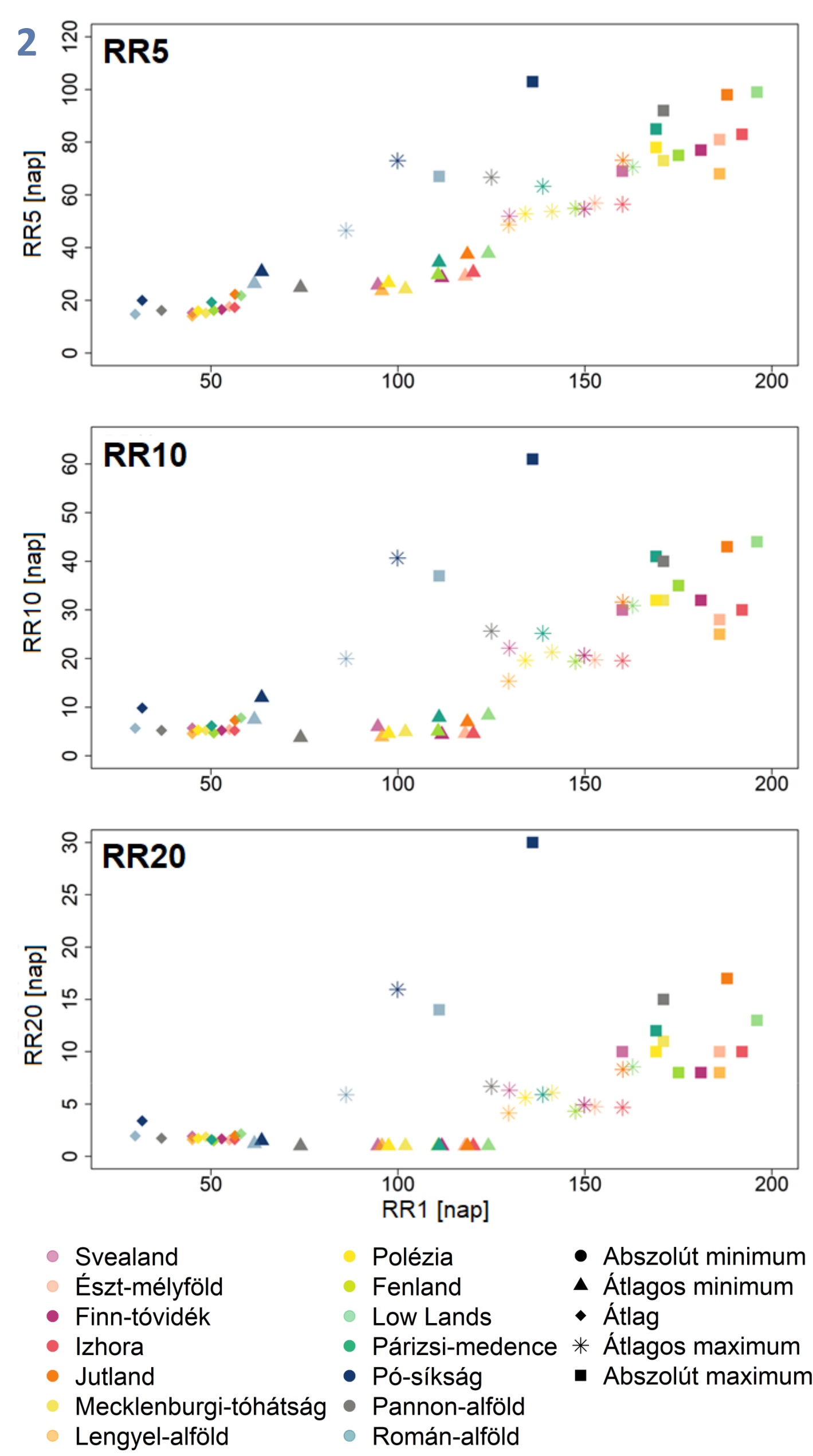
- ▶ 4 A DS5 száraz időszakok gyakorisága a DS5N függvényében. A jelölés megegyezik a 2. ábra jelölésével.
- ▶ 5 DS5N, DS5 és DS10 indexek évtizedes változása rendre a PVL, a PNP és RMP területek rácpontjaiban. A vonalkázott területek a szignifikáns változást jelölik.



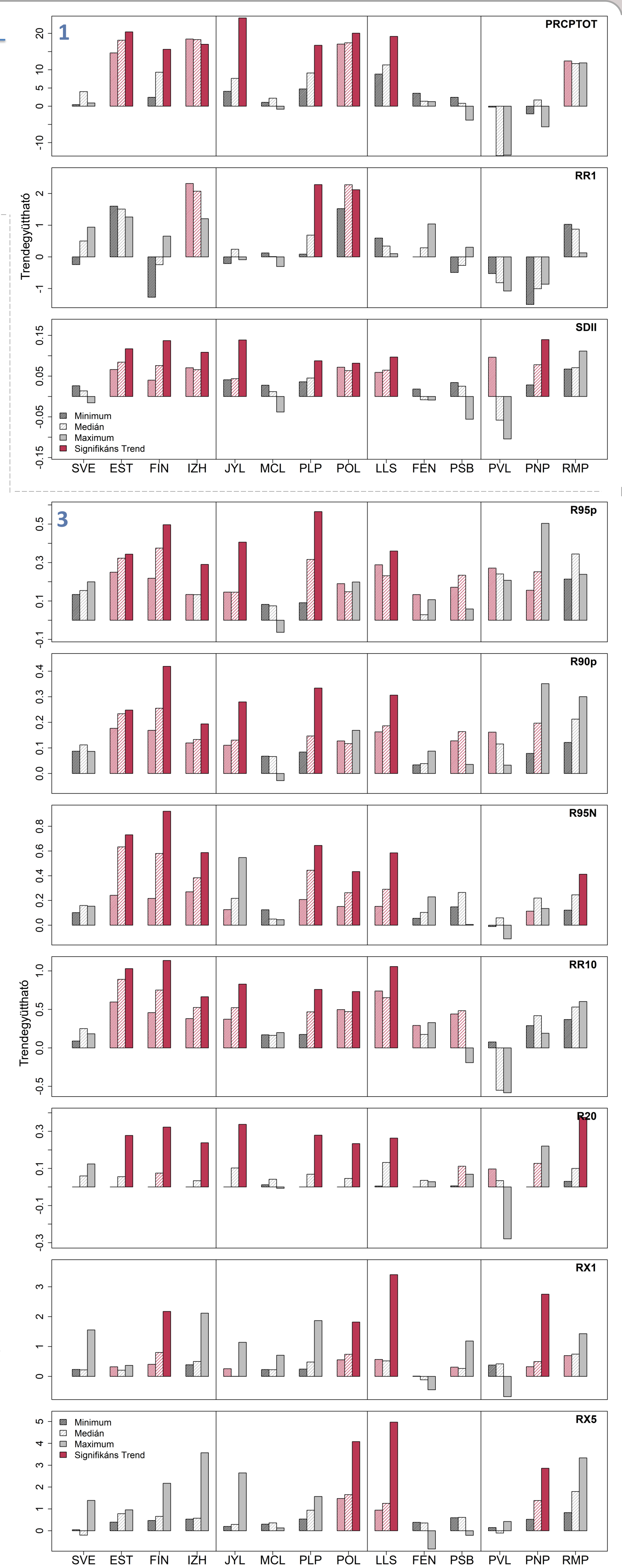
## 5. Csapadékindexek

▶ 1 Az RR1, PRCPTOT és SDII indexek évtizedes változása. A színezett oszlopdiagramok szignifikáns változást jelölnek.  
Az éves csapadékösszeg szignifikáns növekedése a legtöbb régióban az SDII szignifikáns növekedését eredményezi. A déli régiókban a csapadékos napok számának csökkenése okozhatja az SDII növekedését.

▶ 2 RR5, RR10, RR20 értéke az RR1 függvényében  
A minimum, átlag és maximum értékeket a rácponti éves időszakokból számítottuk. Az abszolút maximum és minimum értékét a 69 éves időszak maximuma és minimuma adja.  
Az egyre intenzívebb csapadékos napokat tekintve a minimumok és átlagok értéke fokozatosan csökken, amiből arra következtethetünk, hogy az extrém helyzetek csak kis területet (néhány rácpontot) érintenek egy adott régió belül.  
Általánosságban nagy változékonyság látható a különböző régiók között. Extrém csapadékos helyzetek nagyobb gyakorisággal fordulnak elő az alacsonyabb szélességeken.



▶ 3 Extrém csapadékos indexek évtizedes trendjei a 14 régióban. A színezett oszlopdiagramok szignifikáns változást jelölnek.  
Szignifikáns változás figyelhető meg a régiók felében 7 index esetében, és háromnegyedében 2 index esetében. Az extrém csapadékos napok (RR10 és RR20) 14 régióból 10 esetben mutatnak legalább 30%-os növekedést, míg az R95N index esetében a növekedés több mint 70% 9 régióban és több mint 100% 4 régióban.



## 7. Köszönetnyilvánítás és irodalomjegyzék

Kutatásainkat támogatta a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap K-129162 és K-120605 számú projektje, valamint az Emberi Erőforrások Minisztériuma az ELTE Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (1783-3/2018/FEKUTSRAT) keretében.  
1. Cornes, R., G. van der Schrier, E.J.M. van den Besselaar, and P.D. Jones., 2018: An Ensemble Version of the E-OBS Temperature and Precipitation Datasets, J. Geophys. Res. Atmos., 123. doi:10.1029/2017JD028200