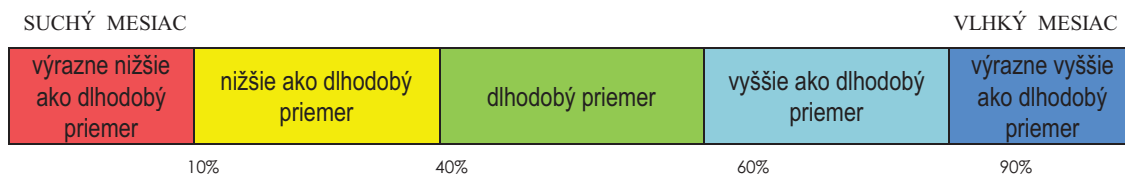


## 6. MESAČNÉ HODNOTENIE PODZEMNÝCH VÔD

S ohľadom na detailnejšie hodnotenie podzemných vôd v roku 2017 bolo spracované mesačné hodnotenie podzemných vôd obdobia od novembra 2016 po december 2017 (14 mesiacov). Hodnotenie bolo realizované na vybraných 135 objektoch štátnej pozorovacej siete podzemných vôd (96 sond a 39 prameňov). Výber objektov bol uskutočnený tak, aby zvolené monitorovacie objekty priestorovo relatívne homogénne pokrývali celé územie Slovenska.

Analytické hodnotenie bolo založené na štatistickom posúdení jednotlivých mesačných priemerov na objekte v hodnotenom roku k dlhodobým mesačným priemerom vybraného referenčného obdobia – reprezentovaného ucelenými neprerušnými radmi meraní (v našom prípade bolo zvolené obdobie 1981 – 2010).



Mesačné priemery meraní na objekte v hodnotenom období boli následne priradované k vypočítaným kvantilom pre jednotlivé mesiace/objekt.

## PRIESTOROVÉ MESAČNÉ HODNOTENIA PODZEMNEJ VODY

Hodnotenie podzemnej vody za hydrologický rok 2017 (obdobie od 1.11.2016 do 31.10.2017) bolo spracované na základe výsledkov monitorovania na vybraných 135 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 96 sond a 39 prameňov, relatívne homogénne umiestnených na celom území Slovenska.

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 podzemných vôd.

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. Mesiac december 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. Najväčší pokles hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov v zimnom období bol zaznamenaný v mesiaci január. 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.

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. 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). Apríl bol vyhodnotený v podzemnej vode ako podpriemerný mesiac. Hladina výrazne nižšia, prípadne nižšia ako je dlhodobý priemer referenčného obdobia 1981 - 2010 sa vyskytovala takmer na celom Slovensku. 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. Máj z pohľadu hodnotenia podzemnej vody spadá medzi priemerné mesiace.

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 + 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 hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov. 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

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. 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. V auguste došlo len k minimálnym zmenám, situácia sa veľmi mierne

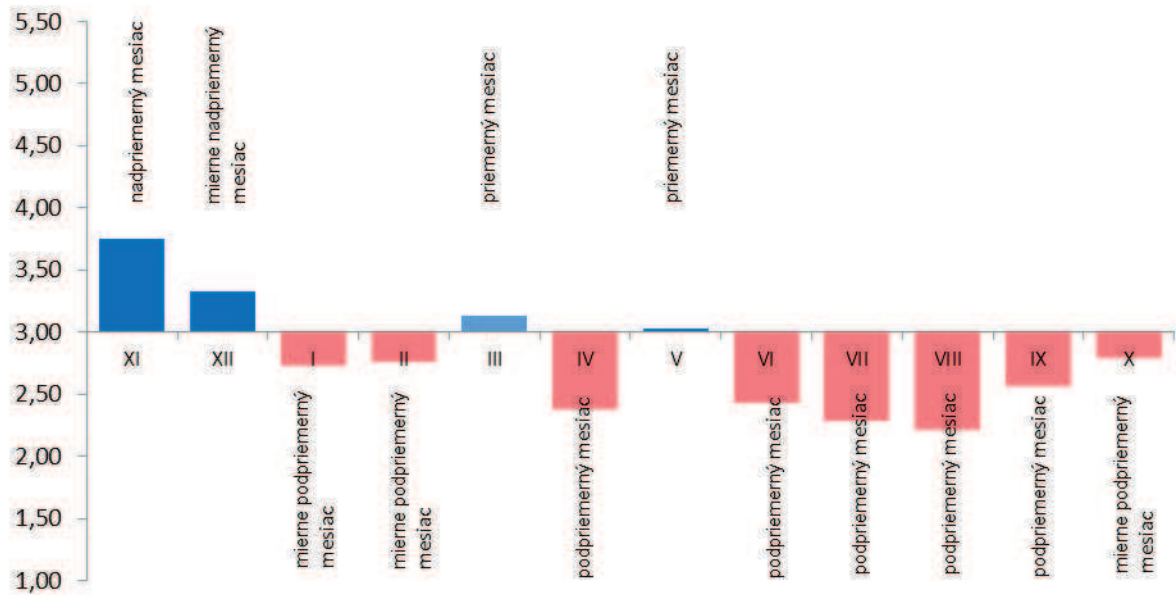
zlepšila iba v povodí stredného Hrona a Popradu, naopak sa výraznejšie zhoršila na západe Slovenska, v oblasti Oravy a Kysúc a na krajnom severovýchode Slovenska.

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 zaradíme síce mesiac september medzi podpriemerné mesiace, ale s dokumentovanými nárastmi hladín podzemnej vody a výdatností prameňov a s tendenciou dosiahnutia priemerných hodnôt referenčného obdobia. Október bol na väčšine územia Slovenska veľmi podobný ako predošlý mesiac a spadá medzi mierne podpriemerné mesiace. 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. 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.

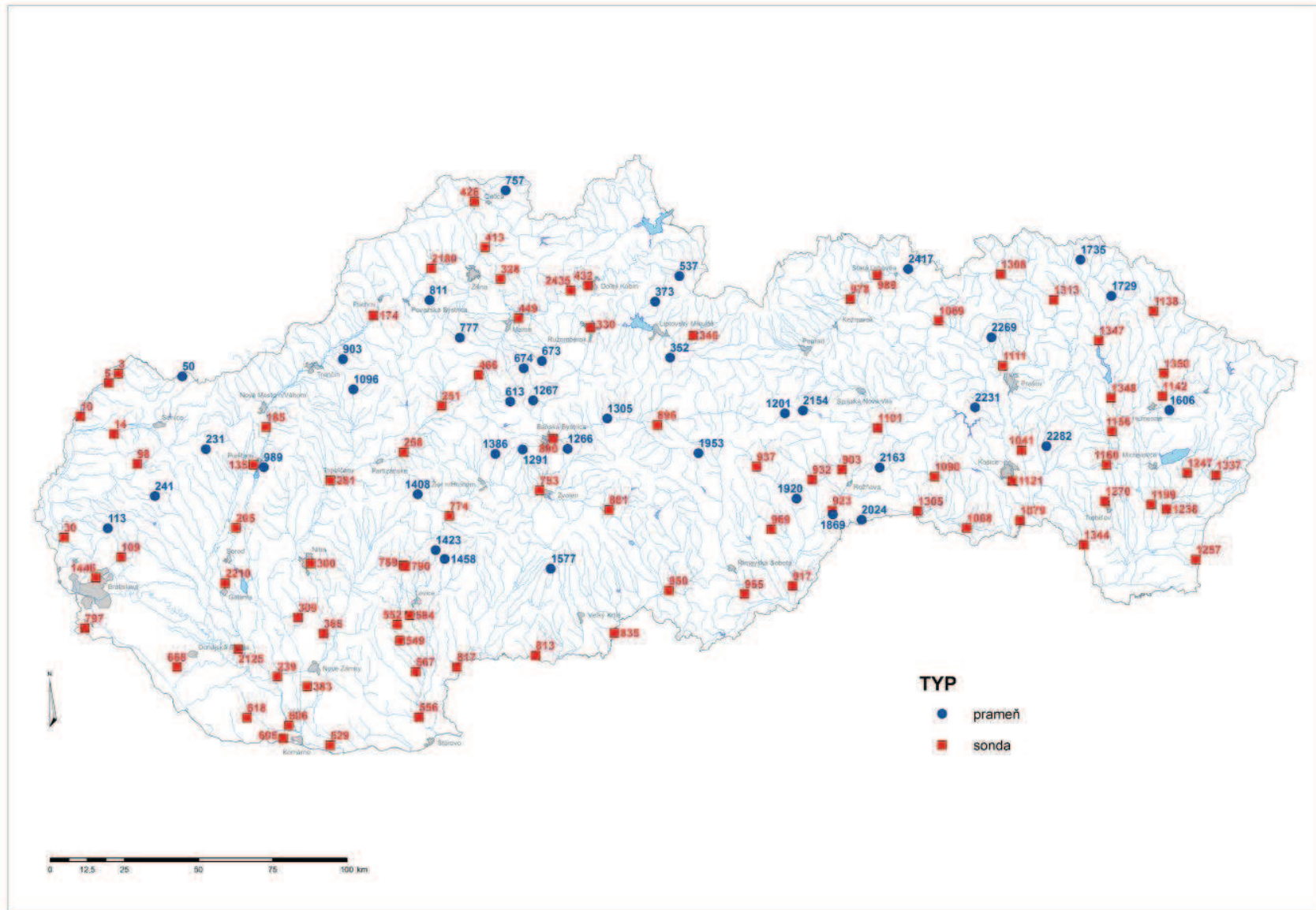
Pri komplexnom posúdení hydrologického roka 2017 možno konštatovať, že hladina podzemnej vody a výdatnosť prameňov, výrazne nižšia ako je dlhodobý priemer referenčného obdobia, sa vyskytla hlavne na západe Slovenska, na hornej Morave a v povodí stredného Váhu. Hodnoty nižšie ako dlhodobé priemery sa vyskytovali hlavne v hornej časti povodia Váhu, v povodí Hrona a na východe v povodí Bodrogu, Latorice a Cirochy. 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 suchu v podzemnej vode výraznejšie postihlo skôr západ územia Slovenska.

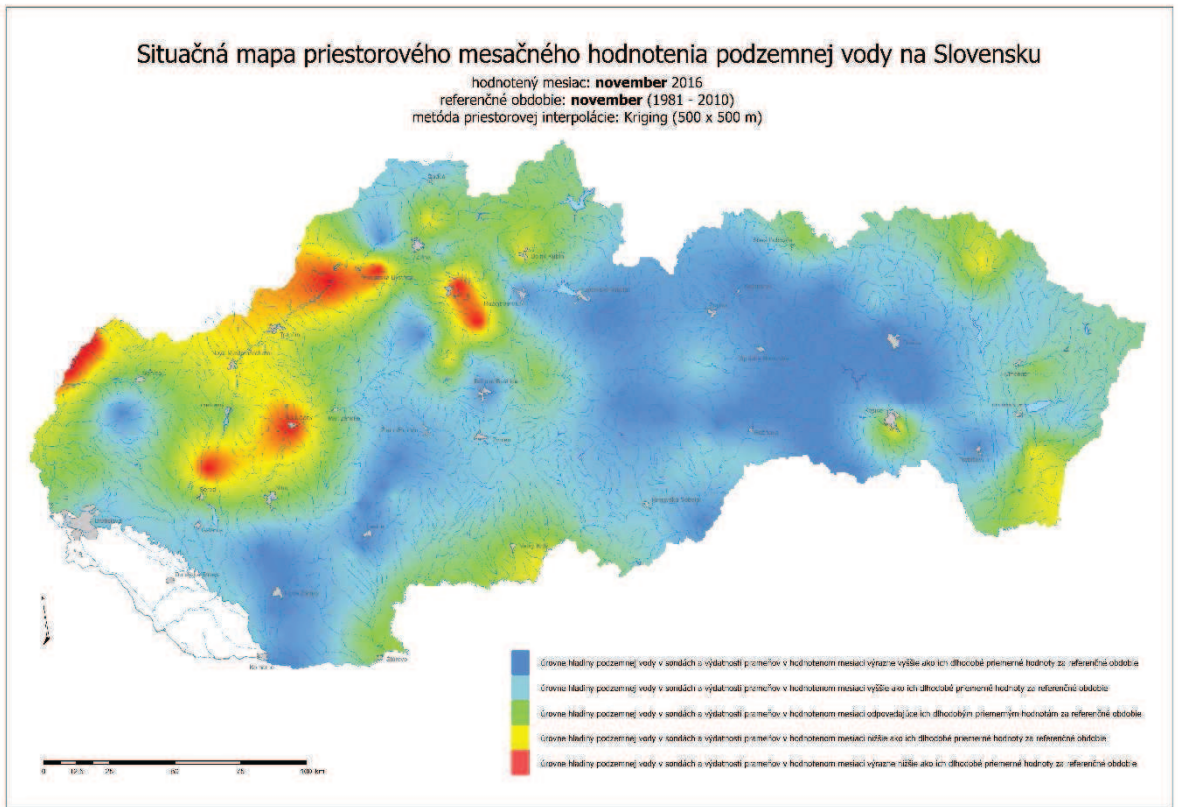


*Hodnotenie jednotlivých mesiacov hydrologického roka 2017 z pohľadu podzemnej vody*

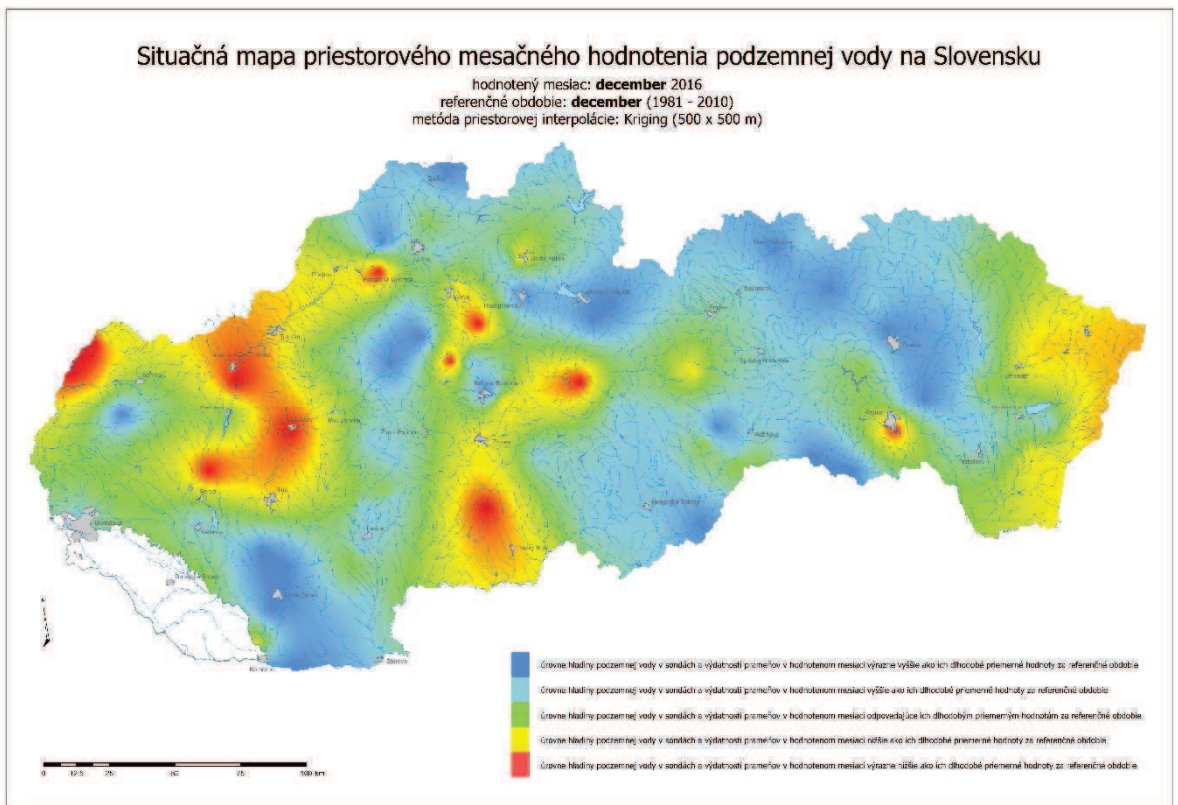
SITUAČNÁ MAPA ROZMIESTNENIA 135 VYBRANÝCH (REFERENČNÝCH) OBJEKTOV ŠTÁTNEJ HYDROLOGICKEJ SIETE PODZEMNÝCH VÔD  
VSTUPUJÚCICH DO MESAČNÉHO HODNOTENIA PODZEMNÝCH VÔD NA SLOVENSKU ZA OBDOBIE XI. 2016 - XII. 2017



NOVEMBER 2016

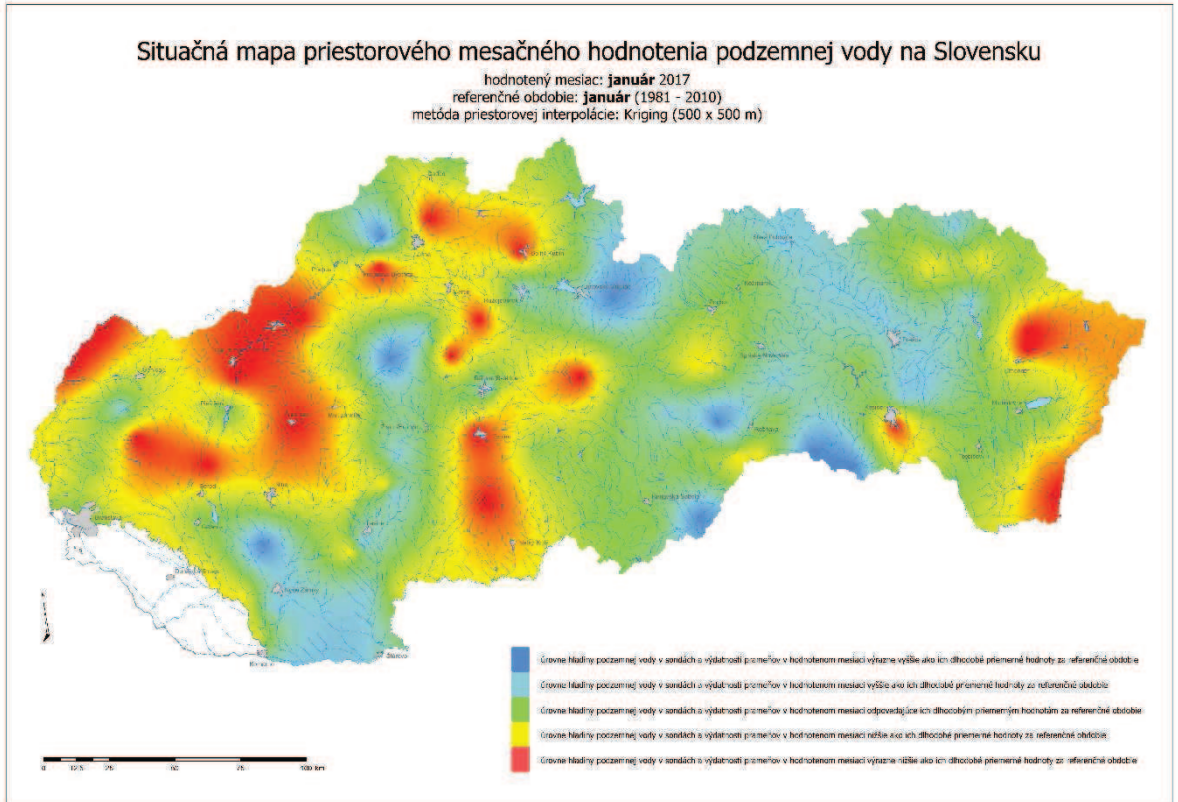


DECEMBER 2016

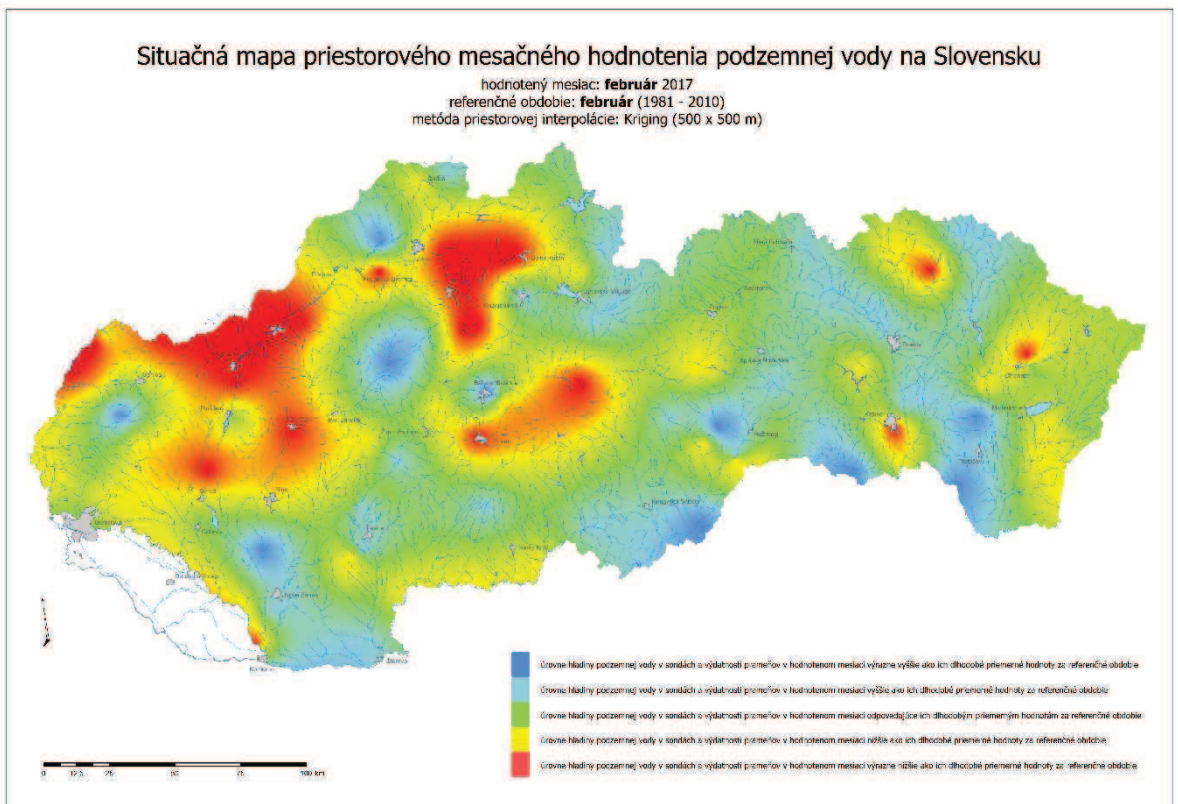




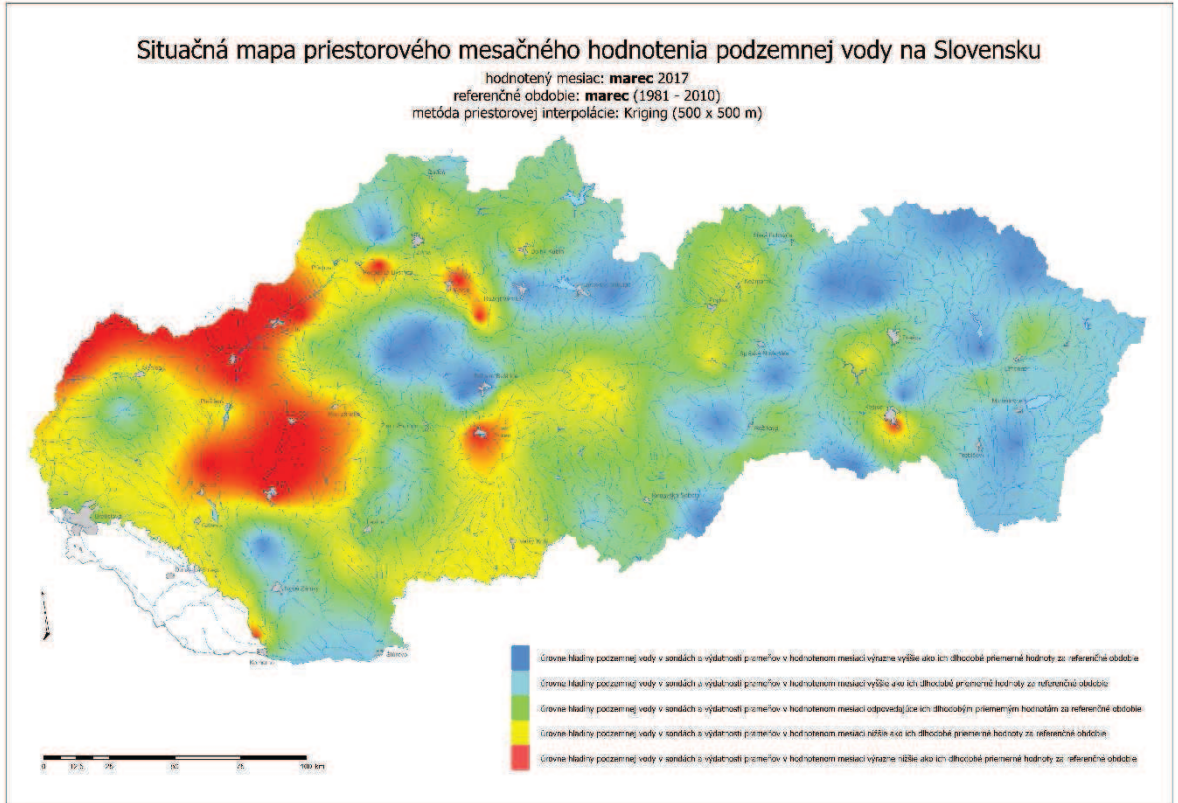
JANUÁR 2017



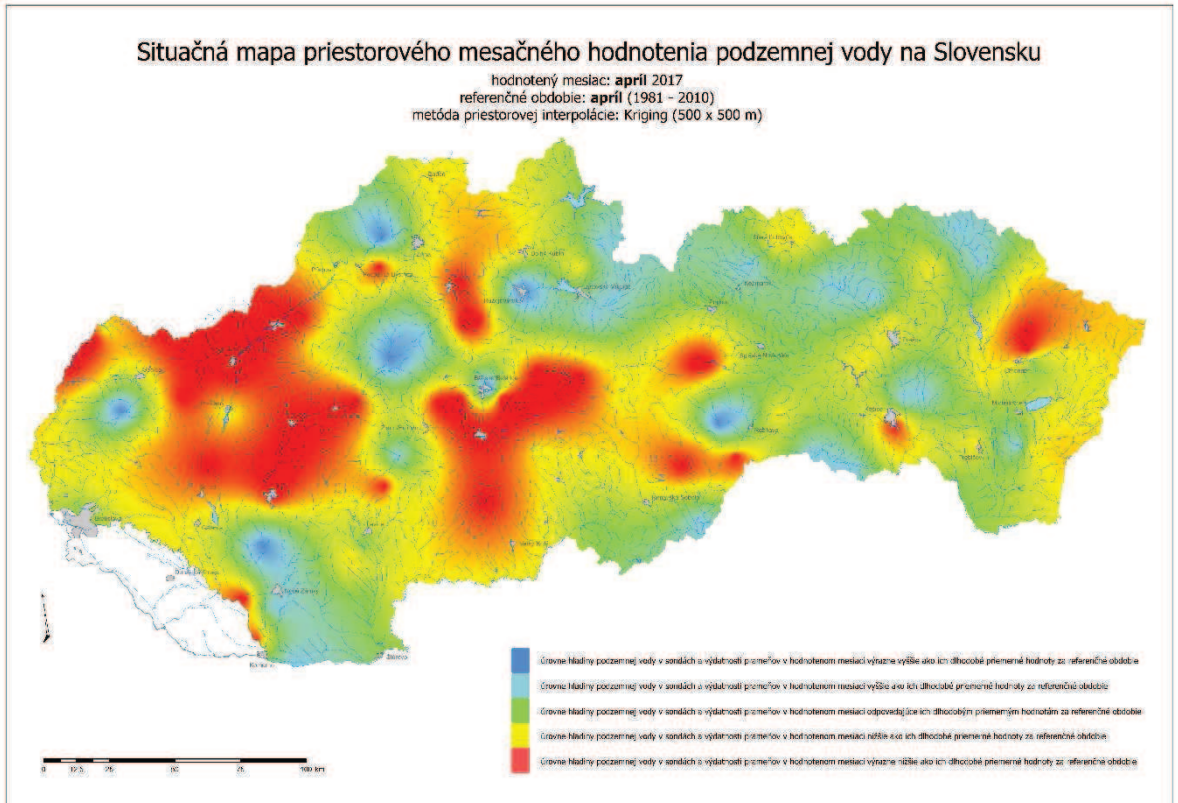
FEBRUÁR 2017



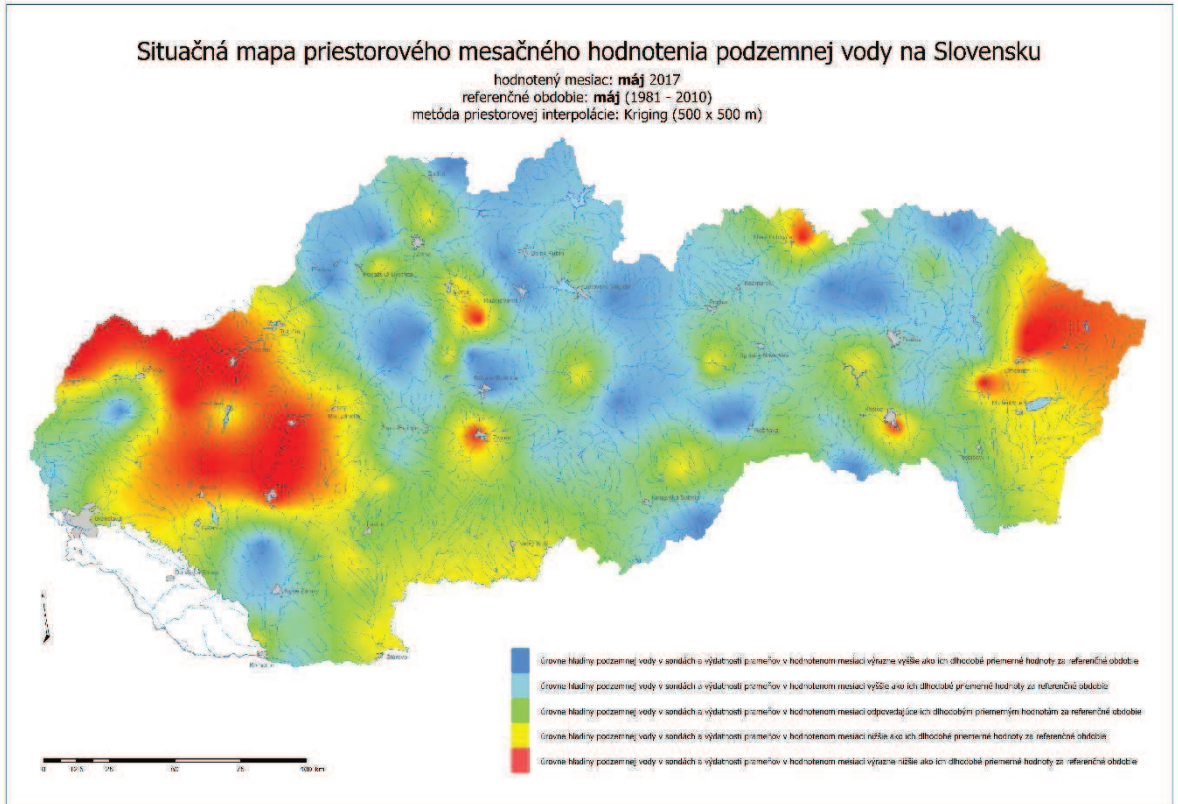
MAREC 2017



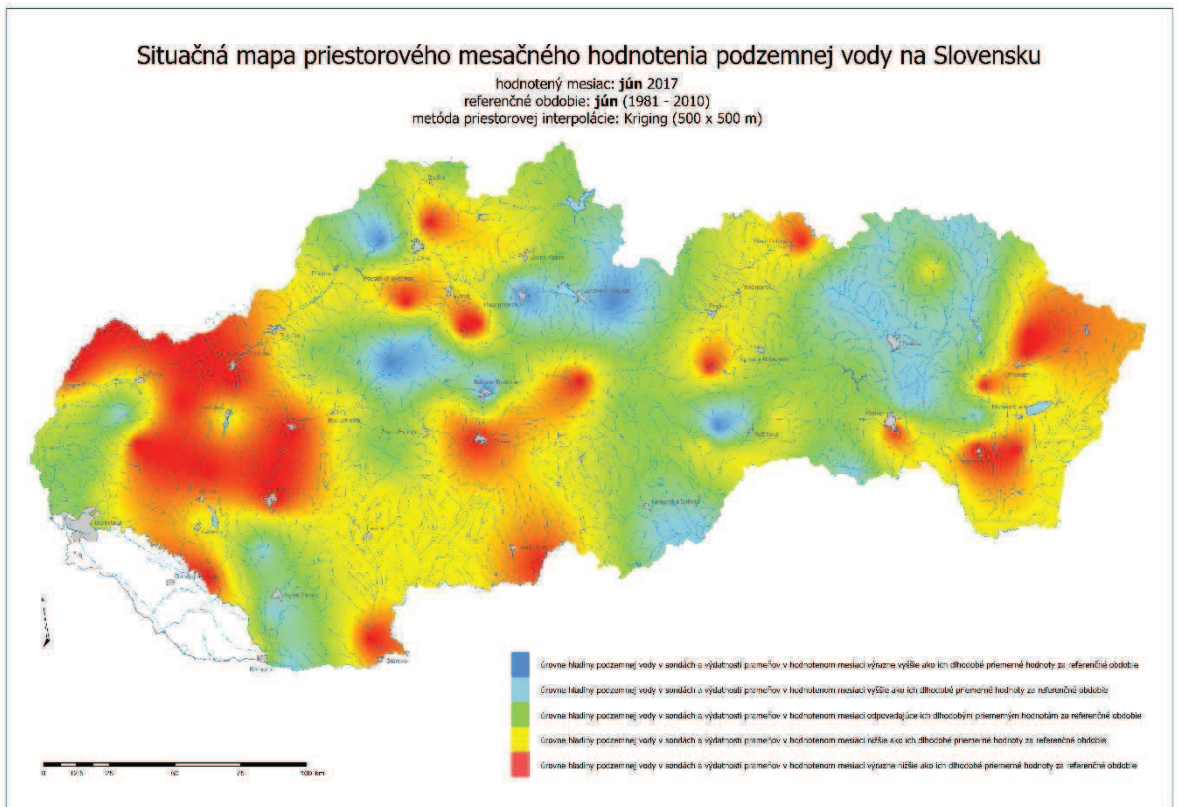
APRÍL 2017



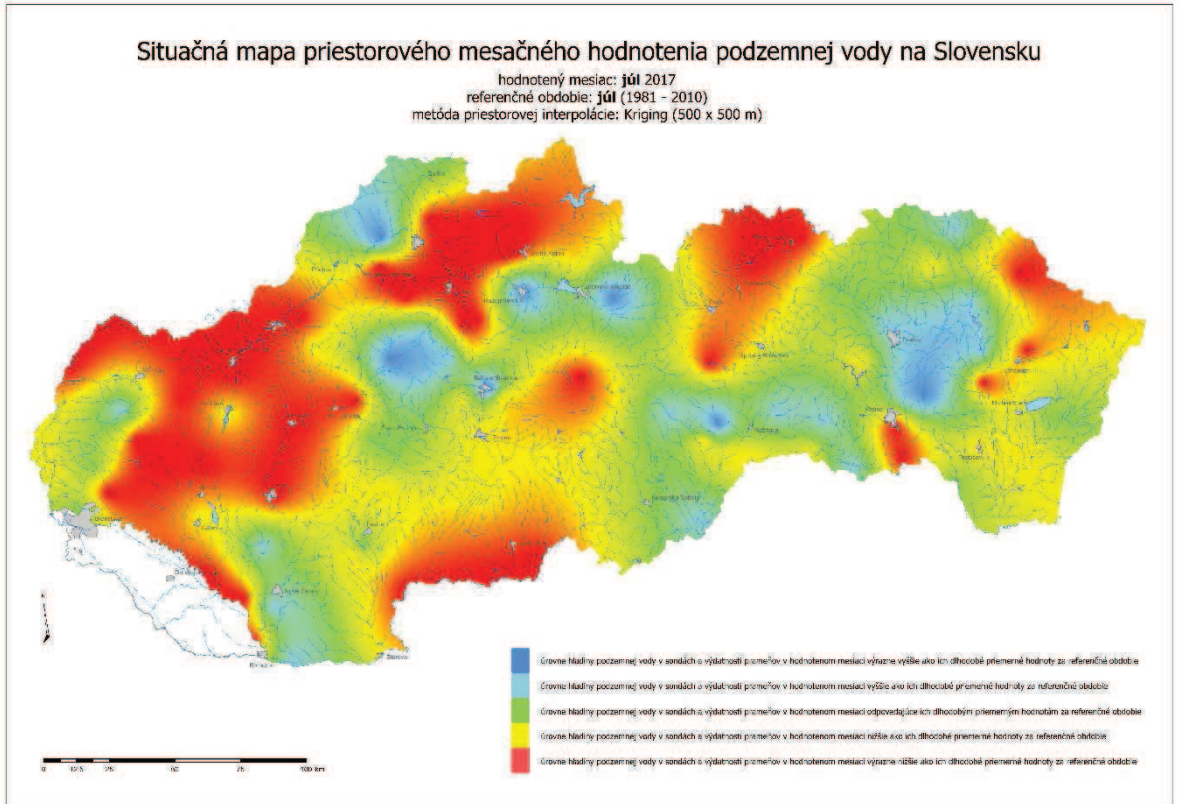
MÁJ 2017



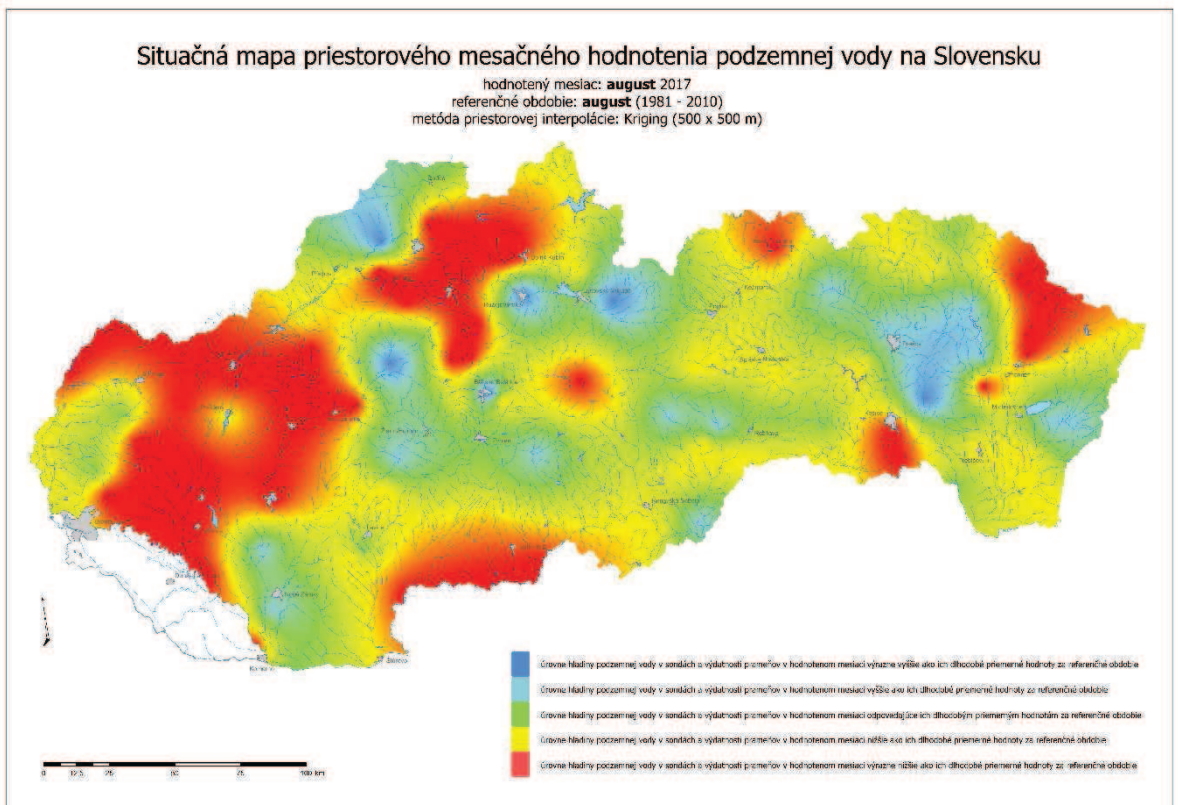
JÚN 2017



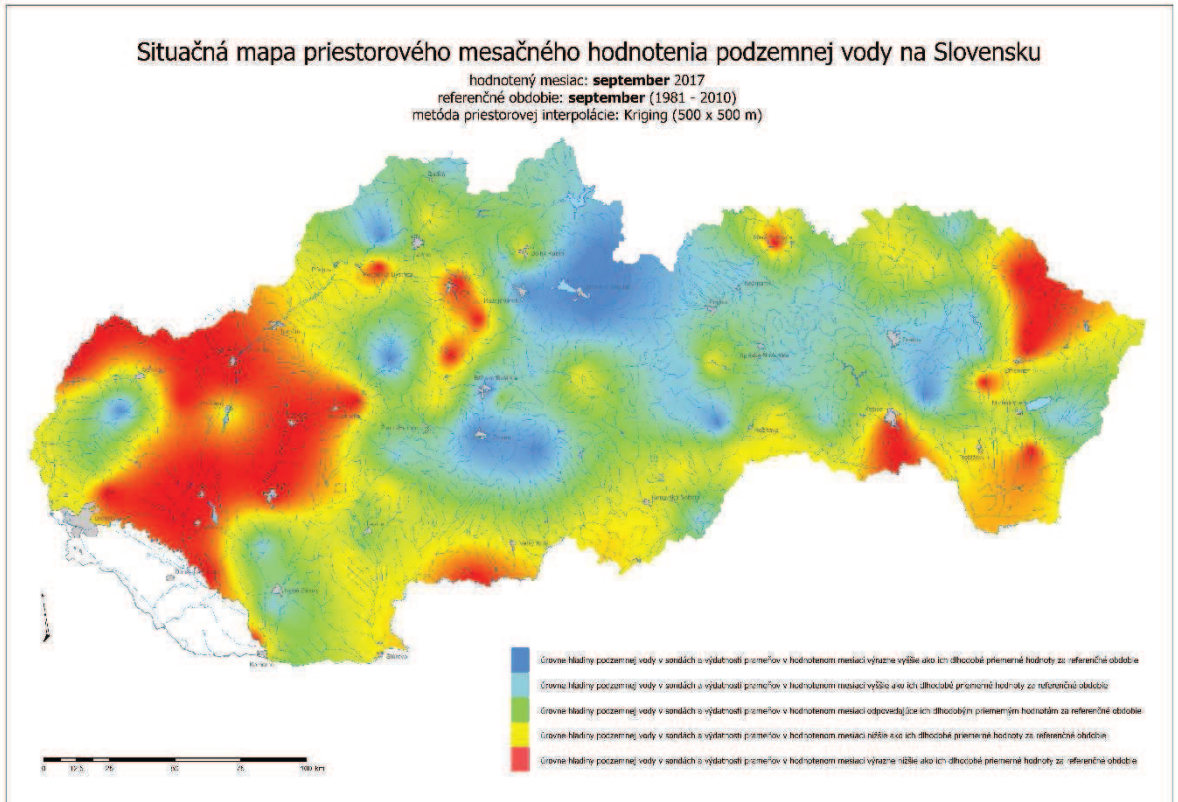
JÚL 2017



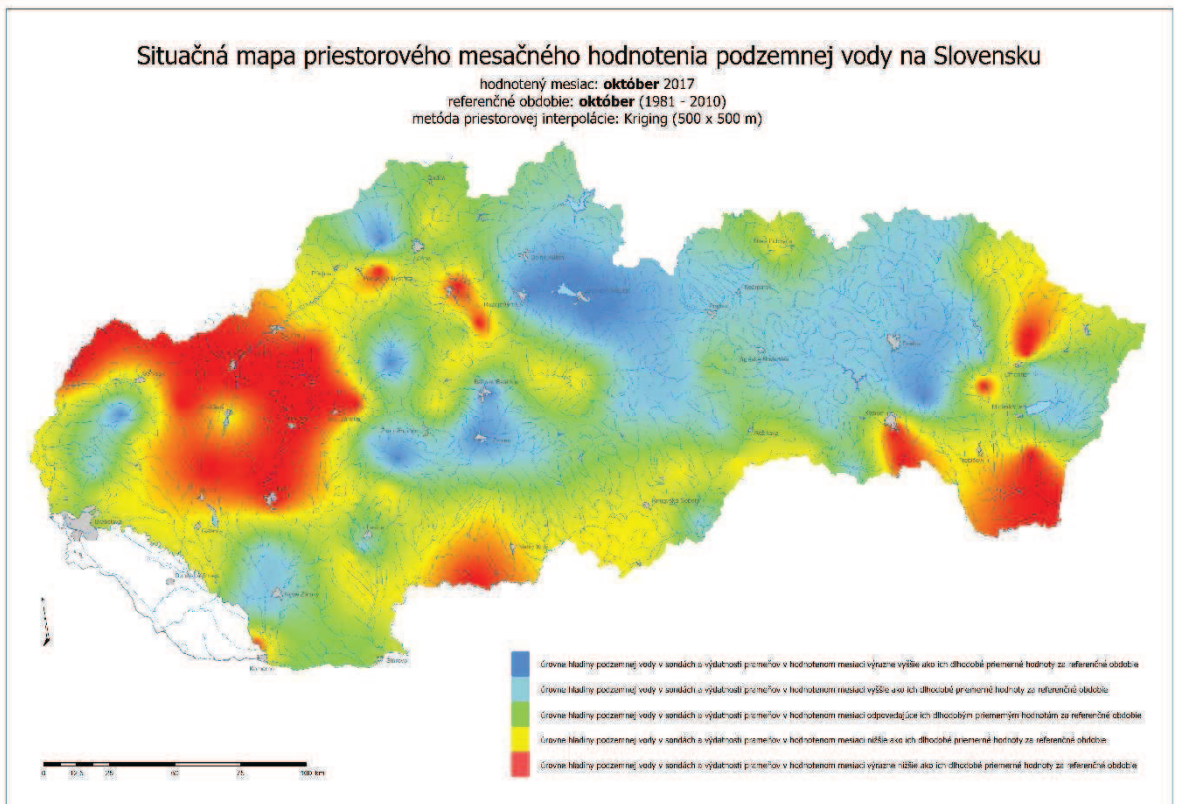
AUGUST 2017



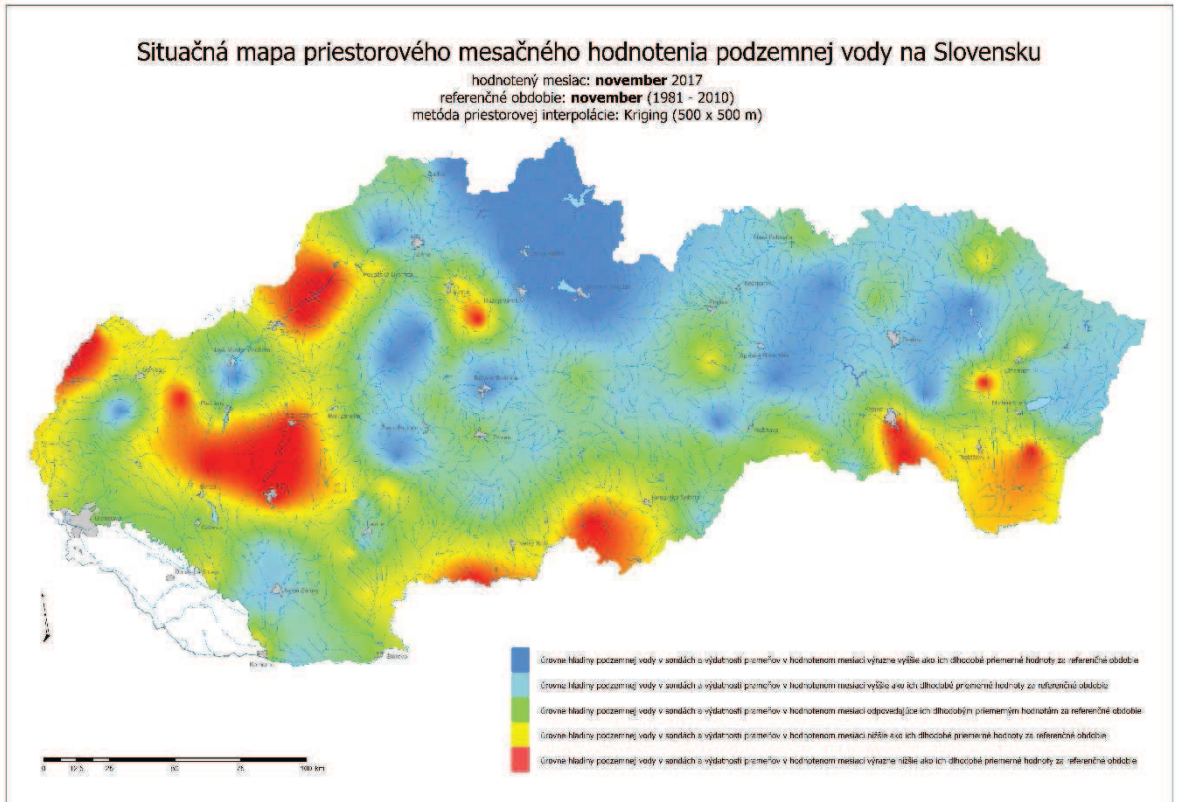
SEPTEMBER 2017



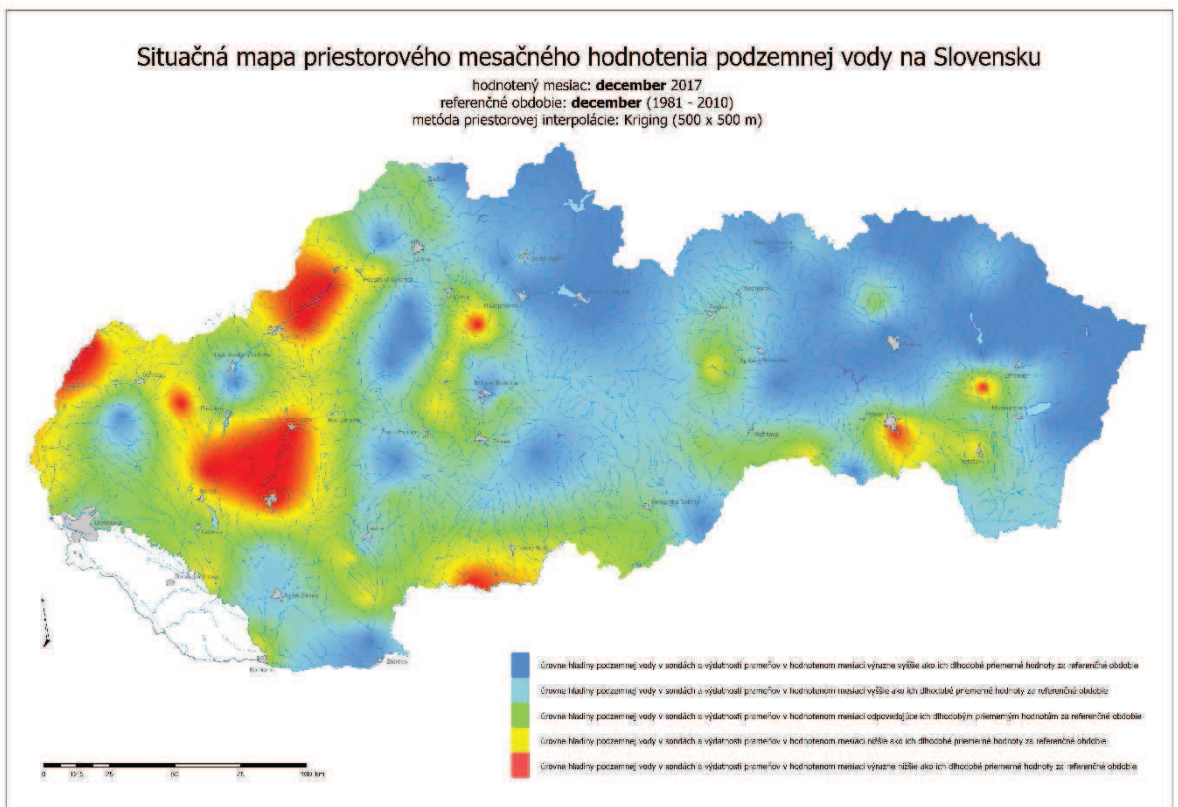
OKTÓBER 2017



NOVEMBER 2017

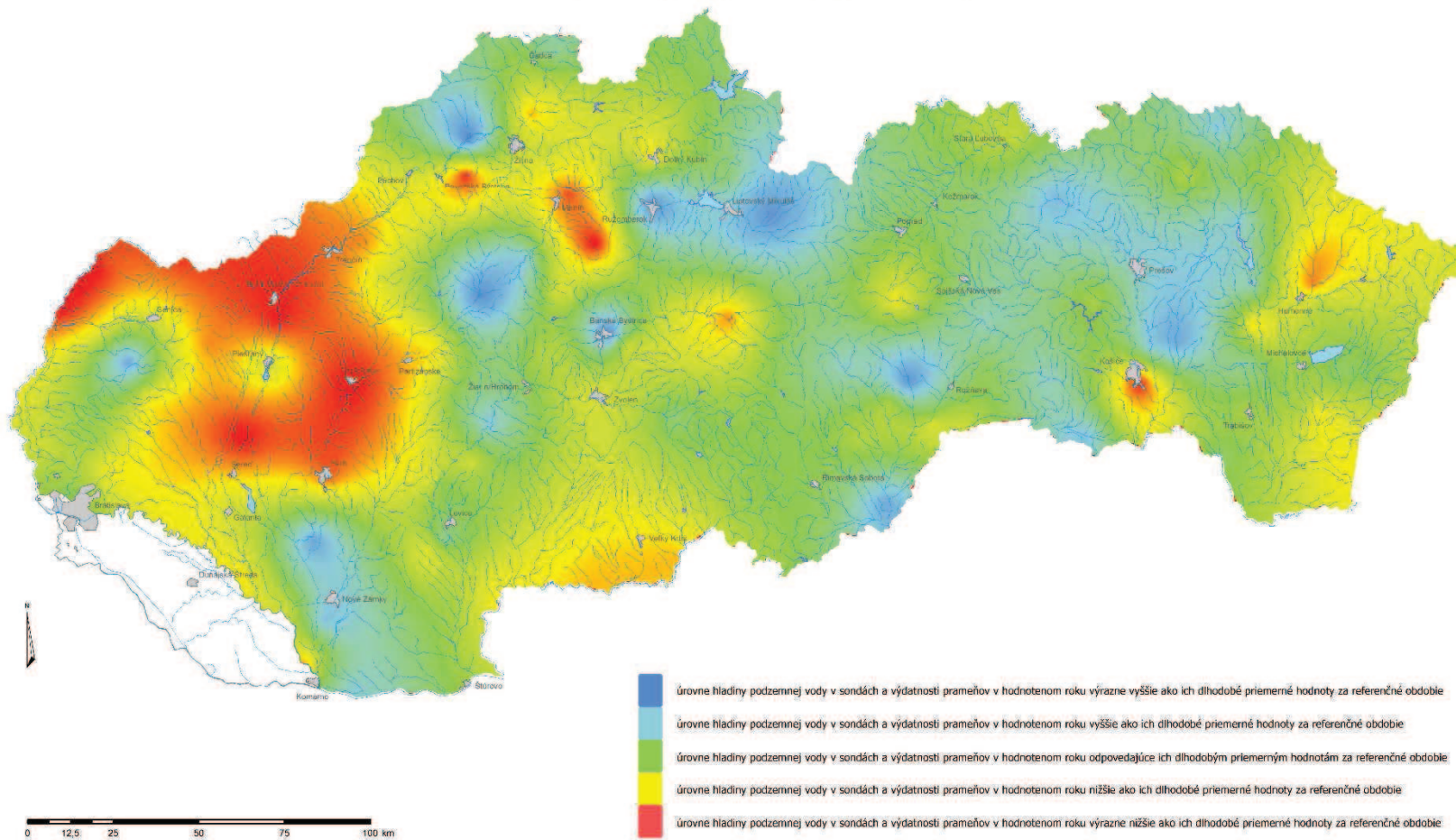


DECEMBER 2017



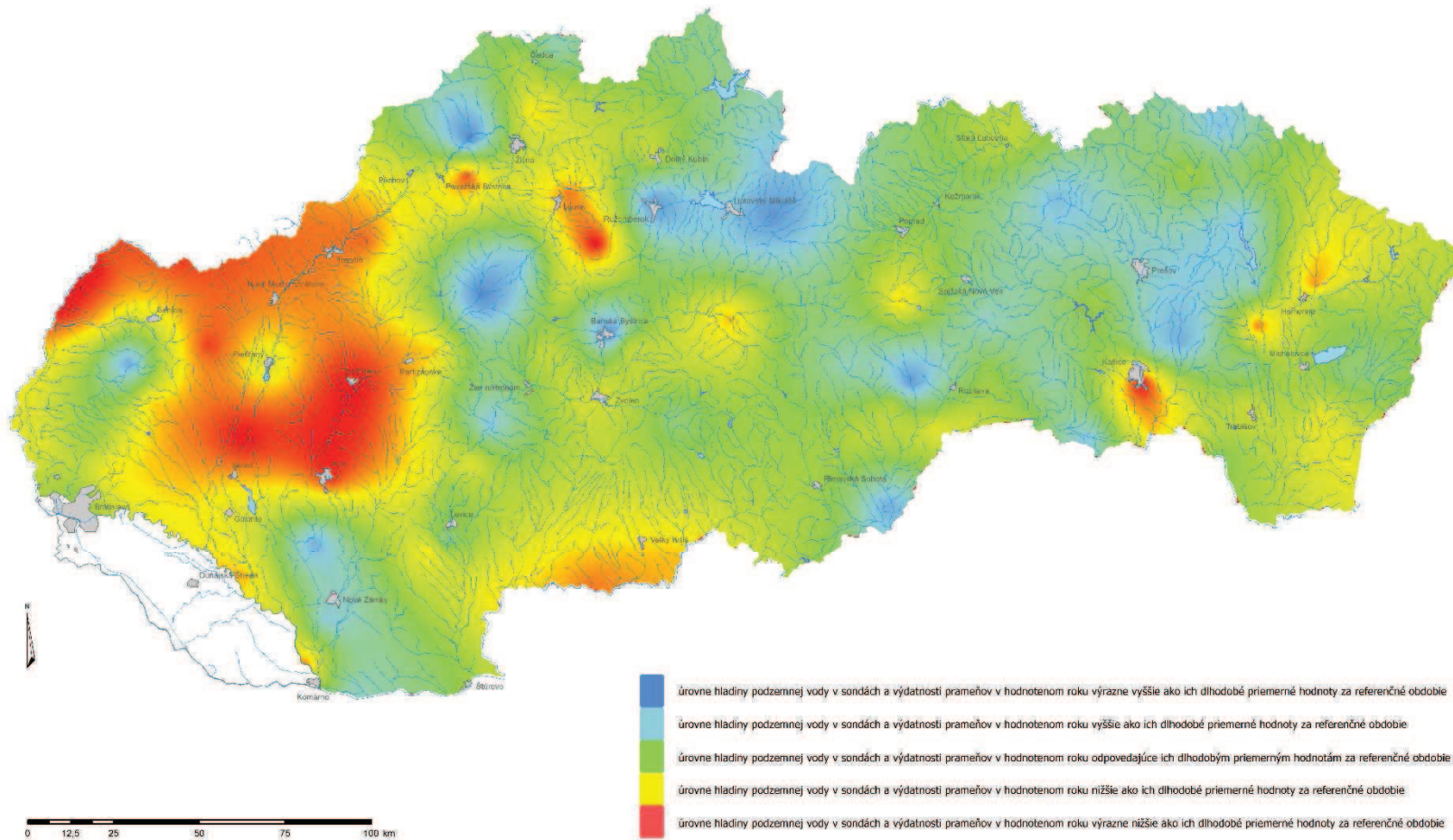
## Situačná mapa priestorového hodnotenia dopadov sucha na podzemnú vodu Slovenska v hydrologickom roku 2017

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



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

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





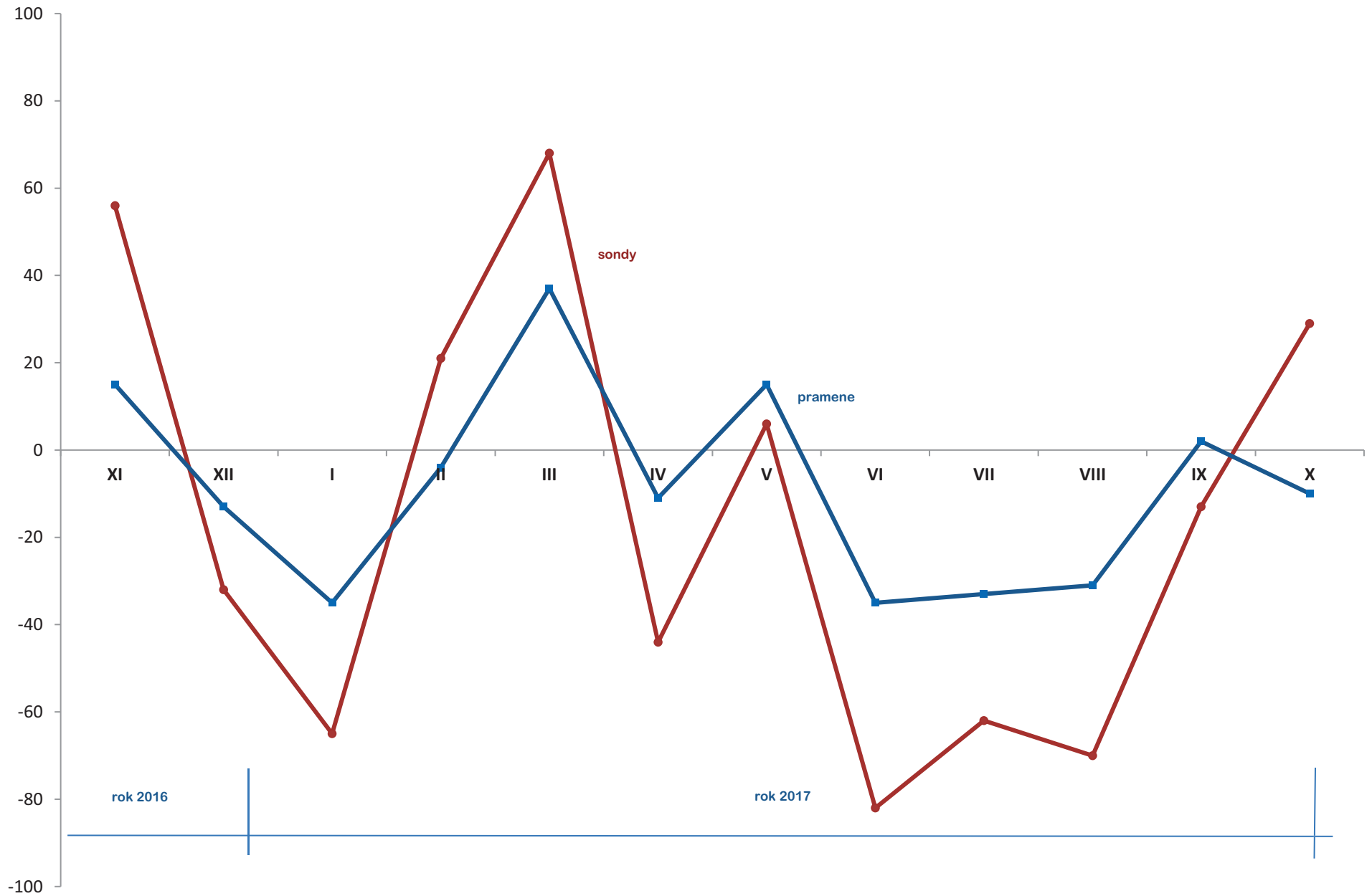
## KUMULATÍVNE HODNOTENIE MEDZIMESAČNÝCH ZMIEN

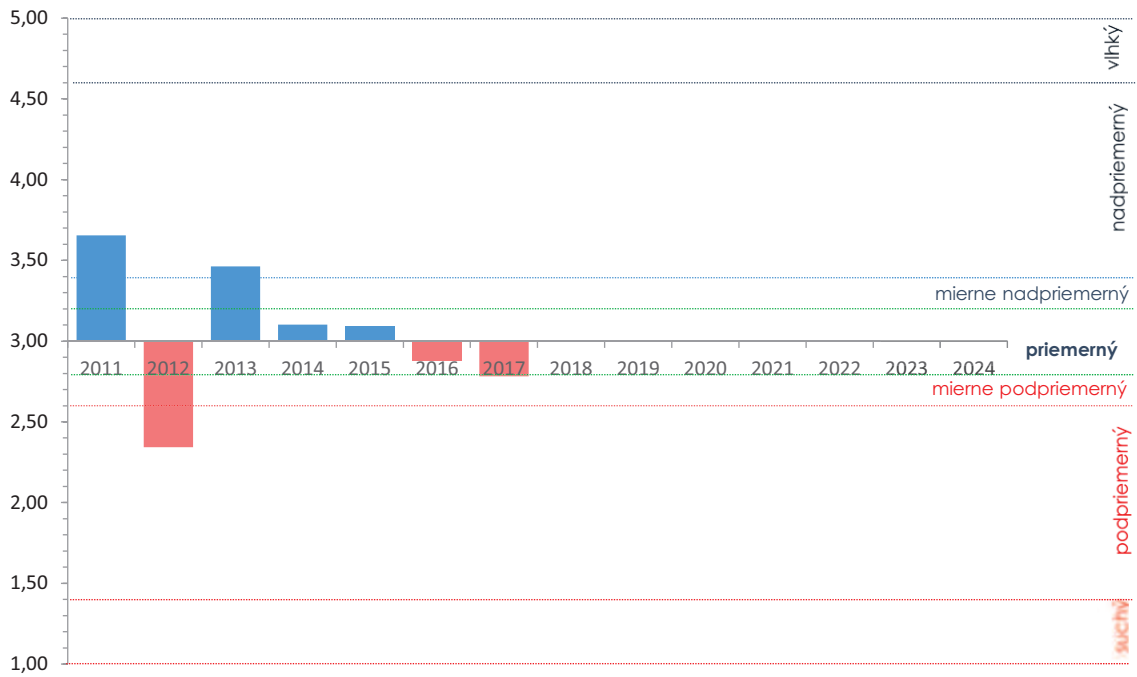
Graf kumulatívneho hodnotenia medzimesačných zmien zobrazuje priebeh medzimesačných zmien podzemných vôd obdobia november 2016 až december 2017, samostatne pre sondy a samostatne pre pramene. Hodnota pre jednotlivé mesiace bola vypočítaná ako sumárna hodnota stanovených koeficientov zmeny u jednotlivých vybraných referenčných monitorovacích objektov (nárast = +1, ustálený stav = 0, pokles = -1) pri porovnaní nameranej hodnoty hladiny podzemnej vody, alebo výdatnosti prameňa hodnoteného mesiaca k mesiacu predchádzajúcemu, počítané pre jednotlivý objekt samostatne. Kladné hodnoty na grafe reprezentujú mesiace, kde podiel objektov s medzimesačnými nárastmi prevyšuje počet objektov s medzimesačnými poklesmi. Záporné hodnoty na grafe reprezentujú mesiace, kde podiel objektov s medzimesačnými poklesmi prevyšuje počet objektov s medzimesačnými nárastmi.

Graf informatívne dokumentuje históriu medzimesačných zmien obdobia november 2016 – december 2017 z údajov monitorovania podzemných vôd z pohľadu dokumentovaných poklesov/nárastov hladín podzemných vôd a poklesov/nárastov výdatností prameňov (u vybraných 135 referenčných pozorovacích objektov) na Slovensku. V generalizovanom pohľade je tu zdokumentovaný priebeh dopĺňania a vyprázdňovania hydrogeologických štruktúr v priebehu hodnoteného hydrologického roka 2017.

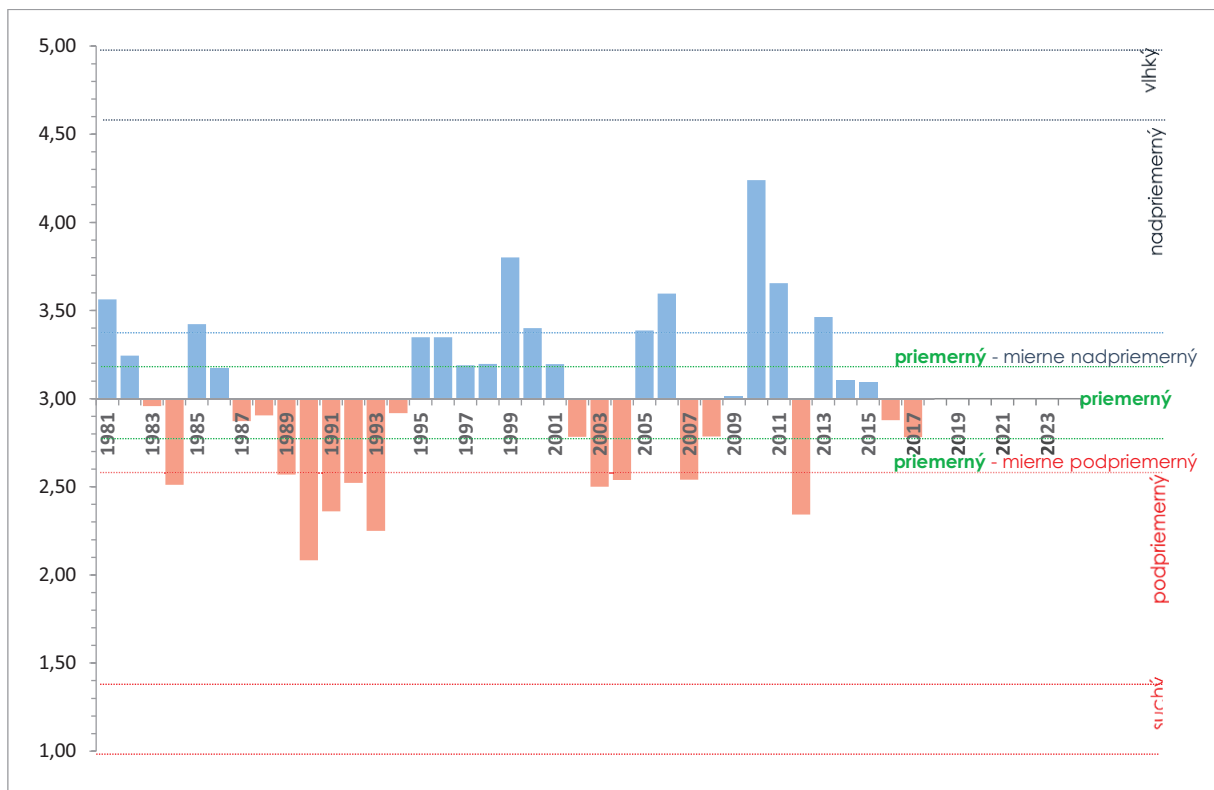
Graf poukazuje na výraznejšie dopĺňanie podzemných vôd v období január až marec 2017 ale najmä august až október 2017 (tj. na konci hydrologického roka 2017). K výraznejšiemu poklesu hladín podzemných vôd a výdatností prameňov dochádzalo v období november – december 2016, ale najmä apríl – jún 2017.

KUMULATÍVNE HODNOTENIE MEDZIMESAČNÝCH ZMIEN v roku 2016 a 2017





Hydrologický rok 2017 v kontexte s vyhodnotením hydrologických rokov 2011 – 2016



Hydrologický rok 2017 a obdobie 1981 – 2017