



VODOHOSPODÁRSKY SPRAVODAJCA

3 – 4 / 2025

odborný časopis pre vodné hospodárstvo a životné prostredie

**Minister Taraba:
Ochrana
obnoviteľných zdrojov
je cesta pre našu
budúcnosť**





Vážené čitateľky, čitatelia, vodohospodári,

v rukách držíte už tretie vydanie časopisu od jeho znovuoživenia. Prvýkrát vyšiel pred neuvěřiteľnými 67 rokmi ako stabilná súčasť vodného hospodárstva na Slovensku. Veľmi ma teší, že v tejto tradícii pokračujeme, čo

má pozitívny ohlas aj medzi vami čitateľmi a prispievateľmi.

Poslaním časopisu *Vodohospodársky spravodajca*, ktorý vydáva Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku (ďalej „ZZVH“) je aj naďalej informovať laickú, ale aj odbornú verejnosť, kolegov a priaznivcov o novinkách, zrealizovaných projektoch a úspechoch práce vodohospodárov a odborníkov v oblasti životného prostredia. Preto budem veľmi rád, ak sa jednotlivci či organizácie podelia o výsledky svojej praxe na týchto stranách, čím môžu prispieť k pozitívnej osvete vodného hospodárstva na Slovensku.

Keď spomínam osvetu, práve tá je v súčasnosti veľmi dôležitá – v časoch, keď je ponímanie vodohospodárskeho odvetvia vnímané mylne a záujem študovať a pracovať v tomto odvetví sa dostáva do nelichotivých reálií. Je preto nesmierne dôležité spojiť sily celej vodohospodárskej obce a vyzdvihovať všade, kde je to len možné, nepopierateľnú potrebu a nenahraditeľnosť vodohospodárskych profesií skôr, kým bude neskoro. Nielen neskoro pre nás, resp. vás vodohospodárov, ale pre celú spoločnosť, ktorá je závislá na vode ako takej, na dodávkach pitnej vody, ale aj dodávke elektrickej energie transformovanej z vody, na ochrane obydľí pred veľkou vodou a v neposlednom rade na vode ako zdroja sociálneho a spoločenského vyžitia.

ZZVH sa bude snažiť nielen prostredníctvom časopisu, ale aj sprievodnými aktivitami dostať najmä medzi mladých ľudí, ale aj širokú verejnosť. Na základných a stredných školách vidíme priestor pre prezentovanie vodného hospodárstva, jeho činnosti a budúcnosti. Na verejných fórach a festivaloch sa dokážeme priblížiť ľuďom priamo v regiónoch. Vhodný priestor na diskusie zase vnímame na konferenciách, na ktorých sa plánujeme zúčastňovať alebo ich organizovať.

Aktuálne vydanie časopisu na mesiace marec a apríl, ktoré máte aktuálne pred sebou alebo si ho prezeráte na stránkach združenia, má za cieľ v rôznych kontextoch priblížiť vodohospodársku prax širokej verejnosti. Dňa 22. marca si pripomíname Svetový deň vody, ktorého tohtoročná téma je „Zachráňme ľadovce“, čo by sme si v našich podmienkach mohli prispôbiť na ochranu vôd ako takých. Presne o mesiac neskôr si zase pripomíname Svetový deň Zeme s podtitulom „Naša sila, naša planéta“. Aj na tieto sviatky reflektujú naše odborné príspevky. Ako novinku, ktorá si, ako pevne verím, nájde svoje miesto v časopise, vám prinášame rozhovor. V tomto prípade sme exkluzívne vyspovedali podpredsedu vlády a ministra životného prostredia Tomáša Tarabu. Jednou z tém je aj hydrologické zhodnotenie minulého roka a zhrnutie právnych predpisov.

Záverom mi dovoľte vyjadriť presvedčenie, že každý vodohospodár má právo byť hrdý na svoje povolanie, a ja verím, že aj vďaka vám prispievateľom, čitateľom a šíritelom tohto povedomia to bude pevný základ pre nasledujúce generácie vodohospodárov na Slovensku.

JUDr. Marek Chovan, PhD.,
predseda výkonnej rady Združenia zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku a generálny tajomník služobného úradu Ministerstva životného prostredia SR

Aktuálne vydanie a archív časopisu
nájdete po naskenovaní QR kódu tu:



© Vodohospodársky spravodajca
odborný časopis pre vodné hospodárstvo a životné prostredie / ročník 68

Vydavateľ: Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, IČO: 30 841 721,
tel.: +421 (0)2 59 343 336, www.zzvh.sk

Redakcia: Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, tel.: +421 (0)2 59 343 336,
mobil: +421 918 937 650, e-mail: marian.bocak@vzb.sk

Redakčná rada: Ing. Marián Bocák, Ing. Ingrid Grundová, Ing. Martina Hruzová, Ing. Michal Kirchner, PhD.,
Ing. Danica Lešková, PhD., Ing. Vladimír Novák, Ing. Jana Poórová, PhD.

Dátum vydania: marec 2025

Zodpovedný redaktor: Ing. Marián Bocák

Jazyková redaktorka: Mgr. Lucia Chynoranská

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

Príspevky sú recenzované.

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

Pravidlá písania do Vodohospodárskeho spravodajcu nájdete na www.zzvh.sk

Informácie o spracovávaní osobných údajov, poskytované podľa čl. 13 a 14 Nariadenia, nájdete na stránke www.zzvh.sk

Evidenčné číslo: EV 6271/25/PT

ISSN: 0322-886X



Foto na 1. strane obálky:
Potok Biela voda, Bielovodská dolina
Foto na 4. strane obálky:
Vodná stavba Krpeľany na Váhu
2. a 3. strana obálky: Vodná stavba Klenovec

- 3** Úvodník
Editorial
M. Chovan
- 5** „Budúcnosť vodného hospodárstva je v našich rukách. A ja si to uvedomujem.“
The future of water management is in our hands. And I realise that
M. Bocák
- 8** Stratégia uhlíkovej neutrality a trvalej udržateľnosti podniku
Carbon Neutrality and Business Sustainability Strategy
Ing. Peter Molda
- 11** Strategický význam VN Starina pri zásobovaní východoslovenského regiónu pitnou vodou v kontexte nielen klimatických zmien
The strategic importance of the Starina reservoir in supplying the east Slovakian region with drinking water in the context of not only climate changes
B. Písečná, M. Stančíková, E. Bednárová, I. Mydlová
- 16** Spoplatňovanie užívania vôd a VH služieb v SR
Charging for Water Use and Water Management Services in the Slovak Republic
A. Bujnová
- 20** Zhodnotenie hydrologického roka 2024 v podzemnej vode
Evaluation of the hydrological year 2024 in groundwater
V. Slivová, S. Radič, Z. Paľušová
- 24** Zhodnotenie hydrologického roka 2024 povrchových vôd
Evaluation of the hydrological year 2024 of surface waters
K. Kotríková, L. Blaškovičová, S. Liová, K. Slivková, B. Sičová
- 29** Slovensko odovzdalo štafetu Slovinsku v predsedníctve ICPDR
Slovakia passed the baton to Slovenia v ICPDR Presidency
Kolektív autorov
- 30** Modelovanie škodovosti povodní ako podklad pre optimalizáciu protipovodňových opatrení
Modeling the damage of floods as a basis for the optimization of anti-flood measures
J. Osvald
- 36** Štúdium vodného hospodárstva
Study of water management
Z. Durbáková
- 38** Novinky v slovenských technických normách
News in Slovak technical standards
D. Borovská

„Budúcnosť vodného hospodárstva je v našich rukách. A ja si to uvedomujem.“

Ing. Marián Bocák,
zodpovedný redaktor časopisu Vodohospodársky spravodajca

Titulka predáva. Mohlo by sa zdať, že ide o prázdne slová či falošnú nádej po skúsenostiach z nedávnej doby, keď bolo vodné hospodárstvo na Slovensku na okraji záujmu životného prostredia. Bolo to obdobie, v ktorom si celý svet uvedomoval naliehavosť výstavby nových vodných stavieb pre potreby zabezpečenia vody pre obyvateľov a ochranu miest pred povodňami, zatiaľ čo u nás ich mali v pláne búrať. O tom, že to s prínavratením vážnosti nielen vodnému hospodárstvu myslí vážne, sa porozprávame s podpredsedom vlády SR a ministrom životného prostredia Tomášom Tarabom.

nárokov na ekologickú udržateľnosť. Hovorím to stále: Slovensko, ale aj celá Európska únia musí ísť cestou, ktorá prinesie prosperitu, bohatstvo, konkurencieschopnosť, pozdvihne kvalitu života ľudí, ale nemôže spôsobiť zánik priemyslu a hospodárstva. Iba bohaté krajiny dokážu skutočne ochrániť životné prostredie. Našou hlavnou prioritou je najšť rovnováhu medzi ekonomickým rastom a ochranou životného prostredia. Slovenská ekonomika má obrovský potenciál, najmä v oblastiach ako modernizácia priemyslu, energetika, rozvoj obnoviteľných zdrojov energie a efektívnejšie využívanie vodných zdrojov. To nám pomôže zabezpečiť



Ohlásenie výberu uchádzača na prevádzku štátnej kompy

Pán minister, začneme rovno. Ako hodnotíte slovenské hospodárstvo po takmer roku a pol vo funkcii a aké sú vaše výhľady do budúcnosti?

Slovenské hospodárstvo prešlo v posledných rokoch množstvom výziev, vrátane energetickej krízy a rastúcich

dlhodobu stabilné, bezpečné a finančne výhodné dodávky elektrickej energie.

Keďže je 22. marec venovaný Svetovému dňu vody a tohtoročná téma znie „Zachráňme ľadovce“, ako by sme mohli túto výzvu prispôbiť v slovenských podmienkach

na ochranu vody v krajine, vrátane veľkých vodných stavieb, ktoré by zároveň zabezpečovali aj ďalšie potreby obyvateľov?

Ochrana vody je kľúčová nielen pre obyvateľstvo, ale aj pre poľnohospodárstvo a priemysel. Význam vodohospodárskych stavieb je obzvlášť viditeľný dnes, v čase klimatickej zmeny, keď je naša krajina vystavená obdobiam sucha, ale aj extrémnym lejakom a záplavám. Počas minuloročných septembrových povodní sa opätovne potvrdila mimoriadna dôležitosť vodohospodárskych stavieb, predovšetkým Vodného diela Gabčíkovo, ktoré chceli pred 30 rokmi určité aktivistické skupiny vyhodíť do vzduchu, lebo ho považovali za hrozbu pre životné prostredie. Gabčíkovo nám za tie roky ušetrilo miliardy eur na ochrane majetku, ochránilo aj Maďarsko pred záplavami, vyrába najčistejšiu energiu, zlepšilo medzinárodnú vodnú dopravu. Chcem sa týmto poďakovať a povedať, ako si nesmierne vážim prácu všetkých, ktorí sa podieľali a stále podieľajú na vodohospodárskych činnostiach.

Zachrániť ľadovce je ušľachtilá myšlienka. Ale skúsme v našich podmienkach zachrániť aj to, čo sa na Slovensku budovalo desiatky rokov a čo prinášalo hospodársky, ekonomický, sociálny aj environmentálny význam. Predošlé vlády svojou nekompetentnosťou spôsobili absolútny úpadok vodohospodárstva. SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik, ktorý spravuje vodné toky a zamestnáva 3 000 zamestnancov, nechali finančne aj personálne vykrvacať. Preto som rád, že sa nám za rok podarilo finančne stabilizovať pre Slovensko taký dôležitý podnik a naštartovať investície. Rovnako sme obnovili Poctu vodohospodárom. Tradíciu oceňovania tých, ktorí sa zaslúžili o rozvoj vodohospodárstva na Slovensku.

Nehovorím to ja, ale skúsenosti zo zahraničia, odborná aj akademická obec – sú to práve vodné stavby, nádrže, vodné elektrárne, ale tiež prečerpávacie stanice, ktoré dokážu stabilizovať vodný režim a zároveň poskytovať čistú a obnoviteľnú energiu, čo je kľúčové pre našu energetickú a vodohospodársku sebestačnosť.

Chráňime zdroje podzemných vôd a rovnako zodpovedne chránime aj povrchové vody. Na rozdiel od predošlých vlád, ktoré nám vystavili účet vo forme vyše 1 600 obcí bez kanalizácie, investujeme historicky najviac do projektov samospráv na odkanalizovanie obcí naprieč celým Slovenskom. Z eurofondov máme zakontrahované projekty za takmer 300 mil. eur. Aby budovanie kanalizácií dávalo skutočný ekonomický aj environmentálny zmysel, podporujeme odkanalizovanie ucelených geografických lokalít. V minulom roku sme tak spustili odkanalizovanie Oravy či Malokarpatského regiónu. Z Environmentálneho fondu išlo na odkanalizovanie Oravy vo forme dotácie vyše 25 mil. eur, ďalších vyše 50 mil. eur išlo do ostatných lokalít po celom Slovensku. Chcem všetkých ubezpečiť, že toto je politika obhajovania verejného záujmu



Zahájenie projektu DaReM

a skutočnej ochrany životného prostredia, v ktorej budeme pokračovať.

Výstavba vodohospodárskych projektov môže trvať roky. Aké kroky ste už podnikli a aké máte v pláne?

Potrebuje spriechodniť povoľovacie procesy pre strategické vodohospodárske projekty. Azda najvýznamnejším projektom je inovácia a modernizácia našej najväčšej a najvýkonnejšej hydroelektrárne na Slovensku – Vodnej elektrárne Gabčíkovo. Začiatkom februára tohto roku vládny kabinet rozhodol, že tento projekt bude strategickou investíciou. Modernizáciou má prejsť všetkých osem gabčíkovských turbín. Súčasťou komplexného projektu budú aj ďalšie práce, ktoré zvýšia účinnosť výroby elektriny aj jej celkovú produkciu. Čo je však podstatné, realizáciou strategicko- investície zvýsime bezpečnosť a spoľahlivosť vodnej elektrárne, odstránime technické a morálne opotrebenie turbín a inováciou predĺžime životnosť turbín o ďalších minimálne 30 rokov. Je hanbou a dôkazom nezodpovednosti Budajovho vedenia envirorezortu, že tento medzinárodný tender nedokázal vyhlásiť už pred rokmi.

Rovnako aktívne obnovujeme existujúce vodné diela a zameriavame sa na zlepšenie ich efektivity. V minulom roku sme začali s Oravskou priehradou. Rovnako podporujeme projekty na prehĺbvanie a čistenie koryt riek a efektívne zadržiavanie vody v krajine.

Môžeme teda povedať, že na Slovensku máme nedostatok nových povrchových zdrojov vody?

Nové povrchové zdroje vody sa vytvárajú veľmi pomaly a zároveň rastie spotreba vody. Preto je nevyhnutné sústrediť sa na ochranu existujúcich zásob a efektívnejšie hospodáriť s vodou. Musíme znižovať straty v distribučných systémoch, investovať do čistenia a recyklácie vody a hľadať spôsoby, ako efektívne zadržiavať dažďovú vodu.

V apríli nás čaká Svetový deň Zeme, ktorého tohtoročná téma je „Naša energia. Naša sila.“ Aký je postoj Ministerstva životného prostredia k obnoviteľným zdrojom a ich ochrane?

Naša stratégia spočíva v podpore obnoviteľných zdrojov energie, predovšetkým energie vyrobenej najčistejším spôsobom – z vody. Vodná energia je v našich podmienkach

stabilným a spoľahlivým zdrojom, preto sa zameriavame na modernizáciu existujúcich vodných elektrární, ako je Gabčíkovo a zároveň hľadáme možnosti výstavby nových menších prečerpávacích elektrární, ktoré prispievajú k energetickej sebestačnosti Slovenska, prinesú prosperitu a pozdvihnú život v regiónoch Slovenska.

Vedeli by ste aj konkretizovať, ktorý vodohospodársky projekt by bol v podmienkach Slovenska realizovateľný?

Slovenskí vodohospodári spoločne s odborníkmi a vedcami pripravili v minulosti niekoľko projektov, vrátane prečerpávacej vodnej elektrárne na Ipli – Ďubákovo. Predošlé vlády však zakázali postaviť túto dlhodobu plánovanú prečerpávaciu vodnú elektrárňu. Vzhľadom na to, že Slovensku bola vyplatená platba vo výške niekoľko stoviek miliónov eur z *Plánu obnovy a odolnosti SR*, ktorej súčasťou bola koncepcia vodnej politiky Slovenska, museli by sme tieto peniaze vrátiť, čo by ohrozilo celkové čerpanie *Plánu obnovy a odolnosti SR*, ktorej súčasťou je práve zákaz výstavby prečerpávacej vodnej elektrárne Ipeľ – Ďubákovo. Práve táto bola pripravovaná desiatky rokov. Predošlé vedenie rezortu na čele s Budajom, SaS a ďalšími politickými stranami predošlej vládnej koalície týmto spáchalo ekonomickú sabotáž na Slovensku, pretože celá lokalita Málinec bola pripravovaná aj s priehradou na výstavbu prečerpávacej vodnej elektrárne Ipeľ – Ďubákovo.

nádrž, ako je v tomto prípade už existujúca vodná nádrž Málinec. Preto vychádza ako najrentabilnejší variant práve táto lokalita.

To by však slovenská opozícia musela prestať šíriť nenávisť a klamstvá medzi ľuďmi o vyvlastňovaní, zatápaní či údajných čínskych investoroch, ktorí prídu na Slovensku a zničia všetko, čo im príde pod ruku. Fakt je ten, že netreba zatápať žiadne mestá, žiadne dediny. Áno, bolo by treba odškodniť doslova pár objektov a jedno družstvo. Ak sa samospráva a Banskobystrický samosprávny kraj postaví proti tomu, aby do regiónu prišli miliardy, ktoré na podielových daniach prinesú každoročne veľké peniaze do rozpočtov obcí, ak povie samospráva, že nechce, aby ľudia mali prácu, ale aby tam bola radšej chudoba, je to, samozrejme, ich právo. My však budeme ľuďom na Slovensku aj naďalej vysvetľovať, že prínosy sú v miliardách a pozdvihnú životnú úroveň Slovenska.

Všetky tieto aktivity úzko súvisia s využívaním vodných zdrojov. Ako sa vysporiadame s čoraz častejšími obdobiami sucha?

Zmena klímy spôsobuje čoraz väčšie výkyvy v dostupnosti vody. Preto musíme hľadať spôsoby, ako zadržiavať vodu v krajine prostredníctvom moderných vodohospodárskych opatrení. Patrí sem prehlbovanie koryt riek, odstraňovanie sedimentov a nánosov, ktoré bránia prietoku vody, a budovanie menších vodných nádrží. Dôležité je tiež podporovať efektívne hospodárenie s vodou v poľnohospodárstve a priemysle, aby sme znížili plytvanie a zvýšili udržateľnosť.

Aký je váš názor na výstavbu malých vodných nádrží? Môžu pomôcť lepšie zadržiavať vodu v krajine?

Malé vodné nádrže môžu zohrávať kľúčovú úlohu pri zadržiavaní vody a zmierňovaní rizika sucha. Okrem toho chránia biodiverzitu a môžu slúžiť aj na rekreačné účely, čím podporujú miestny ekosystém a rozvoj turizmu. Ak sú správne navrhnuté, môžu výrazne prispieť k udržateľnému hospodáreniu s vodou.

Na záver, čo by ste chceli odkázať čitateľom, najmä vodohospodárom, ktorí po dlhšej prestávke opäť čítajú náš časopis?

Vodohospodári zohrávajú nezastupiteľnú úlohu pri ochrane našich vodných zdrojov a ich prácu vnímam ako poslanie, no zároveň si uvedomujem,

že v minulosti sa im nedostávalo uznania, ktoré si bezpochyby zaslúžia. Všetkým vodohospodárom chcem poďakovať za ich neúnavné úsilie a uistiť ich, že ministerstvo stojí pri nich a podporuje ich aktivity. Spoločne môžeme dosiahnuť udržateľnejšie hospodárenie s vodou, čo je nevyhnutné pre našu budúcnosť. Čitateľom časopisu prajem veľa inšpirácie a informácií, ktoré im pomôžu v ďalšej práci na ochrane našich vodných zdrojov.



Podpis zmluvy na výrobu a dodanie žeravov na Vodnom diele Gabčíkovo

Sme absolútne otvorení transparentnej a zmyslupnej komunikácii s miestnymi ľuďmi z regiónu aj zástupcami samospráv. Keď sa ľudia vedome a cielene rozhodnú, že prečerpávaciu elektrárňu Málinec nechcú, čím odmietnu rozvoj a s tým súvisiacu prosperitu, budeme presadzovať iné profily a vyberieme, po dohode so starostami, najvhodnejší variant. Spomínané iné profily však, žiaľ, už nie sú tak rentabilné, pretože pri nich neexistuje hotová postavená vodná

Stratégia uhlíkovej neutrality a trvalej udržateľnosti

Ing. Peter Molda,

generálny riaditeľ štátneho podniku VODOHOSPODÁRSKA VÝSTAVBA, š. p.

VODOHOSPODÁRSKA VÝSTAVBA, š. p., (VV, š. p.) ako najväčší výrobca elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov (OZE) na Slovensku si plne uvedomuje záväzky Slovenska v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov a zvyšovania podielu OZE aj naliehavosť plnenia záväzkov, vyplývajúcich z *Európskej zelenej dohody*. VV, š. p., ako rezortná organizácia MŽP SR si je taktiež vedomá svojho významného miesta vo vodnom hospodárstve Slovenska a má zato, že zvýšením svojich ambícií a zintenzívnením podnikových opatrení pre čo najefektívnejšie a najúčelnejšie napĺňanie cieľov *Európskej zelenej dohody* bude prínosná ako na regionálnej a národnej, tak i na celospoločenskej úrovni.

Z tohto dôvodu bola vypracovaná komplexná *Stratégia uhlíkovej neutrality a trvalej udržateľnosti podniku (Stratégia)* ako iniciatíva rozvoja podniku, ktorej cieľom je stanovenie priorít v energetike prostredníctvom zvýšenia efektívnosti a predĺženia životnosti existujúcich vodných elektrární, výstavba nových obnoviteľných zdrojov a optimalizácia prevádzkových činností pre dosiahnutie úplnej uhlíkovej neutrality podniku do roku 2030.

Iniciatíva rozvoja podniku vychádza z ambície Európskej únie z decembra 2019, na ktorej EÚ vytyčila novú stratégiu rastu, tzv. *Európsku zelenú dohodu*, ktorej cieľom v záujme kolektívneho dosiahnutia zámeru uhlíkovej neutrality do roku 2050 je zníženie domácich čistých emisií skleníkových plynov do roku 2030 minimálne o 55 % v porovnaní s úrovňami z roku 1990. *Zelená dohoda* je neoddeliteľnou súčasťou stratégie EÚ na vykonávanie *Agendy 2030 Organizácie Spojených národov*.

Na dosiahnutie cieľov Únia zaviedla balík nariadení tzv. *Fit for 55*, ktorý sa zameriava na to, aby EÚ a členské štáty naplnili požiadavky stanovené v *Európskej zelenej dohode*, aby splnili požiadavky potrebné k transformačným zmenám v hospodárstve, spoločnosti a priemysle, aby urýchlili vystupňovali opatrenia v oblasti klímy a pokračovali v spravodlivom, konkurencieschopnom a ekologickom prechode na klimaticky neutrálne hospodárstvo do roku 2030 a neskôr, v ktorom je podiel OZE v rámci EÚ do roku 2030 stanovený na 40 %.

Cieľom balíkov opatrení je transformovať Úniu na spravodlivú a prosperujúcu spoločnosť s moderným a konkurencieschopným hospodárstvom a efektívne a udržateľne využívajúcu svoje zdroje a zamedziť tak existenčnej hrozbe, ktorú predstavuje zmena klímy pre budúce generácie.

Vzhľadom na dlhodobé smerovanie Európy a Slovenska v oblasti výroby elektrickej energie, potrebu posilnenia energetickej bezpečnosti a sebestačnosti a vývoj trhu komodít a elektrickej energie je *Stratégia klimatickej neutrality a trvalej udržateľnosti pre obdobie 2025 – 2030* v súlade s dobrými

skúsenosťami podniku zameraná na obnoviteľné zdroje energie. Podnik sa nebude zameriavať na rozvoj fosílnych zdrojov alebo iných foriem výroby elektrickej energie z neobnoviteľných zdrojov, pri ktorých dochádza k emisiám skleníkových plynov a iných znečisťujúcich látok do ovzdušia.

Cieľom tejto Stratégie je stanovenie priorít rozvoja podniku v oblasti energetiky, identifikácia nových projektov na výrobu elektriny z OZE a zeleného vodíka a návrh riešenia pre klimatickú neutralitu prevádzky podniku do 2030, čím podnik prispeje k napĺňaniu cieľov Slovenskej republiky v oblasti obnoviteľných zdrojov, klimatickej neutrality a trvalej udržateľnosti. Táto stratégia je výsledkom interných analýz súčasného stavu, možností a realizovateľnosti jednotlivých rozvojových aktivít a projektov, disponibilnej infraštruktúry, environmentálnych a technologických trendov, legislatívy a vývoja trhu.

VÝSTAVBA PREVÁDZKY NA VÝROBU VODÍKA

Jedným zo štyroch pilierov tejto stratégie je výstavba prevádzky na výrobu zeleného vodíka. Vodík vyrobený z obnoviteľných zdrojov elektriny, tzv. zelený vodík podľa *Národnej vodíkovej stratégie Slovenska*, predstavuje perspektívny nosič energie použiteľný ako palivo v sektore dopravy a taktiež môže predstavovať médium pre sezónnu úschovu energie. Zároveň technológia elektrolyzy PEM vďaka svojej vysokej flexibilitě umožňuje poskytovanie dodatočných podporných služieb pre stabilitu prenosovej sústavy na Slovensku. V oblasti dopravy je najvyššia perspektíva využitia vodíka ako paliva v nákladnej, autobusovej a lodnej doprave. Prioritným cieľom výroby zeleného vodíka bude dekarbonizácia lodnej dopravy na Dunaji.

Zvažované sú najmodernejšie technológie na výrobu zeleného vodíka (PEM elektrolyza) v priestoroch vodnej elektrárne v Gabčíkove. Načasovanie a rozsah tejto kapacity na výrobu zeleného vodíka plánujeme v závislosti od očakávaného vývoja technológií, a najmä podľa predpokladanej spotreby tohto perspektívneho paliva budúcnosti, vyrobeného z OZE.

NOVÉ OBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE

Ďalším z pilierov je výstavba nových obnoviteľných zdrojov energie. V súvislosti s plánovaným nárastom výroby elektriny z OZE s tzv. variabilným výkonom, najmä fotovoltických a veterných elektrární, analyzujeme aj možnosti zvýšenia akumulačnej schopnosti a flexibility energetických zdrojov, vrátane inštalácie energetického úložiska.

Prínosy úložiska elektrickej energie:

- optimalizácia predajného diagramu elektriny,



Ilustračný záber na prevádzku pre výrobu vodíka

- optimalizácia odchýlky portfólia výrobných zariadení,
- rozšírená schopnosť poskytovania podporných služieb pre stabilitu prenosovej sústavy.

V súčasnosti sú k dispozícii batériové úložiská, zotrvačníky, zdvihadacie zariadenia a iné „power-to-X“ technológie na úschovu energie. Tieto technológie sú v neustálom vývoji a v budúcnosti môžu zohrať významnú úlohu pri integrácii väčšieho objemu OZE do výrobného mixu. Súčasne je potrebné zvyšovať flexibilitu a akumuláciu schopnosť existujúcich zdrojov, ktorá taktiež môže prispieť k stabilite prenosovej sústavy a optimalizácii výroby a predaja elektriny. Vývoj technológií na ukladanie energie monitorujeme a analyzujeme možnosti ich integrácie do výrobného portfólia podniku. Túto perspektívnu oblasť na skladovanie energie inštaláciou batériového úložiska alebo inej technológie budeme priebežne monitorovať a v prípade priaznivého vývoja trhu a technológií bude predmetom ďalších postupov.

Podnik VV vyrába elektrickú energiu len z OZE a pri samotnej výrobe nedochádza k tvorbe emisií skleníkových plynov. V súčasnosti sú dopravné prostriedky hlavným zdrojom malého množstva emisií skleníkových plynov. Za účelom dosiahnutia uhlíkovej neutrality do roku 2030 podnik stanovil opatrenia na ich minimalizáciu a na zostatok kompenzáciu *Programom výsadby stromov*.

Navrhované činnosti *Plánu klimatickej neutrality prevádzkových činností*:

Optimalizácia emisií z prevádzkových činností úsporou, efektívnym využívaním energie a inováciou technológie:

- zníženie spotreby automobilov, renovácia vozového parku a postupný prechod na vozidlá s nulovými emisiami (ktorého súčasťou budú autonabíjačky pre vlastnú spotrebu),
- náhrada záložných dieselových generátorov za batérie, alebo iné bezemisné technológie,
- zníženie energetickej náročnosti budov zateplením obvodového plášťa a optimalizácia spotreby plynu pri vlastnej výrobe tepla.

Kompenzácia zvyšných emisií prostredníctvom *Programu výsadby stromov*:

- spustenie a riadenie projektu výsadby stromov v spolupráci s partnermi,
- evidencia novovysadených stromov a postupná finalizácia celkového množstva novovysadených stromov

na dosiahnutie klimatickej neutrality podniku v roku 2030. Podporné opatrenia na znižovanie emisií skleníkových plynov:

- podpora environmentálnych projektov na zlepšovanie životného prostredia ukladáním uhlíka do pôdy (sekvestrácia CO₂) a vegetácie (napr. projekty obnovy mokraďí),
- budovanie povedomia zamestnancov o klimaticky neutrálnom podniku a ich zapájanie do nízko-uhlíkovej stratégie podniku, (napr. zvýšenie efektivity využívania kapacity podnikových automobilov, akcie typu „Do práce na bicykli“, preferovanie on-line stretnutí s cieľom zníženia dopytu po cestnej doprave a iné),
- modernizácia osvetľovacej sústavy, inštalácia LED svetelných zdrojov,
- výchovno-vzdelávacie projekty pre deti, mládež a verejnosť v environmentálnej oblasti, zamerané na znižovanie uhlíkovej stopy a zmierňovanie globálneho otepľovania.

Cieľ dosiahnutia klimatickej neutrality prevádzkových činností podniku do roku 2030 bude podľa súčasného trendu s podporou implementácie prijatých opatrení s vysokou pravdepodobnosťou dosiahnutý ešte skôr.

Stratégia podniku VV, s. p., stanovuje ambiciózne, ale realizovateľné ciele zvýšenia výroby elektrickej energie z vybraných OZE a dosiahnutia uhlíkovej neutrality podniku do roku 2030 a je založená na viacerých pilieroch, ktoré využívajú vzájomné synergické efekty existujúcich zdrojov a dostupných pozemkov, existujúcej infraštruktúry a okolitej dopravy, našich skúseností a technologického vývoja a pokroku.

PREČERPÁVACIA VODNÁ ELEKTRÁREŇ MÁLINEC

Okrem cieľov do roku 2030, ktoré vychádzajú zo stratégie podniku reflektuje podnik aj na uznesenie vlády č. 799/2024 zo dňa 18.12.2024 s názvom *Potenciál výstavby prečerpávacích vodných elektrární na Slovensku*, ktorým vláda uložila zabezpečiť prostredníctvom štátneho podniku VV štúdiu realizovateľnosti pre technickú inováciu a modernizáciu vodnej nádrže Málinec prepojením s hornou nádržou pri Detvianskej Hute, a to s cieľom získať riešenie s čo najvyšším hydroenergetickým potenciálom, pričom v prípade, ak by zo štúdie vyplynula realizovateľnosť tohto projektu, zabezpečiť taktiež ďalšie potrebné kroky k realizácii projektu a následnú prevádzku.

Cieľom investičného projektu *PVE Málinec* je vytvorenie sekundárneho hydroenergetického potenciálu existujúcej vodárenskej nádrže Málinec, a to aplikáciou technickej inovácie a modernizácie tejto nádrže prepojením s hornou nádržou pri Detvianskej Hute. Investičný projekt bude pozostávať z výstavby a prevádzky prečerpávacej vodnej elektrárne Málinec. Základným predpokladom investičného projektu je rozšírenie využitia vodného diela – vodnej nádrže v katastrálnom území Málinec, určeného hlavne pre vodárenské účely, o energetické využitie v spojení s novou hornou nádržou Detvianska Huta v katastrálnom území Látky (v miestnej časti Čechánky) a katastrálnom území Cinobaňa. PVE Málinec bude rozdelená na hornú nádrž Detvianska Huta, privádzače,

v smere na Rimavskú Sobotu alebo na trase Horná Ždaňa, resp. Medzibrod. Súčasťou investičného projektu sú aj priamo vyvolané investície na preložkách infraštruktúry, ako aj na novo budovaných obslužných alebo prieskumných stavbách.

Realizácia investičného projektu vyžaduje pred vecnou realizáciou širšiu pripravenosť, najmä existujúcich vodohospodárskych sústav v záujme krytia všetkých vodohospodárskych funkcií z pohľadu zásobovania obyvateľstva pitnou vodou, národohospodárskych záujmov a tiež aj ostatných environmentálnych benefitov na povrchové a podzemné vody, a to kalkuláciou a následným zabezpečením kladnej vodohospodárskej bilancie.



Ilustračný záber na veľkokapacitné batériové úložisko

vodnú elektrárňu a vodárenskú nádrž Málinec. Vybudovaním hornej nádrže Detvianska Huta vznikne sekundárny hydroenergetický potenciál, ktorý prispieje k zvýšeniu energetickej bezpečnosti Slovenska. Súčasťou investičného projektu bude aj inovácia a modernizácia vodárenskej nádrže Málinec pre potreby energetického využitia so zachovaním pôvodných účelov stavby – zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, protipovodňová ochrana a zabezpečenie minimálnych biologických prietokov. Vybudovanie PVE Málinec si vyžaduje podrobnú predprojektovú a projektovú prípravu s vyhodnotením geologicko-tektonickej stavby posudzovaného územia, s hodnotením inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov, posudzovaním vplyvov na životné prostredie, potrebami energetickej sústavy, ako aj vodohospodárskej bilancie vodárenskej sústavy a ďalších analýz a hodnotení. Pre vyvedenie výkonu nového energetického diela bude vybudované vysokonapäťové elektrické vedenie a rozvodňa

Investícia sa bude realizovať v katastrálnych územiach obcí Látky, Cinobaňa a Málinec, na celkovej ploche: 8 328 680 m².

Realizácia investičného projektu, tvorená prípravnými fázami a výstavbou stavebno-technologických celkov, je predpokladaná v období od roku 2025 do roku 2035.

Celková hodnota predpokladaných kapitálových nákladov strategickej hodnoty investície je pri dnešných cenách 1,8 mld. eur bez DPH.

Náklady súvisiace so zabezpečením a realizáciou investičného projektu budú hradené z vlastných zdrojov podniku VODOHOSPODÁRSKA VÝSTAVBA, štátny podnik, bez dopadu na rozpočet verejnej správy, v prípade potreby prostredníctvom externého financovania, zabezpečeného podnikom VV, š. p. Vzhľadom na uvedené možno konštatovať, že projekt nezakladá rozpočtovo nekryté vplyvy na rozpočet verejnej správy.

Strategický význam VN Starina pri zásobovaní východoslovenského regiónu pitnou vodou v kontexte nielen klimatických zmien

Ing. Božena Písečná,
SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik

Ing. Martina Stančíková,
SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik

prof. Ing. Emília Bednárová, PhD.,
Stavebná fakulta STU v Bratislave

Ing. Ingrid Mydlová,
Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a. s.

Abstrakt

Vodárenská nádrž Starina s úpravňou vody v Stakčine bola uvedená do prevádzky v roku 1989. Nádrž s celkovým objemom 56,95 mil. m³ tvorí 34 % objemu všetkých vodárenských nádrží na Slovensku a súčasne je najväčším zdrojom pitnej vody v strednej Európe. Za obdobie 35 rokov a s dodaním takmer 580 miliónov m³ vody dokázalo toto vodné dielo stopercentne plniť náročné požiadavky na množstvo a kvalitu vody pre významnú časť obyvateľov východného Slovenska. Berúc do úvahy tieto fakty, v súčinnosti s evidovanými klimatickými zmenami a vekom vodárenskej nádrže sa do popredia dostáva otázka potreby vybudovania zálohového vodného zdroja. Požiadavka zabezpečenia pitnej vody pre obyvateľov Košického a Prešovského kraja, napríklad v období nevyhnutnej revízie nádrže či opravy, sanácie, prípadne rekonštrukcie funkčných zariadení na našej najväčšej vodárenskej nádrži, ktorá je dominantným zdrojom pitnej vody v tejto oblasti, by nemala ostať nepovšimnutá. Fakt, že výstavba zálohového vodného zdroja, od prieskumu až po uvedenie do prevádzky, trvá minimálne 10 – 15 rokov, je viac než závažný.

ÚVOD

Otázka vývoja spoločnosti a rastu životnej úrovne je úzko spätá s hospodárením s vodou a jej možnými vodárenskými zdrojmi potrebnej kvality a kvantity, ako aj s tým súvisiacou výstavbou potrebných technických opatrení, slúžiacich na zásobovanie vodou. Vzhľadom na rozmanité inžiniersko-geologické, hydrogeologické a hydrologické pomery Slovenska pripadajú do úvahy ako prírodné, tak aj umelé vodné zdroje. Kým v oblasti západného Slovenska je vzhľadom na inžiniersko-geologické pomery reálna požiadavka uspokojovania potrieb výlučne podzemnými vodárenskými zdrojmi, v oblasti stredného, a najmä východného Slovenska je to zložitejšie. Na území východného Slovenska sú príčinou jednak nevhodné inžiniersko-geologické a hydrogeologické pomery v severnej časti územia (flyšové pásmo), ktoré nevytvárajú podmienky pre tvorbu zásob podzemných vôd v podloží, v južnej oblasti (Východoslovenská nížina) je to zase nepríjemná kvalitatívna kondícia (stav) podzemných zdrojov, ktoré sú pod vplyvom v minulosti prevádzkanej poľnohospodárskej praxe „zamorené“ dusičnanmi (obr.1).

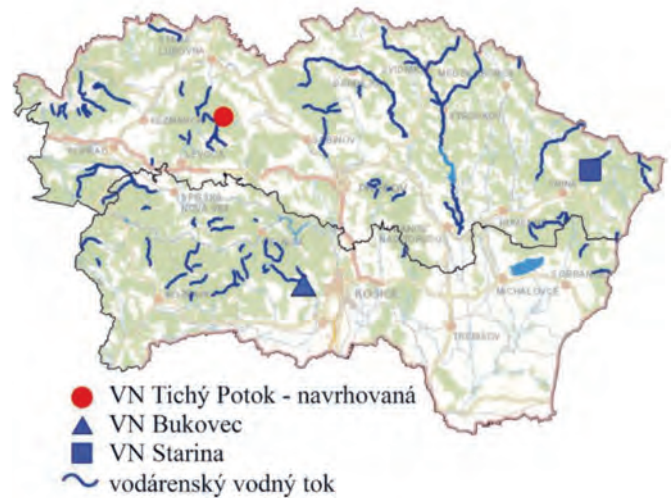
V rámci územia Prešovského a Košického kraja je potreba zásobovania obyvateľstva vodou zabezpečovaná z miestnych zdrojov podzemnej vody a podľa potreby dopĺňaná prívodom vody z povrchových zdrojov, z ktorých najvýznamnejšie sú VN Starina (pre okresy Snina, Humenné, Michalovce, Trebišov, Vranov nad Topľou, Svidník, Stropkov, Prešov a Košice) a VN Bukovec (pre okres Košice a Košice – okolie) (obr.2). V súčasnosti je vodárenská nádrž Starina rozhodujúcim zdrojom pitnej vody v regióne východného Slovenska.

VODNÁ NÁDRŽ STARINA

Východoslovenská vodárenská sústava je najväčším vodárenským systémom vo Východoslovenskom regióne. Hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou sa zabezpečuje z takmer 1 070 vodárenských zdrojov. Nádrž Starina zastáva v rámci tejto vodohospodárskej sústavy (VHS) dominantné postavenie, napr. na zásobovaní obyvateľov mesta Košice a Prešov je to zásobovanie na úrovni cca 35 – 40% [5]. Podiel vody, odobranej z vodárenských nádrží



Obr. 1 Vymedzenie územia s deficitom podzemných vodárenských zdrojov na území východného Slovenska



Obr. 2 Mapa úsekov povrchových vodárenských zdrojov (vodárenských tokov a vodárenských nádrží i potenciálnych) na území Prešovského a Košického kraja

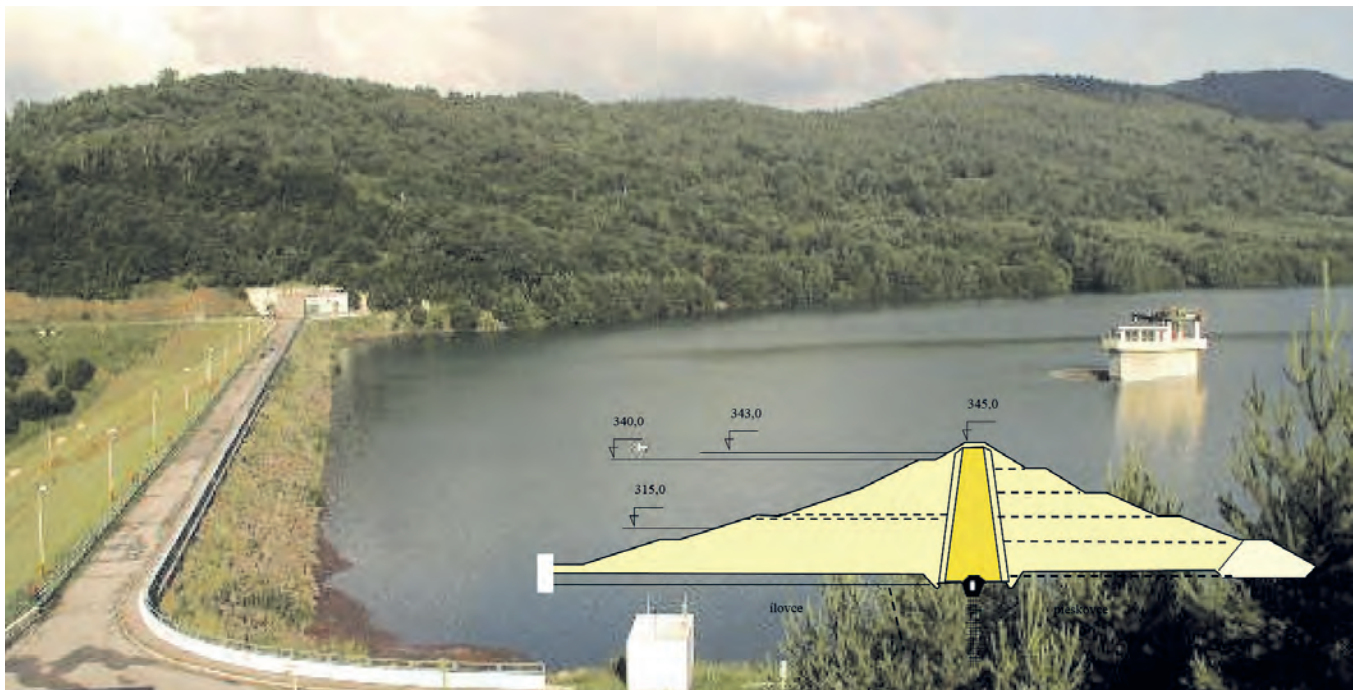
v rámci východoslovenskej vodárenskej sústavy za obdobie roku 2023, predstavuje 26% a z toho VN Starina tvorí 19%.

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA VODNÉHO DIELA

Vodárenská nádrž Starina bola vybudovaná v rokoch 1981 – 1987 v severovýchodnej oblasti Slovenska, na rieke Cirocha. Okrem jej hlavného účelu – vytvorenia povrchového zdroja pitnej vody – prispieva nádrž aj k protipovodňovej ochrane územia pod priehradou, zlepšuje prietoky v Ciroche a v MVE využíva hydroenergetický potenciál. S celkovým objemom 56,95 mil. m³ je Starina najväčšou vodárenskou nádržou nielen

na území Slovenska, ale aj v rámci strednej Európy. Zásobný priestor nádrže je 45,025 mil. m³, ochranný priestor 8,166 mil. m³ a stály priestor má veľkosť 3,759 mil. m³. Požadovaný objem nádrže bol vytvorený prehradením údolia Cirochy v rkm 37,250 zemnou sypanou priehradou so stredovým hlinítm tesnením (obr.3). Jej výška je 50m nad základovú škárou a dĺžka v korune 345m. Orograficky patrí územie, v ktorom bola vytvorená vodárenská nádrž Starina, do Východných Karpát, geologicky do flyšového pásma, poznamenaného výskytom tektonických porúch [1].

Podľa pôvodného zámeru sa mal takto vytvorený povrchový vodárenský zdroj využívať na zásobovanie obyvateľov



Obr. 3 Vodná nádrž Starina a schéma priečného profilu



Podľad na sypanú zemnu hrádzu vodárenskej nádrže Starina

pitnou vodou v okresoch Snina, Humenné, Michalovce, Vranov nad Topľou a Trebišov. V dôsledku havarijného nedostatku pitnej vody v Košiciach, v Prešove a príslušných oblastiach v 80-tych rokoch minulého storočia bolo rozhodnuté dočasne riešiť tento problém výstavbou privádzача z VN Starina.

Dopĺňanie nedostatkov vody v Prešove a Košiciach z vodárenskej nádrže Starina nie je systémovým krokom. Pristúpilo sa k nemu len ako k dočasnému a náhradnému riešeniu v čase, keď bolo treba riešiť akútnu situáciu zásobovania krajinských miest pitnou vodou.

PREVÁDZKA VODÁRENSKÝCH ZARIADENÍ

Úpravňa vody (ÚV) v Stakčine s kapacitou 500 l/s s provizórnym odberom bola uvedená do prevádzky 13.2.1984. Vyrobená voda v množstve 140 l/s bola dodávaná do Stakčina, Sniny a Humenného. Napojenie na definitívny odber surovej vody z nádrže sa uskutočnilo v decembri 1987. S dodávkou vody pre mesto Košice sa začalo v októbri 1988. Druhá úpravňa vody v Stakčine pre ďalších 500 l/s bola dokončená v marci 1993. Ide o najväčšiu úpravňu vody na Slovensku.

Pitná voda vyrábaná v ÚV Stakčine je dopravovaná oceľovým potrubím o priemere 1000mm do okresov: Snina, Humenné, Vranov n/T, Michalovce, Prešov a Košice spolu s ďalšími privádzачami pre Trebišov a smerom na Svidník a Stropkov je dĺžka privádzacieho potrubia cca 214km. Surová voda priteká samospádom z VN Starina cez objekt MVE. Po dvojstupňovej úprave gravitačne priteká upravená voda

z úpravne až do ČS Hanušovce, kde je prečerpávaná do vodojemu Medzianky. Súčasťou Východoslovenskej vodárenskej sústavy sú aj vodojemy v Humennom, Vranove, Medziankach, Ruskove, Košiciach a v Prešove [3]. Od zahájenia prevádzky ÚV Stakčine, t. j. od decembra 1987 až do konca roku 2023, bolo pre odberateľov z nádrže Starina dodaných takmer 580 miliónov m³ vody, čo je cca trinásťnásobok jej zásobného objemu.

Sumárne technicky je vybudovaná kapacita zdrojov vody vo Východoslovenskej vodárenskej sústave (VVS) v súčasnosti 4 350 – 4 500 l/s. V rámci nej sú vodárenské nádrže Bukovec a Starina objemovo najstabilnejšie zdroje pitnej vody. Ich podiel predstavuje 37% z celkových vybudovaných kapacít vodárenských zdrojov predmetnej sústavy.

Európsky priemer napojenosti na verejný vodovod s kvalitnou pitnou vodou je 95%; slovenský priemer je 85% a vo východoslovenskom regióne je to len 77,7% [5].

V roku 1996 vydala vláda SR uznesenie, ktoré definuje vyradenie rizikových vodárenských zdrojov, určené do roku 2030 i na území východného Slovenska sumárne s kapacitou 1 206 l/s, čo je viac ako 25% ich súčasnej kapacity. Preto je nevyhnutné hľadať alternatívny vodárenský zdroj, ktorý vykryje nielen tento deficit, ale i deficit vyplývajúci z klimatických zmien, ktoré ľudstvo, nevyimajúc SR, môže v najbližšej budúcnosti očakávať.

Skúsenosti s neregulovateľnými zdrojmi (pramene, studne), poznamenanými v posledných rokoch klimatickými zmenami – teplom a suchom, vyvolávajú potrebu hromadného zásobovania obyvateľstva pitnou vodou, spravidla povrchovými zdrojmi (odbermi z vodárenských tokov a vodárenských nádrží). Obdobne hodnotí tento stav

i prevádzkovateľ vodárenskej sústavy, ktorý deklaruje, že po ukončení suchej periódy je návrat neregulovateľných vodárenských zdrojov do „normálneho“ režimu dlhodobý, niekoľkomesačný. V Smernom vodohospodárskom pláne (1975) bola ako hlavný zdroj pitnej vody pre Košice a Prešov považovaná vodárenská nádrž Tichý Potok. Využitie VN Starina malo byť (a mali by sme to aj v súčasnosti vnímať rovnako) len dočasným riešením, a to v kontexte komplikovaného dopravného systému, ktorý je náročný na energiu, s následnou uhlíkovou stopou a premietaním nákladov na dopravu do konečnej ceny vody. Budovanie záložného, rovnako spoľahlivého zdroja obdobnej kapacity, je naliehavé aj z pohľadu neočakávaných strojno-technologických porúch, pre prípad možného výpadku nádrže (zhoršenia kvality vody) a v neposlednom rade i v súvislosti s klimatickými zmenami, ktoré nevyhnutne nabádajú k potrebe riešenia tejto situácie.

PREČO VODNÉ DIELO TICHÝ POTOK?

V súvislosti s potrebou zabezpečiť dostatočné vodárenské zdroje pre predpokladaný rast spotreby vody pre okresy Prešov, Sabinov, Košice a Košice – okolie boli v minulosti navrhované a posudzované štyri lokality vodárenských nádrží – Tichý Potok, Škapová, Lukov a Nižná Jablonka. Posudzované bolo tiež riešenie mnohopočetnými prehrádkami v oblasti Levočských vrchov. Výsledkom porovnania a posudzovania uvedených alternatív možnosti budovania vodárenských nádrží pre riešenie krytia deficitu pitnej vody v posudzovanej oblasti, predovšetkým v oblasti Prešova a Košíc, sa ako najvhodnejšia javila alternatíva – VN Tichý Potok.

Z hľadiska energetickej náročnosti na dopravu od vodárenského zdroja ku konzumentovi je logicky uprednostňované situovanie vodárenského zdroja nad konzumentom, čo je aspekt nielen ekonomický, ale i ekologický. VD Tichý Potok na Toryse s nadmorskou výškou nad 550,00 m n. m. predstavuje vo vzťahu k aglomeráciám Košice (211,00 m n. m.) a Prešov (260,00 m n. m.) optimálne situovanie umelého vodárenského zdroja (obr. 4).

Okrem zásobnej funkcie môže toto vodné dielo prispieť k vylepšovaniu prietokov Torysy v málo-vodných obdobiach a, naopak, k ochrane pred povodňami v období výskytu abnormálnych prietokov, nevynímajúc využitie hydroenergetického potenciálu v MVE.

Pri výbere lokality umelých vodných zdrojov – vodárenských nádrží – sa prihliada nielen na ich kvantitatívne ukazovatele, ale aj na ich kvalitu. Kvalita vody vodárenskej nádrže je popri samotnej kvalite pritekajúcej vody závislá tiež na ďalších charakteristikách prírodného prostredia, ako sú morfológia územia, nadmorská výška i orientácia nádržného priestoru (vzhľadom na svetové strany) atď. Výber situovania vodárenskej nádrže ďalej ovplyvňuje charakter znečistenia a miera biologického

oživenia prítoku do nádrže, potenciálna možnosť znečistenia prírodnými zdrojmi (napr. humínmi, zákalmi atď.) a antropogénnou činnosťou ovplyvneného prostredia.

Zelinka, M., 1985 [2] rozvádza skôr naznačené hladiská do kvantitatívno-kvalitatívnych kritérií. Tieto kritériá sú ilustrované na vodárenskej nádrži Tichý Potok na Toryse a vykazujú tieto hodnoty:

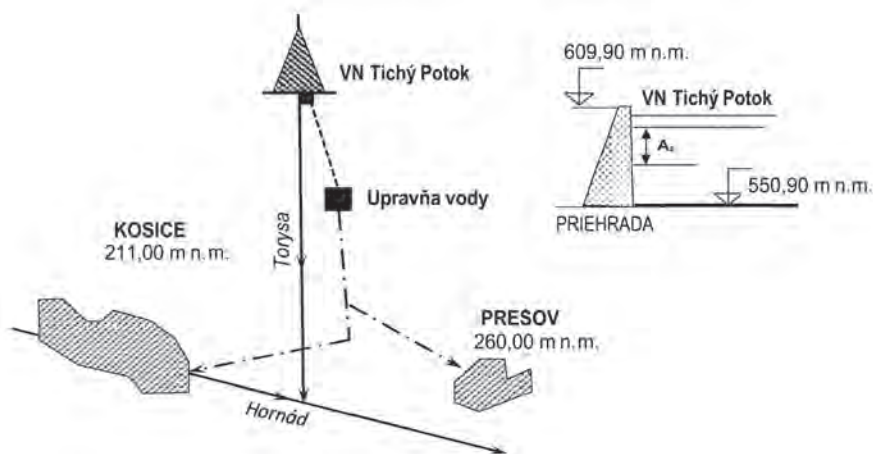
- 1 – nadmorská výška maximálnej hladiny zásobného priestoru (A_z) – $H_{max} = 500 - 700$ m n. m. (609,90 m n. m. – úroveň koruny priehrady),
- 2 – orientácia nádrže je Z – V, uzavreté údolie,
- 3 – maximálna hĺbka vody v nádrži (H_{max}) 57,0 m,
- 4 – priemerná hĺbka vody v nádrži (H_{priem}) 32,0 m,
- 5 – pozdĺžny profil a jeho vplyv na kvalitu vody – $R/K = 0,5$, $L < 6$ km, resp. prechodný typ, $L < 4$ km,
- 6 – kvalita (akosf) pritekajúcej vody do nádrže (vzhľadom na chýbajúce podklady sa toto posudzovanie neuvádza),
- 7 – čas zdržania, resp. výmeny vody, definovaný pomerom: $T = Vc / \Sigma Q_n$ (dni), kde Vc – celkový objem nádrže, Q_n – denný odtok (odber z nádrže), pri $Vc = 22,4 \cdot 10^6$ m³ a $Q_n = 1,01$ m³ je $T = 256,6$ dni.

Pri použití týchto kritérií má VN Tichý Potok mimoriadne priaznivé hodnotenie. Skôr uvedené kritériá však nepostihujú jeden vážny ekologický, ale i ekonomický aspekt, a to minimum energetickej náročnosti dopravy vody od zdroja ku konzumentovi.

Z ekonomického hľadiska je dôležitá aj skutočnosť, že časť vodárenského diela VN Tichý Potok je už vybudovaná – privádač vody z úpravne vody pri VN Tichý Potok do Prešova.

Okrem toho spĺňa vodárenská nádrž Tichý potok ako jediná všetky požadované kritériá veľkokapacitného zdroja pitnej vody pre Prešov a Košice:

1. možnosť gravitačnej dodávky vody do Prešova a Košíc,
2. nízka osídlenosť územia v povodí nádrže z titulu dlhoročnej existencie VVP Javorina,
3. vysoká výdatnosť prietoku Torysy ($Q_a = 1,00$ m³/s),
4. dobrá kvalita vody v Toryse, vhodná pre vodárenské využitie,



Obr. 4 Situovanie nádrže Tichý Potok vo vzťahu ku konzumentom



Vodárenská nádrž Starina pri Stakčine

5. vhodné geologické a morfológické podmienky pre budovanie priehrady,
6. dostatočná nadmorská výška (nad 550 m. n. m.), ktorá nedáva predpoklad tvorby vodného kvetu v nádrži,
7. možnosť využitia jestvujúcej úpravne vody v Brezovici (po rekonštrukcii) a jestvujúceho potrubia z úpravne do Prešova,
8. možnosť vytvorenia ochranných pásiem bez presídlenia obyvateľov.

Vodárenská nádrž Tichý Potok mala byť podľa *Smerného vodohospodárskeho plánu* vybudovaná do roku 1985 a mala slúžiť na zásobovanie vodovodov v okresoch Prešov a Košice. V dôsledku meškania jej výstavby a nedostatku kapacít zdrojov vody v osemdesiatych rokoch bol do tejto oblasti vybudovaný privod z VN Starina s dotáciou ako tzv. prechodné riešenie. Po roku 1990 charakterizoval vývoj pokles spotreby vody najmä ako dôsledok znižovania priemyselnej výroby, ale aj rastu ceny vody, a tak sa aj tlak na rozširovanie vodárenských zdrojov znížil. Deficit vody v oblasti aj pri poklese spotreby sa opätovne prejavil pred rokom 2000.

ZÁVER

Do roku 2060 možno očakávať významné deficity zdrojov vody voči potrebám vo všetkých čiastkových povodiach Slovenska. Pre ďalší rozvoj regiónu východného Slovenska je výstavba nového zdroja pitnej vody nevyhnutná, keďže s výnimkou mesta Košice podiel zásobovaných obyvateľov vo všetkých dotknutých okresoch výrazne zaostáva za celoslovenským priemerom a patrí k hlboko podpriemerným.

Literatúra:

- [1] Bednárová, E. a kol.: *Priehradné staviteľstvo na Slovensku. Originality – mŕnky – zaujímavosti*. Bratislava, Kuskus 2010, 207 s. ISBN 978-80-970428-0-6, 2010.
- [2] *Zborník zo seminára „Možnosti zabezpečenia pitnej vody z oblasti hornej Torysy“*. Košice 1995/6.
- [3] *Starina – vodárenská nádrž účelová publikácia Povodia Bodrogu a Hornádu*, Košice, 1993.

V súčasnosti využívané zdroje vody v tejto oblasti sú napriek riešeniu zásobovania z VN Starina občas preťažované, čo spôsobuje zlý stav útvarov podzemných vôd z hľadiska ich kvantity. V zásade sú vo vodných rokoch preferované odbery z neregulovateľných podzemných zdrojov a v málovodných rokoch stúpajú odbery z povrchových vodárenských zdrojov, čo by malo platiť aj pre budúcnosť.

Vodné dielo je potrebné hodnotiť komplexne z pohľadu jeho účinkov aj na protipovodňovú ochranu, výrobu obnoviteľnej elektrickej energie, rybárstvo, rekreáciu, plavbu, ochranu pred klimatickou zmenou a v neposlednom rade aj z hľadiska ekologizácie krajiny prostredníctvom zabezpečovania prietokov v obdobiach nízkych prirodzených vodností tokov. Výstavba rozhodujúcich nádrží však po zvážení klimatickej zmeny vyplýva aj z potreby zabezpečiť plynulú dodávku vody pre obyvateľstvo, hospodársky sektor a potravinovú bezpečnosť. Dodávku vody nie je možné kryť tzv. „zelenými opatreniami“ [4].

Faktom je, že výstavba nového vodného diela trvá cca 15 rokov. Z dnešného pohľadu je to rok 2039, keď bude mať VS Starina 50 rokov, teda najvyšší čas na komplexnú revíziu nádrže, nevyhnutnú rekonštrukciu funkčných objektov a technologických zariadení. Medzičasom nemožno vylúčiť iné nepredvídané okolnosti, obmedzujúce spoľahlivosť tohto dominantného vodárenského zdroja. V kontexte s evidovanými klimatickými zmenami je otázka riešenia ďalšieho vodárenského zdroja v rámci východoslovenskej VHS nanajvyššou aktuálnou.

- [4] *VÚVH, Výhľadová VHB množstva a kvality povrchovej vody k dlhodobému časovému horizontu (vrátane prehodnotenia výhľadových VN)*, 2014.
- [5] *Zborník z konferencie Priehradné dni 2014: Zásobovanie východoslovenského regiónu pitnou vodou a možnosti riešenia krytia jej deficitu*.

Spoplatňovanie užívania vôd a vodohospodárskych služieb v Slovenskej republike

Ing. Alena Bujnová,
špecialista v odbore vodného hospodárstva

Voda ako jedna z troch základných zložiek životného prostredia (vzduch, voda, pôda) je nevyhnutnou podmienkou existencie života na zemi, ale aj udržania a budúceho rozvoja každého odvetvia národného hospodárstva. Spoločnosť však na strategický význam vody popri riešení iných „naliehavejších“ problémov často, žiaľ, zabúda.

poskytované automaticky a hlavne zadarmo. Tento všeobecne zaužívaný, a najmä populárny prístup však postupne vedie k zhoršovaniu, ba dokonca až k degradácii stavu vodných zdrojov a vodohospodárskych služieb v dôsledku nedostatku stimulov na ich ochranu, udržiavanie a nepochopenia ich fungovania či významu pre spoločnosť. V mnohých ohľa-



Vodná elektrárň Žilina s Hafovými poľami

Všeobecne platí, že zdroje vody, resp. ich regulácia, odber a užívanie vôd, sú ekosystémovými službami, ktoré majú vlastnosti typické pre „verejné tovary“. Väčšina týchto služieb je vnímaná ako služba bez trhovej hodnoty, resp. len s veľmi malou trhovou hodnotou, a tradične sa pokladá za služby

doch je hodnota týchto životne dôležitých služieb nevyčísliteľná. Problémom je, že práve nevyčísliteľná hodnota sa príliš často interpretuje ako „nulová“, a to aj v kalkuláciách, ktoré ovplyvňujú rozhodovacie procesy na rôznych úrovniach riadenia spoločnosti.



Liptovský Hrádok – oprava prahu na zaústení rieky Belá

Základným predpokladom ochrany vôd, udržateľnosti vodných zdrojov, starostlivosti o vodné toky a súvisiace vodné stavby vo vlastníctve štátu, ale aj predpokladom na to, aby vodohospodári mohli kontinuálne, v celom rozsahu a v potrebnej kvalite zabezpečovať všetky služby, vrátane ochrany pred povodňami, je systémové, spravodlivé a motivujúce spoplatňovanie užívania vôd. To znamená spoplatňovanie zohľadňujúce všetky súvisiace oprávnené náklady, vrátane hodnoty a významu vody pre spoločnosť.

Platby za vodohospodárske služby sa členia na regulované a neregulované vodohospodárske služby. Regulované vodohospodárske služby znamenajú zabezpečovanie podmienok na odbery povrchovej vody na rôzne účely jej užívania, odbery energetickej vody na výrobu elektrickej energie a zabezpečovanie hydroenergetického potenciálu vodných tokov (HEP VT). Platby za tieto služby sa určujú súčinom ceny, schválenej alebo určenej Úradom pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO), a množstva odobratej vody alebo využívaného HEP VT. Keďže regulované ceny zohľadňujú ekonomicky

oprávnené náklady vynaložené na zabezpečovanie regulovaných služieb, tržby z týchto služieb (v závislosti od hydrologických podmienok v danom roku) v zásade pokrývajú nevyhnutné náklady na zabezpečovanie týchto služieb. Iná situácia je v prípade spoplatňovania neregulovaných vodohospodárskych služieb.

Platby za neregulované vodohospodárske služby, ku ktorým patrí zabezpečovanie podmienok pre vnútrozemskú vodnú plavbu, protipovodňovú ochranu a odbery vôd na zavlažovanie poľnohospodárskej pôdy vo výške vynaložených oprávnených nákladov v predchádzajúcom roku, uhrádza podľa zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o vodách“) štát. Štát ale tieto platby dlhodobo neposkytuje správcovi vodohospodárskych významných vodných tokov, ktorým je SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik, (SVP, š. p.), v požadovanej, resp. oprávnenej výške, čím tomuto podniku

od roku 2010 vznikol už takmer štyristo miliónový prevádzkový dlh. Investičný dlh v súčasnosti predstavuje viac ako jednu miliardu eur.

Z uvedených dôvodov si súčasné financovanie vodného hospodárstva vyžaduje zásadnú systémovú zmenu, ktorú slovenskí vodohospodári presadzujú už niekoľko rokov prostredníctvom predkladaných alternatívnych riešení nápravných opatrení a návrhov na zmeny legislatívnych predpisov v oblasti spoplatňovania vôd na Slovensku.

Systémový a efektívny princíp spoplatňovania vôd by mal byť založený na princípoch:

- spravodlivosti – platí každý, kto používa vodu, a to bez neodôvodnených výnimiek a úľav zo spoplatňovania, nakoľko sú nemotivačným a diskriminačným prvkom v spoplatňovaní vôd pre ostatných užívateľov,
- adresnosti – ten, kto službu užíva, platí platbu, resp. poplatok, podľa spôsobu a účelu využívania vôd a podľa skutočného odobratého množstva vody bez krížových dotácií; rovnako by to malo platiť aj pre zabezpečovanie plavby na vodných cestách, zabezpečovanie odberov vôd na zavlažovanie poľnohospodárskej pôdy alebo odberov podzemných vôd na tepelné využívanie,
- krytia všetkých súvisiacich oprávnených nákladov vynakladaných na zabezpečovanie vodohospodárskych služieb a na starostlivosť o vodohospodársky majetok,
- zohľadnenia hodnoty a významu vody pre spoločnosť,
- prednostného určenia podzemnej vody na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou,
- stanovenia výšky sadzieb za odber podzemnej vody pre dva základné druhy užívania vôd, a to na zásobovanie obyvateľov pitnou vodou a na ostatné účely,
- ochrany a udržateľnosti podzemných zdrojov vody – sadzba za odber podzemnej vody na ostatné účely užívania vôd by mala byť vyššia ako cena za odber povrchovej vody; rozdiel medzi sadzbou a cenou sa však stále zväčšuje v neprospech podzemných zdrojov vody, čo má za následok, že odberatelia uprednostňujú odbery vody z podzemných zdrojov aj na účely, kde by bolo vhodnejšie využívať povrchovú vodu; tento stav vedie k nadmernému užívaniu podzemnej vody a často až k drancovaniu vzácnych zdrojov podzemnej vody.

Z dôvodu zmiernenia negatívnych finančných dopadov na užívateľov vôd je komplexná implementácia takéhoto modelu spoplatňovania vôd možná iba postupnými krokmi v dlhšom časovom období. Avšak odsúvanie riešenia spoplatňovania užívania vôd vedie nielen k zhoršovaniu technického stavu vodohospodárskeho majetku, ale aj k neefektívnemu nakladaniu s verejnými zdrojmi s dopadom na nadmerné zaťažovanie štátneho rozpočtu.

Príkladom pozitívnych prínosov navrhovaných zmien financovania vodného hospodárstva je nedávno uskutočnená zmena legislatívnych predpisov, v dôsledku ktorej boli presmerované výnosy z poplatkov za užívanie vôd, t. j. za odbery podzemných vôd a z poplatkov za vypúšťanie znečistenia odpadovými vodami do povrchových vôd zo zdrojov Environmentálneho fondu do zdrojov správcu vodohospodárskych významných vodných tokov, t. j. do SVP, š. p., na ne-regulované vodohospodárske služby. Od 1. januára 2024 je

tak SVP, š. p., príjemcom týchto poplatkov vo výške cca 12,5 mil. eur, čím sa súčasne o rovnakú výšku znížili nároky na krytie nákladov zo štátneho rozpočtu. Spolu s realizáciou tohto opatrenia bolo na základe stanoviska Ministerstva financií Slovenskej republiky (MF SR) zavedené uplatňovanie dane z pridanej hodnoty (DPH) z poplatkov za odbery podzemných vôd na všetky účely užívania vôd. MF SR na základe posúdenia zásad a podmienok predmetných činností z hľadiska potreby uplatňovania DPH, ako aj na základe neformálnych konzultácií so zástupcami Európskej komisie vo svojom stanovisku skonštatovalo, že ide o činnosť, ktorá je ekonomickou činnosťou, a teda predmetom dane podľa zákona o DPH.

Ďalšími navrhovanými opatreniami na zlepšenie financovania vodného hospodárstva sú zmena množstevných limitných hodnôt pre spoplatňovanie užívania vôd a zmena sadzieb poplatkov za odbery podzemnej vody na rôzne účely jej užívania na úroveň dlhodobo uplatňovanú v Českej republike.

Platby, resp. poplatky, podľa zákona o vodách je povinný platiť ten, kto užíva povrchové alebo podzemné vody v množstve nad 15 000 m³ ročne alebo 1 250 m³ mesačne; na zavlažovanie poľnohospodárskej pôdy v množstve nad 50 000 m³ ročne. Poplatky za vypúšťanie odpadových vôd platí ten, kto vypúšťa odpadové vody alebo osobitné vody do povrchových vôd alebo podzemných vôd v množstve nad 10 000 m³ za kalendárny rok alebo nad 1 000 m³ za mesiac a prekročí ustanovené limitné hodnoty znečistenia v príslušnom ukazovateli znečistenia; a ten, kto vypúšťa geotermálne vody do povrchových vôd v množstve nad 10 000 m³ za kalendárny rok alebo nad 1 000 m³ za mesiac. Uvedené množstevné limitné hodnoty pre spoplatnenie sa navrhujú zmeniť tak, aby boli spoplatňované všetky odbery nad 6 000 m³ za kalendárny rok alebo nad 500 m³ za mesiac, a to rovnako pre platby za odbery povrchových vôd z vodných tokov, poplatky za odbery podzemných vôd a poplatky za vypúšťanie odpadových vôd. Podrobnou dopadovou analýzou bolo zistené, že v prípade množstevných limitných hodnôt pre spoplatnenie užívania vôd pod úroveň 6 000 m³ za kalendárny rok alebo pod 500 m³ za mesiac by výnosy z týchto platieb a poplatkov nepredstavovali žiaden finančný prínos v porovnaní so zvýšenými nákladmi na administratívnu činnosť. Takéto spoplatňovanie by bolo neefektívne.

Podľa údajov zo *Súhrnnej evidencie o vodách* (zdroj: SHMU) sa zmena dotkne viac ako 550 odberateľov povrchových a podzemných vôd a producentov odpadových vôd (treba počítať s istou mierou neistoty vzhľadom na možnú neúplnosť evidovaných údajov, resp. nahlasovaných informácií, do predmetnej evidencie). Príjmy správcu vodohospodárskych významných vodných tokov sa zvýšia o viac ako 500 tisíc eur pri súčasnej cene, resp. sadzbách. V prípade zmeny výšky sadzieb poplatkov za odbery podzemnej vody (podľa nižšie uvedeného návrhu) by tento príjem predstavoval cca 540 tisíc eur.

Navrhované zmeny sa v prípade zásobovania obyvateľov pitnou vodou z verejných vodovodov dotknú odberateľov, ktorí v súčasnosti v platbe za odber pitnej vody (t. j. vo „vodnom“) nemali kalkulovanú nákladovú položku za odber podzemnej alebo povrchovej vody, pretože tento odber bol



Výkon technicko bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami – PVE Čierny Váh

nižší ako limitná hodnota pre spoplatnenie užívania vôd. Pri odbere vody v množstve 6 000 m³/rok a spotrebe vody 100 l/osoba/deň sa predmetná zmena dotkne 164 obyvateľov obce, ktorá zásobuje obyvateľov pitnou vodou z verejného vodovodu (59 domácností) a v prípade 15 000 m³/rok sa zmena dotkne 411 obyvateľov (147 domácností). Pri odbere vody z podzemných zdrojov a sadzbe poplatku 0,0332 €/m³ zaplatí jedna domácnosť za rok o 3,4 € viac za „vodné“ a v prípade zvýšenej sadzby na 0,08 €/m³ (viď nižšie) zaplatí za rok viac o 8,2 €.

Sadzba poplatkov za odbery podzemných vôd podľa účelu ich použitia bez DPH je určená v nariadení vlády č. 755/2004 Z. z., ktorým sa ustanovuje výška neregulovaných platieb, výška poplatkov a podrobnosti súvisiace so spoplatňovaním užívania vôd. Sadzby poplatkov za odbery podzemných vôd, rovnako ako limitné hodnoty pre spoplatňovanie odoberaných množstiev povrchovej a podzemnej vody a vypúšťaného množstva odpadových vôd sú bez akejkoľvek zmeny či úpravy platné od 70-tych rokov minulého storočia (nariadenie vlády ČSSR č. 35/1979 Zb. k zákonu o vodách č. 138/1973 Zb.). Sadzba za odbery podzemných vôd pre verejné vodovody bola určená na úrovni 1 koruna/m³. Zmenená bola raz, a to pri jej prepočítaní konverzným kurzom na euro,

t. j. na hodnotu 0,0332 eura/m³. V súčasnosti je navrhované zrealizovať tieto historické hodnoty sadzieb, dlhodobu nezodpovedajúcu ekonomickému vývoju spoločnosti a súčasným potrebám vodného hospodárstva. Odporúčany návrh kopíruje sadzby uplatňované v ČR, kde sadzba pre odbery podzemných vôd na zásobovanie pitnou vodou predstavuje hodnotu 2 Kč/m³, čo je po prepočte konverzným kurzom 0,08 €/m³ a sadzba pre odbery podzemných vôd na všetky ostatné účely užívania 3 Kč/m³, čo je 0,12 €/m³. Z takto zvýšených sadzieb poplatkov za odbery podzemných vôd sa predpokladá zvýšenie príjmov správcu vodohospodársky významných vodných tokov o cca 12,7 mil. eur. O rovnakú výšku sa tak znížia nároky na finančné prostriedky zo štátneho rozpočtu.

Čo sa týka dopadov, napríklad na obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov, cena „vodného“ v prípade vodárenskej spoločnosti, ktorá odoberá vodu výlučne z podzemných vodných zdrojov, by vzrástla o 0,0468 €/m³ (t. j. o 4,7 centa) a platba jednej domácnosti za rok by vzrástla o 4,7 €. V prípade vodárenskej spoločnosti, ktorá odoberá časť množstva vody, určenej na zásobovanie obyvateľov pitnou vodou z povrchových zdrojov vody, a zvyšnú časť z podzemných zdrojov vody, by bol dopad na obyvateľa, resp. na domácnosť, pomerne nižší ako v prvom prípade.

Napriek tomu, že deklarovaný systémový a spravodlivý prístup k spoplatňovaniu vôd predpokladá výšku sadzieb za odbery podzemných vôd na všetky účely ich užívania, s výnimkou odberov na zásobovanie obyvateľov pitnou vodou, minimálne na úrovni ceny za odbery povrchovej vody (táto cena je v súčasnosti na Slovensku určená rozhodnutím ÚRSO vo výške 0,1342 eura/m³), takéto zvýšenie sadzieb je jednorazovo neprijateľné z hľadiska negatívnych dopadov na odberateľov – občanov, podnikateľov a obce, resp. na spoločnosť ako takú. Preto je zvyšovanie sadzieb navrhované postupnými krokmi s miernejšími dopadmi.

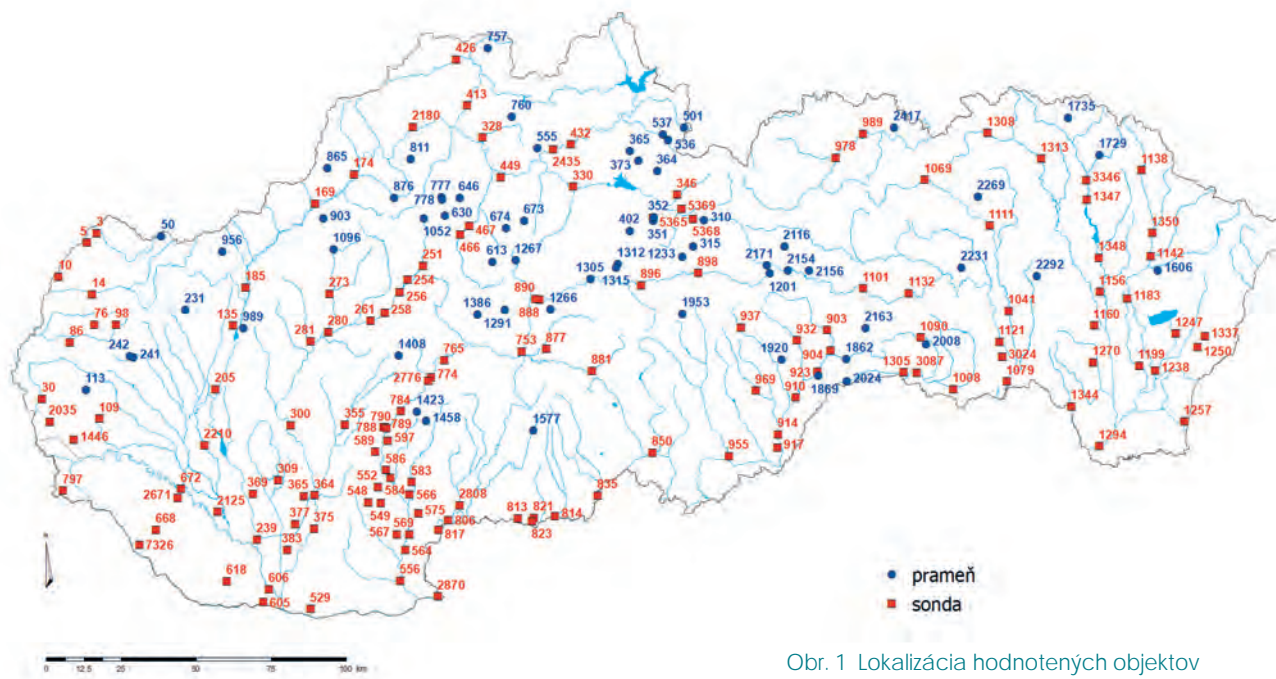
V záujme zlepšenia financovania vodného hospodárstva prostredníctvom adresného spoplatňovania vodohospodárskych služieb sú navrhované aj zmeny v rámci úhrady nákladov na zabezpečovanie podmienok na používanie vôd na plavbu na vodných cestách, vrátane verejných prístavov, a na poskytovanie ďalších služieb vo verejnom záujme, a to zavedením viaczdrojového systému spoplatňovania tejto neregulovanej služby. Navrhuje sa finančná spoluúčasť prevádzkovateľov verejných prístavov a Ministerstva dopravy Slovenskej republiky prostredníctvom vlastnej rozpočtovej kapitoly. Pripravované sú aj zmeny v regulácii cien, resp. taríf, za využívanie HEP VT, zamerané na spôsob výpočtu základnej jednotkovej ceny a primeraného zisku tak, aby bol založený na rovnakých princípoch, aké sú uplatňované v ostatných regulovaných sieťových odvetviach. Významnou navrhovanou zmenou je zohľadnenie reálnej účinnosti energetických zariadení vodných elektrární pri stanovovaní taríf pre každú vodnú elektrárňu osobitne (namiesto doposiaľ uplatňovaného paušálneho určovania taríf podľa inštalovaného výkonu vodnej elektrárne). Cieľom je zabezpečiť spravodlivejšie spoplatnenie poskytovanej vodohospodárskej služby a súčasne pozitívny motivačný efekt pre samotných výrobcov elektrickej energie.

Zhodnotenie hydrologického roka 2024 v podzemnej vode

RNDr. Valéria Slivová, PhD.,
Mgr. Samuel Radič,
RNDr. Zuzana Paľušová,
Slovenský hydrometeorologický ústav

Anotácia

Hydrologický rok 2024 bol hodnotený na základe operatívnych údajov, nameraných na vybraných monitorovacích objektoch štátnej hydrologickej siete podzemnej vody Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ). Z pohľadu zásob podzemnej vody bol hydrologický rok 2024 vyhodnotený ako nadpriemerný. Najpriaznivejšia situácia sa vyskytla v zimnom období, keď prevažovali nadpriemerné hodnoty hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov. Naopak, najnepriaznivejšia situácia v podzemnej vode sa vyskytla v mesiaci august, ktorý bol zároveň jediným podpriemerným mesiacom v rámci celého hydrologického roka.



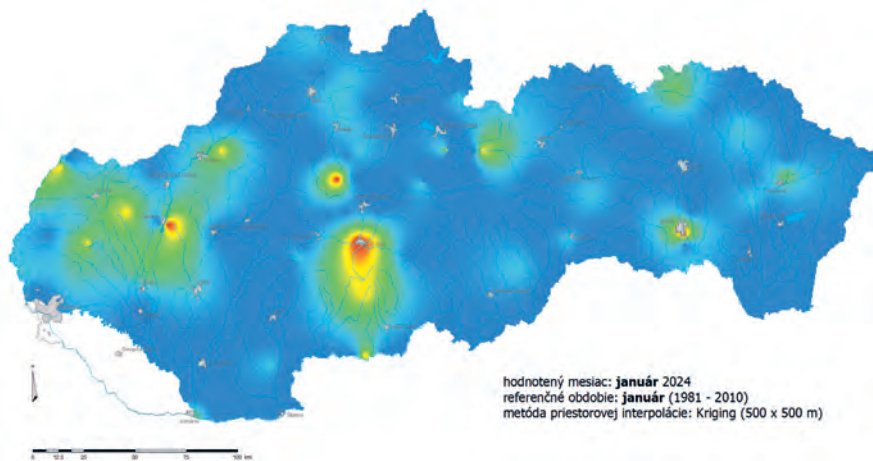
Obr. 1 Lokalizácia hodnotených objektov

ÚVOD

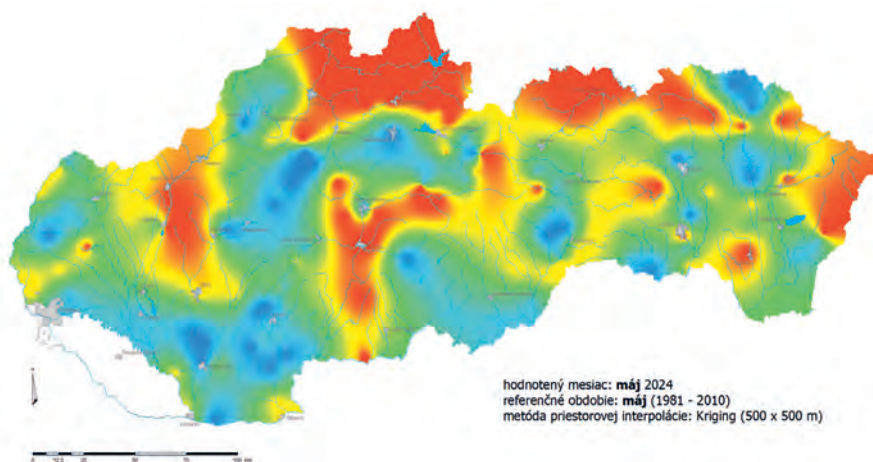
Hodnotenie podzemnej vody za hydrologický rok 2024 sa realizovalo v mesačnom kroku na základe nameraných údajov z vybraných 206 referenčných, antropogénne neovplyvnených monitorovacích objektov. Z uvedených 206 monitorovacích objektov až 156 poskytuje aktuálne údaje on-line, ktoré sú aj s hodnotením voľne dostupné na internetovej stránke SHMÚ (http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=pzv_kvantita). Referenčné objekty predstavujú takmer 14% z celkového počtu pozorovacích objektov štátnej hydrologickej siete podzemnej vody, spravovaných SHMÚ. Konkrétne ide o 141 sond a 65 prameňov, relatívne homogénne umiestnených na celom území Slovenska (obr. 1).

ZHODNOTENIE PODZEMNEJ VODY V JEDNOTLIVÝCH MESAČOCH HYDROLOGICKÉHO ROKA

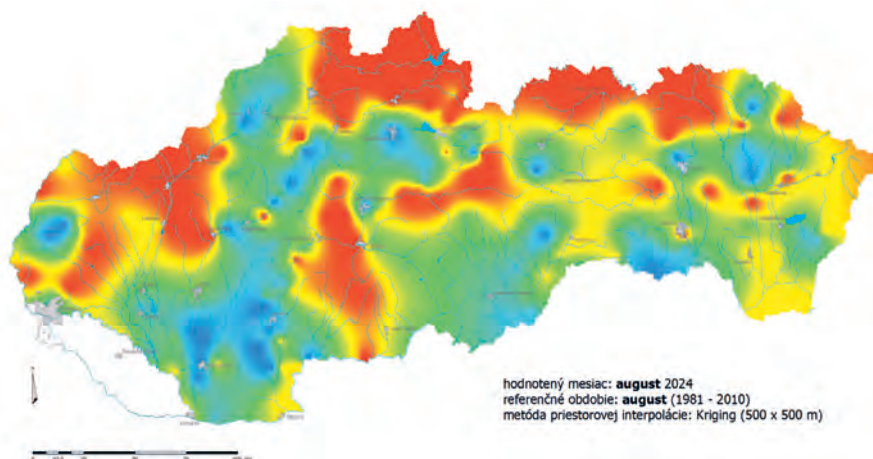
Na začiatku hydrologického roka 2024 prevládala mierne nadpriemerná až nadpriemerná hladina podzemnej vody a výdatnosť prameňov takmer vo všetkých povodiach na území Slovenska. Naopak, mierne sucho až sucho sa vyskytlo najmä v povodí stredného a dolného Váhu a hornej časti Bodrogu ako následok teplotne nadpriemernej a zrážkovo podpriemernej jesene 2023. Vplyvom nadpriemerných úhrnov atmosférických zrážok, ktoré sa vyskytli v úplnom závere hydrologického roka 2023 a ktoré pokračovali aj v novom hydrologickom roku 2024, sa situácia v podzemnej vode postupne zlepšovala.



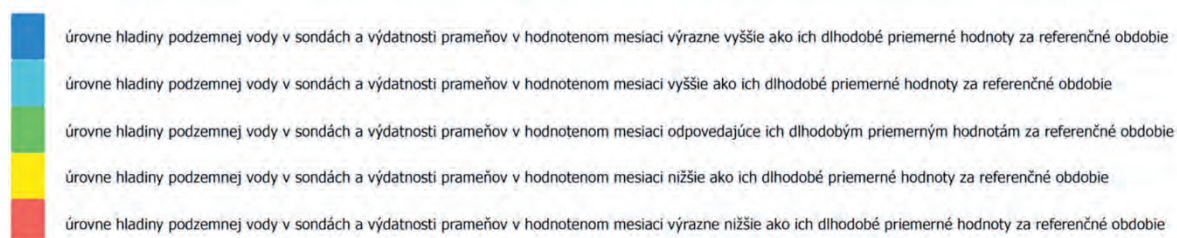
Obr. 3 Priestorové hodnotenie podzemnej vody v mesiaci január 2024



Obr. 4 Priestorové hodnotenie podzemnej vody v mesiaci máj 2024



Obr. 5 Priestorové hodnotenie podzemnej vody v mesiaci august 2024



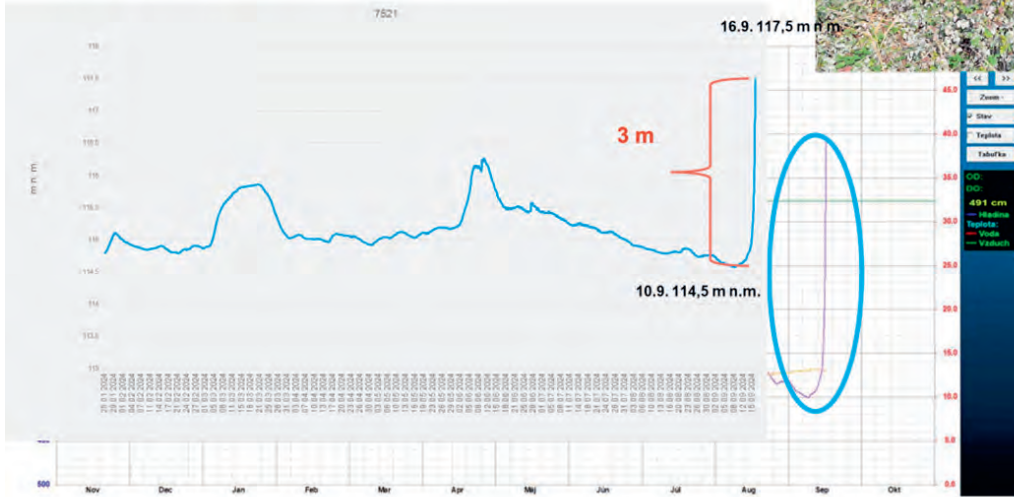
Obr. 2 Legenda k vybraným mapovým výstupom (obr. 3, 4, 5, 7, 9)

Mesiac november 2023 skončil z pohľadu atmosférických zrážok mimoriadne nadpriemerný (194 % dlhodobého normálu). Najväčšie množstvo zrážok spadlo v prvej dekáde mesiaca, čo malo za následok postupné dopĺňanie zásob podzemnej vody v priebehu mesiaca. Z pohľadu podzemnej vody skončil mesiac november ako nadpriemerný (obr. 8), pričom podpriemerné hodnoty boli zaznamenané len v hornej časti povodia Bodrogu a v strednej časti povodia Váhu. Trend nadpriemerných úhrnov zrážok pokračoval aj v zimných mesiacoch (december: 198% dlhodobého normálu, január: 152% dlhodobého normálu, február: 160% dlhodobého normálu). Najmä v decembri bolo možné pozorovať časté striedanie chladnejších a teplejších vzduchových hmôt, čo spôsobovalo časté striedanie skupenstva zrážok. Ani ojedinelé nahromadenie väčšieho množstva zásob vody v podobe snehovej pokrývky nemalo dlhú životnosť v nížinných polohách. Výskyt nadpriemerných úhrnov zrážok (prevažne v tekutej forme) v mesiacoch január a február v kombinácii s nadpriemernými teplotami vzduchu pozitívne ovplyvnili dopĺňanie zásob podzemnej vody. Takmer na celom území Slovenska bola v tomto období zaznamenaná výrazne vyššia hladina podzemnej vody a výdatnosť prameňov, ako je ich dlhodobý normál referenčného obdobia (obr. 3, mapové výstupy v texte sú prezentované v súlade s legendou na obr. 2). Zimné mesiace preto z pohľadu podzemnej vody skončili ako nadpriemerné. Mesiac január bol vyhodnotený ako najvlhší mesiac s najväčšími zásobami podzemnej vody v hydrologickom roku 2024 (obr. 3, 8).

Jarné mesiace hydrologického roka 2024 sa niesli podobne ako po minulé roky v znamení postupného ubúdania zásob podzemnej vody. Bolo to spôsobené najmä absenciou snehovej

7521 Gabčíkovo

Terén cca 1,80 m
Hladina cca 0,7 m nad
terénom

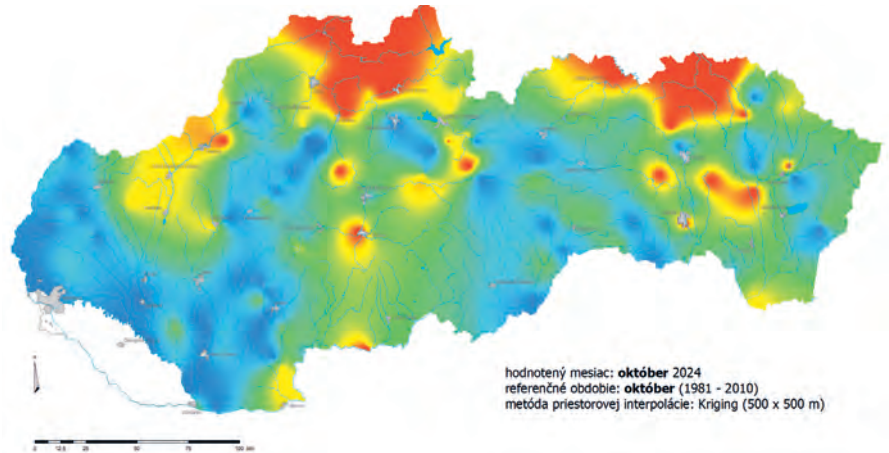


Obr. 6 Výstup hladiny podzemnej vody v monitorovacom objekte č. 7521 Gabčíkovo

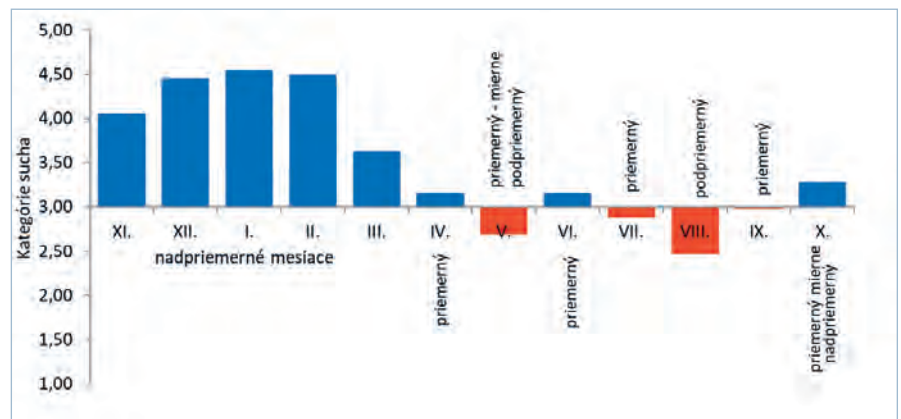
pokryvky, ktorej zásoby sa nevytvorili v priebehu zimných mesiacov. Práve voda obsiahnutá v snehovej pokrývke a jej postupné uvoľňovanie do horninového prostredia v priebehu topenia je dôležitou súčasťou dopĺňania zásob podzemnej vody v jarnom období. K zníženiu zásob podzemnej vody tiež prispeli nadpriemerné mesačné teploty vzduchu. V mesiaci marec 2024 sa zrážky vyskytovali pravidelne v niekoľkých periódach a celkovo bol tento mesiac z pohľadu zrážok vyhodnotený ako normálny (106% dlhodobého normálu). Postupný pokles hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov bol pozorovaný v rámci celého územia Slovenska, najviac však v povodí Hronu, Váhu a Bodrogu. Celkovo však mesiac marec skončil z pohľadu zásob podzemnej vody ako nadpriemerný (obr. 8). Pravidelne sa vyskytujúce atmosférické zrážky pokračovali aj v mesiacoch apríl (120% dlhodobého normálu) a máj (104% dlhodobého normálu). Tieto mesiace boli z hľadiska zrážok zaradené medzi normálne mesiace. Najmä v mesiaci máj sa vyskytovali zrážky v podobe búrkových lejakov, ktoré však nemajú zásadný vplyv na dopĺňanie zásob podzemnej vody. Postupne dochádzalo k ďalšiemu poklesu zásob podzemnej vody, pričom boli pozorované výrazne nižšie hladiny podzemnej vody a výdatnosť prameňov ako je ich normál najmä v povodí Váhu, Bodrogu, Popradu a v povodí Hrona (obr. 4). Celkovo boli mesiace apríl a máj z pohľadu podzemnej vody hodnotené ako priemerné (obr. 8).

V letnom období nastal z pohľadu výskytu zrážok kontrast medzi jednotlivými mesiacmi. Jún 2024 sa vyznačoval

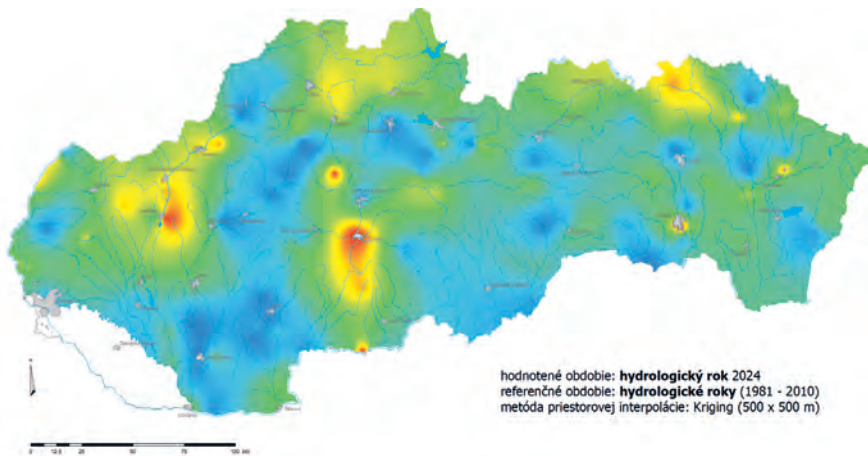
častým výskytom zrážok v rámci celého územia Slovenska, pričom skončil ako veľmi vlhký (155% dlhodobého normálu). Naopak v júli a auguste boli zaznamenané len lokálne úhrny zrážok a celkovo boli tieto mesiace vyhodnotené ako suché (menej ako 60% dlhodobého normálu). Z pohľadu teploty vzduchu boli mesiace jún, júl a august hodnotené ako silne nadnormálne až mimoriadne nadnormálne. Častý výskyt



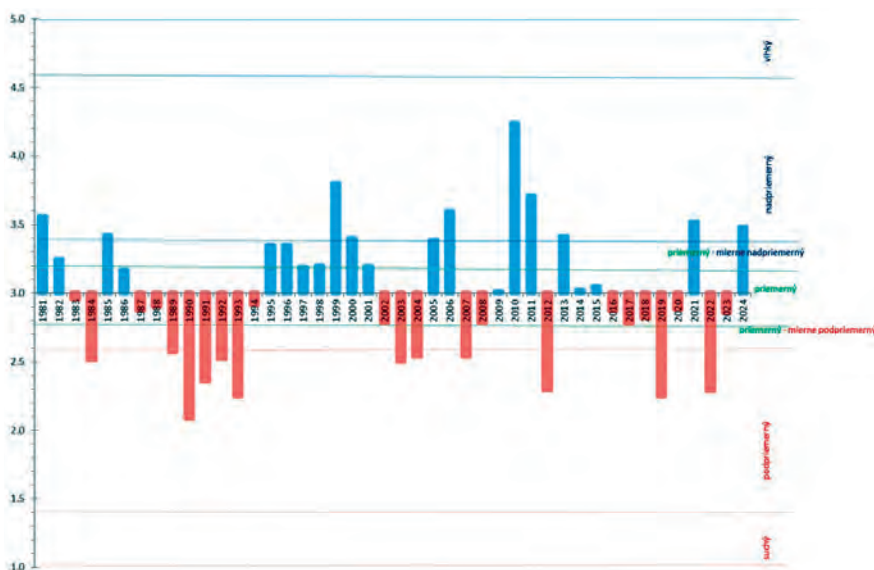
Obr. 7 Priestorové hodnotenie podzemnej vody v mesiaci október 2024



Obr. 8 Hodnotenie jednotlivých mesiacov hydrologického roka 2024 z hľadiska podzemnej vody



Obr. 9 Priestorové hodnotenie podzemnej vody v hydrologickom roku 2024



Obr. 10 Hodnotenie jednotlivých rokov obdobia 1981 – 2024 z hľadiska podzemnej vody

zrážkovej činnosti v priebehu júna prechodne zlepšil situáciu v podzemnej vode. Podpriemerné úhrny zrážok v mesiacoch júl a august v kombinácii so silne nadnormálnymi až mimoriadne nadnormálnymi teplotami vzduchu spôsobili pokles zásob podzemnej vody v rámci celého územia Slovenska. Tento pokles vyvrcholil v mesiaci august, v ktorom bol zaznamenaný podpriemerný stav hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov takmer na celom území Slovenska. Zároveň to bol najsušší mesiac hydrologického roka 2024 (obr. 5, 8).

V závere hydrologického roka 2024, v rámci prvej dekády septembra 2024 bolo podobne ako predošlé dva mesiace mimoriadne teplé počasie s absenciou plošných úhrnov zrážok. Zlom nastal v druhej septembrovej dekáde, keď bola zaznamenaná mimoriadna zrážková udalosť, najmä v západnej časti Slovenska. To malo za následok vznik povodňovej situácie najmä v povodiach Dunaja, Moravy a čiastočne

aj v povodí Váhu. Na všetkých moravských a dunajských hydroprognózných profiloch kulminovala hladina vysoko nad úrovňou 3. SPA. Táto povodňová situácia sa prejavila aj v podzemnej vode. V povodí rieky Morava došlo v období od 11.9. – 26.9. 2024 k nárastu hladiny podzemnej vody v priemere o 1,05m. Na pravej strane Dunaja a na Žitnom ostrove to bolo v priemere 3 – 5m, pričom lokálne došlo aj k vystúpeniu hladiny podzemnej vody nad terén a zaplaveniu územia (obr. 6). Nárast hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov bol pozorovaný nielen v oblastiach zasiahnutých povodňou, ale takmer na celom území Slovenska, pričom dopĺňanie zásob podzemnej vody pokračovalo aj v mesiaci október. Celkovo bol mesiac september vyhodnotený ako priemerný a mesiac október ako priemerný – mierne nadpriemerný (obr. 8). K minimálnemu zlepšeniu situácie došlo v hornej časti povodia Váh a Bodrog, kde boli naďalej dosahované výrazne nižšie hodnoty hladiny a výdatnosti v porovnaní s dlhodobým normálom ich referenčného obdobia (obr. 7).

ZÁVER

Hydrologický rok 2024 bol z pohľadu atmosférických zrážok a teploty vzduchu vyhodnotený ako nadnormálny. Najpriaznivejšia situácia v podzemnej vode prevládala v zimných mesiacoch, keď sme mohli pozorovať nadpriemerné zásoby podzemnej vody. Bolo to spôsobené nadnormálnymi úhrnmi zrážok, ktoré boli vplyvom nadnormálnych teplôt vzduchu väčšinou v kvapalnom skupenstve. Absencia snehovej pokrývky v jarných mesiacoch spôsobila nedostatočné dopĺňanie zásob podzemnej vody a postupný pokles hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov. Najnepriaznivejšia situácia v podzemnej vode bola zaznamenaná v letnom období, najmä z dôvodu nadnormálnych teplôt vzduchu a len minimálneho lokálneho výskytu zrážok. V letných mesiacoch júl a august prevládal na celom území deficit zrážok. Celkovo bol hydrologický rok 2024 v rámci podzemnej vody vyhodnotený ako nadpriemerný (obr. 9). V rámci hodnotenia 43 hydrologických rokov od roku 1981 (obr. 10) skončil ako siedmy najvlhší, čo vzhľadom na bilanciu posledných desiatich hydrologických rokov možno hodnotiť pozitívne.

Literatúra:

- [1] <https://www.shmu.sk/sk/?page=2049&p=2> – Hodnotenie hydrologickej situácie v mesiaci november 2023 až október 2024.
- [2] Klimatológia, mapové produkty: <http://www.shmu.sk/sk/?page=1610&id>
- [3] Slivová, V., Kullman, E., Paľušová, Z.: *Hydrologický rok 2021 z aspektu podzemnej vody. Vodohospodársky spravodajca 3 – 4, 2022, s. 12.*
- [4] Slivová, V., Radič S.: Predbežné zhodnotenie kvantity podzemnej vody za hydrologický rok 2024. XXXIV. hydrologický seminár pri príležitosti ukončenia hydrologického roka 2024. Zborník abstraktov, SHMÚ Banská Bystrica, 2024 str. 13.

Zhodnotenie hydrologického roka 2024 povrchových vôd

Katarína Kotríková, Lotta Blaškovičová,

Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava, Odbor Kvantita povrchových vôd

Soňa Liová,

Regionálne pracovisko SHMÚ Žilina, Odbor hydrologické monitorovanie,
predpovede a výstrahy ZA

Katarína Slivková,

Regionálne pracovisko SHMÚ Banská Bystrica, Odbor hydrologické monitorovanie, predpovede
a výstrahy BB

Beáta Síčová

Regionálne pracovisko SHMÚ Košice, Odbor hydrologické monitorovanie, predpovede
a výstrahy KE

Anotácia

Hydrologický rok 2024 môžeme na základe operatívnych údajov z hľadiska vodnosti hodnotiť ako normálny v subpovodí Malého Dunaja a v povodiach Váhu a Bodrogu, ako nadnormálny v povodiach Dunaja, Moravy, Dunajca a Popradu, Hornádu, Bodvy a v subpovodí Nítry a ako vodný v povodiach Hrona, Ipľa a Slanej.

ÚVOD

Kalendárny rok 2024 prepisuje tabuľky v histórii zaznamenaných teplôt vzduchu; stal sa najteplejším rokom od začiatku meraní v roku 1850, pričom priemerná globálna teplota 15,1 °C prekročila hraničný limit odchýlky 1,5 °C nad dlhodobým priemerom za obdobie 1850 – 1900 (1). Táto skutočnosť a vplyv klimatickej zmeny núti celý svet intenzívnejšie sa venovať téme sucha a nedostatku vody. Týmto problémom sa zaoberáme aj z hľadiska hydrologie. Vedci na celom svete monitorujú kľúčové klimatické aj hydrologické ukazovatele, dokumentujú denné, mesačné aj ročné zmeny. Za primárny dôvod klimatických zmien sa stále považujú zmeny spôsobené ľudskou činnosťou, ktoré ovplyvňujú aj samotné vodné toky. Napríklad následkom zvyšovania teploty vzduchu dochádza k zvýšenej potrebe chladenia a závlah, a tak dochádza aj k zvyšovaniu odberov vody v povodiach, čo čoraz viac ovplyvňuje prirodzený režim povrchového odtoku z povodí. V predloženom príspevku hodnotíme hydrologický rok 2024 (1.11.2023 – 31.10.2024) z hľadiska vodnosti na základe operatívnych údajov z 59 vodomerných staníc s dlhými radmi pozorovaní na území Slovenska, ktoré považujeme za reprezentatívne na účely tohto hodnotenia. Hodnotenie je založené na porovnaní operatívnych údajov z hydrologického roka 2024 s dlhodobými údajmi platného referenčného obdobia 1961 – 2000.

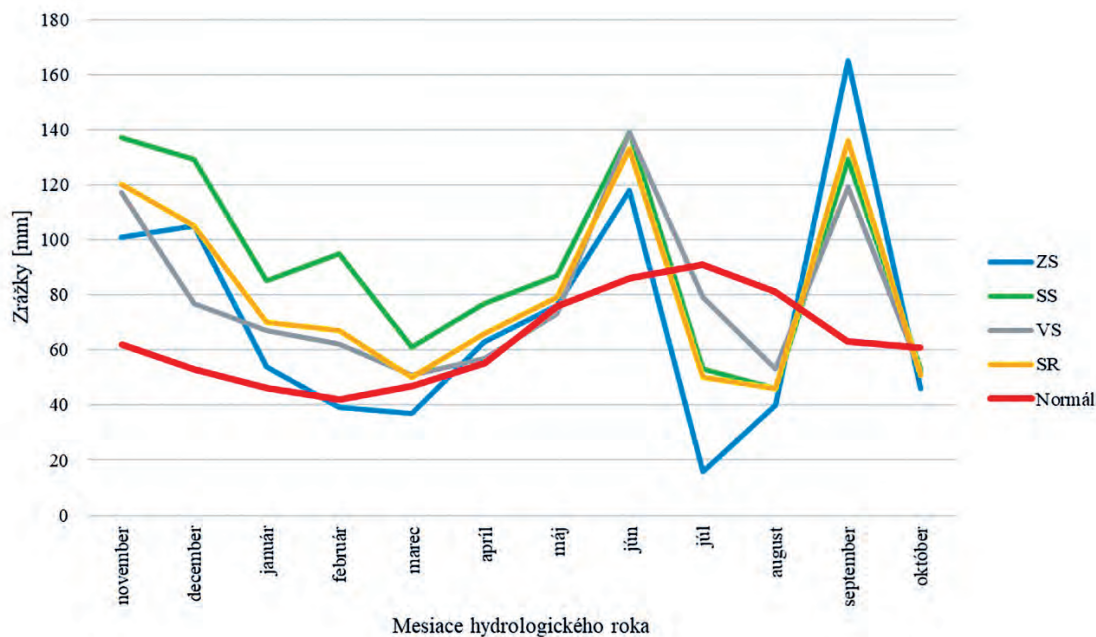
KLIMATICKÉ POMERY

Na základe analýzy súboru údajov od roku 1940 služby Copernicus Climate Change Service (C3S) bol každý z posledných desiatich rokov (2015 – 2024) jedným z desiatich najteplejších zaznamenaných rokov. Všetky mesiace od júla 2023, okrem júla 2024, prekročili hraničný limit odchýlky 1,5 °C od dlhodobého priemeru (2). Podľa WMO (World Meteorological Organization) vytvorili teploty na celom svete v každom mesiaci od júna 2023 do septembra 2024 nové mesačné rekordy v histórii meraní (3).

Z hľadiska teploty bol rok 2024 všade na Slovensku mimoriadne teplotne nadnormálny a aj výrazne rekordne teplý od začiatku pozorovaní. Medzi mimoriadne nadnormálne sa zaradili mesiace február, marec, jún a september. Letné mesiace júl a august hodnotíme ako silne nadnormálne až mimoriadne nadnormálne.

Priemerný zrážkový úhrn na našom území v hydrologickom roku 2024 bol v priemere asi 786 mm, čo predstavuje 105 % dlhodobého zrážkového normálu (4). Začiatok ako aj väčšina hydrologického roka 2024 bola zrážkovo nadnormálna. Mesiace marec, máj a október 2024 boli z hľadiska zrážok podnormálne až normálne. Medzi suché mesiace jednoznačne patrili júl a august, ktoré boli mimoriadne podnormálne (obrázok 1).

Pri vyššej teplote je aj vyšší potenciálny výpar, čo bolo jedným z dôvodov, prečo bol kalendárny rok 2024 na viacerých



Obr. 1 Zrážkové úhrny (v mm) na Slovensku v hydrologickom roku 2024 v porovnaní s dlhodobým normálom pre celé Slovensko (ZS – západné Slovensko, SS – stredné Slovensko, VS – východné Slovensko, SR – celé Slovensko)

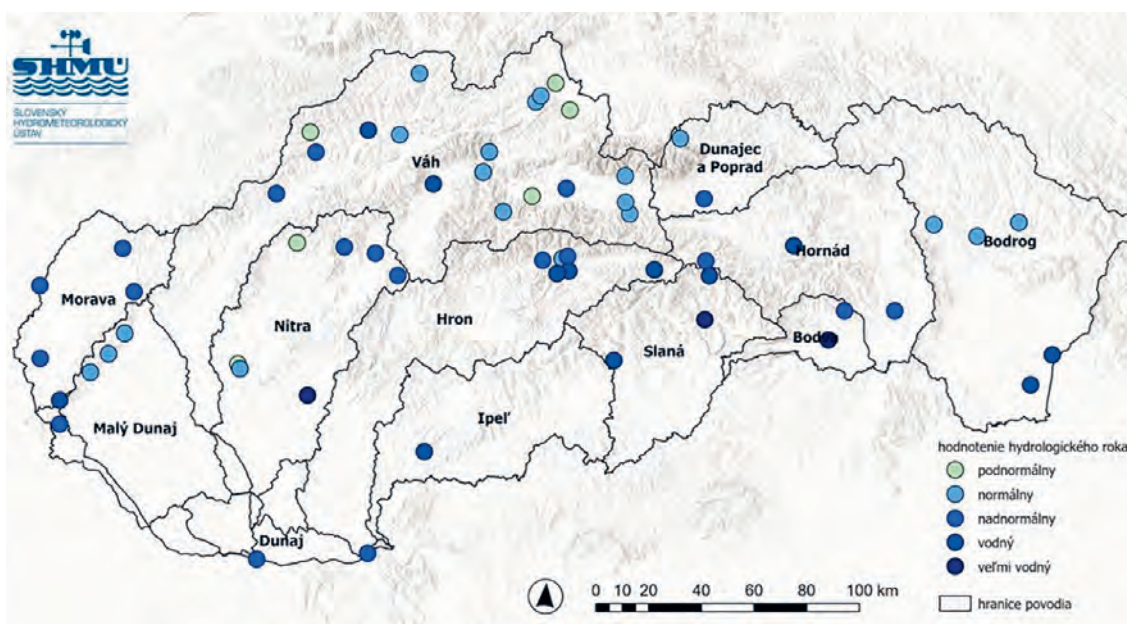
miestach Slovenska do začiatku septembra suchý, a zrážkové úhrny boli navyše vo vegetačnom období roka časovo aj územne veľmi nerovnomerne rozložené (5).

HODNOTENIE ROKA

Hodnotenie hydrologického roka 2024 vychádza z analýzy operatívnych údajov z 59 vodomerných staníc (VS) s prevažne dlhodobým pozorovaním s prirodzeným neovplyvneným režimom odtoku. Na hodnotenie vodnosti roka sme porovnali priemerné ročné prietoky v hydrologickom roku 2024

s dlhodobými priemernými ročnými prietokmi za platné referenčné obdobie rokov 1961 – 2000 ($Q_{a,1961-2000}$, obrázok 2).

Na západnom Slovensku, v povodí Moravy, Dunaja a v subpovodí Nity, dosiahla väčšina hodnotených staníc hodnoty priemerných ročných prietokov (116 – 127 % $Q_{a,1961-2000}$), spadajúcich do kategórie nadnormálny rok. Vo VS v subpovodí Malého Dunaja sa priemerný ročný prietok zaradil do kategórie normálny rok. V povodiach Hrona, Ipľa a Slanej zodpovedali hodnoty priemerných ročných prietokov v hodnotených VS (130 – 153 % $Q_{a,1961-2000}$) kategórii vodného roka. V povodí Váhu boli vo väčšine VS dosiahnuté hodnoty



Obr. 2 Hodnotenie vodnosti v hydrologickom roku 2024 (priemerné ročné prietoky v hydrologickom roku 2024 v porovnaní s dlhodobými priemernými ročnými prietokmi za referenčné obdobie 1961 – 2000)

(91 – 103 % $Q_{a,1961-2000}$) kategórie normálneho, miestami podnormálneho roka (76 – 88 % $Q_{a,1961-2000}$). V povodiach Dunajca a Popradu, Hornádu a Bodvy boli priemerné ročné prietoky, dosiahnuté vo VS (115 – 123 % $Q_{a,1961-2000}$), hodnotené ako nadnormálny rok. V povodí Bodrogu spadali priemerné ročné prietoky, dosiahnuté vo vybraných VS, do kategórie normálny vodný rok (96 – 139 % $Q_{a,1961-2000}$). V 64 % hodnotených VS boli dosiahnuté hodnoty priemerných ročných prietokov v hydrologickom roku 2024 kategorizované ako hodnoty normálneho a nadnormálneho roka, v 20% hodnotených VS ako hodnoty vodného roka a v 5% VS ako veľmi vodného roka.

Minimálna vodnosť roka bola dosiahnutá v stanici Trstená – Oravica v povodí Váhu (76,4 % $Q_{a,1961-2000}$, hodnota kategórie vodnosti: podnormálny rok) a maximálna vodnosť roka bola dosiahnutá v stanici Vieska nad Žitavou – Žitava, v subpovodí Nitra (198,9 % $Q_{a,1961-2000}$, hodnota kategórie vodnosti: veľmi vodný rok).

PRIEMERNÉ MESAČNÉ PRIETOKY

Na vyhodnotenie priemerných mesačných prietokov v riešenom hydrologickom roku sme porovnali priemerné mesačné prietoky v jednotlivých mesiacoch (Q_m) so zodpovedajúcimi dlhodobými priemernými mesačnými hodnotami (Q_{ma}) za platné referenčné obdobie 1961 – 2000. Hodnoty percentuálneho pomeru v rozsahu 80 – 120 % Q_{ma} radíme medzi hodnoty blízke príslušným dlhodobým hodnotám, mesiace s Q_m menším ako 80 % Q_{ma} hodnotíme ako podnormálne až suché a za extrémne suché mesiace označujeme mesiace, ktoré dosiahli hodnoty $Q_m < 20\%$ Q_{ma} . Mesiace s hodnotami Q_m vyššími ako 120 % Q_{ma} označujeme ako nadnormálne až extrémne vodné mesiace ($Q_m > 200\%$ Q_{ma}).

Prvé mesiace hydrologického roka 2024 boli z hľadiska vodnosti extrémne vodnými mesiacmi. V novembri 2023 dosahovali priemerné mesačné hodnoty v 50 % hodnotených VS hodnoty kategórie extrémne vodný mesiac. V povodí Moravy bola dosiahnutá minimálna hodnota percentuálneho pomeru Q_m/Q_{ma} v stanici Láb – Močiarka (35 % Q_{ma} , kategória: suchý mesiac), maximálna hodnota percentuálneho pomeru Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá v stanici Moldava nad Bodvou – Bodva v povodí Bodvy (426 % Q_{ma} , kategória: extrémne vodný mesiac).

Posledný kalendárny mesiac, december 2023, bol z hľadiska vodnosti extrémne vodným mesiacom (v 58 % VS). Minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola zaznamenaná v stanici Láb – Močiarka, povodie Moravy (77 % Q_{ma} , kategória: podnormálny mesiac) a maximálne hodnoty Q_m/Q_{ma} boli dosiahnuté v povodí Ipľa, v staniciach Plášfocce – Litava (699 % Q_{ma}). V povodí Hrona prevládali vo VS hodnoty Q_m/Q_{ma} kategórie veľmi vodného mesiaca (162 % – 189 % Q_{ma}).

Január 2024 bol extrémne vodným mesiacom v 71 % VS. Minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá v stanici Láb – Močiarka, povodie Moravy (91 % Q_{ma}) a maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá v stanici Hronec – Čierny Hron, povodie Hrona (516 % Q_{ma}). V povodí Dunajca boli vo VS dosiahnuté hodnoty kategórie výrazne vodného mesiaca a v povodí Malého Dunaja boli vo VS dosiahnuté hodnoty kategórie nadnormálne vodného mesiaca.

Február 2024 hodnotíme ako extrémne vodný mesiac v 61 % VS. Minimálne hodnoty Q_m/Q_{ma} boli dosiahnuté vo VS Pezinok – Blatina, subpovodie Malého Dunaja (42 % Q_{ma} , kategória: výrazne podnormálny mesiac). Maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá v povodí Hrona vo VS Mýto p. Ďumbierom – Štiavnička, povodie Hrona (678 % Q_{ma}).

Z hľadiska vodnosti hodnotíme marec 2024 ako extrémne vodný mesiac v povodí Hrona, ako výrazne vodný mesiac v povodí Slanej, Dunajca a Popradu a Hornádu, ako nadnormálny mesiac v povodí Bodvy, ako normálny v povodí Dunajca, ako podnormálny v subpovodí Malého Dunaja a v povodí Moravy a ako výrazne podnormálny v subpovodí Nitra a v povodí Bodrogu. V povodí Váhu až v 32 % hodnotených VS hodnoty priemerného mesačného prietoku dosahovali hodnoty kategórie suchého mesiaca, kde boli dosiahnuté aj minimálne hodnoty Q_m/Q_{ma} , vo VS Čadca – Kysuca (16 % Q_{ma}). V povodí Váhu bola vo VS Podbanské – Belá dosiahnutá hodnota maximálneho Q_m/Q_{ma} (318 % Q_{ma}).

Apríl 2024 hodnotíme ako podnormálny mesiac v 37 % sledovaných VS. Minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá v povodí Váh, VS Čadca – Kysuca (27 % Q_{ma} , kategória: suchý mesiac). Maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola opätovne dosiahnutá v povodí Váhu, VS Podbanské – Belá (220 % Q_{ma} , kategória: extrémne vodný mesiac).

Máj 2024 z hľadiska vodnosti hodnotíme ako výrazne podnormálny mesiac v 42 % VS. Minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá vo VS Čadca – Kysuca (16 % Q_{ma} , kategória: extrémne suchý mesiac) v povodí Váhu. Maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá vo VS v subpovodí Malého Dunaja, VS Horné Orešany – Parná (108 % Q_{ma} , kategória: normálny mesiac).

Jún 2023 hodnotíme v 29 % sledovaných VS ako normálny mesiac. V povodiach Dunajca, Slanej a Bodvy ho vo väčšine VS hodnotíme ako nadnormálny mesiac a v povodí Váhu ako podnormálny mesiac. Minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá v subpovodí Malého Dunaja vo VS Pezinok – Blatina (23 % Q_{ma}), maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá vo VS Horné Slnie – Vlára (191 % Q_{ma}).

Leto 2024, najmä mesiace júl a august, hodnotíme vo väčšine VS ako výrazne podnormálne mesiace. V júli 2024 bola minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} , zodpovedajúca kategórii extrémne suchého mesiaca, dosiahnutá v povodí Moravy vo VS Lopašov – Chvojníca (8 % Q_{ma}) a maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} , zodpovedajúca kategórii nadnormálne vodného mesiaca, bola dosiahnutá v povodí Bodvy vo VS Moldava nad Bodvou – Bodva (125 % Q_{ma}). V auguste 2024 bola minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} dosiahnutá vo VS Oravská Jasenica – Veselianka v povodí Váhu (12 % Q_{ma} , kategória: extrémne suchý mesiac) a maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} , zodpovedajúca kategórii normálny mesiac, bola dosiahnutá v subpovodí Nitra vo VS Nedožery – Nitra (86 % Q_{ma}).

V septembri 2024 hodnoty Q_m/Q_{ma} dosahovali vo väčšine sledovaných VS kategóriu podnormálneho mesiaca. Výraznou výnimkou boli VS v povodiach na západnom Slovensku, povodia Dunajca, Moravy, časť Váhu a subpovodie Malého Dunaja, kde vo VS boli dosiahnuté hodnoty priemerných mesačných prietokov kategórie extrémne vodného mesiaca. Minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá v povodí



Obr. 3 VS Záhorská Ves – Morava počas septembrovej povodne, vľavo fotografia zo dňa 16.9.2024, vpravo fotografia zo dňa 18.9.2024 (foto Odbor Kvantita povrchových vôd)

Bodrogu vo VS Veľké Kapušany – Latorica (29 % Q_{ma}), kde zodpovedala hodnotám kategórie suchého mesiaca. V povodí Moravy, vo VS Lopašov – Chvojnica, bola dosiahnutá maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} zodpovedajúca kategórii extrémne vodného mesiaca.

Október 2024, záver hydrologického roka 2024, z hľadiska vodnosti hodnotíme ako výrazne podnormálny mesiac v 29% VS. Výnimkou sú povodia na západe Slovenska, kde v povodí Moravy, Dunaja a subpovodia Malého Dunaja boli vo VS dosiahnuté hodnoty Q_m/Q_{ma} zodpovedajúce kategórii výrazne vodného mesiaca, a povodie Hornádu so subpovodím Nitry, kde boli vo VS dosiahnuté hodnoty normálneho mesiaca. Minimálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá vo VS Vydrná – Petrinovec v povodí Váhu (18 % Q_{ma}) a maximálna hodnota Q_m/Q_{ma} bola dosiahnutá v povodí Moravy vo VS Láb – Močiarka (431 % Q_{ma}).

EXTRÉMY

Minimálne priemerné denné prietoky dosiahnuté v hydrologickom roku 2024 sme porovnali s dlhodobými hodnotami M-denných prietokov stanovenými za referenčné obdobie 1961 – 2000. Následne bolo toto porovnanie použité na hodnotenie hydrologického sucha. Riziko začínajúceho sa suchého obdobia predstavujú priemerné denné prietoky Q_d , ktoré poklesnú pod úroveň $Q_{330d,1961-2000}$. Z hodnotených VS v hydrologickom roku 2024 boli hodnoty priemerných denných prietokov menšie ako $Q_{330d,1961-2000}$ minimálne jeden deň v hydrologickom roku v 48 z 59 vodomerných staníc, hodnoty extrémneho sucha, teda hodnoty Q_d menšie ako $Q_{364,1961-2000}$,

boli dosiahnuté v 12 z 59 sledovaných VS, najmä v povodí Váhu a v subpovodí Nitry.

Hydrologický rok 2024 patril medzi roky s množstvom výrazných aj menej výrazných povodňových situácií (6). Podľa operatívnych údajov na začiatku hydrologického roka 2024, v novembri 2023 bol na niektorých staniach opakovane dosiahnutý 3. stupeň povodňovej aktivity. Vo VS Hýľov – Ida v povodí Bodvy bola maximálna kulminácia 4,1 m/s, ktorá zodpovedá 2- až 5-ročnému prietoku.

Časté zrážky v decembri 2023 spolu s relatívne vysokým nasýtením pôdy z predchádzajúceho obdobia spôsobili, že v niektorých vodomerných staniach bol opätovne dosiahnutý 1. až 3. stupeň povodňovej aktivity, najmä v povodiach na východe Slovenska. Na konci mesiaca došlo k nahromadeniu značných zásob vody v snehovej pokrývke, čo v kombinácii s neskorším oteplením spôsobilo ďalšie výrazné vzostupy hladín takmer vo všetkých povodiach s dosiahnutím 1. až 3. stupňa povodňovej aktivity, najmä v povodiach Bodrogu, Moravy, Dunaja a subpovodia Nitry. Najvýznamnejšia N-ročnosť bola dosiahnutá v subpovodí Nitry, kde vo VS Vieska nad Žitavou – Žitava bola maximálna kulminácia 50,86 m³/s, ktorá zodpovedá 5- až 10-ročnému prietoku. Vysoká vodnosť tokov vo väčšine našich povodí pretrvala až do konca mesiaca.

Na začiatku januára 2024 bol zaznamenaný opätovný vzostup hladín v slovenskej časti povodia Moravy, v subpovodí Nitry, horného Váhu, Hrona, čiastočne aj Ipľa a Hornádu, a to aj na úrovni 1. a 2. SPA; 2. SPA prevládala najmä na tokoch v povodí Bodrogu a pretrvala aj v mesiaci február 2024. Vo VS Mýto p. Ďumbierom – Štiavnička v povodí Hrona bola dosiahnutá maximálna kulminácia na úrovni 5- až 10-ročnému prietoku.

V marci na tokoch pretrvali zvýšené vodnosti len v povodí Bodrogu, výraznejšia hydrologická odozva sa na tokoch v inej časti Slovenska nevyskytla.

Vzostup až výrazný vzostup vodných hladín z trvalejších zrážok, v horských oblastiach aj z topiaceho sa snehu, sme zaznamenali vo väčšine povodí v apríli 2024, ktorý bol však len krátkodobého charakteru s nevýznamnými N-ročnými prietokmi. Ku krátkodobému prekročeniu 1. SPA došlo na vodomerých stanicích len ojedinele.

V mesiaci máj prevládala na tokoch zväčša ustálenosť a zmeny boli len minimálne.

Prvé júnové dni boli poznačené najmä zvýšenou hladinou slovenského úseku Dunaja, ktorého hladina kulminovala na úrovni 2- až 5-ročného prietoku. Na dolnom úseku Moravy nad sútokom s Dunajom došlo k spätnému vzduťiu hladiny aj na úrovni SPA. Náhle privalové zrážky spôsobili najmä na menších tokoch v rôznych povodiach Slovenska výrazné vzostupy vodných hladín aj s dosiahnutím 1. až 3. SPA. Opakujúce sa zrážky v prvej polovici júna postupne nasýtli väčšinu povodí a vzhľadom na výskyt zrážok trvalejšieho rázu sme zaznamenali výrazné vzostupy vodných hladín na niektorých tokoch v subpovodí Nitra, Ipľa, Slanej, Hornádu a Bodrogu. V subpovodí Nitra, vo VS Krásna Ves – Bebrava, bola dosiahnutá maximálna kulminácia na úrovni 2-ročného prietoku.

Na začiatku mesiaca júl 2024 sme pozorovali prekročenie hladín, zodpovedajúcich stupňom povodňovej aktivity v povodiach Moravy, Nitra, Váhu, Slanej a Hornádu.

V auguste prevládala na tokoch väčšinou ustálenosť vodných hladín počas celého mesiaca.

Hlboká tlaková níž, sprevádzaná vysokými úhrnmi zrážok, spôsobila v polovici mesiaca september 2024 povodne v povodiach Dunaja, Moravy, na menších malokarpatských tokoch a čiastočne v povodí Váhu. Pribeh povodne bol najhorší najmä v regióne Kysúc, Záhoria a pozdĺž slovenského úseku Moravy a Dunaja, kde postupne začala pritekať povodňová vlna z Moravy a Rakúska. Na všetkých moravských a dunajských hydroprognózných profiloch kulminovala hladina na úrovni 3. SPA. Pozoruhodným bol stret povodňových vln na týchto tokoch a následné spätné vzduťie dolného úseku Váhu, Nitra a Ipľa vplyvom vysokej hladiny Dunaja. Maximálne kulminácie na úrovni 20- až 50-ročného prietoku boli dosiahnuté vo VS Bratislava – Dunaj, v povodí Dunaja, vo VS Láb – Močiarka a Lopašov – Chvojnica, v povodí Moravy (Obrázok 3) a vo VS Čadca – Kysuca v povodí Váhu.

Hydrologická situácia sa po septembrových povodniach v západnej časti krajiny upokojila, na sledovaných tokoch sme v októbri 2024 nezaznamenali výraznejšiu hydrologickú odozvu ani dosiahnutie stupňov povodňovej aktivity.

ZÁVER

Hydrologický rok 2024 môžeme na základe operatívnych údajov z hľadiska vodnosti hodnotiť ako normálny v subpovodí Malého Dunaja a v povodiach Váhu a Bodrogu, ako nadnormálny v povodiach Dunaja, Moravy, Dunajca a Popradu, Hornádu, Bodvy a v subpovodí Nitra a ako vodný v povodiach Hrona, Ipľa a Slanej. Najnižšia relatívna hodnota priemerného ročného prietoku bola dosiahnutá v povodí Váhu, vo VS Trstená – Oravica a najvyššia hodnota relatívneho priemerného ročného prietoku bola dosiahnutá v povodí Slanej, VS Štitník – Štitník. Najnižšie hodnoty mesačnej vodnosti boli dosiahnuté v hodnotených VS v povodí Váhu naprieč celý rokom, minimálne hodnoty mesačnej vodnosti sa vyskytovali najmä v letných a jesenných mesiacoch hydrologického roka 2024; až v 83 % hodnotených VS boli minimálne hodnoty mesačnej vodnosti dosiahnuté v mesiacoch august a september 2024. Najvyššia hodnota mesačnej vodnosti bola dosiahnutá vo VS Lopašov – Chvojnica, v povodí Moravy v septembri 2024.

Na základe predbežných analýz, vykonaných na operatívnych údajoch, hodnotíme hydrologický rok 2024 ako vodnejší v porovnaní s hydrologickým rokom 2023 (7).

Literatúra:

- [1] WMO. *WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1,55 °C above pre-industrial level.* [Online] 10. 01. 2025. [Dátum: 05. 02. 2025.] <https://wmo.int/media/news/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level>.
- [2] Copernicus (C3S). *Copernicus: 2024 is the first year to exceed 1,5 °C above pre-industrial level. Global Climate Highlights 2024.* [Online] 10. 01. 2025. [Dátum: 06. 02. 2025.] <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-first-year-exceed-15degc-above-pre-industrial-level>.
- [3] WMO. *2024 is on track to be hottest year on record as warming temporarily hits 1.5°C.* [Online] 11. 11. 2024. [Dátum: 05. 02. 2025.] *2024 is on track to be hottest year on record as warming temporarily hits 1.5°C.*
- [4] Lapin, Milan. *Mesačné úhrny zrážok v 3 regiónoch SR a v celej SR.* [Online] [Dátum: 05. 02. 2025.] <https://milanlapin.estranky.sk/clanky/tabulka-mesacnych-uhrnov-zrazok-na-slovensku.html>.
- [5] Lapin, Milan. *Prehľad zmien teploty vzduchu a úhrnov atmosférických zrážok na Slovensku v uplynulom roku.* [Online] [Dátum: 05. 02. 2025.] <https://milanlapin.estranky.sk/clanky/aktualne-zmeny-teploty-a-zrazok-na-slovensku/>.
- [6] Úsek Hydrologická služba, Úsek Centrum predpovedí a výstrah. *Mesačné hodnotenia hydrologickej situácie. Aktuality SHMÚ.* [Online] <https://www.shmu.sk/sk/index.php?page=2049>.
- [7] Katarína Kotriková, Lotta Blaškovičová, Katarína Jeneiová, Soňa Liová, Jana Podolinská, Katarína Slivková, Beáta Sičová. *Zhodnotenie hydrologického roka 2023.* *Meteorologický časopis.* [Online] 2024. [Dátum: 06. 02. 2025.] <https://www.shmu.sk/sk/index.php?page=31&rok=2023&cislo=1>. ISSN 1335-339X.

Slovensko odovzdalo štafetu Slovinsku v predsedníctve ICPDR

Kolektív Sekcie vôd Ministerstva životného prostredia SR



Slávnostné odovzdanie predsedníctva v ICPDR na Stálej misii SR pri OSN, OBSE a iných medzinárodných organizáciách vo Viedni

Splnomocnenec vlády pre spoluprácu na hraničných vodách so susednými štátmi, generálny riaditeľ sekcie vôd Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky a prezident Medzinárodnej komisie pre ochranu Dunaja (International Commission for the Protection of the Danube River, ICPDR) na rok 2024 Vladimír Novák odovzdal predsedníctvo v ICPDR Lidiji Globevnik z Ministerstva prírodných zdrojov a územného plánovania Slovinska. Odovzdanie predsedníctva sa uskutočnilo počas slávnostnej ceremónie na Stáлом zastupiteľstve Slovenskej republiky pri OSN vo Viedni.

Súčasnou ceremóniou bolo symbolické odovzdanie dunajskej vody vo fľaši od končiaceho prezidenta ICPDR Vladimíra Nováka, podľa ktorého je tradičná výmena dunajskej vody gesto, symbolizujúce pretrvávajúcu tradíciu ICPDR, kladúcu dôraz na záväzok k zdieľanej zodpovednosti a zabezpečenia udržateľného manažmentu povodia Dunaja. Rok 2024 bol dôležitým míľnikom pre ICPDR. Oslávili sme spolu 30 rokov od podpísania *Dohovoru o ochrane Dunaja* a 20 rokov osláv Dňa Dunaja. Počas slovenského predsedníctva ICPDR zosilnilo vplyv spoločného programu opatrení a pripravilo už piaty Spoločný prieskum Dunaja, čím sa potvrdil náš záväzok nielen voči ochrane Dunaja, ale aj udržateľnosti jeho využívania.

Vladimír Novák zároveň vyjadril vďaku za spoločné úsilie ICPDR a zaželal Slovinsku úspešné predsedníctvo v roku 2025. Predsedníctvo ICPDR sa každoročne strieda, čím sa každému členskému štátu ponúka príležitosť riadiť strategické smerovanie organizácie. Slovinské predsedníctvo zdôrazňuje pokračujúci záväzok k podpore udržateľných politik a ochrane povodia Dunaja pre budúce generácie.

Dunaj – najväčšie medzinárodné povodie na svete a druhá najväčšia vodná magistrála v Európe – je symbol integrácie a rozširovania EÚ a tiež znak tradičnej spolupráce európskych krajín. V júni 1994 bol v Sofii zástupcami podunajských krajín podpísaný *Dohovor o spolupráci pri ochrane a trvalom využívaní Dunaja*, ktorý SR ratifikovala koncom roka 1997 a do platnosti vstúpil 22. októbra 1998. Dohovor sa stal základom spoločnej spolupráce pre udržateľný a spravodlivý manažment vôd, ako aj manažment povodňového rizika v celom povodí Dunaja, ktorý je koordinovaný od roku 1998 Medzinárodnou komisiou pre ochranu rieky Dunaj (ICPDR) so sídlom vo Viedni.

Modelovanie škodovosti povodní ako podklad pre optimalizáciu protipovodňových opatrení

Ing. Jakub Osvald, CSc.,
Výskumný ústav vodného hospodárstva

Anotácia

Podkladom pre ekonomicky výhodný návrh opatrení protipovodňovej ochrany (PPO) je technicky správny projekt PPO spolu s podkladmi o predpokladanom dopade povodne na územie. Aspekty vhodného riešenia nutne zahŕňajú i spoločenské, kultúrne a ochrannárske momenty. V príspevku sa zaoberáme postupmi, ktoré sme použili na VÚVH pri hodnotení dopadov a škôd z povodní, charakterizovaných vybrežením tokov v lokalitách, kde sú podstatné škody na zložkách intravilánu. Tie sme po overení na troch lokalitách geografických oblastí s významným povodňovým rizikom podľa Predbežného hodnotenia povodňového rizika 2. cyklu *Plánov manažmentu povodňového rizika* (PMPR) pretavili do pripravovanej celonárodnej metodiky.

ÚVOD

Nacenenie potenciálnych škôd z titulu pravdepodobnostne predpokladaných povodní sa v SR deje na úrovni *Plánov manažmentu povodňových rizík* (PMPR), ktoré sú štátnym dokumentom protipovodňového plánovania. PMPR je „živý“ dokument a spresňuje sa raz za šesť rokov, prihliadajúc aj na nové poznatky a odôvodnené skutočnosti či vyvstávajúce priority. Vychádza z výpočtu potenciálnych škôd v povodňovo suspektných geografických oblastiach. Prepojenie ochrany na hraničných tokoch je uľahčené skutočnosťou, že podliehajú, rovnako ako PMPR, pod európsku smernicu: *Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík*. Spracovanie PMPR by malo vyústiť do rámcového pokrytia územia opatreniami a do prioritizácie plánovaných navrhovaných opatrení alebo ochranných zásahov.

Vyhodnotenie a ocenenie škôd je žiadúce i pre nadväznú štúdiu alebo projekty ochrany územia pred účinkami povodne, no s tým rozdielom, že na odhad škôd sú kladené vyššie nároky na výstižnosť a presnosť. Širokospektrálny pohľad na škody, t. j. vytvorenie obrazu o komplexe škôd v celom rozsahu pôsobenia povodňovej udalosti, sa môže vyžadovať pre potreby posúdenia efektívnosti nákladnejších opatrení, poprípade tam, kde je spor ohľadom charakteru ochrany. Býva potrebný i pri hĺbkovej analýze prínosov a nákladov (CBA) opatrení PPO.

V praxi sú však potrebné aj špecificky ciele postupy na odhad škôd, ktorými sa v príspevku nezaobráme. Sú to:

i). Poisťovnícky odhad. Vyhodnotenie, odhady či verifikácie si robia nevyhnutne a nezávisle pre svoje potreby poisťovne – tu je však nominálna objektivita stropovaná potrebou ziskovosťou poisťovne a z takýchto ocenení by plánovanie nadhodnocovalo predpokladanú škodu; naviac pohľad poisťovní sa sústreďuje na tzv. poisťiteľné aktíva.

ii). Reálne nahlásené škody. Odhady škôd povodňových komisií z preskúmania dopadov *in situ* po povodni môžu byť zafažené konzervatívnym prístupom, nakoľko sa

odškodňovateľom môže stať štát, resp. môže nepresnosť vniesť subjektivita oceňovateľa. Citácia z vyhlášky: „Odhad povodňových škôd sa spresňuje povodňovou prehliadkou podľa § 13 ods. 1 písm. b) zákona, ktorá sa vykonáva v spolupráci s verifikačnou komisiou.“ Problematiku rieši Vyhláška č. 159/2014 Z. z., Vyhláška MŽP SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vyhodnocovaní výdavkov na povodňové zabezpečovacie práce, povodňové záchranné práce a povodňové škody.

iii). Technicko-bezpečnostný dohľad a klasifikácia stavieb. Nacenenie potenciálnych škôd, zamerané na rýchly nástup hypotetickej udalosti zlyhania vodnej stavby, sa v SR riadi vyhláškou č. 119/2016 Z. z., Vyhláška MŽP SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výkone odborného technicko-bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami a o výkone technicko-bezpečnostného dozoru. V prílohe č. 1 vyhlášky sa bodovo-finančným spôsobom pomerne komplexne vystihujú okrem hmotných aj nehmotné škody, t. j. napr. na osobách a životnom prostredí, avšak podkladová udalosť je odlišná od typickej reálnej povodne a ciele nacenenia následkov indikuje k bezpečnosti a kategorizácii samotnej vodnej stavby.

VÝVOJ HODNOTENIA POTENCIÁLNYCH ŠKÔD

Ohodnotenie potenciálnych škôd nie je novým princípom pri plánovaní vo vodnom hospodárstve, má siahodlú tradíciu a históriu, avšak s rozvojom geografických informačných systémov (GIS), výpočtovej techniky a matematicko-fyzikálneho modelovania javov sa presadzujú aj nové prístupy, ktoré možno nazvať postupmi rizikovej analýzy [1]. Vyznačujú sa komplexnosťou a žiadajú si dôkladný pohľad na hodnotenie potenciálnych škôd.

V Slovenskej republike bola pre potreby 1. cyklu *Plánov manažmentu povodňového rizika* (v ďalšom len 1., resp. 2. cyklus, PMPR) použitá *Metodika VÚVH* [2], [3] na odhadovanie výšky povodňových škôd autorky L. Martonovej, ktorá bola autorkou aktualizovaná v roku 2018 [4].

Pre potreby 2. cyklu *PMPR* v roku 2022 vypracoval kolektív autorov Výskumného Ústavu Vodohospodárskeho T. G. Masaryka (VÚV TGM) *Metodiku hodnotenia povodňových škôd* [5].

Pripravovaná národná metodika vznikla na VÚVH s cieľom rozšíriť priame škody o niektoré doposiaľ nezohľadňované škody, navrhnúť popri štandardnom postupe aj alternatívne presnejšie postupy, zohľadniť aj niektoré nepriame škody, zohľadniť výstižnejšie tzv. nehmotné škody, ako i spôsob ich aktualizácie, ale aj zdokonalíť postupy hodnotenia návratnosti investícií.

Materiál vychádza v oblasti priamych škôd zo spomenutej *Metodiky hodnotenia povodňových škôd* [4], a to z dôvodu kontinuity a porovnateľnosti s výsledkami 2. cyklu *PMPR*. Rozširuje spektrum vyčíslovaných škôd aj o ďalšie škody, prípadne niektoré už vystihované presnejšie, pričom sa prihliadalo i na doterajšie výsledky práce VÚVH na rezortných úlohách. Problematika potenciálnych škôd bola zasadená do širšieho rámca CBA (Cost-Benefit Analysis) a požadovaných korekcií, diskontovania, analytických postupov alebo výluk dvojitého započítavania či iných ustálených princípov CBA tak, aby sa na hodnotenia projektov nazeralo merítkami *celospoločenskej prospešnosti*, zohľadňujúc i škody na životnom prostredí, na kultúre a obyvateľstve, a aby sa zohľadnila aj špecifickosť problematiky povodní. Pri nej máme na mysli v prvom rade nízku amortizáciu budovaných diel PPO, resp. dlhú dobu životnosti, a tým dopad na dĺžku hodnotiaceho obdobia.

VÝBEROVÉ KRITÉRIÁ PRE VOĽBU OCHRANY ÚZEMIA

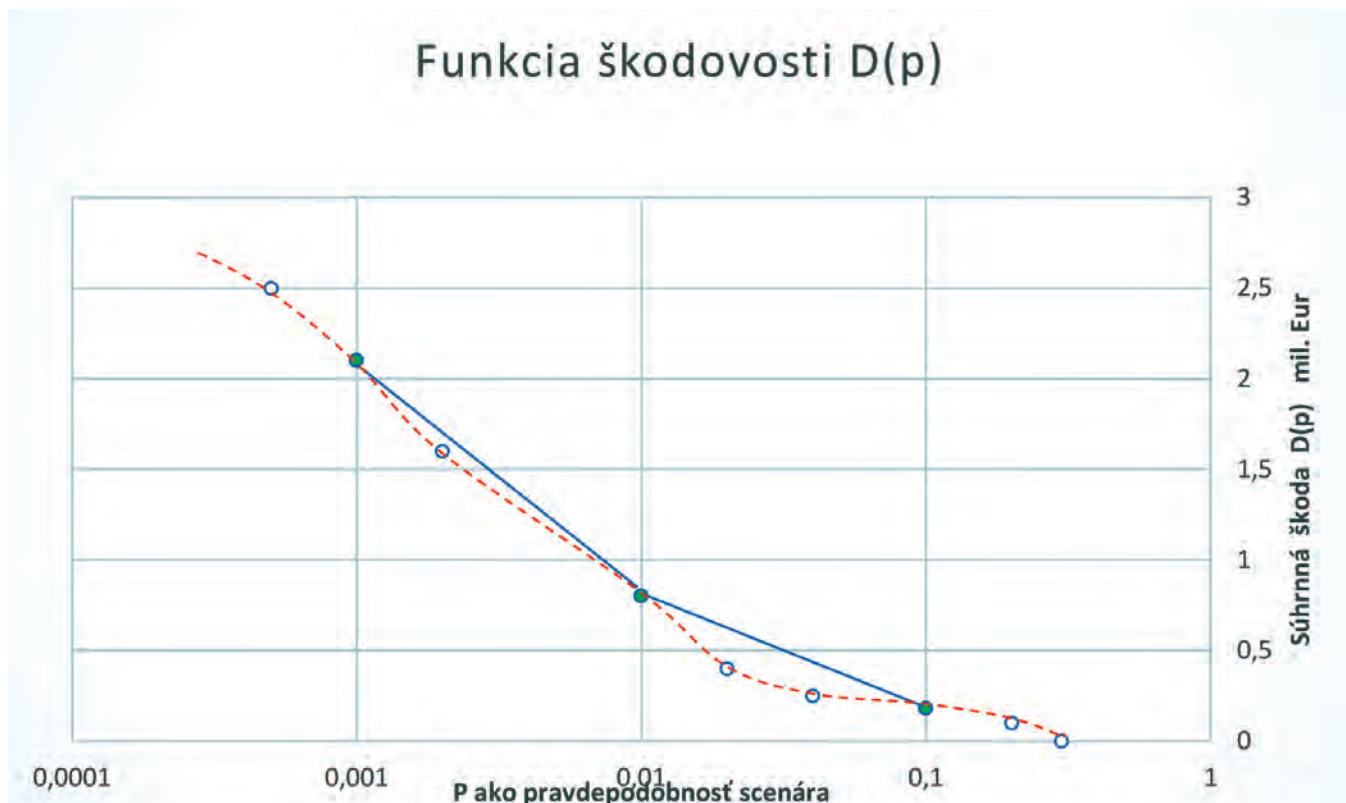
Výber optimálnej protipovodňovej stratégie je vecou kladenia nárokov na protipovodňové dopady:

PMPR v 1. i 2. cykle kladie dôraz na objektívne ocenenie priamych materiálnych škôd a ohrozenie obyvateľstva vyjadruje počtom postihnutých obyvateľov a dopad na životné prostredie a kultúru identifikáciou významného rizika. Z toho vychádza pri prioritizácii postihnutých geografických oblastí medzi sebou alebo prioritizácii riešení PP ochrany. Dosahy na životné prostredie sa zmierňujú, pokiaľ je to možné, zmierňovacími opatreniami. Sú nimi napríklad návrhy, ako objekty navrhnúť bez tesniacich stien v záujme zabezpečenia kontinuity prúdenia podzemných vôd, či iné postupy v súvislosti so zabezpečením interakcie podzemných vôd medzi korytom toku a hladinou podzemnej vody v území za hrádzou, alebo ako sa vyhnúť bagrovaniu podložených štrkových vrstiev, aby nedošlo k odvodneniu príľahlých mokradi, a mnohé ďalšie.

Cielenie manažmentu rizika môže mať v zásade rôzne akcenty na:

i) *redukciu rozsahu zaplavenia*, čo je vhodné napr. pri extraviláne;

ii) *zníženie ohrozenia obyvateľstva* či iných vybraných škodových kategórií alebo cieľov ochrany ako ochrana priemyselno-výrobnej základne, ochrana kategórie životného prostredia či kritickej infraštruktúry, a to v ultimatívnej požiadavke



Obr. 1 Funkcia škodovosti všeobecne (červená prerušovaná) a jej diskretizácia (modrá plná)



Hladina Dunaja v Bratislave počas minuloročných povodní

(neohrozím, nespôsobím) alebo tzv. metódy maximálneho prijateľného rizika, alebo uprednostnenie kvantitatívnym zoradením škôd v istej kategórii;

iii) finančne vyjadrenú prínosnosť opatrení voči nákladom. Tieto umožňujú hodnotiť škody v záplavovom území, a teda aj následne ekonomický prínos protipovodňových opatrení cez ukazovatele nákladovej efektívnosti;

iv) zníženie zraniteľnosti riešeného územia alebo miery rizika, majúci na mysli prijateľnosť dopadov na funkčné celky v obci. Vtedy sú výstupy definované, ale nekvantifikované, popr. semi-quantifikované s využitím pri územnom plánovaní. Rozlišujeme :

- *zostavenie mapy rizika,* ktoré vzniká prekrytím mapy charakteristík povodne s mapou zraniteľnosti územia, určenou reprezentantmi územia. Výhodou tejto metódy je, že nevyžaduje podrobnejšie vstupné údaje v oblasti hodnotenia škôd a pre jej realizáciu postačia bežné vstupné hydrologické a hydraulické údaje;
- *metódy založené na matici rizika,* keď je riziko považované za funkciu pravdepodobnosti prekročenia príslušnej N-ročnosti povodne a tzv. intenzity povodne (IP), pričom IP je mierou ničivosti povodne, najčastejšie funkciou hĺbky vody a rýchlosti prúdenia. Táto metóda vyžaduje geografický software pre vyhodnotenie záujmového územia a takisto hydraulický model pre vystihnutie charakteristík povodne;
- v) *regeneratívnu schopnosť* či rýchlosť zotavenia oblasti po povodni z pohľadu socioekonomického či ekologického.

Metodika je neutrálna, a teda otvorená na úpravu akcentov na kritériá pre stratégiu ochrany územia pre plánovanie alebo pre jednotlivé štúdie PPO, aj keď je svojou podstatou vyššie uvedeného typu *iii* (finančne vyjadrená prínosnosť opatrení voči ich nákladovosti)

POTREBNÉ PODKLADY A VÝPOČET ŠKÔD

Odhad potenciálnych povodňových škôd predpokladá vzťahnutie škody k jednotlivým scenárom zatopenia územia. Scenármi ohrozenia v riešenom území sú pravdepodobnostné povodňové udalosti v početnosti Q , pri ktorých je voľba scenárov individuálna a volená riešiteľom, povedzme $N = \{5; 10; 50; 100; 1000\}$ Vyžaduje náročné spracovanie máp priebehu záplav (máp ohrozenia), vyhodnotenie potenciálnych škôd za pomoci GIS a štatistické podklady o oblasti s cieľom vyčíslíť škody, ktoré sú materiálne a okamžité, takisto škody, ktoré sa rozvinú v čase ako nepriame, ale aj škody nemateriálne (nehmotné). Navyiac s nárastom rozlohy zaplavenia narastajú aj škody z narušenia plynulosti socioekonomických dejov. Veľkú množinu škôd tvoria škody ťažko vyčísliteľné, ako škody na zraneniach, na strate dôvery, na veciach, ktoré sme mali radi, ale môžu nimi byť i škody kultúrnych pamiatkach, dedičstve a kultúrnom živote, prípadne na životnom prostredí a v najhoršom prípade aj na životoch.

Výsledkom rizikovej analýzy v poňatí našej metodiky je aproximácia funkcie škodovosti lineárnym priebehom (pozri obr. č. 1).

NOVOZOHLADNENÉ ŠKODY

Metodika zaviedla niektoré nové kategórie škôd. Počas preverovania metodiky testovaním na úlohách PPO sa nám spomedzi nich ukázali ako **najvýznamnejšie škody** na automobiloch, na dopadoch na obyvateľstvo, na prerušení plynulosti dejov v území a na vybavení suterénu budov. Zaviedla aj nepriame ohodnotenie **škôd na životnom prostredí a na kultúrnych objektoch** a pamiatkach, ktoré môžu

maf v individuálnych prípadoch významnejší vplyv (zaplavenie rizikovej výroby alebo existencia mestskej pamiatkovej rezervácie).

Rýchlosť, s akou nastúpi povodeň do hodnoteného územia, doteraz nebola faktorom, preto sme pri rozšírení metódy o škody na osobných automobiloch (ako mobilných veciach) uvažovali o škodách na nich v závislosti od momentu prekvapenia povodňou tak, aby pomalší nástup povodne znížoval výsledné škody na autoparku v obci.

Dĺžka trvania povodne má vplyv tiež na škody a nejde tu ani tak o zhoršenie stavu zaplavených vecí a objektov trvaním povodňovej udalosti, ale o neschopnosť obyvateľov ísť do práce a o odstraňovanie prvých následkov. Pri opadávaní vlny škody ustávajú, ale niektoré škody môžu ešte pribúdať.

V súvislosti s výpadkom dodávok elektriny môže nastať situácia, že za pár hodín prestanú nemocnice vykonávať operácie, po ďalších hodinách vypadnú záložné zdroje IT, za 12 hodín príde k postupnému znefunkčňovaniu chladiarenskej techniky, vypadne ochrana sejfov, budov predajní (kazenie tovaru, odklady zákrokov, rabovanie...). Keďže sa sanitácia vykoná až po opadnutí vlny, ktorá má tiež svoje trvanie, odloží nástup obyvateľov do škôl a prevádzok.

Najpraktickejšie sa javilo vyjadriť škody s trvaním povodne súhrnne, a to vyradením obyvateľov z procesu priamej účasti na tvorbe nielen meraného HDP (ten je národohospodármi a štatistikmi navyšovaný o sivú ekonomiku), ale aj podporných obyvateľov, zabezpečujúcich rodinný chod, starostlivosť o deti, domácich majstrov, neevidovaných, ale vykonanú prácu a pod.

OPTIMALIZÁCIA

Rozsiahla množina možných návrhových parametrov PPO pri nachádzaní najlepších riešení predstavuje naozaj ekonomicky-rozhodovaco zložitý *trade-off*. Nedosiahnuté prospechy sú sprevádzané úbytkom nákladov, resp. si prírastok úžitkov môže žiadať prírastok finančnej náročnosti riešenia. Náklady obetovanej príležitosti sú tie ekonomické veličiny, ktoré sledujeme pri nachádzaní optimálneho riešenia proti povodňovej ochrane.

Spomenuté vyhodnotenie je veľmi komplexná optimalizačná úloha, pretože mnohé závislosti sú nelineárne (najmä výška škody závislá od hĺbky vody; rozsah zaplavenia od prietoku), veríme však, že by táto metodika po vylepšení mohla poskytnúť do budúcnosti istú orientačnú nápravu aj



Staré koryto Dunaja počas povodňovej situácie

v tomto smere, aj keď je skúsenosť vodohospodárov, riešiacich PPO v praxi, pri nachádzaní správnej skladby opatrení nenahraditeľná.

Ústupky a strety záujmov

O charakter a podobu zásahu do vodných tokov za účelom PPO sa vedie často odbornovo-verejný spor. Stret so zložitým rozhodovaním prebieha najčastejšie na pozadí dvoch verejných záujmov – ochrana pred povodňami a ochrana prírody – ich zladenie je dosiahnuteľné len dohodou. Stret verejného záujmu a obmedzenia súkromného vlastníctva či uprednostnenie konkrétneho variantu PPO predstavuje zasa súkromno-verejný stret.

Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v §3 odsek 2 vymenúva, kto vykonáva ochranu pred povodňami nasledovne: a) orgány ochrany pred povodňami podľa § 22 ods. 1, b) ostatné orgány štátnej správy, c) orgány územnej samosprávy, d) povodňové komisie, e) správca vodohospodársky významných vodných tokov a správcovia drobných vodných tokov, f) vlastníci, správcovia a užívatelia pozem-

Objektívne nacenenie potenciálnych škôd metodikou môže poskytnúť podklad pre kvalifikované rozhodovanie a zamedzenie nesúladiu pri strete záujmov či rozdelení úloh.

































ZELENÉ PRÍSTUPY A OPATRENIA

Majú pri riešení PPO svoje miesto viacerými napojeniami a metodika im je otvorená jednak cez:

1. samotný Zákon o povodniach, ktorý na prvom mieste pri vymenovaní preventívnych opatrení podľa charakteru v §4 odsek 2 už v prvom bode a) spomína: opatrenia, ktoré spomaľujú odtok vody, kde práve myslí mimo iného na prírode blízke opatrenia. Tieto sa v metodike zohľadnia už obdržanými vstupmi zo zrážkovo-odtokového modelu oblasti so zelenými opatreniami.

2. doplnkové opatrenia, ako to je v PMPR druhého cyklu, ktorý má vypracovaný zoznam takzvaných zmierňujúcich opatrení, a to pre *Návrh opatrení pri realizácii vodných nádrží* (uvedme len jeden príklad z tejto skupiny: pri výstavbe zabezpečí spriechodnenie bariér pre vodnú biotu, zvolí podľa možnosti najvhodnejší typ spriechodnenia bariér – náhradný

Tab.1 Matica rizika pre hodnotený scenár Q_{100} , k_z pritom nadobúda hodnoty 1 popr. 2 alebo 3 v závislosti od „nástočivosti“ ikony

	Lokality na kúpanie	Lokality odberu vody pre ľudskú spotrebu	Vodarenský tok	Vodarenský zdroj	Chr. vodohosp. oblasť	NATURA 2000 a chr. územ. SR	Ramsar-lokalita	Chránené územia závislé na vode
Enviro. záťaž	 kz=1	 kz=2	 kz=3					
SEVESO								
Skládka								
Priemys. zóna								

kov, stavieb, objektov alebo zariadení, ktoré sú umiestnené na vodnom toku alebo v inundačnom území, g) zhotoviteľa stavieb, ktoré zasahujú do vodného toku alebo na inundačné územie, h) iné osoby.

Obec v. s. správca toku. Prevencia v podobe opatrení ako zásahov do územia siaha od tých najzložitejších, ako sú poldre a líniové opatrenia, ktoré najčastejšie vykonáva SVP, š. p., ale aj obce, a až po tie najjednoduchšie, v podobe zatrávnenia pásu poľa za účelom zamedzenia splachov bahna na komunikáciu alebo vytvorenie medzí a terénnych vlín na poliach za účelom presmerovania odtoku, ktoré môžu vykonať vlastníci v spolupráci s obcou či krajom.

biokoridor, obtekajúci vodnú nádrž, prípadne iné vhodné spôsoby spriechodnenia), ďalej aj pre *Návrh opatrení pri realizácii poldrov* (uvedme jeden príklad z tejto skupiny: zátopovú plochu poldra je možné vyplniť v prírode cennými prvkami, ktoré znesú zaplavenie (malé vodné plochy, mokrade, tône, vrbové háje a pod.)) a ďalšie pre *Návrh opatrení pri realizácii úpravy a revitalizácii vodných tokov*, pre *Návrh opatrení pri realizácii ochranných hrádzí*, pre *Návrh opatrení pri realizácii údržby vodných tokov*.

3. metodiku, ktorá sama definuje postup, ako zohľadní prostredníctvom **matice rizika** prípadné ohrozenie environmentu.

ŠIRŠIA POUŽITEĽNOSŤ A ĎALŠÍ VÝVOJ PROBLEMATIKY

Metodika uvádza aj zásady postupu vyhodnotenia pri **realizácii PPP programov**.

V zásade je možné metodikou riešiť aj pomerne špecifické tzv. **znižovanie hodnoty majetku v záplavovom území** (tzv. *buy-out* programy). Tu je potrebné konštatovať, že každá potenciálne ohrozená nehnuteľnosť sa škodovo oceňuje na reprodukčnú hodnotu majetku, a ak by sa v území ukázal ako najvýhodnejší variant odkup istého počtu nehnuteľností, tie by sa potom mohli oceniť inak, teda individuálne, len zostatkovou cenou. Tým sa otvára aj cesta k redukovanej PPO ako výhodnej alternatíve, čím máme na mysli výkup časti domov a odpis tohto majetku v súbehu s návrhom opatrení PPO pre ochranu zvyšného majetku v území. Problém môže byť zákon, ktorý by reguloval takýto výkup.

I keď sme cieľili na fluválne povodne, prenos postupov je priamočiarý i pre prípady zaplavenia iným zdrojom, napr. priamo z dažďových zrážok, z podpovrchových vôd alebo z priameho odtoku i pre identifikované miesta zlyhania infraštruktúry a vzhľadom na čiastočné zakomponovanie rýchlostných faktorov pohybu vody i rýchlosti nástupu povodne sa postupmi dajú oceniť aj následky príválových povodní.

Pre nadregionálne povodne je taktiež možné použiť metodiku. Máme na mysli aj také, ktoré môžu vzniknúť veľkoplošným dlhodobým dažďom na už vopred saturované pôdne

pomery alebo prechodom frontu, napr. cyklónu, pochádzajúceho z teplých morí, alebo výnimočne aj plošne relatívne rozsiahlejším príválovým dažďom či inými meteorologickými okolnosťami.

Keďže s nárastom plochy riešeného územia klesá celoplošná pravdepodobnosť dosahovania extrémov, na druhej strane sa zvyrazňujú tie **škody, ktoré zapríčini prerušený odberateľsko-dodávateľský reťazec**, a to i v širšom ponímaní. Tu by bolo vhodné použiť danú metodiku a ďalšie škody zohľadniť *Input-output* modelom či *CGE (Computable general equilibrium)* modelom [6]. Takéto škody sa v poslednom období objavujú čoraz frekventovanejšie a dosahujú nielen výšku nielen stoviek miliónov eur, ale aj jednotiek miliárd eur. V posledných desiatich rokoch nastali takéto situácie v Nemecku, v Taliansku, v Slovinsku a naposledy v stredoeurópskom regióne, kde zasiahli naraz Českú republiku, Rakúsko, južné Poľsko a aj malú časť západného Slovenska. Dopad môže byť obrovský aj na poľnohospodárstvo a tým pádom aj na potravinársky sektor [7]; príkladom je Taliansko, máj 2023.

Podkladová metodika môže zostať aj pri tomto rozšírení nezmenená a univerzálne použiteľná pre plánovanie.

Úpravy metodiky by boli vhodné, aby bola použiteľná i pre svahové vody. Výzvou naďalej ostáva ďalšie spresňovanie škôd v priemysle, ktorých dopady patria medzi najťažšie odhadnuteľné pri plošnom riešení územia.

Literatúra:

- [1] Říha J. a kol. autorov: *Riziková analýza záplavových území*, Akademické nakladatelství CERM Brno, 2005.
- [2] Martonová, L.: *Metodika na hodnotenie výdavkov na realizáciu, prevádzku, údržbu a opravy opatrení na ochranu pred povodňami a ekonomických prínosov ochranných opatrení*. Výskumná úloha VÚVH, 2013.
- [3] Martonová, L.: *Metodika na odhadovanie výšky povodňových škôd. Postupy pre 1. cyklus manažmentu povodňových rizík*, VÚVH Bratislava, 2014.
- [4] Martonová, L.: *Metodika na odhadovanie výšky povodňových škôd – aktualizácia*. Výskumná úloha, VÚVH Bratislava, 2018.
- [5] Drbal, K., Štěpánková, P. a kol. autorov VÚV TGM, v. v. i.: *Metodika hodnotenia povodňových škôd – materiál pre hodnotenie a manažment povodňového rizika v SR*, VÚV TGM, pobočka Brno, 2023.
- [6] Yanfang Lyu, Yun Xiang, Dong Wang: *Evaluating Indirect Economic Losses from Flooding Using Input–Output Analysis: An Application to China’s Jiangxi Province*, In: Int. J. of Environm. Research and Public Health, 2023.
- [7] David Nortes Martinez, Frédéric Grelot, Pauline Brémond, Stefano Farolfi, Juliette Rouchier: *Effects of flood-induced financial stress on the viability of a cooperative production system and its farmers: A multilevel study*. In: Journal of the Agricultural and Applied Economics Association, February 2024.

14. bienálna konferencia s medzinárodnou účasťou

REKONŠTRUKCIE STOKOVÝCH SIETÍ A ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VÔD

PODBANSKÉ, 20. – 22. október 2025

Viac informácií na: www.vuvh.sk

Spojená škola Samuela Mikovíniho v Banskej Štiavnici ponúka nový študijný odbor pre udržateľnú budúcnosť vodných zdrojov – odbor VODNÉ HOSPODÁRSTVO

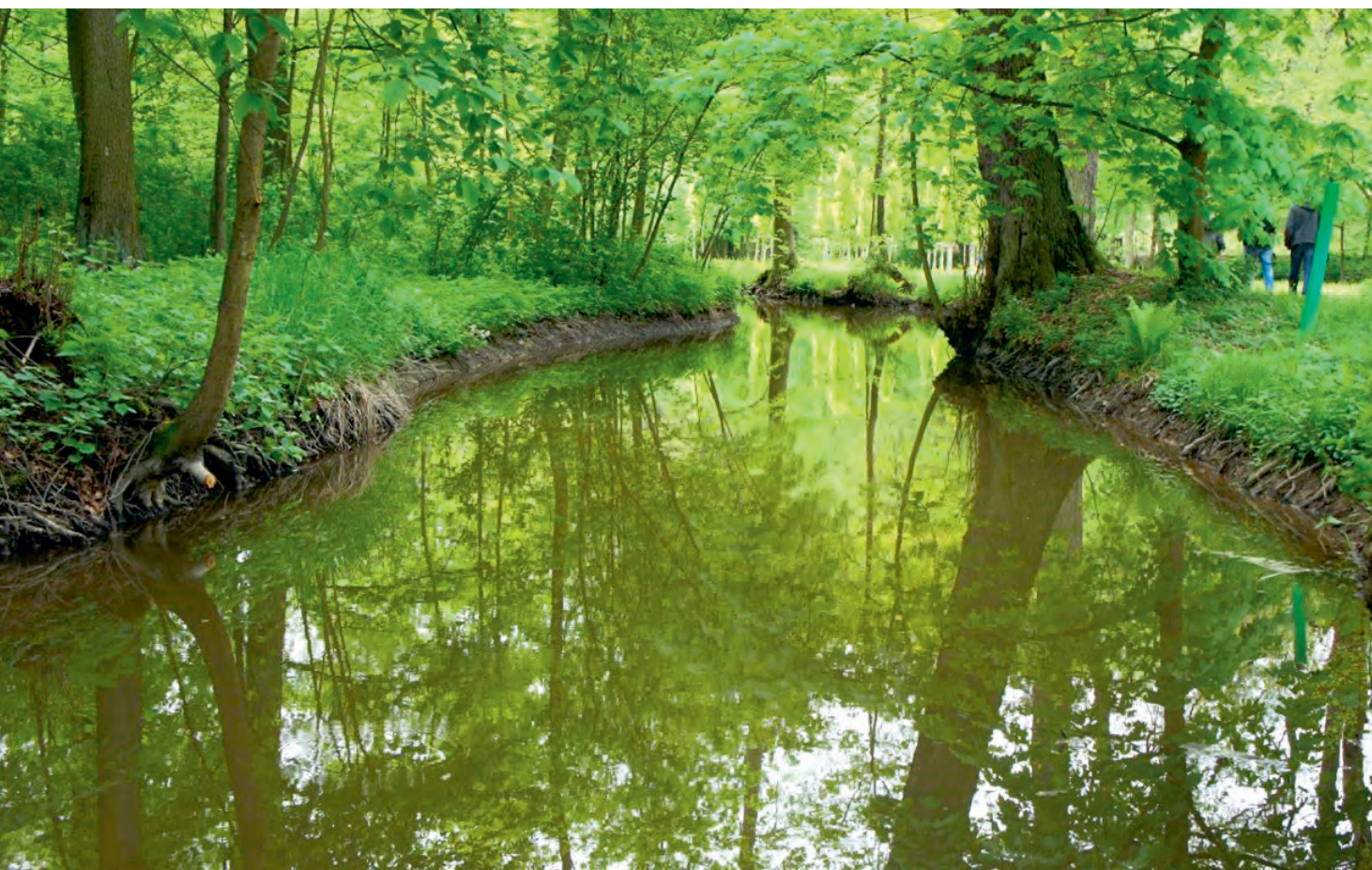
Ing. Zuzana Durbáková, PhD.,
Spojená škola Samuela Mikovíniho v Banskej Štiavnici

Spojená škola Samuela Mikovíniho v Banskej Štiavnici ponúka nový študijný odbor pre udržateľnú budúcnosť vodných zdrojov – odbor VODNÉ HOSPODÁRSTVO

Význam vody pre ekosystémy a človeka je nepopierateľný. S rastúcou potrebou odborníkov v **oblasti vodného hospodárstva vznikol na Spojenej škole Samuela Mikovíniho** v Banskej Štiavnici **nový študijný odbor** s cieľom pripraviť absolventov na ochranu a správu vodných zdrojov. Tento článok predstavuje podmienky prijatia, obsah štúdia, odborné predmety a uplatnenie absolventov.

Vodné zdroje sú kľúčové pre udržateľnosť životného prostredia a ekonomiky. S narastajúcimi environmentálnymi výzvami je nevyhnutné vzdelávanie odborníkov v oblasti vodného hospodárstva. Nový študijný odbor 3660M **vodné hospodárstvo** vznikol v spolupráci so SLOVENSKÝM VODOHOSPODÁRSKYM PODNIKOM, š.p., a Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave.

Prijatie na štúdium je podmienené úspešným vykonaním prijímacích skúšok zo slovenského jazyka a literatúry a z matematiky. Uchádzači, ktorí dosiahli v celoslovenskom testovaní



Štúdium vodného hospodárstva zahŕňa aj aktivity v teréne



Štúdium zahŕňa aj prax s odborníkmi v teréne

úspešnosť minimálne 80% v každom testovanom predmete, sú prijatí bez prijímacích skúšok. Štúdium trvá štyri roky a je ukončené maturitnou skúškou. Počas tohto obdobia si žiaci osvoja vedomosti z viacerých oblastí. Získajú znalosti z hydrologie a ekológie vodných ekosystémov, naučia sa princípy technickej správy vodných tokov a stavieb, oboznámia sa s metódami ochrany a čistenia vodných zdrojov a zároveň si osvoja techniky mapovania a využívania geografických informačných systémov (GIS).

Súčasnou štúdiá sú praktické cvičenia, terénne výskumy a exkurzie, ktoré žiakom umožňujú aplikovať teoretické poznatky v praxi. Medzi **hlavné odborné vyučované predmety** patrí mikrobiológia a hydrobiológia vôd, v rámci ktorej sa žiaci oboznámia s vodnými mikroorganizmami a ich vplyvom na kvalitu vody. V predmete technológia ochrany vody sa zamerajú na analýzu fyzikálnych, chemických a biologických vlastností vody. Hydraulika a hydrotechnické stavby ich naučia princípy hydrauliky a ich aplikáciu pri navrhovaní vodohospodárskych objektov. Štúdium protipovodňovej a protieróznej ochrany im umožní analyzovať krajinu z hľadiska jej ohrozenia povodňami a eróziou. V rámci predmetu mapovanie a GIS sa žiaci naučia spracovávať priestorové dáta pre vodohospodárske potreby. Neoddeliteľnou súčasťou štúdia je aj odborná prax, pri ktorej sa žiaci podieľajú na skutočných projektoch v spolupráci s vodohospodárskymi podnikmi.

Absolventi študijného odboru vodné hospodárstvo nachádzajú široké **uplatnenie** v rôznych oblastiach tohto sektora. Môžu pracovať ako technici prevádzky kanalizácií a čistiarní odpadových vôd, kde sa starajú o efektívne fungovanie a údržbu týchto systémov. Ďalšou možnosťou je pozícia dispečera vodohospodárskych stavieb, kde je ich úlohou riadenie a koordinácia prevádzky vodných stavieb. Absolventi sa môžu tiež venovať ochrane vodných zdrojov, pričom monitorujú kvalitu vôd a navrhujú opatrenia na ich ochranu. Okrem toho sa môžu uplatniť aj vo vedecko-výskumných inštitúciách, ako sú napr. Hydrometeorologický ústav či Výskumný ústav vodného hospodárstva, kde sa podieľajú na výskume a vývoji nových technológií v oblasti vodného hospodárstva. Okrem priameho uplatnenia v praxi môžu absolventi pokračovať v štúdiu na vysokých školách, ako je Slovenská technická univerzita v Bratislave, Technická univerzita vo Zvolene, Žilinská univerzita a iné technické alebo prírodovedecké fakulty na Slovensku i v zahraničí.

Nový študijný odbor vodné hospodárstvo predstavuje atraktívnu možnosť pre žiakov, ktorí sa zaujímajú o ochranu životného prostredia a udržateľné hospodárenie s vodnými zdrojmi. Kombinácia teoretických vedomostí a praktických zručností zabezpečuje vysokú zamestnateľnosť absolventov a prispieva k riešeniu aktuálnych environmentálnych výziev.

Novinky v slovenských technických normách

Mgr. Daša Borovská,
Výskumný ústav vodného hospodárstva

V januári a februári 2025 vyšli nové slovenské technické normy v oblasti vodného hospodárstva:

STN EN ISO 5667-3: 2025 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Konzervácia vzoriek vody a manipulácia s nimi

Táto STN špecifikuje všeobecné požiadavky na odber, konzerváciu, manipuláciu, dopravu a skladovanie všetkých vzoriek vody určených na fyzikálno-chemické, chemické, hydrobiologické a mikrobiologické analýzy a na stanovenie rádiochemických analytov a aktivít. Norma vyšla v slovenskom jazyku.

STN EN 16933-1: 2025 (75 6111) Stokové siete a systémy kanalizačných potrubí mimo budov. Návrh. Časť 1: Základné usporiadania.

Táto STN špecifikuje požiadavky na navrhovanie a usporiadanie stokových a kanalizačných systémov mimo budov. Norma vyšla v slovenskom jazyku.

STN EN 12255-1: 2025 (75 6410) Čistiarne odpadových vôd. Časť 1: Všeobecné zásady navrhovania a výstavby.

Táto STN špecifikuje všeobecné požiadavky na stavby a technologické zariadenia čistiarní odpadových vôd pre

viac ako 50 EO. Norma je súčasťou súboru noriem zaoberajúcich sa všetkými aspektmi čistiarní odpadových vôd pre viac ako 50 EO, ktoré vychádzajú v roku 2024 a 2025 v novom prepracovanom vydaní. Toto vydanie vyšlo zatiaľ v anglickom jazyku, ale pripravuje sa preklad do slovenčiny.

Okrem toho boli publikované nové vydania noriem z oblasti štatistického spracovania výsledkov merania, všetky vyšli v anglickom jazyku:

STN ISO 5725-1: 2025 (01 0251) Presnosť (správnosť a zhodnosť) metód a výsledkov merania. Časť 1: Všeobecné zásady a definície.

STN ISO 5725-3: 2025 (01 0251) Presnosť (správnosť a zhodnosť) metód a výsledkov merania. Časť 3: Medziľahlá zhodnosť a alternatívne návrhy pre spolupracujúce štúdie.

STN ISO 5725-4: 2025 (01 0251) Presnosť (správnosť a zhodnosť) metód a výsledkov merania. Časť 4: Základné metódy stanovenia správnosti normalizovanej metódy merania.



Tajch Veľká Vodárenská



