

## ÚVOD

Dopĺňanie zásob podzemnej vody je v našich podmienkach v prvom rade závislé od infiltrácie zrážok do horninového prostredia. Vplyvom klimatickej zmeny v posledných rokoch dochádza k narúšaniu prirodzeného kolobehu vody, čo má negatívny dopad na zásoby podzemnej vody a ich udržateľnosť. Klimatické zmeny vplyvajú na zmeny v dopĺňaní podzemnej vody v dôsledku zmien priemerných zrážok a teploty, priestorového a sezónneho rozloženia zrážok, závažnejších a dlhšie trvajúcich období sucha, zmeny evapotranspirácie vyplývajúce zo zmien vegetácie a možné zvýšené nároky na podzemnú vodu.

## CIELE A METODIKA

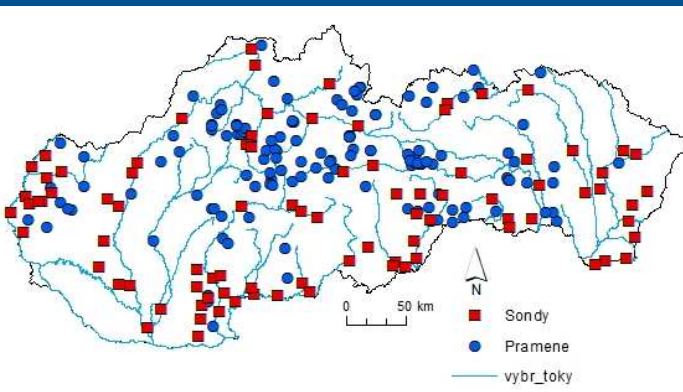
Cieľom príspevku bolo porovnanie referenčných období 1981-2010 a 1991-2020 na základe trendovej analýzy s použitím neparametrického Mann-Kendallovho testu [1] dlhodobých časových radov minimálnych a priemerných hladín podzemnej vody a výdatnosti prameňov na hladine významnosti 95%. Výhodou tohto testu je v tom, že nie je ovplyvnený aktuálnym rozdelením dát a zároveň je menej citlivý na extrémne hodnoty v časovom rade. Prvé zvolené referenčné obdobie 1981-2010 je obdobie, ktoré sa vzhľadom na dĺžku 30-ročného radu používa pre hodnotenie podzemnej vody na Slovensku. Svetová meteorologická organizácia (WMO) odporúča používať nové referenčné obdobie 1991-2020 [2]. Na základe týchto odporúčaní sme aktualizovali hodnotenie dlhodobých časových radov hladín podzemnej vody a výdatnosti prameňov, a obe obdobia vzájomne porovnali, aby nám poskytli najaktuálnejšiu základňu pre budúce hodnotenie.

Vzhľadom na pozorované intenzívne suchá v období posledného desaťročia na všetkých kontinentoch sme pokladali za vhodné spracovať trendy aj za obdobie posledných 11 rokov (2011-2022) a následne porovnať s referenčnými obdobiami.

## ZÁUJMOVÁ OBLASŤ

Analýza bola spracovaná na 134 prameňov a 89 sond (Obr. 1). Podmienkou výberu vhodných objektov bolo ich rovnomerné rozmiestnenie v rámci územia Slovenska, aby boli bez antropogénnych vplyvov, prípadne len s minimálnymi vplyvmi a s homogénnymi časovými radmi.

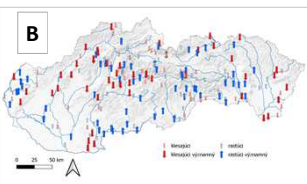
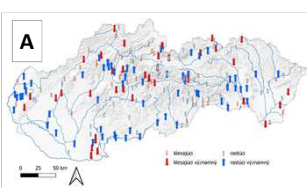
Obr. 1: Priestorové rozmiestnenie hodnotených objektov



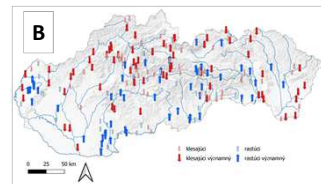
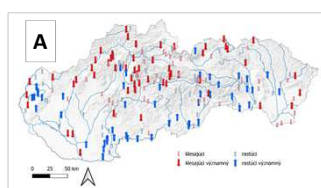
## HODNOTENIE

Výsledok hodnotenia trendov dlhodobých priemerov a minimálnych hodnôt za referenčné obdobia 1981-2010 a 1991-2020 je znázornený na Obr. 2 - 3. Hodnotenie trendov za obdobie 2011-2022 znázorňuje Obr. 4. Porovnaním obdobia 1991-2020 s obdobím 1981-2010 vidno, že klesajúci trend sa prejavoval približne v rovnakých oblastiach Slovenska. Najväčšie rozdiely však vidieť v porovnaní s obdobím 2011-2022.

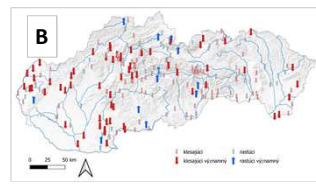
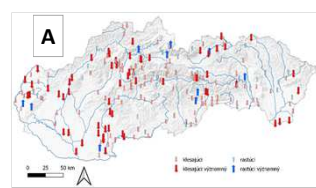
Obr. 2: Hodnotenie trendov za obdobie hydrologických rokov 1981-2010;  
A: Trendy dlhodobých priemerov;  
B: Trendy ročných miním



Obr. 3: Hodnotenie trendov za obdobie hydrologických rokov 1991-2020;  
A: Trendy dlhodobých priemerov;  
B: Trendy ročných miním



Obr. 4: Hodnotenie trendov za obdobie hydrologických rokov 2011-2022;  
A: Trendy dlhodobých priemerov;  
B: Trendy ročných miním



## ZÁVER A DISKUSIA

Pri hodnotení trendov boli zistené výrazné poklesy minimálnych aj priemerných dlhodobých hodnôt na krajnom západe a severozápade Slovenska, v páse od severného po stredné Slovensko, na severe východného Slovenska a na juhovýchode a vonkajšom východe územia.

Porovnaním obdobia 30-ročných radov odporúčaného referenčného obdobia 1991-2020 s obdobím 1981-2010 na základe vyhodnotených trendov hodnôt sme zaznamenali väčší počet významných klesajúcich trendov predovšetkým v centrálnej časti Slovenska. Klesajúci trend sa prejavoval približne v rovnakých oblastiach Slovenska. Obdobie hodnotených posledných 11 rokov však ukazuje výraznejšie poklesy trendov hladín podzemnej vody a výdatnosti prameňov.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] Tahroudi, N., Z., Ghasemieh, H., Abdollahi, K., 2019: The qualitative and quantitative trend analysis of groundwater in Jiroft plain using Modified Mann-Kendall Test. *Desert Ecosystem Engineering Journal, DEEJ* (2019) 8 (4) 31-50.  
[2] <https://community.wmo.int/en/wmo-climatological-normals>