



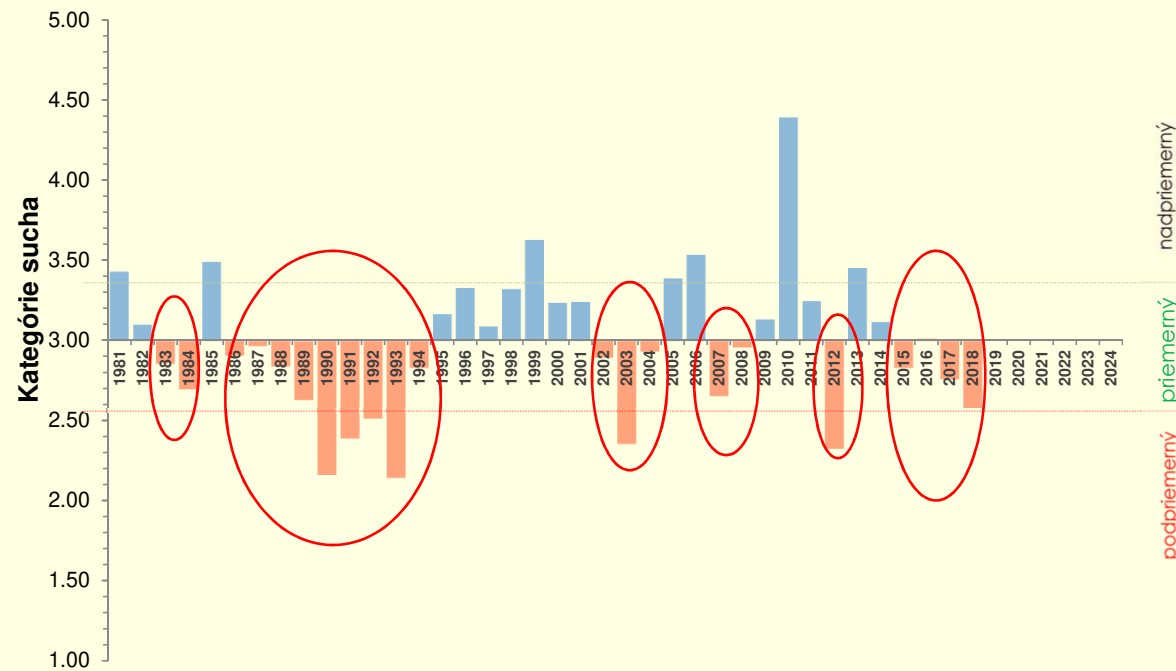
Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, Bratislava

# Zavedenie operatívneho monitorovania podzemnej vody na SHMÚ, prvé výsledky využitia údajov a hodnotenie sucha v podzemnej vode

Kullman Eugen, Slivová Valéria, Paľušová Zuzana  
ODBOR PODZEMNÉ VODY

# zavedenie operatívneho monitorovania podzemnej vody

- dôvody :
- častejší výskyt sucha a negatívne následky s ním spojené na zdrojoch podzemných vôd
  - nárast záujmu širokej verejnosti po operatívnejších informáciách z monitorovania kvantity podzemnej vody na objektoch štátnej hydrologickej siete Slovenského hydrometeorologického ústavu,



## následky sucha:

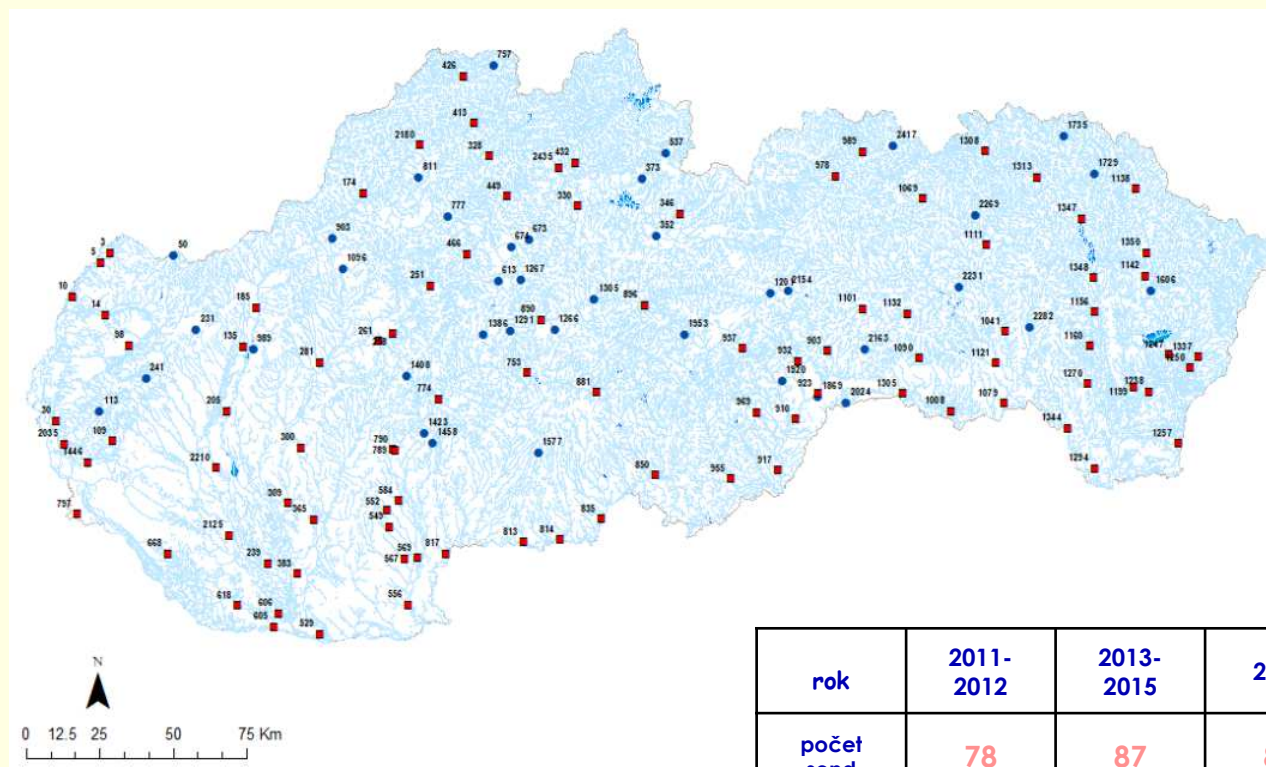
- pokles hladín pzv, prípadne úplne vyschnutie studní,
- pokles výdatností prameňov (resp. ich úplné dočasné vysychanie),
- zmena vodohospodárskeho manažmentu a zapájanie nových vodných zdrojov
- obmedzovanie využívania vody – regulovanie odberov
- rozširovanie prepojení vodárenských sústav a diaľkovodov
- predimenzovanie vodárenských sústav z dôvodu vykrytia suchých letných mesiacov

# začiatok „operatívnejšieho“ hodnotenia sucha v podzemných vodách roku 2011 bez využitia prenosu dát online

mesačný krok zberu a spracovania údajov,

súhrnné výsledky : Hydrologická ročenka – podzemné vody

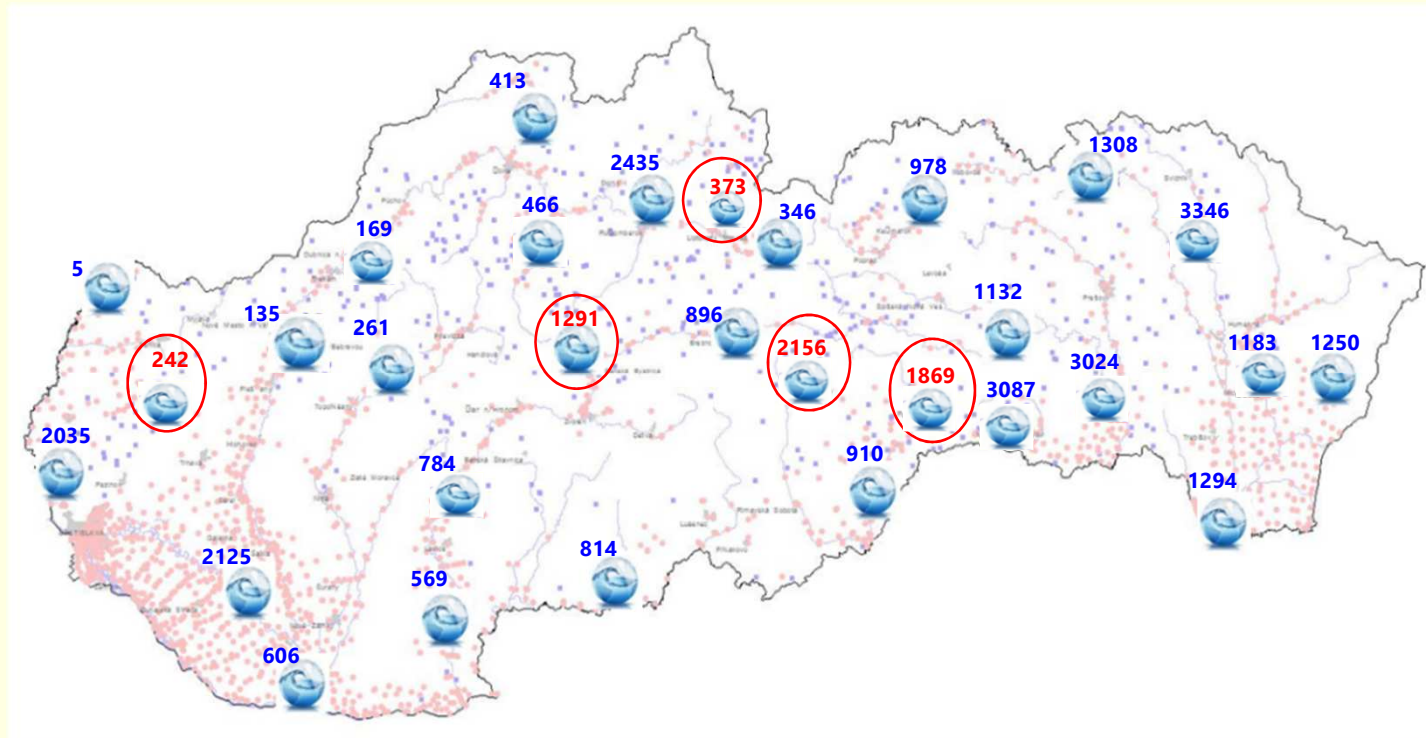
lokalizácia objektov



rok	2011-2012	2013-2015	2016	2017	2018	2019
počet sond	78	87	86	88	96	103
počet prameňov	24	29	39	39	39	41
spolu	102	116	125	127	135	143

## pozorovacie objekty s online prenosom

- rok 2017 je prelomový s ohľadom na automatizáciu merania podzemnej vody s online prenosom dát spracovaním a vizualizáciou nameraných dát na 7 sondách,
- v roku 2018 je navýšený počet objektov na 19 (18 sond + 1 prameň (Kordíky „Na table“ 1291))
- v roku 2019 je navýšený počet objektov na 30 (7 sond + 4 pramene ( Horné Orešany 242, Lipt. Matiašovce 373, Dedinky 2156 a Slavec 1869))
- III. kvartál 2019 sa ešte navýši počet prameňov s online meraním a celkový počet objektov bude 34
- rok 2020 pripravuje sa výrazná automatizácia online meraní na úrovni 150 objektov (EÚ financie)



# verejne prístupné informácie o režime podzemných vôd na web stránke SHMÚ

1964-2019 **65 SHMÚ** SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

O SHMÚ | Produkty SHMÚ | Projekty SHMÚ | Kontakt

SHMÚ vydal meteorologické výstrahy na [Zobrazit' výstrahy](#)

SHMÚ vydal hydrologické výstrahy na [Zobrazit' výstrahy](#)

MONITORING SUCHA

METEOROLOGICKÉ SUCHO | HYDROLOGICKÉ SUCHO | **PODZEMNÉ VODY A VÝSKYT SUCHA** | PÔDNE SUCHO

Meteorologické výstrahy: bez nebezpečných javov | 1. stupeň | 2. stupeň | 3. stupeň

Hydrologické výstrahy: 1. stupeň | 2. stupeň | 3. stupeň

Stupeň povodňovej aktivity: 1. stupeň | 2. stupeň | 3. stupeň

Varovný systém kvality ovzdušia: 1. stupeň | 2. stupeň | 3. stupeň

KLIMATICKÝ ATLAS SLOVENSKA  
CLIMATE ATLAS OF SLOVAKIA

OBJEDNÁVANIE PREDNÁŠOK  
A EXKURZÍI NA SHMÚ BRATISLAVA

METEOROLOGICKÝ ČASOPIS  
METEOROLOGICAL JOURNAL

Stála hydrologická sieť

Deň Dunaja  
Trnava

Monitoring sucha

Operatívne údaje pozorovacích objektov podzemných vôd a hodnotenie výskytu sucha

Dátum: 20.06.2019

Stanica: Vyberte stanicu...

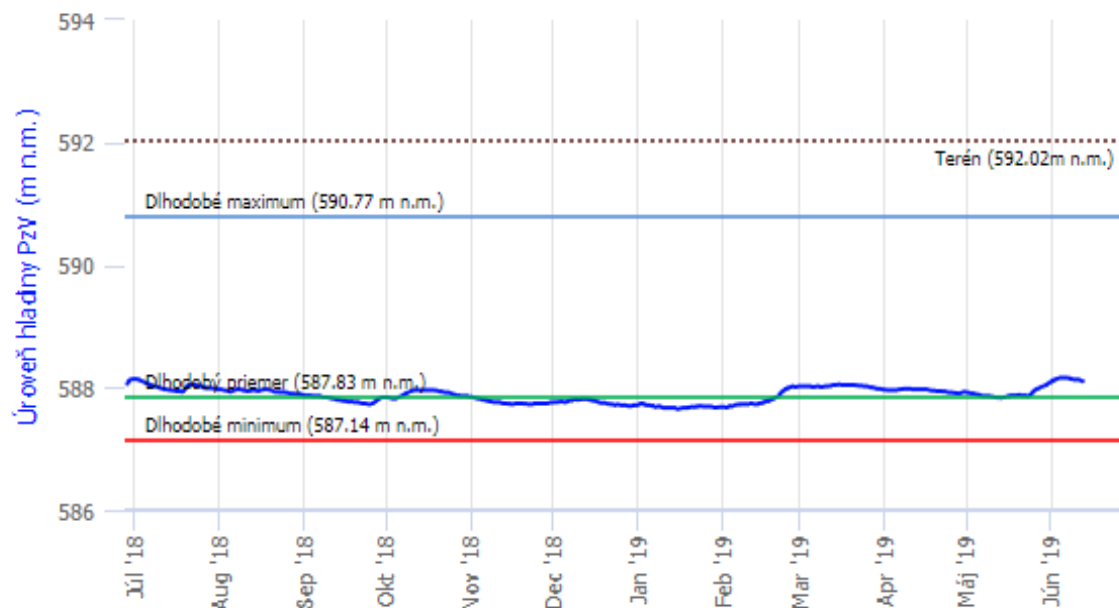
Zobrazit' hranice SK  Zobrazit' rieky  Zobrazit' povodia  Sondy  Prameňe  Podkladová mapa

Legenda

- Sonda
- Prameň
- sucho
- mierne sucho
- normál
- mierne nadpriemerná hladina
- nadpriemerná hladina
- sucho
- mierne sucho
- normál
- mierne nadpriemerná výdatnosť
- nadpriemerná výdatnosť
- - prerušené online meranie

# verejne prístupné informácie o režime podzemných vôd na web stránke SHMÚ REŽIM

Bušovce - číslo stanice: 978

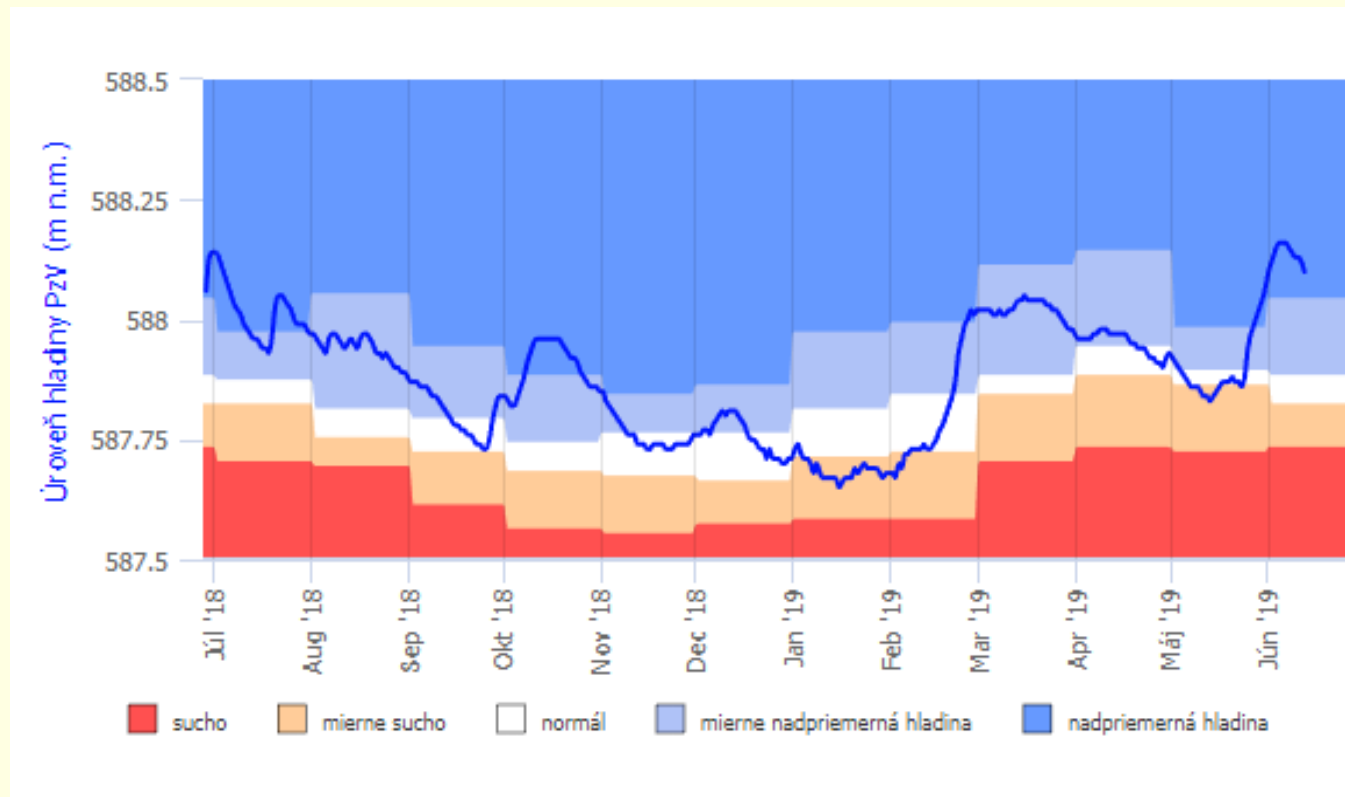


Úroveň podzemnej vody [m n.m.]

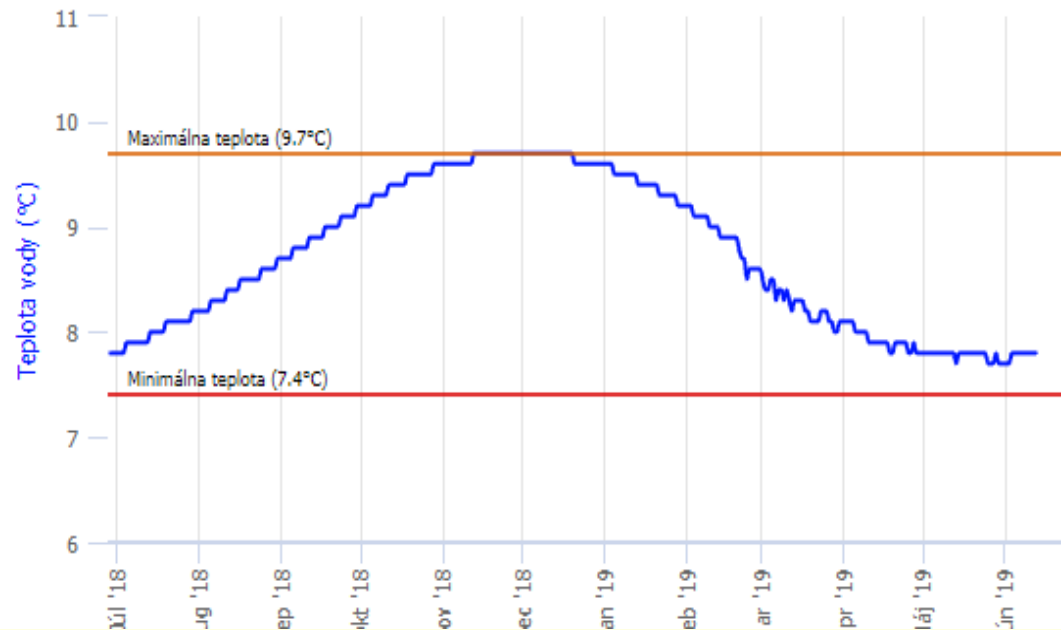
Dátum merania [06:00]	Úroveň podzemnej vody [m n.m.]	Rozdiel stavu [m]
12.06.2019	588.1	-0.02
11.06.2019	588.12	-0.01
10.06.2019	588.13	0
09.06.2019	588.13	-0.01
08.06.2019	588.14	-0.01
07.06.2019	588.15	-0.01
06.06.2019	588.16	0
05.06.2019	588.16	0
04.06.2019	588.16	+0.01
03.06.2019	588.15	+0.02
02.06.2019	588.13	+0.02
01.06.2019	588.11	+0.03
31.05.2019	588.08	+0.03
30.05.2019	588.05	+0.02
29.05.2019	588.03	+0.02
28.05.2019	588.01	+0.02
27.05.2019	587.99	+0.02
26.05.2019	587.97	+0.03
25.05.2019	587.94	+0.06
24.05.2019	587.88	+0.02
23.05.2019	587.86	-0.01
22.05.2019	587.87	0
21.05.2019	587.87	-0.01
20.05.2019	587.88	+0.01
19.05.2019	587.87	0
18.05.2019	587.87	0
17.05.2019	587.87	+0.01
16.05.2019	587.86	+0.01
15.05.2019	587.85	+0.01
14.05.2019	587.84	+0.01

(Rozdiel stavu od predchádzajúceho dňa o 06:00)

## verejne prístupné informácie o režime podzemných vôd na web stránke SHMÚ **SUCHO**



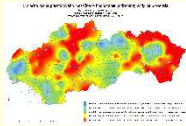
## verejne prístupné informácie o režime podzemných vôd na web stránke SHMÚ **TEPLOTA**



### Teplota vody [°C]

Dátum merania [06:00]	Teplota vody [°C]
12.06.2019	7.8
11.06.2019	7.8
10.06.2019	7.8
09.06.2019	7.8
08.06.2019	7.8
07.06.2019	7.8
06.06.2019	7.8
05.06.2019	7.8
04.06.2019	7.8
03.06.2019	7.8
02.06.2019	7.7
01.06.2019	7.7
31.05.2019	7.7
30.05.2019	7.7





# november 2018

zrážkovo



Veľmi suchý

teplotne



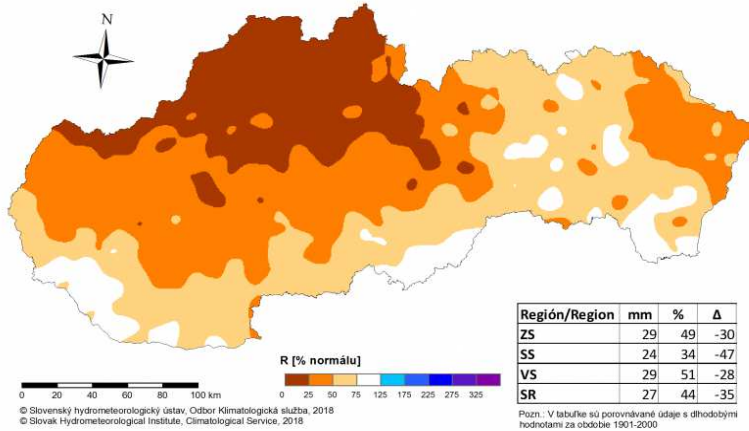
Nadnormálny

podzemné vody

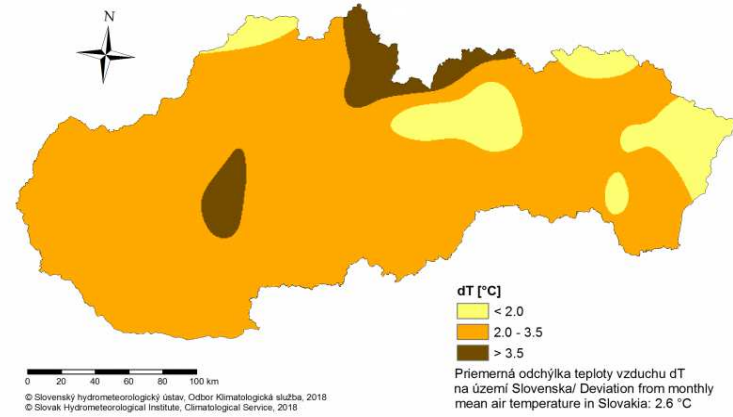


Podpriemerný

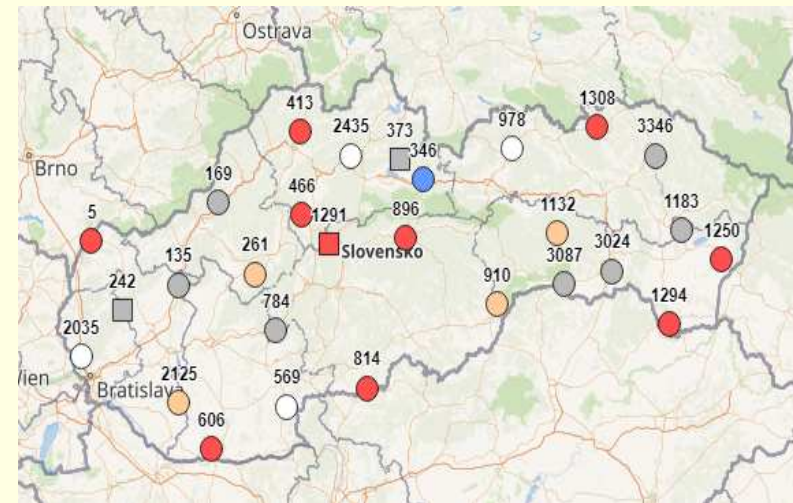
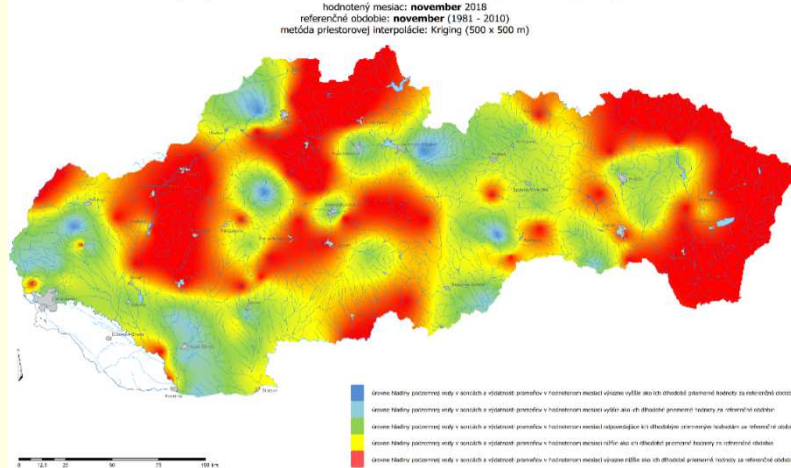
Úhrny atmosférických zrážok na Slovensku 11/2018 v % normálu 1961 - 1990  
Precipitation totals in Slovakia for November 2018 in % of 1961-1990 normal



Odhýlky 11/2018 priemernej mesačnej teploty vzduchu od normálu 1961 - 1990 na Slovensku  
Deviations from November 2018 monthly mean air temperature from normal 1961-1990 in Slovakia



Situačná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku





zrážkovo



Nadnormálny

teplotne



Nadnormálny

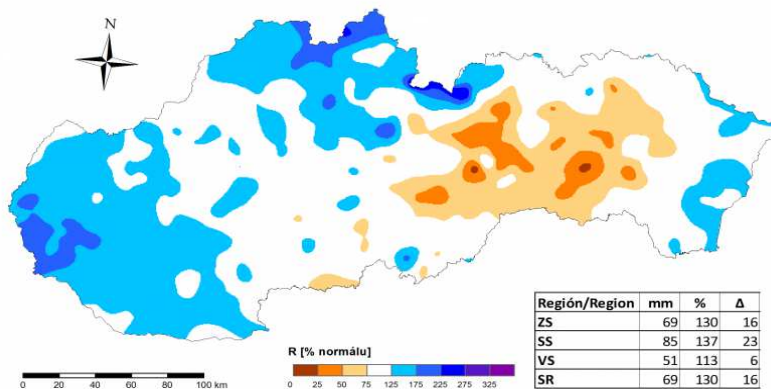
podzemné vody



Podpriemerný

# december 2018

Úhrny atmosférických zrážok na Slovensku 12/2018 v % normálu 1961 - 1990  
Precipitation totals in Slovakia for December 2018 in % of 1961-1990 normal

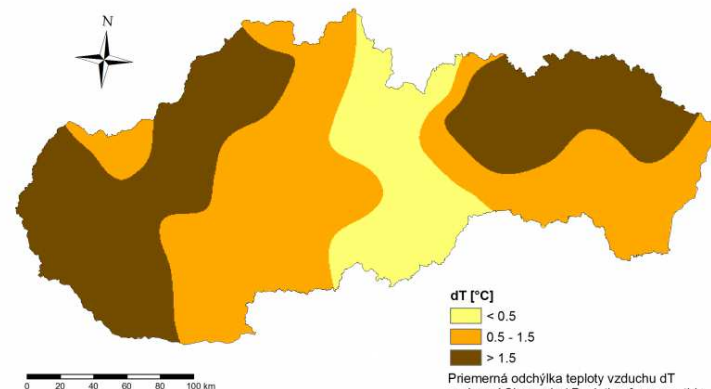


Región/Region	mm	%	Δ
ZS	69	130	16
SS	85	137	23
VS	51	113	6
SR	69	130	16

© Slovenský hydrometeorologický ústav, Odbor Klimatologická služba, 2019  
© Slovak Hydrometeorological Institute, Climatological Service, 2019

Pozn.: V tabuľke sú porovnávané údaje s dlhodobými hodnotami za obdobie 1961-2000.

Odhýľky 12/2018 priemernej mesačnej teploty vzduchu od normálu 1961 - 1990 na Slovensku  
Deviations from December 2018 monthly mean air temperature from normal 1961-1990 in Slovakia



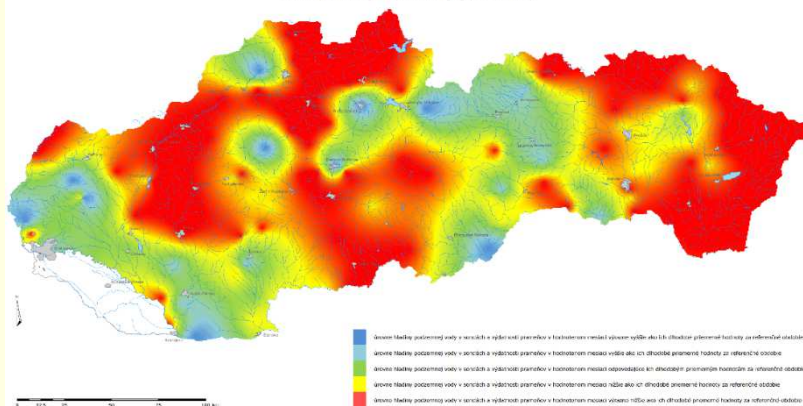
dT [°C]
< 0.5
0.5 - 1.5
> 1.5

© Slovenský hydrometeorologický ústav, Odbor Klimatologická služba, 2019  
© Slovak Hydrometeorological Institute, Climatological Service, 2019

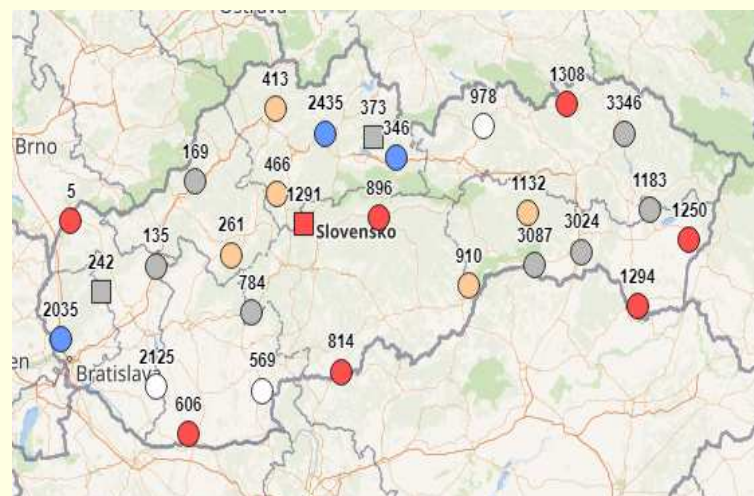
Priemerná odchyľka teploty vzduchu dT na území Slovenska/ Deviation from monthly mean air temperature in Slovakia: 1.3 °C

Situčná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku

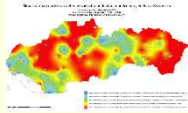
hodnotený mesiac: december 2018  
referenčné obdobie: december (1961 - 2010)  
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)



Mapa ukazuje priestorové hodnotenie podzemnej vody v Slovensku v referenčnom období. Legenda:   
 - Modrá: Nízke hodnoty podzemnej vody v porovnaní s referenčným obdobím a historickým trendom (podzemná voda je v podstatnej miere vyčerpaná).   
 - Žltá: Stredné hodnoty podzemnej vody v porovnaní s referenčným obdobím a historickým trendom (podzemná voda je v podstatnej miere vyčerpaná).   
 - Oranžová: Vysoké hodnoty podzemnej vody v porovnaní s referenčným obdobím a historickým trendom (podzemná voda je v podstatnej miere vyčerpaná).   
 - Červená: Veľmi vysoké hodnoty podzemnej vody v porovnaní s referenčným obdobím a historickým trendom (podzemná voda je v podstatnej miere vyčerpaná).



# január 2019



zrážkovo



Nadnormálny

teplotne



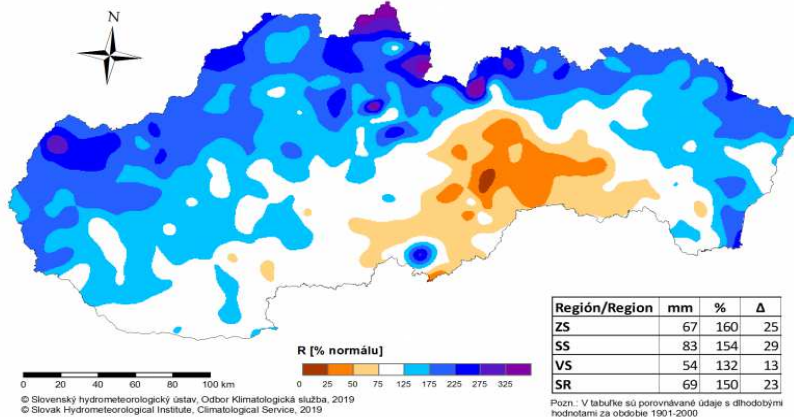
Normálny

podzemné vody

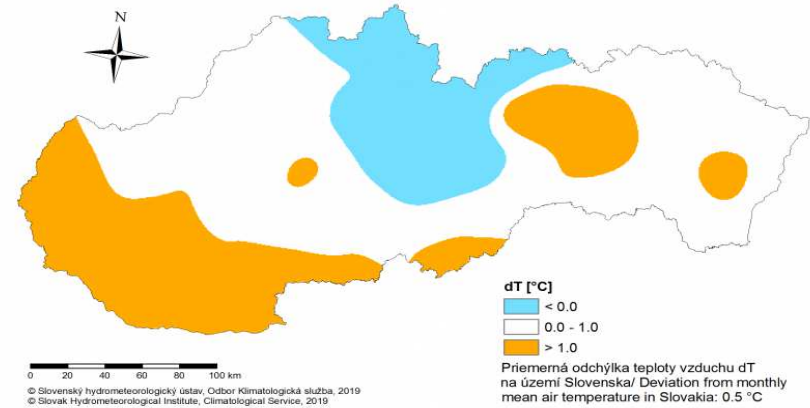


Podpriemerný

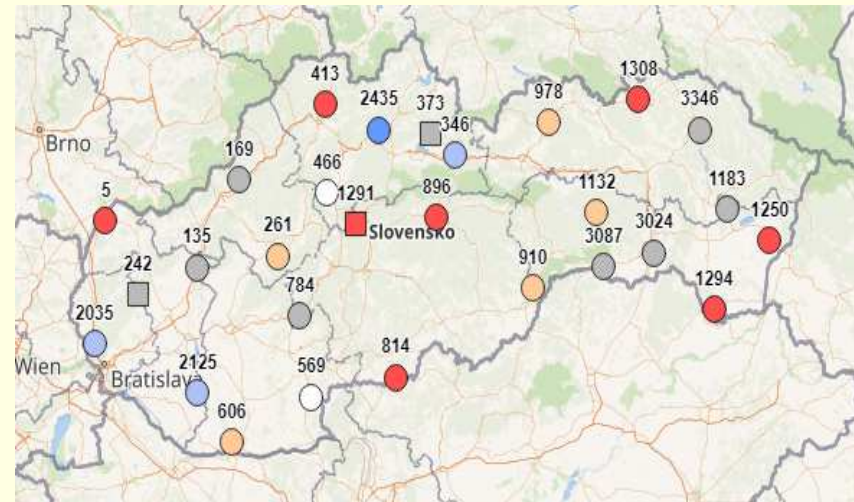
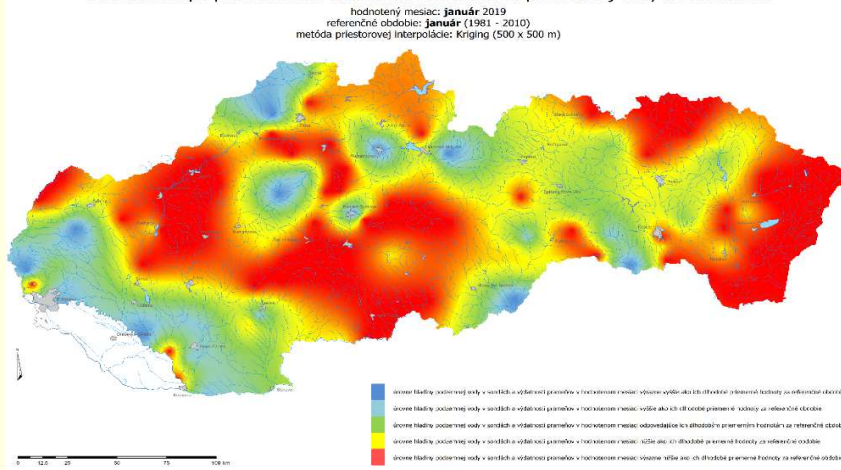
Úhrny atmosférických zrážok na Slovensku 01/2019 v % normálu 1961 - 1990  
Precipitation totals in Slovakia for January 2019 in % of 1961-1990 normal

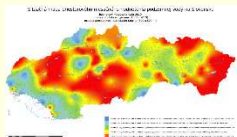


Odchýlky 01/2019 priemernej mesačnej teploty vzduchu od normálu 1961 - 1990 na Slovensku  
Deviations from January 2019 monthly mean air temperature from normal 1961-1990 in Slovakia



Situčná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku





zrážkovo



Podnormálny

teplotne



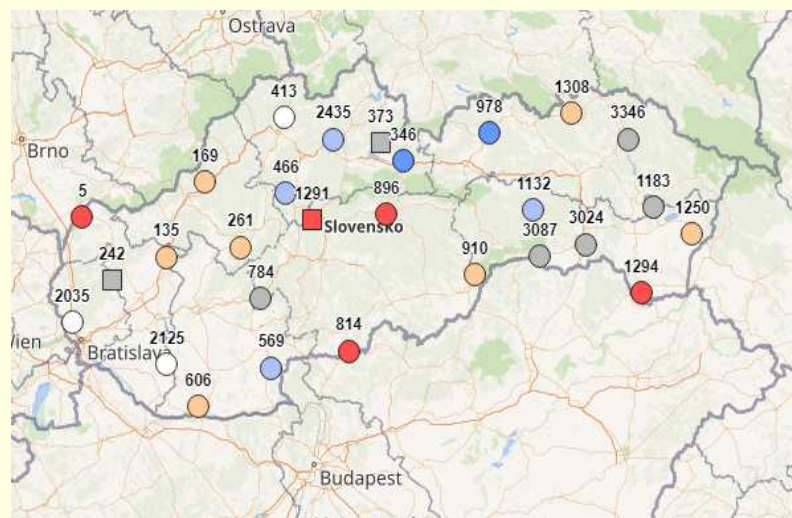
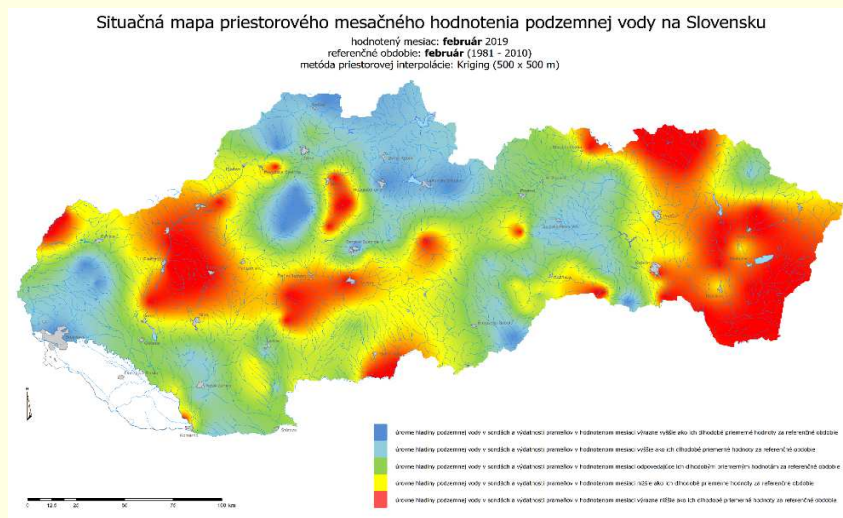
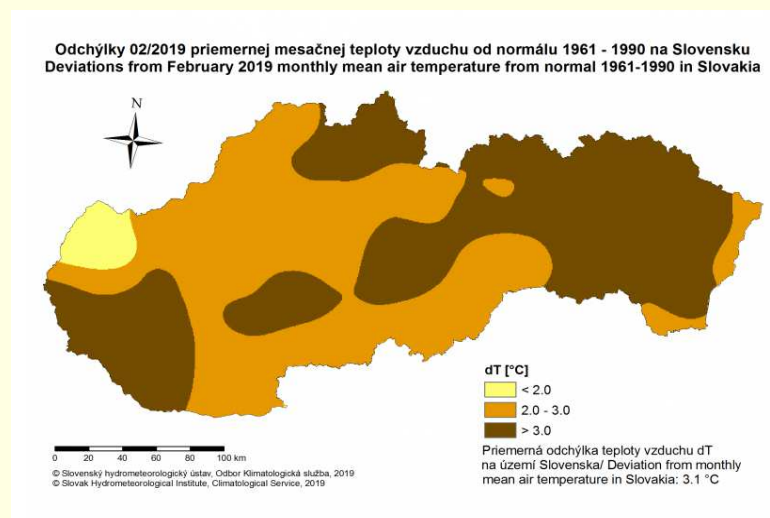
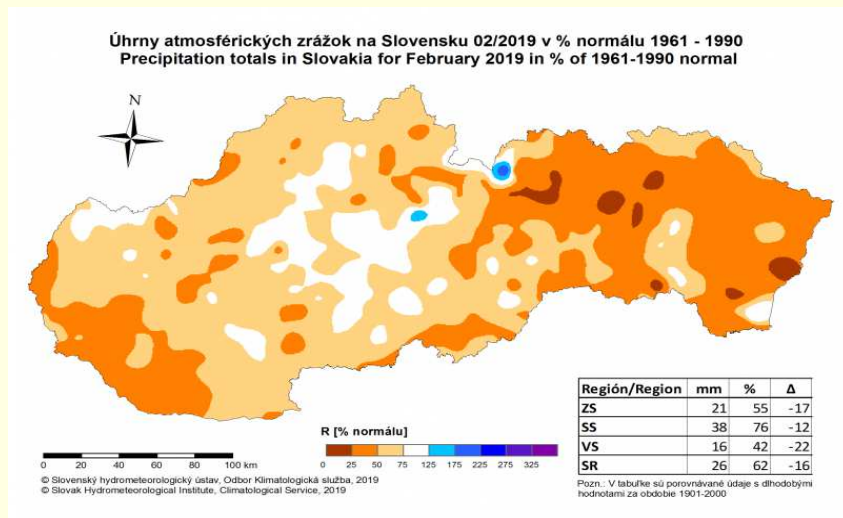
Nadnormálny

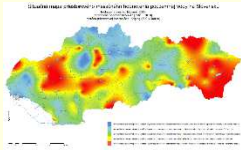
podzemné vody



Priemerný - mierne podpriemerný

# február 2019





zrážkovo



Podnormálny

teplotne



Nadnormálny

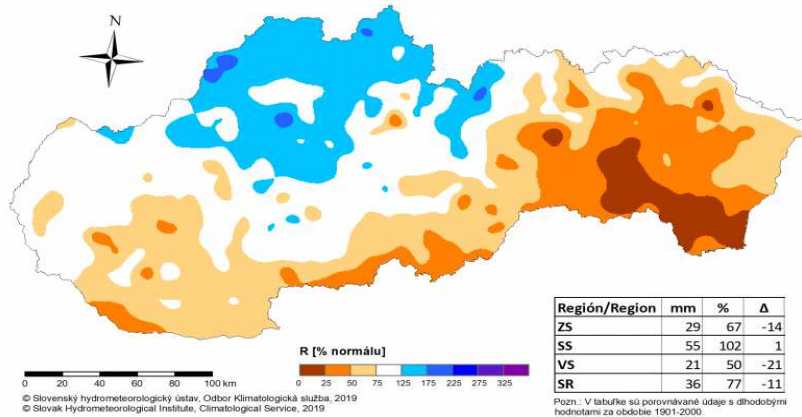
podzemné vody



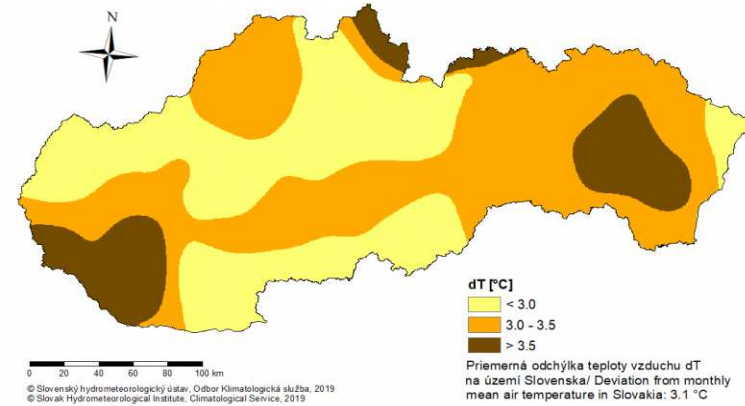
Podpriemerný

# marec 2019

Úhrny atmosférických zrážok na Slovensku 03/2019 v % normálu 1961 - 1990  
Precipitation totals in Slovakia for March 2019 in % of 1961-1990 normal

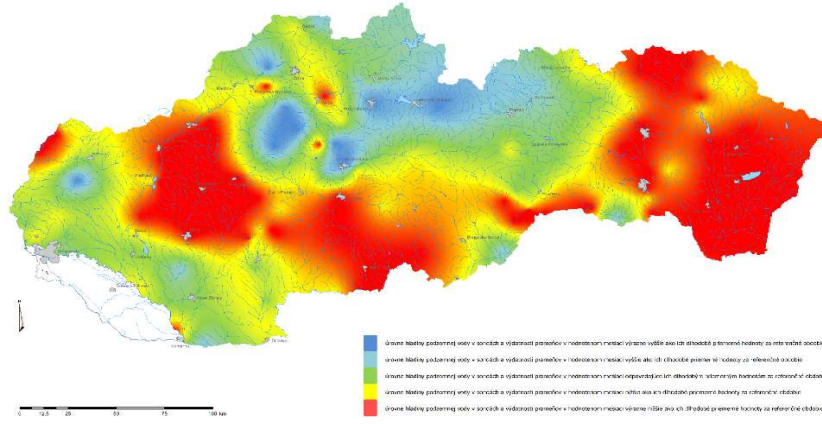


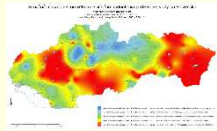
Odchýlky 03/2019 priemernej mesačnej teploty vzduchu od normálu 1961 - 1990 na Slovensku  
Deviations from March 2019 monthly mean air temperature from normal 1961-1990 in Slovakia



Situačná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku

hodnotený mesiac: marec 2019  
referenčné obdobie: marec (1981 - 2010)  
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)





apríl 2019

zrážkovo



Podnormálny

teplotne



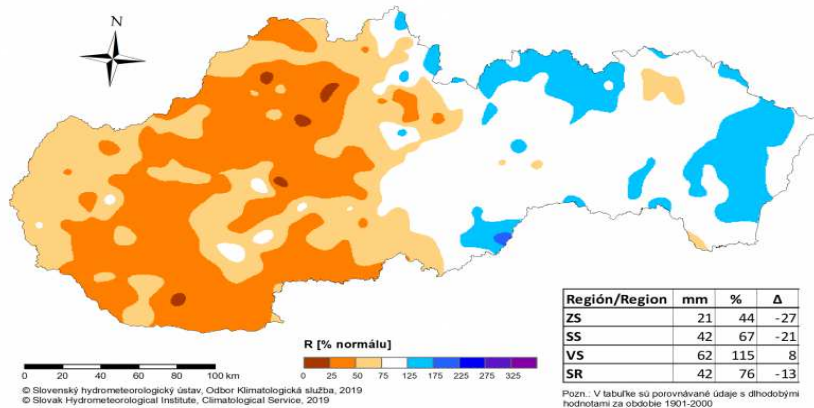
Nadnormálny

podzemné vody

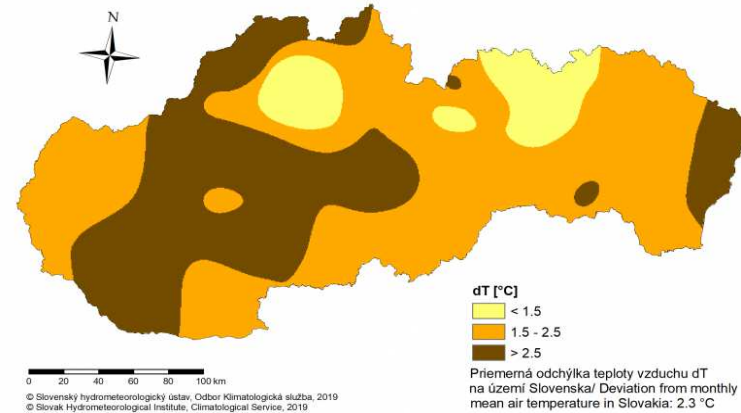


Podpriemerný

Úhrny atmosférických zrážok na Slovensku 04/2019 v % normálu 1961 - 1990  
Precipitation totals in Slovakia for April 2019 in % of 1961-1990 normal

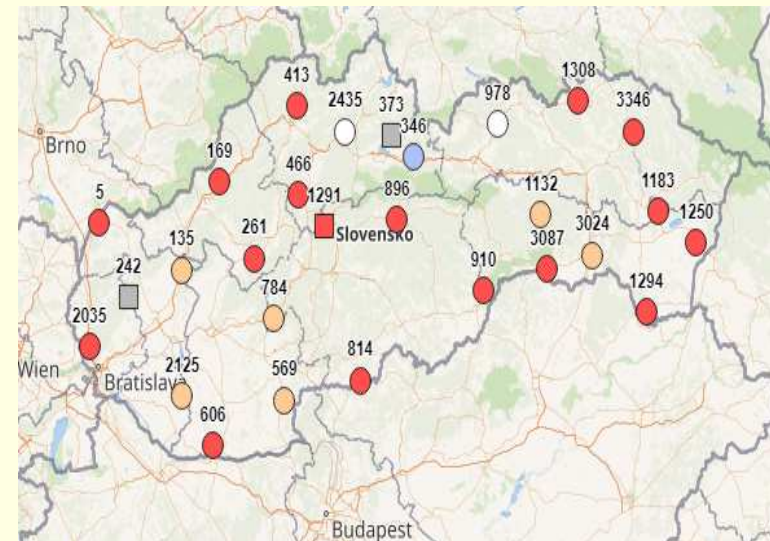
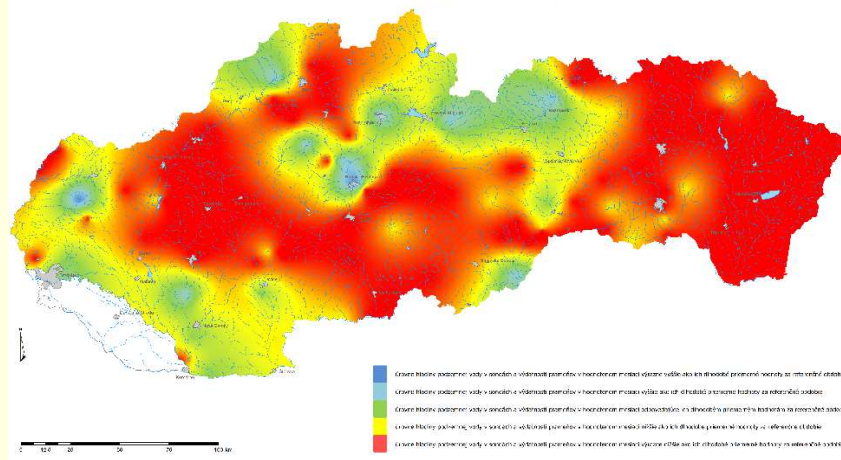


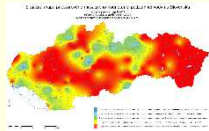
Odhýlky 04/2019 priemernej mesačnej teploty vzduchu od normálu 1961 - 1990 na Slovensku  
Deviations from April 2019 monthly mean air temperature from normal 1961-1990 in Slovakia



Situčná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku

hodnotený mesiac: apríl 2019  
referenčné obdobie: apríl (1961 - 2010)  
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)





zrážkovo



teplotne



podzemné vody



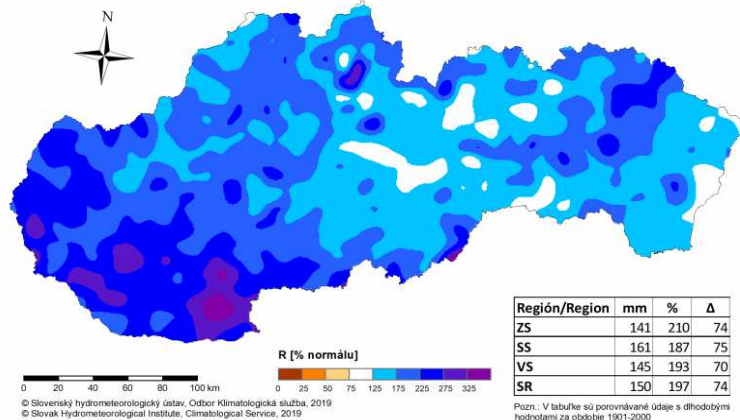
máj 2019

Vysoko nadnormálny

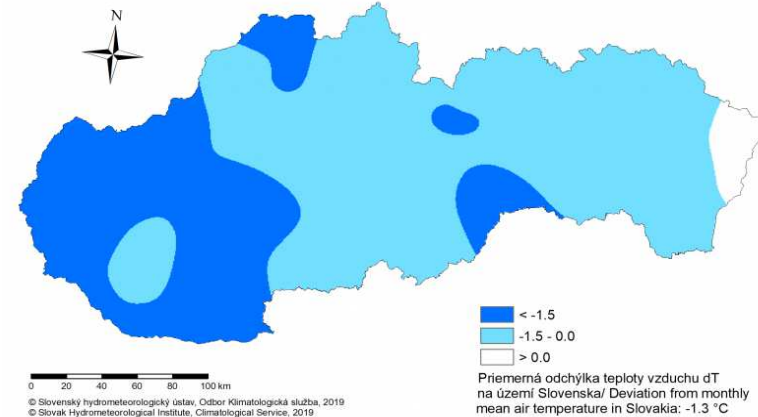
Podnormálny

Priemerný ???

Úhrny atmosférických zrážok na Slovensku 05/2019 v % normálu 1961 - 1990  
Precipitation totals in Slovakia for May 2019 in % of 1961-1990 normal

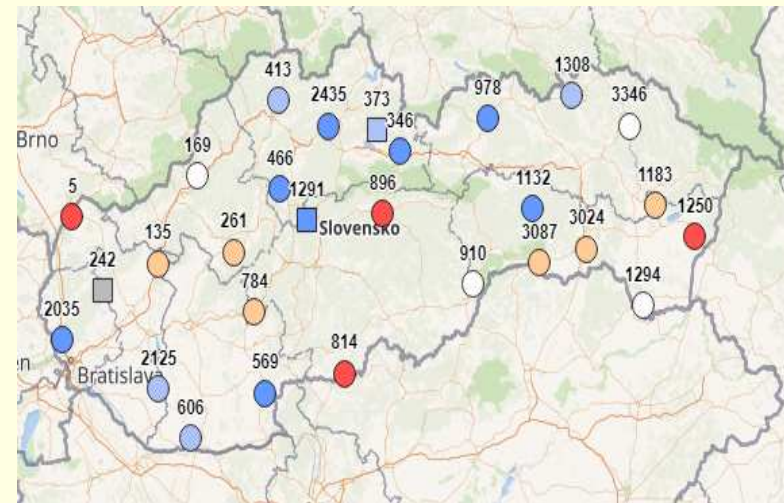
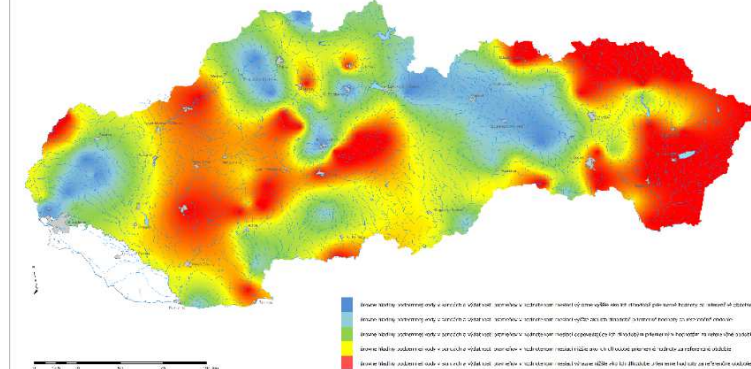


Odchýlky 05/2019 priemernej mesačnej teploty vzduchu od normálu 1961 - 1990 na Slovensku  
Deviations from May 2019 monthly mean air temperature from normal 1961-1990 in Slovakia



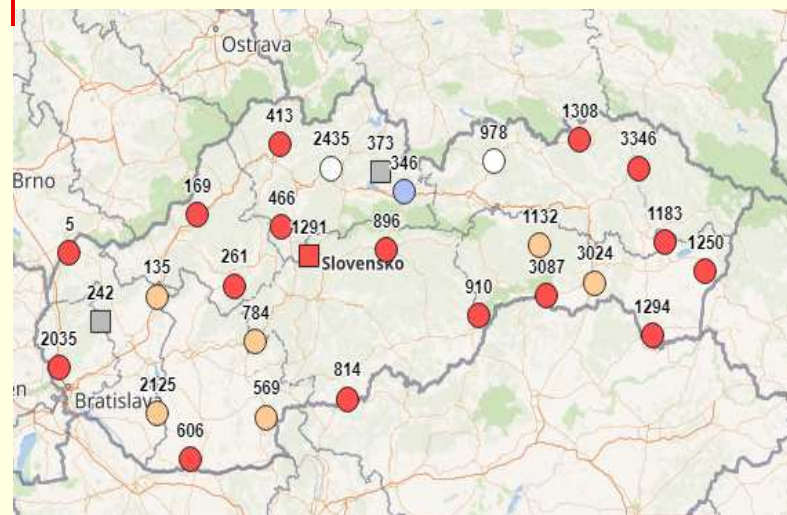
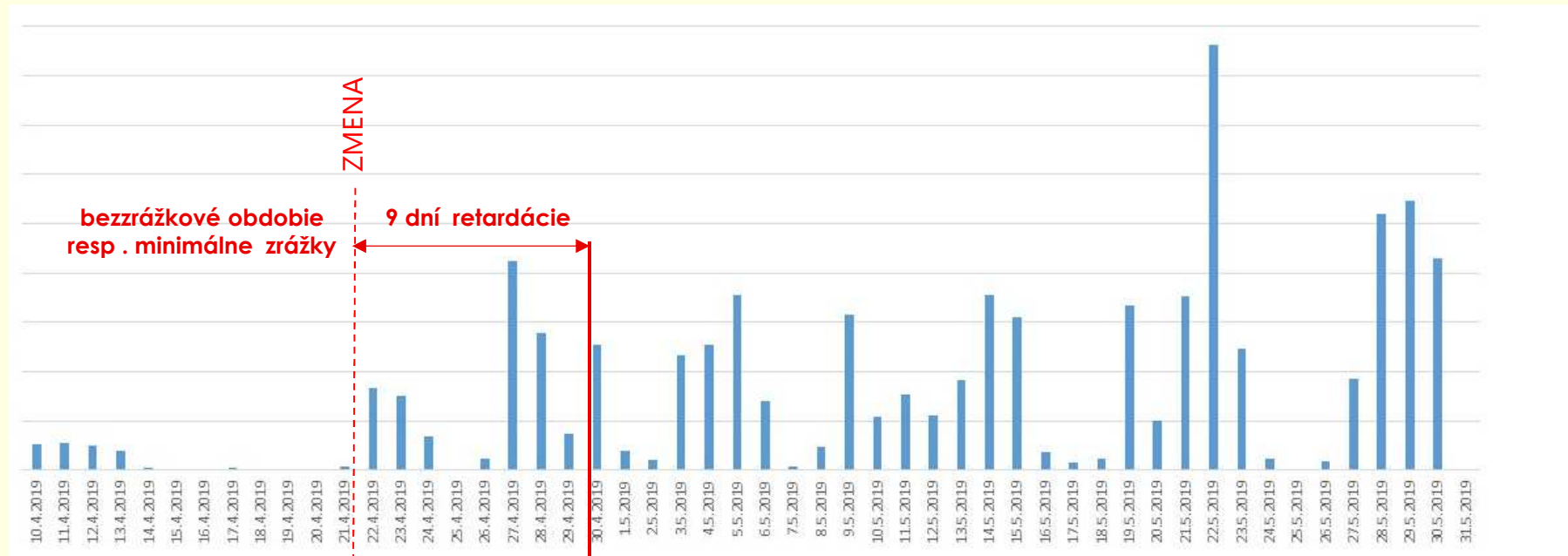
Situačná mapa priestorového mesačného hodnotenia podzemnej vody na Slovensku

hodnotený mesiac: máj 2019  
referenčné obdobie: máj (1991 - 2016)  
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)



## vyhodnotenie údajov - prvé výsledky obdobia apríl – máj 2019

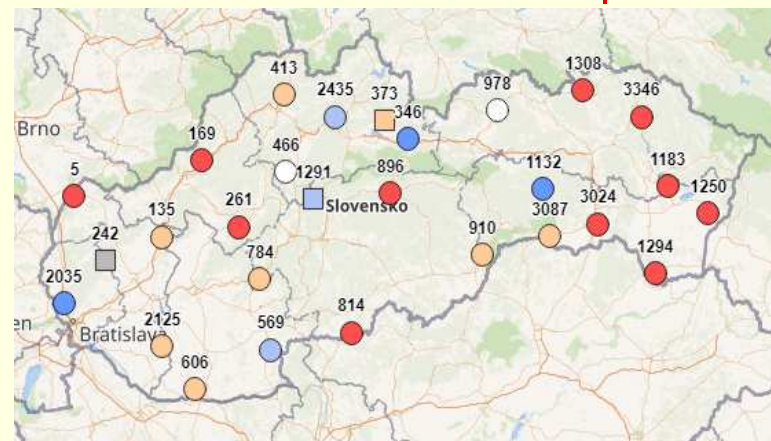
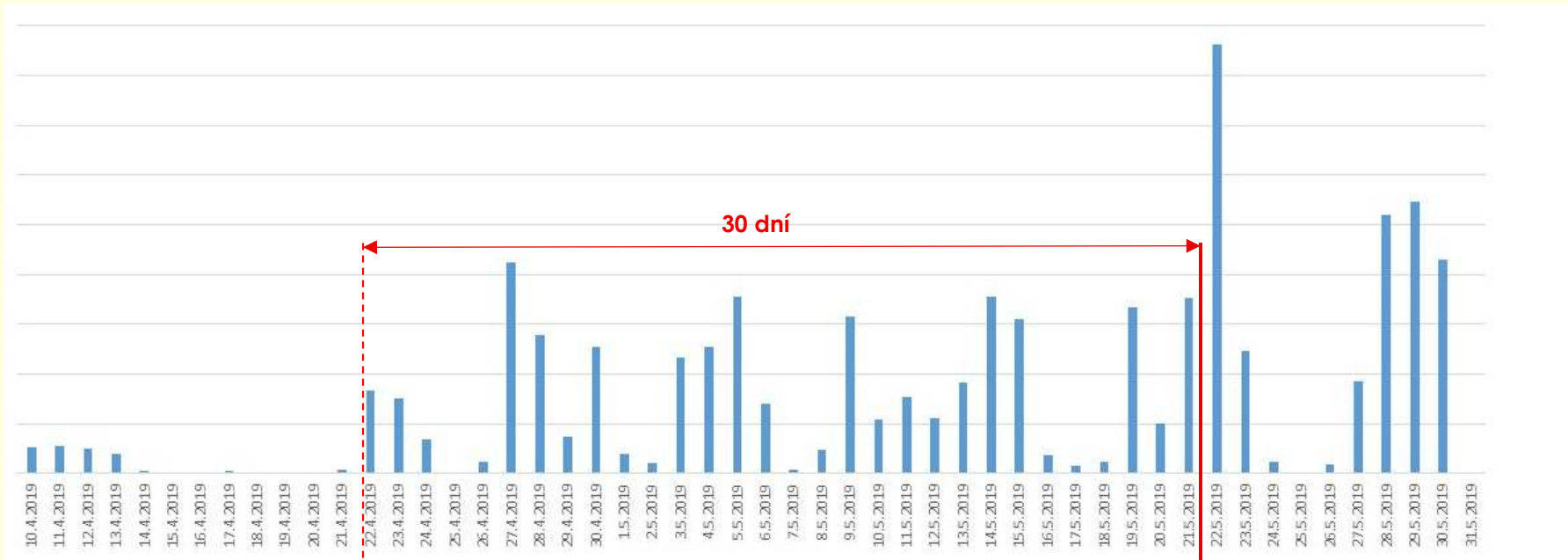
### 30.4.2019 - najvýraznejší negatívny prejav sucha v podzemných vodách



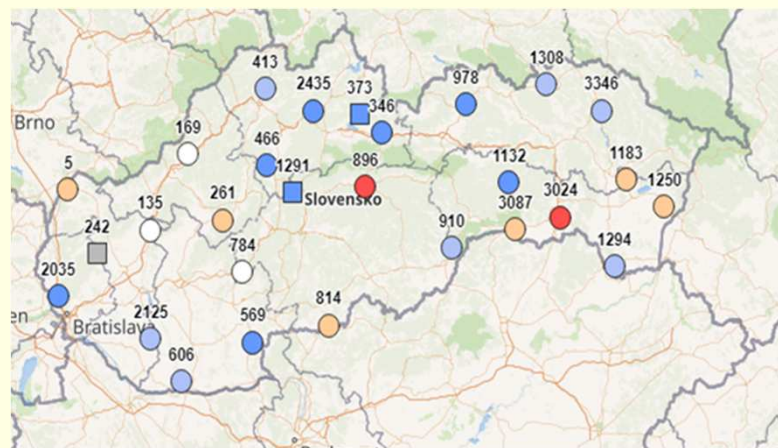
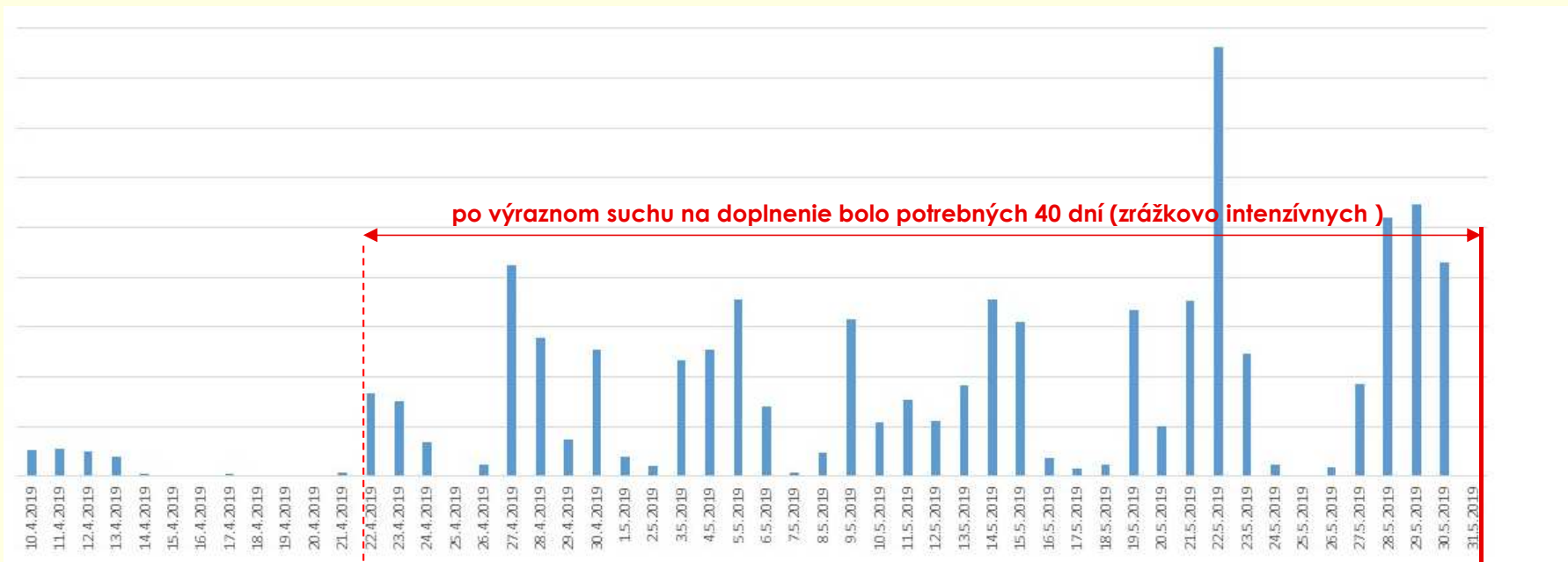


# vyhodnotenie údajov - prvé výsledky obdobia apríl – máj 2019

## 21.5.2019 - prvé celoplošné významnejšie zlepšenie

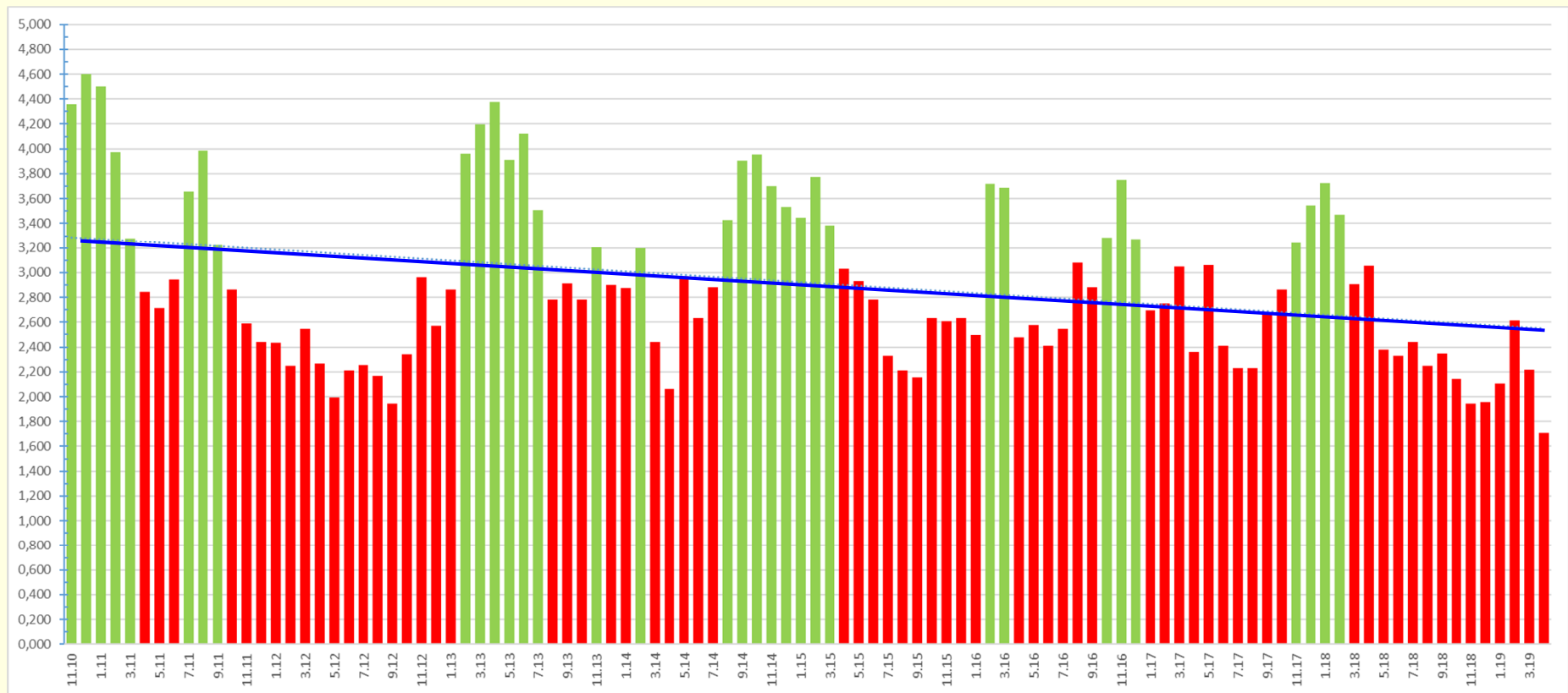


vyhodnotenie údajov - prvé výsledky obdobia apríl – máj 2019  
1.6.2019 - doplnenie hydrogeologických štruktúr, nadpriemerné stavy  
namerané na väčšine objektoch podzemných vôd



**zobrazenie mesačných vyhodnotení podzemných vôd Slovenska  
s ohľadom na výskyt sucha v podzemných vodách od 11/2010 do 4/2019  
vzťahnuté k priemerným hodnotám a plošne na územie Slovenska**

**výrazne poklesový trend  
znižovanie počtu mesiacov s nadpriemernými hodnotami**

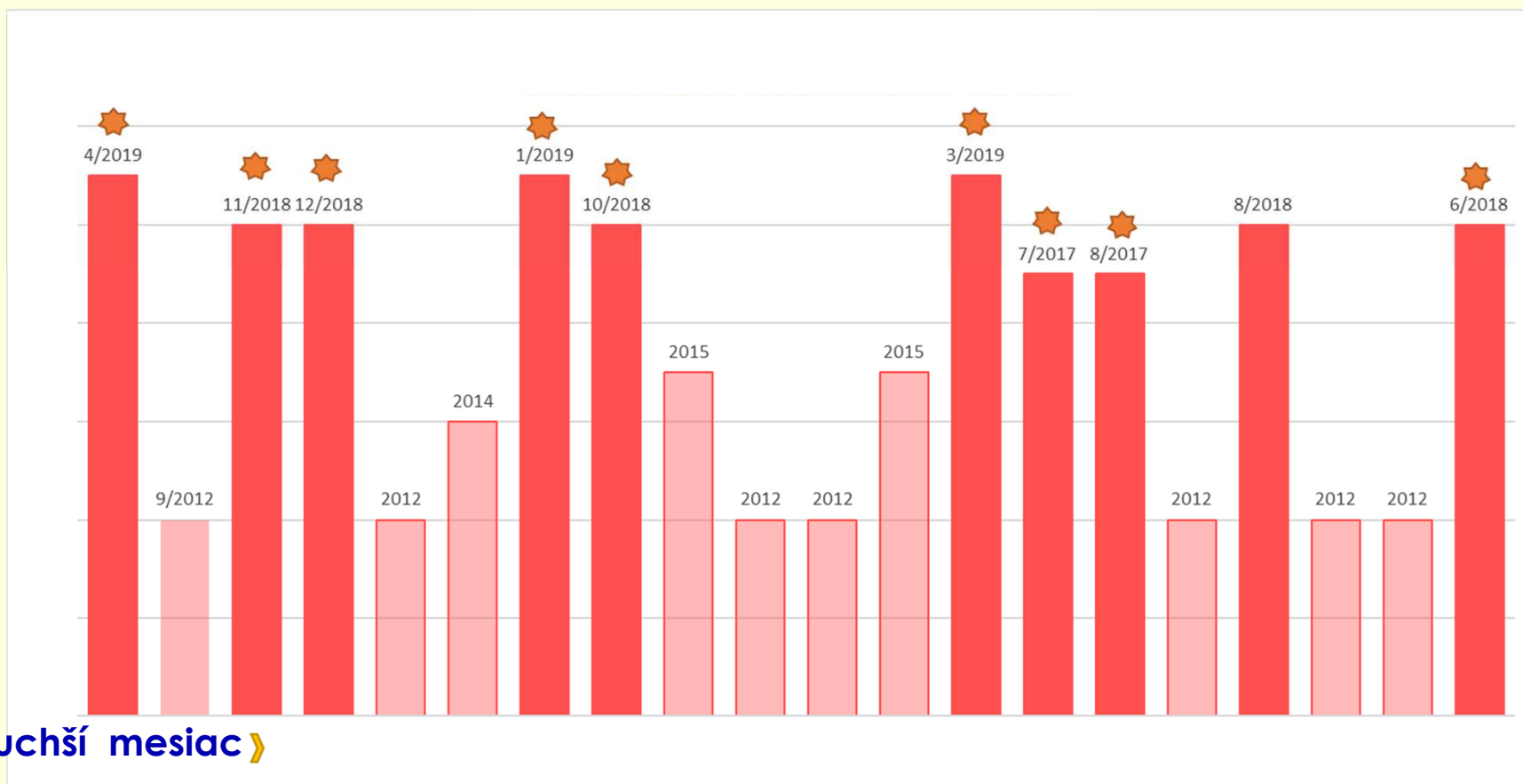


11.2010

4.2019

**zobrazenie mesačných vyhodnotení podzemných vôd Slovenska  
s ohľadom na výskyt sucha v podzemných vodách od 11/2010 do 4/2019  
výber 20 mesiacov obdobia s najvýraznejšie podpriemernými hodnotami  
na objektoch podzemných vôd**

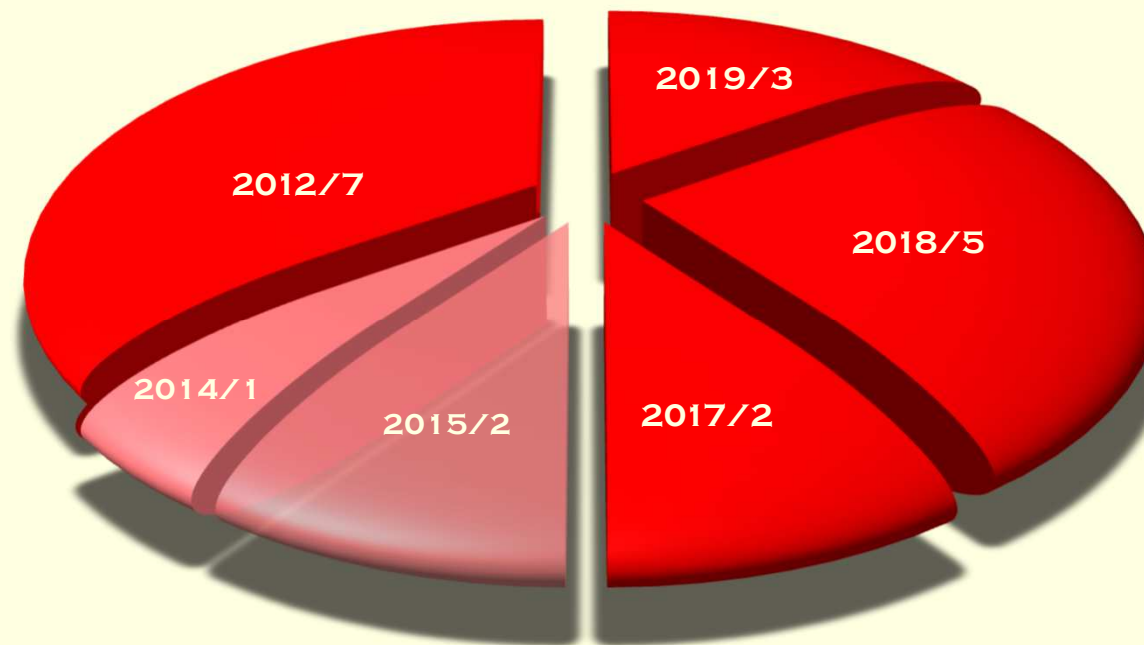
**kumulácia mesiacov posledných rokov 2019, 2018, 2017  
10 mesiacov z 20 najsuchších vybraných zo 102 mesiacov zvoleného obdobia**



**najsuchší mesiac >**

**zobrazenie mesačných vyhodnotení podzemných vôd Slovenska  
s ohľadom na výskyt sucha v podzemných vodách od 11/2010 do 4/2019  
výber 20 mesiacov obdobia s najvýraznejšie podpriemernými hodnotami  
na objektoch podzemných vôd**

**počty a podiel suchých mesiacov v posledných 3 rokoch  
zo vzorky 20 najsuchších mesiacov zvoleného obdobia**



## záver

- online operatívne údaje poskytujú nielen informáciu o aktuálnom stave hladín podzemnej vody a výdatnosti prameňov, ale umožňujú aj hodnotenia z pohľadu možného nástupu výskytu sucha v podzemnej vode v regionálnej mierke,
- cieľom SHMÚ v horizonte najbližších 2 rokov je efektívne využiť finančné prostriedky OPŽP na nákup 590 automatických prístrojov a zvýšiť tak kvalitu, rozsah, presnosť a dostupnosť nameraných údajov podzemných vôd,
- nákup 140 online automatických staníc a 350 automatických staníc s možnosťou online prenosu dát po prekročení vopred nastavených medzných hodnôt zabezpečí významný kvalitatívny posun štátnej siete na úroveň krajín EU s prepracovaným systémom štátneho monitorovania podzemných vôd
- nákup sa bude realizovať v období 2019-2021  
automatizácia merania tým dosiahne **85%**  
online meranie môže pri plnom využití dostupnej techniky dosiahnuť až **35%**,
- meranie online môže byť využité pre :
  - hodnotenie stavu útvarov podzemných vôd
  - hodnotenie sucha v podzemných vodách
  - hydroprognózu, modelovanie a určenie naplnenosti štruktúr
  - vodohospodársky manažment
  - pre komerčné účely
  - a pre.....

# ĎAKUJEM ZA POZORNOST



prameň Zugo č. 1884