

ZHODNOTENIE HYDROLOGICKÉHO ROKA 2017 Z POHĽADU PODZEMNEJ VODY

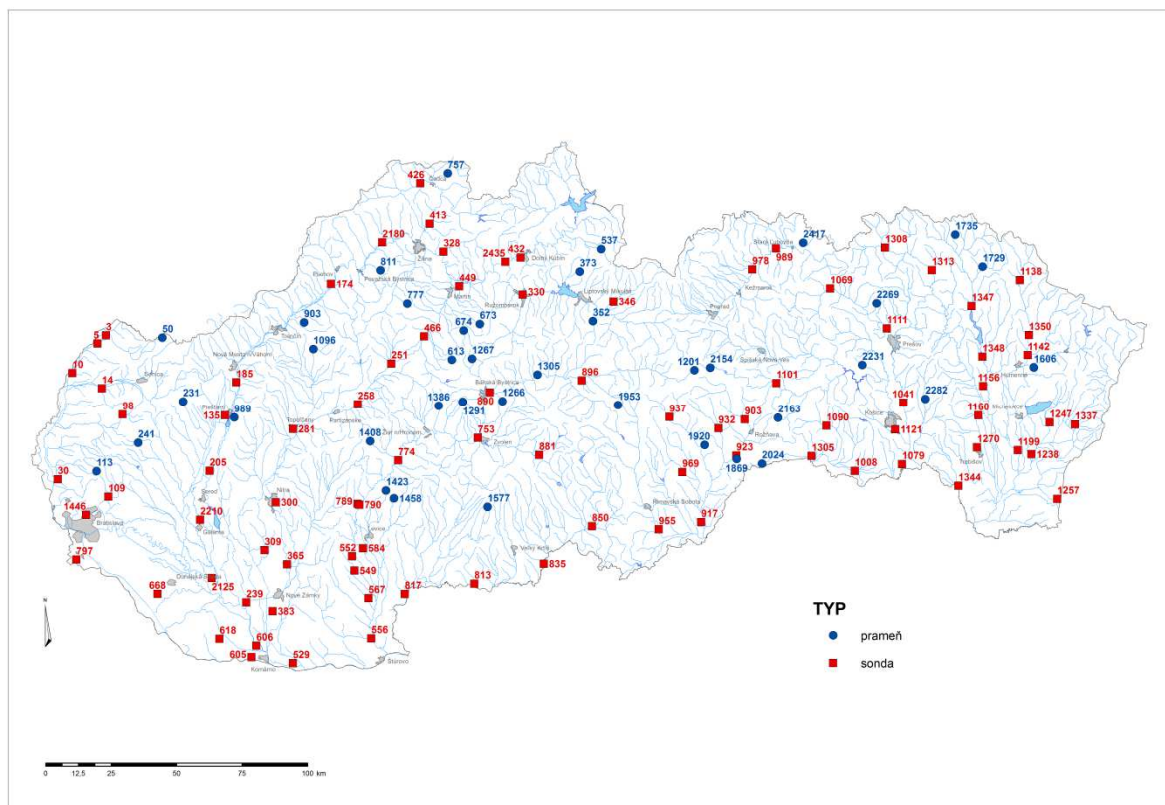
RNDr. Valéria Slivová, PhD.

Ing. Eugen Kullman, PhD.

RNDr. Zuzana Paľušová

Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava

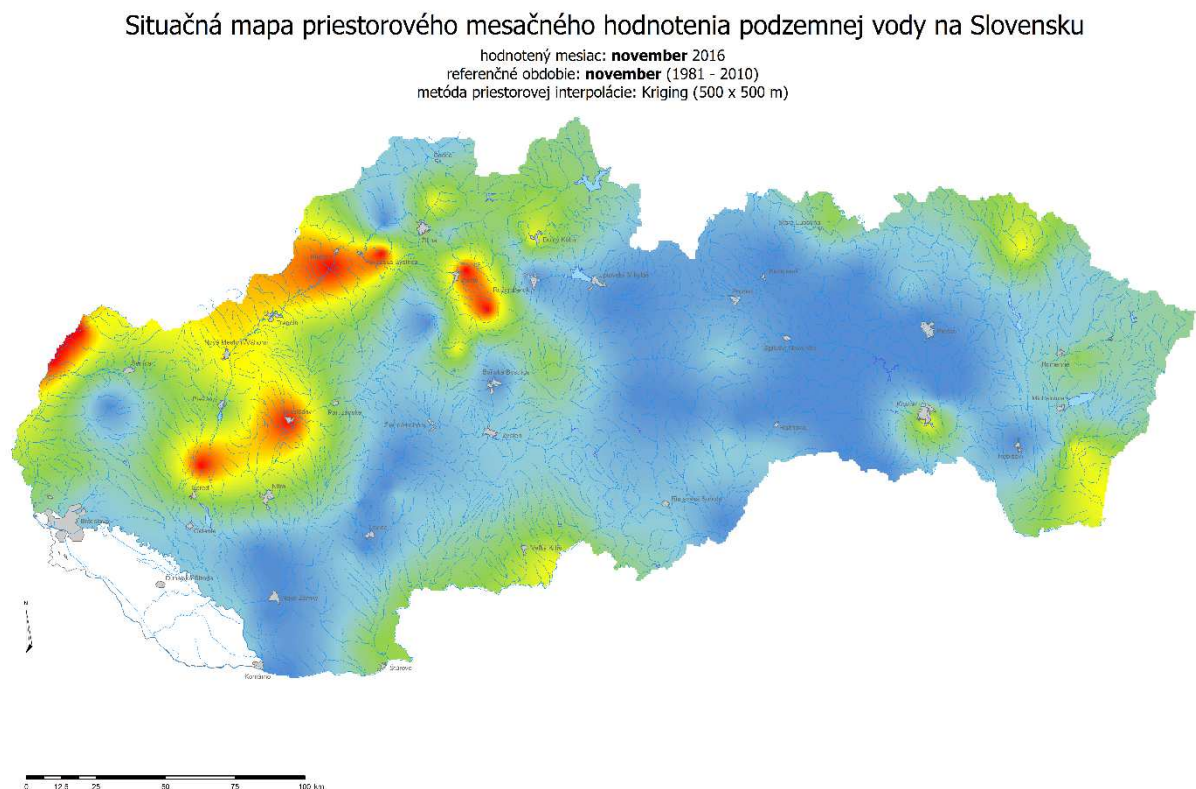
Hodnotenie podzemnej vody za hydrologický rok 2017 (obdobie od 1.11.2016 do 31.10.2017) bolo spracované na základe vybraných 127 referenčných, antropogénne neovplyvnených, pozorovacích objektov na území Slovenska. Predstavujú 8 % z celkového počtu objektov štátnej hydrologickej siete podzemnej vody spravovaných Slovenským hydrometeorologickým ústavom a pozostávajú z 88 sond a 39 prameňov, relatívne homogénne umiestnených na celom území Slovenska (obr. č. 1).



Obr. č. 1 Lokalizácia 127 referenčných pozorovacích objektov podzemnej vody SHMÚ

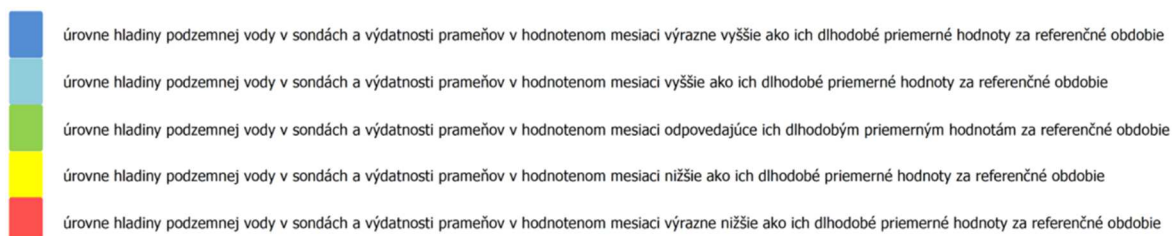
Začiatok hydrologického roka 2017, november 2016, patril k teplotne normálnym mesiacom s priemernou odchýlkou teploty vzduchu na celom území Slovenska 0,6 °C. Z hľadiska hodnotenia zrážkového úhrnu patril medzi normálne mesiace s priestorovým úhrnom zrážok v rámci celého územia 66 mm, čo predstavuje 106 % normálu a prebytok

zrážok 4 mm. V niektorých oblastiach krajiny bol ale zrážkovo podnormálny s mesačným úhrnom atmosférických zrážok od približne 20 – 30 mm, predovšetkým na krajnom severozápade Záhoria, na Spiši a na Šariši. Vzostup hladiny podzemnej vody a výdatností prameňov v mesiaci november bol ovplyvnený hlavne zrážkovými pomermi z predchádzajúceho mesiaca október 2016, ktorý patril medzi zrážkovo nadnormálne mesiace (185 % zrážkového normálu). Hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov boli výrazne vyššie ako ich dlhodobé priemerné hodnoty za referenčné obdobie 1981 - 2010 takmer na celom území Slovenska. Hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov, výrazne nižšie ako ich dlhodobý priemer za referenčné obdobie, sa vyskytli iba v západnej časti Slovenska (v povodí Moravy a stredného Váhu) a to pravdepodobne ako odraz podnormálnych úhrnov zrážok v oblasti Záhoria a krajného severozápadu. Mesiac november 2016 patril z hľadiska hodnotenia podzemnej vody a výdatnosti prameňov medzi nadpriemerné mesiace (jediný nadpriemerný mesiac hydrologického roka 2017) s významným dopĺňaním zvodnených vrstiev (obr. č. 2 , obr. č. 3 a obr. č. 7).



Obr. č. 2 Generalizované zhodnotenie podzemnej vody a výdatnosti prameňov v novembri 2017

Mapové výstupy sú v texte prezentované v súlade s nasledovnou legendou (obr. č. 3).



Obr. č. 3 *Legenda k vybraným mapovým výstupom (obr. č. 2,4,5,6,10)*

Zima 2016/2017 (december 2016 – február 2017) sa na väčšine územia prejavila pomerne veľkým deficitom zrážok, ktorý sa začal kumulovať ešte koncom roka 2016 a trval v podstate až do februára 2017. Najväčší priestorový deficit zrážok (20 mm) v rámci celého územia Slovenska sa prejavil v decembri (62 % zrážkového normálu), ktorý patril medzi podnormálne (suché) mesiace. Zrážkový deficit pokračoval aj v mesiaci január 2017 (ktorý zaraďujeme k suchým mesiacom). Najväčší deficit zrážok bol na západe Slovenska (deficit 22 mm), priestorový úhrn zrážok v rámci celého územia v uvedenom mesiaci predstavuje 59 % normálu. Nasledujúci mesiac február bol teplotne nadnormálny a zrážkovo normálny (86 % zrážkového normálu). Táto klimatická nepriaznivá situácia v zimných mesiacoch spôsobila od decembra 2016 do januára 2017 postupné poklesávanie hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov (obr. č. 8). Mesiac december (obr. č. 7) ešte patril k mierne nadpriemerným mesiacom (najmä v dôsledku doznievania stavu podzemnej vody a naplnenosti hydrogeologických štruktúr z mesiaca november 2016). V januári a februári 2017 sa už ale naplno prejavil deficit zrážok (najmä z januára 2017) a oba mesiace sa zaradili medzi mierne podpriemerné z hľadiska hodnotenia podzemnej vody (obr. č. 7). Najväčší pokles hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov v zimnom období bol zaznamenaný v mesiaci január (obr. č. 8). Zrážkovo normálny február 2017, s najvýznamnejšími zrážkovými úhrnmi (kvapalné zrážky) na strednom Slovensku a topením snehu, už spôsobil výrazný nárast hladiny podzemnej vody v sondách a výdatnosti prameňov, celkovo ho z pohľadu podzemnej vody hodnotíme ako mierne podpriemerný (obr. č. 7).

Jar (marec – máj 2017) bola ako celok teplotne mimoriadne nadnormálna, s priemernou územnou odchýlkou od normálu + 1,6 °C. Bola relatívne najteplejšia na

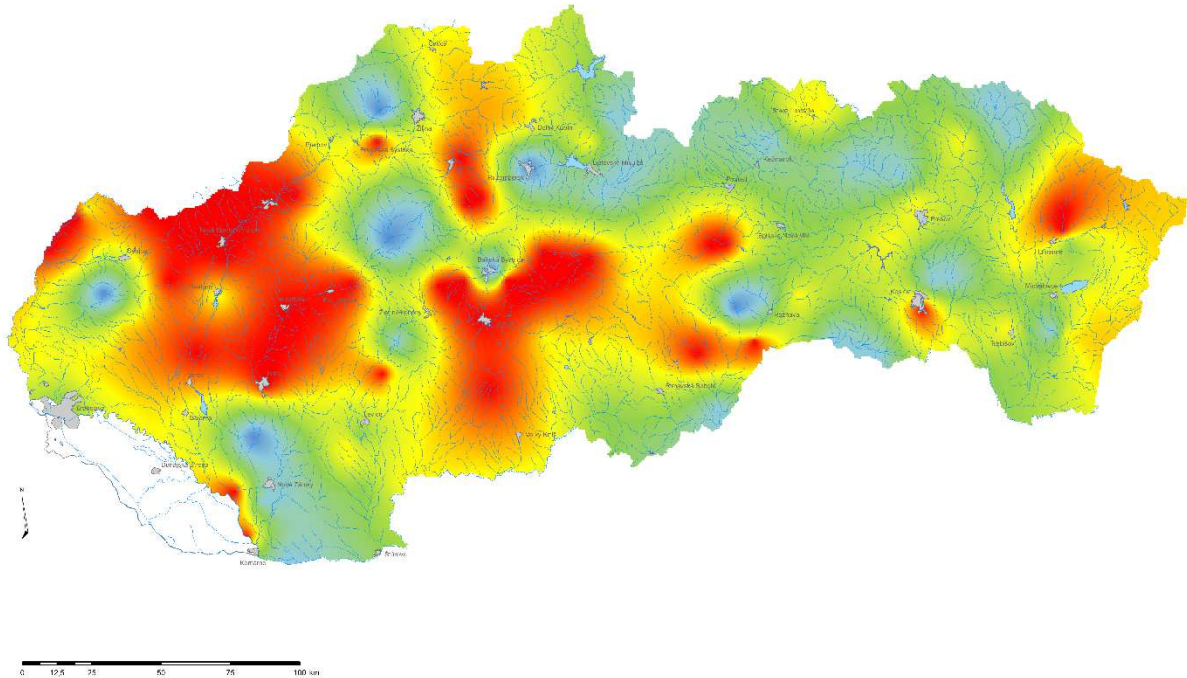
krajnom juhozápade Slovenska a v centrálnej časti Podunajskej nížiny, naopak najchladnejšia na severozápade Slovenska a vo vysokých horských polohách. Z hľadiska zrážkového úhrnu bol mesiac marec podnormálny (77 % zrážkového normálu), najväčší nedostatok zrážok sa prejavil hlavne v západnej časti Slovenska s úhrnom zrážok 28 mm a deficitom 15 mm. V apríli nastala opačná situácia a tento mesiac bol celkovo hodnotený ako veľmi vlhký (158 % zrážkového normálu). Nasledujúci mesiac máj bol, napriek tomu, že atmosférické zrážky sa v priebehu mája vyskytovali pomerne pravidelne (predovšetkým však len vo forme lokálnych prehánok a búrok), zrážkovo podpriemerný mesiac (83 % dlhodobého normálu). Najmenej pršalo na západnom Slovensku (kde zrážkový deficit dosiahol až 42 mm), najviac zrážok spadlo v oblasti Tatranskej Javoriny (155 mm, 140 % dlhodobého normálu). Z hľadiska hodnotenia podzemnej vody a výdatnosti prameňov patril marec k priemerným mesiacom, pravdepodobne ešte ako dôsledok doznievania zrážkovo normálneho, ale z pohľadu podzemnej vody mierne podpriemerného mesiaca február 2017 (obr. č. 7). Vplyvom podnormálnych úhrnov zrážok v zimno – jarnom období dochádza k miernemu kolísaniu hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov s najvýraznejším poklesom na prelome marec - apríl (odozva zrážkovo podnormálneho mesiaca marec, obr. č. 8). Apríl bol vyhodnotený v podzemnej vode ako podpriemerný mesiac (obr. č. 7). Hladina výrazne nižšia, prípadne nižšia ako je dlhodobý priemer referenčného obdobia 1981 - 2010 sa vyskytovala takmer na celom Slovensku (obr. č. 4). Vplyvom spomínaných aprílových zrážok došlo k postupnému dopĺňaniu zásob podzemnej vody, ktoré sa prejavili s oneskorením na prelome apríl - máj miernym nárastom hladiny podzemnej vody a veľmi miernym nárastom výdatností prameňov (obr. č. 8). Máj z pohľadu hodnotenia podzemnej vody spadá medzi priemerné mesiace (obr. č. 7).

Leto 2017 (jún – august) skončilo na väčšine analyzovaných meteorologických staníc ako druhé až štvrté najteplejšie aspoň od roku 1951. Jún 2017 bol na území Slovenska silne až mimoriadne teplotne nadnormálny, s priemernou územnou odchýlkou + 3,2 °C. Z hľadiska množstva atmosférických zrážok patril k podpriemerným mesiacom (76 % dlhodobého priemeru, 65 mm), priestorové rozloženie zrážok bolo vzhľadom na častý výskyt prehánok a búrok pomerne nerovnomerné. Nasledujúci mesiac júl bol teplotne nadnormálny s priemernou územnou odchýlkou + 1,6 °C, z pohľadu priestorového mesačného úhrnu bol zrážkovo normálny (102 % dlhodobého priemeru). August patril medzi teplotne mimoriadne nadnormálne mesiace, s priemernou územnou odchýlkou +3,3°C. Z hľadiska priestorového mesačného úhrnu bol august zrážkovo podpriemerný (81 % dlhodobého priemeru). Toto mimoriadne teplé a na zrážky nie veľmi bohaté leto malo negatívny vplyv na hladinu

podzemnej vody a výdatnosť prameňov (obr. č. 8). Treba zároveň zdôrazniť, že zrážky v letných mesiacoch boli prevažne búrkového charakteru, s rýchlym povrchovým odtokom a malým podielom efektívnych zrážok, ktoré by dokázali významnejšie ovplyvniť stav podzemnej vody. Výsledkom bolo, že letné mesiace hydrologického roka 2017 sa zaradili k podpriemerným mesiacom (obr. č. 7).

Situačná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku

hodnotený mesiac: **apríl** 2017
referenčné obdobie: **apríl** (1981 - 2010)
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)

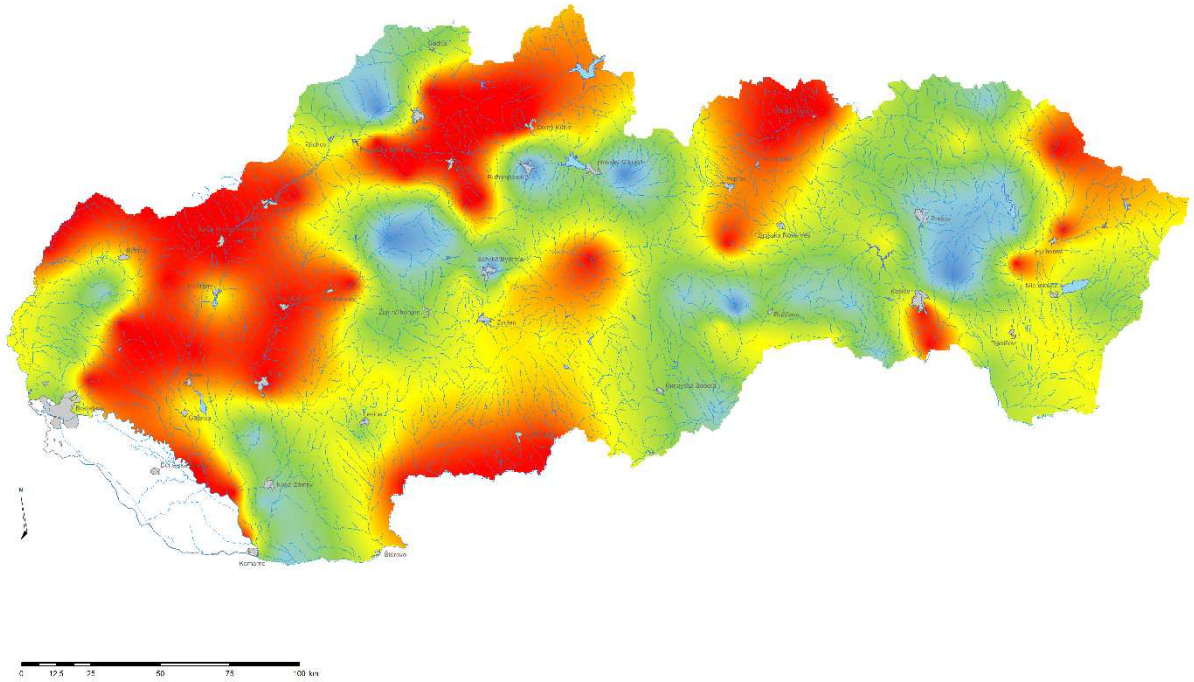


Obr. č. 4 Generalizované zhodnotenie podzemnej vody a výdatnosti prameňov v apríli 2017

Od začiatku leta dochádzalo k výrazným poklesom hladiny podzemnej vody a výdatností prameňov, mesiac júl bol druhý najsuchší mesiac a mesiac august najsuchší mesiac hodnoteného obdobia hydrologického roka 2017 (obr. č 7). Hladina podzemnej vody a výdatnosť prameňov bola v mesiaci júl výrazne nižšia takmer na celom Slovensku s najväčšou intenzitou v povodí hornej časti Moravy, na strednom Váhu, v povodí Hrona, hornej a dolnej časti Hornádu, v povodí Popradu a z časti aj Bodrogu (obr. č. 5). V auguste došlo len k minimálnym zmenám, situácia sa veľmi mierne zlepšila iba v povodí stredného Hrona a Popradu, naopak sa výraznejšie zhoršila na západe Slovenska, v oblasti Oravy a Kysúc a na krajnom severovýchode Slovenska (obr. č. 6).

Situačná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku

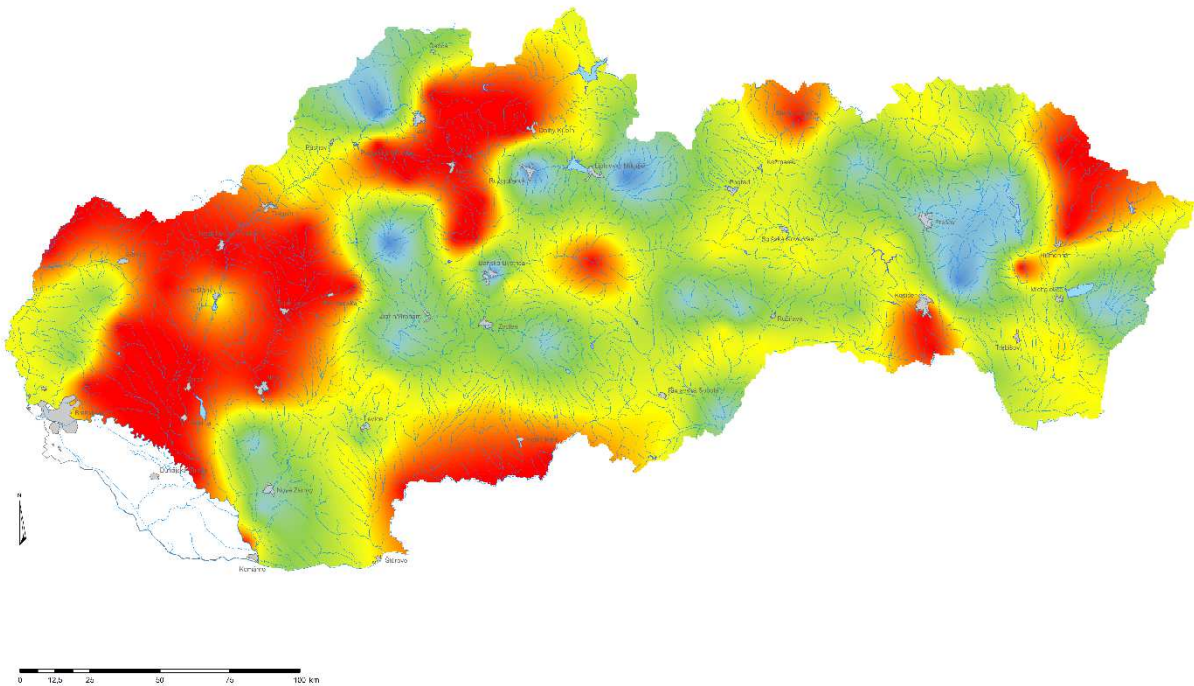
hodnotený mesiac: **júl** 2017
referenčné obdobie: **júl** (1981 - 2010)
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)



Obr. č. 5 Generalizované zhodnotenie podzemnej vody a výdatnosti prameňov v júli 2017

Situačná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku

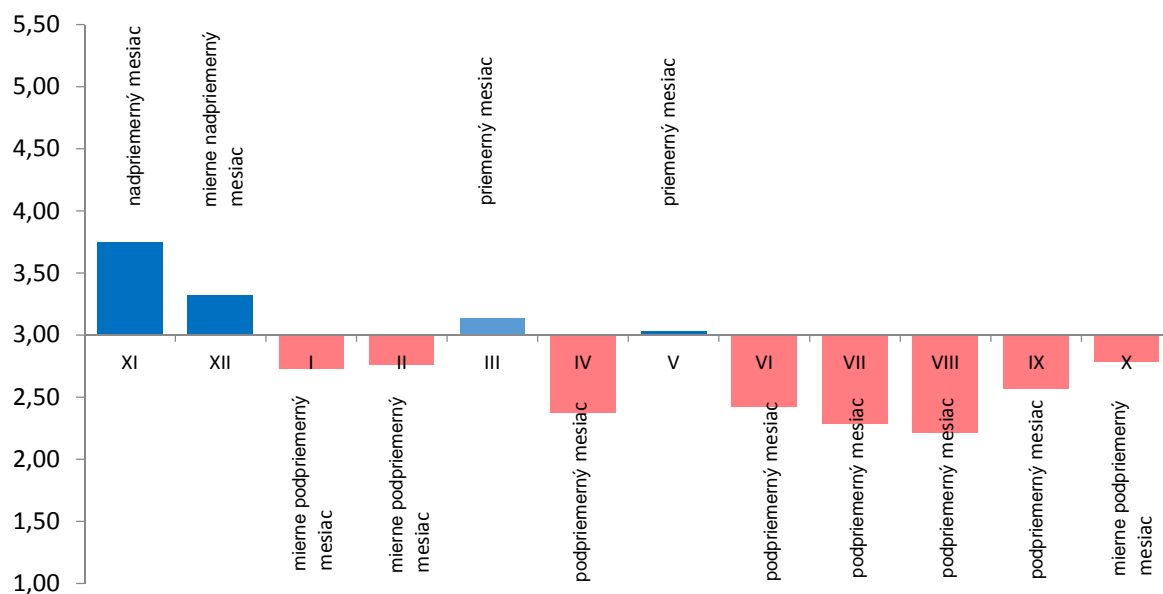
hodnotený mesiac: **august** 2017
referenčné obdobie: **august** (1981 - 2010)
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)



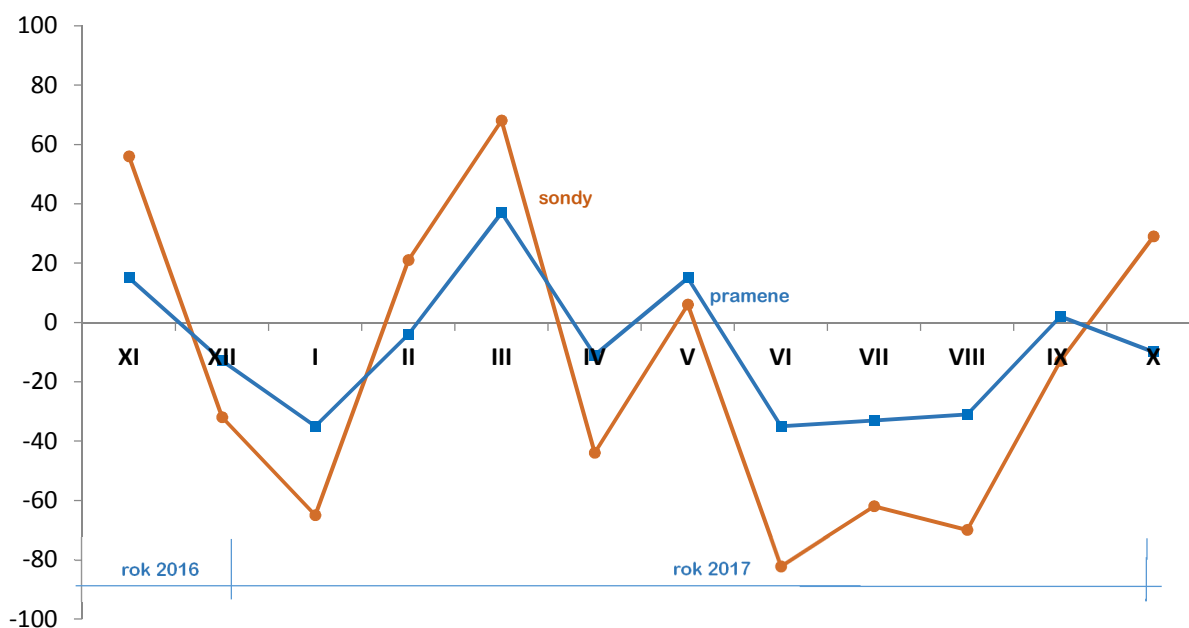
Obr. č. 6 Generalizované zhodnotenie podzemnej vody a výdatnosti prameňov v auguste 2017

September 2017 bol teplotne normálny mesiac s priemernou územnou odchýlkou + 0,1 °C, zrážkovo bol silne až mimoriadne nadnormálny (126 mm, 200 % dlhodobého priemeru). Z pohľadu priestorového úhrnu zrážok, absolútne aj relatívne najviac zrážok spadlo na strednom Slovensku, priestorový úhrn zrážok tu dosiahol 165 mm (229 % dlhodobého priemeru), naopak najmenej na západnom Slovensku (95 mm, 179 % dlhodobého priemeru). To sa prejavilo aj v podzemnej vode, kde na západnom Slovensku ostávajú hodnoty hladiny a výdatnosti prameňov naďalej výrazne nižšie ako je dlhodobý priemer, ale na strednom Slovensku dochádza k zlepšeniu situácie, a to hlavne na severe stredného Slovenska (povodie horného Váhu), v povodí Hrona a horných častiach povodia Hornádu. Z pohľadu hodnotenia podzemnej vody zaraďujeme síce mesiac september medzi podpriemerné mesiace, ale s dokumentovanými nárastmi hladín podzemnej vody a výdatností prameňov a s tendenciou dosiahnutia priemerných hodnôt referenčného obdobia (obr. č. 7 a obr. č. 8 – odozva vysokých zrážkových úhrnov). Október bol na väčšine územia Slovenska veľmi podobný ako predošlý mesiac a spadá medzi mierne podpriemerné mesiace (obr. č. 7). Bol teplotne normálny s priemernou územnou odchýlkou + 0,6 °C, pri zhodnotení množstva atmosférických zrážok nadnormálny (138 % dlhodobého priemeru). Opäť z pohľadu priestorového úhrnu zrážok, absolútne aj relatívne najviac zrážok spadlo na strednom Slovensku (108 mm, 159 % dlhodobého normálu). Od konca leta až do októbra dochádza vplyvom zrážok najmä k výraznému nárastu hladín podzemnej vody, na druhej strane k miernemu poklesu výdatnosti prameňov (obr. č. 8) . Predpokladáme, že u prameňov sa dokumentované zrážkové úhrny za október prejavia pozitívne až s odstupom v novembri 2017.

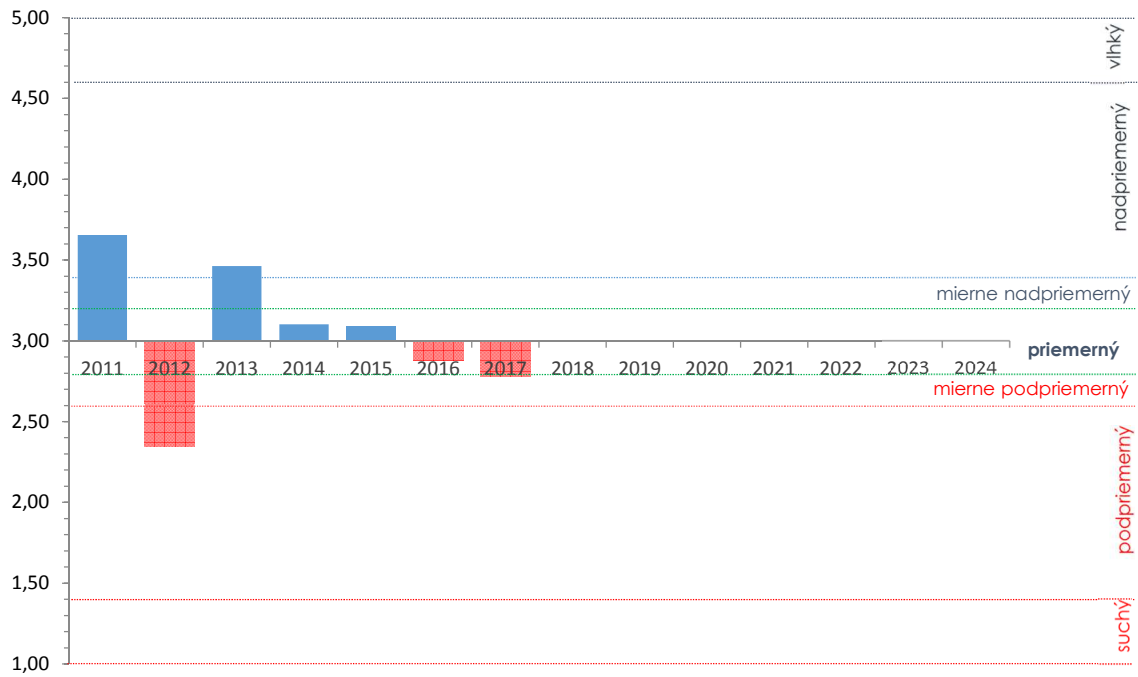
Väčšina mesiacov v hydrologickom roku 2017 bola zaradená do kategórie mierne podpriemerných, resp. podpriemerných a hydrologický rok 2017 sa zaradil k priemerným až mierne podpriemerným rokom (obr. č. 9). Pri komplexnom posúdení hydrologického roka 2017 možno konštatovať, že hladina podzemnej vody a výdatnosť prameňov, výrazne nižšia ako je dlhodobý priemer referenčného obdobia, sa vyskytla hlavne na západe Slovenska, na hornej Morave a v povodí stredného Váhu. Hodnoty nižšie ako dlhodobé priemery sa vyskytovali hlavne v hornej časti povodia Váhu, v povodí Hrona a na východe v povodí Bodrogu, Latorice a Cirochy (obr. č. 10). V predošlom hydrologickom roku 2016 sa sucho, resp. hladina výrazne nižšia ako je dlhodobý priemer referenčného obdobia vyskytla hlavne na východe Slovenska, zatiaľ čo tento hydrologický rok sucho v podzemnej vode výraznejšie postihlo skôr západ územia Slovenska.



Obr. č. 7 Hodnotenie jednotlivých mesiacov hydrologického roka 2017 z pohľadu podzemnej vody



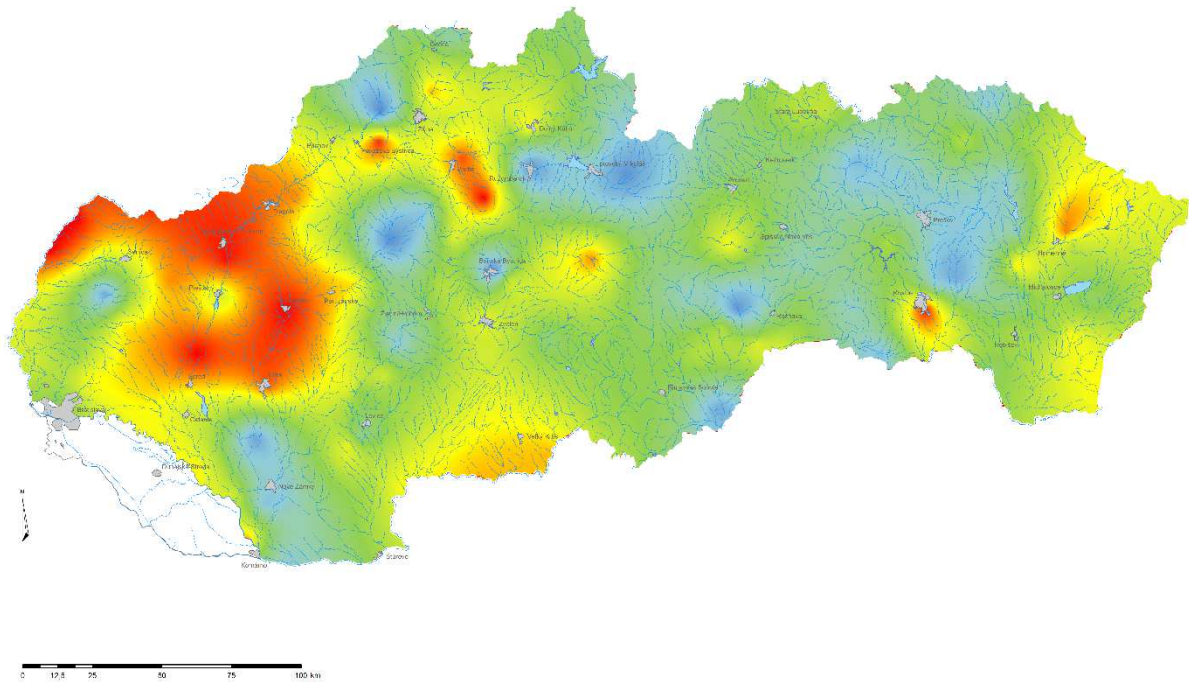
Obr. č. 8 Kumulatívne zobrazenie medzimesačných zmien v objektoch podzemnej vody (nárasty/poklesy hladiny podzemnej vody, resp. výdatností prameňov) v hodnotenom hydrologickom roku 2017



Obr. č. 9 Hydrologický rok 2017 v kontexte s vyhodnotením hydrologických rokov 2011 - 2016

Situačná mapa priestorového hodnotenia dopadov sucha na podzemnú vodu Slovenska v hydrologickom roku 2017

hodnotené obdobie: **hydrologický rok 2017**
referenčné obdobie: **hydrologické roky** od 1981 do 2010
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)



Obr. č. 10 Generalizované zhodnotenie podzemnej vody v hydrologickom roku 2017