



VODOHOSPODÁRSKY SPRAVODAJCA

7-8 / 2017

dvojmesačník pre vodné hospodárstvo a životné prostredie



REG  TRANS-**rittmeyer**

KNOW - HOW
ZO SKÚSENOSTÍ



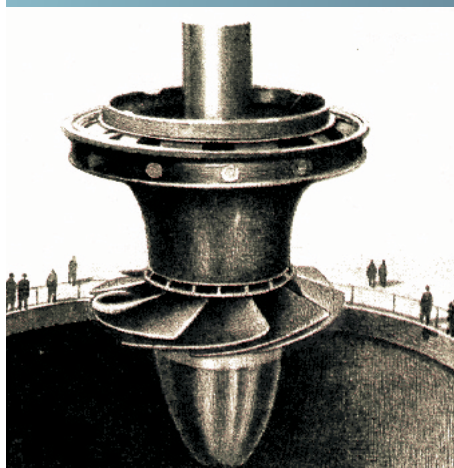
Myšlienka, návrh, projekt



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,

od roku 2004 si pripomíname Medzinárodný deň Dunaja. V júni v roku 1994 bol v Sofii zástupcami podunajských krajín EÚ podpísaný „Dohovor o spolupráci pri ochrane a trvalom využívaní Dunaja“. Pri príležitosti 10. výročia podpísania dohovoru vyhlásila v roku 2004 Medzinárodná komisia pre ochranu Dunaja (ICPDR) 29. jún za „Danube Day – Deň Dunaja“. S pribúdajúcim počtom zmluvných strán, ktoré dohovor podpísali, sa Deň Dunaja stal najväčším riečnym festivalom. Jeho stálymi partnermi sú OSN, UNEP, UNESCO, IAAE. „Deň Dunaja“ – medzinárodný projekt o rieke, ktorá je symbolom integrovanej Európy a tradičnej spolupráce 13 podunajských štátov v oblasti ochrany životného prostredia, hospodárstva, obchodu, vedy a techniky, kultúry a športu. Osláv Dňa Dunaja sa každý rok zúčastňuje viac ako 81 miliónov ľudí v 13 krajinách povodia Dunaja.

Danube Day je príležitosť pripomenúť si význam rieky Dunaj pre Slovensko. Vďaka realizácii sústavy vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros sme výrazným spôsobom vylepšili plavebné podmienky pre riečnu dopravu a tiež vyrábame ekologicky čistú elektrickú energiu. Vďaka realizácii tohto projektu boli vybudované ochranné hrádze po celom toku Dunaja. Preto môžeme povedať, že Bratislava, ako aj ostatné mestá na Dunaji sú dnes pred veľkou vodou chránené účinnejšie, ako to bolo v minulosti.

V tomto roku sa do príprav a organizácie Danube day zapojil Slovenský vodohospodársky podnik, štátny podnik, Vodohospodárska výstavba, štátny podnik a Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Pavel Machava
hovorca Slovenského vodohospodárskeho podniku, a. s.



Bodíky, M. Berecová

© Vodohospodársky spravodajca

dvojmesačník pre vodné hospodárstvo a životné prostredie / ročník 60

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.zzv.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 Galléová, Ing. Ingrid Grundová, Ing. Pavel Hucko, CSc. (predseda), doc. Ing. Ľuboš Jurík, PhD., Ing. Juraj Jurica, Mgr. Pavel Machava, RNDr. Olga Majerčáková, CSc., Ing. Ivan Malinka, Ing. Jana Poárová, PhD., Ing. Peter Rusina, doc. RNDr. Ivona Škultétyová, PhD., Ing. Gabriel Tuhý, Dr. Ing. Antonín Tůma, RNDr. Andrea Vranovská, PhD.

Dátum vydania: júl 2017

Zodpovedný redaktor: Ing. Mária Berecová

Grafické spracovanie a tlač: Polygrafické centrum, www.polygrafcentrum.sk

Príspevky sú recenzované.

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

Evidenčné číslo: EV 3499/09
ISSN: 0322-886X



Foto na titulnej strane a 4. strane obálky:
Bodíky, M. Berecová

3 Úvodník Editorial

5 Ocenenia ministra životného prostredia za celoživotné dielo Minister for the Environment awards for lifelong works M. Berecová

7 Konferencia: Sedimenty vodných tokov a nádrží 2017 Watercourse and water reservoir sediments conference 2017 P. Hucko

11 Deväťdesiat rokov od založenia Slovenského dolnomoravského vodného družstva v Malackách The 90th anniversary of establishment of Slovak lowermoravian water cooperative V. Slaninka

15 Balneotechnické dni '17 v kúpeľoch Nimnica Balneotechnical days '17 in Nimnica SPA J. Božíková, K. Galbová

16 IV. ročník projektu Dni energie na Slovensku Energy days in Slovakia project, 4th year M. Holubec

17 Vodohospodárska bilancia z hľadiska zdrojov závlahovej vody v rámci plánov integrovaného manažmentu povodí Slovenska The water management balance in terms of irrigation water sources within the range of the integrated river basin management plans Š. Adam, Š. Rehák

21 Vodná stavba Veľké Kozmálovce – problém zanášania zdrže a návrhy riešenia Water structure Veľké Kozmálovce – reservoir fouling problem and solution proposals P. Ivan, J. Jurica, J. Michalková

27 Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží SR – výsledky monitoringu 2016 Trace elements occurrence in sediments of the slovak water reservoirs – monitoring results 2016 P. Hucko

36 Ing. Július Kniška – spomienka na významného vodohospodárskeho odborníka Ing. Július Kniška – commemoration of significant water management expert T. Elek

37 Informácie o STN Information on Slovak Technical Standards D. Borovská

Ocenenia ministra životného prostredia za celoživotné dielo

Ing. Mária Berecová

Výskumný ústav vodného hospodárstva

Pri príležitosti svetového dňa životného prostredia hostila historická budova Národnej rady Slovenskej republiky 5. júna odborníkov, ktorí sa významne pričínili v starostlivosti o životné prostredie a ochranu prírody. Spolu 32 ocenení odovzdal osobnostiam a kolektívom minister životného prostredia László Sólymos.

Medzi ocenenými súčasnými a bývalými zamestnancami rezortných organizácií nechýbali ani predstavitelia vodohospodárskeho sektora. Počas slávnostnej ceremónie bola vyzdvihnutá ich celoživotná práca ako aj osobný a profesionálny prístup v rôznych oblastiach vodného hospodárstva.

Z toho až 44 rokov pôsobil v oblasti ochrany životného prostredia, venoval sa plavebnej bezpečnosti vodných ciest a prístavov. 31 rokov pracoval v Slovenskom vodohospodárskom podniku.

Cenu ministra si prevzal aj **doc., RNDr., Štefan Rehák, PhD.**, riaditeľ odboru koncepcií, programov a vodného plánovania vo **VÚVH** za jeho vedecký prínos v oblasti poznania transportných procesov na rozhraní dielčích systémov, pôdy, vegetácie vody a atmosféry, ako aj primárnej povrchovej distribúcie vody na povrchu a redistribúcie vody v pôdnom systéme a získanie nových poznatkov o mechanizme procesov



Spoločná fotografia ocenených osobností

Cenou, ktorú udeľuje envirorezort od roku 1999 boli poctení aj zamestnanci niektorých z členov Združenia zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, napríklad Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p. (SVP, š. p.), Vodohospodárskej výstavby, š. p. (VV, š. p.) a Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH).

Cena ministra je vyjadrením uznania za ich celoživotné dielo zahrňujúce pracovné, odborné, manažérske a ľudské kvality.

Svojím nasadením sa o ňu zaslúžil **Dpť. Vladimír NOVÁK (SVP, š. p.)** pri svojom významnom životnom jubileu 70 rokov.

v otvorenom fyzikálnom systéme: atmosféra – vegetácia – reliéf – zóna aerácie pôdy – podzemná voda a za presadzovanie a aplikáciu vedeckých poznatkov do praxe.

Medzi ocenenými bol aj **Ing. Štefan Vadkerčí (VV, š. p.)**. Počas 38 rokov práce vo VV, š. p., sa venoval bezpečnosti vodných stavieb a technicko-bezpečnostnému dohľadu (TBD). Väčšinu svojho pracovného nasadenia venoval Vodnému dielu Gabčíkovo, pre ktoré je menovaný za hlavného zamestnanca dohľadu štátnej poverenej organizácie a je všeobecne uznávaný za autoritu pre bezpečnosť a prevádzkyschopnosť Vodného diela Gabčíkovo. V rámci dohľadu nad Vod-



Doc. Štefan Rehák preberá Cenu ministra životného prostredia

ným dielom Gabčíkovo zavádzal do praxe nové metódy a metodiky meraní a analyzovaní stavu a bezpečnosti vodnej stavby. V súčasnosti je v rámci VV, š. p., vedúcim oddelenia TBD Gabčíkovo.

Čestné uznanie ministra životného prostredia Slovenskej republiky v kategórii jednotlivci získala **Angela DÓČOVÁ (SVP, š. p.)** za 35 odpracovaných rokov na jednom z najzložitejších prevádzkových úsekoch povodia Bodrogu, kde príkladne prejavuje svoju odbornosť a profesionalitu v oblasti vodného hospodárstva a vodných stavieb na území Východoslovenskej nížiny. Svoje riadiace a organizačné schopnosti operatívne preukázala počas mimoriadnej povodňovej situácie na toku Latorica v roku 2010.

Šéf envirorezortu udelil čestné uznanie aj **Ing. Alfrédovi Ilkovi (VV, š. p.)**, ktorý sa svojím viac ako 30-ročným pôsobením pri výstavbe a prevádzkovaní Sústavy vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros zaslúžil o to, že Vodné dielo Gabčíkovo plní všetky projektované ciele bez negatívnych dopadov na životné prostredie. Jeho prístup k vodnému dielu a k problematike životného prostredia je zrejmý aj z toho, že na elektrárňach vodného diela Gabčíkovo vypracovával havarijné plány, zavádzal Systém environmentálneho manažérstva a od roku 2001 vykonáva činnosti certifikovaného audítora v tomto systéme.

V kategórii kolektív čestné uznanie získal **kolektív TBD (VV, š. p.)**, ktorý viac ako 40 rokov kontinuálne vykonáva technicko-bezpečnostný dohľad nad priehradami, hafami, hrádzami, vodnými elektrárnami a odkaliskami na našom území. Počas tohto obdobia nedošlo na stavbách, nad ktorými bol zamestnancami úseku TBD vykonávaný technicko-bezpečnostný dohľad k žiadnej katastrofe alebo závažnej havárii, ktorá by ohrozila ľudské životy.

Ďakovný list ministra životného prostredia v tento slávnostný deň prijali z rúk László Sólymosa :

Ing. Rudolf Sýkora, PhD. (SVP, š. p.), ktorý v rámci svojej dlhoročnej aktívnej činnosti vo vodnom hospodárstve prispieva vysokou mierou k ochrane životného prostredia, propagácii a popularizácii environmentálnej výchovy. Ako riaditeľ

Správy povodia stredného Hrona sa zúčastňuje na organizovaní odborných podujatí a seminárov pri príležitosti Svetového dňa vody.

Albín MEZEI (SVP, š. p.) pracujúci 40 rokov v Slovenskom vodohospodárskom podniku v závode Rimavská Sobota. Zabezpečuje starostlivosť o vodné toky a vodné stavby. Podieľa sa na prácach počas povodňovej aktivity a ekologických havárií. K riešeniu úloh pristupuje s plnou zodpovednosťou, podáva veľmi dobré pracovné výkony a vytvára dobré medzilidské vzťahy v pracovnom kolektíve.

Ing. Juraj MOTYČKA (SVP, š. p.), ktorý počas 30-tich rokov pôsobenia v Slovenskom vodohospodárskom podniku ako technický pracovník a vedúci vodnej nádrže Starina zabezpečoval bezporuchovú dodávku pitnej vody do východoslovenskej vodárenskej sústavy. Počas jeho pôsobenia bola vybudovaná malá vodná elektrárňa na vodnom diele Starina. Tohto roku sa dožíva okrúhleho jubilea 60 rokov.

Ing. Milan Homola (VV, š. p.) za 35-ročnú prácu v štátnom podniku. Roky sa venuje technicko-bezpečnostnému dohľadu a bezpečnosti vodných stavieb I. až IV. kategórie. V súčasnosti je v rámci VV, š. p., vedúcim oddelenia TBD Bratislava a je menovaný hlavným zamestnancom dohľadu nad viacerými vodnými stavbami I. až IV. kategórie. Pri plnení pracovných úloh preukázal nielen svedomosť, ale aj slušnosť a hlboko ľudský prístup.



Ing. Štefan Vadkerti preberá Cenu ministra životného prostredia

Ing. Peter Žikavský (VV, š. p.) za vyše 30-ročnú prácu pri výstavbe a prevádzkovaní Sústavy vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros. Svojou prácou sa pričínal o to, že vodná stavba plní všetky projektované ciele bez negatívnych dopadov na životné prostredie. Jeho prístup k vodnému dielu a problematike životného prostredia je zrejmý aj z toho, že od roku 2002 vykonáva činnosti certifikovaného audítora v Systéme environmentálneho manažérstva.

Všetkým oceneným srdečne blahoželáme.

Foto: archív MŽP

Konferencia

Sedimenty vodných tokov a nádrží 2017

Ing. Pavel Hucko, CSc.

Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva

V dňoch 17. – 18. mája 2017 sa v Bratislave na pôde Výskumného ústavu vodného hospodárstva konala v poradí už VIII. konferencia s medzinárodnou účasťou **Sedimenty vodných tokov a nádrží 2017**. Konferenciu usporiadala Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva (VÚVH), člen Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS) v spolupráci s VÚVH Bratislava, Ministerstvom životného prostredia SR, Združením zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, Slovenskou vodohospodárskou spoločnosťou, Slovenskou asociáciou vodárenských expertov, Zväzom slovenských vedeckotechnických spoločností, Slovenským národným komitétom IWA a Českou vedeckotechnickou vodohospodárskou spoločnosťou, z.s.. Konferencia sa venovala celej šírke problematiky týkajúcej sa sedimentov (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 sedimentmi z vodných tokov a nádrží). Konferencia vytvorila priestor na prezentáciu najnovších poznatkov v uvedenej oblasti zo Slovenska a zo zahraničia, na odbornú diskusiu a výmenu názorov medzi účastníkmi konferencie. Odborne sa svojimi príspevkami na konferencii zúčastnili autori zo Slovenska, Čiech a Poľska.

Počas dvoch rokovacích dní bolo na konferencii prednesených 21 prednášok a 6 posterov. Vo firemnom bloku vystúpili s prezentáciami zástupcovia firiem Ekotechnika spol. s r.o., Černošice u Prahy, z Českej republiky a Olivex spol. s r.o. Dunajská Streda zo Slovenska.

Účastníci konferencie si z rokovania odniesli množstvo zaujímavých informácií, ktoré budú môcť využiť vo svojej práci. Prvý večer konferencie sa jej účastníci stretli pri tradičnej neformálnej diskusii.

PREDNÁŠKY

V nasledujúcom texte sú uvedené prezentované prednášky a postery s ich stručnou anotáciou.

Koncepcie Mezinárodní komise pro ochranu Labe pro nakládání se sedimenty (J. Medek, Povodí Labe, státní podnik, Hradec Králové, ČR). Príspevok prezentoval výstupy práce ad hoc skupiny expertov „Management sedimentov“ MKOL (Medzinárodná komisia pre ochranu Labe) vedenej pánom dr. Heininger (Bundesanstalt für Gewässerkunde). Vypracovaním Koncepcie MKOL pre nakladanie so sedimentmi bol splnený jeden z cieľov prvého Medzinárodného plánu oblasti povodia Labe (MKOL, 2009) a vytvorený predpoklad k tomu, aby sa téma sedimentov vzhľadom k svojmu významu stala

neoddeliteľnou súčasťou plánovania a praxe v oblasti vôd v povodí Labe. Analýzy a závery koncepcie sú dôležité najmä pre zlepšenie štruktúry vôd a pri znižovaní významného látkového znečistenia až do oblastí morí. Prístup medzinárodného povodia rieky Labe môže byť príkladom a inšpiráciou pre ďalšie európske rieky.

Systém řízení monitoringu a údržbu VH infrastruktury (P. Štěpánková, M. Čalotka, R. Knap, A. Dráb, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., pobočka Brno, ČR). V rámci príspevku bol prezentovaný projekt „Systém riadenia monitoringu a údržby VH infraštruktúry“. Jeho cieľom je vytvorenie a zavedenie informačného systému, pomocou ktorého budú môcť jednotliví správcovia vyhodnocovať zmeny morfológie dna vodných diel, stanoviť vhodné metódy údržby pre zachovanie návrhových parametrov diela a získavať podklady pre odhad nákladov údržby. Navrhované postupy budú testované a verifikované na šiestich pilotných lokalitách v povodí Moravy. Príspevok opisuje predpokladaný postup riešenia a jeho prvé výstupy.

Sedimenty, jejich monitoring v gesci ÚKZÚZ a využití na zemědělské půdě v ČR (L. Kubík, P. Němec, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ), Brno, ČR). Príspevok predkladá vybrané výsledky z monitoringu rizikových prvkov a látok v sedimentoch vykonávaného v období 2006 až 2016 ÚKZÚZ. V príspevku sú zhrnuté výsledky skríningu sedimentov vodných plôch na území Českej republiky v rokoch 2006 až 2016. Toto dlhoročné sledovanie sedimentov poskytuje podklady pre štátnu správu pri vytváraní legislatívnych opatrení týkajúcich sa sedimentov z vodných plôch.

Složení sedimentů malých retenčních vodních nádrží v zemědělské krajině a porovnání se sedimenty produkčních rybníků (H. Hudcová, M. Rozkošný, R. Novotný, P. Sedláček, M. Dzuráková, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., pobočka Brno, ČR). Príspevok prezentuje výsledky priebežného monitorovania (v rokoch 2013 až 2016) kvality vodného prostredia vybraných rybníkov a malých vodných nádrží (MVN) v oblastiach južnej a strednej Moravy a Vysočiny, vrátane vzorkovania a analýz sedimentov. Zámerom bolo venovať pozornosť vzájomnému ovplyvneniu kvality povrchových tečúcich vôd a kvality vody rybníkov a MVN pri zohľadnení ich hospodárskeho využitia a pôsobenia vonkajších antropogénnych vplyvov.

Znečištění sedimentů vodních ploch určených k retenci smyvů z komunikací a vliv na kvalitu vod (R. Novotný, M. Rozkošný, H. Hudcová, T. Hnátková, M. Šereš, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., pobočka Brno, ČR). V príspevku sú prezentované výsledky monitoringu znečistenia sedimentov retenčných objektov pre zadržanie povrchovo-

vých zmyvov a ich predčistenia pred vypustením do povrchových vôd. V príspevku je tiež venovaná pozornosť problematike hodnotenie znečistenia sedimentov vyjadreného ukazovateľom C10-C40, ktorý môže indikovať ako znečistenie ropnými produktmi, tak aj prírodné vytvorenými organickými látkami.

Znečistenie sedimentů postranních struktur Labe – výsledky dosavadního výzkumu (D. Chalupová, B. Janský, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha, ČR). Príspevok prezentuje výsledky výskumu sedimentov postranných štruktúr stredného Polabí, ktorý preukázal silné znečistenie predovšetkým v tých lokalitách, ktoré ležia v blízkosti a po prúde rieky od významných priemyselných zdrojov znečistenia (Synthesia, a.s., Paramo v Pardubiciach, Spolana, a.s. v Neratovicach). Významným faktorom je však aj intenzita hydrologickej komunikácie s riekou – profily z odberových miest situovaných bližšie toku vykazovali vyššiu záťaž než sedimenty odobrané vo vzdialenejších častiach ramena.

Modelové hodnotenie zmien v transporte sedimentov Dunaja na úseku medzi Devínom a Čunovom (M. Lukáč, K. Holubová, R. Čuban, P. Matok, K. Mravcová, Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava, SR). Príspevok prezentuje použitie jednorozmerných (1D) matematických modelov pre analýzu hydraulických pomerov (matematický model Dunaja a zdžže Hrušov na úseku medzi Devínom a nápusťným objektom do slovenskej ramennej sústavy Dunaja pri Dobrohošti), ktoré ovplyvňujú transport sedimentov a interpretáciou ich výsledkov, ktoré sa spájajú s viacerými obmedzeniami a odporúčaniami. V prípade aplikácie na veľkých riekach, výsledky 1D modelov môžu poskytnúť podklady pre hodnotenie dlhodobých morfológických zmien koryta toku a zmien v transporte sedimentov v regionálnom meradle, prípadne poslužiť pri definovaní okrajových podmienok pre matematické modely vyššieho rádu.

Numerické modelování remobilizace silně znečištěných jemnozrnných říčních sedimentů – Studie významu sedimentů Labe a Bíliny jako historického a současného zdroje znečištění (J. Bernsteinová, E. Ingeduldová, P. Jiřínek, DHI, a.s., Praha, ČR). Príspevok prezentuje metodický prístup použitý v štúdií významu sedimentov Labe a Bíliny ako historického a súčasného zdroja znečistenia a poukazuje na možnosti a limity aplikovateľnosti riešenia v rôznych lokalitách. Hlavným cieľom štúdie bolo zhodnotiť environmentálne riziko sekundárneho znečistenia spojené s remobilizáciou jemnozrnného sedimentu. Problematika je detailne spracovaná v ďalších publikáciách autorského tímu.

Posouzení morfológické stability revitalizačních úprav na řece Havle (Braniborsko, Německo) na 2D numerickém modelu (P. Jiřínek¹, B. Monnikhoff², ¹DHI, a.s. Praha, ČR, ²DHI WASY GmbH, Německo). Dolný úsek rieky Havoly je významným tokom s prírodne zachovaným spojením riečného koryta a inundačného územia v stredozápadnej Európe. S priliehajúcou širokou údolnou nivou tvoria jednu z najväčších mokradí v tejto oblasti. Príspevok prezentuje použité hydrodynamické a morfológické numerické modelovanie pre kvantifikáciu vplyvu navrhovaných revitalizačných úprav na stabilitu riečného dna a overenie, či bude zabezpečená splavnosť a v budúcnosti aj stabilita riečnych brehov.

Metodika identifikace a kvantifikace sedimentů ve vodních nádržích (J. Borovec¹, J. Jan¹, J. Vrzák², J. Knotek³, ¹Bio-

logické centrum AVČR, v.v.i., SoWa Výzkumná infrastruktura, České Budějovice, ČR, ²HG partner, s.r.o., Úvaly, ČR, ³PS PRO-Fl, s.r.o., Brno, ČR). Príspevok stručne približuje obsah Metodiky pre prieskum sedimentov, ktorá bola certifikovaná Ministerstvom земедělství ČR pod číslom 13084-2017-MZE-15000. Metodika slúži jednak na základné zorientovanie sa v problematike, ale predovšetkým pre správny a efektívny postup pri riešení danej problematiky, ktorý by mal vo výsledku znamenať značné úspory a eliminovať ostatné potenciálne riziká.

Postupy a identifikace možných rizik při realizaci záměru odstranění sedimentu z významné vodní nádrže – příklady z praxe (J. Vrzák, HG partner, s.r.o., Úvaly, ČR). Príspevok je zameraný na základné postupy v rámci predprojekčnej a projekčnej prípravy, špecifikácie podkladov pre projektantov a predovšetkým na potenciálne riziká z prípadne zle vykonaných či nerealizovaných prípravných prác a činností. Primárne sa jedná o postupy na riešenie problematiky sedimentov vo významných vodných nádržiach s plochou cca nad 50 ha alebo s hĺbkou nad 7 m, avšak jednotlivé postupy a činnosti sú platné aj pre menšie nádrže. Postupy zahŕňajú jednotlivé kroky pre správne a efektívne rozhodovanie v procese prípravy akcie. Ďalej majú zabezpečiť ucelené a čo najpresnejšie podklady pre investora a následne projektanta. Každá vodná nádrž a jej povodie je svojím spôsobom unikátna a vyžaduje vždy špecifický prístup.

Vplyv kvality sedimentu na jeho ťažbu, transport a strojné odvodnenie (P. Mončeková, M. Béreš, PROGROUPE sediment removal a.s., Bratislava, SR). Príspevok komplexne prezentuje vplyv kvality vybraných parametrov dnových sedimentov na spôsob a použitie strojného zariadenia na jeho ťažbu, transport a spracovanie. Poukazuje na vplyvy jednotlivých fyzikálnych vlastností sedimentov na inžiniersko-technické výpočty, na vzťahy medzi nimi a v konečnom rezultáte poskytuje prevádzkovateľovi technológiu informáciu o možnostiach jeho ťažby a spracovania (garancie voči investorovi). Po doplnení informácií o cenách energií (elektrická energia, motorová nafta), materiálov (flokulant a jeho spotreba), ako aj ďalších variabilných nákladov prevádzky (personál, náhradné diely, údržba a pod.) poskytne investorovi reálny obraz o nákladoch na revitalizáciu danej konkrétnej vodnej plochy.

Analýza zanášania vodného diela Velké Kozmálovce (V. Sočuvka, Slovenská akadémia vied, Ústav hydrológie, Bratislava, SR). Príspevok prezentuje hydrografické prieskumy, ktoré boli realizované v období rokov 2012 až 2016 na lokalite VS Velké Kozmálovce pomocou hydrografického mapovacieho zariadenia Trimble Pathfinder a prístroja AUV EcoMapper (Autonomous Underwater Vehicle). Ďalej sú opísané dve metodiky merania. Porovnávané sú výsledky zamerania batymetrie VS Velké Kozmálovce medzi rokmi 2012 – 2016 a analyzované vodohospodárske opatrenia, ktoré boli vykonané na zamedzenie zanášania nádrže VS. Prínosom príspevku je nový postup riešenia problému, postavený na využití modernej meracej techniky a spracovanie nameraných výsledkov využitím 3D modelovania v softvérových programoch GIS.

Vodná stavba Velké Kozmálovce – problém zanášania zdrže a návrhy riešenia (P. Ivan, J. Jurica, J. Michalková, Slovenský vodohospodársky podnik, š. p. OZ Banská Bystrica, Správa povodia dolného Hrona a dolného lpla, Levice, SR). Príspevok

prezentuje zanášanie nádrže vodnej stavby (VS) Veľké Kozmálovce. Výsledkom súčasného využívania krajiny v povodí Hrona je vznik veľkého množstva erodovaného materiálu, ktorý sa následne ukladá v zdrži VS Veľké Kozmálovce. Nutným, drahým a taktiež dočasným riešením situácie je odstraňovanie dnových sedimentov formou sacieho bagra. Vykreslenie problematiky bolo poňaté z pohľadu prevádzky VS s definovaním vyplývajúcich problémov. Príspevok ďalej popisuje opatrenia, ktoré boli vykonané v nádrži za účelom zamedzenia jej zanášania. Záver príspevku je venovaný predstaveniu možných systémov riešenia daného problému. (Celý príspevok o probléme zanášania zdrže a návrhoch riešenia nájdete na strane 21.)

Sedimenty vo vzťahu k zmene objemu VN Krpeľany (R. Čubán, Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava, SR). Článok sumarizuje výsledky analýzy množstva sedimentov v nádrži VS Krpeľany. Analýza a vyhodnotenie bolo založené na aktuálnom geodetickom prieskume v máji 2016. Celkové percento sedimentácie v nádrži dosiahlo 64% pôvodného objemu nádrže. Nepriaznivý vplyv sedimentácie nádrže ovplyvňuje vodné hospodárstvo vodnej stavby a tiež spôsobuje zhoršenie ekologických podmienok v širšom okolí.

Analýza sedimentov tajchu Veľká Richňava (L. Jurík, M. Sedmáková, J. Fúška, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, Nitra, SR). Príspevok sa zaoberá hodnotením fyzikálno-chemického zloženia sedimentov pomocou nových metodík ako aj pomocou nového moderného vybavenia. Tajchy v okolí Banskej Štiavnice sú v súčasnosti postupne rekonštruované. Upravujú sa ich návodné svahy hrádze alebo dnové výpusty. To poskytuje jedinečné možnosti analyzovať sedimenty bezprostredne po vypustení tajchov a uskutočniť vedecké analýzy na spoznanie princípov sedimentovania v nádržiach. Pre následné použitie sedimentov je často potrebné poznať aj ich zrnitosť, zloženie a zákonitosti prirodzeného rozloženia pôdnych častíc v priestore nádrže.

Sedimenty banskoštiavnických vodných nádrží ako archív historických zmien prostredia (P. Bitušik¹, R. Pipík², K. Trnková¹, K. Szarłowicz³, M. Jakubowska³, W. Reczynski³, J. Majer¹, K. Thomková¹, T. Chamutiová¹, F. Šporka⁴, D. Starek², R. Milovský², J. Šurka², L. Hamerlík^{1,5}, ¹Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SR, ²Ústav vied o Zemi SAV, Banská Bystrica, SR, ³Faculty of Energy and Fuels, AGH University of Science and Technology, Cracow, Poland, ⁴Ústav zoológie SAV, Bratislava, SR, ⁵Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland). Príspevok prezentuje výsledky litologického zloženia sedimentárnej výplne nádrží Rozgrund, Veľká Richňava a Veľká Vindšachta a rekonštrukcie zmien prostredia v banskoštiavnickom regióne za ostatných ~ 250 rokov s využitím vybraných biotických a abiotických zástupných (proxy) dát. Podrobnejšie sa príspevok venuje len paleolimnologickým údajom z nádrže Veľká Richňava.

Kvalita sedimentov vybraných tokov Slovenska (J. Makovinská, E. Rajczyková, Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava, SR). Príspevok prezentuje výsledky a hodnotenie analýz ťažkých kovov a vybraných organických látok v sedimentoch vybraných vodných útvarov povrchových vôd Slovenska, ktoré boli uskutočnené v roku 2015 v súlade s Programom monitorovania vôd Slovenska na rok 2015. Vý-

sledky monitorovania boli porovnané k limitným hodnotám štyroch národných systémov hodnotenia sedimentov (slovenský, český, nórsky a kanadský).

Živiny v sedimentoch vodných nádrží (P. Hucko, Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava, SR). V príspevku sú zhodnotené výsledky monitorovania živín (celkový dusík a celkový fosfor) v sedimentoch z vybraných vodných nádrží, vrátane vodárenských. Výsledky stanovenia ukazujú na pomerne široký rozsah výskytu týchto ukazovateľov. Živiny v sedimentoch vodných nádrží predstavujú potenciálne riziko, ktoré súvisí s možnosťou ich uvoľnenia do vodného prostredia. Výsledky frakcionácie fosforu v sedimentoch vodárenských nádrží Bukovec, Klenovec a Štarina ukazujú na mieru jeho dostupnosti pre vodné organizmy.

Využití potrubí z tvárné liatiny s minimalizací sedimentů v potrubí pro odvádění, akumulaci a dopravu vod (J. Barborík, SAINT – GOBAIN PAM CZ s.r.o., Hradec Králové, ČR). Príspevok predkladá investorom, projektantom, vlastníkovi, prevádzkovateľovi vodovodov, kanalizácií a vodných tokov technické informácie, konštrukčné riešenie kanalizačných sietí a stôk z potrubného kanalizačného systému z tvárnej liatiny. Tento systém v maximálnej miere chráni podzemné a povrchové vody. Vzhľadom na technické a mechanické parametre je možné potrubný systém z tvárnej liatiny navrhnuť ako jednotrubný systém v tokoch a nádržiach. Systém ponúka ekologické a finančne úsporné prekrytie chránených území, vodných plôch a vodných tokov s využitím bežných metód.

Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží SR – výsledky monitoringu 2016 (P. Hucko, V. Roško, L. Babej, D. Lenártová, Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava, SR). V predložennom príspevku sú vyhodnotené prvé výsledky monitoringu sedimentov akumulovaných vo vybraných vodných nádržiach (VN) (v roku 2016 sledovaných 22), zaradených do „Rámcového programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021“ z hľadiska výskytu stopových prvkov. Z hodnotenia vyplynulo, že maximálne hodnoty boli dosiahnuté v prípade štyroch z 22 sledovaných nádrží, a to vo VN Bukovec, Ružín, Liptovská Mara a Môťová. V prípade VN Bukovec tri ukazovatele dosiahli maximálnu hodnotu. Jednalo sa o arzén, kadmium a olovo. V prípade VN Ružín išlo o meď, ortuť a zinok. V ďalších dvoch nádržiach to bol jeden ukazovateľ - v prípade VN Liptovská Mara chróm a vo VN Môťová nikel.

POSTERY

Možnosti omezení znečištění povrchových vod z plošných zdrojů v povodí řeky Jihlavy (J. Konečná, J. Podhrázská, P. Kárásek, P. Fučík, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Praha, ČR). V rokoch 2012 až 2013 bol pre povodie rieky Jihlavy riešený komplexne poňatý projekt zahŕňajúci identifikáciu a kvantifikáciu ako bodových, tak aj plošných zdrojov znečistenia povrchových vôd nerozpustnými látkami, dusíkom a fosforom. Vplyv zdrojov a tok látok v povodí sa simuloval pomocou kvalitatívneho modelu. Výsledkom projektu bol návrh systému opatrení na zachovanie a prípadne zlepšenie kvality vody v uzáverovom profile, ktorým bolo vodné dielo Dalešice. Poster je zameraný na časť projektu, a sice na problematiku ochrany vody voči plošným poľnohospodárskym zdrojom znečistenia.

Koncentrace vybraných chemických látek ve složkách vodního prostředí povodí Labe během extrémních vodních stavů (P. Stierand, Český hydrometeorologický ústav, Brno, ČR). Poster porovnáva koncentrácie látok v rôznych maticiach (povrchová voda, plaveniny, sediment) zistených nielen za normálnych stavov, ale aj pri extrémnych vodných stavoch so zámerom overiť závislosť koncentrácií látok na zrážkových epizódach, topení sa snehovej pokrývky, popr. na obdobi sucha. Výpočty sa uskutočnili pre každú maticiu zvlášť. Rozdiely v koncentráciách vybraných chemikálií sú viac ako stonásobne.

Výskyt triclosanu v povrchových vodách, sedimentoch a plaveninách toků ČR (J. Halířová, Český hydrometeorologický ústav, Brno, ČR). Poster prezentuje informácie o výskyte triklosanu a jeho metabolitu metyltriklosanu v jednotlivých maticiach vodných ekosystémov v profiloch monitorovania kvality vody v období rokov 2010 – 2015, najmä v povodí Labe a v povodí Lužickej Nisy. Významná kontaminácia triclosanom bola zistená v povodí rieky Lužická Nisa, kde koncentrácie v povrchových vodách a najmä v sedimentovateľných plaveninách prekročili niekoľkonásobne priemerné hodnoty namerané v povodí Labe. V prípade povrchových vôd sú pozorované vyššie koncentrácie na menších vodných tokoch. V sedimentoch a plaveninách vykazujú najvyššie koncentrácie dlhodobovo zaťažené toky – stredné Labe, Bílina. Lužická Nisa ako vodný tok s nízkym prietokom a vysokými koncentraciami triklosanu môže predstavovať potenciálne riziko pre jeho vodné ekosystémy, najmä v obdobiach hydrologického sucha.

Paleolimnologické laboratórium pre výskum dnových usadenín vodných nádrží a jazier (R. Pipík, D. Starek, R. Milovský, J. Šurka, Ústav vied o Zemi SAV, Banská Bystrica, SR). Poster popisuje paleolimnologické laboratórium, pozostávajúce zo sonaru a hliníkovej limnickej plošiny, ktoré umožňuje prieskum a odber vzoriek usadenín z dna jazier a vodných nádrží pre stanovenie mechanických, fyzikálnych alebo chemických vlastností usadenín predovšetkým pri riešení problematiky ekologických záťaží, zanášania vodných nádrží a výskume paleoklimatických zmien. Tento kombinovaný systém bol testovaný na viacerých vodných plochách Slovenska s kludnou a tečúcou vodou a na pelitických až hruboklastických sedimentoch. Poukázal na dobrú zhodu predpokladanej hrúbky a typu sedimentov zo sonarového záznamu a následného odberu hydraulickým jadrovačom.

Využití výzkumného sonaru pro stanovení mocnosti sedimentů (J. Borovec¹, J. Vrzák², J. Knotek³, ¹Biologické centrum AVČR, v.v.i., SoWa Výzkumná Infrastruktura, České Budějovice, ČR, ²HG partner, s.r.o., Úvaly, ČR, ³PS PROFI, s.r.o., Brno, ČR). Poster prezentuje výsledky výskumu zameraného na identifikáciu a kvantifikáciu sedimentov vo vodných nádržiach. Pre tento účel bol vyvinutý algoritmus pre interpretáciu sonarových záznamov a výpočet mocnosti a odhadu základných vlastností depozitov. Ďalej bolo predstavené zariadenie pre odber zarážaných hl-

bokých kórov, ktoré slúžia pre kalibráciu sonarových výstupov.

Spojení výsledků analýz složení částic a pórové vody – nastavení rozhodovacích kritérií pro management sedimentů (J. Borovec, J. Jan, T. Hubáček, I. Tomková, Biologické centrum AVČR, v.v.i., SoWa Výzkumná Infrastruktura, České Budějovice, ČR). Poster hovorí o tom, že na základe vertikálneho profilu sedimentu, presnejšom zložení rozpustených iónov v pórovej vode a špecifickom zložení častíc sedimentu v týchto vrstvách, je možné stanoviť správanie sa sedimentu za podmienok v danej časti nádrže a určiť jeho rizikovosť, ktorú predstavuje uvoľňovanie fosforu do vody v nádrži. Sedimenty a procesy v nich sa líšia nielen medzi jednotlivými nádržami, ale výrazne tiež medzi pozdĺžnymi a priečnymi úsekmi vo vnútri jednej nádrže v závislosti na vnútornej hydraulike, na chemickom zložení a na biologických procesoch ako vo vodnom stĺpci, tak vnútri sedimentu. Preto je pre priame stanovenie vplyvu sedimentu na kvalitu vody v nádrži nutné vykonať tieto analýzy v rôznych častiach nádrže a najlepšie v dvoch obdobiach roka.

FIREMNÉ PREZENTÁCIE

Přístroje pro vzorkování a hodnocení sedimentů a vod (T. Havel, Ekotechnika, spol. s r. o. Praha, ČR). Prednáška obsahovala prehľad prístrojového vybavenia pre odber sedimentov a ďalšie obory, tiež možnosti vzorkovania sedimentov s ohľadom na charakter lokality. Ďalej sa venovala vzorkovaniu a čerpaniu podzemnej vody a meraniu ich parametrov prenosnými prístrojmi priamo v teréne a kontinuálnemu meraniu hladín podzemnej vody s presahom na moderné spôsoby zberu údajov a ich prínos pre užívateľa.

Multifunkčný obojživelný stroj TRUXOR v slovenských vodách (P. Gallo, Olivex spol. s r.o. Dunajská Streda, SR – odborný zástupca švédskeho výrobcu Dorotea Mekaniska A.B.). Prezentácia bola zameraná na predstavenie zariadenia Truxor, ktorý je produktom švédskej spoločnosti Dorotea Mekaniska. Jedná sa o špecializované zariadenie pre prácu v podmienkach veľmi rozmáčaného, barinného alebo „doslova žiadneho podkladu“ (na vodných plochách). Toto zariadenie má široké využitie pri údržbe vodných plôch, vrátane premiestňovania, resp. odstraňovania sedimentov a riešenia ekologických havárií na vodných plochách.

Príspevky z konferencie sú publikované v zborníku prednášok, ktorý je k dispozícii v Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti pri VÚVH na adrese:

Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri VÚVH Bratislava
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava 1, Slovensko
Tel.: +421259343424, Mobil: +421905965515,
e-mail: pavel.hucko@vuvh.sk

Obsah zborníka z konferencie a samotný zborník sú uverejnené na internetovej stránke
VÚVH – <http://www.vuvh.sk/?pid=70>

LITERATÚRA

„Sedimenty vodných tokov a nádrží“, 17. – 18. mája 2017, Bratislava, Slovenská republika, Hucko Pavel, Tölgyessy Peter (Edit.), str. 266, ISBN 978-80-89740-13-0, © Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri VÚVH, člen ZSVTS.

Deväťdesiat rokov od založenia Slovenského dolnomoravského vodného družstva v Malackách

Ing. Vladimír Slaninka

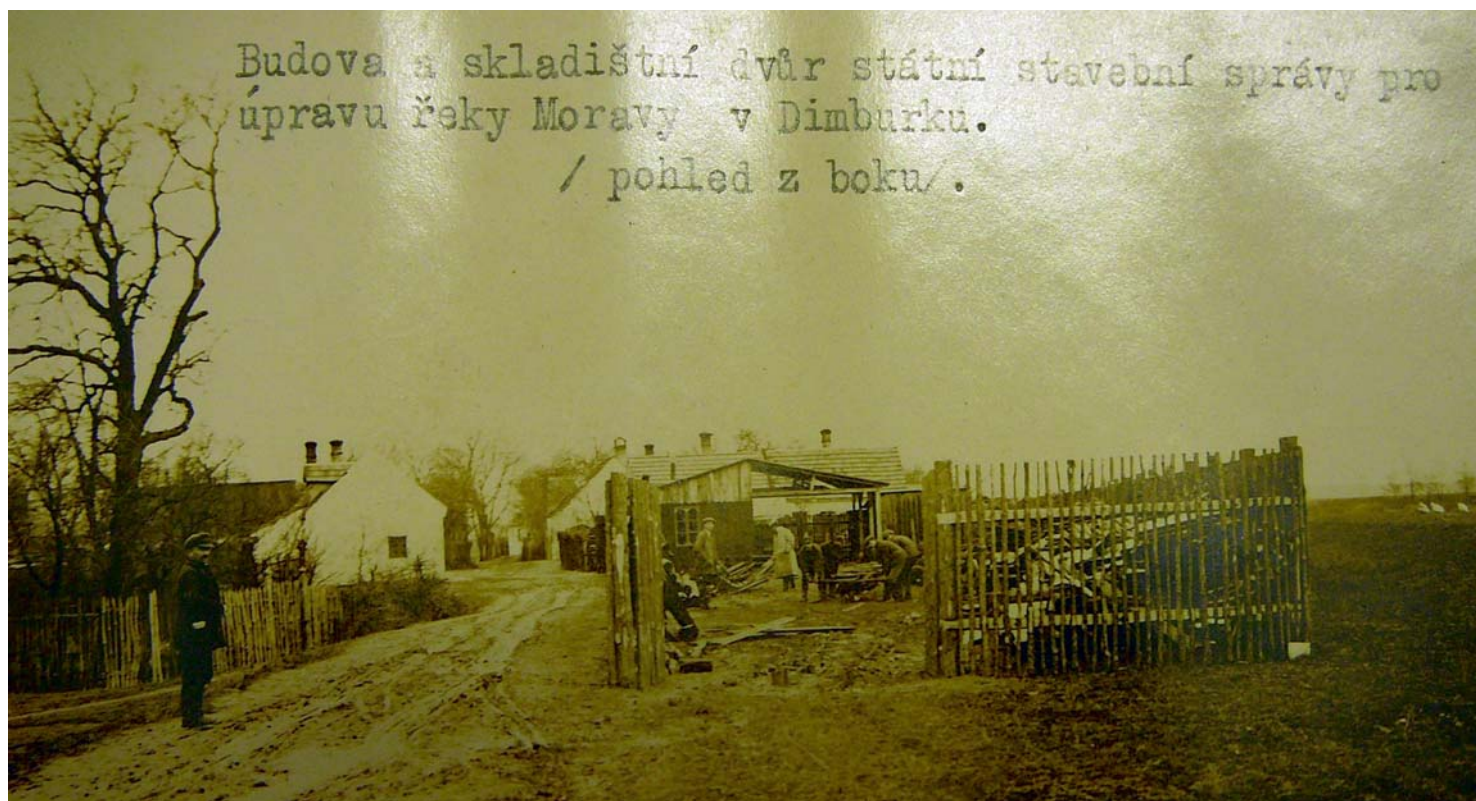
Anotácia

V roku 2017 uplynulo 90 rokov od založenia, na svoju dobu veľmi pokrokového, Slovenského dolnomoravského vodného družstva (SDVD) so sídlom v Malackách, ktoré bolo investorom stavieb úpravy rieky Moravy s cieľom ochrany územia pred záplavami.

ÚVOD

Z histórie projektovaných prác na rieke Morava je vidieť ako mnohé generácie našich pradedov, v oblasti juhozápadného Slovenska, po celé storočia márne volali po zlep-

lackách vzniklo Slovenské dolnomoravské vodné družstvo (SDVD). Jeho cieľom bola ochrana územia pred záplavami rieky Moravy a uskutočňovanie všestranných úprav a meliorácií ľavostranného územia tiahnuceho sa popri dolnom toku rieky Moravy až po riekú Myjavu.



Budova a skladištný dvor štátnej stavebnej správy pre úpravu rieky Moravy v Dimburku.
/ pohľad z boku /.

Budova a skladovací dvor štátnej stavebnej správy pre úpravu rieky Moravy v Dimburku. Pohľad zboku.

šení neutešených vodných pomerov. Očakávanú nápravu bolo možné dosiahnuť len združením všetkých záujemcov, najmä vlastníkov pozemkov (Podobné združenia na Slovensku boli aj v Komárne, Kráľovskom Chlmci, Sládkovičove, Trnovci nad Váhom). A tak, dňa 7. marca 1927 za účasti verejných činiteľov na ustanovujúcom valnom zhromaždení v Ma-

ORGANIZÁCIA SDVD

Podkladom organizačného poriadku bol Zákon o vodnom práve vyhlásený ako zákonný článok XXIII. z roku 1885, ktorý bol platný až do roku 1955 [2]. Zákony Uhorska však boli prispôbené pre pomery veľkých držiteľov pôdy a pre založe-



Prístav lodí v Dimburku.

nie družstva sa stal problematický § 72, ktorý vyžadoval menovité pozvanie držiteľov pozemkov na ustanovujúce zhromaždenie, čo predstavovalo viac ako 10 000 drobných vlastníkov pri cca 11 000 hektároch budúceho majetku družstva. Preto sa za prvej Československej republiky hľadali spôsoby, ako zákon prispôbiť aj pre drobných držiteľov pôdy. Stanovy družstva tak predpísali 1 hlas na každých 100 ha, čím si drobní vlastníci museli vybrať svojho splnomocnenca. Výnimku tvorili obce, v ktorých výmera územia družstva nedosahovala ani predpísaných 100 ha. Tieto dostali v osobe svojho splnomocnenca takisto platný hlas. Do zátopového územia družstva patrili podľa záplavového územia pozemkového majetku obce Stupava, Zohor a Vysoká pri Morave z Bratislavského okresu, ďalej obce Láb, Záhorská Ves, Plavecký Štvrtok, Suchohrad, Jakubov, Gajary, Malé Leváre, Veľké Leváre, Závod, Moravský Sv. Ján, Sekule, Borský Sv. Jur z okresu Malacky a obec Kúty zo Skalického okresu [5].

Výkonným orgánom družstva sa stalo predsedníctvo zložené z predsedu, dvoch miestopredsedov, jednatela, pokladníka a zapisovateľa, z ktorých každý mal aj svojho náhradníka. Náhradníka mali aj všetci splnomocnení pri hlasovaní. Tým bola zabezpečená úplná účasť na všetkých jednaniach a zastupované všetky záujmy. Sídlo družstva bolo v Malac-

kách, kde boli konané aj valné zhromaždenia. Kancelária družstva bola v družstevnom dome v Bratislave a viedol ju riaditeľ – inžinier [1], podľa Zákona o vodnom práve – Zákonného článku XXIII. z roku 1885, ktorý bol platný až do roku 1955, kde sa v § 97 cituje kto môže byť zvolený za hlavného inžiniera [2], čo bolo ešte sprísnené nariadením uhorského Ministerstva orby č. 250 zo dňa 26. 2. 1897. Ak by sme tento článok aplikovali na dnešné personálne obsadenie SVP, š. p., ktoré dnes prevzalo úlohy SDVD, časť vedenia, ale aj časť povodňových technikov by nemohla vykonávať svoje funkcie.

ÚLOHY VODNÉHO DRUŽSTVA

Úlohou družstva, ako je uvedené v stanovách, bola všestranná úprava (regulácia) a užívanie vody (meliorácia) v záujmovom území. To znamená, že v prvom rade má družstvo za úlohu ochranu územia pred veľkými vodami rieky Moravy a jej ľavostranných prítokov a v druhom rade má prevedením plošných meliorácií (odvodňovacích a závlahových kanálov) na svojom území umožniť racionálnu rastlinnú a živočíšnu produkciu [1].

Prostriedkom k splneniu prvej úlohy bolo vybudovanie hrázového systému na ľavom brehu rieky Moravy od Zoho-

ru až po rieku Myjavu v celkovej dĺžke 52,285 km a ochrannú hrádzu Kúty – Brodské a úpravu výustných tratí prítokov kvôli vplyvu vzdutia pri veľkých prietokoch rieky Moravy. Systém ochranných hrádz rozdelil územie družstva na dve hlavné oblasti. Prvú oblasť medzi zaústením rieky Myjavy a medzi zaústením potoka Rudava do Moravy a druhú od Rudavy až po zaústenie potoka Malina do Moravy. Tieto oblasti sú každá samostatne uzavreté hrádzami. Po zahrádzovaní sa však podstatne zvýšila hladina veľkých vôd v Morave medzi jej hrádzami (rakúska strana už bola s výstavbou hrádz v predstihu). Vody z priesakov, ďalej dažďové a snehové vody a vody stekajúce do menších prítokov, teda vody vnútorné, by nemali vzhľadom na vysokú hladinu vody v Morave gravitačný odtok a zlepšenie vodných pomerov by po zahrádzovaní nenastalo. Preto bolo nasledujúcou úlohou súčasne s hrádzami vybudovať v najnižších miestach územia, chráneného pred záplavami, hlavné vnútorné kanály, ktoré privedú vnútorné vody na najnižšie miesta zahrádzovaného územia, odkiaľ môžu byť za nízkych vodných stavov jednoducho gravitačne vypúšťané do rieky Moravy, ale za vysokých vodných stavov v rieke Morave musia byť kvôli výškovému rozdielu hladín prečerpávané za hrádu. Na družstevnom území boli vybudované dve čerpacie stanice. Jedna na území obce Malé Leváre pre oblasť na sever nad Rudavou (skolaudovaná v r. 1942), druhá pri Zohore (skolaudovaná až v r. 1956) pre južnú oblasť, takmer v najnižšom mieste družstevného územia.

Vybudovanie ochranných hrádz na ľavom brehu rieky Morava a prevedenie potrebných úprav výustných tratí prítokov so spätným zahrádzovaním je súhrn prác, ktoré boli vykonané ako najdôležitejší prostriedok k dosiahnutiu úlohy družstva, označeného v stanovách pojmom „všestraná úpra-

va“. So stavbou ochranných hrádz sa začalo už v roku 1927, súbežne s úpravou toku rieky Moravy (viď môj príspevok Vodohospodársky spravodajca č. 1-2/2016). Celkový stavebný náklad na vybudovanie ochranných hrádz, úprav výustných tratí, odvodňovacích odpadov, do ktorých boli zaústené menšie prítoky Moravy a čerpacích staníc bol vykalkulovaný na 75 mil. Sk (v cenovej úrovni prvej slovenskej republiky).

V súvislosti s výstavbou hrádz zabezpečovalo družstvo aj povodňovú ochranu územia, ktorá sa legislatívne uskutočňovala podľa vtedajšieho vodného zákona na základe paragrafov 146 až 155 [2]. Hlavná schéma, napríklad rozdelenie územia na povodňové úseky, funguje podobne aj dnes.

Čo sa týka druhej úlohy družstva – meliorácie družstevného územia, mohol by sa súhrn týchto melioračných prác vyjadriť nasledujúcimi skupinami prác, ktoré musia byť v prvom rade vykonané ako najdôležitejší prostriedok k dosiahnutiu úloh družstva, označeného v stanovách pojmom „všestraná úprava“: odvodnenie, závlaha, kultivácia piesočnatých a neplodných pozemkov, zásahy do hospodárskych plánov roľníkov – zmeny kultúr (druhov pozemkov), kontrola, prípadne účasť na všetkých vodohospodárskych prácach v povodí prítokov [1].

Melioračné úpravy Záhoria sa musia posudzovať v súvislostiach doby. Pohraničné obce Záhoria sužovali povodne, ale aj dlhodobé pobyty vojsk. Počas týchto udalostí bol vždy nedostatok potravín až hladomor. Priemyselná revolúcia, najmä v doprave, spôsobila zníženie stavu koní a ťažných zvierat a tým aj zmenu dopytu po sene. To vyvolalo požiadavku na zvyšovanie plôch ornej pôdy aj na úkor trvalých trávnych porastov. Táto činnosť by sa preto nemala posudzovať ako neekologická, ale ako zápas o prežitie.



Budova a skladovací dvor štátnej stavebnej správy pre úpravu rieky Moravy v Dimburku. Pohľad zpredu

FINANCOVANIE SDVD

Väčšina stavieb bola financovaná príspevkami štátu vo výške 60 – 75% z celkového stavebného nákladu. Záujemcovia uhrádzali jednotlivé stavby vo výške 25 – 40%. Družstevný príspevok bol napríklad za rok 1930 17 Kčs/ha [1].

MELIORAČNÝ KATASTER

Vodné družstvá viedli melioračný kataster. Družstvá zo svojich prostriedkov, ale aj prostredníctvom melioračného fondu kupovali pôdu a lesy, pričom bilancia pôdy zabratej stavbami a skúpenej pôdy bola kladná. K vyrovnaní záberov pôdy malo prísť komasáciou (legislatívny proces podobný dnešným pozemkovým úpravám) v jednotlivých obciach. Pre zaujímavosť uvádzam úryvok zo sprievodnej správy úpravy toku rieky Moravy: „Podľa vodného zákona č. XXIII z. r. 1885, § 45 a § 159 môže štát na hraničných riekach vykonať úpravy z verejného záujmu kedykoľvek bez vodoprávného povolenia. Pozemky potrebné pre úpravu musia majitelia poskytnúť podľa § 65 zdarma.“

Je zaujímavé, že dnes štát nemá majetkovo právne usporiadané pozemky pod korytom a hrádzou hraničnej rieky Moravy. Čo sa stalo s pozemkami vo vlastníctve SDVD? Prečo ministerskí pracovníci nepripomenovali a nepreniesli tieto skutočnosti do novej legislatívy? (V zákone o majetku obcí, ale ani v Zákone o registri obnovenej evidencie pozemkov nie je o týchto skutočnostiach a vôbec o vodných tokoch ani zmienka). Pravdepodobne nové majetkovoprávne usporiadanie pozemkov pod vodnými tokmi a dielami zaplatíme všetci.

ZNÁRODNENIE SDVD

Zrušenie Slovenského dolnomoravského vodného družstva bolo realizované komunistickým znárodňovacím Vodným zákonom č. 11 zo dňa 23. marca 1955, § 32 „Zrušenie vodných družstiev“, ktorým majetok družstiev a jeho úlohy prešli na štát. V súčasnosti ich spravuje Slovenský vodohospodársky podnik, š. p.

STAVBY ZREALIZOVANÉ ZA 28 ROKOV ČINNOSTI SDVD A ICH SÚČASNÝ STAV

Väčšina z týchto stavieb udržiavaných podľa pôvodných projektov slúži dodnes. Stavby ochranných hrádzí rieky Moravy boli ukončené okolo roku 1943 [5], to znamená, že už majú vyše 72 rokov a podliehajú procesu starnutia. Rekonštrukcie častí hrádzí boli vykonané kvôli nedostatku finančných prostriedkov len na najboľavejších častiach hrádzí, pričom hrádzové priepusty boli opravené len dva. Pri žiadnej rekonštrukcii hrázde nebolo vybudované odvodnenie pät



hrázde. Rekonštrukcia rakúskej hrázde po povodni v roku 2006 bola oveľa dôkladnejšia: v celej dĺžke na korune hrázde a na päte hrázde bola vybudovaná účelová komunikácia, z koruny hrázde bola na celej dĺžke vybudovaná zavesená tesniaca podzemná stena a na päte hrázde bolo vybudované odvodnenie s možnosťou prečerpávania vnútorných vôd. Všetky pôvodné priepusty boli odstránené a nahradené novovybudovanými priepustmi pod ochrannou štetovnicových stien. Je možné konštatovať, že v súčasnosti je ochrana na slovenskej strane rizikovejšia ako v roku 2006.

POVODŇOVÁ OCHRANA

A ešte na záver k povodňovej ochrane. Podľa mojich dlhoročných skúseností hlavného povodňového technika povodia Moravy v ro-

koch 1990 až 2007, je na miesta povodňových technikov nutné menovať len ľudí, ktorí majú znalosti z hydrológie, hydrauliky, mechaniky zemín, inžinierskej geológie, geodézie, stavby vodných nadrží, úprav tokov a podrobnej znalosti územia s minimálne 5 ročnou praxou. Samozrejmosťou by mal byť kariérny postup. To už vedeli naši pradedovia, ktorí to aplikovali aj do vodného zákona a nariadenia ministra (250/1897) odst. 1,2,3 [3]. Povodňoví technici musia v kritických povodňových situáciách na povodňových komisiách čeliť veľmi neodborným nápadom zo strany verejnosti, ktoré môžu ohroziť životy obyvateľov a ich majetok a musia sa vedieť okamžite zodpovedne rozhodnúť. Nemajú čas zvolávať odborné komisie a ani sa za ne schovávať. Musia zhodnotiť závažnosť poruchy vodného diela a neváhať odporučiť evakuáciu obyvateľov z ohrozeného územia. V miestnych a okresných povodňových komisiách je príslušný povodňový technik väčšinou jediným odborníkom.

Foto: autor

LITERATÚRA

- [1] Technika v zemdelstve, Ročník VII, Apríl 1930 číslo 4
- [2] Zákon o vodnom práve vyhlásený ako zákonný čl. XXIII. z roku 1885, platný do r. 1955
- [3] Nariadenie uhorského Ministerstva orby 250 zo dňa 26. februára 1897

- [4] Vodohospodársky spravodajca 1-2/2016 Slaninka 80 rokov od schválenia projektu úpravy Moravy.
- [5] Technické projekty, zápisnice a záznamy z Technického archívu SVP, š. p. a zo Štátneho archívu v Plaveckom Podhradí

Balneotechnické dni '17 v kúpeľoch Nimnica

¹ doc. Ing. Jarmila Božíková, PhD., ² Ing. Kristína Galbová, PhD.

¹ MZ SR Inšpektorát kúpeľov a žriedel, STU v Bratislave, ² Stavebná fakulta, Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva (ZEI)

Kúpele Nimnica sú spolu s Dudincami a Červeným Kláštorom najmladšími kúpeľmi SR. Otvorili sa v roku 1959. Nachádzajú sa v Trenčianskom kraji v údolí rieky Váh medzi Považskou Bystricou a Púchovom. Prvá zmienka o obci Possesio Nywnyche, ktorá patrila k lednickému panstvu je stará skoro 610 rokov. V úradnom spise Rakúsko – Uhorska z roku 1763 (autor Matej Bell) sa objavila správa o kyslom prameni v Nimnici. Voda sa používala na pitie a varenie. Vraj sa z nej varilo aj pivo. Pri hĺbení základovej jamy na múr Priehrady mládeže v druhej polovici minulého storočia sa objavil prameň slanej zásaditej vody, ktorej kvalita sa odlišovala od známych minerálnych prameňov. Potvrdila sa zdravotná nezávadnosť vody aj jej liečivé účinky a možnosti jej využitia na liečenie.

Široká problematika a rad súvisiacich problémov s využívaním prírodných liečivých a minerálnych zdrojov je už od roku 1992 predmetom medzinárodného stretnutia odborníkov z oblasti balneotechniky, kúpeľníctva, hydrogeológie, hygieny potravín a príbuzných odborov. Pracovníci prírodných liečebných kúpeľov, plniarní prírodných minerálnych vôd, technologických, projektových, realizačných a iných pracovísk sa každý druhý rok stretávajú na vedeckej konferencii s medzinárodnou účasťou Balneotechnické dni. Pri organizovaní konferencie sa strieda česká a slovenská strana. V roku 2015 sa konferencia konala v českých kúpeľoch Karlova Studánka a na jej záver slovenská strana pozvala všetkých účastníkov na Balneotechnické dni '17.

Tohtoročná konferencia s medzinárodnou účasťou sa konala pod záštitou ministra zdravotníctva Tomáša Druckera v dňoch 22. – 24. mája 2017 v Kúpeľoch Nimnica, a.s. Organizátormi boli Ministerstva zdravotníctva (MZ) SR Inšpektorát kúpeľov a žriedel (IKŽ), MZ ČR Český inspektorát lázní a žriedel, Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, Slovenský národný komitét IWA a Kúpele Nimnica, a.s.

Pozvanie na konferenciu prijali a účastníkov privítali PhDr. František Halmeš, predseda predstavenstva Kúpele Nimnica, a.s., Ing. Jozef Turčány, podpredseda ZMOS, Mgr. Rastislav Henek, primátor mesta Púchov, PhDr. Elena Štefíková, MPH., vedúca odboru zdravotníctva a sociálnej pomoci Trenčiansky samosprávny kraj, MUDr. Jan Marounek, MBA, riaditeľ odboru zdravotného dohľadu (OZD), MZ ČR Praha, MUDr. Janka Zálešáková, predseda Asociácie slovenských

kúpeľov a za organizačné zabezpečenie doc. RNDr. Ivona Škultétyová, PhD., vedúca Katedry ZEI. Čestnému predsedníctvu predsedala doc. Ing. Jarmila Božíková, PhD. riaditeľka Inšpektorátu kúpeľov a žriedel MZ SR. V rámci úvodného programu boli odovzdané ďakovné listy štátneho tajomníka a riaditeľky IKŽ MZ SR dlhoročným pracovníkom technických úsekov kúpeľov na pozícií balneotechnik za viac ako 35 ročnú prácu p. Rudolfovi Anderlitschekovi (Turčianske Teplice), Ing. Rudolfovi Madlovi (Piešťany), Ing. Jánovi Miškaninovi (Bardajovské Kúpele) a Ing. Ľuboslavovi Molitorovi (Nimnica).

V troch prednáškových blokoch sa vystriedali prezentujúci zo Slovenska a Čiech s rôznymi zaujímavými témami. Úvodné prednášky oboznámili prítomných o medicínskom a hydrogeologickom potenciáli hosťujúcich kúpeľov. Následne sa účastníci oboznámili s témami z oblasti hygieny, nových legislatívnych predpisov, medicínskych pohľadov na liečbu v kúpeľnom prostredí, otázok týkajúcich sa minerálnych vôd – ich plnenie a revízie. Témy boli vhodne doplnené o informácie



Účastníci konferencie

z oblasti aplikovanej hydrogeológie, úpravy bazénových vôd a vhodnosti materiálov na vybudovanie bazénov. K prednesenej problematike bola rozvinutá široká diskusia. Večerný program obohatilo vystúpenie folklórneho súboru Nadšenci z Trenčína na ľudovú nôtu z okolia Trenčína. Posledný deň konferencie bol venovaný exkurzii na vodné dielo Nosice, pri výstavbe ktorého boli objavené liečivé pramene a prehliadke balneoterapie spolu s celou prevádzkou kúpeľov, ktorá bola vynikajúcim ukončením odborného programu.

Konferencie sa zúčastnilo 110 účastníkov, z toho 35 z Čiech. Účastníci konferencie boli pozvaní na ďalší ročník konferencie do Jánskych lázní v Čechách plánovanej o dva roky.

Foto: autor

IV. ročník projektu Dni energie na Slovensku

Ing. Michal Holubec, PhD.

Slovenská technická univerzita (STU) v Bratislave, Stavebná fakulta, Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva



Prezentácia projektu Modrá škola

Dňa 3. 6. 2017 (sobota) sa v priestoroch obchodného domu IKEA, uskutočnil štvrtý ročník podujatia **Dni Energie na Slovensku – DENS 2017** s podtitulom „**Byť Eko je In, buď Eko aj Vy!**“. Dni energie sú organizované pravidelne vo viacerých mestách Slovenska a pomáhajú popularizovať moderné zelené technológie a ekologický prístup ku všetkým oblastiam života.

Dni energie na Slovensku sa rozhodla podporiť svojou aktívnou účasťou aj Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Katedra vodného hospodárstva krajiny a Katedra hydrotechniky Stavebnej fakulty STU v Bratislave v spolupráci s projektom Modrá škola pod záštitou Bratislavskej vodáren-

skej spoločnosti, a.s. Tieto inštitúcie svojou spoluprácou rozširujú povedomie o vodnom hospodárstve ako technologicko-vednom odbore a pomáhajú tak rozširovať rady budúcich mladých vodohospodárov.

Vysoká účasť detí predškolského veku a zo základných škôl, ale aj dospelých rôznych vekových kategórií počas dňa dokazovala, že 4. ročník projektu DENS účel vedecko-popularizačného podujatia splnil.

Foto: archív Katedry zdravotného a environmentálneho inžinierstva

Vodohospodárska bilancia z hľadiska zdrojov závlahovej vody v rámci plánov integrovaného manažmentu povodí Slovenska

Ing. Štefan Adam¹, doc. RNDr. Štefan Rehák, PhD.²

¹Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU v Nitre,

²Výskumný ústav vodného hospodárstva

ÚVOD

Vysoká intenzita poľnohospodárskej výroby v nížinných oblastiach, ktorá je tu podmienená vysokým snečným žiarením, prirodzenou úrodnosťou pôdy, však vyžaduje aj tomu zodpovedajúcu úroveň vstupov a ďalších produkčných faktorov (hnojív, pesticídov, vysoko výkonných osív). Z dôvodu predpokladu opakovania suchých vegetačných období s trvalým charakterom sa pestovanie hlavných plodín v nížinných oblastiach nezaobíde bez závlah, ktoré spolu s inými agrotechnickými opatreniami a závlahovou vodou zaručia optimálny produkčný efekt.

Voda je významným faktorom produkčného procesu, ktorý dokážeme v poľnohospodárskej sústave efektívne regulovať, najmä vo výrobných oblastiach, ktoré sú vlhkostne deficitné počas celého vegetačného obdobia. Voda ako bezalternatívny produkčný faktor výrazne ovplyvňuje stabilitu a produkciu agroekosystémov v poľnohospodársky výrobných oblastiach (PVO).

VODNÁ POLITIKA EÚ

V oblasti životného prostredia je za jednu z najdôležitejších smerníc považovaná smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000 stanovujúca rámec pre činnosť Spoločenstva v oblasti vodnej politiky (tiež nazývaná Rámcová smernica o vode, RSV), ktorá priniesla komplexnejší súbor cieľov, nástrojov a záväzkov v oblasti vodnej politiky EÚ, čím sa vytvoril základ pre spoločnú vodnú politiku v krajinách EÚ. Okrem prípravy Programu opatrení je nevyhnutnou súčasťou vodného plánovania dosiahnuť začlenenie trvalo udržateľného hospodárenia s vodou aj do ďalších sektorov politiky, akými sú poľnohospodárstvo, lesníctvo, energetika, doprava, rybné hospodárstvo, regionálna politika a cestovný ruch. Na procese vodného plánovania a implementácie princípov RSV sa preto podieľa okrem Ministerstva životného prostredia SR, ktoré celý proces organizačne zabezpečuje aj Ministerstvo pôdohospodárstva SR, Ministerstvo zdravotníctva SR, Ministerstvo vnútra SR, vrátane ich odborných organizácií, samospráva a tretí sektor. RSV zavádza nový prístup k vodnému hospodárstvu a k ochrane vôd, ktorý umožňuje vytvoriť jednotný systém hodnotenia vôd v rámci krajín EÚ, čím prináša porovnateľné údaje o stave vodných útvarov v ktoromkoľvek regióne Európy, ako aj rovnaký postup pri určovaní cie-

ľov a realizácii nevyhnutných opatrení na ochranu a zlepšenie stavu vôd.

Hlavným environmentálnym cieľom RSV je dosiahnutie dobrého stavu všetkých vôd najneskôr do roku 2027. Dobrý stav, predovšetkým pre útvary povrchových vôd, predstavuje dosiahnutie dobrého ekologického stavu a dobrého chemického stavu, alebo dobrého ekologického potenciálu a dobrého chemického stavu pre umelé a výrazne zmenené útvary povrchových vôd. Pre útvary podzemných vôd ide o dosiahnutie dobrého chemického stavu a dobrého kvantitatívneho stavu. Akým spôsobom a kedy sa ciele a ostatné požiadavky RSV dosiahnu, stanovuje plán manažmentu príslušného povodia, obsahujúci program opatrení.

ZÁVLAHY A POTREBA VODNÝCH ZDROJOV

Čo sa povrchových vodných zdrojov týka, jediným zdrojom vody našich autochtónnych tokov (t. j. tokov prameniacich a tečúcich na našom území) sú zrážky. Priemerný ročný zrážkový úhrn na ploche územia Slovenska predstavuje 36,924 km³ vody. Časť zrážok, ktorá sa v dlhodobom priemere dostáva do odtoku vodnými tokmi predstavuje 35%. Najväčším zdrojom povrchovej vody Slovenska sú alochtónne rieky, pritekajúce na naše územie z okolitých krajín. Najvýznamnejšou z nich je Dunaj, ktorý má najvyrovnanejší prietokový režim. Z vodohospodárskeho hľadiska je veľmi nepriaznivá veľká rozkolísanosť prietokov väčšiny ostatných našich tokov (Morava, Uh, Latorica, Tisa, Ipel).

Ako podpovrchová voda sa označuje súbor spodnej vody a podzemnej vody. Pri posudzovaní využiteľných zdrojov podzemných vôd je základným problémom kvalitatívne zhodnotenie prírodných podzemných vôd, z ktorého sa vychádza pri stanovení využiteľných zásob. Celkové využiteľné množstvo podzemných vôd Slovenska predstavuje súhrn zdrojov schválených Komisiou pre klasifikáciu využiteľných množstiev podzemných vôd (KKMPZV) a množstiev stanovených na základe dokumentovaných množstiev z hydrogeologických výskumov a prieskumov. V r. 2004 bolo v rámci Slovenska vyčlenených 101 útvarov podzemných vôd. Za malé podzemné vodné zdroje sa považujú podzemné zdroje vôd, pramene a vrty. Tieto môžu byť zaujímavým zdrojom na vodárenské využitie najmä v oblastiach, kde nie sú k dispozícii zdroje podzemných vôd. Na území Slovenska je viac ako 6 641 malých vodných zdrojov. Štrkoviská predstavujú od-

krytú podzemnú vodu v dôsledku ťažby štrkov a pieskov predovšetkým na stavebné účely. Ťažobnou činnosťou sa tak vytvárajú podmienky na vznik vodných plôch ako umelého prvku v krajine. Kvantitatívne (hydrologické a hydraulické) parametre režimu týchto vôd podporujú ich zaradenie medzi podzemné vodné zdroje.

Malé vodné nádrže (MVN) plnia mnoho významných a nezastupiteľných funkcií vyplývajúcich z rozmanitého významu vody v poľnohospodárskej krajine a pri ochrane a tvorbe životného prostredia. Na území Slovenska evidujeme 200 malých vodných nádrží, ktoré boli vybudované na závlahové účely. Zachytávajú a akumulujú vodu, čím slúžia predovšetkým na zásobné účely. Väčšina MVN je polyfunkčná, kedy okrem akumuláčnej funkcie majú pozitívny vplyv z hľadiska protieróznej ochrany územia, nakoľko pôsobia ako stabilizačný prvok hydrografickej siete. Pri pôvodnom návrhu MVN sa vôbec nebrala do úvahy ich ekologická funkcia. V súčasnosti majú výrazný význam na tvorbu životného prostredia, rekreačné a športové využitie. Ich zásobná funkcia slúži na zachovanie biologicky potrebných prietokov v tokoch a tiež poľnohospodárstvu v oblasti rastlinnej produkcie. Pôvodný zámer využívania vody z nádrží je v súčasnom období ovplyvnený klimatickými zmenami. Smernica 2000/60/ES uvádza program opatrení, medzi ktoré patrí zavádzanie technológií s nízkou spotrebou vody a úsporných metód zavlažovania. Princípy riadenia závlahového režimu z hľadiska ochrany podzemných vôd musia minimalizovať vyplavovanie dusičnanov, pesticídov a iných agrochemikálií do podzemných vôd. Osobitným problémom je zabezpečenie zavlažovania v podmienkach nízkej vodnatosti, kedy sú odbery závlahovej vody zo závlahového zdroja obmedzované jeho hydroekologickým limitom. Stanovenie hydroekologických limitov, resp. hodnoty minimálneho prietoku patrí k veľmi zložitým problémom vodného hospodárstva, keď sa vo vodohospodárskych bilanciách za prvoradú považuje požiadavka trvalej udržateľnosti a nenarušenia funkcie vody v ekosystéme. Hydroekologické limity súvisia s povolením odberov z povrchových a podzemných vôd, pričom orgán štátnej vodnej správy je viazaný pri povolení odberu z vodného toku prietokom vody vo vodnom toku umožňujúcom všeobecné užívanie povrchových vôd pri zabezpečení funkcie vodného toku a zachovania vodných ekosystémov v ňom, ako aj podzemných vôd hladinou podzemnej vody, ktorá ešte umožňuje trvalo udržateľné využívanie vodných zdrojov a riadnu funkciu vodných útvarov s nimi súvisiacich.

Aktuálne spracovaná prognóza vodohospodárskej bilancie (Fekete 2013) uvažuje na strane potrieb vôd na závlahy podľa scenára CCCM pre horizonty 2010, 2030 a 2075. Bilancia je spracovaná hodnotením výustných profilov jednotlivých čiastkových povodí. Výsledky sú deklarované prostredníctvom kapacity zdrojov vody (prietokov). Ak v roku 2010 bol dostatok zdrojov vody vypočítaný počas celého vegetačného obdobia pre Bodrog, Slanú, Moravu, Dunaj a nedostatočnú kapacitu majú Hron (v auguste a októbri), Ipľ (jún až september), Nitra (jún až september), Váh (august a október), tak v roku 2030 bol dostatok zdrojov vody vypočítaný počas celého vegetačného obdobia len pre Moravu a Dunaj. Po-

vodia Bodrogu a Slanej už v mesiacoch júl a august vykazujú nedostatok vody. Nedostatočná kapacita ostatných tokov sa prehĺbuje a rozširuje na ďalšie mesiace. Deficity Hrona sa z dvoch mesiacov rozširujú na 4 mesiace (júl až október), Ipľa zo 4 na 5 mesiacov (máj až september), Nitra zostávajú 4 mesiace (jún až september), deficity Váhu sa zvyšujú z 2 na 3 mesiace (august až október). V roku 2075 bol dostatok zdrojov vody potvrdený pre celé vegetačné obdobie pre Moravu a Dunaj. Nedostatočná kapacita ostatných tokov sa prehĺbuje a rozširuje na ďalšie mesiace. Je však nutné upozorniť na skutočnosť, že vodné plány a vodohospodárske bilancie slúžia na koncepčné hodnotenia globálnejšími metódami a nenahrádzajú jednotlivé podrobnejšie riešenia konkrétnych lokalít. S výhľadom do blízkej budúcnosti bude preto nevyhnutné na zabezpečenie potravinovej bezpečnosti zaoberať sa budovaním malých i veľkých nádrží, pričom bude potrebné sledovať vývoj manipulačných poriadkov veľkých nádrží. Tu sa výraznejšie dostáva do popredia stret protichodných záujmov odberov na závlahy s využitím na výrobu elektrickej energie a v ostatnom období i s požiadavkami udržiavania hladín na rekreáciu.

SUCHO A NEDOSTATOK VODY V POVODÍ

Sucho ako prírodný jav sa líši od povodní viacerými diaľmetrálnymi odlišnými prejavmi. Rôznorodosť názorov na suchu zapríčinila, že dodnes nebola prijatá jednoznačná definícia sucha. Whillite a Glantz (1980) rozčlenili existujúce súbory definícií sucha do 4 základných kategórií, a to na definície meteorologického, hydrologického, poľnohospodárskeho a socioekonomického sucha. Pre sucho je typické jeho šírenie v hydrologickom cykle. Sucho vždy začína v atmosfére (meteorologické sucho) v dôsledku nedostatku zrážok a vysokých teplôt. V letnom období býva viazané na anticyklonálne situácie s vysokou evapotranspiráciou. Nedostatok vody v pôde spôsobuje jej zníženú dostupnosť pre rastliny a taktiež nedostatočne dopĺňanie podzemných vôd, čo v konečnom dôsledku vedie k zníženiu ich hladín. Veľkosť následných škôd závisí od intenzity sucha a jeho trvania, ako aj zraniteľnosti konkrétneho prírodného prostredia voči suchu. Z meteorologického hľadiska je sucho normálny periodický klimatický jav. Vyskytuje sa vo všetkých klimatických zónach, pričom v aridných oblastiach je sucho dlhodobou priemernou vlastnosťou klímy, v stredných zemepisných šírkach predstavuje dočasnú odchýlku od dlhodobého charakteru vývoja počasia. Meteorologické sucho sa najčastejšie definuje časovými a priestorovými zrážkovými parametrami. Najčastejšie využívanou metódou na analýzu meteorologického sucha z pohľadu deficitu zrážok je metóda hodnotenia roka podľa vlhkosti (Majerčáková a kol. 2007), pričom sa hodnotí vodnatosť jednotlivých rokov na základe pomeru konkrétneho roku H_z a dlhodobého zrážkového normálu H_{zn} . Ďalším meteorologickým činiteľom s významnou mierou vplyvu na vznik sucha je teplota vzduchu. Nástup suchého obdobia závisí okrem absencie zrážok aj od celkového charakteru počasia, kedy v letných mesiacoch teplota vzduchu rozhoduje o veľkosti jednej zo základných zložiek vodnej bilancie – evapotranspirácie.

PÔDNE SUCHO

Integrálny dopad fenoménu sucha na prírodné prostredie možno špecifikovať na báze pôdneho sucha. Dopad klimatickej zmeny na zásoby vody v zóne aerácie pôdy a jej dynamiku nastoľuje problém identifikácie fenoménu sucha v reálnom čase a taktiež v prognózovaných časových horizontoch. Boli vypracované rozsiahle analýzy pre podmienky Východoslovenskej nížiny (Šútor a kol. 2007; Gomboš a kol. 2007a; Gomboš a kol. 2007b; Šútor a kol. 2005), Žitného ostrova (Štekauerová, Šútor 2008; Šútor, Gomboš 2007) a Záhorskej nížiny (Šútor a kol. 2007; Šútor a kol. 2009). Dynamika obsahu vody v pôde a jej retencia je významne ovplyvňovaná hydrofyzikálnymi a základnými fyzikálnymi vlastnosťami pôdy (Štradiot et al. 2009; Šútor et al. 2010; Šútor et al. 2009). Na posudzovanie disponibilných zásob vody v pôde pre vegetačný kryt sú na základe konvencie vybrané charakteristické body vlhkostnej retenčnej čiary, t. j. hydrolimity PVK (poľná vodná kapacita), BZD (bod zníženej dostupnosti) a BV (bod vädnutia). Monitoringom získaný chod zásob vody v zóne aerácie pôdy počas vegetačného obdobia po doplnení grafu chodom hodnôt zásob vody, zodpovedajúci hydrolimitom PBK, BZD a BV, možno hodnotiť stav zásobenosti rastlinného krytu vodou. Dosiahnutie hodnoty BV znamená štart pôdneho sucha v zodpovedajúcom pôdnom horizonte. Podobným postupom možno hodnotiť zásoby vody v monitorovanom horizonte, t. j. chod zásob vody v dňoch monitorovania (Šútor a kol. 2007). Tento postup je vyššie použitý pre povodie rieky Dolnej Moravy. Ak chod zásob vody v pôde dosiahne hodnotu zodpovedajúcu bodu vädnutia, štartuje sa v pôde stav sucha. Identifikácia tohto stavu zásob v časovom a priestorovom prejave je fundamentálnym podkladom na boj spoločnosti proti suchu. Parametrizácia stavu zásob vody v zóne aerácie pôdy je založená na chodoch zásob vody v definovanom horizonte s danou mocnosťou a hydrolimitmi PVK (poľná vodná kapacita), BZD (bod zníženej dostupnosti) a BV (bod vädnutia). Všeobecne predložená klasifikácia je invariantná od spôsobu, resp. metódy určenia predmetného chodu objemu vody, t. j., je plne akceptovateľná metóda numerickej simulácie na matematickom modeli vodného režimu pôdy. Je to taktiež jediná možná metóda na hodnotenie stavu zásob vody v zóne aerácie pro futuro, t. j. pre vybrané časové horizonty v budúcnosti. Kvantifikácia stavu zásob vody v pôde je založená na definícii pôdneho sucha a jeho parametrizácii s využitím hydrolimitov.

HYDROLOGICKÉ SUCHO

Hydrologické sucho je ďalšou fázou šírenia sucha v hydrologickom cykle. Je charakteristické dlhodobým poklesom prietokov v povrchových tokoch, poklesom hladín v jazerách, mokradiach a vo vodných nádržiach. Hydrologické sucho v povrchových tokoch označujeme ako malá vodnosť. Ide o takú fázu hydrologického režimu, počas ktorej prietok vody v toku je tvorený vyčerpávaním zásob podzemných vôd. Hydrológia má k dispozícii bohatý register hydrologických charakteristík, ktoré vyjadrujú hydrologické sucho,

resp. pomáhajú sucho definovať. Patria medzi ne pozičné hydrologické charakteristiky (M-denné prietoky), štatistické charakteristiky (minimálne prietoky za jednotlivé roky, obdobia, mesiace, sezóny atď.), pravdepodobnostne hydrologické charakteristiky (N-ročné minimálne prietoky, 7-dňové storočné prietoky), ako aj neprietokové charakteristiky (nedostatkové objemy, trvanie obdobia malej vodnosti). Malým vodnatostiam v letnej fáze hydrologického cyklu predchádza bezzrážkové obdobie. Malá vodnosť toku nastáva, keď prestáva povrchový a hypodermický odtok. Prietoky v toku sú dotované podzemným prítokom – vodami, ktoré vznikli nahromadením dažďových alebo snehových vôd vo zvodnených súvrstviach povodia po ich infiltrácii cez povrch alebo brehovou infiltráciou z povrchových tokov. So zväčšovaním plochy povodia sa zväčšuje objem zvodneného geologického prostredia, a teda aj akumulčná schopnosť povodia. Priemerná nadmorská výška povodia ovplyvňuje hodnotu minimálneho odtoku, pričom zákonitý je nárast merného minimálneho odtoku s výškou povodia. Príčinou tejto závislosti je narastanie úhrnov zrážok so stúpaním nadmorskej výšky územia. Sklon povodia a jeho parametre patria k dôležitým činiteľom odtoku z povodia. Vo všeobecnosti sklonové pomery povodia ovplyvňujú veľkosť podielu zrážok na povrchovom a podzemnom odtoku a na územnom výpare. V rámci hydrologického sucha je možné vyčleniť takzvané ekologické sucho, ktoré nastáva pri takej hodnote prietoku v povrchovom toku, pri ktorej je aquatický život (rastlín a živočíchov) v danom ekosystéme vážne poškodený (Wade a Tucker 1996). Kategorizácia tokov z hľadiska HEL (hydroekologických limitov) rozdeľuje toky na toky s možnosťou regulácie prietokov (t. j. s prítomnosťou akumulčných nádrží, resp. prevodov vody) a na toky bez možnosti regulácie prietokov (t. j. s prirodzeným režimom odtoku). Definovanie HEL na tokoch s prirodzeným režimom odtoku dovoľuje obmedziť využívanie tokov, a to hlavne využívanie, ktoré podlieha vodoprávnym rozhodnutiam. Takýto limit tiež dovoľuje klásť dôraz na ochranu kvality vody v toku.

Hydrologické sucho je jedným z prejavov sucha. Smernica 2000/60/ES v čl. 1, ods. e) deklaruje ako jeden z hlavných účelov smernice zmiernenie účinkov sucha. Na splnenie tohto cieľa je nevyhnutné poznanie prejavov sucha v prírode, a teda aj malej vodnosti na našich povrchových tokoch. Požiadavka poznania parametrov historického sucha sa vyskytuje aj v dokumentoch, ktoré nadväzujú na RSV a zaoberajú sa zmiernením následkov sucha (WS&D – Council Conclusion, Lisabon 2007). Popri samotných hydrologických a vodohospodárskych charakteristikách má dôležitý význam na hodnotenie sucha aj posúdenie vývoja vodnosti.

HYDROGEOLOGICKÉ SUCHO

Základnými parametrami, v ktorých sa prejavuje hydrogeologické sucho, sú hladina podzemnej vody, podzemný odtok, výdatnosť prameňa a prírodné množstvo podzemnej vody. Z časového hľadiska je podzemná voda finálnou zložkou, ktorá je ovplyvnená v období sucha. Sucho v podzemnej vode nastáva pri zvyšujúcom sa deficite obsahu pôdnej

vody počas leta alebo pri nedostatku zrážok počas zimy. V miernom klimatickom pásme sa deficit vody v pôde zvyšuje počas leta, pretože evapotranspirácia a odtok z povodia sú vyššie ako zrážkové úhrny. Hydrologické a hydrogeologické sucha sa v mnohých prípadoch vyvíjajú súbežne, častejšie však hydrogeologické sucha nastupujú neskôr ako hydrologické sucha (Fendeková, Ženišová a kol. 2010). Zásoby podzemnej vody sa obnovujú pomaly, čo znamená, že prejavy sucha v podzemnej vode môžu trvať ešte dlhý čas po ukončení meteorologického sucha (Peters a Van Lanen 2000).

ZÁVER

Voda ako bezalternatívny produkčný faktor výrazne ovplyvňuje stabilitu a produkciu agroekosystémov v poľnohospodársky výrobných oblastiach. Rozšírenie závlahových sústav v hlavných závlahových oblastiach bude preto jedným z hlavných adaptačných opatrení na zmiernenie negatívnych

dôsledkov meniacej sa klímy. Aktuálne spracovaná prognóza vodohospodárskej bilancie uvažuje na strane potrieb vôd na závlahy zo scenára CCCM pre horizonty 2010, 2030 a 2075. Na strane zdrojov vody sú uvažované prirodzené priemerné mesačné prietoky s vysokou zabezpečenosťou a na strane minimálnych zostatkových prietokov sú použité platné hodnoty MQ.

Nárast celkovej potreby vody pre závlahy bude možné riešiť zavádzaním nových spôsobov zavlažovania, s dôrazom na efektívnosť zavlažovania a šetrenia vody. Napriek technickému pokroku v závlahách, budú potreby vody poľných plodín uspokojené len čiastočne z dôvodu obmedzených disponibilných zdrojov vody pre závlahy v niektorých povodiach Slovenska. Už v blízkej budúcnosti sa bude uplatňovať zásada, že plodiny náročné na vodu by mali byť prednostne umiestňované na plochy s vybudovanými závlahami s dostatočnými zdrojmi závlahovej vody. To znamená, mala by byť dodržiavaná zásada, aby plodina išla za vodou a nie voda za plodinou.

LITERATÚRA

- [1] FEKETE, V.: Výhľadová VHB množstva a kvality povrchovej vody k časovému horizontu 2021 vrátane prehodnotenia výhľadových vodných nádrží. VUVH, Bratislava 2013.
- [2] WILHITE, D.A. a GLANTZ, M.H.: Understanding: the Drought Phenomenon: The Role of Definitions, 1980
- [3] MAJERČÁKOVÁ, O., ŠKODA, P., DANAČOVÁ, Z.: Selected hydrological and precipitation characteristics of 1961-2000 and 2001-2006 periods in the Tatra region. In Meteorological journal, 10, 2007, 4, pp. 205 – 210.
- [4] GOMBOŠ, M., ŠÚTOR, J., KANDRA, B., MATI, R.: Zásoba vody v pôde v extrémne suchých vegetačných obdobiach vzhľadom k meteorologickým prvkom. In Zborník vedeckých prác č. 23, Michalovce SCPV-Ústav agroekológie, 2007a, s. 54 – 62 In Vplyv antropogénnej činnosti na vodný režim nížinného územia: VII. vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou, Vinianskej jazero 27. – 29. maj 2008, s. 168 – 179.
- [5] ŠTEKAUEROVÁ, V., ŠÚTOR, J.: Alternative method to soil water infiltration experiment. In Cereal Research Communications, 36, 2008, 1, s. 1 471 – 1 474.
- [6] STRADIOT, P., REHÁK, Š., ŠÚTOR, J.: Objemová hmotnosť pôd Záhorskej nížiny a jej vplyv na retenciu vody – posterový deň na Ústave hydrológie SAV Bratislava 2009.
- [7] ŠÚTOR, J., ŠTEKAUEROVÁ, V.: Evaluation of disposable water supply in soil for biosphere in the catchments of Slovak territory. Columbia University Seminar Proceeding, XXXVII, 2006 – 2007, Environmental Problems in US and Central Europe including social Aspects of both Areas (ed. G.J.Halasi-Kun). ISBN 978-8089139-12, Copyright 2007 Columbia University Seminars, pp. 9 – 16.
- [8] ŠÚTOR, J., GOMBOŠ, M., MATI, R.: Pôdne sucha – fenomén klimatickej zmeny. In Zb. 7. konferencie s medzinárodnou účasťou „Vplyv vodohospodárskych stavieb na tvorbu a ochranu životného prostredia“ (ed. R. Cabada). 24. – 26. 10. 2007 Podbanské, s. 223 – 234, ISBN 978-80227-2729-7.
- [9] ŠÚTOR, J., REHÁK, Š., STRADIOT, P.: Kvantifikácia zásob vody v pôdach Záhorskej nížiny. In Vplyv antropogénnej činnosti na vodný režim nížinného územia: VII. Vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou, Vinianskej jazero 27. – 29. maj 2008, 1 CDROM (366 s.), 2009, s.175 – 187.
- [10] ŠÚTOR, J., REHÁK, Š., STRADIOT, P., KALUZ, K.: Threshold value of water storage in soil for disruption of agro-ecosystem (AASPIC), 2010.
- [11] WADE, J., TUCKER, J.: Minimum flows and levels: Analysis od Florida programs, Centre for Governmental Responsibility, Ill C. St. Johns River District, University of Florida College of Law. 1996.
- [12] FENDEKOVÁ, M., ŽENIŠOVÁ, Z. (eds.): Hydrologické sucha. DALI-BB, s. r. o., Bratislava 2010, 190 s.
- [13] PETERS, E., VAN LANAEN, H. A. J.: Activity, „groundwater drought“. In HISDAL, TALLAKSEN (eds.): Drought Event definition 2000, Technical Report, 6, Department of Geophysics, University of Oslo 2000, Norway, pp. 31 – 32.



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

Vodná stavba Veľké Kozmálovce – problém zanášania zdrže a návrhy riešenia

Ing. Peter Ivan, PhD., Ing. Juraj Jurica, Ing. Jarmila Michalková

Slovenský vodohospodársky podnik, š. p.,

Odštepňý závod Banská Bystrica, Správa povodia dolného Hrona a dolného Ipľa

1. ÚVOD

Problém zanášania nádrží je veľmi širokospektrálny a závisí od viacerých faktorov. Je to zrejme aj z časovej osi pozorovania zanášania, ktorá nie je lineárna. Kontinuálny prenos sedimentov toku býva narušený priečnou stavbou, ktorá znižuje unášaciu schopnosť toku, v dôsledku čoho vznikajú podmienky na ukladanie sedimentov. Ich akumulácia spôsobuje stratu

2. CHARAKTERISTIKA VODNEJ STAVBY VEĽKÉ KOZMÁLOVCE

Vodná stavba Veľké Kozmálovce je priečnou stavbou na dolnom toku Hrona v r.km 73,500 (obrázok 1). Zasahuje do katastrálnych území obcí Veľké Kozmálovce, Malé Kozmálovce a Tilmače v okrese Levice. Výstavba vodnej stavby začala v máji 1984 a trvala až do júna 1988. Následne od júla



Vodná stavba Veľké Kozmálovce

tu kapacity nádrže, ktorá môže ohroziť retenčnú schopnosť a viesť až k jej zániku. Poznať proces sedimentácie v nádrži znamená vedieť predpokladať jej ďalší vývoj a vedieť zamedziť nepriaznivému vplyvu zanášania na celkovú prevádzku nádrže.

Príspevok prezentuje zanášanie nádrže vodnej stavby /VS/ Veľké Kozmálovce. Vykreslenie problematiky bolo poňaté z pohľadu prevádzky VS s definovaním vyplývajúcich problémov. Príspevok ďalej popisuje opatrenia, ktoré boli vykonané v nádrži za účelom zamedzenia jej zanášania. Záver príspevku je venovaný predstaveniu možných systémov riešenia daného problému.

1988 bola povolená overovacia prevádzka vodnej stavby. Do trvalej prevádzky bola stavba uvedená od júna 1994.

Manipulačný poriadok stavby [2] definuje hlavné účely užívania zdrže nasledovne:

- Zabezpečenie dostatku vody pre jadrovú elektrárňu v Mochovciach /EMO/ a to až do max $Q = 1,80 \text{ m}^3/\text{s}$. V letnom období až do max $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Požiadavkou správneho čerpania vody je nutnosť udržiavať vodnú hladinu v rozmedzí kót 171,50 – 175,00 m n. m.,
- Zabezpečenie vody pre kanál Perec. Mimo vegetačného obdobia $1,20 \text{ m}^3/\text{s}$. Vo vegetačnom období pre priemysel a závlahy je potrebných $3,20 \text{ m}^3/\text{s}$. Pričom $Q_{\min} = 0,20 \text{ m}^3/\text{s}$,



Obr. 1 Lokalizácia VS Veľké Kozmálovce

- c) Zabezpečenie minimálneho sanitárneho prietoku $Q_{\min} = 6,60 \text{ m}^3/\text{s}$,
 d) Zabezpečenie využitia energetického potenciálu malej vodnej elektrárne (MVE). Hydroenergetický potenciál využívajú Slovenské elektrárne a. s., závod Vodné elektrárne,
 e) Chov rýb a športové rybárstvo,
 f) Rekreačia a vodné športy.

Hat' vodnej stavby tvoria tri polia hradené segmentami s nadsadenými klapkami. Ide o pohyblivú hat' umiestnenú kolmo na smer vodného toku. Na ľavej strane tesne vedľa hate je umiestnená MVE s tromi kaplanovými turbínami horizontálne, z ktorých dve väčšie sú vyústené do Hrona a jedna menšia do Pereca. Priemerná ročná výroba je 13,9 GWh.

2.1. Hydrologické pomery

Základné hydrologické údaje v profile VS Hat' Veľké Kozmálovce podľa SHMÚ Banská Bystrica z augusta 2014 sú nasledovné :

• plocha povodia:	4 015,67 km ²
• dlhodobý priemerný prietok	47,16 m ³ /s
• priemerný ročný odtok	1 488,3 mil. m ³
• priemerný ročný úhrn zrážok	865 mm
• M denný prietok Q_{364}	9,92 m ³ /s
• N ročný prietok Q_{100}	1 135 m ³ /s

3. MNOŽSTVO ZNEČISTENIA VNÁŠANÉHO DO VODNÉHO TOKU

Intenzívna priemyselná a poľnohospodárska činnosť v povodí Hrona má za následok vznik veľkého množstva transportovaných látok. VS Veľké Kozmálovce je priečna stavba na toku Hron so zdržou, kde sa usadzujú odpadové látky, splaveniny a plaveniny z celého horného úseku povodia. Dĺžka vodného toku Hron nad zdržou je viac ako 220 riečnych kilometrov. Problém zanášania zdrže je nutné riešiť komplexne,

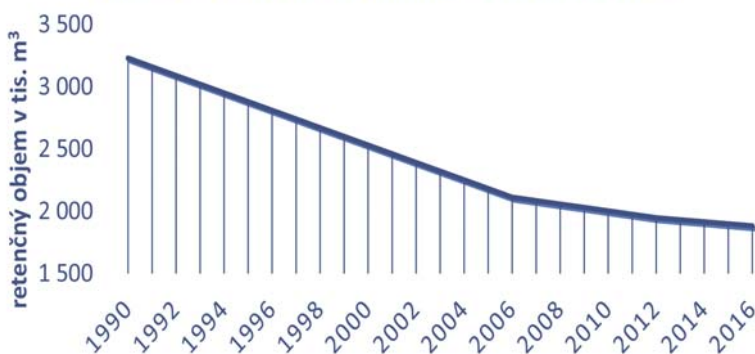
pretože odstraňovanie nánosov je veľmi problematické. Hlavným dôvodom je nepretržitá potreba odberu a zabezpečenosť vody v požadovanom množstve a kvalite pre bezporuchovú prevádzku EMO.

V profile hate Veľké Kozmálovce dochádza k zmene prúdenia vody. V zdrži dochádza k značnému poklesu rýchlosti vody, čoho následkom je usadzovanie sedimentov. Malá časť týchto plavenín sa preplavuje cez klapky, pomocou optimálnej manipulácie so segmentovými uzávermi. Takto sa preplavuje časť sedimentov z priestoru nad profilom hate do koryta toku pod vodnou stavbou. Každoročne dochádza v priestore zdrže k akumulácii koloidných dnových sedimentov, ktoré sú pravidelne monitorované z hľadiska kvantitatívnych parametrov.

LUKÁČ a kol. 2007 [1] uvádzajú, že pôvodný objem zdrže v roku 1990 pri výške hladiny 175,50 m n. m. bol 3,230 mil. m³. Postupným usádzaním sedimentov sa zádržný objem znížil na 1,979 mil. m³ v r. 2006, čo predstavuje úbytok objemu zdrže v dôsledku zanášania viac ako 38%. Táto hodnota zanesenia je veľmi vysoká v porovnaní s ostatnými slovenskými nádržami a zdržami. Priemerná ročná strata objemu zdrže v dôsledku zanášania sedimentami za obdobie rokov 1990 – 2006 predstavuje približne 78 200 m³/r. SOČUVKA 2017 [3] uvádza aktuálnu hodnotu zásobného objemu zameranú v priebehu roka 2016 na 1,883 mil. m³. Vývoj zanášania retenčného objemu zdrže je graficky zobrazený na obrázku 2.

Ak by sa nevykonali žiadne aktívne opatrenia na obmedzenie jej zanášania, zdrž by sa mohla zaniešať na nepripustnú mieru, čo by mohlo vyústiť do havarijného stavu z hľadiska plnenia jej účelov (hlavne zabezpečenie odberov pre Jadrovú elektrárňu Mochovce – EMO).

GRAF VÝVOJA RETENČNÉHO OBJEMU ZDRŽE



Obr. 2 Graf vývoja zanášania retenčného objemu zdrže

Slovenský vodohospodársky podnik, štátny podnik, Banská štiavnica (SVP), ako správca VS, si objednal u Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VUVH) štúdiu (LUKÁČ a kol.

2007 [1]), ktorá navrhla opatrenia na zamedzenie, resp. zníženie zanášania zdrže VS.

Na zamedzenie ďalšieho postupu zanášania bola identifikovaná potreba kombinácií opatrení. Bolo odporučené:

1. mechanické odstraňovanie sedimentov zo zdrže,
2. vybudovanie stavieb na zamedzenie sedimentácie a koncentrácie prietoku,
3. manipulácia s vodou za účelom preplachovania usadených a pritekajúcich sedimentov z priestoru zdrže.

3.1. Mechanické odstraňovanie sedimentov zo zdrže

Proces odstraňovania sedimentov zo zdrže bol podmienený zachovaním dostupnosti nepretržitého odberu pre jednotlivé účely VS. Najdôležitejším je nepretržitý odber vody pre Jadrovú elektrárňu Mochovce – EMO.

Na vykonanie mechanického odstraňovania sedimentov bola zvolená fyzikálna metóda odsávania sedimentov. Odsávanie bolo vykonávané sacím zariadením inštalovaným na plávajúcom pontóne. Pri odčerpávaní dnových sedimentov dochádzalo k odsávaniu zmesi ílu, bahna a zvyškov rastlín prostredníctvom plávajúceho sacieho bagra Rožmberk – I spoločnosti ENVI Třeboň.

Súčasnou technológiou stavby bol plávajúci bager na hladine zdrže a prívodné potrubie vedené od sacieho bagra po vodnej hladine cez objekt hate až do miesta spracovania sedimentov, kde bola suspenzia triedená.

Technológia odstraňovania dnových sedimentov zo zdrže sa vykonávala odsávaním – čerpaním, koaguláciou a odstredením. Nedochádzalo k zmene chemického zloženia odtekajúcich vôd z technológie. Maximálny výkon čerpadla bol 100 m³/h. Skutočný výkon odstredivky sa pohyboval v rozmedzí 50 – 90 m³/h v závislosti od koncentrácie sušiny v dnovom sedimente. Kalová suspenzia sa prečerpávala cez zmiešavacie zariadenie do odvodňovacie-

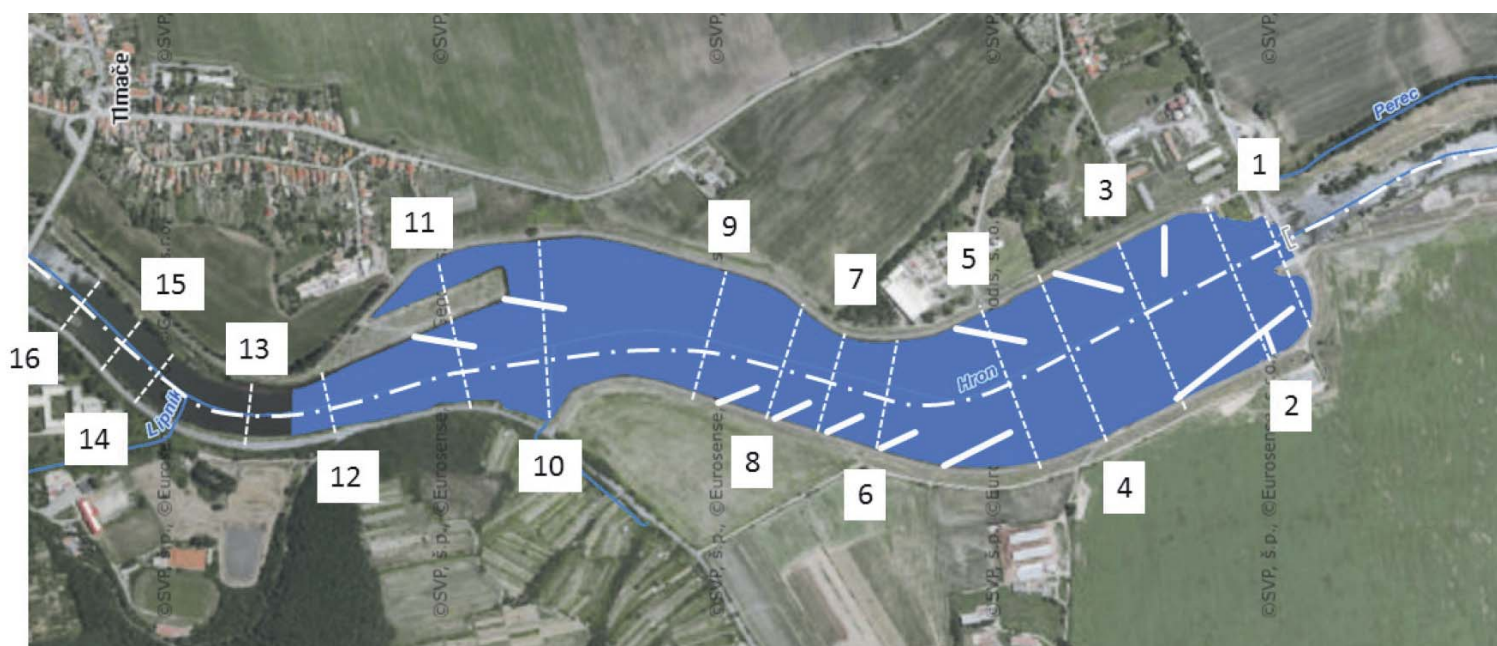
ho zariadenia – dekantéra. Odvodnený dnový sediment bol dopravným zariadením umiestnený na ložnej ploche. Z tejto ložnej plochy bol dopravnými prostriedkami odvezený na uloženie na skládke v priestoroch kameňolomu Kozárovce.

Schematicky sa celkové náklady na odstraňovanie sedimentov dajú rozdeliť do troch kategórií. Prvou sú náklady spojené so samotným vyťažením sedimentov z dna zdrže na dočasné úložisko. Druhú kategóriu tvoria náklady spojené s dopravnými prostriedkami potrebnými pre transport sedimentov z dočasného úložiska na určenú skládku. Poslednú kategóriu nákladov tvoria poplatky za trvalé uloženie sedimentov na príslušnú skládku.

3.2. Vybudovanie stavieb na zamedzenie sedimentácie a koncentrácie prietoku

Ďalším krokom po mechanickom odstránení sedimentov bolo vybudovanie usmerňovacích výhonov v zdrži. Výhony v zdrži boli projektované na usmernenie a elimináciu usadzovania sedimentov v zdrži a na zabezpečenie sústredenia prúdenia do stredu zdrže, resp. do prúdnice pôvodného koryta Hrona. Tým sa čiastočne zamedzil prístup sedimentov k odberným objektom. Pri zvýšených prietokoch by výhony mali zabezpečiť väčšie unášacie rýchlosti a tým zamedziť usadzovaniu sedimentov.

V roku 2011 bolo celkovo vybudovaných 12 usmerňovacích výhonov (obrázok 3). Výhony v lokalite EMO zabezpečujú ochranu odberného objektu obojstranným napojením na brehy, čím sa maximálne obmedzuje prístup sedimentov obsiahnutých vo vode najmä počas povodní. Výhony v miestach, kde je pod dnom situovaná tesniaca fólia, boli vybudované z lomového kameňa. Mimo brehového tesnenia je teleso výhonu vybudované z baranených štetovnic. Usmerňovacie výhony budované v zdrži majú dĺžku v rozmedzí 65 – 180m, pričom najdlhší výhon pri odbernom objekte EMO má



Obr. 3 Lokalizácia výhonov a priečných profilov v zdrži VS Velké Kozmálovce

dĺžku 425 m. Výškovo sú koruny výhonov vybudované v rozmedzí 173,60 – 174,25 m n. m.

3.3. Manipulácia s vodou za účelom preplachovania usadených a pritekajúcich sedimentov z priestoru zdrže

Na účinné preplachovanie sedimentov usadených a pritekajúcich do zdrže VS Veľké Kozmálovce zdvihnutím segmentov vplyvajú výška hladiny v zdrži a prietok vody v toku. Čím vyššia hladina v zdrži, tým väčší prietok vody je potrebný pre pohyb splavenín. Väčší prietok v toku však znamená aj vyššiu pravdepodobnosť ohrozovania segmentov plávajúcimi predmetmi (kmene stromov). Preto je potrebné manipuláciu so segmentmi vykonávať v súlade s manipulačným poriadkom vodnej stavby a podľa nasledovných zásad a pokynov:

- Pri hladine v zdrži 175,00 m n. m. je možné zabezpečiť pohyb splavenín iba pri prietokoch vyšších ako 200 m³/s, aj to iba v priečných profiloch (pf) 12 – 16 (pod cestným mostom v Tlmačoch) a v pf 17 – 21 pri prietokoch vyšších ako 170 m³/s (nad cestným mostom, ktorý je vzdialený od profilu hate cca 2,8 km). Pri tejto hladine sa neodporúča manipulácia so segmentami za účelom preplachovania sedimentov.
- Pri hladine 174,50 m n. m. je možné preplachovať iba časť zdrže, t. j. plochu medzi pf 12 – 21 a to pri prietokoch nad 150 m³/s v pf 17 – 21 (od stredu zdrže po cestný most) a pri prietokoch nad 180 m³/s v pf 12 – 16 (v strede zdrže). Táto hladina nie je významná pre odstraňovanie sedimentov zo zdrže v najviac zanesenom úseku. Prepúšťanie vody so splaveninami popod segmenty pri tejto hladine taktiež nie je odporúčané.
- Pri hladine 174,00 m n. m. je možné prepláchnuť celú zdrž medzi pf 1 – 21 v rozsahu prietokov 140 – 300 m³/s. Pre odstránenie sedimentov z priestoru odberného objektu pre EMO a vtokového objektu pre MVE sú však potrebné prietoky nad 270 m³/s. Účinok preplachovania zdrže v najexponovanejších miestach sa prejaví iba pri prietoku v toku zodpovedajúceho povodňového prietoku, približne na úrovni Q1 (pod I. stupňom PA). Nižšie prietoky v toku, pod 140 m³/s, sa na preplachovaní zdrže od sedimentov neprejaví. Preplachovanie zdrže od sedimentov pri tejto hladine sa odporúča iba podľa vývoja prietokov.
- Pri hladine 173,50 m n. m. dôjde k pohybu splavenín v celej zdrži pri prietokoch 110 – 160 m³/s v pf 12 – 21 (od stredu zdrže po cestný most), nad 210 m³/s v pf 3 – 11 (v rozmedzí nad vodnou stavbou po stred zdrže). Pre preplachovanie najexponovanejších častí zdrže od sedimentov s ich prepúšťaním pod haf sú potrebné prietoky blízke povodňovým. Zvýšené prietoky, pod 110 m³/s, sa na pohybe splavenín v zdrži neprejaví. Preplachovanie zdrže od sedimentov pri hladine 173,50 m n. m. sú odporúčané podľa vývoja prietokov v toku.
- Pri hladine 173,00 m n. m. dôjde k pohybu sedimentov v celej zdrži postupne od prietoku 90 m³/s. Pre odstraňovanie sedimentov v priestore pred hradiacimi konštrukciami hate je potrebný prietok nad 180 m³/s. Pohyb sedi-

mentov z priestoru odberného objektu pre EMO a vtokového objektu pre MVE sa prejaví pri prietokoch 150 – 170 m³/s. Za účelom zabezpečenia komplexného pohybu splavenín a ich prepúšťania pod haf je potrebné udržiavať hladinu v zdrži na kóte 173,00 m n. m. Manipuláciu na hati prepúšťaním vody popod segment sa odporúča začať pri prietoku 90 m³/s za predpokladu vzostupu hladín.

- Pri hladine 172,50 m n. m. bude dochádzať k pohybu sedimentov v zdrži pri prietokoch vyšších ako 70 m³/s. Na pohyb sedimentov z priestoru odberného objektu EMO a vtokového objektu MVE sú potrebné prietoky nad 100 – 200 m³/s. Hladina 172,50 m n. m. je najvhodnejšia pre optimálne preplachovanie zdrže od sedimentov, vzhľadom na potrebu zabezpečenia odberu vody pre EMO. Prietoky v toku pod 70 m³/s sú pre preplachovanie v zdrži pri tejto hladine neúčinné. V takom prípade je potrebné segment spustiť a vodu prepúšťať cez klapku.
- Pri hladine 172,00 m n. m. bude dochádzať k pohybu sedimentov v celej zdrži pri prietokoch 60 – 190 m³/s. Účinok preplachovania sa prejaví v najexponovanejších častiach zdrže už pri prietoku nad 60 m³/s, v ostatných častiach zdrže pri prietoku nad 90 m³/s. Pre uvoľňovanie sedimentov zo zdrže nie sú potrebné povodňové prietoky. V tomto prípade nie je rizikové ani prepúšťanie vody popod segment. Zníženie hladiny v zdrži na kótu 172,00 m n. m. sa odporúča pri očakávaných zvýšených prietokoch nedosahujúcich povodňový stav. Pri poklese prietokov pod 60 m³/s je potrebné segment spustiť a začať plnenie zdrže.

4. PREVÁDZKOVÉ SKÚSENOSTI PO REALIZOVANÍ OPATRENÍ

V kapitolách 3.1, 3.2 a 3.3 sme popísali návrhy a realizáciu opatrení na zamedzenie usadzovania sedimentov v zdrži. S krátkym odstupom času sme z pohľadu prevádzkového zhodnotili už zrealizované opatrenia. Vo svojej štúdii LUKÁČ a kol. 2007 [1] zdefinoval potrebu odstránenia nánosov v množstve 550 000 m³. Z dôvodu časovej a finančnej náročnosti sa podarilo SVP dodávateľským spôsobom zrealizovať odstránenie len približne 130 000 m³ nánosov, hlavne v exponovaných častiach pred odbernými objektami do elektrární.

Vybudovanými výhonmi je viditeľný účinok vplyvu preplachu v strednej časti zdrže, t. j. v miestach pôvodného koryta toku. Vplyvom usmernenia prúdenia do týchto oblastí zase dochádza k zvýšenému zanášaniu v oblastiach medzi jednotlivými objektami výhonov, t. j. v okrajových častiach zdrže. Na vybudovaných výhonoch sa zachytávajú väčšie plaveniny – hlavne plávajúce stromy veľkých rozmerov, ktoré je následne zložitá odstrániť, v dôsledku čoho je ich údržba komplikovaná.

Z prevádzkového hľadiska je manipulácia pri zohľadnení všetkých odporúčaných pravidiel na vhodnú manipuláciu na prepláchnutie a zároveň zabezpečenie dostatku vody pre odberateľov veľmi zložitá. V zmysle manipulačného poriadku stavby je maximálna prípustná rýchlosť klesania hladiny v rozpätí hladín 175,00 – 173,00 m n. m. 30 cm/deň. Súvislý maximálny pokles hladiny je povolený o 2 m. Po tomto poklese je nutné urobiť prestávku minimálne 1 deň na obhliadku

stavu hrádzí a zhodnotenie stavu hladín a priesaku podzemných vôd. Ďalší pokles je možné vykonať rýchlosťou 40 cm/deň. Len v prípade vykazovania poruchy na vodnej stavbe je možné z hladiska bezpečnosti znížovať hladinu rýchlosťou 50 cm/deň. Hladina vodnej stavby sa prevádzkuje za normálnych podmienok v letnom režime na hladine 175,00 m n. m. a v zimnom režime na hladine 174,50 m n. m..

Pri dodržaní uvedených podmienok sa plynulý pokles z letnej hladiny 175,00 m n. m. na hladinu 173,00 m n. m. (hladina určená na preplach sedimentov z celej zdrže pri prietoku nad 180 m³/s) dosiahne za 7 dní. Prítom zvyčajná povodňová vlna na toku Hron má trvanie v rozmedzí 4 – 6 dní. Z toho vyplýva, že minimálne 7 dní pred príchodom povodňovej vlny je potrebné začať so znížovaním hladiny, aby bolo možné zabezpečiť optimálne podmienky na preplach sedimentov podľa manipulačného poriadku. Ak by sa chceli na preplach sedimentov využiť aj nižšie prietoky, je potrebné vodnú hladinu naďalej znížovať, čo si vyžaduje ďalšie dni na prípravu.

Preplach navrhovanou manipuláciou pri prevádzkových podmienkach t. j. do prietoku cca 90 m³/s nie je možný, nakoľko z dôvodu zabezpečenia dostatku vody pre odberateľov nie je umožnené v zdrži znížiť hladinu natoľko, aby bol umožnený pohyb sedimentov.

5. NÁKLADY VYVOLANÉ PREVÁDZKOU ZDRŽE

Vplyvom zanášania zdrže majiteľovi vodnej stavby vznikajú okrem nákladov na odstraňovanie sedimentov aj iné, vedľajšie náklady v rámci prevádzky a opráv vodnej stavby. V roku 2018 bude vodná stavba Veľké Kozmálovce oslavovať 30. výročie ukončenia stavby a začatia prevádzky. Po tridsiatich rokoch prevádzky vodnej stavby je potrebné vykonať opravy väčšieho charakteru. Z vypracovaných štúdií odbornými organizáciami na technicko-bezpečnostný dohľad vodných stavieb vyplýva celý rad opráv, hlavne na hradiacich konštrukciách.

Medzi najrozsiahlejšie patrí oprava všetkých tesnení klapiek aj segmentov. Túto opravu je možné vykonať len pri inštalovaní hradení, nakoľko zdrž nie je možné z dôvodu zabezpečenia vody pre elektrárňu Mochovce vypustiť. Projektovaná výška provizórneho hradenia je pri zabezpečení minimálnej prevádzkovej hladiny 171,50 m n. m. Pri znížení hladiny na túto úroveň je zdrž prietočná len vo svojom „pôvodnom koryte“. V ostatných častiach zdrže sa nachádzajú nánosy. Pôvodné koryto prechádza stredom zdrže, a teda nie je možné zabez-

pečenie dostatku vody v požadovanej kvalite pre hlavného odberateľa elektrárňu Mochovce. Správca vodnej stavby požiadal o zabezpečenie navýšenia provizórneho hradenia na takú výšku, aby bolo možné uspokojiť dodávku vody pre odberateľov aj v prípade opráv väčšieho charakteru na hradiacich konštrukciách. Aktuálne sa pripravuje projektová dokumentácia, ktorá bude obsahovať nové statické výpočty hradiacich konštrukcií a stavebné úpravy hafových polí. V súčasnosti sa hľadajú možnosti financovania týchto aktivít, nakoľko sa jedná o finančne náročné investície.

6. ZÁVER

Jedným z hlavných faktorov vzniku množstva splavovaného materiálu je nevhodne organizovaná činnosť v povodí, nad ktorou správca nemá priamu kontrolu. V dôsledku nevhodného obhospodarovania je poľnohospodárska i lesná pôda vystavená silným eróznym procesom. Tieto procesy spôsobujú škody minimálne v dvoch fázach. V prvej fáze erózia výrazne znehodnocuje poľnohospodársku pôdu a v druhej fáze zanáša i znečisťuje vodné toky.

Pozornosť by sa preto mala upriamiť na miesta ohrozené eróziou. Veternej či vodnej erózii by sa malo predchádzať opatreniami na pôde už v povodí ešte pred tým, ako sa sedimenty dostávajú do vodných tokov a následne do vodných nádrží. Ide hlavne o protierózne opatrenia či už organizačného alebo vegetačného charakteru. Riešením by bolo tiež vykonanie vhodných pozemkových úprav, prípadne vhodné umiestnenie urbanistickej zástavby.

Výsledkom súčasného využívania krajiny v povodí Hrona je vznik veľkého množstva erodovaného materiálu, ktorý sa následne ukladá v zdrži VS Veľké Kozmálovce. Nutným, drahým a taktiež dočasným riešením situácie je odstraňovanie dnových sedimentov formou scieho bagra.

Zrealizované opatrenia splnili svoj účel, ale proces zanášania zdrže naďalej pretrváva. Objem splachovaných sedimentov z vyššie položeného územia prekračuje kapacitu navrhovaných opatrení. V prípade, že sa nevykonajú opatrenia už priamo v povodí, správca toku bude nútený tieto opatrenia rozšíriť o sedimentačné nádrže vo vyššie položených častiach povodia.

Foto: archív SVP, š. p.

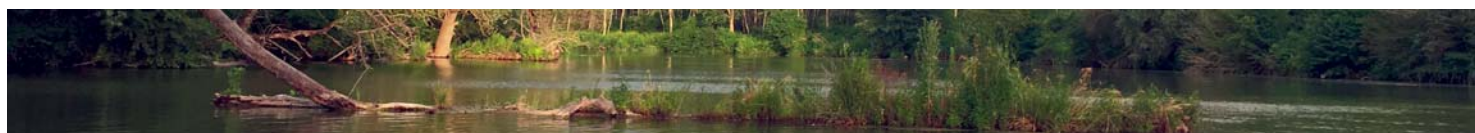
Príspevok bol prezentovaný na VIII. konferencii Sedimenty vodných tokov a nádrží v Bratislave v dňoch 17. – 18.5.2017.

LITERATÚRA

- [1] LUKÁČ, M. a kol.: Vypracovanie alternatívnych návrhov odstránenia dnových sedimentov zo zdrže VS Veľké Kozmálovce vrátane opatrení pre zamedzenie usadzovania sedimentov v zdrži na základe predložených zadávacích podmienok. Bratislava: VÚVH. 2007.
- [2] Manipulačný poriadok pre vodnú stavbu Haf Veľké Kozmálovce na toku Hron

r.km 73,500, aktualizácia 5.1.2017

- [3] SOČÚVKA, V.: Analýza zanášania vodného diela Veľké Kozmálovce. In: Vodohospodársky spravodajca. Banská Bystrica: Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku. 2017. ISSN: 0322-886X.



Príspevok k implementácii politiky protipovodňovej ochrany v gruzínsku

Ing. Peter Stradiot, PhD.

Výskumný ústav vodného hospodárstva

Anotácia

Smernica 2007/60/EU o hodnotení a manažmente povodňových rizík nadobudla platnosť 26. novembra 2007. Gruzínska vláda deklarovala dlhodobú orientáciu na Európsku úniu. A týka sa to aj vodného hospodárstva. Napriek značnému pokroku v tejto oblasti je stále potrebné dosiahnuť pokrok v oblasti právneho, personálneho a technického zabezpečenia najmä v oblasti protipovodňovej ochrany ako súčasť krízového manažmentu. Gruzínsko je každoročne postihnuté povodňami, zosuvmi pôdy a bahnom. V období rokov 2003 – 2009 dosiahli škody hodnotu viac ako 250 miliónov USD. Očakáva sa, že implementácia smernice 2007/60/EÚ umožní presnú identifikáciu ohrozených oblastí, ako aj prijatie nevyhnutných opatrení, hlavne pokiaľ ide o vypracovanie a vydávanie včasných a presných hydrologických predpovedí a výstrah.

ÚVOD

Smernica 2007/60/EU o manažmente povodňových rizík nadobudla platnosť 26. novembra 2007. Gruzínska vláda deklarovala dlhodobú orientáciu na Európsku úniu. To a týka aj vodného hospodárstva. Napriek značnému pokroku v tejto oblasti je stále potrebné dosiahnuť zlepšenia právneho, personálneho a technického zabezpečenia najmä v oblasti protipovodňovej ochrany ako súčasť krízového manažmentu. Gruzínsko je každoročne postihované povodňami, zosuv-



Povodeň na rieke Kura v marci 2010 – zmes vody a bahna (NEA, 2010)

mi pôdy a bahna. V období rokov 2003 – 2009 dosiahli škody hodnotu viac ako 250 miliónov USD. Ako už bolo spomenuté vyššie, implementácia smernice 2007/60/EÚ by mala umožniť presnú identifikáciu ohrozených oblastí, prijatie nevyhnutných opatrení najmä pre vypracovanie a vydávanie včasných a presných hydrologických predpovedí a výstrah.

To si vyžaduje disponovať s údajmi z monitoringu kvantity povrchovej vody. V Gruzínsku je v prevádzke iba 23 hydrolo-

gických staníc (oproti asi 430 v Slovenskej republike). Okrem revízie hlavnej legislatívy bolo nevyhnutné vytvoriť aj celkový rámec implementácie smernice 2007/60/EÚ, oboznámiť sa s oblasťami s povodňovým rizikom a definovať podmienky pre výkon predpovednej povodňovej služby v Gruzínsku.

MATERIÁL A METÓDA

Táto problematika sa riešila v rámci projektu „Podpora procesu implementácie Smernice EÚ o hodnotení a manažmente povodňových rizík v Gruzínsku“ financovaného z programu SlovakAid. Riešiteľskou organizáciou bol Výskumný ústav vodného hospodárstva v spolupráci s National Environmental Agency/NEA v Tbilisi v Gruzínsku.

Výstupmi projektu boli:

1. Vypracovanie mechanizmu pre harmonizáciu a implementáciu smernice 2007/60/EÚ do gruzínskej legislatívy.
2. Stanovenie metodiky pre vypracovanie máp povodňového rizika a doplnenie monitoringu kvantity povrchovej vody podľa požiadaviek protipovodňovej ochrany v Gruzínsku v pilotnom povodí rieky Alazani.

V rámci výstupu 1 sa realizovali aktivity:

- 1.1 Podrobná analýza súčasnej situácie a špecifikácia potrieb v rámci implementácie smernice 2007/60/EÚ o hodnotení a manažmente povodňových rizík;
- 1.2 Vypracovanie Cestovnej mapy pre harmonizáciu a implementáciu smernice 2007/60/EÚ do gruzínskej legislatívy;
- 1.3 Vypracovanie návrhu Vyhlášky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na výkon predpovednej povodňovej služby v Gruzínsku;

V rámci výstupu 2 sa realizovali aktivity:

- 2.1 Stanovenie metodiky pre tvorbu máp povodňového rizika;
- 2.2 Vypracovanie Návrhu opatrení na ochranu pred povodňami a mapy povodňového ohrozenia v povodí Alazani;



Terénny prieskum (hydrologické parametre), rieka Alazani



Terénny prieskum (fyz.-chemické parametre), rieka Alazani

2.3 Aplikácia hydrologického modelu v pilotnom povodí v Gruzínsku pre účely protipovodňovej ochrany

2.4 Nákup a inštalácia automatických hydrologických staníc v povodí rieky Alazani v Gruzínsku;

2.5 Študijná cesta odborníkov z gruzínskych partnerských inštitúcií po Slovensku

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Podrobná analýza súčasnej situácie a špecifikácia potrieb v rámci implementácie smernice 2007/60/EÚ o hodnotení a manažmente povodňových rizík

Bola vypracovaná podrobná analýza o stave implementácie smernice 2007/60/EÚ o hodnotení a manažmente povodňových rizík do gruzínskej legislatívy. Išlo hlavne o vyhodnotenie súčasnej legislatívy s prihliadnutím na výsledky a poznatky z predošlých projektov týkajúcich sa implementá-

cie potrieb pre implementáciu smernice 2007/60/EÚ boli spracované vo forme správy (Technická správa 1). Tieto výsledky boli podkladom pre riešenie aktivít 1.2 a 1.3.

Vypracovanie Cestovnej mapy pre harmonizáciu a implementáciu smernice 2007/60/EÚ do gruzínskej legislatívy

Výsledkom riešenia tejto aktivity je „Cestovná mapa pre harmonizáciu a implementáciu Smernice 2007/60/EÚ o hodnotení a manažmente povodňových rizík v Gruzínsku“. Tento dokument pomôže Ministerstvu pre životné prostredie ochranu prírodných zdrojov a iným príslušným inštitúciám zabezpečiť protipovodňovú ochranu a riešiť výnimočné situácie na území Gruzínska. Bude taktiež nápomocný NEA pri postupnom približovaní sa a integrácii s právnymi predpismi EÚ. Pri riešení boli využité skúsenosti slovenských odborníkov so zavedením Smernice 2007/60/EÚ o hodnotení a manažmente povodňových rizík v SR a z medzinárodných projektov.



Terénny prieskum (hydrobiologické parametre), rieka Alazani



Umiestnenie hydrologických staníc, rieka Alazani

cie smerníc EÚ v Gruzínsku. Pri analýze sme úzko spolupracovali s inštitúciami, ktoré sú v súčasnosti zodpovedné za riešenie mimoriadnych situácií, hlavne s Ministerstvom pre ochranu životného prostredia a ochrany prírodných zdrojov v Gruzínsku. Vzhľadom na to, že slovenskí odborníci už niekoľko rokov spolupracujú s gruzínskymi partnermi (najmä z Odboru Hydrometeorológie z National Environmental Agency (NEA)), prebehla spolupráca bez problémov. Výsledky analýzy a špeci-

Vypracovanie návrhu Vyhlášky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na výkon predpovednej povodňovej služby v Gruzínsku

Výsledkom riešenia tejto aktivity bol „Návrh vyhlášky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na výkon predpovednej služby v Gruzínsku“. Pri spracovaní vyhlášky sa vychádzalo predovšetkým z potrieb Gruzínska, zohľadňujúc špecifiká regiónu, z tradície pri riešení výnimočných situácií ako aj zo skúse-



Inštalovaná hydrologická stanica na rieke Alazani a koordinátor projektu Ing. Rončák, CSc.

nosti získane v SR a ďalších krajinách EÚ. Bola opísaná forma a spôsob tvorby a vydávania predpovedí a výstrah a forma komunikácie s relevantnými inštitúciami pre oblasť riešenia výnimočných situácií, vrátane protipovodňovej ochrany.

Stanovenie metodiky pre tvorbu máp povodňového rizika

Výsledkom riešenia tejto aktivity bola „Metodika pre tvorbu máp povodňového ohrozenia pre podmienky Gruzínska“. Pred samotným spracovaním metodiky sa uskutočnila podrobná rešerš existujúcich prístupov v EÚ, hlavne v krajinách s podobným reliéfom ako má Gruzínsko. Metodika je súčasťou Technickej správy 2.

Vypracovanie Návrhu opatrení na ochranu pred povodňami a mapy povodňového ohrozenia v povodí Alazani

Na základe metodiky uvedenej v aktivite 2.1 bol vypracovaný „Návrh opatrení pre ochranu pred povodňami“ a „Geografický informačný systém (GIS) mapy povodňového ohrozenia“ pre pilotné povodie rieky Alazani. Návrh opatrení a GIS mapy budú slúžiť inštitúciami riešiacim výnimočné situácie a tiež regionálnej a lokálnej správe pri plánovaní aktivít v danom území. Mapy sa neskôr môžu použiť aj v poisťovacom procese, ktorý je v súčasnosti v Gruzínsku utlmený. Výsledky tejto aktivity sú uvedené v Technickej správe 2.

Aplikácia hydrologického modelu v pilotnom povodí v Gruzínsku pre účely protipovodňovej ochrany

Hydrologické modely využívajú hydrologické služby pre rôzne účely, ako sú správne umiestnenie siete monitoringu

útvarov povrchovej vody, vodná bilancia, rôzne scenáre pre zmeny povrchového odtoku a tiež pri tvorbe hydrologických predpovedí a výstrah. Preto bola uskutočnená aj kalibrácia a verifikácia hydrologického modelu pre povodie Alazani. V rámci tejto aktivity bolo uskutočnené aj školenie zamestnancov NEA.

Nákup a inštalácia automatických hydrologických staníc v povodí rieky Alazani v Gruzínsku

V rámci tejto aktivity sa uskutočnil podrobný terénny prieskum v povodí Alazani. Potom boli vybrané a inštalované 2 automatické hydrologické stanice.

Študijná cesta odborníkov z gruzínskych partnerských inštitúcií po Slovensku

Päť odborníkov NEA z Gruzínska (partner v projekte) navštívilo Slovenskú republiku v období 19. – 26. máj, 2013. Oboznámili sa s právnym rámcom implementácie smernice 2007/60/EÚ na Slovensku a so systémom tvorby a distribúcie hydrologických predpovedí a výstrah ako súčasti protipovodňovej ochrany v Slovenskej republike.

ZÁVER

Pri riešení projektov v regióne Južný Kaukaz, sa ukazuje ako významný faktor politická situácia v Gruzínsku a celom regióne Kaukazu. V prípade tohto projektu bola politická situácia identifikovaná počas trvania celého projektu ako možný externý faktor, ktorý by mohol predstavovať určité riziko a ovplyvniť implementáciu projektu. No aj po parlamentných voľbách bola politická situácia stabilná a nemala žiadny vplyv na riešenie projektu.

Z technického hľadiska riešenia projektu bolo nevyhnutné aktívne zapojenie expertov partnera a tiež presné rozdelenie úloh a zodpovedností.

Poznatky získané pri riešení projektu:

- zapojiť do riešenia projektu potenciálneho partnera a konečného príjemcu od samotného začiatku, t. j. od návrhu, až po konečné riešenie;
- spolupráca s existujúcimi projektami v regióne vedie k zvýšenej kvalite výsledkov a tiež k vylúčeniu duplicít (v prípade tohto projektu Czechaid, EU, UNDP/GEF);
- pre udržateľnosť výsledkov projektu je potrebné zintenzívniť spoluprácu s ďalšími poskytovateľmi pomoci (na medzinárodnej aj národnej úrovni) a štátnymi orgánmi (relevantné ministerstvá a regionálne samosprávy zodpovedné za protipovodňovú ochranu), aby sa poskytovaná pomoc posilnila a stala viac transparentnejšou. Mala by byť adresnejšia, vzhľadom na požiadavky protipovodňovej ochrany;
- spolupráca s inštitúciami v rámci regiónu Kaukazu (cezhraničná spolupráca) môže prispieť k získaniu financií na zlepšenie situácie v protipovodňovej ochrane;
- takýto typ projektu je možné aplikovať aj v iných krajinách regiónu Kaukazu, resp. Balkánu alebo Východného partnerstva.

LITERATÚRA

- [1] Projekt "Podpora procesu implementácie Smernice 2007/60/EÚ o hodnotení a manažmente povodňových rizík v Gruzínsku", kód projektu SAMRS/2011/06/03, záverečná správa

Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží SR – výsledky monitoringu 2016

Ing. Pavel Hucko, CSc., Ing. Vladimír Roško, Ing. Ladislav Babej, Mgr. Daniela Lenártová

Výskumný ústav vodného hospodárstva

1. ÚVOD

Cieľom systematického sledovania kvality sedimentov má byť identifikácia časových zmien látok prítomných v sedimentoch a zhodnotenie potenciálneho rizika ohrozenia prírodnej rovnováhy vo vodnom ekosystéme. Zmena environmentálnych podmienok, či už prírodných alebo antropogénnych, môže silne ovplyvniť správanie sa toxických prvkov a organických látok, pričom ich synergický účinok môže následne negatívne pôsobiť na celý vodný ekosystém.

Význam riešenia kvalitatívnych vlastností sedimentov podporila aj Európska únia, keď Európsky parlament a Rada vydali 16. decembra 2008 smernicu 2008/105/ES o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky [1].

Pre obdobie rokov 2016 – 2021 bol vypracovaný „Rámcový program monitorovania vôd Slovenska na roky 2016 – 2021“ [2] (ďalej Program monitorovania). Program monitorovania nadväzuje na predchádzajúce rámcové programy monitorovania (2008 – 2010, 2010 – 2015) a bol vypracovaný v súlade s požiadavkami národnej a medzinárodnej legislatívy. Vytvára sa tak dostatočná informačná báza pre splnenie požiadaviek uvedenej legislatívy.

V roku 2016 sa do Programu monitorovania zaradilo sledovanie sedimentov z 23 vodných nádrží [3]. Tým sa Program monitorovania dopĺňa o každoročné sledovanie trendov v sedimentoch vodných nádrží. Za týmto účelom sa odoberá 1 zmiešaná vzorka sedimentov z odberového miesta spravidla lokalizovaného pri priehradnom múre (z vrchných 10 cm vrstvy sedimentov) každej zo sledovaných nádrží.

Cieľom predloženého príspevku je zhodnotenie výsledkov výskytu stopových prvkov v sedimentoch akumulovaných vo vodných nádržiach zaradených do Programu monitorovania na obdobie rokov 2016 – 2021, ktoré boli odobraté v roku 2016.

2. METODIKA RIEŠENIA

2.1. Odbery vzoriek sedimentov

Samotný odber vzoriek sedimentov sa riadil požiadavkami noriem ISO 5667 časť 1, 4, 12, 14 a 15 a Guidance document No. 25 on Chemical monitoring of sediment and biota under the Water Framework Directive [4]. Monitorovanie kvality sedimentov sa vykonávalo v súlade s článkom 3 ods. 2 smernice 2008/105/ES o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky [1] transponovanej do našej právnej úpravy nariadením vlády SR č. 270/2010 Z. z. [5] a vyhláškou Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 418/2010 Z. z., § 4, ods. 5, bod f [6].

Pre odber vzoriek sedimentov sme použili odberové zariadenie CORER 90 od firmy UWITEC (obrázok 1) v súlade s STN EN 5667-12: 2001 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 12: Pokyny na odber dnových sedimentov [7].

Pre účely monitoringu sedimentov vo vodných nádržiach sa odoberala jedna zmiešaná vzorka z miesta lokalizovaného čo najbližšie k priehradnému múru (obvykle na úrovni jeho stredu). Zmiešaná vzorka pre účely monitoringu kvality sedimentov sa vytvorila z 5-tich jednoduchých vzoriek z vrchných 10 cm vrstvy sedimentu, na rozdiel od odberov vykonávaných v minulosti, napr. [8 – 10].

Zoznam sledovaných vodných nádrží (VN) je uvedený v tabuľke 1. V tabuľke je zaradená aj vodná nádrž Kunov, ktorá bola v roku 2016 ešte vypustená.



Obr. 1 Jadrovnicový odoberák UWITEC používaný vo VÚVH

Podľa tejto smernice by mali členské štáty zlepšiť informovanosť a dostupné údaje o zdrojoch prioritných látok a spôsoboch znečisťovania s cieľom identifikovať možnosti cieľných a účinných opatrení. Okrem iného by mali členské štáty podľa potreby a s primeranou frekvenciou monitorovať sediment a biotu a zabezpečiť tak dostatok údajov na vykonanie spoľahlivej analýzy dlhodobého trendu výskytu tých prioritných látok, ktoré majú tendenciu akumulovať sa v sedimente a/alebo v biote.

Tab. 1 Vodné nádrže zahrnuté do monitoringu sedimentov v rokoch 2016 – 2021

Por. číslo	Kód	Názov	Vc (tis. m³)	Plocha (km²)
1	SKA1001	VN Bukovec	23 400	1,020
2	SKB1001	VN Starina	59 900	3,110
3	SKB1002	VN Veľká Domaša	187 500	15,100
4	SKB1003	VN Zemplínska šírava	334 000	30,400
5	SKH1001	VN Ružín	59 000	3,910
6	SKH1002	VN Palcmanská Maša	11 050	0,860
7	SKI1001	VN Málinec	26 621	1,380
8	SKI1002	VN Ľuboreč	3 780	0,730
9	SKI1003	VN Ružiná	14 760	1,760
10	SKM1001	VN Kunov	3 140	0,630
11	SKN1001	VN Nitrianske Rudno	3 730	0,770
12	SKR1001	VN Hriňová	7 380	0,550
13	SKR1002	VN Môľová	3 598	0,700
14	SKS1001	VN Petrovce	2 490	0,625
15	SKS1002	VN Teplý Vrch	5 280	1,050
16	SKS1003	VN Klenovec	8 431	0,650
17	SKV1001	VN Liptovská Mara	360 500	21,600
18	SKV1002	VN Šĺňava	12 500	4,300
19	SKV1003	VN Kráľová	65 470	11,700
20	SKV1004	VN Orava	345 900	35,060
21	SKV1005	VN Turček	10 800	0,500
22	SKV1006	VN Nová Bystrica	32 800	1,880
23	SKV1007	VN Budmerice	2 200	0,720

V_c (celkový objem vodnej nádrže) a plocha podľa ICOLD

Tab. 2. Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží (frakcia ≤ 63 µm)

Vodná nádrž	As	Cd	Cd*	Cr _{celk}	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Jednotka	mg/kg								
Zemplínska šírava	6,06	<0,363	0,182	61,80	29,10	0,095	51,10	19,80	112,00
Starina	8,64	<0,347	0,174	39,30	47,60	0,120	54,80	20,90	132,00
Veľká Domaša	6,65	<0,355	0,178	55,20	39,20	0,109	72,20	19,40	110,00
Bukovec	121,00	2,350	2,350	24,20	39,60	0,729	98,60	98,60	232,00
Ružín	30,40	1,110	1,110	58,00	243,00	4,110	82,60	58,50	443,00
Palcmanská Maša	10,80	0,650	0,650	34,80	53,80	0,538	90,70	39,30	169,00
Nová Bystrica	5,29	< 0,35	0,175	54,30	47,90	0,135	51,80	25,40	129,00
Orava	3,55	< 0,35	0,175	72,70	39,70	0,103	67,30	26,80	141,00
Liptovská Mara	9,82	0,790	0,790	187,00	37,80	0,126	50,20	28,20	150,00
Turček	6,00	0,440	0,440	23,70	25,70	0,162	37,90	33,20	167,00
Hriňová	2,96	< 0,35	0,175	25,70	19,70	0,123	25,10	30,40	147,00
Klenovec	8,24	< 0,34	0,170	41,30	23,70	0,130	48,20	35,80	138,00
Môľová	7,03	<0,35	0,175	34,70	55,10	0,126	184,00	22,90	169,00
Málinec	12,70	< 0,34	0,170	35,20	25,00	0,165	40,60	31,00	165,00
Ružiná	17,60	< 0,34	0,170	36,30	24,50	0,151	26,80	35,80	118,00
Petrovce	4,85	< 0,34	0,170	23,50	7,78	0,057	15,40	10,20	43,20
Ľuboreč	5,65	< 0,35	0,175	23,00	19,90	0,075	21,20	18,30	91,40
Teplý vrch	10,50	< 0,34	0,170	42,30	24,50	0,102	33,40	21,70	99,70
Nitrianske Rudno	8,91	< 0,34	0,170	29,10	22,00	0,117	30,50	42,60	124,00
Budmerice	4,87	< 0,34	0,170	34,10	20,60	0,122	35,60	14,70	85,00
Kráľová	9,26	< 0,34	0,170	43,10	49,20	0,141	62,30	25,20	132,00
Šĺňava	6,99	< 0,34	0,170	46,40	44,50	0,155	51,80	20,40	135,00
Priemer	13,99	1,068	0,376	46,62	42,72	0,350	56,00	30,87	146,92
Minimum	2,96	0,44	0,170	23,00	7,78	0,057	15,40	10,20	43,20
Maximum	121,00	2,35	2,350	187,00	243,00	4,11	184,00	98,60	443,00

*Pre účely grafov Cd-hodnoty menej ako detekčný limit sú pre výpočet brané ako polovica limitu. **Tučne** sú označené maximálne hodnoty a **tučne kurzívou** priemerné hodnoty.

2.2. Spracovanie vzoriek a sledované ukazovatele

Vzorky boli odoberané do dvoch druhov vzorkovník. Zo skla pre stanovenie organických látok a z plastu pre stanovenie stopových anorganických prvkov. Po dobu transportu bola vzorka uchovávaná v autochladničke, resp. v izotermnom boxe.

Vzhľadom k tomu, že na analýzu sa použila iba frakcia sedimentu ≤ 63 µm, bolo potrebné dovezené vzorky následne v laboratóriu spracovať. Vzorky sme sitovali zamokra na síte o veľkosti 63 µm. Presitovanú vzorku sme kvantitatívne preniesli do odstredovacích kyviel a odstredovali pri otáčkach 6 000 RPM po dobu 30 minút. Vzorka bola následne vysušená pri laboratórnej teplote, po vysušení podvrvená v trecej miske na veľmi jemný prášok a v takomto stave odovzdaná do laboratória na ďalšie spracovanie.

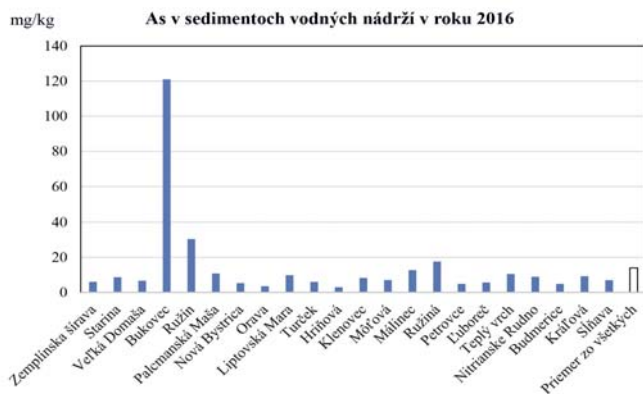
Vo vzorkách sedimentov sa stanovili nasledovné stopové prvky: arzén (As), kadmium (Cd), celkový chróm (Cr_{celk}), meď (Cu), ortuť (Hg), nikel (Ni), olovo (Pb) a zinok (Zn).

3. VÝSLEDKY

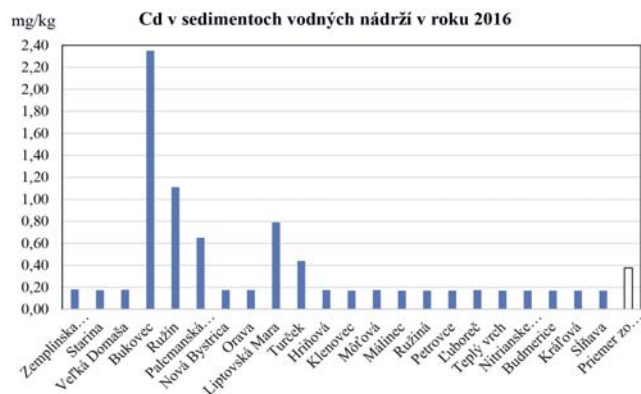
Výsledky stanovenia vybraných stopových prvkov v sedimentoch sledovaných vodných nádrží (VN) vo frakcii ≤ 63 µm sú uvedené v tabuľke 2. Pre každý prvok a všetky nádrže sú ďalšie výsledky znázornené na obrázkoch 2 – 9. Okrem nameraných hodnôt sú na obrázkoch uvedené aj priemerné hodnoty jednotlivých prvkov zo všetkých nádrží. Pre účely grafov sa v prípade kadmia pri výpočte priemernej hodnoty u hodnôt menej ako detekčný limit použila polovica detekčného limitu.

Hodnotenie je uvedené len vo vzťahu k absolútnemu obsahu daného prvku a navzájom sú porovnané zistené výsledky. Dôvodom tohto spôsobu hodnotenia je, že na Slovensku nie sú zatiaľ pre uvedené prvky v sedimentoch stanovené environmentálne normy kvality (ENK). Žiaľ nie je možné získať výsledky porovnať so staršími údajmi, kde sa analyzovali celkové vzorky sedimentov (nie len vrchných 10 cm).

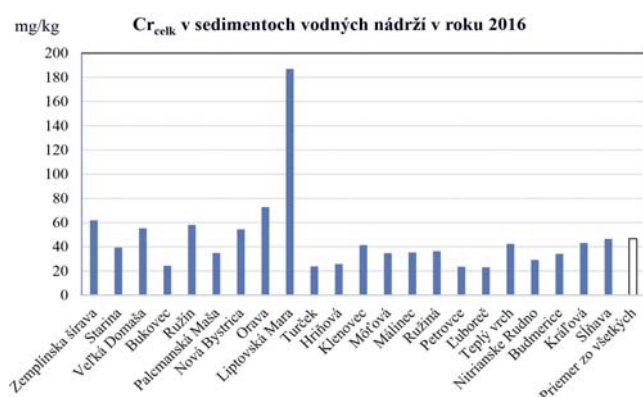
Hodnoty **arzénu** sa vo vzorkách sedimentov v sledovaných vodných nádr-



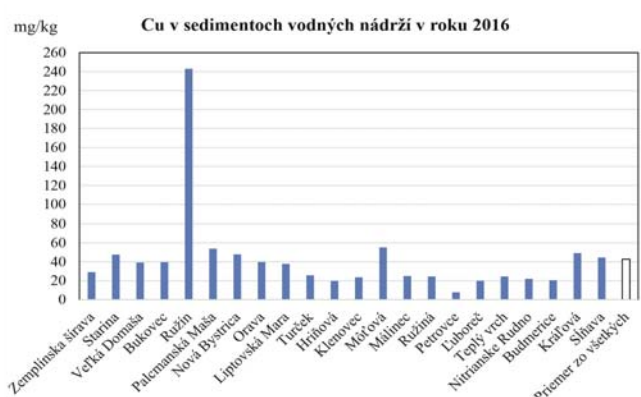
Obr. 2 Hodnoty arzénu v sedimentoch sledovaných vodných nádrží



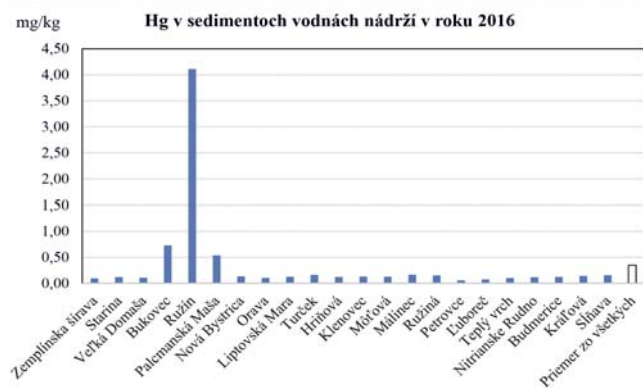
Obr. 3 Hodnoty kadmia v sedimentoch sledovaných vodných nádrží (hodnoty menšie ako detekčný limit sú zobrazené ako polovica detekčného limitu)



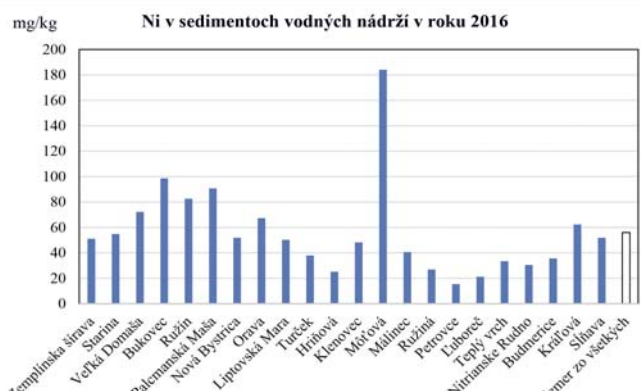
Obr. 4 Hodnoty celkového chrómu v sedimentoch sledovaných vodných nádrží



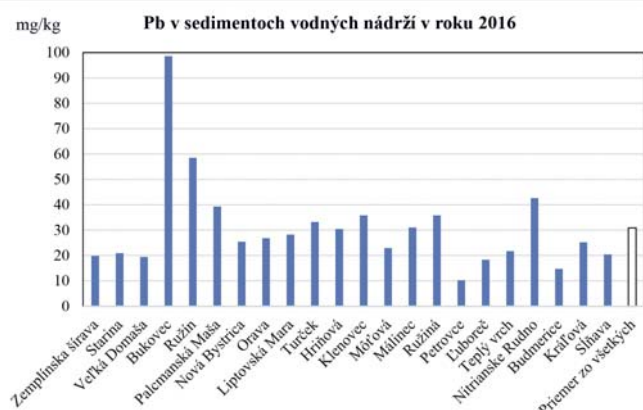
Obr. 5 Hodnoty medi v sedimentoch sledovaných vodných nádrží



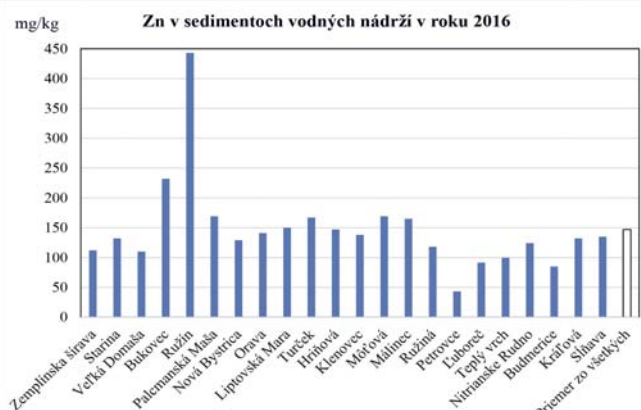
Obr. 6 Hodnoty ortuti v sedimentoch sledovaných vodných nádrží



Obr. 7 Hodnoty niklu v sedimentoch sledovaných vodných nádrží



Obr. 8 Hodnoty olova v sedimentoch sledovaných vodných nádrží



Obr. 9 Hodnoty zinku v sedimentoch sledovaných vodných nádrží

žiaci vyskytovali v rozsahu od 2,96 mg/kg do 121,0 mg/kg s priemernou hodnotou 13,99 mg/kg. Najvyššia hodnota arzénu 121,0 mg/kg bola zistená v sedimente z vodnej nádrže Bukovec. Priemernú hodnotu zo všetkých vodných nádrží prekročil ešte sediment z VN Ružín a Ružiná.

V prípade **kadmia** sa väčšina výsledkov vyskytovala pod detekčným limitom použitej analytickej metódy. Najvyššia hodnota 2,35 mg/kg bola zistená v sedimente z VN Bukovec. Priemernú hodnotu bez zohľadnenia detekčných limitov ešte prekročil sediment z VN Ružín.

Celkový chróm sa v sedimentoch sledovaných vodných nádrží vyskytoval v rozsahu od 23,0 mg/kg do 187,0 mg/kg s priemernou hodnotou 46,62 mg/kg. Maximálna hodnota 187,0 mg/kg bola zistená v sedimente z VN Liptovská Mara. Priemernú hodnotu zo všetkých VN prekročili ešte sedimenty z VN Zemplínska šírava, Veľká Domaša, Ružín, Nová Bystrica a Orava.

Meď sa v sedimentoch sledovaných vodných nádrží vyskytovala v rozsahu od 7,78 mg/kg do 243,0 mg/kg s priemernou hodnotou 42,72 mg/kg. Najvyššia hodnota 243,0 mg/kg bola zistená v sedimente z VN Ružín. Priemernú hodnotu zo všetkých VN prekročili ešte sedimenty z VN Starina, Palcmanová Maša, Nová Bystrica, Môľová, Kráľová a Sláňava.

Ortúť sa v sedimentoch sledovaných VN vyskytovala v rozsahu od 0,057 mg/kg do 4,11 mg/kg s priemernou hodnotou 0,35 mg/kg. Najvyššia hodnota 4,11 mg/kg bola zistená v sedimente z VN Ružín. Priemernú hodnotu zo všetkých VN prekročili ešte sedimenty z VN Bukovec a Palcmanová Maša.

Nikel sa v sedimentoch sledovaných VN vyskytoval v rozsahu od 15,4 mg/kg do 184,0 mg/kg s priemernou hodnotou 56,0 mg/kg. Najvyššia hodnota 184,0 mg/kg bola zistená v sedimente z VN Môľová. Priemernú hodnotu zo všetkých VN prekročili ešte sedimenty z VN Veľká Domaša, Bukovec, Ružín, Palcmanová Maša, Nová Bystrica, Orava a Kráľová.

Olovo sa v sedimentoch sledovaných VN vyskytovalo v rozsahu od 10,2 mg/kg do 98,6 mg/kg s priemernou hodnotou 30,87 mg/kg. Najvyššia hodnota 98,6 mg/kg bola zistená v sedimente z VN Bukovec. Priemernú hodnotu zo všetkých VN prekročili ešte sedimenty z VN Ružín, Palcmanová Maša, Turček, Klenovec, Málinec, Ružiná, a Nitrianske Rudno.

Zinok sa v sedimentoch sledovaných VN vyskytoval v rozsahu od 43,2 mg/kg do 443,0 mg/kg s priemernou hodnotou 146,92 mg/kg. Najvyššia hodnota 443,0 mg/kg bola zistená v sedimente z VN Ružín. Priemernú hodnotu zo všetkých VN

prekročili ešte sedimenty z VN Bukovec, Palcmanová Maša, Liptovská Mara, Turček, Hriňová, Môľová a Málinec.

Z hľadiska výskytu maximálnych hodnôt sme zistili, že maximálne hodnoty sledovaných stopových prvkov boli dosiahnuté u štyroch nádrží, a to VN Bukovec, Ružín, Liptovská Mara a Môľová. V prípade VN Bukovec tri ukazovatele zo sledovaných dosiahli maximálnu hodnotu, jednalo sa o arzén, kadmium a olovo. V prípade VN Ružín sa jednalo o meď, ortuť a zinok. U ďalších dvoch nádrží sa jednalo o jeden ukazovateľ, a to v prípade VN Liptovská Mara celkový chróm a v prípade VN Môľová nikel.

4. ZÁVER

V predloženom príspevku sú vyhodnotené prvé výsledky monitoringu sedimentov akumulovaných vo vybraných vodných nádržiach (z celkovo zaradených 23 nádrží sa v roku 2016 sledovalo 22), zaradených do „Rámcového programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021“ z hľadiska výskytu stopových prvkov pre sledovanie trendov.

Za uvedeným účelom sa odobrala 1 zmiešaná vzorka sedimentov z odberového miesta spravidla pri priehradnom múre (z vrchných 10 cm vrstvy sedimentov) z každej nádrže. Z odobratej vzorky sa odseparovala frakcia $\leq 63 \mu\text{m}$, ktorá sa následne podrobila analýze na obsah stopových prvkov.

Na Slovensku nie sú pre sedimenty stanovené environmentálne normy kvality (ENK). Z uvedeného dôvodu sú výsledky získané v rámci sledovania kvality sedimentov vo vodných nádržiach zhodnotené len k absolútnemu obsahu daného prvku. Výsledky sú navzájom porovnané medzi nádržami.

Pokiaľ hodnotíme výskyt maximálnych hodnôt jednotlivých stopových prvkov zistili sme, že maximálne hodnoty boli dosiahnuté u štyroch nádrží z 22 sledovaných, a to VN Bukovec, Ružín, Liptovská Mara a Môľová. V prípade VN Bukovec tri ukazovatele dosiahli maximálnu hodnotu, jednalo sa o arzén, kadmium a olovo. V prípade VN Ružín sa jednalo o meď, ortuť a zinok. V ďalších dvoch nádržiach sa jednalo o jeden ukazovateľ, a to v prípade VN Liptovská Mara celkový chróm a v prípade VN Môľová nikel.

Foto: autor

Príspevok bol prezentovaný na konferencii s medzinárodnou účasťou „Sedimenty vodných tokov a nádrží 2017“, 17. – 18. 5. 2017 v Bratislave.

Literatúra

- [1] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/105/ES zo 16. decembra 2008 o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky, o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc Rady 82/176/EHS, 83/513/EHS, 84/156/EHS, 84/491/EHS a 86/280/EHS a o zmene a doplnení smernice Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES (Ú. v. EÚ L 348, 24.12.2008, s. 84).
- [2] KOŠOVSKÝ, P. a kol.: Rámcový program monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021. Ministerstvo životného prostredia SR. Bratislava, december 2015.
http://www.vuvh.sk/rsv2/download/02_Dokumenty/26_Ramcovy_program_monitorovania_vod/RPM_2016_2021.pdf
- [3] KOŠOVSKÝ, P. a kol.: DODATOK k Rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021 na rok 2017. Ministerstvo životného prostredia SR. Bratislava, december 2016.
<http://www.vuvh.sk/rsv2/default.aspx?pn=RPMV2PODOD2016>
- [4] Guidance document No: 25 on Chemical monitoring of sediment and biota under the Water Framework Directive. Technical Report – 2010.3991. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2010.
- [5] Nariadenie vlády SR č. 270/2010 Z. z. z 25. mája 2010 o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky.
- [6] Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 418/2010 Z. z. z 14. októbra 2010 o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona uvažda.
- [7] STN EN 5667-12: 2001 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 12: Pokyny na odber dnových sedimentov.
- [8] HUCKO, P.: Hodnotenie environmentálnych vplyvov sedimentov vodných nádrží a možnosti ich riešenia. Záverečná správa. VÚVH Bratislava, 2007.
- [9] HUCKO, P.: Hodnotenie environmentálnych vplyvov sedimentov malých vodných nádrží a možnosti ich riešenia. Záverečná správa. VÚVH Bratislava, 2011.
- [10] HUCKO, P. – JUHÁŠ, M.: Vyhodnotenie vzoriek sedimentov zo zdreže Hrušov. Záverečná správa. VÚVH Bratislava, 2012.



BAKALÁRSKY ŠTUDIJNÝ PROGRAM: VODNÉ STAVBY A VODNÉ HOSPODÁRSTVO

Máš záujem podieľať sa:

- na protipovodňovej ochrane,
- na výstavbe a obnove kanalizácií, verejného vodovodu,
- na využití vodnej energie?

Zaujímajú ťa otázky ako:

- klimatická zmena a jej dôsledky,
- kúpele, aquaparky, termálna voda,
- úprava a revitalizácia vodných tokov,
- hate a vodné cesty,
- priehrady, nádrže, rybníky, poldre?

„Voda je najvýznamnejšou
strategickou surovinou“

◆ JEDINEČNOSŤ

Jediný akreditovaný študijný program svojho druhu na Slovensku s možnosťou absolvovať časť štúdia v zahraničí a získať dvojité titul (double degree).

◆ TRADÍCIA

Ponúkame kvalitné vzdelanie s viac ako **70-ročnou** tradíciou v technickom odbore vodného hospodárstva.

◆ PRESTÍŽ

Neváhaj a príď medzi nás študentov
Stavebnej fakulty STU
Radlinského 11, 810 05 Bratislava
www.svf.stuba.sk

... spoj svoju budúcnosť s kreatívnym zamestnaním



Katedra vodného
hospodárstva krajiny
www.kvhk.sk



Katedra hydrotechniky
www.hydrotechnika.sk



Katedra zdravotného
a environmentálneho inžinierstva
www.kzdi.sk



Katedra geotechniky
www.svf.stuba.sk

MANAŽMENT POVODÍ A EXTRÉMNE HYDROLOGICKÉ JAVY

VYHNE, Hotel Sitno, 10. – 11. októbra 2017

Organizátor konferencie
Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku

Cieľom vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou je nadviazať na päť predošlých konferencií a vytvoriť priestor na prezentovanie najnovších poznatkov v uvedenej oblasti ako aj prispieť k tradícii seriózneho, kompetentného a systematického prístupu k problému povodní a sucha.

Tematické okruhy:

Integrovaný manažment povodí a programy opatrení
aktualizované plány a environmentálne ciele manažmentu povodí, plány manažmentu povodňového rizika, technické a zelené opatrenia

Hydrologické extrémny: modelovanie a predpovedanie
extrémne hydroklimatické javy, sucho a lokálne povodne
Technické opatrenia a zelená infraštruktúra
vplyvy, význam a účinnosť opatrení v manažmente rizík spojených s hydrologickými extrémami (povodne a sucho)

Viac informácií na www.vuvh.sk

Kontaktná osoba: **Mgr. Tatiana Šimková**, tel.: **+421 2 59 343 255**, mobil: **+421 905 590 265**, e-mail: tatiana.simkova@vuvh.sk

10. bienálna konferencia s medzinárodnou účasťou

REKONŠTRUKCIE
stokových sietí a čistiarní odpadových vôd

Podbanské, 16. – 18. október 2017

Ďalšie informácie na: www.vuvh.sk



Ing. Július Kniška – spomienka na významného vodohospodárskeho odborníka

Ing. Tibor Elek

osobné údaje: * 21. 8. 1907 v Žiline, † 1987 v Bratislave, je pochovaný na Ružinovskom cintoríne v Bratislave
vzdelanie: 1926 – 1931 Inžinierske stavitelstvo ČVUT Praha, 1931 akademický titul Ing. ČVUT Praha

Po ukončení vysokoškolského štúdia nastúpil do zamestnania v roku 1931 na Krajský úrad v Bratislave – odbor vodotechnický. V prvých rokoch zamestnania vykonával funkciu štátneho stavebného dozoru na vodohospodárskych stavbách na Východnom Slovensku, neskôr funkciu úradného správcu stavby.

Po zániku krajského zariadenia, výkonnými orgánmi štátu boli odborné oddelenia župných úradov. Na Slovensku vo veciach vodohospodárskych túto činnosť vykonával Župný úrad v Bratislave – vodohospodárske oddelenie s celoštátnou pôsobnosťou, kde bol prednostom.

Jeho prvou a hlavnou úlohou bolo dobudovať ním riadené oddelenie po stránke organizačnej, koncepcnej, koordinačnej a predovšetkým obsadiť voľné miesta po českých úradníkoch, ktorí boli odsunutí zo Slovenska v roku 1938.

Navrhol rezortu Ministerstva hospodárstva zriadiť kurzy a vyškolil pracovníkov pre nižšiu a vyššiu výkonnú službu vodného hospodárstva. Kurzy boli zriadené v rokoch 1940 – 1943 a bolo vyškolených 58 absolventov. Pri zriaďovaní týchto kurzov veľmi aktívne pracoval a aj prednášal predmet úpravy tokov.

Na štátnom majetku Kurinec obnovil melioračnú drenážnu stanicu, aby sa mohlo pokračovať v hydropedologickom prieskume. Melioračný výskum rozšíril o závlahy a vybudoval výskumné závlahové stanice v Čilistove pri Šamoríne, v Topolníkoch, s výparomermi v Lehotě pri Komárne a vo Veselom pri Piešťanoch.

Mal v pláne realizovať i hydrotechnický výskum. Za týmto účelom vybudoval prevádzkovú budovu na Ondavskej ulici č.1 v Bratislave, kde boli umiestnené hydrotechnické a hydropedologické laboratória a administratívne miestnosti. V areáli boli dielne, sklady a garáže.

Má veľkú zásluhu na vybudovaní stavebno-montážnej činnosti pre vlastnú výstavbu vodohospodárskych diel a zariadení, ktoré sa realizovali ako režijné stavby. Ako prvý v stavebníctve zaviedol mechanizáciu zemných prác a presun zemných materiálov nákladnými autami.

Je autorom mnohých návrhov, koncepcií a realizácií v odbore vodohospodárskych diel a zariadení, napr.:

- úpravy rieky Nitry
- úpravy rieky Hrona
- výstavby Šúrskeho kanála
- ochrany termálnej vody úpravou obtokového ramena a stavbou hatí v Piešťanoch
- úpravy Malého Dunaja
- rekonštrukciou ochrany Žitného ostrova proti záplavám a vnútorným vodám
- úpravy rieky Ipľa
- ochrany Záhojskej nížiny, atď.

Bol spoluautorom štúdií ochranných opatrení Žitného ostrova súvisiacich s výstavbou vodného diela Nagymaros.

S veľkým nasadením riadil ochranné a zabezpečovacie práce pri povodniach a práce na odstraňovaní ich následkov. O každej povodni vypracoval obsahlu správu s návrhom uznesenia a predkladal povodňovým komisiám na schválenie.

V prvých povojnových rokoch sa uskutočnila iba v odvetví vodného hospodárstva nová organizácia orgánov štátnej správy. Podľa návrhu Ing. Knišku sa zriadili štátne vodohospodárske stavebné úrady, štátne vodoprávne a štátne technické úrady tvorené podľa povodí riek. Za prednostu týchto úradov v Bratislave bol menovaný Ing. Kniška.

Krajské zriadenie znamenalo sústredenie vodohospodárskej činnosti štátnych orgánov v technických referátoch krajských národných výboroch. Na týchto organizačných zmenách, ako i ďalších reorganizáciách pri dobudovaní odvetvia vodného hospodárstva sa významnou mierou podieľal na príprave, vypracovaní a schválení, až do odchodu na dôchodok. Po odchode na dôchodok pracoval v Západoslovenských vodárňach a kanalizáciách v Bratislave a neskôr vo Výskumnom ústave v Bratislave až do jeho smrti.

Ing. Július Kniška svojou odbornou činnosťou, húževnatou prácou a veľkým elánom prispel významnou mierou k rozvoju vodného hospodárstva na Slovensku.

Na SVŠT externe prednášal predmet „Úprava tokov a hradenie bystrín“. Bol oponentom diplomových prác a členom skúšobnej komisie štátnych záverečných skúšok.

Na Strednej škole stavebnej v Bratislave presadil zaviesť odbor vodného hospodárstva. Zabezpečil externých učiteľov na výučbu odborných predmetov a aj tu prednášal predmet „Úprava tokov a hradenie bystrín“.

Aktívne sa zúčastňoval pri organizovaní konferencií s tematikou vodného hospodárstva. Prispieval do zborníkov (napr. Úpravy vodných tokov; Správa, prevádzka a údržba; Ochrana proti povodiam; Povodeň na Dunaji 1965 atď.)

Bol členom spoločnej technickej komisie pre hraničné úseky rieky Moravy s Rakúskom, rieky Dunaja a Ipľa s Maďarskom.

Jeho vysoko odborná práca bola ocenená viacerými rezortnými vyznamenaniami, čestnými a pochvalnými uznaniami a medailami.

1966 Za zásluhy o výstavbu – štátne vyznamenanie.

1970 Pamätná medaila vlády SSR za dlhoročnú prácu v národných výboroch.

Zaujímavé v jeho profesii bolo, že napriek tomu, ako nečlen strany, aj vtedajší režim ho hodnotil ako vodára číslo jedna na Slovensku. Aj bez straníckej legítimácie.

Informácie o nových STN

Mgr. Daša Borovská

Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

V máji a júni 2017 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN EN ISO 5667-6: 2017 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 6: Pokyny na odber vzoriek z riek a potokov

Vydaním STN EN ISO 5667-6: 2017 sa zrušilo predchádzajúce vydanie tejto normy STN ISO 5667-6: 2007.

Norma vyšla v anglickom jazyku, pripravuje sa jej preklad do slovenského jazyka.

STN EN ISO 10253: 2017 (75 7744) Kvalita vody. Skúška inhibície rastu morských rias *Skeletonema* sp. a *Phaeodactylum tricornutum*

Vydaním STN EN ISO 10253: 2017 sa zrušilo predchádzajúce vydanie tejto normy STN EN ISO 10253: 2006.

Norma vyšla v anglickom jazyku.



Vodárenská nádrž Starina, foto: agentúra Penelopa

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.

• Kapiola 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 43 322

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

Dodávateľ technologických celkov
čistiarní odpadových vôd a úpravní vôd



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 intezifikácie 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.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

