

Zmeny vo výskyte meteorologického sucha v kontexte zmien teplotných a zrážkových pomerov na Slovensku

Livia Labudová¹, Gabriela Ivaňáková¹, Pavol Faško¹, Peter Kajaba¹

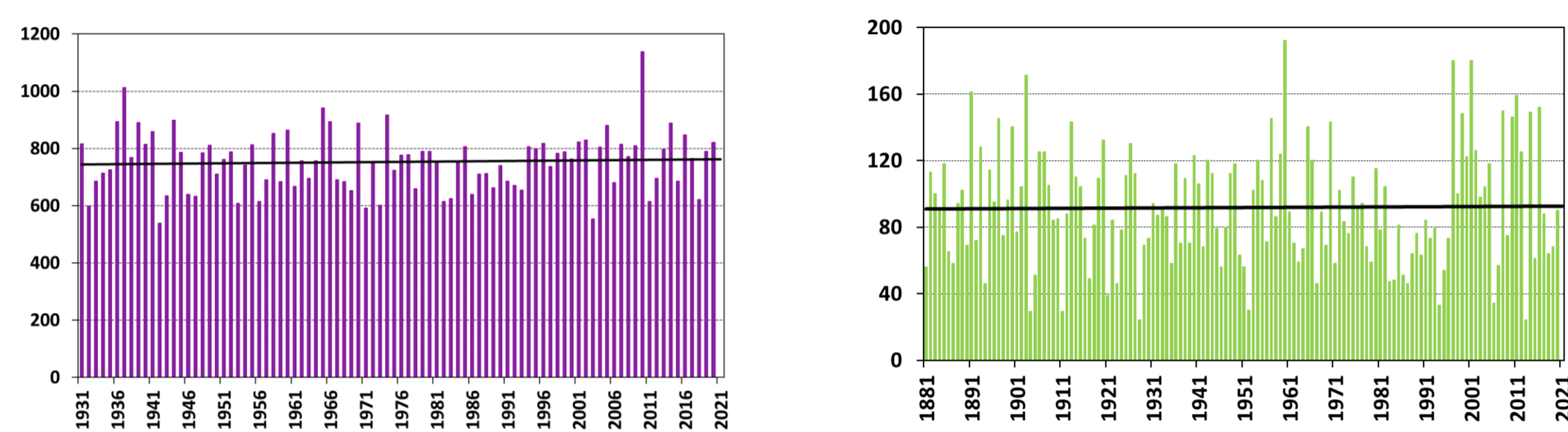
¹Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava, livia.labudova@shmu.sk

CIEL'

Sucho je prirodzeným extrémnym javom, ktorý je v posledných desaťročiach v kontexte klimatickej zmeny často diskutovaný nielen na vedeckej, ale aj politickej úrovni. V dôsledku rastu priemernej teploty vzduchu, rastú v krajine aj nároky na vodu, ktorá je spotrebúvaná na výpar, čo negatívne ovplyvňuje vlhkovú bilanciu celých regiónov. Hlavným cieľom predkladaného príspevku bola identifikácia zmien v teplotných a zrážkových pomeroch, ktoré sú hlavnými faktormi zmeny výskytu meteorologického sucha na Slovensku.

ZRÁŽKY

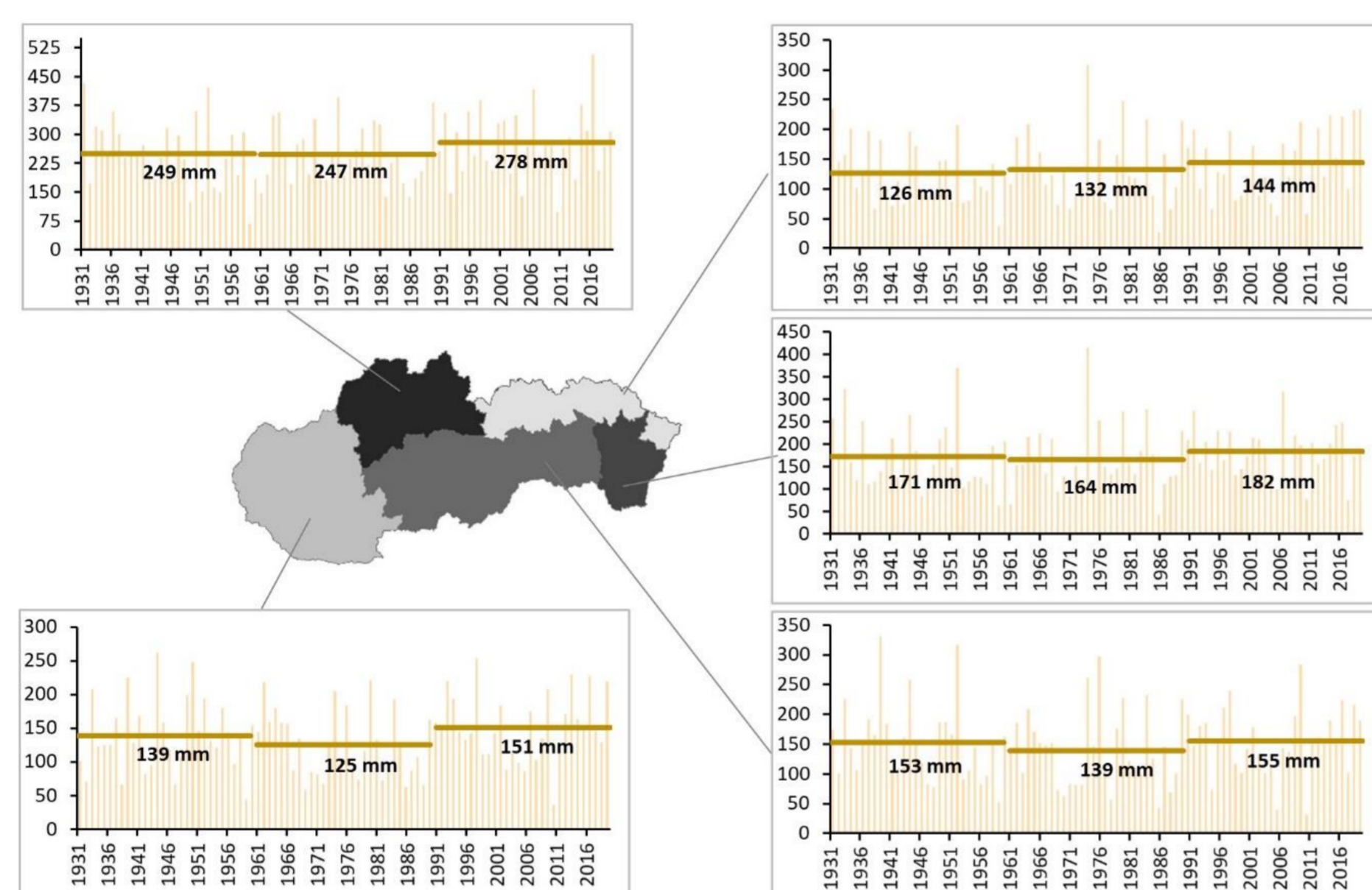
Pri bilancii ročných úhrnov zrážok za normálne obdobia sa môže zdať, že sa nič mimoriadne nedeje. Ročný režim hodnôt časových radov zrážok sa však mení. V obdobiach výskytu zrážok častejšie prší, resp. sneží s vyššou intenzitou, v porovnaní s minulosťou.



Obrázok 1. Priestorový ročný úhrn (vľavo) a priestorový mesačný úhrn zrážok v júli (vpravo) v (mm) na Slovensku.

V júli, v období vrcholného leta sa v posledných rokoch na Slovensku pravidelne vyskytujú obdobia s nedostatkom zrážok. Avšak v niektorých dňoch júla sú zaregistrované silné búrky s intenzívnymi a vysokými úhrnmi zrážok. Z týchto sporadicky sa vyskytujúcich intenzívnych dažďov môže mesačný úhrn zrážok dosiahnuť aj viac ako 100 mm, a prekonať tak hodnoty dlhodobého priemerného mesačného úhrnu zrážok pre daný mesiac.

A to je príčina, prečo v júli v období 1991-2020 registrujeme výrazné kladné odchýlky v porovnaní s normálom 1961-1990. A keďže v ročnom režime je júl jedným zo zrážkovo najbohatších mesiacov, môže ovplyvniť aj pribúdanie zrážok pre kalendárny rok. Takýto efekt v posledných rokoch majú aj vyššie úhrny zrážok na jeseň.



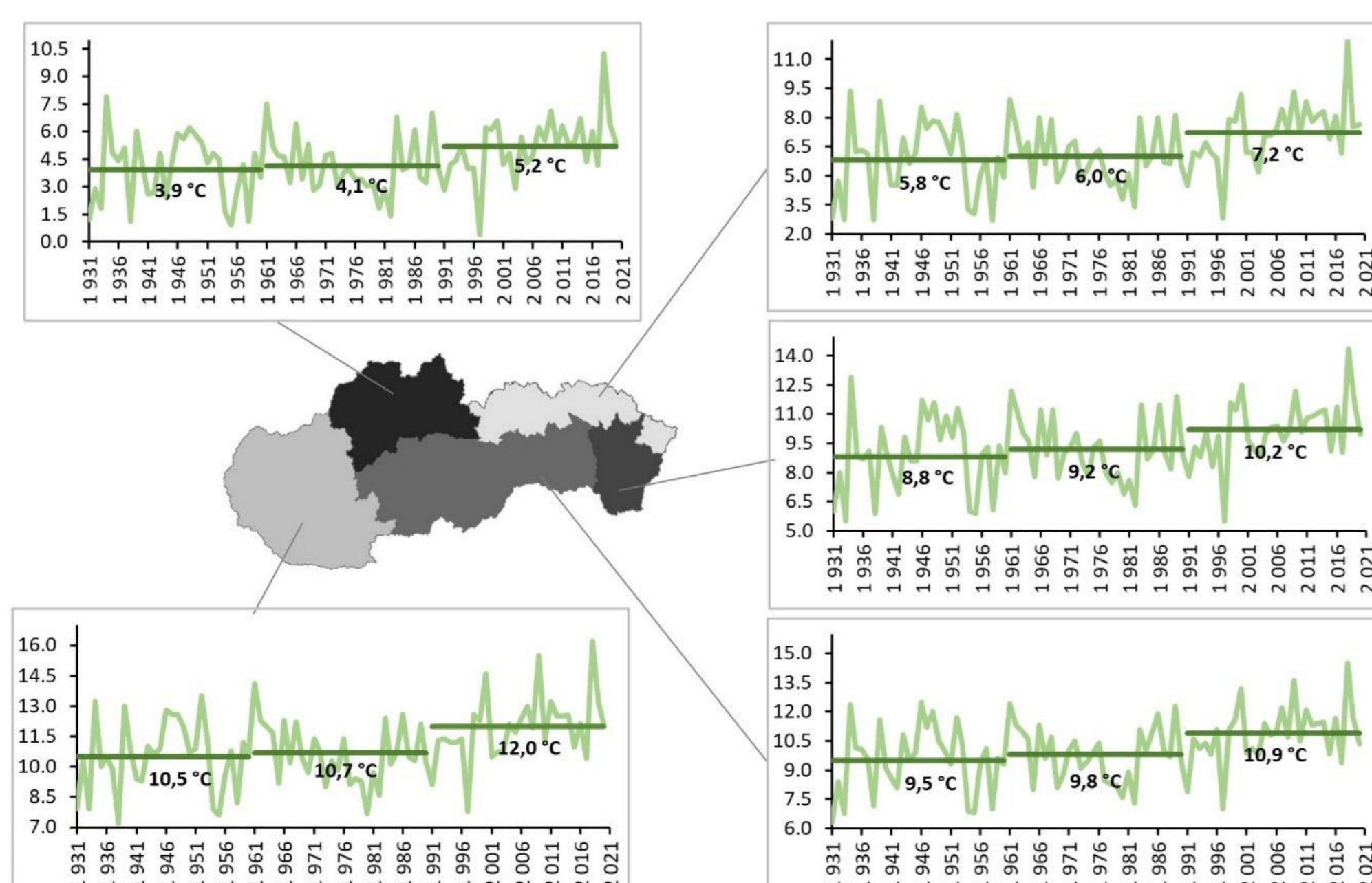
Obrázok 2. Množstvo zrážok (mm) na jeseň na vybraných staniách v každom z klastrov (Cluster 1 – Hurbanovo, Cluster 2 – Oravská Lesná, Cluster 3 – Rimavská Sobota, Cluster 4 – Bardejov, Cluster 5 – Milhostov). Vodorovná čiara zobrazuje priemerný úhrn atmosférických zrážok za referenčné obdobia 1931-1960, 1961-1990, 1991-2020.

TEPLOTA VZDUCHU



Obrázok 3. Nárast priemernej teploty vzduchu v °C (zhora dole: zima, jar, jeseň) medzi obdobia 1961 – 1990 a 1991 – 2020 na vybraných staniách.

Obrázok 4. Priemerná teplota vzduchu (°C) v apríli na vybraných staniách v každom z klastrov (Cluster 1 – Hurbanovo, Cluster 2 – Oravská Lesná, Cluster 3 – Rimavská Sobota, Cluster 4 – Bardejov, Cluster 5 – Milhostov). Vodorovná čiara zobrazuje priemernú teplotu vzduchu za referenčné obdobia 1931-1960, 1961-1990, 1991-2020.



Obdobie 1991-2020 sa vyznačuje vzostupným trendom teploty vzduchu. Prejavili sa porovnateľné vzostupné trendy priemernej teploty vzduchu vo všetkých analyzovaných časových radoch na všetkých staniách.

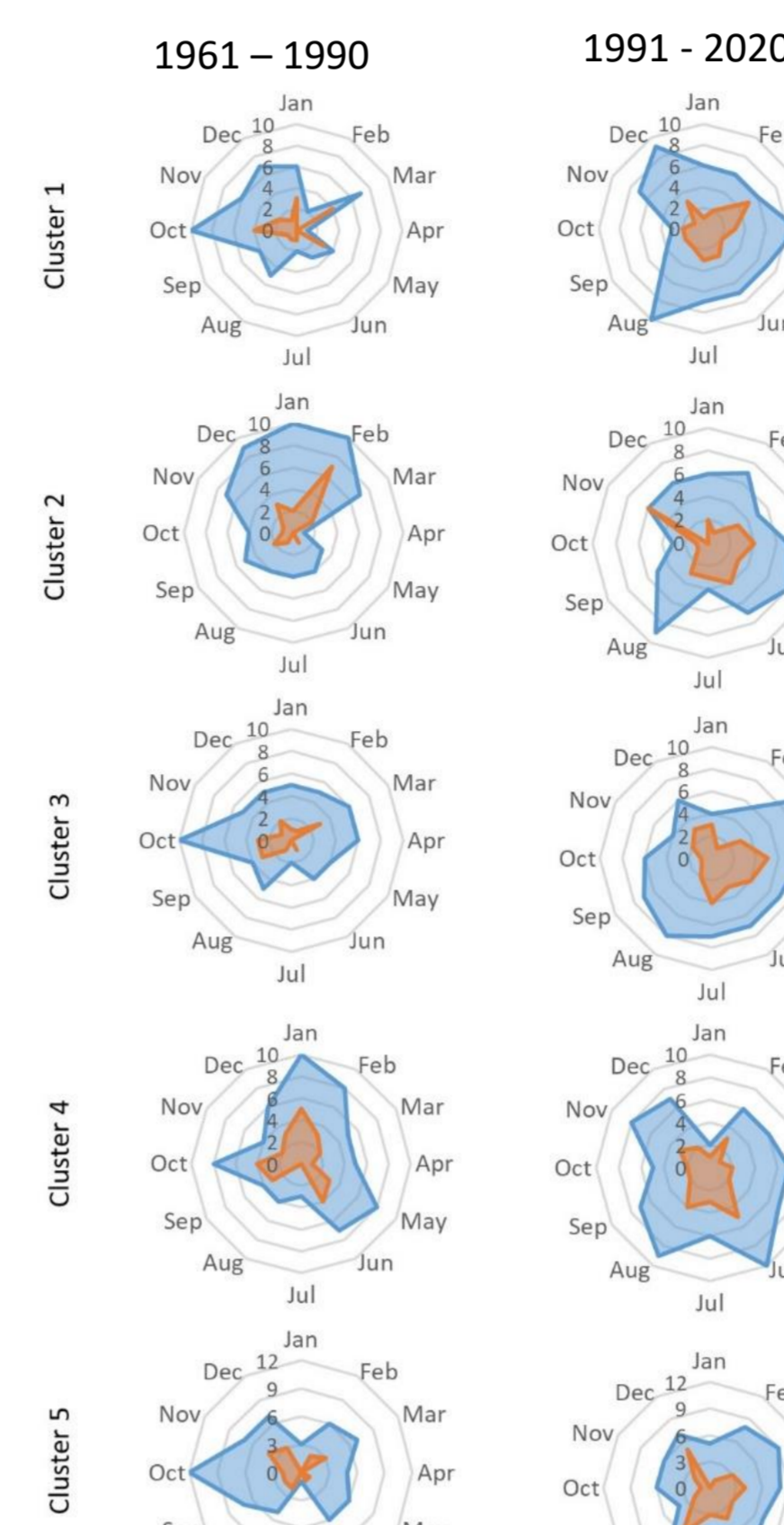
Priemerná ročná teplota vzduchu v období 1991-2020 vzrástla v porovnaní s obdobím 1961 - 1990 na všetkých analyzovaných staniách o viac ako 1,0 °C.

Dynamika otepľovania v priebehu posledných tridsiatich rokov je v regiónoch severného a východného Slovenska ešte väčšia ako v regiónoch juhozápadného Slovenska. V nížinách juhozápadného Slovenska bol v procese otepľovania prelomovým obdobím začiatok 90-tych rokov 20. storočia.

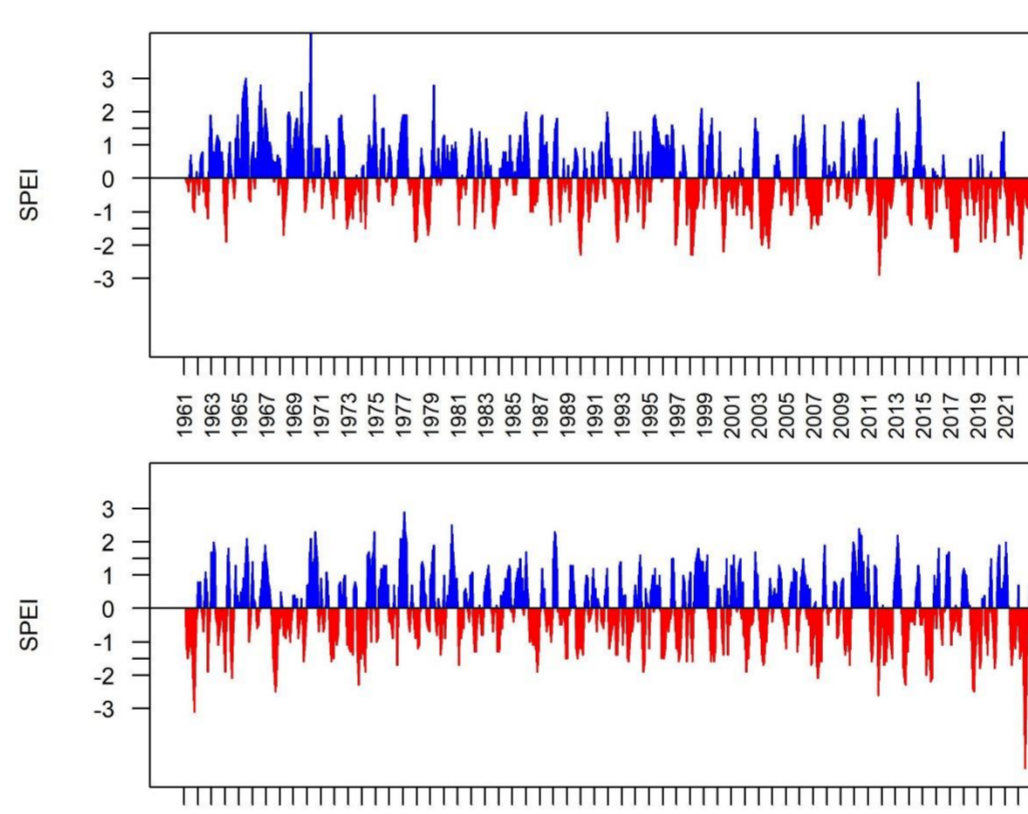
Na východe a severe Slovenska sa podobný stav prejavil neskôr, až v priebehu prvej a druhej dekády 21. storočia.

METEOROLOGICKÉ SUCHO

Na identifikáciu období meteorologického sucha bol využitý štandardizovaný zrážkový a evapotranspiračný index (SPEI), ktorý je považovaný za jeden zo štandardných nástrojov používaných pre sledovanie sucha. Index bol počítaný využitím rôzne dlhých akumulačných okien – 1, 3, 6 a 12 mesiacov. Na vyčlenenie regiónov s podobným výskytom meteorologického sucha sme použili klastrovú metódu, pričom identifikovaných bolo 5 regiónov. Následne sme v každom z klastrov sledovali zmeny v charakteristikách sucha s využitím referenčných období 1961 – 1990 a 1991 – 2020.



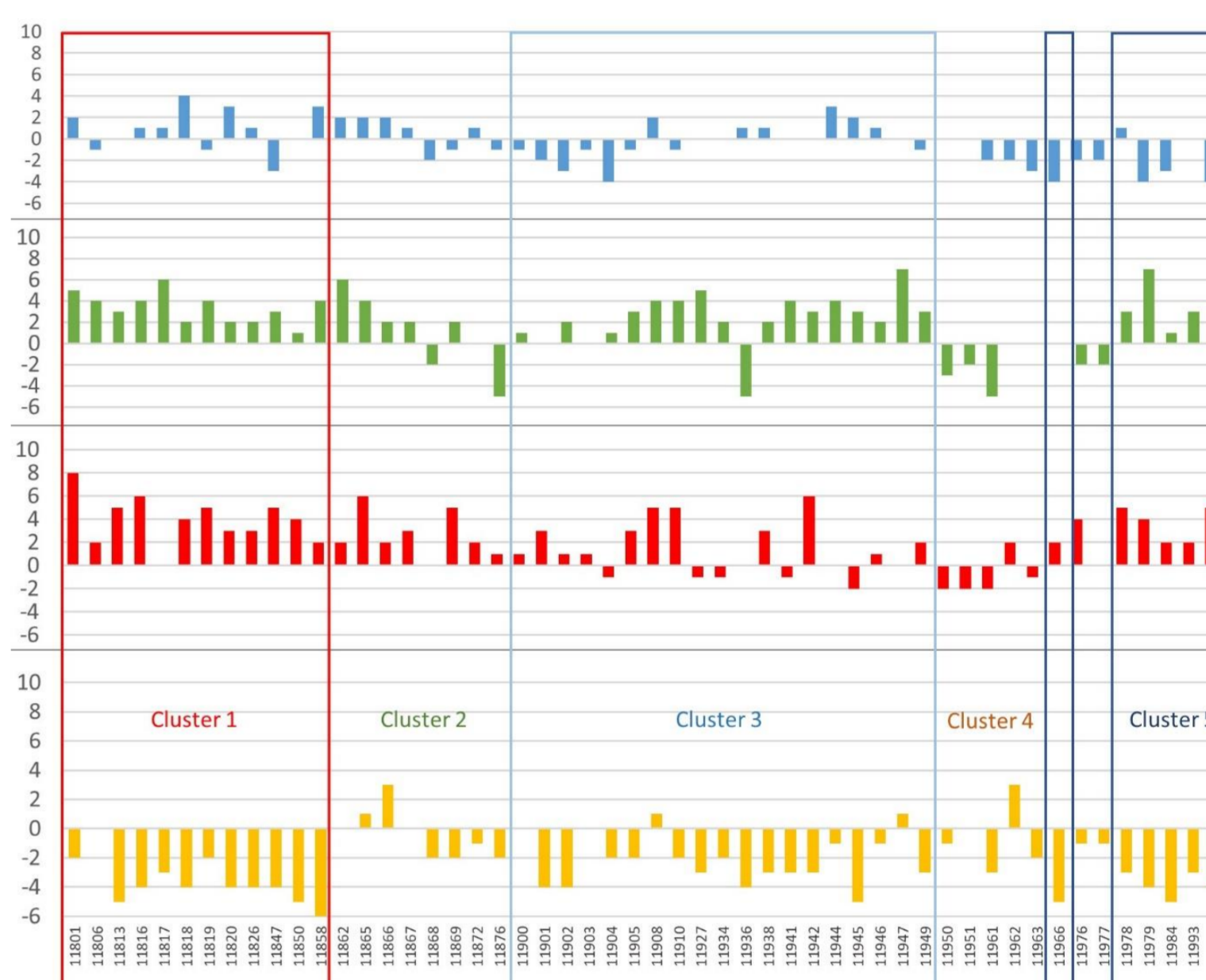
Obrázok 5. Počet suchých (SPEI-1 <= -1; modrá) a veľmi až extrémne suchých mesiacov (SPEI-1 <= -1.5; oranžová) za referenčné obdobia. Vybrané stanice: Cluster 1 – Hurbanovo, Cluster 2 – Oravská Lesná, Cluster 3 – Rimavská Sobota, Cluster 4 – Bardejov, Cluster 5 – Milhostov.



Obrázok 7. Priebeh 3-mesačného SPEI na stanici Bratislava – letisko (hora) a Milhostov (dole) v období 1961 – 2022.

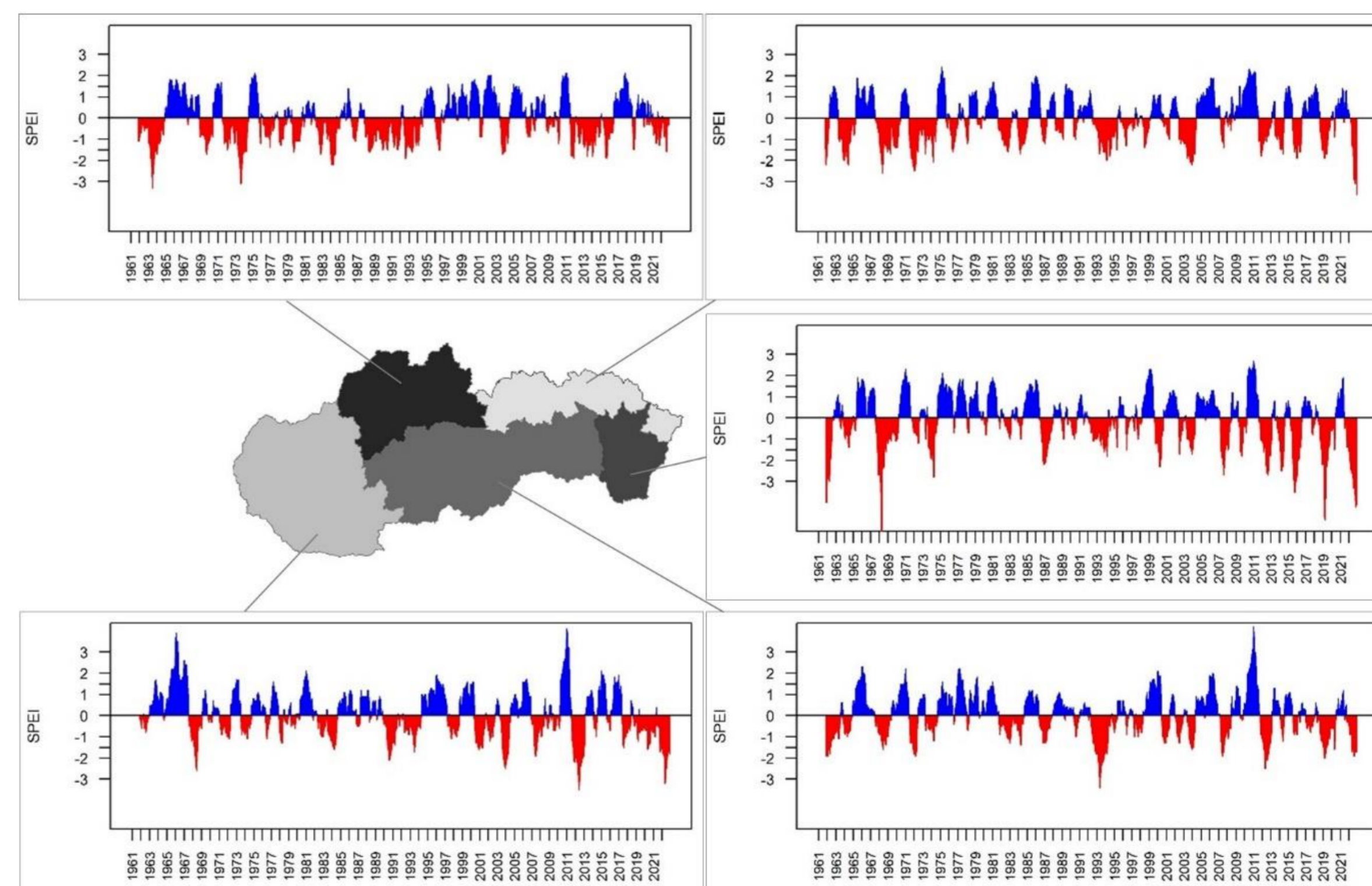
Tabuľka 1. Počet veľmi až extrémne suchých mesiacov (SPEI-1 <= -1.5) za referenčné obdobia na každej zo stanic.

Z výsledkov je zrejmé, že zatiaľ, čo počet mesiacov s 1-mesačným SPEI <= -1 v jesenných a zimných mesiacoch klesá, jarne a letné mesiace zaznamenávajú negatívny trend vo vlhkovvej bilancii. Sledujeme tak presun výskytu sucha z chladného do teplého polroka. Tento fakt je dôležitý pre poľnohospodárstvo a lesníctvo, pretože ovplyvňuje ich manažment a plánovanie.



Obrázok 6. Rozdiel v počte suchých ročných období (zhora dole: zima, jar, leto, jeseň) medzi 1961 – 1990 a 1991 – 2020 v každom z klastrov.

ID	1961-1990												1991-2020											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Cluster 1	11801	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cluster 2	11802	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cluster 3	11803	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cluster 4	11804	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cluster 5	11805	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Obrázok 8. 12-mesačný SPEI na vybraných staniách v každom z klastrov (Cluster 1 – Hurbanovo, Cluster 2 – Oravská Lesná, Cluster 3 – Rimavská Sobota, Cluster 4 – Bardejov, Cluster 5 – Milhostov).

Najvýraznejšie zmeny v charakteristikách sucha boli pozorované na západe Slovenska, kde sa nachádza aj značná časť poľnohospodárskej intenzívne obhospodarovanej pôdy. Okrem predĺžovania suchých období tu zaznamenávame aj vyšší naakumulovaný deficit, čo sa prejavuje na miernom náraste intenzity sucha v danej oblasti.