



Vodohospodársky spravodajca 11-12

ročník 59

dvojmesačník pre vodné hospodárstvo a životné prostredie

2016



REG  TRANS-**rittmeyer**

KNOW - HOW
ZO SKÚSENOSTÍ



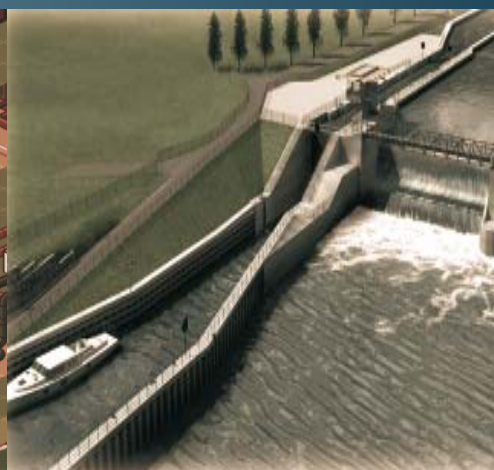
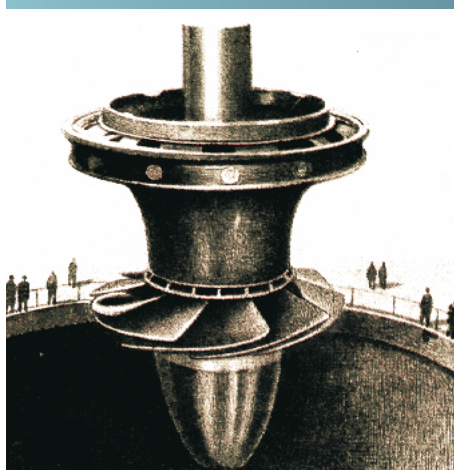
Myšlienka, návrh, projekt



Inžinierska,
projektová
a dodávateľská
spoločnosť
v oblasti merania,
regulácie a riadenia
technologických procesov

Medzi energiou a spotrebiteľom

energetika životné prostredie hydrotechnika



Regotrans-Rittmeyer, spol. s r.o.
Pluhová 2
831 03 Bratislava
Slovenská republika

TEL/FAX:
+421-2-444 61612
+421-2-443 71766

E-mail:
office@regotrans-rittmeyer.sk
www.regotrans-rittmeyer.sk



Milí čitatelia,
dovoľte, aby som sa Vám prihov-
rila pri príležitosti bilancovania pre-
došlého obdobia, pretože mám na to
hneď dva dôvody. Prvým je 25. vý-
ročie samotného Združenia zamest-
návatel'ov vo vodnom hospodárstve
(ZZVH) na Slovensku, ktorého vznik
sa datuje 9. decembra 1991. Ako iste
viete, ide o nezávislú, neziskovú, do-
rovnú, záujmovú organizáciu, kto-
rá združuje právnické a fyzické oso-

by zamestnávajúce v pracovnom pomere zamestnancov vo vodnom hospodárstve na Slovensku.

Za obdobie ostatných 25 rokov sa svojich úloh zhostilo zodpo-
vedne a s radosťou môžeme konštatovať, že aj úspešne. Z mnohých
činností môžeme spomenúť významné podujatie Svetový deň vody
vyhlásené Valným zhromaždením OSN v roku 1993. Slovensko sa
každoročne pripája organizovaním (v spolupráci s Asociáciou vodá-
renských spoločností) tohto vrcholového stretnutia vodohospodá-
rov so slávnostným podtónom, aby pripomenulo dôležitosť a nevy-
hnutosť tejto vzácnej tekutiny.

Ďalším neprehliadnuteľným úspechom je organizácia piatich ve-
deckých podujatí pod názvom „Manažment povodí a povodňových
rizík“, ktoré pripravuje ZZVH v spolupráci so svojimi členmi a part-
nermi pod záštitou Ministerstva životného prostredia a za účasti
všetkých relevantných subjektov a odborníkov vo vodnom hospo-
dárstve. V júni budúceho roka je naplánovaná v poradí šiesta kon-
ferencia zameraná na povodňové situácie, ich následky, ale hlavne
preventívne opatrenia. A verím, že i táto prispeje k tradícii seriózne-
ho, kompetentného a systematického prístupu k problému dotýka-
júceho sa celej spoločnosti. Viac Vám z histórie a činnosti ZZVH pri-
bližíme v nasledujúcom čísle Vodohospodárskeho spravodajcu.

Druhým významným jubileom je 65. výročie vzniku jedného z čle-
nov ZZVH, a to Výskumného ústavu vodného hospodárstva, ktorý
od svojho vzniku v roku 1951 prešiel postupným vývojom a orga-
nizačnými zmenami, aby sa stal inštitúciou ako ju poznáme dnes.
V súčasnosti môžeme tvrdiť, že ide o komplexné vedecké pracovisko
s aplikovaným výskumom v oblasti vodného hospodárstva, ktoré je
rozsahom svojich prác a výskumov jediné na Slovensku. Za dlhé ob-
dobie svojho pôsobenia mu boli pridelené úlohy, ktoré naplnia na vy-
soko odbornej a profesionálnej úrovni.

Z mnohých významných činností by som vyzdvihla aspoň nie-
ktoré. Na štátnej úrovni sa VÚVH podieľa na príprave plánov a re-
alizácii monitorovania vôd na Slovensku v súlade s Rámcovým
programom monitorovania a ročnými programami monitorovania.
Monitorovanie vôd sa uskutočnilo v rámci projektov (2008 – 2012,
2012 – 2015) z Operačného programu životné prostredie a projek-
tu (2015 – 2020) z nového Operačného programu kvalita životné-
ho prostredia.

Významným bolo aj podujatie v rámci Stratégie Európskej únie
pre Dunajský región (Dunajská stratégia) Prioritná oblasť č. 4
„Obnoviť a zachovať kvalitu vôd“. Technickou podporou pri jej im-
plementácii je práve VÚVH, ktoré pod záštitou Ministerstva život-
ného prostredia zorganizovalo medzinárodný workshop. Konal sa
v Bratislave v októbri 2016 v rámci predsedníctva Slovenskej re-
publiky v Rade EÚ a jeho hlavnou témou bolo budovanie vzájomnej
dôvery, zlepšenie vzťahov a posilnenie spolupráce medzi vodným
a poľnohospodárskym sektorom.

Na záver by som rada poďakovala všetkým kolegom za ich dl-
horočnú prácu, profesionálne i ľudské nasadenie pre dobré ciele, ku
ktorým zveľaďovanie životného prostredia v oblasti vodného hos-
podárstva nepochybne patrí.

Ing. Ľubica Kopčová, PhD.
Predsedníčka výkonnej rady ZZVH
Generálna riaditeľka VÚVH

OBSAH – TABLE OF CONTENTS

Kopčová, Ľ. – Úvodník	3
Editorial	
Belica, P., Hucko, P., Porážíková, K., Bekerová, K. – Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie SR	4
Development plan of public water supply and public sewerage for the region of Slovakia	
Slovenská asociácia vodárenských expertov, n. o. – informácia o založení	10
Slovak association of water experts, establishment information, n-p. o.	
Vranovská, A., Kurecová, A. – Budovanie dôvery medzi vodným a poľnohospodárskym sektorom v dunajskom regióne	11
Building trust among water and agricultural sector in danube region	
Hajdin, T. – Konferencia Odpadové vody 2016	14
Sewage conference 2016	
Berecová, M. – Festival vedy Európska noc výskumníkov	16
The festival of science – European Researchers' Night	
Berecová, M. – Medzinárodný veľtrh Akadémia & VAPAC	18
International study & career fair VAPAC	
Vodislavská, T. – VII. zjazd odborového zväzu drevo, lesy, voda – OZ DLV	19
VII. congress of Trade Union wood, forests, water	
Dubcová, M., Gregušová, V., Csicsaiová, R. – Analýza vplyvu kalu z čistiarnie odpadových vôd využitím LCA metódy	20
Analysis of sludge impact from the Sewage Treatment Plants using LCA method	
Bodík, I., Mackulák, T., Fáberová, M., Ivanová, L., Grabic, R. – Spotreba drog a liekov na Slovensku – in cloaca veritas	22
Consumption of drugs and medications in Slovakia – in cloaca veritas	
Bujnovský, R., Piš, V., Koco, Š., Bezák, P. – Znižovanie znečisťovania povrchových vôd fosforom z agrárnej krajiny – základné východiská	27
Surface water pollution decrease based on phosphorus from agrarian country – basic resources	
Krnáč, J. – Portálové riešenie pre publikovanie výsledkov projektu „Máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika vodných tokov Slovenska“	29
Portal solution for publishing of results regarding project „Flood hazard and risk maps of watercourse of Slovakia“	
Berecová, M. – Výskumný ústav vodného hospodárstva, 65 rokov	32
Water Research Institute, 65 years	
Borovská, D. – Informácie o nových STN	36
Information on new Slovak Technical Standards	
Hucko, P. – Konferencia „Sedimenty vodných tokov a nádrží“	37
Watercourse and water reservoir sediments conference	

Foto na titulnej strane:

Mostík cez potok, Devínska Nová Ves – Ing. Tomáš Lencz,
na 3. a 4. strane obálky – zdroj internet
Fotky v príspevkoch: autori a VÚVH.

Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky

Ing. Peter Belica, CSc.¹, Ing. Pavel Hucko, CSc.¹, RNDr. Katarína Poráziková¹, Ing. Lýdia Bekerová²

¹Výskumný ústav vodného hospodárstva, ²Ministerstvo životného prostredia SR, Sekcia vôd

Anotácia

Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky (PRVVK) je základným koncepčným materiálom usmerňujúcim proces prípravy, výstavby a rekonštrukcií vodovodných, stokových sietí a čistiarní odpadových vôd (ČOV). Pri jeho spracovaní sa vychádzalo z rámcových environmentálnych, legislatívnych, technických a ekonomických kritérií so zohľadnením reálnych miestnych podmienok konkrétnych lokalít. PRVVK je otvorený dokument vyjadrujúci smerovanie rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií do roku 2021. Jeho časová realizácia je závislá od možnosti zabezpečenia finančných prostriedkov.

ÚVOD

Prvý PRVVK bol vypracovaný v roku 2005 a vláda SR ho uznesením č. 119 vzala na vedomie 15. 2. 2006. Následne boli vypracované plány rozvoja verejných kanalizácií jednotlivých krajov. V roku 2007 boli k PRVVK vydané zmeny a doplnky. Vypracovanie prvých plánov rozvoja a ich aktualizácie bolo zrealizované v súlade s § 36, odsek 3 písmeno b) zákona č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov. V roku 2013 boli ukončené práce krajských úradov životného prostredia na aktualizácii plánov rozvoja verejných kanalizácií pre územie jednotlivých krajov. Údaje boli aktualizované a doplnené k roku 2012. V rovnakom roku začala aktualizácia stavu odvádzania a čistenia odpadových vôd. Práce na aktualizácii PRVVK, ktorý bol vypracovaný ako príloha k Vodnému plánu Slovenska začali v roku 2014. Na prelome rokov 2014 a 2015 bol PRVVK zverejnený na webovom sídle MŽP SR a VÚVH na verejné pripomienkovanie, ktoré bolo ukončené 22. 6. 2015. Začiatkom roku 2015 bol verejnosti prezentovaný v Bratislave, Banskej Bystrici a v Košiciach. Vznesené pripomienky boli posúdené a opodstatnené pripomienky zapracované. Správa o hodnotení vplyvov strategického dokumentu na životné prostredie bola vypracovaná v marci 2015 a jej prerokovanie sa uskutočnilo 21. 4. 2015. Proces posudzovania vplyvov na životné pros-

tredie bol ukončený v júni 2015. Schválenie PRVVK prebehlo na 23. porade vedenia MŽP SR uznesením č. 150 zo dňa 29. 9. 2015.

PRVVK spolu s Národným program Slovenskej republiky pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady 1882/2003/ES (pre aglomerácie nad 2 000 ekvivalentných obyvateľov pre plnenie záväzkov SR vyplývajúcich zo Zmluvy o pristúpení SR k EÚ) slúžia ako základné koncepčné a plánovacie materiály pre usmerňovanie prípravy a realizácie vodovodných a kanalizačných stavieb v SR. PRVVK využívajú hlavne odborní pracovníci zaoberajúci sa koncepciou rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií a často slúži aj ako jeden z podkladov pre vypracovanie územných plánov obcí a miest.

Plán rozvoja VV a VK pre územie SR pozostáva z dvoch plánovacích materiálov:

- Plán rozvoja verejných vodovodov pre územie Slovenskej republiky.
- Plán rozvoja verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky.

PLÁN ROZVOJA VEREJNÝCH VODOVODOV PRE ÚZEMIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Cieľom Plánu rozvoja verejných vodovodov (ďalej len PR VV) je analyzovať podmienky na zaistenie potrebnej úrovne zásobovania pitnou vodou a stanoviť priority a podmienky na jeho realizáciu.

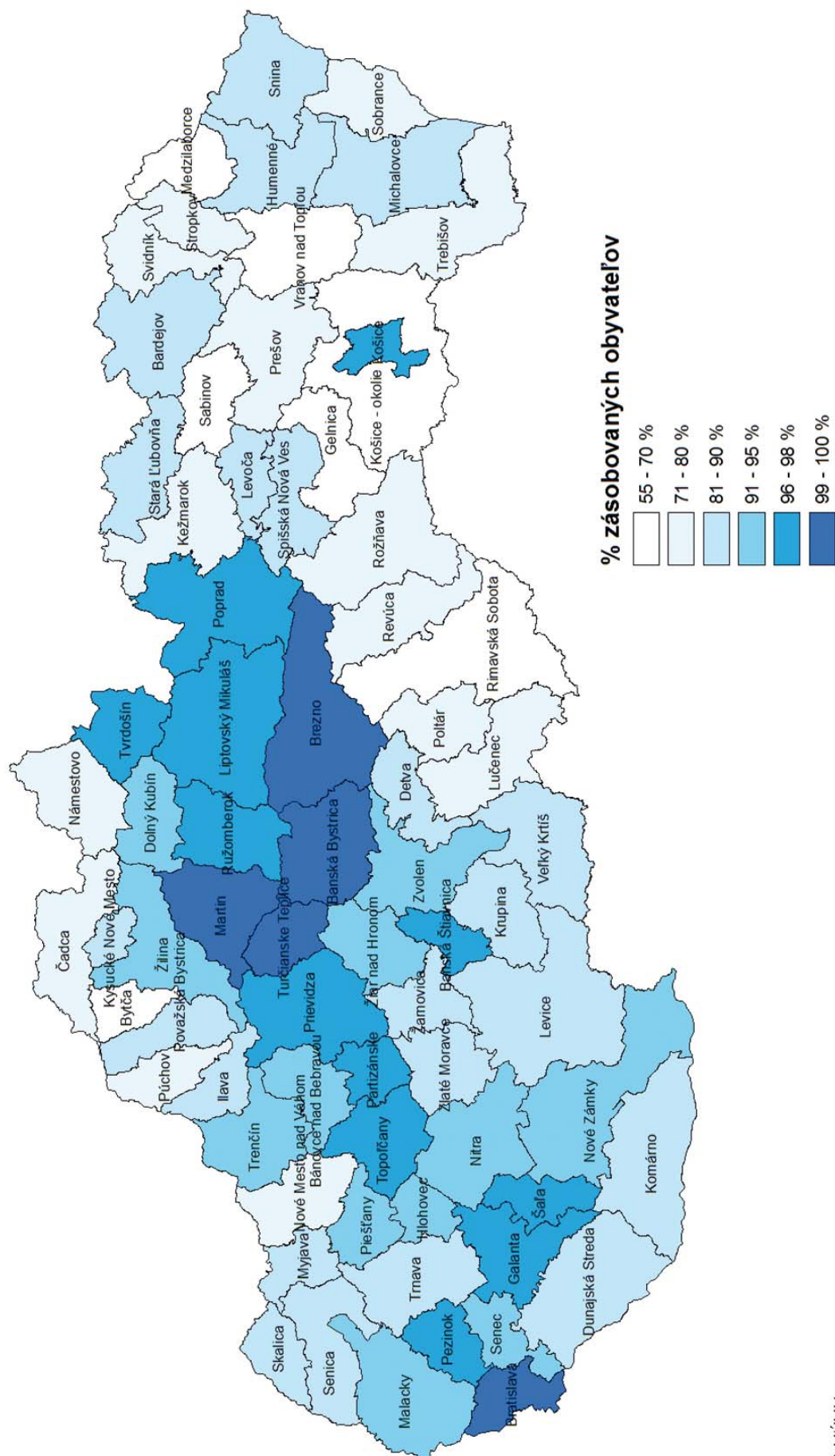
PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU ZÁSOBOVANIA PITNOU VODOU NA SLOVENSKU

Z hodnotenia súčasného stavu zásobovania obyvateľov v SR vyplýva priorita dobudovania vodohospodárskej infraštruktúry v obciach bez verejného vodovodu a v obciach s rozostavaným verejným vodovodom. V tomto článku uvádzame aktuálne štatistické údaje k termínu 31. 12. 2015. Nekorešpondujú preto s údajmi uvedenými v predmetnom PR VV k 31. 12. 2012.

Z celkového počtu obyvateľstva SR je zásobovaných pitnou vodou 88,3 %. Z hľadiska jednotlivých krajov je najpriaznivejšia situácia v bratislavskom kraji, kde zásobovanosť obyvateľov dosahuje 97,6 %. Zásobovanosť vyššiu ako celoslovenský priemer vykazujú aj trenčiansky (90,4 %), žilinský (90,3 %), nitriansky (91,0 %) a trnavský kraj (89,1 %). Za celoslovenským priemerom zaostávajú kraje banskobystrický (87,0 %), košický (83,7 %) a prešovský s 80,5 % podielom obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov. Hodnotenie zásobovanosti podľa okresov je na obrázku č. 1.

K 31. 12. 2015 bolo na Slovensku evidovaných 2 890 sídiel, z nich v 2 380 bol vybudovaný aspoň v časti sídla verejný vodovod, čo predstavuje 82,4 %. Z tohto pohľadu najpriaznivejšia situácia je v žilinskom kraji, kde podiel sídiel s verejným vodovodom dosahuje až 97,8 %. Vysoký podiel obcí s verejným vodovodom je aj v Bratislavskom samosprávnom kraji 95,9 %. Naopak nízky podiel obcí s verejným vodovodom je v pre-

Podiel obyvateľov zásobovaných z verejných vodovodov v roku 2015



šovskom kraji, a to 65,3 % a banskobystričkom kraji je podiel obcí s verejným vodovodom 78,9 %. Celková dĺžka vodovodného potrubia bez prípojek predstavuje na Slovensku 29 675,18 km.

Zásobovanie obyvateľov pitnou vodou z verejných vodovodov zabezpečuje v zmysle zákona o obecnom zriadení obec. Po transformácii štátnych podnikov vodární a kanalizácií obce túto činnosť zabezpečujú v rozhodujúcej miere prostredníctvom obchodných regionálnych vodárenských spoločností a v časti samotné obce. Zoznam obcí SR s verejným vodovodom podľa vodárenských spoločností vrátane obcí, ktoré si samé prevádzkujú verejný vodovod je v prílohe č. 2 PR VV.

Napriek tomu, že v rokoch 2005 – 2015 pribudlo na Slovensku 219 obcí s verejným vodovodom, ešte stále je 510 obcí, t. j. 17,6 % z celkového počtu obcí bez verejného vodovodu. Obyvatelia sú zatiaľ zásobovaní pitnou vodou z individuálnych domových studní. Zoznam všetkých obcí bez verejného vodovodu s návrhom na ich riešenie je v prílohe č. 8 PR VV.

STRATÉGIA ZÁSOBOVANIA OBYVATELSTVA NA ÚZEMÍ BEZ VEREJNÝCH VODOVODOV

Strategickým cieľom je zabezpečiť, aby dodávaná pitná voda spĺňala požiadavky zdravotnej bezpečnosti a limity ukazovateľov kvality pitnej vody pre všetkých obyvateľov SR.

Prednostne by sa mala realizovať výstavba verejných vodovodov v obciach, v ktorých obyvatelia sú zásobovaní pitnou vodou z domových studní, kde kvalita vody nevyhovuje požiadavkám NV SR č. 354/2006 Z. z. a NV SR č. 496/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa NV SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu. V najbližšom období by mali byť realizované stavby verejných vodovodov, ktoré sa budú budovať súbežne so stavbou verejnej kanalizácie v aglomeráciách nad 2 000 EO, stavby verejných vodovodov, u ktorých sa posúva termín ukončenia z obdobia 2007 – 2013 na ďalšie roky – t. j. fázovanie veľkých projektov OP ŽP a intenzifikácia a modernizácia úpravni vôd pre veľkokapacitné zdroje povrchovej vody. Následne by sa mali budovať verejné vodovody v dosahu existujúcich prívodov vody a tam, kde je k dispozí-

cii zdroj kvalitnej pitnej vody s dostatočnou výdatnosťou. Postupne by sa mali realizovať ďalšie prívody vody, na ktoré by sa mali napájať ďalšie obce.

Nepredpokladá sa, že do roku 2021 budú mať všetky obce vybudovaný verejný vodovod. Okrajové osídlenia s malým počtom obyvateľov, ktorí využívajú na zásobovanie domové studne s vyhovujúcou kvalitou vody budú ich naďalej využívať a prípadne najmä z ekonomických dôvodov, budú podľa naliehavosti riešené až v ďalšej etape.

Zvyšovanie podielu obyvateľov zásobovaných nezávadnou a kvalitnou pitnou vodou z verejných vodovodov sa týka najmä okresov, ktoré v súčasnosti nedosahujú ani celoslovenskú úroveň a to v prešovskom a košickom kraji a južných okresov banskobystričského kraja (obr. 1).

KONCEPCIA KRYTIA POTRIEB PITNEJ VODY

Koncepcia rozvoja verejných vodovodov je orientovaná predovšetkým na využívanie kapacít vybudovaných zdrojov pitnej vody. Všade tam, kde je dostatok zdrojov podzemnej vody vyhovujúcej kvality, sa prednostne na zásobovanie obyvateľov pitnou vodou budú aj v budúcnosti využívať tieto zdroje. Z hľadiska systémového riešenia danej skutočnosti je potrebné vypracovať kvalitný hydrogeologický prieskum, ktorý poskytne dostatočne presné údaje o potenciálnych zdrojoch pitnej vody. Na báze podzemných zdrojov pitnej vody budú zásobované všetky verejné vodovody na západnom Slovensku. Verejné vodovody v juhozápadnej časti budú zásobované zo zdrojov oblasti Bratislava (Karlova Ves – ostrov Sihoť, Petržalka – Pečniansky les, Rusovce – Ostrovné Lúčky, Mokrad, Šamorín) a Žitného ostrova (Jelka, Gabčíkovo) a dopĺňané miestnymi zdrojmi. V ostatných regiónoch sa predpokladá okrem podzemných zdrojov vody využívať aj veľkokapacitné zdroje povrchovej vody – vodárenské nádrže. V oblasti severozápadného Slovenska budú potreby vody kryté z existujúcich zdrojov podzemnej vody a VN Nová Bystrica. Potreby pitnej vody v južných okresoch Banskobystrického kraja (Veľký Krtíš, Lučenec, Poltár, Rimavská Sobota, Revúca) vzhľadom na nepriaznivé hydrogeologické pomery budú kryté dodávkou vody z vodárenských nádrží Hriňo-

vá, Málinec a Klenovec. Potreby vody v okresoch Banská Bystrica a Brezno budú kryté zo zdrojov podzemnej vody. V ostatných okresoch kraja sa predpokladá spolupráca zdrojov podzemnej vody a VN Hriňová a Turček.

Zo zdrojov podzemnej vody, ale aj z povrchových odberov z tokov by v období do roku 2021 mali byť kryté potreby vody na území v pôsobnosti Podtatranskej vodárenskej spoločnosti, a. s. Bolo by žiadúce, aby v súčasnosti využívané priame odbery z tokov boli postupne nahradené inými vyhovujúcimi zdrojmi vody.

Na území v pôsobnosti Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a. s. sa aj v budúcnosti predpokladá kryť potreby vody z miestnych zdrojov podzemnej vody podľa potreby dopĺňané príivodom vody z VN Bukovec (Košice) a VN Starina (okresy Košice, Snina, Trebišov, Vranov nad Topľou, Prešov a Humenné).

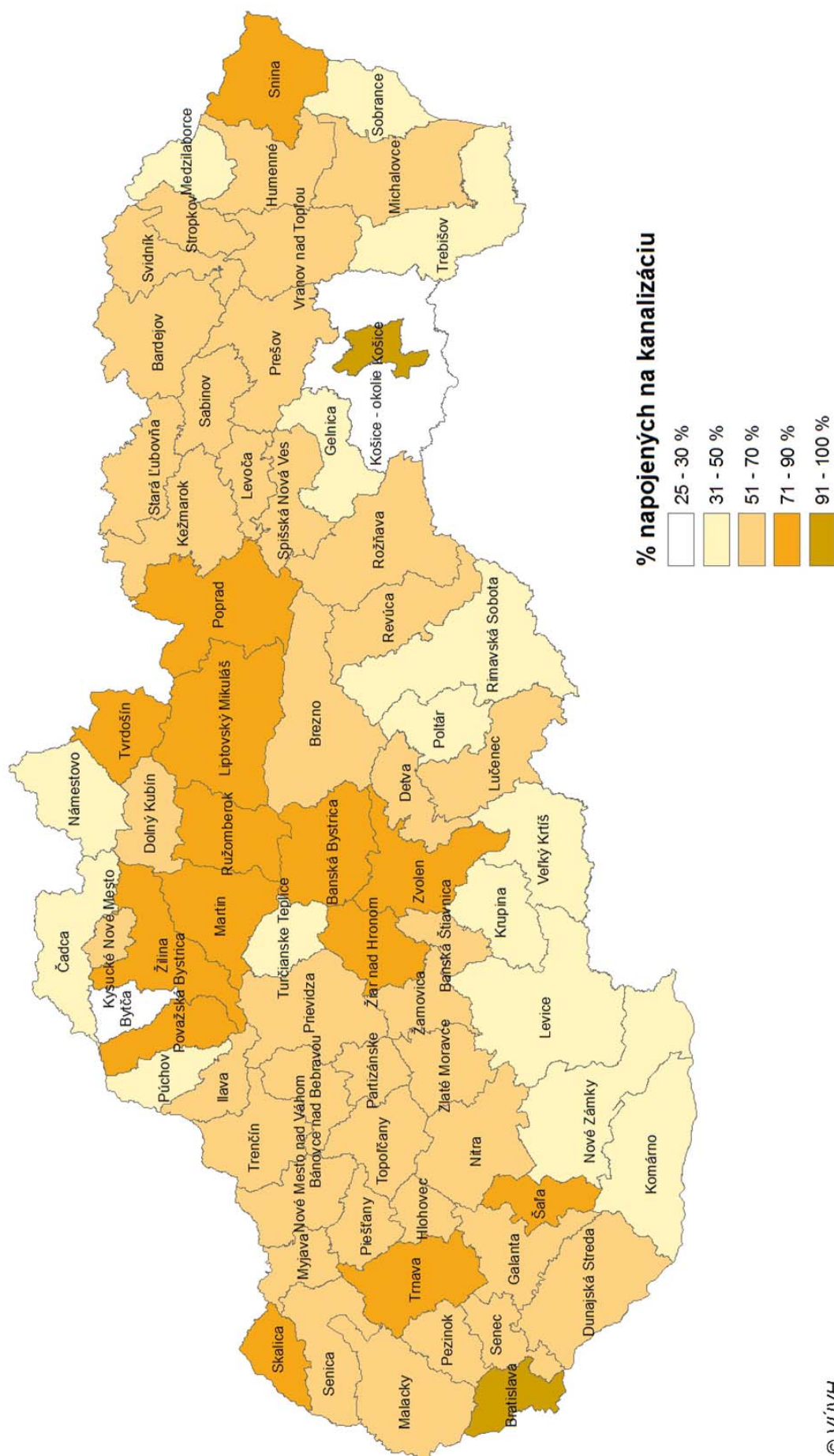
Prehľad verejných vodovodov, definovanie problému a návrh na riešenie je v prílohe č. 9 PR VV. Realizáciou navrhovaného riešenia rozvoja verejných vodovodov v SR sa do roku 2021 zvýši podiel zásobovaných obyvateľov na cca 90 %.

PLÁN ROZVOJA VEREJNÝCH KANALIZÁCIÍ PRE ÚZEMIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY

KONCEPČNÝ PRÍSTUP K SPRACOVANIU PLÁNU ROZVOJA VEREJNÝCH KANALIZÁCIÍ PRE ÚZEMIE SR

Pri jeho spracovaní sa vychádzalo zo skutočnosti, že vyprodukované znečistenie obsiahnuté v komunálnych odpadových vodách pôsobí ako plošný alebo bodový zdroj znečistenia ohrozujúci podzemné a povrchové vody, má negatívny vplyv na najbližšie okolie jeho vzniku a jeho transportom vodnými tokmi sú ohrozené aj vzdialenejšie územia a parciálne sa podieľa na ohrození životného prostredia v iných krajinách. Ich tvorba mala za cieľ podporovať rozvoj obecnej infraštruktúry, zvýšenie úrovne sanitácie, komfort bývania, životnú úroveň obyvateľstva, zlepšenie stavu prírodných zdrojov vôd, zdravia obyvateľstva prostredníctvom bezproblémového a bezpečného odvádzania a čistenia odpadových vôd a k dosiahnutiu cieľa Rámcovej smernice o vede 2000/60/EC – dobrého stavu povrchových a podzemných vôd.

Podiel obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu v roku 2015



V PR VK bol zavedený termín **kanalizačný systém**, nahrádzajúci termín aglomerácia, ktorý bol používaný v prvom pláne (z roku 2006, ku ktorému EK vzniesla pripomienky a úlohy podľa definície smernice). Termín aglomerácia v zmysle smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd bol aplikovaný pri tvorbe aglomerácií nad 2 000 EO pre Národný program SR na vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS, ktorá predstavuje záväzky SR voči EÚ. V navrhovaných kanalizačných systémoch sú zahrnuté všetky obce SR, vrátane obcí zahrnutých v aglomeráciách v Národnom programe SR pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS.

Kanalizačným systémom sa zabezpečuje zber, odvádzanie a čistenie odpadových vôd z obce, resp. skupiny tých obcí (častí s koncentrovanou zástavbou), z ktorých táto činnosť má ekologické, technické, technologické a ekonomické opodstatnenie. Vzhľadom na geograficko-demografický charakter územia SR je v mnohých prípadoch opodstatnené spájanie viacerých obcí do kanalizačného systému so spoločnou čistiarňou odpadových vôd, čím sa zabezpečí vyššia stabilita procesu čistenia a vyššia kvalita vyčistených odpadových vôd s nižšími investičnými a prevádzkovými nákladmi. Prioritne sa uvažuje s výstavbou gravitačnej kanalizácie.

Prvým krokom pri tvorbe PR VK bolo zhodnotenie súčasného stavu v odvádzaní a čistení odpadových vôd na Slovensku, následne bol vypracovaný návrh kanalizačných systémov v troch veľkostných kategóriách (do 2 000 obyvateľov, 2 001 – 10 000 obyvateľov a nad 10 001 obyvateľov) a priority rozvoja verejných kanalizácií do roku 2021.

PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU V ODVÁDZANÍ A ČISTENÍ ODPADOVÝCH VÔD NA SLOVENSKU

Prehľad stavu v odvádzaní a čistení komunálnych odpadových vôd v SR v členení podľa obcí a okresov, stav k 31. 12. 2012 tvorí prílohu č. 1 PR VK, kde je uvedené identifikačné číslo obce, názov obce, počet obyvateľov, počet obyvateľov napojených na stokovú sieť, počet obyvateľov napojených na ČOV, informácie či je stoková sieť a ČOV v prevádzke, rozostavaná, prípadne súčasne v prevádzke a rozostavaná, vlastník verejnej kanalizácie a prevádzkovateľ verejnej kanalizácie.

Na tomto mieste uvádzame stav odvádzania a čistenia odpadových vôd v SR podľa aktuálnych štatistických údajov k termínu 31. 12. 2015, ktorý už nekorešponduje s údajmi uvedenými v predmetnom PR VK.

Ku koncu roku 2015 bol počet obyvateľov v SR bývajúcich v domoch napojených na verejnú kanalizáciu 3 534 341 (65,19% z celkového počtu obyvateľov), z čoho kanalizácie v správe vodárenských spoločností (VS) zabezpečovali odvádzanie odpadových vôd od 3 150 809 obyvateľov (89,15%) a kanalizácie v správe obecných úradov (OÚ) od 383 532 obyvateľov (10,85%). Počet obyvateľov napojených na kanalizáciu s ČOV bol 3 495 177 (64,47% z celkového počtu obyvateľov).

Podiel obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu k 31. 12. 2015 je znázornený na obrázku č. 2.

V roku 2015 bolo vypúšťaných cez verejnú kanalizáciu do vodných tokov 412 267 tis. m³ odpadových vôd, z čoho splaškové vody predstavovali 28,52%, priemyselné odpadové vody 20,83%, zrážkové odpadové vody 11,76% a cudzie (balastné) vody 38,89%. Na komunálnych ČOV bolo v roku 2015 vyčistených 407 139 tis. m³ odpadových vôd z celkového množstva 412 267 tis. m³ vypúšťaných odpadových vôd. Celková dĺžka stokovej siete bola 12 833 km, z čoho v správe vodárenských spoločností bolo 10 518 km a obecných úradov 2 315 km. Celkový počet kanalizačných prípojkov bol v SR 482 258 s ich celkovou dĺžkou 3 439 km.

Do konca roku 2015 bolo ukončených 162 projektov z OPŽP v aglomeráciách väčších ako 2 000 EO, ktorých pozitívny vplyv na životné prostredie sa v plnom rozsahu prejaví v nasledujúcich rokoch. Podľa finančných možností sa priebežne buduje aj kanalizačná infraštruktúra v obciach s počtom obyvateľov menších ako 2 000.

PRINCÍPY A KRITÉRIÁ PRE NÁVRH KANALIZAČNÉHO SYSTÉMU

Pri spracovaní plánov rozvoja verejných kanalizácií boli zohľadňované, respektíve posúdené nasledovné princípy a kritériá pre jednotlivé kanalizačné systémy:

- nižšie investičné náklady na výstavbu stokového prepojenia (privádzka) medzi obcami v porovnaní s výstavbou ČOV pre danú obec,
- zabezpečenie spoločného odkanali-

zovania pre viac obcí pri nižších celkových nákladoch,

- zvýšenie miery ochrany významných zdrojov pitnej vody (povrchových aj podzemných), minerálnych a liečivých vôd pred možnosťou ich kontaminácie, a to odvedením odpadových vôd do väčšej, spoľahlivo prevádzkovej ČOV v nižšie položennej oblasti a ich vypúšťaním do vhodnejšieho (spravidla vodnatejšieho) úseku recipienta,
- vhodnosť hydrologických alebo hydrogeologických podmienok pre vypúšťanie vyčistených vôd,
- v rozhodujúcej miere uplatňovanie systému gravitačného odvádzania odpadových vôd,
- rešpektovanie ukončených a rozostavaných diel i v prípadoch, keď ich lokalizácia nie je najvhodnejšia,
- vo vybraných nevyhnutných prípadoch (malá kapacita zariadenia nevhodná pre rozšírenie, riešenie nevhodné pre rekonštrukciu) pripustenie radikálnej zmeny doterajšieho spôsobu nakladania s odpadovými vodami,
- pripájanie priemyslu na komunálnu ČOV (individuálny prístup),
- akceptovanie zvýšených požiadaviek na kvalitu vyčistených odpadových vôd z dôvodov dosiahnutia požadovaného ekologického a chemického stavu vôd.

Tieto základné princípy boli aplikované na reálne podmienky konkrétnej lokality (charakter zástavby obce, demografia, urbanizmus, geomorfológia obcí, dostupnosť a parametre recipienta).

ZARADENIE OBČÍ DO KANALIZAČNÝCH SYSTÉMOV

Zaradenie obcí do kanalizačných systémov podľa okresov je uvedené v prílohách č. 2 – 4 v PR VK vo veľkostných kategóriách do 2 000 obyvateľov, od 2 001 do 10 000 obyvateľov a nad 10 001 obyvateľov podľa okresov. Je tam uvedené identifikačné číslo obce, názov obce, respektíve mestskej časti, počet obcí v navrhnutom kanalizačnom systéme, počet bývajúcich obyvateľov v obciach v kanalizačnom systéme, počet obyvateľov v obci, počet obyvateľov napojených na stokovú sieť a ČOV a informácia, či sa obec nachádza v chránených vodohospodárskych oblastiach (CHVO). Ak je v stĺpci obec /mestská časť/ názov obce vyznačený tučným písmom (boldom) znamená to, že v tejto obci je na-

vrhovaná ČOV pre dve respektíve viac obcí v kanalizačnom systéme. V prípadoch, keď sú do kanalizačného systému zaradené obce z viacerých okresov, sú uvedené v okrese podľa lokalizácie obce s ČOV. V mapových prílohách k PR VK je na mape č. 1 uvedený podiel obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu v SR v okresoch, stav k 31. 12. 2012, na mape č. 2 je uvedený podiel obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu v SR v okresoch, stav k 31. 12. 2012 vo veľkostnej kategórii kanalizačného systému do 2 000 obyvateľov, na mape č. 3 je uvedený podiel obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu v SR v okresoch, stav k 31. 12. 2012 vo veľkostnej kategórii od 2 001 do 10 000 obyvateľov a na mape č. 4 je uvedený podiel obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu v SR v okresoch, stav k 31. 12. 2012 vo veľkostnej kategórii nad 10 001 obyvateľov.

ROZVOJ VEREJNÝCH KANALIZÁCIÍ DO ROKU 2021

I. PRIORITNÁ REALIZÁCIA KANALIZAČNÝCH STAVIEB

- výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity stokových sietí v aglomeráciách väčších ako 10 000 EO, výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity čistiarní odpadových vôd väčších ako 10 000 EO,
- výstavba, rozšírenie, rekonštrukcia a zvýšenie kapacity stokových sietí v aglomeráciách od 2 001 do 10 000 EO, výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity čistiarní odpadových vôd od 2 001 do 10 000 EO,
- v aglomeráciách do 2 000 EO výstavba čistiarní odpadových vôd v prípadoch ak už je vybudovaná stoková sieť min. na 80 % celej predmetnej aglomerácie,
- výstavba stokových sietí a čistiarní odpadových vôd v aglomeráciách do 2 000 EO, nachádzajúcich sa v chránených vodohospodárskych oblastiach, v ktorých sú veľkokapacitné zdroje podzemných vôd a ktoré smerujú k zamedzeniu ohrozenia kvality a kvan-

tity podzemných vôd tak, aby nebolo ohrozené ich využívanie.

II. PRIEBEŽNÁ REALIZÁCIA KANALIZAČNÝCH STAVIEB

- priebežné budovanie, rozširovanie a zvyšovanie kapacity stokových sietí a čistiarní odpadových vôd vo všetkých obciach SR (mimo obcí spadajúcich pod Národný program pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS).

NÁKLADY NA KANALIZAČNÉ STAVBY

Realizácia kanalizačných stavieb v súčasnom období dosahuje najvyššiu intenzitu v histórii výstavby kanalizácií na Slovensku. Ťažisko investičných aktivít v súčasnej dobe je zamerané na investičné aktivity súvisiace s plnením záväzkov SR voči EÚ podporovaných najmä z fondov EÚ, štátneho rozpočtu a financií žiadateľa. Priebežne sa realizovali kanalizačné stavby v kanalizačných systémoch menších ako 2 000 obyvateľov s využitím finančných prostriedkov najmä z Environmentálneho fondu a vlastných zdrojov žiadateľov, resp. v rámci Programu rozvoja vidieka.

Náklady na vybudovanie stokovej siete pre jedného pripojeného obyvateľa na stokovú sieť v súčasnosti oscilujú okolo hodnoty 1 400 € v závislosti od miestnych pomerov realizovanej stavby. Pri budovaní jednotnej kanalizácie, s väčším množstvom prečerpávacích staníc a výtlačných potrubí, v sťažných podmienkach realizácie výstavby a pod. sú tieto náklady vyššie. Náklady na výstavbu čistiarní odpadových vôd sa najčastejšie pohybujú na jedného obyvateľa v rozsahu 300 až 450 €, v závislosti od veľkosti ČOV, technológie čistenia, klimatických pomerov a pod.

ZÁVER

Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie SR je základným rámcovým dokumentom na usmernenie prípravy, plánovania a realizácie vodovodnej siete a ko-

munálnych stokových sietí a čistiarní odpadových vôd. Smeruje k napĺňaniu požiadaviek kladených na oblasť verejných vodovodov a verejných kanalizácií európskou a národnou legislatívou.

PRVvaVK je otvorený dokument vyjadrujúci smerovanie rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií. Jeho časová realizácia je závislá od možností zabezpečenia finančných prostriedkov.

Pri jeho tvorbe boli uplatňované kritériá a požiadavky vyplývajúce z legislatívy SR a EÚ, strategických a koncepčných materiálov, technických noriem a environmentálnych kritérií.

Napĺňaním cieľov rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií v SR sa dosiahne predovšetkým

- zvýšenie počtu obyvateľov zásobovaných z verejných vodovodov,
- zabezpečenie bezproblémového zásobovania obyvateľov bezpečnou pitnou vodou bez negatívnych dopadov na zdravie obyvateľov a životné prostredie,
- zvýšená ochrana a zlepšenie stavu vôd, vodných ekosystémov,
- riešenie ekologických a vodohospodárskych potrieb, ochrany a zdravia obyvateľstva v dôsledku rozvoja obecnej infraštruktúry (nárastu počtu obyvateľov bývajúcich v domoch pripojených na verejnú kanalizáciu).

Pri vypracovaní PRVvaVK slúžil ako podklad Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky z roku 2006, plány rozvoja jednotlivých krajov z roku 2012, informácie z databázového súboru ZBERVAK, podkladov pre spracovanie Národného programu Slovenskej republiky pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS, údajov získaných od vodárenských spoločností a obecných úradov, informácií o čerpaní EÚ fondov, ako aj štatistických údajov.

Plné znenie Plánu rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky je na webovom sídle MŽP SR a VÚVH (<http://www.vuvh.sk/rsv2/default.aspx?pn=2POVPS>)

Literatúra

- [1] Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie SR, ktorý uznesením č. 119 vláda SR vzala na vedomie 15. 2. 2006
- [2] Plány rozvoja verejných vodovodov jednotlivých krajov 2012
- [3] Plány rozvoja verejných kanalizácií jednotlivých krajov 2012
- [4] Aktualizácia údajov o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách v SR k 31. 12. 2015
- [5] Národný program Slovenskej republiky pre vykonávanie smernice

- Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady 1882/2003/ES
- [6] Nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd
- [7] Terms and Definitions of Urban Waste Water Treatment Directive (91/271/EEC) (Pojmy a definície smernice Rady 91/271/EHS), dokument zo zasadania pracovnej skupiny UWWTD REP 20.12. 2006 k reportingu smernice Rady 91/271/EHS

Slovenská asociácia vodárenských expertov n. o. – informácia o založení

Vzhľadom k tomu, že do konca roka 2016 dôjde k fúzii ČSAVE (Československé asociácie vodárenských expertů) s CzWA (The Czech Water Association), sa slovenskí členovia ČSAVE rozhodli založiť Slovenskú asociáciu vodárenských expertov n. o. (SAVE).

Hlavným cieľom činnosti SAVE je:

- odborná výchova
- prenos poznatkov domácej a svetovej vedy do našej vodárenskej praxe
- spolupráca so štátnymi orgánmi, napr. v prognózovaní trendov vývoja v obore činnosti asociácie, zavádzanie legislatívnych i ďalších opatrení týkajúcich sa poslania a činnosti asociácie
- expertíza, konzultačná a oponentská činnosť
- vydávanie odborných publikácií, organizovanie odborných seminárov, konferencií, kolokvií a ostatných profesných pracovných stretnutí
- reprezentácia svojich členov v zahraničných združeniach podobného odborného zamerania
- spolupráca SAVE so zahraničnými združeniami podobného odborného zamerania
- hájenie a napĺňanie oprávnených záujmov a potrieb svojich členov a zdôrazňovanie profesionality práce a dodržiavanie odbornej etiky.

Členstvo v SAVE je individuálne (riadne a pridružené) a korporatívne.

- **riadny člen sa** musí preukázať publikovaním aspoň 8 odborných prác v obore pôsobnosti asociácie v odbornej tlači (knihy, časopisy, zborníky konferencií), prípadne odpovedajúce množstvo udelených patentov, či štúdií na realizáciu inovácií v praxi alebo realizácií v praxi, resp. kombinácie týchto kritérií pri zachovaní dolnej hranice ich súčtu.

- **pridružený člen** musí preukázať publikovaním aspoň 4 odborných prác v obore pôsobnosti asociácie v odbornej tlači (knihy, časopisy, zborníky konferencií), prípadne odpovedajúce množstvo udelených patentov, či štúdií na realizáciu inovácií v praxi alebo realizácií v praxi, resp. kombinácie týchto kritérií pri zachovaní dolnej hranice ich súčtu.

- **korporatívny člen** v radoch svojich spolupracovníkov musí mať aspoň jedného odborníka, ktorý spĺňa kritériá pre individuálne riadne členstvo v SAVE a zároveň musí predložiť aspoň dva z nižšie požadovaných materiálov:

- ☐ posudky členov SAVE na práce a činnosť uchádzača v oblasti pôsobnosti SAVE
- ☐ hodnotenie vodohospodárskych orgánov SR na prevádzkované diela pochádzajúce od uchádzača v oblasti pôsobnosti SAVE
- ☐ osvedčenie na technologické celky vyvinuté a dodávané uchádzačom, osvedčenie o prevádzkovej spôsobilosti pochádzajúce od medzinárodných inštitúcií, pričom nebudú zohľadňované osvedčenia na jednotlivé technologické alebo strojné časti, ktoré preukázateľne nepochádzajú od uchádzača
- ☐ zoznam odborných alebo firemných prezentácií na uznávaných odborných akciách.

Členom asociácie sa môže stať aj zahraničný žiadateľ.

Bližšie informácie, ako aj prihlášky na požiadanie poskytnú:

predseda SAVE: Ing. Jana Buchlovičová, mobil: 0903 26 508, e-mail: buchlovicova@vodatim.sk

tajomník SAVE: doc. Ing. Danko Barloková, PhD., mobil: 0907 796 684,

e-mail: barlokova.danka@gmail.com



Jako, s.r.o.
aktivní uhlí, antracit
UV-dezinfekce

tel.: +420 283 981 432
+420 603 416 043
fax: +420 283 980 127
www.jako.cz
e-mail: jako@jako.cz

Budovanie dôvery medzi vodným a poľnohospodárskym sektorom v dunajskom regióne

RNDr. Andrea Vranovská, PhD., Mgr. Alena Kurecová

Výskumný ústav vodného hospodárstva

V rámci Stratégie Európskej únie pre Dunajský región (Dunajská stratégia), Prioritnej oblasti 4 „Obnoviť a zachovať kvalitu vôd“, sa konal dňa 4. októbra 2016 v hoteli Sorea Regia v Bratislave

kde boli medzi iným prezentované aj skúsenosti z Dunajského regiónu.

Workshop „Budovanie dôvery medzi vodným a poľnohospodárskym sektorom v Dunajskom regióne“ bol

Kovács (Medzinárodná komisia pre ochranu Dunaja – International Commission for the Protection of the Danube River, ICPDR) a Karl Schwaiger (Ministerstvo životného prostredia, Ra-



Predsednícky stôl, zľava C. McComphill, Ľ. Kopčová, F. Koločány



A. Vranovská, asistent koordinátora P4 pre SR

medzinárodný workshop za účasti viac ako 85 odborníkov. Hlavnou témou workshopu bolo budovanie vzájomnej dôvery, zlepšenie vzťahov a posilnenie spolupráce medzi vodným a poľnohospodárskym sektorom.

V tomto roku je Slovenská republika predsedníckou krajinou Stratégie Európskej únie pre Dunajský región a práve tému znečisťovania vôd z poľnohospodárskej výroby považuje za jednu zo svojich priorít v rámci vodného sektora. Zároveň téma spolupráce týchto dvoch sektorov rezonuje aj ako jeden z predmetov predsedníctva SR v Rade EÚ pre oblasť vôd. Uvedený workshop bol predzvesťou celoeurópskeho workshopu „Voda a poľnohospodárstvo“, ktorý sa konal v rámci predsedníctva Slovenskej republiky v Rade EÚ dňa 24.10.2016 v Bratislave,

otvorený slovami zástupkyne Európskej komisie Claire McComphill; Františka Koločányho z Úradu vlády SR, ktorý je zároveň národným koordinátorom Dunajskej stratégie a generálnej riaditeľky Výskumného ústavu vodného hospodárstva Ľubice Kopčovej, ktorý vykonáva technickú podporu pre koordinátora prioritnej oblasti 4 za Slovenskú republiku, generálneho riaditeľa Sekcie vôd MŽP SR. Za koordinátorov Prioritnej oblasti 4 hostí privítala Zsuzsanna Kocsis-Kupper za maďarskú stranu a Andrea Vranovská za slovenskú stranu.

Program workshopu bol rozdelený do troch sekcií.

V prvej sekcii, venovanej súčasnému stavu spolupráce medzi vodným a poľnohospodárskym sektorom, vystúpili Claire McComphill (EK), Adam

kúsko). Claire McComphill sa zamerala na pokrok v udržateľnom vodnom hospodárstve v rámci poľnohospodárskeho sektora. Záverom spomenula špecifické výzvy dunajského regiónu, akými sú zintenzívnenie poľnohospodárskej činnosti, predchádzanie zhoršeniu stavu vôd a oddelenie zvyšovania intenzity poľnohospodárskej výroby od priamo úmerného znečisťovania životného prostredia. Prednáška Adama Kovácsa bola venovaná poľnohospodárskemu znečisteniu vôd živinami v Dunajskom regióne. V rámci prezentácie si autor položil otázku, či je stále dôvod na obavy. Záverom zdôraznil, že podunajské krajiny vyvinuli veľké úsilie na to, aby zredukovali znečistenie živinami tým, že implementovali príslušné opatrenia. Množstvo znečistenia sa podstatne znížilo



Účastníci workshopu

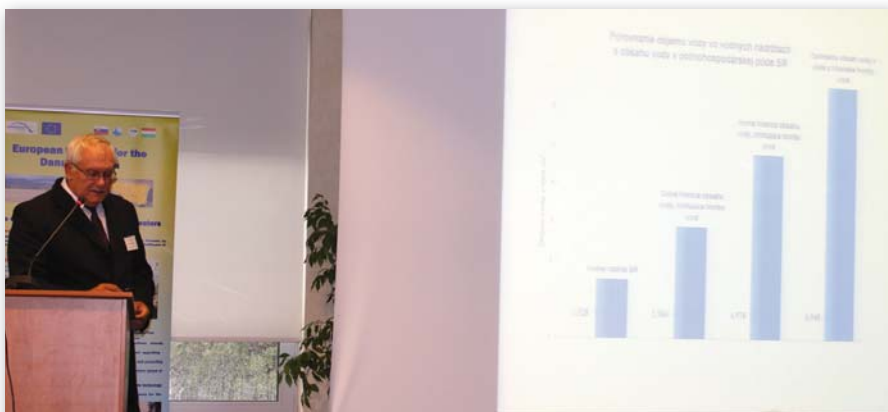
oproti uplynulým desaťročiam, ale aktivity nie sú úplne dostatočné, a stále zostáva množstvo problémov a výziev, ktoré treba riešiť. Uviedol, že je taktiež potrebné zvýšiť informovanosť v oblasti vodného ekosystému a poľnohospodárskych zmien. Karl Schwaiger sa zameriaval na vodu a poľnohospodárstvo v Rakúsku, ich vzájomnú spoluprácu a stratégie formované v úzkej spolupráci sektorov a zúčastnených strán. Hneď úvodom uviedol, že Rakúsko má to šťastie, že oba tieto spomínané sektory sú zastúpené v jednom ministerstve, čiže ich vzájomná interakcia je síce jednoduchšia, ale taktiež ide o dlhodobý proces budovania spolupráce. Záverom medziiným uviedol, že na redukciiu znečistenia vôd spôsobeného živinami sú potrebné strategické prí-

v rámci celého Dunajského regiónu.

Témou druhej sekcie boli požiadavky poľnohospodárstva na kvalitu a množstvo vody v rôznych klimatických podmienkach. V spoločnej prezentácii Zsuzsanny Magosányi a Katalin Olga Kujáni (Ministerstvo vnútra a Ministerstvo poľnohospodárstva, Maďarsko) sa venovali druhým plánom manažmentu povodia a opatreniam pre udržateľné poľnohospodárstvo. Detailne popísali rozvoj vidieka a poľnohospodárstva v Maďarsku a tiež spomenuli, že zavlažovanie pre poľnohospodársku výrobu v Maďarsku sa nachádza pod európskym priemerom. Zdôraznili potrebu dôslednej implementácie programov rozvoja vidieka, najmä agro-voda opatrení, ako sú investície do zariadení na ochranu pred

nia na sucho, kde upozornil na fakt, že je potrebné zachovať poľnohospodársku výrobu aj vo vlhkostne deficitných nížinných oblastiach. Zdôraznil, že napriek technickému pokroku v závlahách je pravdepodobné, že potreby vody poľných plodín budú uspokojené len čiastočne a okrem iného vyzdvihol potrebu modernizácie existujúcich závlahových stavieb. Upozornil, že jednotlivé plodiny majú rôzne požiadavky na vodu a plodiny musia ísť za vodou, nie naopak. Sekciu uzavrel Ľuboš Jurík (Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre – SPU Nitra), ktorý rozdiskutoval problematiku miest a obcí v Dunajskom regióne. Zdôraznil, že obývané územia je potrebné brať ako nevyhnutnú súčasť krajiny. Základným princípom celej filozofie je trvalá udržateľnosť množstva a kvality vody v územiach, teda aj zastavané územia by mali hospodáriť s vodou sebestačne a nie zrážkovú vodu odvádzať do tokov.

Znečisteniu vôd živinami z poľnohospodárskej výroby sa venovala tretia sekcia workshopu. Otvoril ju Adam Kovács (ICPDR), ktorý informoval o udržateľnom poľnohospodárstve v Dunajskom regióne z hľadiska optimálneho živinového režimu. Nosnými odkazmi jeho prezentácie boli zistenia, že je možné oddeliť rast poľnohospodárskej výroby od znečisťovania vôd, že je potrebné a nevyhnutné zjednotiť stratégie vody a poľnohospodárstva. Za týmto účelom je nutné vytvoriť príslušný strategický rámec a podporovať efektívne a ciele opatrenia. Spoločná prednáška Jánosa Tamása a Jánosa Fehéra (Global Water Partnership – GWP) na tému, či je potrebné prehodnotiť paradigma interpretácie manažmentu difúzných zdrojov znečistenia v poľnohospodárstve v Karpatskej kotline. Upozornili na disproporciu, a to že Spoločná poľnohospodárska politika EÚ (Common Agricultural Policy – CAP) je aplikovaná na priestorovo mozaikovitú územia, zatiaľ čo Rámcová smernica o vode celoplošne. Zdôraznili potrebu získania presných a spoľahlivých údajov o difúzných zdrojoch znečistenia, ktorých priestorový výskyt je veľmi variabilný; spracovania údajov modernými metódami; dôslednú aplikáciu hydrologických procesov a vytvorenie a sprevádzkovanie siete na dosiahnutie pokroku v pochopení procesov a vymedzení oblastí zdrojov difúzneho



Prednáška, Š. Rehák

stupy a tiež aj opatrenia šité na mieru. Je potrebné dosiahnuť, aby intenzifikácia poľnohospodárskej výroby automaticky neznamenala znečisťovanie životného prostredia. Zmeny je potrebné uskutočniť najskôr na národnej úrovni predtým, ako budú aplikované

eróziou pôdy, na budovanie zelených zón pozdĺž tokov a mokradí. Disponibilné zdroje vody a hodnotenie sucha pre hospodárenie na zavlažovaných územiach vo svojej prednáške hlbšie rozvinul Štefan Rehák z VÚVH. Na záver rozdiskutoval adaptačné opatre-

znečisťovania. Nasledovala prednáška Radoslava Bujnovského (VÚVH) zameraná na efektívne znižovanie difúzneho znečisťovania vôd živinami z poľnohospodárskej pôdy, kde je primárnym problémom získanie spoľahlivých informácií. Uviedol, že na vyhodnotenie účinnosti aplikovaných a dodatočných opatrení je potrebné zamerať sa na oblasti, ktoré najvyšším podielom prispievajú k znečisteniu vôd nutrientami. Preto spoľahlivé priestorové informácie o znečisťovaní sú základnou požiadavkou pre dosiahnutie trvale-

nie spolupráce tvorcov vodnej politiky a zúčastnených strán s poľnohospodárskym sektorom, hlavne na úrovni poľnohospodárskych podnikov. Kľúčovým bodom úspešnej spolupráce je budovanie dôvery medzi vodným a poľnohospodárskym sektorom s tým, že obe oblasti potrebujú lepšie porozumenie zo strany tej druhej na zdieľanie svojich vízií a smerovania. Vzájomným zdieľaním týchto odlišných vízií je možné vytvoriť styčné body a následne „win-win“ riešenia, ktoré budú základom pre vzájomnú spoluprácu. Je

nesú účinné znižovanie strát živín (kritické oblasti, tzv. „hot spots“). V Dunajskom regióne je potrebné vytvoriť a sprevádzkovať sieť pre výskum v oblasti vody so spoločným prístupom, ktorá by sa zaoberala prezentovanými problémami a pomohla dosiahnuť pokrok v pochopení procesov a vymedzení oblastí zdrojov difúzneho znečisťovania. Napriek tomu, že Dunajský región sa v súčasnosti vyznačuje nižšou intenzitou poľnohospodárskej produkcie vo vzťahu k priemeru EÚ, oddelenie rastu poľnohospodárskej výroby od znečistenia je integrálnou súčasťou udržateľného rozvoja poľnohospodárstva v tomto regióne.

Pre úspešnú spoluprácu je nevyhnutnosťou zosúladiť vodnú a poľnohospodársku politiku na vládnej úrovni tak, aby pracovali v synergii a nie proti sebe. Toto si vyžaduje efektívnu spoločnú prácu ministerstiev, ktoré sú zodpovedné za definovanie priorít a komunikáciu so všetkými relevantnými zúčastnenými stranami. Je nevyhnutné podporovať najlepšiu poľnohospodársku prax a nákladovo-efektívne opatrenia. Opatrenia by mali byť zamerané na veľké farmy, agro-priemyselné holdingy a na dôležité cesty šírenia sa znečistenia s dôrazom na difúzne zdroje. Pestovanie plodín by malo zohľadňovať dostupnosť vodných zdrojov, teda stratégie zavlažovania postaviť na súhrnnej vodnej bilancii a rešpektovaní kvantitatívnych prvkov RSV. Požiadavky plodín na vodu je potrebné brať do úvahy spolu s požiadavkami týkajúcimi sa živiny.

Poľnohospodárske stratégie by mali podporovať rentabilitu hospodárenia poľnohospodárskych podnikov v rámci environmentálnych limitov stanovených RSV. Zelené opatrenia v mestách sú potrebné na zvýšenie infiltrácie vody do pôdy a zníženie jej odtoku z týchto oblastí. Poplatky za vodu v poľnohospodárstve musia byť v rovnováhe s trvalo udržateľným rozvojom tohto sektora. Implementácia a zlepšenie protierózných opatrení v povodiach riek sú stále aktuálne. Plány rozvoja vidieka patria medzi kľúčové nástroje implementácii opatrení plánov manažmentu povodí zo strany poľnohospodárskeho sektora.

Workshop sa niesol vo vysoko profesionálnom duchu a mal pozitívnu odozvu u účastníkov.



ho rozvoja poľnohospodárskej výroby pri zachovaní dobrého stavu vôd. Vladimír Piš (Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy – NPPC-VÚPOP) upozornil na aplikáciu nitrátov do pôdy. Predostrel legislatívu v oblasti aplikácie dusíkatých hnojív, podmienky ich aplikácie pre rôzne pôdne, geomorfologické a časové podmienky, a nakoniec predstavil on line nástroj – Harmonizovaný registračno-informačný systém (HRIS). Ide o webovú aplikáciu slúžiacu pre potreby dusičnanovej smernice (Smernica č. 91/676/EHS o ochrane vodných zdrojov pred znečistením dusičnanmi pochádzajúcimi z poľnohospodárstva) – link <https://podnemapy.vupop.sk/?q=hris>.

Workshop bol ukončený prijatím nasledovných záverov, a to, že zlepšenie stavu vôd si vyžaduje aj zlepše-

potrebné odstrániť nedostatky v spolupráci medzi poľnohospodárskym a vodným sektorom implementovaním relevantnej legislatívy Európskej únie (Rámcová smernica o vode, Dusičnanová smernica, Spoločná poľnohospodárska politika). Taktiež je potrebné hovoriť o prínosoch z lepšej implementácie tejto politiky pre poľnohospodársky sektor, ako je efektívnosť využívania zdrojov, prípadne premena odpadov na zdroje.

Podunajské krajiny vyvinuli značné úsilie na zníženie znečistenia živinami implementáciou príslušných opatrení. Avšak na dosiahnutie dobrého stavu vôd v zmysle RSV sú potrebné ďalšie aktivity. Lepší zber a využitie údajov z oblasti vody a poľnohospodárstva, inovatívne technológie modelovania a zriaďovania sietí v stabilných oblastiach sú potrebné na to, aby opatrenia boli efektívne smerované tam, kde pri-

Konferencia Odpadové vody 2016

Bc. Tomáš Hajdin

Výskumný ústav vodného hospodárstva

V dňoch 19. až 21. októbra 2016 sa v priestoroch hotela Patria na Štrbskom Plese uskutočnila v poradí už 9. bienálna konferencia s medzinárod-

nou účasťou *Odpadové vody 2016*. Konferenciu organizovala Asociácia čistiarenských expertov SR (AČE SR) v spolupráci s Asociáciou vodárenských

spoločností, Oddelením environmentálneho inžinierstva FChPT STU Bratislava, Výskumným ústavom vodného hospodárstva a Katedrou zdravotného a environmentálneho inžinierstva SvF STU Bratislava.

Konferencia bola určená prevádzkovateľom a vlastníkom verejných kanalizácií a ČOV, orgánom štátnej správy, vedeckým, odborným a pedagogickým pracovníkom, pracovníkom projektových, konzultačných a dodávateľských firiem a ďalším, ktorých sa problematika zamerania konferencie týka.

Rokovanie konferencie slávnostne otvorili predseda AČE SR Prof. Igor Bodík PhD., podpredseda AČE SR Ing. Marián Bilanin PhD. a generálna riaditeľka Výskumného ústavu vodného hospodárstva Ing. Ľubica Kopčová PhD.

Konferencia tematicky nadviazala na predošlé ročníky. Jej hlavným cieľom bolo prezentovať odbornej verejnosti najnovšie poznatky a skúsenosti v nasledovných oblastiach:



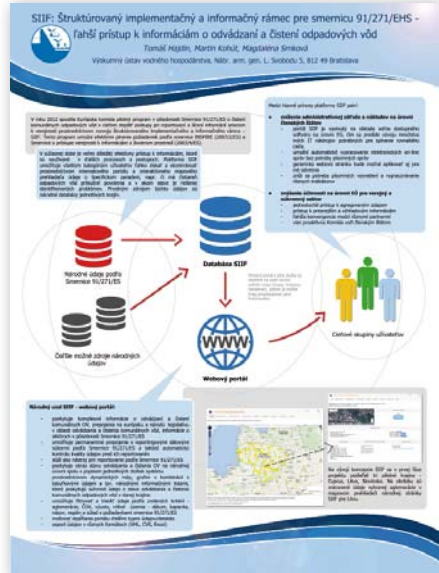
Konferencia Odpadové vody



Konferencia Odpadové vody

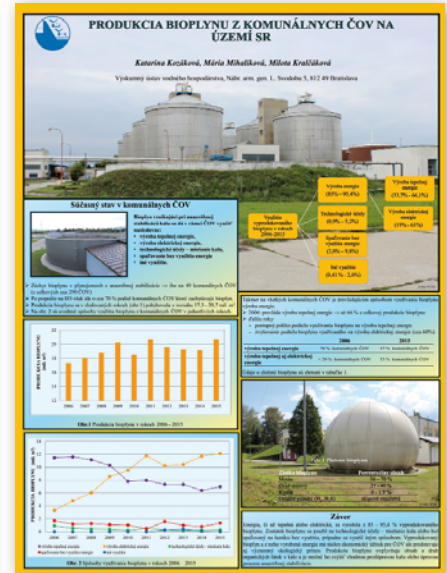
[illegible]

- legislatívna a normotvorná činnosť v oblasti odvádzania a čistenia odpadových vôd,
- zachytávanie a odvádzanie odpadových vôd
- výstavba, obnova a prevádzkovanie sŕôk a objektov na stokovej sieti
- redukcia a regulácia odtoku zrážkových vôd, odľahčovacie objekty
- hydrochémia a analytická chémia vôd a kalov



- spôsoby čistenia odpadových vôd (mechanické, fyzikálno-chemické, biologické)
 - komunálne, domové a malé ČOV
 - kalové hospodárstvo ČOV a nakladanie s kalmi
 - optimalizácia procesov čistenia odpadových vôd
- Konferencie sa zúčastnilo vyše 300 odborníkov zo Slovenska a Česka, ktorí predniesli viac ako 60 odborných pred-

Konferencie sa zúčastnili aj pracovníci z Výskumného ústavu vodného hospodárstva Bratislava. Za VÚVH odzneli prednášky na témy „Čo sme poskytli Európskej komisii za referenčný rok 2014 a čo z toho vyplýva“ od Ing. Drahovskej, „Východiská a spôsoby efektívneho navrhovania výkonovej kapacity rekonštruovaných ČOV“ odprednášal Ing. Kucman. Na „Trendy nakladania s kalmi z čistenia komunálnych odpadových vôd“ sa zameriaval Ing. Šumnej, „Eutrofizácia povrchových vôd na Slovensku“ bola témou prednášky Ing. Rajczykovej a prednášku s názvom



Konferencia potvrdila, že otázky v oblasti odvádzania a čistenia odpadových vôd sú predmetom záujmu širokého okruhu odborníkov a je potrebné tejto problematike venovať sústavne veľkú pozornosť.

Festival vedy Európska noc výskumníkov

Ing. Mária Berecová

Výskumný ústav vodného hospodárstva

Festival vedy Európska noc výskumníkov, ktorý prebiehal paralelne v 33 štátoch Európy oslávil tento rok 10. výročie. Brány Starej tržnice na námestí SNP v Bratislave sa v piatok 30. 9. 2016 otvorili vedcom, študentom, odborníkom ale aj návštevníkom z radov laikov, ktorí mali záujem rozšíriť si vedomostný obzor. **Výskumný ústav vodného hospodárstva** sa po prvýkrát na tomto festivale pod mottom „Výskumníci sú medzi nami“ prezentoval prostredníctvom stánku s názvom **Voda je život, chráňme si ju**. Odborník z hyd-

rotechniky Ing. Vladimír Polák priblížil záujemcom simuláciu záplav prostredníctvom digitálnej prezentácie, hydrometrovanie a kalibráciu. Národné referenčné laboratórium prostredníctvom RNDr. Emílie Mišíkovej Elexovej, PhD. a Mgr. Zuzany Vráblovej predstavilo svoju činnosť cez komentovanú ukážku vzoriek odobratých vodných organizmov určených na analýzu. Zviditeľneniu portfólia aktivít ústavu napomohol aj krátky vedomostný kvíz pre študentov i dospelých, do ktorého sa zapojilo zhruba 50 účastníkov.



Hydrotechnická prezentácia, V. Polák



Noc výskumníkov, stánok VÚVH, sprava Gen. riad. VÚVH Ľ. Kopčová, M. Bercová VÚVH



Prezentačný stánok VÚVH, V. Polák



Prezentačný stánok VÚVH, zľava Ľ. Kopčová, E. Mišíková Elexová



Príprava vzoriek, zľava Z. Vráblová, E. Mišíková Elexová



Účastník vedomostného kvízu

Medzinárodný veľtrh Akadémia & VAPAC

Ing. Mária Berecová

Výskumný ústav vodného hospodárstva

V Národnom tenisovom centre v Bratislave sa pod záštitou podpredsedu Európskej komisie, ministra školstva, vedy, výskumu a športu a prezidenta Slovenskej rektorskej konferencie konal od 11. do 13. októbra 2016 už 20. ročník medzinárodného veľtrhu Akadémia & VAPAC. Predstavili sa na ňom vysoké školy, jazykové školy, zamestnávateľia zo Slovenska, Česka a iných krajín. Veľtrhu štúdiá a kariéry sa zúčastnili študenti zo Slovenska, Česka a Maďarska a medzi prezentujúcimi boli v rámci Ministerstva životného prostredia aj čle-

novia a partneri Združenia zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku (ZZVH): Výskumný ústav vodného hospodárstva (VÚVH), Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), Vodohospodárska výstavba š. p. (VV, š. p.), Slovenský vodohospodársky podnik, š. p. (SVP, š. p.) a Asociácia vodárenských spoločností (AVS).

VÚVH prostredníctvom prezentačných materiálov predstavil študentom a záujemcom simuláciu záplav pri prietru vodnej hrádze, účinný kompozitný sorbent vyvinutý Ústavom polymérov

SAV a testovaný vo VÚVH na odstraňovanie kontaminantov z vôd, najmä ťažkých kovov (arzén, antimón, chróm, kadmium, olovo) a vzorky vodných živočíchov určených na analýzu.

V rámci programu veľtrhu zameranom predovšetkým na študentov s názvom Zamestnanosť a voda predstavila Mária Berecová činnosť vystavujúcich členov Zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve a Ivana Mahríková priblížila aktivity a možnosti zamestnania v rámci Asociácie vodárenských spoločností.



VAPAC 2016



Stánok VÚVH zľava T. Vodislavská, K. Munka



Prezentácia činnosti členov ZZVH, M. Berecová VÚVH



VÚVH stánok, zľava M. Berecová VÚVH, Gen. riaditeľka VÚVH L. Kopčová



Zľava Vincent Kvočák, dekan Tech. univerzity KE, Gen. riaditeľ sekcie vód MŽP SR V. Novák, Gen. riaditeľka VÚVH L. Kopčová

VII. zjazd odborového zväzu drevo, lesy, voda – OZ DLV

Ing. Tatiana Vodislavská

Podpredsedníčka Základnej organizácie odborového zväzu (ZOOZ) pri VÚVH

V dňoch 22. – 24. septembra 2016 sa uskutočnil v Liptovskom Jáne v hoteli SOREA MÁJ VII. zjazd OZ DLV.

Hlavnými bodmi programu boli:

- pozdravné vystúpenia zahraničných hostí z príbuzenských odborových organizácií
- vyhodnotenie spolupráce medzi OZ DLV a jednotlivými zamestnávateľskými zväzmi
- správy predsedníctva OZ DLV o činnosti a hospodárení za obdobie od VI. zjazdu OZ DLV
- schválenie stanov, organizačného poriadku, zásad hospodárenia a programu OZ DLV na roky 2016 – 2020
- voľba nového predsedu OZ DLV, kde jediným kandidátom na tento post bola JUDr. Vlasta Szabová, PhD., t. č. riaditeľka kancelárie prezidenta konfederácie odborových zväzov – KOZ SR Jozefa Kollára. JUDr. Vlasta Szabová, PhD. bola na VII. zjazde OZ DLV verejnou voľbou jednomyselne zvolená za predsedníčku OZ DLV. Predsedníčku funkciu prevzala po doterajšom predsedovi Zdenkovi Dluhošovi, ktorý svojim profesionálnym a zároveň aj ľudským prístupom prispel počas svojho pôsobenia k úspešnej práci v OZ DLV, hlavným cieľom ktorej je ochrana a obhajoba oprávnených záujmov a práv jeho členov.

Na záver VII. zjazdu OZ DLV sa účastníci stretli na spoločenskom posedení, kde mali priestor na prediskutovanie aktuálnych odborových tém, ale aj iných celospoločenských udalostí.

Analýza vplyvu kalu z čistiare odpadových vôd využitím LCA metódy

Ing. Mária Dubcová, Ing. Veronika Gregušová, Bc. Réka Csicsaiová

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva

ÚVOD

Podstatou aplikácie LCA štúdie je vyhnúť sa zvyšovaniu kvality jednotlivých produktov a služieb na úkor zhoršovania životného prostredia. Metóda LCA je považovaná za univerzálnu metódu, ktorá je využiteľná pre každú organizáciu bez ohľadu na charakter a oblasť podnikania. Je definovaná v medzinárodných normách EN ISO 14040. Implementácia metódy vyžaduje spracovanie formalizovaných postupov s využitím exaktných metód, umožňujúcich identifikovať environmentálne dôsledky na životné prostredie. Patrí v priemyselne vyspelých a environmentálne uvedomelých štátoch medzi bežný nástroj environmentálneho manažérstva.

Hlavnou myšlienkou aplikácie LCA metódy na čistiare odpadových vôd (ČOV) na kal produkovaný na ČOV, je posúdenie efektivity a možností spracovania kalu s dôrazom na možné negatívne environmentálne aspekty.

V súvislosti s implementáciou LCA metódy v rámci územia Slovenskej republiky sa stretávame s niekoľkými všeobecne vypracovanými projektami. V týchto projektoch však abstinuje konkrétne zaznamenaný rozvoj LCA metódy do praxe. Princíp LCA metódy v podmienkach Slovenskej republiky bol zmienený v programe odpadového hospodárstva SR do roku 2005. V nasledujúcich programoch do roku 2010 a 2015 však zmienka o tomto postupe chýba. V cieľoch odpadového hospodárstva do roku 2020 sa stretávame s opatrením O4, ktoré pojednáva o zavedení podpory používania materiálov získaných z recyklovaných odpadov na výrobu výrobkov, čo môžeme považovať za určitú formu podpory LCA (MŽP SR, 2015). Z daných údajov môžeme usudzovať, že aj napriek faktu, že sa jedná o jeden z najefektívnejších dobrovoľných nástrojov environ-

mentálnych manažérskych systémov, v súčasnosti nie je v Slovenskej republike zaradený medzi rozvojové priority. Pozitívne sa pri aplikácii LCA metódy do praxe pričínala Slovenská agentúra životného prostredia vypracovaním metodiky priamej aplikácie nástrojov environmentálneho manažérstva.

Za pomalým rozvojom LCA metódy stojí niekoľko faktorov. Za jednu z hlavných príčin môžeme považovať chýbajúcu legislatívnu úpravu, ktorá by spoločnosti viedla k implementácii metodiky. V súčasnosti sa stretávame s nezaujmom spoločností tento dobrovoľný nástroj aplikovať. Pri porovnaní s inými vyspelejšími krajinami Európy zisťujeme výrazný rozdiel v implementácii LCA analýzy. Zatiaľ čo v krajinách západnej Európy sa jedná o jeden z najdynamickejších dobrovoľných nástrojov, v Slovenskej republike sa stretávame s nezaujmom a obavami. Vysvetlením môže byť odlišná mentalita národa, nižšia životná úroveň občanov a výkonnosť ekonomiky v porovnaní s vyspelejšími krajinami. Ako riešenie sa javí zvyšovanie povedomia obyvateľov o ochrane životného prostredia a udržateľného rozvoja, ako aj integrácia problematiky do školstva.

ŠTRUKTÚRA LCA ANALÝZY

Metóda LCA je v norme STN EN ISO 14040 definovaná ako zhromažďovanie a vyhodnocovanie vstupov, výstupov a vplyvov systému výrobkov, služieb alebo procesov na životné prostredie, a to počas ich celého životného cyklu (ISO 14040: 2006).

Posudzovanie životného cyklu pozostáva z definovania cieľov a rozsahu, inventarizácie, hodnotenia dopadov a interpretácie výsledkov. Pri LCA metodike rátame s tým, že poznatky z jednej fázy môžu ovplyvniť východiska predchádzajúcej fázy, ktorú je potrebné následne prehodnotiť a pokračovať znova k fáze nasledujúcej. Takéto

prehodnocovanie značne uľahčuje použitie dostupného a vhodného softvéru vyvinutého práve pre danú oblasť (Kudláček et al. 2004).

CIEĽ A ROZSAH ŠTÚDIE

Cieľ a rozsah štúdie stanovujú kontext v ktorom bude LCA analýza spracovávaná a zároveň pomáha bližšie identifikovať hranice, s ktorými sa bude pri analýze uvažovať (ISO 14040: 2006).

Cieľom LCA analýzy daného príspevku je vyhodnotiť vplyv kalového hospodárstva na jednotlivé zložky životného prostredia s dôrazom na ľudské zdravie a vplyvom na ekosystém a vodný systém prostredia (Kočí, 2009).

FUNKČNÁ JEDNOTKA

Funkčná jednotka predstavuje mieru plnenia funkčných výstupov. Slúži na informáciu o tom, ktoré vstupy a výstupy spolu súvisia, na základe čoho sa zisťuje porovnateľnosť výsledkov LCA štúdie (ISO 14040: 2006).

Kaly môžu byť hodnotené vo vzťahu k ich hmotnosti vzhľadom na produkciu kalu na ČOV. V rámci kalového hospodárstva a výroby bioplynu môžu byť kaly tiež hodnotené vzhľadom k obsahu energie/kg, alebo vo vzťahu k množstvu funkcie, ktoré ich použitie splňa (množstvo vyprodukovanej energie). Posledný typ hodnotenia umožňuje do LCA štúdie zahrnúť aj náklady a vstupy na prevádzku zariadenia prostredia (Kočí, 2009).

HRANICE SYSTÉMU

Hranice systému slúžia na určenie jednotiek procesu, ktoré musia byť zahrnuté do LCA systému. Závisia od rôznych faktorov, ako napríklad; cieľ použitia štúdie, obmedzenie nákladov, alebo množstvo použitých dát (ISO 14040: 2006).

Tab. 1 Inventarizačná analýza kalu z ČOV

Mesiac		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Spolu
Surový kal	[kg]	1322	1250	860	840	1320	1050	1160	1170	1170	1190	1150	1280	13762
Kalová voda	[m ³]	550	144	420	120	120	660	180	560	270	490	800	610	5014
Vyhnitý kal	[kg]	0	240	720	600	880	1040	680	450	560	710	610	520	18776
Sušina	[kg]	18	11,2	18	12	21,6	19,4	68,4	22,8	9,2	11,1	32,1	0	213,8

Pri posudzovaní životného cyklu kalov v ČOV boli zvolené tzv. cut-off kritéria, kedy sa do hodnotenia nezahŕňajú všetky procesy vzhľadom na minimálny vplyv na konečné výsledky. Do hraníc systému boli zvolené prevádzkové a spotrebné náklady. Pre porovnanie environmentálnych dopadov nebolo uvažované so stavbou zariadení, vzhľadom k obsahu a cieľu štúdie. Dôležitú zložku hraníc systému tvorí zloženie kalu s dôrazom na obsah dusíka a fosforu, slúžiace pre následné vyčistenie vplyvu na eutrofizáciu v prostredí prostredia (Kočí, 2009).

MATERIÁL A METÓDY

Metóda výskumu naplnenia cieľov príspevku je založená na využití nástrojov environmentálneho hodnotenia na vytvorenie LCA analýzy kalu z ČOV.

INVENTARIZAČNÁ ANALÝZA

LCI – Life cycle inventory phase, sa používa na stanovenie množstva základných jednotiek vypúšťaných do životného prostredia. Inventarizačná analýza sa zameriava na proces zberu dát, údajov a metód používaných na kvantifikáciu relevantných vstupov a výstupov v rámci posudzovaného procesu (Stajanča, 2011).

V rámci kalového hospodárstva ČOV Vráble sa prebytočný kal uskladňuje v uskladňovacej nádrži, ktorá slúži zároveň aj ako vyhnívacia nádrž. Následne sa kal čerpá na kalové polia. V rámci inventarizačnej fázy bola sledovaná produkcia kalu v jednotlivých mesiacoch so zameraním na produkciu surového kalu, kalovej vody, vyhnitého kalu a sušiny. Namerané údaje sú spracované v tab. č. 1.

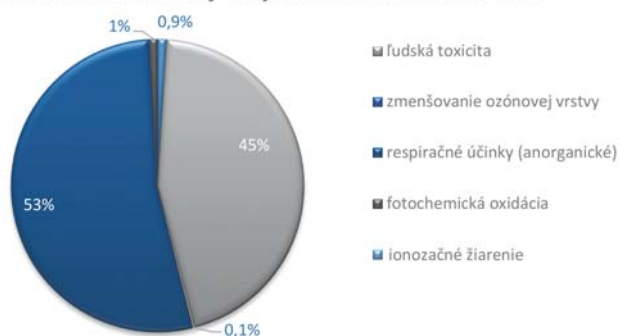
voľne dostupného softvéru OpenLCA s využitím dostupných databáz a metód vyhodnocovania výsledkov.

Výsledky prvého grafu znázorňujú možný vplyv kalového hospodárstva na jednotlivé zložky ľudského zdravia. Najväčší negatívny dopad sa prejavil v zložkách toxicity (45 %) a respiračných problémoch (53 %). Veľmi malý vplyv pozorujeme na zmenšovaní ozónovej vrstvy, fotochemickej oxidácii a ionizačnom žiarení.

V druhom spôsobe hodnotenia sme sa zamerali na potencionálny vplyv kalového hospodárstva na jednotlivé zložky kvality vodného ekosystému. Významný negatívny dopad sa prejavil na klimatických zmenách (50 %) a na pozemnej ekotoxiciite (42 %).

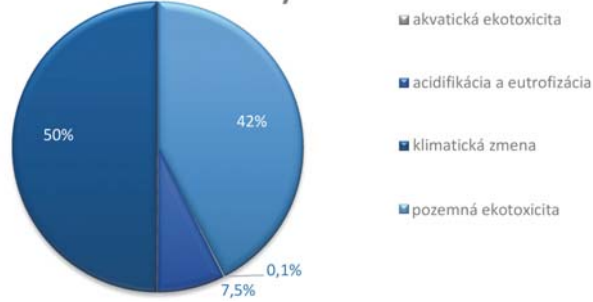
V rámci hodnotenia vplyvu ČOV na životné prostredie sa v príbuzných

Environmentálny dopad na ľudské zdravie



Obr. 1 Grafické znázornenie environmentálneho dopadu na ľudské zdravie

Environmentálny dopad na kvalitu ekosystému



Obr. 2 Grafické znázornenie environmentálneho dopadu na kvalitu ekosystému

Na vykonanie týchto úloh bol použitý dostupný softvér OpenLCA spolu s voľne dostupnými databázami a metódami hodnotenia. Prvým krokom metódy hodnotenia je zber a spracovanie dát prostredníctvom LCI analýzy s dôrazom na optimálne stanovenie rozsahu štúdie, funkčnej jednotky a hraníc systému. Následne boli určené kategórie vplyvov vstupujúce do procesu a okrajové podmienky pre analýzu. Na kalibráciu modelu analýzy boli použité dostupné údaje z danej čistiarne odpadových vôd.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnotenie dopadov kalu z ČOV Vráble je založené na priradení odpovedajúcich charakterizačných faktorov jednotlivým elementárnym tokom. Vychádzali sme z hodnôt získaných v inventarizačnej fáze, konkrétne prítoku odpadových vôd, odtoku odpadových vôd, spotreby elektrickej energie a z údajov kalového hospodárstva, ako sú množstvo surového kalu, kalovej vody, vyhnitého kalu a sušiny. Výsledky inventarizácie boli spracované prostredníctvom

publikáciách stretávame s využívaním matematických modelov pri posudzovaní činnosti jednotlivých objektov. Hodnotenie hydrologických javov, ako aj sedimentačných procesov v objektoch, a ich účinnosti má významný podiel na kvalite vyčistenej odpadovej vody. Simuláciou rôznych alternatív daných objektov vieme optimalizovať kalový mrak v dosadzovacích nádržiach, minimalizovať počet pevných látok a ďalších polutantov v odpadových vodách (Hrudka et al. 2016).

Simuláciou pevných častíc v objektoch sedimentácie verifikujeme účinnosť čistiacich procesov a v spojení s optimalizáciou tvarov daných objektov zvyšujeme kvalitu vody na odtoku, a zároveň znižujeme prevádzkové náklady. Týmto opatreniami dosahujeme znižovanie negatívnych vplyvov čistiarní odpadových vôd na životné prostredie (Holubec et al., 2015).

ZÁVER

Cieľom práce bolo predstaviť problematiku aplikácie LCA a implementovať metódu na kalové hospodárstvo čistiare odpadových vôd vo Vráb-

loch. Podstatou aplikovania LCA metódy bolo vyhodnotenie potenciálnych nebezpečných vplyvov na jednotlivé zložky životného prostredia a následné percentuálne vyjadrenie daného vplyvu. Kľúčom k správnej implementácii je pochopenie životného cyklu čistiarenskeho kalu v súvislosti s normou EN ISO 14040. Hodnotenie je založené na správnej identifikácii cieľu štúdie, rozsahu, hraníc systému a funkčnej jednotky. Podstatná časť hodnotenia je založená na legislatívnych limitoch jednotlivých indikátorov. Pri kalovom hospodárstve v rámci ČOV je dôležité sústrediť sa na potencionálne vyu-

žitie a nakladanie s kalmi, od čoho sa následne odvíja vplyv na životné prostredie. Výzvu predstavuje stanovenie a analýza takých prvkov, ktoré nie sú dostatočne legislatívne opatrené, a teda aj ich monitorovanie nie je postačujúce.

POĎAKOVANIE

Príspevok vznikol za podpory grantu „Mladý výskumník STU“ financovaných z centrálnych zdrojov rektorátu STU v Bratislave a podpory projektu VEGA č. 1/0631/15 riešenom na Katedre zdravotného a environmentálneho inžinierstva.

Literatúra

Holubec, M., Stanko, Š., Galbová K., Škultétyová, I., Rusnák, D., Hrudka, J.: Simulácia pevných častíc v objektoch ČOV - primárna sedimentačná nádrž. In Zborník prednášok a posterov 9. bienálnej konferencie s medzinárodnou účasťou Rekonštrukcie stokových sietí a čistiarní odpadových vôd, Podbanské, SR, 13. - 15. 10. 2015. 1. vyd. Bratislava: Výskumný ústav vodného hospodárstva, 2015, s. 241--245. ISBN 978-80-89740-08-6.
Hrudka, J., Holubec, M., Stanko, Š., Škultétyová I., Galbová, K.: Kalibračné parametre vstupujúce do matematických modelov zdravotno-

vodohospodárskych stavieb. Vodohospodársky spravodajca, 59. s. 25--28., 2016.

ISO 14040. Environmental management, Life cycle assessment, Principles and framework, 2006. By International S. Organization
Kočí, V.: Posuzování životního cyklu. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., 2009. ISBN 978-80-86832-42-5.

Kudláček I., Hejhal T.: Ekologický pohľad na materiálou strukturu transformátoru. Dielectric and Insulating Systems in Electrical Engineering. Bratislava, Slovak University of Technology, 2004, díl 1, s. 48-52. ISBN 80-227-2110-7

Stajanča, M.: Analýza životného cyklu ako nástroj hodnotenia environmentálnych vplyvov stavebných výrobkov In: Juniorstav 2011: 13 th Professional Conference of Postgraduate Students: Brno : 4.2.2011 p. 1-6. ISBN: 978-80-214-4232-0

Ministerstvo životného prostredia SR, Program odpadového hospodárstva na roky 2016-2020 (2015): www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/register-a-zoznamy/poh-sr-2016-2020_vestnik.pdf

Spotreba drog a liekov na Slovensku - in cloaca veritas

¹prof. Ing. Igor Bodík, PhD., ¹Ing. Tomáš Mackuľák, PhD., ¹Ing. Milota Fáberová,
¹Ing. Lucia Ivanová, ²Doc. Mgr. Roman Grabic, PhD.

¹Oddelenie environmentálneho inžinierstva, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Bratislava, SR, ²Fakulta rybárstvá a ochrany vod, Jihočeská univerzita České Budějovice, ČR

1. ÚVOD

Chemické zloženie vôd bolo a aj naďalej zostáva veľmi zaujímavou informáciou pre mnohé zložky spoločnosti, priemyslu, vedy a pod. S postupným rozvojom analytických metód je možno získavať informácie o zložení vôd na stále nižšej koncentračnej úrovni. Súčasný vývoj v tejto oblasti dospel už do takeého stupňa poznania, že vo vode je možno analyzovať chemické látky už v koncentračnom rozsahu jednotiek až desiatok ng/l s pomerne vysokou presnosťou a spoľahlivosťou. Tieto metó-

dy sa dnes bežne využívajú v medicíne, potravinárstve, farmácii, ekológii a pod. S rozvojom týchto poznatkov a hlavne zo skúseností v reálnych podmienkach sa často tieto poznatky prenášajú aj do iných, možno netradičných oblastí.

2. LIEKY A DROGY V ODPADOVÝCH VODÁCH

Myšlienka merania spotreby ilegálnych látok na základe analýz odpadových vôd je stará asi 15 rokov, avšak analýzy drog v reálnych komunálnych

odpadových vodách sa s dostatočnou presnosťou začínajú postupne presadzovať asi od roku 2006. Výhodou analýzy drog v odpadových vodách je relatívna rýchlosť a presnosť meraní, ktorá môže pokrývať pomerne veľký plošný rozsah v meste, exaktné stanovenie jednotlivých drog, možné zachytenie nových drog na trhu, sledovanie spotreby drog v priebehu týždňa (víkendy, prázdniny a pod.), trendy v spotrebe drog (pokles, resp. nárast po rokoch) a pod.

Systematický výskum v tejto oblasti sa začal v rokoch 2008 - 2010,

kedy krajiny so skúsenosťami v oblasti analýz drog v odpadových vodách robili prvé národné monitorinky drog v odpadových vodách. V roku 2011 sa uskutočnilo historicky prvé monitorovanie drog v odpadových vodách 19 európskych miest, ktoré koordinovalo Európske centrum pre monitorovanie drog a drogových závislostí (EMCDDA v Lisabone) [1,2]. Od roku 2013 sa výskumná skupina z OEI FCHPT STU zapojila do siete pracovísk EÚ, ktoré sa touto problematikou zaoberajú.

Problematica liekov, antibiotík, hormónov, prípravkov osobnej spotreby (ďalej označované ako farmaceutiká) v odpadových vodách je v odbornej literatúre už monitorovaná pomerne dlhšie ako ilegálne drogy. Je to spôsobené tým, že oblasť farmaceutík bola sledovaná dlhodobo z medicínskych pohľadov, analytické metódy boli vyvinuté už skôr a téma nebola tak „horú-

predpisovaným liekom bol Novalgin 500 mg tbl, ktorého sme spotrebovali 1,3 mil. balení. Pacienti za nákup 35,6 mil. balení voľnopredajných liekov (bez receptu) zaplatili 147 mil. €. Z liekov vydaných bez receptu sa spotrebovalo najviac zo skupiny analgetík (6,7 mil. balení), pričom najčastejšie kupovaným voľnopredajným liekom v roku 2014 bol Paralen 24 x 500 tbl (1,5 mil. balení) [3].

Cieľom tohto príspevku je prezentovať výsledky takmer trojročného monitoringu ilegálnych drog a liekov v odpadových vodách vybraných slovenských miest, porovnať získané údaje s európskymi mestami a odhadnúť aj ich reálne spotreby v jednotlivých mestách.

3. METODIKA

S cieľom stanovenia koncentrácií nelegálnych drog a liečiv v odpadových vodách boli odoberané 24-hodi-

ky pridané izotopovo značené interné štandardy. Takto pripravené vzorky boli analyzované v systéme SPE HPLC v tandeme s hybridným quadropólovým (Orbitrap) vysoko citlivým hmotnostným spektrometrom [4]. Táto mimoriadne citlivá metóda dokáže kvantitatívne analyzovať lieky a drogy, resp. ich metabolity v odpadových vodách vo veľmi nízkych koncentráciách – jednotky až desiatky ng/l.

Analyzované boli vždy tri paralelné vzorky pre jeden deň počas sledovacieho obdobia. Výsledná hodnota pre daný deň bola získaná z priemeru troch vzoriek. Z aktuálnej dennej koncentrácie a denného prietoku sme získali množstvo drogy (lieku), ktoré sa v daný deň dostalo do kanalizácie (mg/deň) a na základe známeho (odhadnutého) počtu pripojených (prítomných) obyvateľov v daný deň v meste môžeme vypočítať špecifickú produkciu drogy v daný deň vztiahnutú na 1 000 obyvateľov (mg/deň.1 000 obyv.). Táto špecifická hodnota môže slúžiť ako porovnanie produkcie, resp. spotreby drogy v danom meste z hľadiska trendov, resp. navzájom medzi mestami a pod.

V prípade liekov bola metodika spracovania nameraných výsledkov trochu iná. Pri ilegálnych drogách je informácia o spotrebe drog prioritná, lebo podobné informácie nie sú k dispozícii, resp. iba na základe dotazníkov. Spotreby drog, ako aj ich koncentrácie v splaškových vodách, sú v porovnaní s liekmi rádovo nižšie a teda ich vplyvy na vodné organizmy sú pravdepodobne menšie. V prípade spotreby liekov sú informácie viac-menej dostupné, možno nie rozdelené podľa miest, ale príslušné orgány to vedia spracovať. V prípade liekov je skôr dôležitejšia informácia o ich koncentráciách v splaškových vodách, na odtokoch z ČOV, v riekach a pod.

Celkovo sme počas rokov 2013 – 2015 odobrali asi 300 vzoriek v 22 mestách na Slovensku (v tabuľke 1 sú uvedené iba tie mestá, kde sa analyzovali aspoň 3 vzorky), ktoré majú spolu takmer 1,5 mil. obyvateľov, čo predstavuje asi 27 % populácie na Slovensku a vyše 45 % obyvateľstva pripojeného na verejnú kanalizáciu.

Celkovo sme v odpadových vodách sledovali asi 30 psychoaktívnych látok (legálnych aj nelegálnych drog) a ich metabolity, ako napr. Caffein, Cotinin,

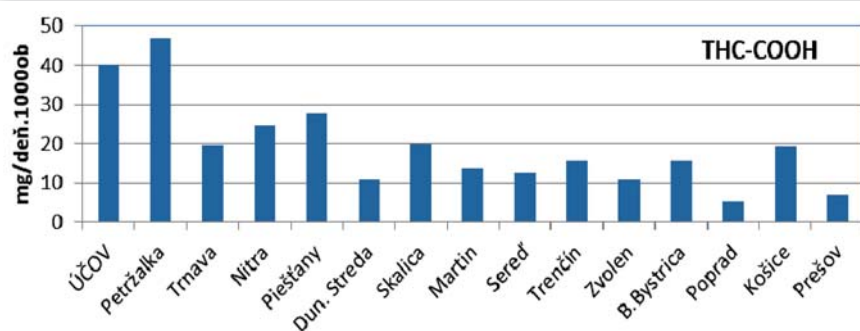
Tab. 1 Základné charakteristiky sledovaných ČOV

ČOV	Pripojení obyvatelia (obyvatelia v tisícoch)	Znečistenie (EO v tisícoch)	Prítok na ČOV (m ³ /deň)
ÚČOV Bratislava	450,000	350,000	124,000
Petržalka	125,000	110,000	32,500
Trnava	89,600	170,000	22,000
Nitra	72,000	125,000	26,000
Piešťany	35,000	34,000	16,150
Skalica	14,000	9,000	2,600
Dunajská Streda	22,500	29,000	18,000
Sereď	18,500	19,600	5,400
Trenčín	47,000	47,000	8,600
Martin	80,500	55,000	28,000
B. Bystrica	82,800	75,000	42,400
Zvolen	46,000	42,000	14,000
Poprad	80,000	71,000	44,000
Košice	215,400	175,000	65,500
Prešov	99,600	90,000	18,700
Spolu	1 477,900	1 401,600	467,850

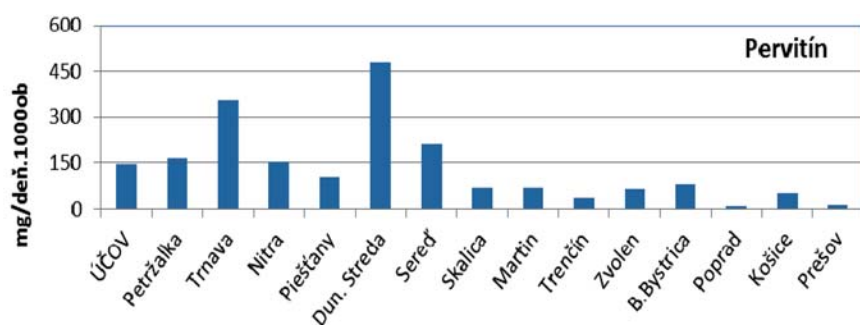
ca“ ako pri drogách. Na druhej strane spotreba liekov medzi obyvateľstvom je ľahko centrálné monitorovateľná cez počty predaných liekov v lekárňach. Tieto údaje sa aj zverejňujú a nie je problém sa k nim dostať.

Na Slovensku bolo v roku 2014 vydaných 83,7 mil. balení liekov na lekárske predpis, pričom zdravotné poisťovne za nich uhradili 853 mil. €, doplatok pacientov činil 140 mil. €. Najvyššia spotreba liekov podľa klasifikácie ATC skupiny bola zaznamenaná pri liekoch určených na liečbu kardiovaskulárnych ochorení (28,8 mil. balení). Najčastejšie

nové zlievané vzorky odpadových vôd na vstupe do sledovaných ČOV. Vzorky boli odoberané automatickým odberovým zariadením v 15-minútovom intervale (ČOV > 100 000 EO s prietokovo-proporcionálnym režimom) obvykle v časovom rozsahu 07:00 – 07:00 hod. Vzorky boli v zmrazené (-20 °C) a čakali na odvoz do špecializovaného laboratória Juhočeskej univerzity v Českých Budějoviciach (pracovisko Vodňany). Transportované vzorky boli v laboratóriu rozmrazené pri bežnej teplote. Následne boli k 10 ml homogenizovanej a filtrovanej (filter GFC, 0,45 µm) vzor-



Obr. 1 Priemerné hodnoty zaťaženia odpadových vôd marihuanou



Obr. 2 Porovnanie spotreby pervitínu v slovenských mestách

4. VÝSLEDKY

4.1. Výskyt ilegálnych drog v odpadových vodách

Marihuana (Kanabis)

Z chemického hľadiska je v zdrojoch hlavnou účinnou látkou THC – tetrahydrocannabinol. Vzhľadom na metabolický rozklad tejto látky v tele človeka sa v odpadových vodách obvykle analyzuje jeho stabilnejší metabolit THC-COOH ako dôkaz prítomnosti kanabisu. Koncentrácie THC-COOH sa v odpadových vodách pohybovali v rozsahu 20 ng/l (Prešov) – 650 ng/l (Petržalka), pričom však koncentrácie týchto látok nie sú vždy smerodajné pre porovnanie spotreby drog v jednotlivých mestách. Smerodajnejšie sú až údaje o špecifickom dennom množstve THC-COOH v odpadových vodách na 1 000 pripojených obyvateľov (mg/deň.1 000 obyv.). Tento údaj je nepriamo naviazaný na konzumáciu drogy obyvateľstvom. Najvyššie špecifické hodnoty THC-COOH boli v Bratislave (ÚčOV – 40 mg/deň.1 000 obyv., Petržalka – 47 mg/deň.1 000 obyv.), naopak najnižšie spotreby boli zaznamenané v Prešove – 7 mg/deň.1 000 obyv. a v Poprade – 6 mg/deň.1 000 obyv. Priemerné špecifické hodnoty za jednotlivé mestá sú znázornené na obrázku 1.

Mimoriadne zaujímavým výsledkom analýz drog z odpadových vôd je odhad spotreby danej drogy v meste, v krajine. Je ho možné vypočítať na základe znalosti pomerov medzi analyzovanými metabolitmi v odpadových vodách a obsahom aktívnej látky v spotrebovanej droge človekom. Na základe dostupných údajov sme napr. pre sobotu 15.3.2014 vypočítali spotrebu marihuany v Bratislave na úrovni asi 90 dávok/deň.1 000 obyv., čo celkovo predstavuje asi 51 300 spotrebovaných dávok (jointov) v meste.

Pervitín

Pervitín je slangový názov syntetickej stimulačnej drogy metamfetamín. Z chemického hľadiska ide o (S)-metamfetamín hydrochlorid, ktorý sa vyskytuje ako biely kryštalický prášok dobre rozpustný vo vode. Ide o pomerne rozšírenú drogu hlavne v strednej a východnej Európe. Na obrázku 2 sú uvedené priemerné špecifické hodnoty pervitínu v odpadových vodách sledovaných miest SR. Je možné pozorovať pomerne jasnú tenden-

Cathinon, Codein, Amphetamin, MDA, Methamphetamin, 2-oxy-3-hydroxy-LSD, MDMA, Norketamin, Mephedron, Ketamin, MDEA, MBDB, Benzoylcegonin, Tramadol, Kocain, LSD, Oxazepam,

(3) liekov, ktoré sa metabolizmom človeka dostávajú do odpadových vôd.

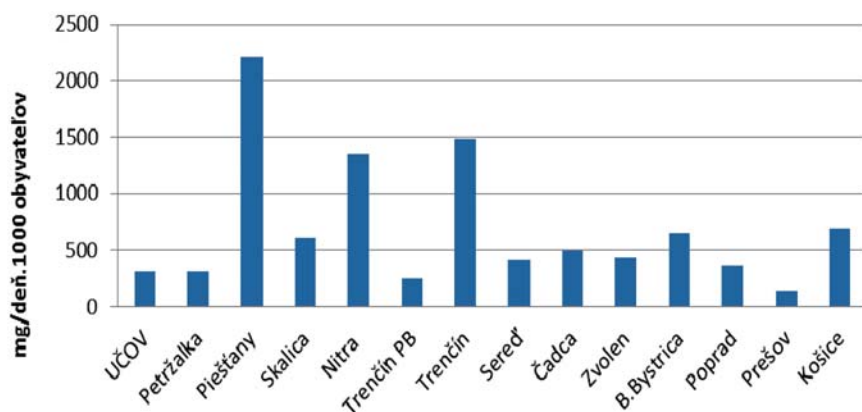
Napriek tomu je však potrebné konštatovať, že na cieľný monitoring spotreby drog na Slovensku je

Tab. 2 Koncentrácie liekov na prítoku do slovenských ČOV

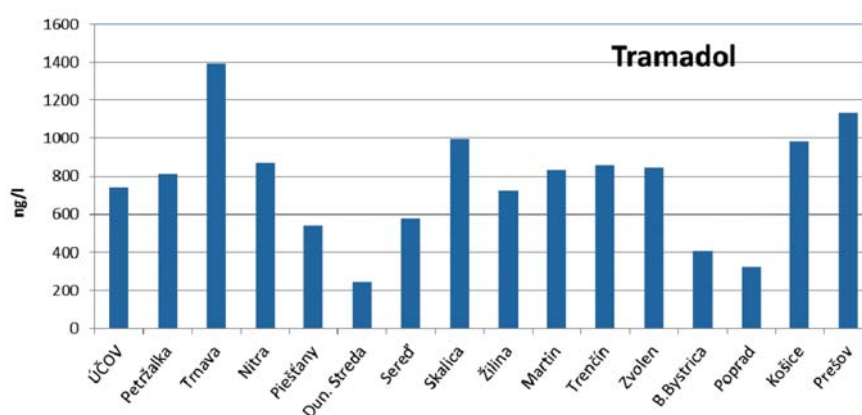
Terapeutická skupina	Liek (µg/l)	Počet vzoriek	Maximum (µg/l)	Medián (µg/l)
Antibiotiká	Ciprofloxacin	33	25,66	1,71
	Azithromycin	33	5,57	0,55
	Clarithromycin	33	13,98	1,53
Analgetiká	Diclofenac	33	11,86	1,24
Antitrombotiká	Dipyridamole	31	2,73	0,37
Protiplesňové	Fluconazole	33	1,71	0,26
	Clotrimazole	18	0,09	0,01
Antihistaminiká	Fexofenadine	33	4,15	1,37
	Meclozine	26	0,56	0,05
Kardiovaskulárne	Eprosartan	33	9,66	1,15
	Telmisartan	33	17,10	1,85
	Valsartan	33	32,98	4,00
Psychostimulanty	Tramadol	98	5,28	0,76
	Carbamazepine	33	4,47	0,34

Methadon, THC-COOH a i. Okrem týchto drog sme sledovali 95 druhov rôznych liekov klasifikovaných v 14 terapeutických skupinách, pričom najviac bolo monitorovaných antibiotík (31 druhov), antihistaminík (11), antihypertenzík (15), liekov proti rakovine (4), proti hubám a plesniam (9), Parkinsonovej chorobe (3) a antidiabetických

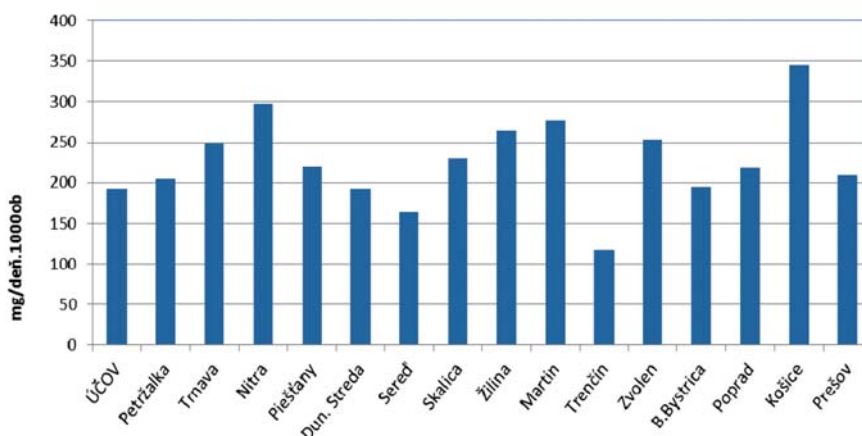
potrebné robiť početnejšie a systematickejšie odbery aj z časového aj priestorového hľadiska. Našou úlohou do budúcnosti by mala byť snaha o sledovanie rozkladu drog a liečiv v odpadových vodách a v čistiarnach, resp. hľadať možnosti účinnejšieho rozkladu týchto látok v procesoch čistenia odpadových vôd.



Obr. 3 Porovnanie špecifickej spotreby ciprofloxacinu vo vybraných mestách



Obr. 4 Porovnanie priemernej koncentrácie tramadolu v odpadových vodách



Obr. 5 Porovnanie špecifickej spotreby tramadolu vo vybraných mestách

Extáza

Ide o pomerne rozšírenú drogu, ktorá sa používa hlavne počas víkendov v baroch, počas diskoték a tanečných festivalov. Najvyššia spotreba tejto drogy bola v Bratislave, Trnave, Piešťanoch a Skalici. Najnižšia spotreba tejto drogy je opäť v Prešove, ktorý sa zdá z hľadiska spotreby všetkých drog ako „najčistejšie“ veľké mesto na Slovensku. Zaujímavé sú výsledky z mesta Trenčín počas festivalov Pohoda (2013 – 2014, cca 30 000 návštevníkov). Počas oboch festivalov Pohoda boli pozorované mimoriadne vysoké koncentrácie (vyššie 200 ng/l) aj špecifické hodnoty pre extázu (vyššie 25 mg/deň.1 000 obyv. oproti „normálu“ 1,5 – 2,0 mg/deň.1 000 obyv.), ktorá sa javila ako dominantná droga na tomto festivale (čiastočne aj kokaín, ale veľmi slabo boli zastúpené pervitín a marihuana). Na druhej strane je však potrebné konštatovať, že špičkové hodnoty špecifickeho množstva extázy v Trenčíne počas Pohody sú asi na úrovni „lepšej“ soboty v Bratislave, alebo priemerných týždňových hodnôt v Paríži (26 mg/deň.1 000 obyv.), Prahe (22 mg/deň.1 000 obyv.) a pod. Ani zďaleka sa však nepribližuje Trenčín počas Pohody mestám ako je napr. Amsterdam (89 mg/deň.1 000 obyv.), Utrecht (83 mg/deň.1 000 obyv.), kde sú aj priemerné týždenné hodnoty výrazne vyššie [2,5].

Kokaín

Kokaín sa získava z vysušených listov rastliny koka (Erythoxylum). Dnes sa však bežne vyrába aj synteticky v podobe bieleho prášku. Z chemického hľadiska je kokaín tropánový alkaloid – benzoylecgonin metylester (BE). Vzhľadom na jeho rozklad v ľudskom tele sa v odpadových vodách stanovuje jeho metabolit BE – benzoylecgonin, ktorý je stabilnejší ako močom vylúčený kokaín. Namerané koncentrácie BE v odpadových sa pohybovali v rozsahu < 5,2 ng/l (Prešov) až po 374 ng/l (ÚČOV), čo naznačuje aj výrazný rozdiel v spotrebe kokaínu v jednotlivých mestách, zrejmy opäť v osi „východ-západ“. Podobne ako v prípade extázy na Pohode v Trenčíne, hodnoty kokaínu na festivale Lodenica v Piešťanoch výrazne stúpili v porovnaní s bežným pozadím v odpadových vodách. Z nameraných údajov je možno urobiť odhad spotreby kokaínu v danom meste.

ciu poklesu spotreby pervitínu smerom na východ republiky. Kým v Bratislave, Nitre, Trnave, Dunajskej Strede a Sereď sa pohybujú sledované údaje na úrovni asi 150 – 460 mg/deň.1 000 obyv., v Prešove je to 10 – 20-násobne menej. Z uvedených údajov je možné teoreticky vypočítať, že napr. dňa 15. 3. 2014 bolo v Bratislave spotrebovaných (vylučovací faktor metafeta-

mínu je 2,3) asi 280g pervitínu (v prepočte na 100%-nú čistotu). Na trhu je pervitín dostupný v čistote asi 50%, teda odhadujeme, že v daný deň sa v meste skonzumovalo asi 560g pervitínového prášku. Spotreba pervitínu v SR a ČR je jednou z najvyšších na svete, o čom svedčia aj údaje z monitorovacích štúdií THOMASA [2], ORTA [5], resp. MACKULAKA [6].

Napr. v sobotu 13. 3. 2014 bolo v Bratislave spotrebovaných (užitých) asi 41,7 g kokaínu (100 % čistota).

4.2. Výskyt liečiv v odpadových vodách

Táto časť príspevku sa zaoberá prítomnosťou liečiv v komunálnych odpadových vodách. Z celkovo 95 sledovaných liečiv iba 14 z nich trvalo vykazovali koncentrácie nad detekčný limit, ostatné boli vo väčšine vzorkách pod detekčným limitom, alebo boli sporadicky tesne nad limitom. V tabuľke 2 sú sumarizované výsledky analýz liečiv s najvyššími koncentraciami v splaškových vodách.

Antibiotiká

Zo skupiny antibiotík bolo spolu sledovaných 31 druhov, pričom tri druhy sa trvalo vyskytovali vo vysokých koncentráciách – ciprofloxacín, azitromycín a claritromycín – tabuľka 2. Najvyššie koncentrácie (zlievané 24-h vzorky) boli dosahované pre ciprofloxacín (25,66 µg/l) a claritromycín (13,98 µg/l) v Trenčíne. Ako už bolo konštatované v predchádzajúcom texte, porovnávanie koncentrácií liečiv v odpadových vodách, resp. riekach je vhodné pre posudzovanie ekologických vplyvov liekov na vodné organizmy. V prípade, že by sme chceli porovnať spotrebu liekov v jednotlivých mestách, tak už musíme zohľadniť viacero faktorov. Na obrázku 3 je znázornené porovnanie spotreby ciprofloxacínu vo vybraných mestách Slovenska na základe koncentrácie látky v splaškových vodách, prietoku a počtu pripojených obyvateľov na kanalizáciu.

Analgetiká

Diclofenac je aj podľa dostupnej literatúry [7] jedným z najčastejšie používaných analgetík. Tieto výsledky sa potvrdili aj v našich podmienkach, kde diclofenac patril medzi najpoužívanéjšie lieky zo všetkých analyzovaných,

pričom jeho najvyššia koncentrácia vo vodách bola zaznamenaná v Trenčíne – 11,86 µg/l.

Kardiovaskulárne lieky

Najviac vyskytujúcou sa skupinou liečiv vo vodách sú kardiovaskulárne lieky, čo potvrdzujú aj údaje o predaji liekov v úvode nášho príspevku. Celkovo najvyššie koncentrácie vo vodách dosahoval Valsartan – maximum 32,98 µg/l a medián 4,00 µg/l, ktorý sa niekoľkonásobne až rádoovo líšil od všetkých ostatných liekov. Aj z toho je možno nepriamo vyčítať, že srdcovo-cievne choroby sú asi na Slovensku najčastejšie.

Psychostimulačné lieky

Ďalšou veľmi početne zastúpenou skupinou liekov sú tzv. psychofarmaká. Ide o skupinu liekov, ktoré môžu ovplyvňovať aj psychické správanie človeka, tlmia bolesť a možno ich zaradiť aj medzi ľahké drogy (hlavne v kombinácii s alkoholom). Typický predstaviteľ tejto skupiny je tramadol. Tento liek bol prítomný vo všetkých sledovaných vzorkách a v pomerne vysokých koncentráciách. Na obrázkoch 4 a 5 je názorne demonštrované, že koncentrácie v odpadových vodách a špecifické spotreby lieku nie sú vždy vo vzájomnej korelácii.

5. ZÁVERY

Predložený príspevok mal za cieľ definovať súčasný stav prítomnosti vybraných drog a liekov v odpadových vodách vo vybraných mestách Slovenska. Získané výsledky. Svedčia o tom, že do odpadových vôd sa dostáva pomerne veľké množstvo drog a liekov. Významná časť drog a liekov totiž prechádza čistiarňami s nízkym stupňom odstraňovania, pričom ich vplyv na recipient často nie je dostatočne preskúmaný.

SUMMARY

The aim of this contribution is the detailed analysis of illicit drugs and

pharmaceuticals occurrence in Slovak cities based on wastewater analysis. Raw wastewater samples were collected from 16 WWTPs generated by more than 1.4 million inhabitants of 15 Slovak cities. Concentrations of the 14 most detected pharmaceuticals from 7 therapeutic classes were evaluated.

The highest consumption of prescribed medicaments in Slovakia was recorded for medicinal products intended for the treatment of cardiovascular diseases, nerve disorders and digestive tract and metabolism. The most common occurrence was cardiovascular pharmaceuticals followed by antibiotics. Trenčín had the highest occurrence of these compounds.

POĎAKOVANIE

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0122-12.

Autori zároveň úprimne ďakujú všetkým technológom vodárenských spoločností na Slovensku, ktorí ochotne participovali na odberoch vzoriek odpadových vôd.

Príspevok bol prezentovaný na XLII. konferencii HYDROCHÉMIA 2016 „Nové analytické metódy v chémii vody“.

prof. Ing. Igor Bodík, PhD., Ing. Tomáš Mackuľák, PhD., Ing. Milota Fáberová, Ing. Lucia Ivanová
Tel.: +421 259325384,
e-mail: igor.bodik@stuba.sk
Oddelenie environmentálneho inžinierstva, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava 1, SR
Doc. Mgr. Roman Grabic, PhD.
Tel.: +420 38777 4756,
e-mail: rgrabic@frov.jcu.cz
Fakulta rybárstvá a ochrany vod, Jihočeská univerzita České Budějovice, Zátíší 728/II, 389 25 Vodňany, ČR

Literatúra

- [1] van NUIJS, A.L.N. et al.: Illicit drugs consumption estimations derived from wastewater analysis: a critical review. *Sci. Total Environment* 2011, 409, 3564-3577.
- [2] THOMAS, K.V. et al.: Comparing illicit drug use in 19 European cities through sewage analysis. *Sci. Total Environment* 2012, 432, 432-439.
- [3] Národné centrum zdravotníckych informácií: Štatistický prehľad: Spotreba liekov v Slovenskej republike v roku 2014. <http://www.nczisk.sk/Documents/publikacie/2014/sp1501.pdf>, 2014. [Dostupné Marec 6, 2016]
- [4] FEDOROVÁ, G. et al.: Comparison of the quantitative performance of Q exactive high resolution mass spectrometer with that of triple quadrupole MS/MS for the analysis of illicit drugs in wastewater. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 2013, 27, 1751-1762.
- [5] ORT, C. et al.: Spatial differences and temporal changes in illicit drugs use in Europe quantified by wastewater analysis. *Addiction* 2014, 109 (8), 1338-1352.
- [6] MACKUĽÁK, T. et al.: National study of illicit drug use in Slovakia based on wastewater analysis. *Sci. Total Environment* 2014, 494, 158-165.
- [7] VERLICCHI, P. – AUKIDY, M.A.I. – ZAMBELLO, E.: Occurrence of pharmaceutical compounds in urban wastewater: Removal, mass load and environmental risk after a secondary treatment – A review. *Sci. Total Environment* 2012, 429, 123-155.

Znižovanie znečisťovania povrchových vôd fosforom z agrárnej krajiny - základné východiská

Radoslav Bujnovský¹, Vladimír Píš², Štefan Koco⁴, Pavol Bezák²

¹ Výskumný ústav vodného hospodárstva,

² Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy,

³ Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum –

Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy – pracovisko Prešov,

⁴ Katedra geografie a aplikovanej geoinformatiky FHPV PU v Prešove

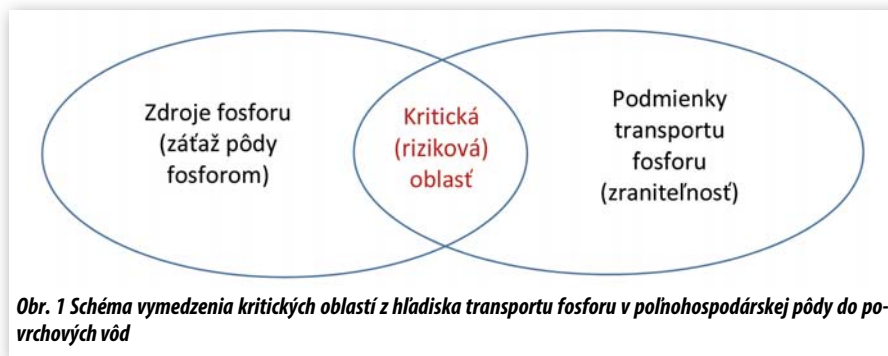
Eutrofizácia povrchových vôd predstavuje stále aktuálny problém, ktorý sa podieľa na zhoršenom stave povrchových vôd. Fosfor je vnímaný ako živina, ktorá významne ovplyvňuje proces eutrofizácie vôd, pričom jeho eutrofizačný efekt, v porovnaní s dusíkom, je 10-krát vyšší.

Základným východiskom pre návrh opatrení a ich lokalizáciu je identifikácia oblastí, ktoré rozhodujúcou mierou prispievajú k transportu fosforu do povrchových vôd („hot-spot areas“, resp. „critical areas“) – obr. 1. Uvedeným spôsobom sa realizované opatrenia môžu stať efektívnejšími.

Pri hodnotení záťaže pôdy fosforom sa zvyčajne zohľadňuje obsah prístupného P v pôde a množstvo P aplikovaného v priemyselných a hospodárskych hnojivách.

V podmienkach Slovenska pre odhad obsahu prístupného P v pôde slúžia výsledky agrochemického skúšania pôd [Braná et al., 2013] vo väzbe na kritériá hodnotenia pre rôzne druhy pozemkov (orná pôda, chmeľnice, vinice, ovocné sady a trvalé trávne porasty). Pri odhade dávok hnojenia fosforom v priemyselných hnojivách možno vychádzať z údajov ÚKSÚP Bratislava o spotrebe tejto živiny na úrovni okresov. V prípade fosforu v hospodárskych hnojivách je to výpočet produkcie P v exkrementoch hospodárskych zvierat, ktorý je súčasťou výpočtu bilancie tejto živiny podľa OECD [OECD, 2007]. Spotreba P v priemyselných hnojivách, resp. produkcia P v exkrementoch hospodárskych zvierat sú distribuované s prihliadnutím na druh pozemku.

Hodnotenie podmienok transportu P do povrchových vôd vychádza z hodnotenia erózneho odnosu pôdy, korigovaného vzhľadom na vzdialenosť erodovanej plochy od vodného útvaru. Okrem erózie pôdy, pri povrchovom odtoku sa uvažuje aj povrchový zmyv [Buczko, Kuchenbuch, 2007], ktorý sa zvyčajne vzťahuje k transportu pôdneho rozpustného P. Podpovrchový odtok je menej významným faktorom [Gburek, Sharpley, 1998], ku ktorému dochádza na priepustných pôdach a pri nízkej intenzite zrážok. V posledných rokoch sa zvyšuje pozornosť venuje vplyvu drenážnej siete ako jednej z ciest transportu fosforu do povrchových vôd [Reid et al., 2012; Svanbäck et al., 2014]. Drenážne systémy zvyčajne odvádzajú prebytočnú vodu



Obr. 1 Schéma vymedzenia kritických oblastí z hľadiska transportu fosforu v poľnohospodárskej pôde do povrchových vôd

Na eutrofizácii vôd sa podieľajú tak bodové, ako aj difúzne zdroje znečistenia, pričom otázka pôvodu živín (dusíka a fosforu) a podielu poľnohospodárstva nie je stále uspokojivo zodpovedaná. Sektor poľnohospodárstva je vnímaný ako významný zdroj znečisťovania povrchových vôd touto živinou, na čo poukazuje aj aktualizovaný plán manažmentu medzinárodného povodia rieky Dunaj [ICPDR 2015]. Kým opatrenia na znížovanie bodového znečisťovania vôd živinami (najmä z komunálnej sféry) sú v zmysle požiadaviek smernice Rady 91/271/EHS o čistení mestských odpadových vôd postupne realizované, Európska komisia poukazuje na potrebu zavedenia opatrení v poľnohospodárstve týkajúcich sa znížovania difúzneho znečisťovania povrchových vôd fosforom a ich eutrofizácie, čo nepriamo vyplýva z požiadaviek smernice EÚ o dusičnanoch č. 91/676/EHS.

ZÁKLADNÉ VÝCHODISKÁ PRI VYMEDZOVANÍ KRITICKÝCH OBLASTÍ S PRIHLIADNUTÍM NA PODMIENKY SLOVENSKA

Koncept kritických oblastí, tvoriaci podstatu hodnotenia fosforečného indexu, predstavuje prienik dvoch druhov priestorových informácií a to záťaže poľnohospodárskej pôdy fosforom (zdroje P) a podmienok jeho transportu do vôd t. j. hydrologické a geomorfologické faktory ovplyvňujúce transportné procesy v rámci daného povodia, ktorými sú povrchový odtok (spojený s eróziou pôdy) a podpovrchový odtok (podmienky transportu P) [Sharpley et al., 2001; Buczko, Kuchenbuch, 2007]. To, ktorý mechanizmus transportu sa uplatňuje závisí od intenzity zrážok a vlastností pôdneho prostredia ovplyvňujúcich vsakovanie zrážkovej vody do pôdy. Okrem toho, súčasťou P indexu býva aj hodnotenie termiínu a spôsobu aplikácie.

najmä v jesenno-jarnom období [Svanbäck et al., 2014; King et al., 2015]. Ako uvádzajú King et al. [2015], koncentrácia celkového P v drenážnych vodách vykazuje vysokú priestorovú a časovú variabilitu ($<0,01 - >8,0 \text{ mg.l}^{-1}$), no vo všeobecnosti presahuje kritické hodnoty pre eutrofizáciu ($0,02 - 0,03 \text{ mg.l}^{-1}$). V zahraničí sa s výskytom odvodneného územia pripadne jeho vlastnosťami začína uvažovať v rámci korekcie transportu P do povrchových vôd.

V podmienkach Slovenska do úvahy prichádza hodnotenie erózneho odnosu pôdy pomocou rovnice USLE a povrchového odtoku zohľadňujúceho svahovitosť a zrnitosť pôdy. Nemenej významnou je korekcia erózneho odnosu pôdy vzhľadom na reálny vstup erodovanej pôdy do povrchových vôd aj so zohľadnením výskytu podpovrchovej drenáže, čo je potrebné ešte prehodnotiť. Koncentrácia celkového fosforu v drenážnych vodách sa posudzuje podľa prílohy č. 1 nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. Ako vyplýva z výsledkov monitorovania kvality drenážnych vôd v poslednom období, koncentrácie celkového fosforu sa spravidla pohybujú v rozmedzí $0,1 - 0,2 \text{ mg.l}^{-1}$. Vyššie hodnoty (do $0,4 \text{ mg.l}^{-1}$) boli zaznamenané v oblasti Záhoria.

OPATRENIA NA ZNÍŽENIE VNOSU P Z POĽNOHOSPODÁRSKEJ PÔDY DO VÔD

Podstatné zníženie príspevku poľnohospodárstva na difúzne znečisťovanie povrchových vôd predpokladá uplatňovanie mikromanažmentu v oblasti

hnojenia a pestovania plodín s ohľadom na zdroje a podmienky transportu v poľnohospodárskej krajine [Haygarth et al. 2009].

V podmienkach Slovenska nie sú doposiaľ prijaté osobitné opatrenia na znížovanie difúzneho znečisťovania vôd fosforom, čo možno odôvodniť dlhodobou negatívnou bilanciou tejto živiny v pôde, ktorá sa prejavuje postupným poklesom obsahu prístupného P v pôde zisťovaného v rámci agrochemického skúšania pôd [Braná et al., 2013]. Bilančne vyrovnané hnojenie, s ohľadom na obsah prístupného P v pôde, je všeobecným predpokladom pre reguláciu množstva fosforu, ktorý v hydrologicky aktívnych oblastiach podlieha transportu do vodných recipientov. Dávky fosforu v priemyselných hnojivách sa zvyčajne korigujú vzhľadom na zásobu prístupného P v pôde a množstvo využiteľného P v aplikovaných hospodárskych hnojivách, čo je súčasťou správnej poľnohospodárskej praxe [napr. Bujnovský, 2002]. Napriek tomuto opatreniu, pokles „vysokého“ obsahu prístupného fosforu v pôde na optimálnu úroveň môže trvať desaťročia [Hamilton, 2011; Sharpley et al., 2013]. V zahraničí býva vysoký obsah fosforu v pôde zdôvodňovaný vysokou intenzitou hnojenia hospodárskymi hnojivami. V podmienkach Slovenska je to záležitosť cielennej saturácie pôd fosforom pod trvalými kultúrami v minulom období, čo vyplýva z nastavenia kritérií pre reguláciu obsahu prístupného P v pôde [napr. Braná et al., 2013].

Uplatňovanie protierózných opatrení, vrátane výberu a rozmiestnení plodín na pozemkoch susediacich s povrchovými vodami, je základným opatrením na korekciu vstupu fosforu z poľnohospodárskej pôdy do povrchových vôd. Nemenej významná je aj voľba termínu a spôsobu aplikácie fosforečných a hospodárskych hnojív. K bežne odporúčaným opatreniam sa zaraďuje aj vytváranie zasakovacích pásov pozdĺž vodných tokov, ktoré prispievajú k zníženiu vnosu fosforu do povrchových vôd. Uvedené opatrenie však rieši následok a nie príčinu.

Manažment znižovania strát fosforu v kritických oblastiach je oveľa efektívnejší než celoplošné opatrenia v rámci povodia, čo dokladuje celý rad prác [napr. Doody et al., 2012; Kleinman et al., 2015]. Napriek uvedenému, zlepšený manažment fosforu v rámci poľnohospodárskej pôdy vrátane znižovania emisií fosforu z bodových zdrojov nemusí viesť k jednoznačnému alebo trvalému poklesu celkového a rozpustného fosforu v povrchových vodách, čo môže byť spôsobené vyššie spomenutou vysokou zásobou prístupného P v pôde vytvoreného v minulosti, ako aj akumuláciou fosforu v riečnych sedimentoch v minulom období [Sharpley et al., 2013; Withers et al., 2014]. Reaktivácia fosforu uloženého v riečnych sedimentoch pri veľkých prietokoch, najmä pri povodniach, významne ovplyvňuje koncentráciu tejto živiny vo vode. Na uvedenú skutočnosť treba prihliadať pri hodnotení efektívnosti prijatých opatrení.

Literatúra:

- [1] Braná, Z., Gáborík, Š., Prístavka, M. 2013. Výsledky agrochemického skúšania pôd na Slovensku v rokoch 2006-2011 (XII. Cyklus ASP). Bratislava: ÚKSÚP.
- [2] Buczko, U., Kuchenbuch, R.O. 2007. Phosphorus indices as risk-assessment tools in the U.S.A. and Europe – a review. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 170, p. 445-460.
- [3] Bujnovský, R. 2002. Efektívne hnojenie pôdy a poľných plodín. Nitra: ÚVTIP-NOI.
- [4] Doody, D.G., Archbold, M., Foy, R.N., Flynn, R., 2012. Approaches to the implementation of the Water Framework Directive: Targeting mitigation measures at critical source areas of diffuse phosphorus in Irish catchments. *Journal of Environmental Management* 93, p. 225-234.
- [5] Gburek, W.J., Sharpley, A.N. 1998. Hydrologic controls on phosphorus loss from upland agricultural watersheds. *Journal of Environmental Quality* 27, p. 267-277.
- [6] Hamilton, S.K., 2011. Biogeochemical time lags may delay responses of streams to ecological restoration. *Freshwater Biology* 57 (S1), p. 43-57.
- [7] Haygarth P.M., ApSimon, H., Betson, M., Harris, D., Hodgkinson, R., Withers, P.J.A. 2009. Mitigating diffuse phosphorus transfer from agriculture according to cost and efficiency. *Journal of Environmental Quality* 38, p. 2012-2022.
- [8] ICPDR 2015. The Danube River Basin District Management Plan. Part A – Basin-wide overview. Update 2015. Vienna: International Commission for the Protection of the Danube River.
- [9] King, K.W., Williams, M.R., Macrae, M.L., Fausey, N.R., Frankenberger, J., Smith, D.R., Kleinman, P.J.A., Brown, L.C. 2015. Phosphorus transport in agricultural subsurface drainage: A review. *Journal of Environmental Quality* 44, No.2, p. 467-485.
- [10] Kleinman, P.J.A., Sharpley, A.N., Withers, P.J.A., Bengström, L., Johnson, L.T., Doody, D.G. 2015. Implementing agricultural phosphorus science and management to combat eutrophication. *Ambio* 44, (S. 2), p. 297-310.
- [11] OECD 2007. OECD and EUROSTAT gross phosphorus balances handbook. Paris: OECD.
- [12] Reid, D.K., Ball, B., Zhang, T.Q. 2012. Accounting for the Risks of Phosphorus Losses through Tile Drains in a Phosphorus Index. *Journal of Environmental Quality* , 41, No. 6, p. 1720-1729. doi: 10.2134/jeq2012.0238.
- [13] Sharpley, A.N., McDowell, R.W., Weld, J.L., Kleinman, P.J.A. 2001. Assessing site vulnerability to phosphorus loss in an agricultural watershed. *Journal of Environmental Quality* 30, p. 2026-2036.
- [14] Sharpley, A.N., Jarvie, H.P., Buda, A., May, L., Speras, B., Kleinman, P. 2013. Phosphorus legacy: Overcoming the effects of past management practices to mitigate future water quality impairment. *Journal of Environmental Quality* 42, p. 1308-1326.
- [15] Svanback, A., Ulén, B., Etana, A. 2014. Mitigation of phosphorus leaching losses via subsurface drains from a cracking marine clay soil. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 184, p. 124-134.
- [16] Withers, P.J.A., Neal, C., Jarvie, H.P., Doody, D.G. 2014. Agriculture and eutrophication: Where do we go from here? *Sustainability* 6, p. 5853-5875.

Portálové riešenie pre publikovanie výsledkov projektu „Máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika vodných tokov Slovenska“

RNDr. Jozef Krnáč, PhD.

Slovenský vodohospodársky podnik, š. p.

V zmysle agendy ochrany pred povodňami (**zákon č. 7/2010 Z. z.)** a **Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES z 23. októbra 2007 o hodnotení a manažmente povodňových rizík**, Slovenský vodohospodársky podnik, štátny podnik (SVP, š. p.) pripravoval spracovanie digitálnych máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika v rámci projektu „Mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika vodných tokov Slovenska“.

významného povodňového rizika. Na mape povodňového ohrozenia je zobrazený rozsah záplav, ktoré by spôsobili povodne s priemernou dobou opakovania od za raz 5, 10, 50, 100 a 1000 rokov, prípadne iná povodeň s výnimočne nebezpečným priebehom.

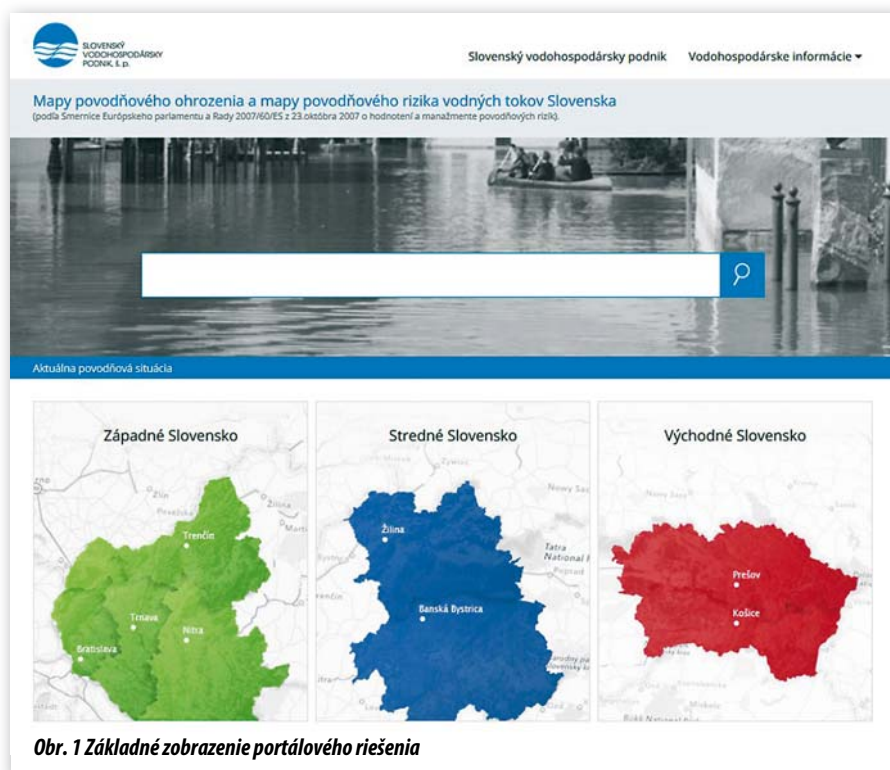
Mapy povodňového rizika (MPR) obsahujú údaje o potenciálne nepriaznivých dôsledkoch záplav spôsobených povodňami, ktoré sú zobrazené na mapách povodňového ohro-

chádzajú, potom sú na nej uvedené aj tieto ďalšie údaje:

- lokality s priemyselnými činnosťami, ktoré môžu pri zaplavení spôsobiť havarijné znečistenie vody,
- poloha potenciálne ohrozených území pre odber vody na ľudskú spotrebu a na rekreačné činnosti,
- lokality s vodami vhodnými na kúpanie,
- informácie o ďalších významných zdrojoch potenciálneho znečistenia vody po ich zaplavení počas povodne,
- územia, ktoré tvoria národnú sústavu chránených území a európsku sústavu navrhovaných a vyhlásených chránených území (NATURA 2000).

Výsledný produkt (mapy) sú podkladom pre integrovaný manažment povodňových rizík a územné plánovania zameraný na zníženie nepriaznivých dôsledkov povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť redukciami rozsahu zaplavenia, redukciami zraniteľnosti, zmierňovaním negatívnych dôsledkov povodní a usmerňovaním územného plánovania s cieľom eliminovať potenciálne povodňové riziko.

V Slovenskej republike zabezpečuje vyhotovovanie máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika správca vodohospodársky významných vodných tokov, ktorým je Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., Banská Štiavnica. Výsledné mapy boli spracované metódou „simulácia ustáleného nerovnomerného prúdenia vody matematickým hydrodynamickým modelom“. Na zabezpečení údajovej základni potrebnej pre spracovanie výsledkov projektu sa podieľali Geodetický a kartografický ústav Bratislava (GKU), Slovenský hydro-

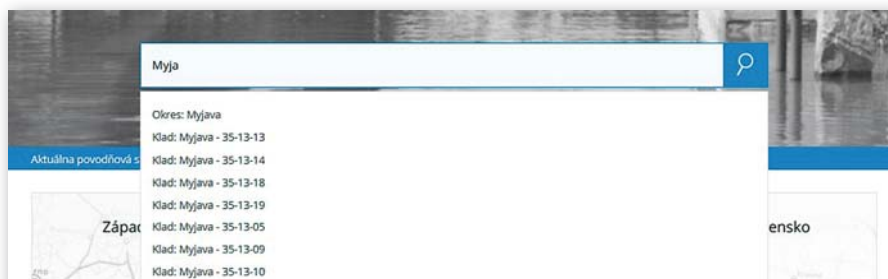


Obr. 1 Základné zobrazenie portálového riešenia

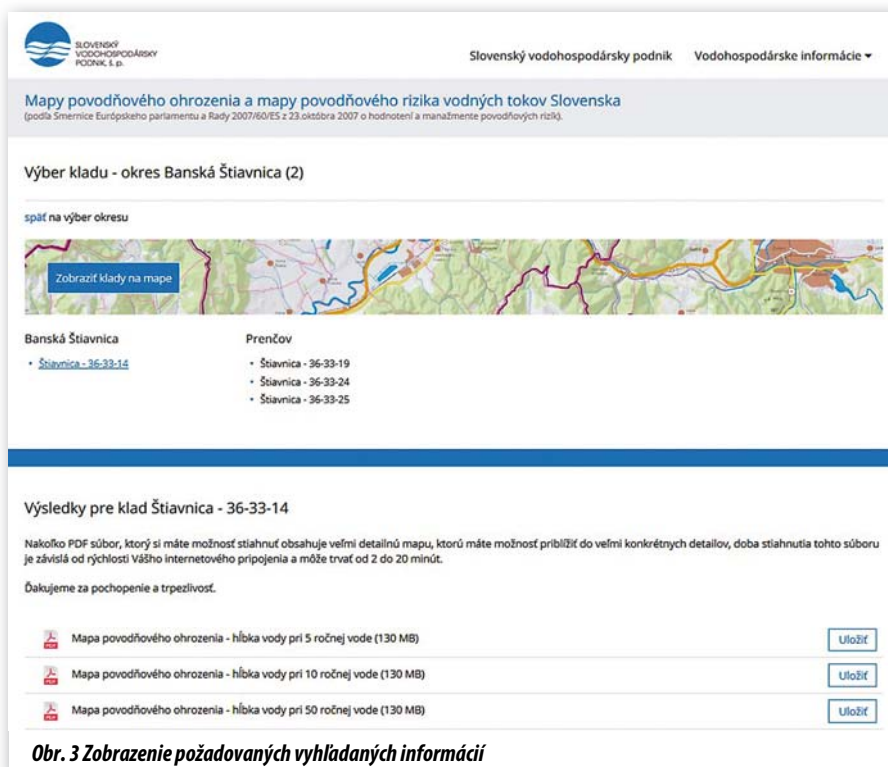
Mapy povodňového ohrozenia (MPO) boli vypracované pre geografické oblasti, v ktorých sa v predbežnom hodnotení povodňového rizika identifikovala existencia potenciálne významného povodňového rizika a oblasti, v ktorých možno predpokladať pravdepodobný výskyt

zenia. Na mapách povodňového rizika sú uvedené údaje o odhadovanom počte povodňou potenciálne ohrozených obyvateľov a o druhoch hospodárskych činností na povodňou potenciálne ohrozenom území.

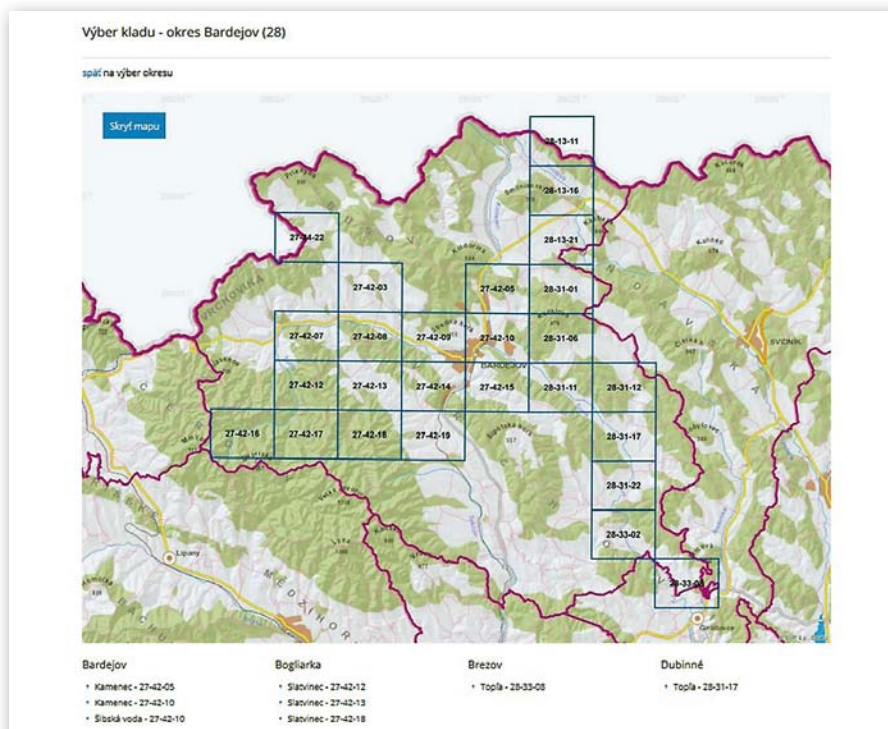
Ak sa v geografickej oblasti zobrazenej na mape povodňového rizika na-



Obr. 2 Priame vyhľadávanie zadaním textového reťazca



Obr. 3 Zobrazenie požadovaných vyhľadávaných informácií



Obr. 4 Náhľadová mapa pre priestorovú informáciu o spracovanom území (mapové klady v M 1: 10 0000)

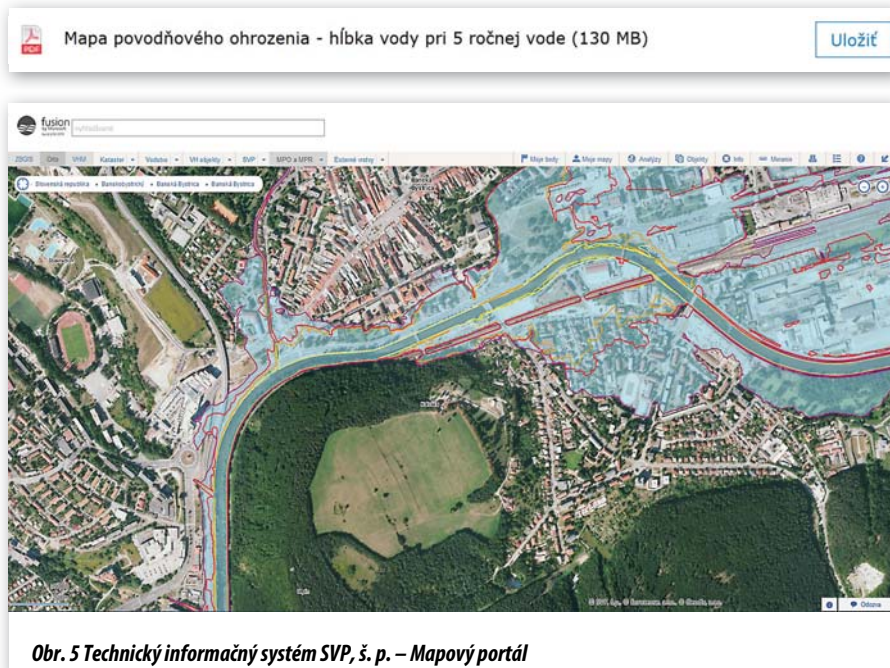
meteorologický ústav (SHMÚ), Výskumný ústav vodného hospodárstva (VÚVH), Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP), Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky (ŠOP SR) a Štatistický úrad Slovenskej republiky (ŠÚ SR).

Výsledky projektu (mapy) bolo potrebné zverejniť pre potreby Európskej komisie, orgánom štátnej správy, samosprávy a verejnosti v zmysle **zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v planom znení**. V praxi to znamenalo vybudovať portálové riešenie pre publikovanie výsledkov projektu (máp) vo formáte pdf, ako aj integrovať výsledky, čiastkové výsledky a vstupné údaje ktoré slúžili ako podklad pre spracovanie projektu do Technického informačného systému podniku (TIS – SVP, š. p.).

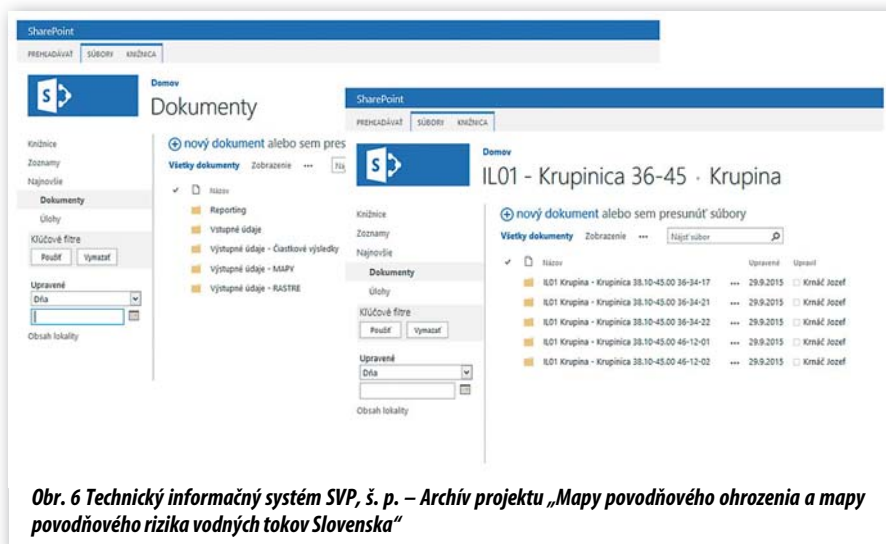
Táto úloha bola zabezpečená v rámci vývoja a udržiavania existujúceho systému TIS – SVP, š. p., ktorý vznikol ako spoločné dielo SVP, š. p. a Microsoft Slovakia. TIS – SVP, š. p. je svojou modularnosťou širokospektrálny pracovný nástroj, ktorý pomáha pri každodenných pracovných povinnostiach zamestnancom podniku a zároveň je aj zdrojom vybraných informácií pre verejnosť a iné organizácie (v zmysle zákona č. 3/2010 Z. z. o národnej infraštruktúre pre priestorové informácie (NIPI)). K prioritným cieľom TIS patrí sprístupňovanie vodohospodárskych, technických a geopriestorových informácií pre potreby protipovodňových opatrení, krízového manažmentu, evidencie majetku, tvorby máp povodňových ohrození a rizík, prípravy investičných stavieb, vyjadrovacej a rozhodovacej vodoprávnej činnosti, rozvoja a stratégie podniku ako aj rezortnej a medzirezortnej spolupráce pri výmene údajov.

PORTÁLOVÉ RIEŠENIE PRE LEGISLATÍVOU DEFINOVANÝ OKRUH PRIJÍMATEĽOV

Pre sprístupnenie výstupov projektu Mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika vodných tokov Slovenska bol vytvorený samostatný internetový portál, ktorý v statickej podobe sprístupňuje pripravené PDF súbory pre legislatívou definovaný okruh organizácií a verejnosť. Tieto PDF súbory obsahujú **MPO** a **MPR** pre toky a obce, kto-



Obr. 5 Technický informačný systém SVP, š. p. – Mapový portál



Obr. 6 Technický informačný systém SVP, š. p. – Archív projektu „Mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika vodných tokov Slovenska“

VYHLADÁVANIE POMOCOU NÁZVU MESTA ALEBO OBCE

Najrýchlejšie vyhľadávanie je pomocou poľa používaného na zadanie textového reťazca (dialógový prvok pre vyhľadávanie) zadáním jedného z povolených atribútov – názov lokality (názov mesta, alebo obce) alebo názov toku (pri znalosti informácie o číselnom názve kladu mapového listu základných máp M 1 : 10 000 je možné vyhľadávať aj týmto spôsobom).

VYHLADÁVANIE POMOCOU MAPKY

Druhá možnosť výberu lokality pre získanie požadovaných informácií je možnosť voľby na základe výberu časti Slovenska v ktorej sa požadovaná lokalita nachádza. Následne si používateľ môže zvoliť kraj a v poslednom kroku okres. Po tomto kroku vám portál ponúkne zobrazenie všetkých miest pre ktoré boli vyhotovené mapy. Po výbere obce a príslušného mapového listu sa používateľovi zobrazia požadované informácie pre jednotlivé Q a hodnotenie.

Pre získanie priestorovej informácie (umiestnenie konkrétneho mapového listu v priestore) môže používateľ využiť náhľadovú mapku (prvok **Zobraziť klady na mape**), ktorá je vyhotovená pre každý okres v rámci spracované lokality.

Požadovaná informácia (mapa) sa dá zobraziť/uložiť priamo v použitom prehliadači (IE, Mozilla Firefox, Google Chrome, a iné) kliknutím na odkaz (textovú informáciu popisujúcu pdf dokument – „Mapa povodňového ohrozenia – hĺbka vody pri 5 ročnej vode“), alebo uložiť cez tlačidlo „Uložiť“

Nakoľko PDF súbor, ktorý si môže používateľ stiahnuť obsahuje veľmi detailnú mapu, ktorú je možné priblížiť do veľmi konkrétnych detailov, doba stiahnutia tohto súboru je závislá od rýchlosti internetového pripojenia používateľa pričom môže trvať od 2 do 20 minút.

SVP, š. p. do budúcnosti pripravuje inováciu portálového riešenia, ktoré je založené na sprístupnení TIS – SVP, š. p. pre verejnosť v rozsahu údajov, ktoré sú vymedzené licenčnými zmluvami.

ré boli predbežným hodnotením povodňového rizika klasifikované ako významné (**Predbežné hodnotenie povodňového rizika v SR** – <http://www.minzp.sk>). Cieľom predbežného hodnotenia povodňového rizika v jednotlivých čiastkových povodiach správnych území povodí bolo určiť geografické oblasti, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko alebo v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný jeho výskyt. **Podľa § 5 ods. 3 zákona č. 7/2010 Z. z.** sa predbežné hodnotenie povodňového rizika vykonáva na celom území Slovenskej republiky v desiatich čiastkových povodiach, ktoré podľa § 11 ods. 4 a 5 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách vymedzujú správne územie povodia Dunaja a správne územie povodia Visly.

Pri návrhu aplikácie bola preto dôležitá rýchla identifikácia danej oblasti. Z tohto dôvodu, bolo najefektívnejšie poskytovať mapy (súbory) legislatívou vymedzenej skupine odoberateľov a verejnosti pomocou statickej mapy s vopred definovanými úrovňami zobrazenia. Výsledná forma prezentácie bola spracovaná tak, aby bol prístup verejnosti k požadovaným údajom intuitívny a možný aj bez špeciálneho zškolenia.

Portálové riešenie je umiestnené na adrese <http://mpompr.svp.sk>, na ktorej sa návštevníkovi zobrazí úvodné prostredie portálu s informáciami o obsahu, ako aj používaní portálu.

Prístup k požadovaným informáciám je riešený dvoma veľmi intuitívnymi spôsobmi:

Výskumný ústav vodného hospodárstva 65 rokov

Ing. Mária Berecová

Výskumný ústav vodného hospodárstva

Výskumný ústav vodného hospodárstva (VÚVH) je vedecko-výskumnou základňou pre odvetvie vodného hospodárstva s celoslovenskou pôsobnosťou a je súčasťou vysoko špecializovanej siete výskumných ústavov vo svete a plnohodnotnou súčasťou európskeho priestoru. VÚVH je samostatné neziskové výskumné pracovisko s príspevkom štátu, ktoré patrí do rezortu životného prostredia.

Ako rezortná vedecko-výskumná základňa vytvára a poskytuje vedecké a odborné posudky, odporúčania a špeciálne poradenské služby pre trvalo udržateľný rozvoj vodného hospodárstva. Aktívne sa podieľa na riešení aktuálnych a výhľadových problémov životného prostredia z pohľadu ochrany a racionálneho využívania vôd so zohľadnením štátnej, resp. rezortnej koncepcie rozvoja ako aj medzinárodných záväzkov.



Budova VÚVH

Z HISTÓRIE

Prvá komplexná inštitúcia vodohospodárskeho výskumu v SR vznikla vyhláškou ministra stavebného priemyslu ČSR č. 40/51 Ú.I. z 9. januára 1951 ako pobočka Výskumného ústavu vodohospodárskeho v Prahe a zároveň

jeho oblastný ústav pre Slovensko. Vznikla spojením výskumnej zložky hydrotechnického laboratória Štátneho vodohospodársko-stavebného úradu a časťou bývalého Štátneho hydrologického ústavu. Na začiatku svojej existencie ústav pozostával z troch vý-

skumných odborov – hydrotechnického, hydrologického a čistoty vôd.

Významným medzníkom pre VÚVH bol rok 1958, keď bola dokončená výstavba prevádzkovej budovy na ľavom brehu Dunaja, v ktorej sa sústredili výskumné pracoviská ústavu, dovtedy



Výstavba prvých objektov VÚVH

rozmiestnené na viacerých miestach Bratislavy. V roku 1952 k dovtedajším trom výskumným útvarom pribudol ďalší – odbor meliorácií, ktorý bol v roku 1959 odčlenený, aby sa stal Výskumným ústavom závlahového hospodárstva v Bratislave. V januári 1976 bol k ústavu pričlenený štátny podnik Vodorozvoj, ktorý pôsobil ako koncepčno-rozvojová základňa odvetvia vodného hospodárstva na Slovensku, čím odborná náplň VÚVH nadobudla približne rovnakú štruktúru, ako ju poznáme v súčasnosti.

V roku 1996 vznikol na ústave samostatný odbor technickej normalizácie, zabezpečujúci odbornú pomoc pri tvorbe slovenských technických noriem. V nasledujúcom roku (1997) boli hydroanalytické laboratória VÚVH sústredené do jedného odboru – Národného referenčného laboratória pre oblasť vôd na Slovensku. Ako súčasť odboru hydrológie a hydrotechniky vzniklo Kalibračné laboratórium vodomerých meračov.

OBLASŤ ČINNOSTÍ VÚVH

V oblasti **vodného plánovania** je VÚVH pracoviskom povereným koordináciou Rámcovej smernice o vode. Pripravuje hlavné plánovacie dokumenty, ktoré pozostávajú z Plánov manažmentu správneho územia Dunaja a Visly. Plány manažmentu povodí sú základným nástrojom na dosiahnutie cieľov vodného plánovania v správnych územiach povodí, ktoré na základe vykonaných analýz súčasného stavu povrchových vôd a podzemných vôd a zhodnotenia vplyvu ľudskej činnosti na vodné pomery ustanovujú environmentálne ciele a programy opatrení na ich dosiahnutie vrátane finančného zabezpečenia.

Základným nástrojom na zisťovanie výskytu, množstva, kvality a režimu všetkých druhov vôd je **monitorovanie vôd**. Informácie získané monitorovaním vôd sú podkladom pre vodné plánovanie, pre nastavovanie opat-

rení na zlepšenie stavu vôd, na zhodnotenie efektivity už realizovaných opatrení, ale slúžia aj pre odbornú a laickú verejnosť na riešenie rôznych problémov v kvalite vody. Monitorovanie vôd je riadené prostredníctvom Rámcových programov monitorovania a ročných programov monitorovania. **VÚVH sa podieľa na príprave plánov monitorovania a aj na realizácii monitorovania vôd na Slovensku.** Monitorovanie vôd sa uskutočňovalo v minulosti v rámci dvoch projektov (2008 – 2012, 2012 – 2015) z Operačného programu životné prostredie. V súčasnosti sa pripravuje projekt (2015 – 2020) z nového Operačného



Odbery vzoriek



Terénny prieskum



Odbery vzoriek

programu kvalita životného prostredia. Monitorovanie zahŕňa povrchové vody, podzemné vody a chránené územia, pričom činnosti sa zaoberajú odbermi vzoriek, terénnymi prieskumami, hydromorfologickými meraniami, úpravou vzoriek, analytickými prácami a hodnotením výsledkov. Ide o výkon fyzikálno-chemických, chemických, hydrobiologických, mikrobiologických, rádiochemických a hydromorfologických charakteristík vôd.

notení a manažmente povodňových rizík (2007/60/ES, povodňová smernica) ukladá členským štátom Európskej únie povinnosť hodnotiť a mapovať povodňové ohrozenie a povodňové riziko a následne vypracovať plány manažmentu povodňového rizika. Všetky spomenuté činnosti, ktoré na seba nadväzujú a prebiehajú na rôznych úrovniach, sa budú prehodnocovať a podľa potreby aktualizovať v 6-ročných cykloch. Nadregionálnu

na ochranu pred povodňami Medzinárodnej komisie pre ochranu Dunaja (ICPDR) a tiež na činnosti tzv. Dunajskej stratégie (EUSDR), ktorá predstavuje platformu pre podporu a implementáciu projektov aj v oblasti environmentálnych rizík. Národná úroveň je reprezentovaná plánmi manažmentu povodňového rizika v jednotlivých čiastkových hydrologických povodiach na území Slovenska.

V súčasnom období je kvôli eliminácii povodní a zníženiu povodňových škôd nevyhnutné poznať jednotlivé parametre povodní. Moderné modelovacie a mapovacie nástroje a komplexné riešenia predstavujú kľúčové prvky potrebné pre pochopenie, identifikáciu a kvantifikovanie povodňového ohrozenia a povodňového rizika a pre ich efektívny manažment. Využívajú sa nielen pri vyššie spomenutých činnostiach spojených s implementáciou povodňovej smernice na rôznych úrovniach, ale napr. aj pri manažmente krízových situácií (záplavy spôsobené preliatím alebo prietrzami ochranných hrádí vodných tokov) a pri štúdiách zameraných na posúdenie účinnosti protipovodňových opatrení na lokálnej úrovni (mestské aglomerácie, obce).

Hydrologická, hydromorfologická a hydrotechnická činnosť VÚVH sa



Modelovanie bezpečnostného prepadu vodného diela



Kalibračné laboratórium VÚVH



Kalibračné laboratórium VÚVH

Povodne predstavujú prírodnú hrozbu, ktorá má negatívne dopady na ľudstvo, jeho hospodárske aktivity i životné prostredie. Smernica o hod-

úroveň v našich podmienkach predstavuje medzinárodné povodie Dunaja. Na tejto úrovni sa **VÚVH podieľa na činnosti expertnej skupiny**

sústreďuje na problematiku vodného hospodárstva v oblasti pôsobenia riečnych procesov a interakcie povrchových a podzemných vôd v povodiach



Záplavy

vodných tokov a nádrží. S využitím in-situ meraní, nástrojov numerického a fyzikálneho modelovania v hydrotechnických laboratóriách VÚVH, ako aj GIS interpretácií sa rieši problematika v oblasti časovo-priestorového hodnotenia morfológického vývoja riečnych systémov vo vzťahu k miere ich modifikácie, kvantifikovania a modelovania procesov zanášania a erózie riečnych systémov vrátane vodných nádrží, hodnotenia protipovodňovej ochrany a mapovania povodňového rizi-

ka v súlade s povodňovou smernicou. Jednou z hlavných náplní hydrotechnických laboratórií je aj optimálny návrh a posúdenie funkčnosti a odolnosti všetkých typov vodohospodárskych stavieb a ich jednotlivých objektov postavených na tokoch (hate, priepady, zhybky, žľaby, mosty a ďalšie).

Národné referenčné laboratórium pre oblasť vôd na Slovensku (NRL) je akreditované na fyzikálno-chemické a chemické, rádiochemické, hydrobio-

logické, ekotoxikologické a mikrobiologické skúšky vôd, vodných výluhov, s vodou súvisiacich matric a vodných organizmov; na odber vzoriek vôd, s vodou súvisiacich matric a vodných organizmov a na vyjadrovanie názorov a interpretácií k výsledkom skúšok (158). Okrem toho vykonáva NRL aj iné analýzy, celkový počet prevyšuje 300. Uvedené činnosti sa vykonávajú v rámci domácich a medzinárodných projektov, v rámci podnikových úloh a služieb pre rôznych zákazníkov.



Národné referenčné laboratórium

Súčasťou VÚVH je tiež akreditované a autorizované **Kalibračné laboratórium vodomerných meračov**. Jeho rozsah činností pozostáva z overovania a kalibrácie meračov pretečného množstva vody (na teplú a studenú vodu) v rozsahu do DN800 pri maximálne dosiahnuteľnom prietoku $1800 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$; z overovania a kalibráciu prietokomerov ako členov meračov tepla v rozsahu do DN800 pri maximálne dosiahnuteľnom prietoku $1800 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ a z kalibrácie meračov bodovej rýchlosti prúdenia vody upevnených na tyči alebo na závaží, ako sú vodomerné vrtule, elektromagnetické a ultrazvukové meradlá rýchlosti prúdenia v rozsahu rýchlostí od $0,03 \text{ m.s}^{-1}$ až $4,50 \text{ m.s}^{-1}$.

Výskumný ústav vodného hospodárstva je ako odborné vedecko-výskumné pracovisko vodného hospodárstva poverené Ministerstvom životného prostredia SR výkonom **primárneho posúdenia významnosti vplyvu realizácie nových rozvojo-**

vých projektov na stav útvarov povrchovej vody a stav útvarov podzemnej vody vo vzťahu k plneniu environmentálnych cieľov podľa čl. 4.7 Rámcovej smernice o vode (2000/60/ES). Posudzuje sa každý nový projekt alebo novú rozvojovú aktivitu, u ktorej sa predpokladá, že spôsobí zmenu fyzikálnych (hydromorfologických) charakteristík útvarov povrchovej vody a úrovne hladiny v útvare podzemnej vody. Posudzujú sa predovšetkým projekty týkajúce sa vodnej dopravy, malých vodných elektrární a protipovodňovej ochrany.

Výskumný ústav vodného hospodárstva poskytuje komplexné služby a servis v oblasti **tvorby a poskytovania digitálnych alebo analógových mapových služieb**. Prostredníctvom analógových mapových služieb poskytuje Vodohospodársku mapu SR v mierke 1: 50 000.

Výskumný ústav vodného hospodárstva má zriadené pracovisko technickej normalizácie pre vodné hospodárstvo. Jeho hlavným poslaním

je **koordinácia tvorby slovenských technických noriem (STN) v oblasti vodného hospodárstva** so zameraním na harmonizáciu STN s európskymi normami, ktorá je pre Slovenskú republiku povinná a vyplýva z členstva Slovenska v Európskej únii a Európskom výbore pre normalizáciu (CEN).

Pracovisko technickej normalizácie zabezpečuje odbornú a technickú pomoc pri tvorbe pôvodných STN a pri preberaní európskych a medzinárodných noriem do sústavy STN. Služi ako informačné pracovisko, ktoré sústreďuje všetky aktuálne informácie o slovenskej, európskej a medzinárodnej normalizácii a informuje o nich odbornú verejnosť systematicky a pravidelne, ale poskytuje aj poradenskú, informačnú, prednáškovú a konzultačnú činnosť aktuálne podľa potrieb a záujmu. Pracovisko technickej normalizácie koordinuje aj výber noriem, ktoré sa majú preberať, realizuje samotný odborný preklad noriem a zabezpečuje celý schvaľovací proces.

Informácie

Informácie o nových STN

Mgr. Daša Borovská

Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava

V septembri a októbri 2016 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN EN ISO 18635: 2016 (75 7521) Kvalita vody. Stanovenie polychlóvaných alkánov s krátkym reťazcom (SC-CPs) v sedimente a suspendovaných časticach. Metóda plynovej chromatografie s hmotnostnou spektrometriou (GC-MS) a negatívnu chemickou ionizáciou (NCI)

Norma vyšla v anglickom jazyku.

STN EN ISO 17943: 2016 (75 7532) Kvalita vody. Stanovenie prchavých organických látok vo vode. Metóda „headspace“ mikroextrakcie na tuhej fáze (HS-SPME) s následnou analýzou metó-

dou plynovej chromatografie – hmotnostnej spektrometrie (GC-MS)

Norma vyšla v anglickom jazyku.

STN EN 16772: 2016 (75 7752) Kvalita vody. Pokyny na odber vzoriek evertibrát z hyporeickej zóny riek

Norma vyšla v anglickom jazyku.

STN EN 937: 2016 (75 8403) Chémikálie používané pri úprave vody na pitnú vodu. Chlór

Vydáním STN EN 937: 2016 sa zrušilo predchádzajúce vydanie tejto normy STN EN 937: 2010.

Norma vyšla v anglickom jazyku.

STN EN 938: 2016 (75 8404) Chémikálie používané pri úprave vody na pitnú vodu. Chloritan sodný

Vydáním STN EN 938: 2016 sa zrušilo predchádzajúce vydanie tejto normy STN EN 938: 2009.

Norma vyšla v anglickom jazyku.

STN EN 1253-4: 2016 (73 6765) Vpusty v budovách. Časť 4: Vstupné kryty

Vydáním STN EN 1253-4: 2016 sa zrušilo predchádzajúce vydanie tejto normy STN EN 1253-4: 2001.

Norma vyšla v anglickom jazyku.



Konferencia

„SEDIMENTY VODNÝCH TOKOV A NÁDRŽÍ“

Ing Pavel Hucko, CSc.

Výskumný ústav vodného hospodárstva

Slovenská vodohospodárska spoločnosť, člen ZSVTS, Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva, Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava, Ministerstvo životného prostredia SR, Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností, Československá asociácia vodárenských expertů, Slovenský národný komitét IWA a Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, z.s. organizujú v dňoch 17. – 18. mája 2017 8. konferenciu s medzinárodnou účasťou „SEDIMENTY VODNÝCH TOKOV A NÁDRŽÍ“.

Tematické okruhy konferencie

- normy a metódy v oblasti odberov, analýz, hodnotenia a využitia sedimentov,
- sedimentačné procesy v tokoch a nádržiach,
- kvalita sedimentov a jej hodnotenie,
- vplyv sedimentov na kvalitu vôd,
- legislatíva, využiteľnosť a nakladanie so sedimentami z vodných tokov a nádrží.

Odborní garanti konferencie

Ing. Pavel Hucko, CSc., RNDr.

Jarmila Makovinská, CSc.

Ing. Dušan Abaffy, PhD.

Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

Forma prezentácie na konferencii

- prednáška,
- posterová prezentácia,
- firemná prezentácia,
- reklama v zborníku.

Dôležité termíny

20. 01. 2017: oznámenie autorov o záujme prezentovať príspevok na konferencii, zaslanie predbežných prihlášok (pozri ďalej)

06. 02. 2017: oznámenie autorom o prijatí príspevkov a zaslanie pokynov na vypracovanie rukopisov

07. 04. 2017: konečný termín odovzdania rukopisov príspevkov do zborníka

05. 05. 2017: uzávierka záväzných prihlášok na konferenciu

17. – 18. mája 2017: termín konferencie

V prípade záujmu o účasť na konferencii s prednáškou, resp. posterom je treba poslať stručný súhrn obsahu príspevku v dĺžke cca 20 riadkov na adresu organizátorov do 20. januára 2017 (stačí aj e-mailom na dole uvedené adresy).

Korešpondenčná adresa:

Slovenská vodohospodárska spoločnosť (SVHS) pri VÚVH Bratislava
Ing. Pavel Hucko, CSc.

Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava 1

tel.: +421-2-59343424, -59343473, mobil: +421905 965515/+421911479907

fax: +421-2-54411941, -54418047

e-mail: pavel.hucko@vuvh.sk, svhsvv@gmail.com

Záujemcovia o bližšie informácie týkajúce sa účasti na konferencii ich môžu získať na vyššie uvedenej adrese alebo na webovom sídle VÚVH - **www.vuvh.sk**

Ako písať do Vodohospodárskeho spravodajcu

Vaše príspevky nám posielajte v textovom editore Word.

Štandardná dĺžka príspevku je 5 normalizovaných strán, čo zodpovedá cca 1 časopiseckej dvojstrane. (1 normalizovaná strana: cca 34 riadkov. **Okraj:** horný, dolný, pravý, ľavý: 2,5. **Zarovnanie:** do bloku. **Riadkovanie:** 1,5. **Písmo:** Times New Roman, 12 bodov.)

Používajte iba „hladký“ text, t. j. bez preddefinovaných odstavcov, nadpisov, štýlov, záhlavia, zápätia, ap. Pre zvýraznenie niektorých slov a viet možno použiť tučné písmo.

1. Štruktúra príspevku:

☐ Názov – krátky a výstižný

☐ Anotácia

Názov a anotáciu (cca. 10 riadkov) dodávajte v slovenskom a anglickom jazyku (v prípade potreby zabezpečíme preklad v redakcii).

☐ Úvod

☐ Samotný text (jednotlivé hlavné časti oddelené medzititulkami)

☐ Závery

☐ Literatúra

Literatúru uvádzajte na konci príspevku v poradí ako je citovaná v texte (napr. [1] HUCKO, P.: ...).

2. Písanie zoznamu literatúry:

● Kniha

Pitter, P. 2009: *Hydrochemie*. Vydavatelství VŠCHT Praha 2009. s. 568, ISBN 9788070807019.

● Kapitola v knihe

Melioris, L., Mucha, I. 1986: *Podzemná voda – metódy výskumu a prieskumu*. 1. Vyd. Alfa – SNTL Bratislava, 1986, kap. 8. Hydrogeologický výskum minerálnych a termálnych vôd, s. 303-331, ISBN 87-556-90452.

● Článok v časopise

Bačík, M., Halmo, N., Lichnerová, O., Verčíková, S. 2010: Nová právna úprava ochrany pred povodňami. In: *Vodohospodársky spravodajca*. 2010, roč. 53, č. 3-4, s. 8-12. ISSN 0322-886X.

● Príspevok v zborníku

Hucko, P., Kušnír, P., Shearman, A. 2007: Hodnotenie procesov prebiehajúcich v dnových sedimentoch – ťažké kovy vodného diela Ružín. In: *Sedimenty vodných tokov a nádrží. Zborník prednášok z konferencie so zahraničnou účasťou, Bratislava*, Bratislava 16. – 17. mája 2007. Vyd. Slovenská vodohospodárska spoločnosť ZSVTS pri VÚVH, 2007, s. 169-181, ISBN 978-80-89062-51-5.

● Monografia

Weltonová, J.: *Impresionizmus : Obrazový sprievodca základnými dielami impresionistických maliarov a období, v ktorom sa zrodili*. Prel. Stanislav Kacík. 1. vyd. Bratislava : Perfekt, 1996. 64 s. Umenie z blízka. Prekl. Z angl. orig. Eyewitness Art – The Impressionism. ISBN 80-8046-020-5.

● Časť monografie

Hudec, I. et al.: *Úrazová chirurgia*. 1. vyd. Ilustroval Štefan Chlumecký. Martin: Osveta, 1986, časť C, kap. III. Poranenie chrbtice a miechy, s. 508-579.

● Zdroj z internetu

The European Curriculum vitae. [online], [citované 7.3.2004], Dostupné na internete: <<http://www.cedefop.eu.int/transparency/cv.asp>>

3. Citácie v texte príspevku:

Odkazy na literatúru v príspevku uvádzajte v hranatých zátvorkách [1] atď.

4. Obrázky (t. j. fotografie, grafy, schémy, tabuľky, atď.):

Nevkladajte ich do textu, ale zasielajte originály v samostatných súboroch. V texte vyznačte ich približné umiestnenie.

Odporúčame takéto rozlíšenie pri posielaní obrázkov:

celostranový obrázok, A4 (210 × 297 mm) = rozlíšenie 2480x3508 Pixel

½ strany – A5 (148 × 210 mm) = rozlíšenie 1748x2480 Pixel

¼ strany – A6 (105 × 148 mm) = rozlíšenie 1240x1748 Pixel

Pri fotografiách sa snažte o čo najvyššiu kvalitu; najvhodnejší je formát .jpg; rozlíšenie 300 dpi. Tabuľky a grafy dodávajte farebne.

Všetky obrázky označte (očísľujte) a výstižný popis k nim uveďte na konci príspevku.

5. Súčasťou každého príspevku musí byť:

❖ celé meno a titul autora (autorov)

❖ úplná adresa pracoviska, telefónne číslo, e-mail

❖ úplná adresa bydliska

❖ rodné číslo

❖ číslo účtu (v prípade, ak chcete zaslať honorár na bankový účet)

Autor tým zároveň dáva súhlas vydavateľovi časopisu – Združeniu zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku – so spracovaním osobných údajov v zmysle zákona č. 428/2002 Z. z. o ochrane osobných údajov.

6. Posielajte nám iba originálne práce:

Ak bol Váš príspevok uverejnený v inej publikácii, alebo odznel na konferencii, seminári, ap., uveďte to na konci príspevku.

O publikovaní jednotlivých príspevkov rozhoduje redakčná rada a v prípade potreby ich postupuje na odborné lektorovanie.

Prosíme Vás o dôsledné dodržiavanie týchto pokynov pre formálnu úpravu príspevkov, ušetríte nám tak mnoho času, ktorý môžeme venovať tvorivejšej práci.

Tešíme sa na spoluprácu s Vami na stránkach Vášho Vodohospodárskeho spravodajcu.

Všetky ďalšie otázky Vám radi zodpovieme telefonicky alebo mailom:

tel.: 02/593 43 404

e-mail: hucko@vuvh.sk, maria.berecova@vuvh.sk

© Vodohospodársky spravodajca dvojmesačník pre vodné hospodárstvo a životné prostredie ročník 59

Vydavateľ: Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, Partizánska cesta 69, 974 98 Banská Bystrica, IČO: 30 841 721, tel.: 048/41 48 742, www.zzvvh.sk

Redakcia: Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, tel.: +421 (0)2 59 343 322, mobil: +421 905 594 435, e-mail: hucko@vuvh.sk, maria.berecova@vuvh.sk

Redakčná rada: Ing. Stanislav Dobrotka, Ing. Ivica Galliová, Ing. Ingrid Grundová, Ing. Pavel Hucko, CSc. (predseda), doc. Ing. Ľuboš Jurík, PhD., Ing. Juraj Jurica, Mgr. Pavel Machava, RNDr. Oľga Majerčáková, CSc., Ing. Ivan Malinka, Ing. Jana Poórová, PhD., Ing. Peter Rusina, doc. RNDr. Ivona Škultétyová, PhD., Ing. Gabriel Tuhý, Dr. Ing. Antonín Tůma, RNDr. Andrea Vranovská, PhD.

Dátum vydania: november 2016

Zodpovedný redaktor: Ing. Mária Berecová

Grafická úprava: Peter Vlček **Tlač:** Polygrafické centrum, www.polygrafcentrum.sk

Príspevky sú recenzované.

Ďalšie šírenie článkov alebo ich častí je dovolené iba s predchádzajúcim súhlasom vydavateľa.

Evidenčné číslo: EV 3499/09

ISSN: 0322-886X

Dodávateľ technologických celkov
čistiarní odpadových vôd a úpravní vôd

envi-pur

ČOV s membránovým bioreaktorom MBR pre zaistenie ešte lepšej kvality vyčistenej vody

Technológia MBR je vhodná

- » Pre objekty v národných parkoch a chránených oblastiach
- » Pre vypúšťanie do podzemných vôd
- » Pre využitie vyčistenej vody ako úžitkovej
- » Pre rekonštrukcie a intenzifikácie ČOV

Výhody technológie MBR

- » Vysoká kvalita vyčistenej vody
- » Takmer nulové koncentrácie nerozp. látok, baktérií a vírusov
- » Nižšie požiadavky na objemy nádrží a zastavanú plochu

Ponúkané ČOV s MBR

- » Domové a kontajnerové ČOV s MBR
- » Kompaktné obecné ČOV s MBR
- » Priemyselné ČOV s MBR



envi-pur

ENVI-PUR.SK, s.r.o.

Obchodná kancelária:
Zvolenská 27
821 09 Bratislava
Slovenská republika

www.envi-pur.sk

Milan Drda, konateľ
telefon: +421 911 897 897
e-mail: info@envi-pur.sk



VodaTím

VodaTím s.r.o.

Zvolenská 27, 821 09 Bratislava
e-mail: vodatim@vodatim.sk
www.vodatim.sk

Bezpečná pitná voda zdravie a ekológia

- » výskum a prieskum vo vodnom hospodárstve
- » odber a analýza vzoriek vody
- » návrh technológie úpravy vody
- » poloprevádzkové a prevádzkové overenie navrhnutých technológií a technologických zariadení na úpravu vody
- » dodávka technologických zariadení
- » prevádzkovanie verejných vodovodov a kanalizácií
- » organizovanie konferencií a seminárov v oblasti pitných vôd
- » činnosť podnikateľských, organizačných a ekonomických poradcov
- » dodávka biodegradovateľných a ekologických výrobkov na čistenie, pranie

