

# ODBORNÝ SEMINÁR

pri príležitosti Dňa Dunaja

## Program a abstrakty



26. júna 2019, kinosála SHMÚ Bratislava

## ***Prednášky***

- 09:30 – 09:40    **Otvorenie seminára**
- 09:40 – 10:00    **Štátna hydrologická sieť monitorovania podzemnej vody**  
(Gavurník, J., Slivová, V., Kurejová Stojkovová, M., SHMÚ)
- 10:00 – 10:20    **Zavedenie operatívneho monitorovania podzemnej vody na SHMÚ a hodnotenie sucha v podzemnej vode**  
(Kullman, E., Slivová, V., Paľušová, Z., SHMÚ)
- 10:20– 10:40    **Využívanie a bilancovanie podzemnej vody**  
(Leitmann, Š., Čaučík, P., Lehotová, D., SHMÚ)
- 10:40– 11:00    **Prestávka, občerstvenie**
- 11:00 – 11:20    **Analýza prerušených časových radov monitorovania kvantity podzemnej vody**  
(Molnár, Ľ., Molnár, P., SHMÚ, ETH Zürich)
- 11:20– 11:40    **Organické látky v podzemnej vode**  
(Ľuptáková, A., Urbancová, J., SHMÚ)
- 11:40– 12:00    **Vplyv hate v Abovciah na režim podzemnej vody**  
(Kandrík, R., SHMÚ)
- 12:00 – 12:20    **Diskusný blok a záver seminára**

## ***Postery***

### **Pesticídy vo vodách Žitného ostrova**

(Döményová, J., Ľuptáková, A., Molnár, Ľ., Takáčová, D., Urbancová, J.)

### **Projekt Darrefort – zlepšenie predpovedných systémov v podunajských krajinách**

(Wendlová, V., Čizmaziová, L.)

# Štátna hydrologická sieť monitorovania podzemnej vody

RNDr. Ján Gavurník, RNDr. Valéria Slivová, PhD., RNDr. Michaela Kurejová Stojkovová, PhD.

Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

Zisťovanie výskytu a hodnotenie kvantitatívneho stavu podzemných vôd zabezpečuje Ministerstvo životného prostredia SR prostredníctvom Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ), ktorý má na plnenie uvedenej činnosti a získanie odpovedajúcich informácií vybudovanú sieť pozorovacích objektov (sond a prameňov) a prevádzkuje na nich dlhodobé režimové pozorovanie kvantity a kvality podzemných vôd – v súlade s aktuálnym programom monitorovania vôd. Jedná sa o jedinú, ucelenú pozorovaciu sieť na hodnotenie stavu podzemných vôd na území Slovenska. Monitoring podzemných vôd predstavuje jeden zo základných nástrojov plánovania, využívania a ochrany vôd.

Hlavným cieľom monitorovania kvantity podzemných vôd je sledovanie zmien režimu výdatnosti a teplôt prameňov a sledovanie zmien hladinového režimu podzemnej vody a jej teploty. V súčasnosti je sledovaných 359 prameňov (z toho 191 automatickými prístrojmi a 168 pozorovateľmi) a 1143 sond (z toho 870 automatickými prístrojmi a 273 pozorovateľmi). Kvalita podzemných vôd je systematicky monitorovaná v rámci programu monitorovania vôd od roku 1982. Od roku 2007 sa kvalita monitoruje v rámci základného a prevádzkového monitorovania na 591 monitorovacích objektoch.

---

# **Zavedenie operatívneho monitorovania podzemnej vody na SHMÚ a hodnotenie sucha v podzemnej vode.**

Ing. Kullman Eugen, PhD., RNDr. Slivová Valéria, PhD., RNDr. Paľušová Zuzana  
Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

O zmene klímy a jej dopadov na jednotlivé zložky prírodného prostredia sa už niekoľko rokov hovorí nielen na národnej ale aj medzinárodnej úrovni. Medzi hlavné dopady sucha v podzemnej vode, ktoré majú priamy vplyv na obyvateľstvo, patrí pokles hladiny podzemnej vody, prípadne úplne vyschnutie studní, pokles výdatnosti alebo vysychanie prameňov. Vtedy dochádza v najviac postihnutých oblastiach prostredníctvom samospráv k obmedzovaniu využívania vody na závlahy a všetky ostatné činnosti neslúžiace k pitným a hygienickým účelom. Média i široká verejnosť sa čoraz intenzívnejšie zaujímajú o aktuálne-operatívne informácie o dopadoch sucha na vodné zdroje. V rámci zvýšeného dopytu verejnosti po týchto informáciách bol na ústave v roku 2017 uvedený do prevádzky online operatívny monitoring podzemnej vody na vybraných objektoch štátnej hydrologickej siete s voľne dostupnými výsledkami meraní. Súčasťou tohto príspevku je aj zhodnotenie prvej časti hydrologického roka 2019 (november 2018 – máj 2019).

---

## **Využívanie a bilancovanie podzemnej vody**

RNDr. Štefan Leitmann, Mgr. Pavol Čaučík, Mgr. Denisa Lehotová  
Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

Prednáška podáva legislatívny rámec zberu, spracovávania a vyhodnocovania využívaných odberov podzemných vôd. Vysvetľuje základné zákonitosti a zmeny ktoré formovali prevádzku fungovania primárnych činností odberov podzemných vôd na Slovensku. Spôsob uplatnenia výsledkov do Vodohospodárskej bilancie ako miery ovplyvnenia hydroekosystému ľudskou činnosťou t. j. vzťahom medzi

vodnými zdrojmi a požiadavkami na vodu zobrazuje na mapkách Slovenska s pokrytím hydrogeologických rajónov. Na ďalších mapkách možno pozorovať vizuálne priestorové rozmiestnenie využívaných vodných zdrojov za rok 2017 podľa kvantitatívnych parametrov a jednotlivých lokalít. Do prehľadu sme zaradili aj fotky extravilánu a intravilánu významných vodárenských zachytených prameňov s náhľadmi na záchytný, merný a odberný objekt. Za potrebné sme považovali zaradiť využívané vodné zdroje s najväčšími odbermi na Slovensku v zostupnom poradí do prehľadnej tabuľky. Vývojový dlhoročný prehľad využívania podzemných vôd so zameraním na hlavné skupiny využívania a porovnávací graf posledných dvoch rokov dotvára ukážku prednášky.

Uvedené využívanie podzemných vôd je na Slovensku bilancované v rámci Vodohospodárskej bilancie množstva podzemnej vody za uplynulý rok, ktorá spracúva každoročne na základe platnej legislatívy SHMÚ. Základnou bilančnou jednotkou je hydrogeologický rajón (141 rajónov v SR), rajóny sú vyčlenené na základe geologických a hydrogeologických podmienok. Základným vzťahom vodohospodárskej bilancie množstva podzemnej vody je pomer využiteľným množstvám podzemných vôd a ich využívania (odberov). Bilančný stav ako výsledok tejto jednoduchšej rovnice má päť stupňov (dobrý, uspokojivý, napätý, kritický a havarijný). Využiteľné množstvá podzemných vôd predstavujú časť prírodných zdrojov podzemných vôd, ktorú je možné zachytávať a dlhodobo využívať, a sú členené do 9 kategórií na základe stupňa spoľahlivosti. V roku 2017 predstavoval sumár využiteľných množstiev 76539,25 l.s-1, z toho viac ako 61% tvoria využiteľné množstvá schválené Komisiou pre schvaľovanie množstiev podzemných vôd MŽP. Z hodnotených 141 hydrogeologických rajónov SR bol v roku 2017 dobrý bilančný stav v 127 rajónoch a uspokojivý bilančný stav v 14 rajónoch. Napriek celkovému dobrému vývoju v bilancii podzemných vôd zostáva situácia najmä v niektorých dielčích štruktúrach vážna a vo viacerých vodárensky významných lokalitách bol zaznamenaný napätý, ale aj kritický a havarijný bilančný stav, čo poukazuje na nevhodné a nadmerné využívanie zdrojov podzemných vôd.

# **Analýza prerušených časových radov monitorovania kvantity podzemnej vody**

Mgr. Ľudovít Molnár, Prof. Peter Molnár

Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava,

Švajčiarsky federálny technologický inštitút v Zürichu ETH, Inštitút environmentálneho inžinierstva,  
Švajčiarsko

V rámci hodnotenia údajov kvantity podzemnej vody tvoria štatistické metódy významnú úlohu. Dlhé časové rady údajov z objektov štátnej monitorovacej siete SHMÚ a pravidelná frekvencia ich pozorovania dávajú dobrý podklad pre štatistickú analýzu zmien v hladinách podzemnej vody. V niektorých prípadoch však môže nastať prerušenie časových radov hydrologických meraní, a tak dôjde k vzniku dvoch časových radov s prerušením. Dôvodmi prerušenia môžu byť obnova objektu, rekonštrukcia objektu, antropogénny resp. geogénny zásah do prírodného prostredia. V rámci medzinárodnej spolupráce ETH Zürich a SHMÚ Odbor Podzemná voda bola vytvorená metóda na posúdenie prípustného spojenia takto vzniknutých dvoch časových radov, resp. vo všeobecnosti nástroj na posúdenie spájania prerušených časových radov s možnou zmenou režimu podzemnej vody. Metóda porovnáva individuálne merania po prerušení s ich dlhodobými mesačnými hodnotami a vypočíta pravdepodobnosť prekročenia (kvantil) každého nového merania vzhľadom k dlhodobým pozorovaniam. Súčasťou hodnotenia je aj klasifikácia, ktorá dovoľuje užívateľom definovať, kedy nové merania môžu byť považované za štatisticky významne odlišné od dlhodobých, a teda kedy existuje riziko nehomogenity časových radov po prerušení. Danou metódou budú vyhodnotené všetky objekty monitorovacej siete kvantity podzemnej vody SHMÚ, v ktorých došlo k prerušeniu pozorovania.

---

# Organické látky v podzemnej vode

Mgr. Andrea Ľuptáková, Ing. Jaroslava Urbancová

Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

Účelom Štátnej hydrologickej služby je prostredníctvom Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) zabezpečiť systematické sledovanie a hodnotenie množstva a kvality podzemných vôd a ich režimu v útvaroch podzemných vôd v objektoch štátnej hydrologickej siete podľa požiadaviek Ministerstva životného prostredia SR, ako je uvedené vo vodnom zákone a v súlade s plnením požiadaviek Rámцovej smernice o vode.

Monitorovanie kvality podzemných vôd, vrátane organických látok, prebieha na SHMÚ od roku 1982 podľa každoročne schváleného Programu monitorovania vôd Slovenska, v ktorom sú uvedené podrobné informácie pre vlastnú realizáciu monitorovania vôd na konkrétny rok tak, aby boli splnené všetky legislatívne požiadavky na národnej a medzinárodnej úrovni. V súčasnosti je monitorovanie realizované na cca 600 objektoch štátnej hydrologickej siete podzemných vôd, čo predstavuje hustotu pokrytia 1 objekt na 82 km<sup>2</sup>. Súčasťou programu monitorovania je zoznam monitorovacích objektov ako aj rozsah ukazovateľov a frekvencia sledovania, v závislosti od horninového prostredia a znečistenia ovplyvňujúceho danú lokalitu. V podzemných vodách sa v súčasnosti sleduje viac ako 200 ukazovateľov, z ktorých väčšina je organického pôvodu.

Výskyt organických látok vo vodách môže významne ovplyvňovať chemické a biologické vlastnosti vôd. Väčšinou sú antropogénneho pôvodu zo splaškových, priemyselných odpadových vôd, skládok a z poľnohospodárstva, najmä z aplikácie hnojív, používania pesticídnych prostriedkov a nepochybne spôsobujú poruchy geochemickej rovnováhy životného prostredia. V dôsledku týchto činností dochádza k priesaku a infiltrácii znečisťujúcich látok do podzemnej vody a následne môže dôjsť až ku kontaminácii pitnej vody. Znečistenie, hlavne biologicky ťažko rozložiteľnými (biochemicky rezistentnými) syntetickými látkami je z hľadiska hygienického významu a zdravotného rizika nežiadúce. Môžu mať karcinogénne, alergénne, mutagénne alebo teratogénne účinky (napr. niektoré polyaromatické uhľovodíky, polychlóvané bifenylly, pesticídy, emergentné látky a ďalšie špecifické organické látky).

Prezentácia je venovaná vyhodnoteniu organických látok sledovaných v podzemnej vode na území Slovenska podľa Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva SR č. 247/2017 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou, nakoľko prírodné podzemné vody reprezentujú najdôležitejší zdroj pitných vôd na území Slovenska a predstavujú jednu zo základných zložiek ekosystémov.

Podrobné vyhodnotenie výskytu organických látok a ďalších znečisťujúcich látok v podzemnej vode Slovenska je každoročne publikované v správach „Kvalita podzemných vôd na Slovensku“ a „Kvalita podzemných vôd Žitného ostrova“ a zverejňované na webovej stránke SHMÚ.

---

## **Vplyv hate v Abovciach na režim podzemnej vody**

Ing. Radoslav Kandrík, PhD.

Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne pracovisko, Zelená 5, 974 04 Banská Bystrica

Výstavba hatí na tokoch so sebou prináša aj zmeny v interakcií medzi vodou povrchovou a vodou podzemnou. Vaková hať na rieke Slaná pri medzi obcami Abovce a Chanava, vybudovaná v roku 2010 s využiteľným spádom cca 3,2 metra priniesla predpoklad o ovplyvnení režimu podzemnej vody. Pre overenie hypotézy sa na účely tohto výskumu použili týždňové hodnoty zo sond štátnej hydrologickej siete a to od roku 1986 až po rok 2018. Vyslovená hypotéza o ovplyvnení sa použitím štatistických nástrojov aj potvrdila. Dáta sa testovali na ich normalitu, výskyt trendov, identifikáciu bodu zlomu a na výpočet korelačných koeficientov medzi sondami navzájom. Porovnanie zmeny v stavoch po vybudovaní hate proti dlhodobým stavom sa použilo na priestorové zobrazenie rozsahu a intenzity ovplyvnenia. Rovnakým spôsobom sa použili aj zmeny v korelačných vzťahoch. Výsledky ukazujú, že okamžite po sprevádzkovaní hate sa výrazne zdvihla aj hladina podzemných vôd. Najvýraznejšie sa dvihla pri sondách Abovce a Chanava.

---



## Pesticídy vo vodách Žitného ostrova

Ing. Jana Döményová, Mgr. Andrea Ľuptáková, Mgr. Ľudovít Molnár, Ing. Darina Takáčová, Ing. Jaroslava Urbančová

Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

Monitorovanie kvality vôd v Slovenskej republike (SR) je realizované v gescii Ministerstva životného prostredia SR v súlade s Rámcovým programom monitorovania vôd Slovenska, v ktorom sú uvedené informácie pre vlastnú realizáciu monitorovania vôd na obdobie šiestich rokov tak, aby boli splnené všetky legislatívne požiadavky na národnej a medzinárodnej úrovni.

Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) zabezpečuje výkon monitorovania kvality podzemnej vody v Slovenskej republike. Súčasťou programu monitorovania je zoznam monitorovacích objektov ako aj rozsah a frekvencia ukazovateľov kvality vrátane pesticídov (účinných látok prípravkov na ochranu rastlín, prípadne ich metabolitov). V prípade monitorovania kvality povrchovej vody SHMÚ zabezpečuje zber, validáciu a spracovanie údajov za predchádzajúci rok, ktoré sú poskytované z akreditovaných laboratórií rezortných organizácií Výskumného ústavu vodného hospodárstva a Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p.. Zoznamy monitorovaných pesticídov v podzemnej a povrchovej vode sú určené právnymi predpismi na národnej a medzinárodnej úrovni a sú podrobne špecifikované v dodatku Rámcového Programu monitorovania vôd Slovenska na príslušný rok.

Príspevok sa zaoberá vyhodnotením sledovaných pesticídov a ich metabolitov v podzemných a povrchových vodách Žitného ostrova. V súčasnosti je v podzemných a v povrchových vodách sledovaných vyše 50 pesticídov a ich metabolitov. Spracovanie týchto údajov sa vyhodnocuje v správach a zverejňuje na webovej stránke SHMÚ.

# Projekt DAREFFORT- Danube River Basin Enhanced Flood Forecasting

Mgr. Lucia Čizmaziová, Ing. Valéria Wendlová

Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

Medzinárodná spolupráca, koordinácia protipovodňových opatrení a zvýšenie kvality predpovedných systémov v celom povodí Dunaja je jedným z hlavných opatrení vyplývajúcich z Plánov manažmentu povodňového rizika 1.cyklu. V rámci Danube Transnational Programme sa 1. júna 2018 začal Medzinárodný projekt DAREFFORT- Danube River Basin Enhanced Flood Forecasting.

Vytvorenie štandardizovanej medzinárodnej platformy pre výmenu hydrometeorologických dát, ktorá pomôže zlepšiť kvalitu a efektívnosť predpovedných systémov v jednotlivých krajinách je hlavným cieľom projektu. Dôležitým prvkom riešenia projektu je princíp solidarity a výmena skúsenosti . Koncoví užívatelia v jednotlivých krajinách budú informovaní o priebehu a výsledkoch projektu na národných workshopoch a prostredníctvom prvkov mediálnej komunikácie.

---

Poznámky:





