



VODOHOSPODÁRSKY SPRAVODAJCA

5-6
2007
ročník 50





AWADUKT PP SN 10/16 RAUSISTO[®]

KANALIZAČNÁ SIĚŤ BUDÚCNOSTI, RÚRY A TVAROVKY DN/OD 110-500MM

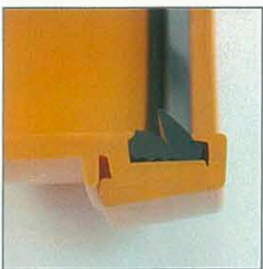


masívna, plná – neštruktúrovaná stena rúry podľa STN EN 1852, vstrekolisované tvarovky

extrémna oderuvzdornosť vďaka špeciálnej vnútornej vrstve RAUSISTO[®], preplachovateľnosť tlakmi až 340 barov

vynikajúca chemická a tepelná odolnosť (použitie v rozsahu -20 až 95 °C), dlhodobá pevnosť, vysoká nárazová odolnosť aj pri nízkych teplotách

v hrdle **integrovanej tesniaci krúžok**, tzv. Safety – Lock[®] bezpečnostný zámok, tesnosť spoja až 5 barov, pri miernom vyosení ešte stále tesnosť až 2,4 barov možnosť použitia olejuzvodných tesniacich krúžkov, minimálne tolerancie, odolnosť voči prerastaniu koreňov



kompatibilné s programom čistiacich a vstupných **šacht AWAŠACHTA PP DN 1000/600/400/315**

AWADUKT PP RAUSISTO[®] je vyrobený zo 100% **vysokohodnotného materiálu PP – HM (polypropylén High Modulus)** bez plnív, nárazuzvodný a pevný materiál

vysokozaťažiteľný systém – kruhová tuhosť triedy až SN 10/16 podľa STN EN ISO 9969, veľká hrúbka steny zaručuje vysokú bezpečnosť pri ukladaní a prevádzke

ojedinelé potvrdenie od LGA Norimberg vďaka použitému materiálu minimálnej **životnosti 100 rokov**

patrí medzi ohybné rúrové systémy s **dlhodobou únavovou pevnosťou** pri dynamickom zaťažení, aj pri extrémnej defomácii do 30% bez poškodenia a netesnosti

možnosť použitia v pásmach hygienickej ochrany a v spodnej vode

možnosť zvárania aj pomocou elektrotvaroviek a použitia protišmykových spojok

prehľadné označenie typu rúry aj na vnútornej strane steny



Milí čitatelia,

za najfantastickejší fenomén tejto planéty pokladám ľudskú komunikáciu. Správna komunikácia dokázala neraz zázraky, nesprávna či absentujúca komunikácia spôsobila množstvo nedorozumení a žalostne často viedla k nešťastiam.

Štyristo expertov zo 190 krajín sa začiatkom apríla stretlo v Bruseli, aby v rámci Medzivládneho panelu OSN pre klimatické zmeny diskutovali o dôsledkoch klimatických zmien pre jednotlivé regióny a svetovú ekonomiku. Odborníci vo svojej správe dospeli k neradostnej, až čiernej vízii. Globálne otepľovanie môže v nasledujúcich rokoch spôsobiť hlad 600 miliónom ľudí a smäť až 3 miliardám, vyhynúť môže až 30 percent živočíšnych druhov. Už aj v stredo európskom priestore môže byť nedostatok vody celkom reálny, a tak dobre známy predpoklad, že voda bude strategickou surovinou 21. storočia, sa čoraz markantnejšie naplňa.

Vo vedeckom svete sú stále zástancovia teórie, že klimatické zmeny sú odpoveďou Zeme na zlé ľudské zaobchádzanie s jej zdrojmi, ale aj zástancovia toho, že ide o prirodzený cyklus, ktorý s antropogénnou činnosťou nemá nič spoločné.

Od roku 1970, kedy vedci zaznamenali poškodenie atmosféry a upozornili na negatívne dôsledky civilizácie, si 22. apríla pripomíname Svetový deň Zeme. Ministerstvo životného prostredia SR vyzvalo občanov, aby v tento deň aspoň na päť minút vypli elektrinu. Podľa vyjadrení energetických spoločností však zmenený odber elektriny zaznamenaný nebol.

Slová ako životné prostredie, ekológia, environmentalistika sa v apríli skloňovali naozaj často a vrátane kauzy kalamitného dreva v Tichej a Kôprovej doline boli mediálne spracovávané vlastne denne.

V súvislosti so vzťahom človeka k prírode a jej darom sa používa predovšetkým slovo zodpovednosť. Áno, iste, je to o zodpovednosti. Ale myslím si, že ešte viac je to o komunikácii.

Zdá sa, že ovplyvnenie nastúpených klimatických zmien bude pre ľudstvo tou najväčšou výzvou, pred akú kedy bolo postavené. Dnes už je takmer isté, že nasledujúcim generáciám odovzdáme podstatne inú planétu akou bola tá, ktorú sme zdedili. Ale odovzdať ju predsa musíme aspoň v „akom-takom“ stave.

Správna komunikácia dokáže zázraky. Tomu ja verím.

Mgr. Tatiana Šimková
zodpovedný redaktor

OBSAH

- 3 T. ŠIMKOVÁ: Úvodník
Editorial
- 4 V. VIŠACKÝ, J. HÉTHARŠI, T. ŠIMKOVÁ: Medzivládny panel pre klimatické zmeny
Dopady, prispôsobenie a zraniteľnosť
Intergovernmental Panel on Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability
- 7 M. RICHNOVSKÁ: XII. konferencia k Svetovému dňu vody 2007
12th World Water Day Conference
- 8 P. ŠKODA, K. KUČÁROVÁ, O. MAJERČÁKOVÁ: Teplota vody a ľadové úkazy na Dunaji v Bratislave
Water Temperature and Ice Formations on the Danube River in Bratislava
- 10 K. HRUŠKOVÁ, D. KYSELOVÁ: Scenáre jarného odtoku ze sněhu v povodí horního Hronu
Scenarios of Spring Snow Runoff in the Upper Hron River Basin
- 12 V. KLEČKA: Problémy zimního provozu vybraných vodních toků v povodí
Problems of Winter Operations in Selected Watercourses in the Ohře River Basin
- 14 M. ZELENÁKOVÁ: Zhodnotenie environmentálnych rizík v povodí Laborca
Environmental Risks Assessment in Laborec Watershed
- 16 M. IŠTVÁNFFY, J. HRNČÍŘ: Kto postaví vodárenskú nádrž Tichý Potok?
Who Will Build "Tichý Potok" Water Supply Reservoir?
- 18 A. BELANOVÁ, M. VRŠKOVÁ, J. MEREŠOVÁ: Význam sledovania rádioaktivity v podzemných a pitných vodách
Importance of Groundwater and Drinking Water Radioactivity Monitoring
- 20 J. TURČAN: Objemové úlohy v stokovaní
Sewerage - Volume Tasks
- 22 J. MÁJSKY: Človek mieni, voda mení – alebo ďalší vývoj revitalizovaného Hôrčanského ramena a priľahlej inundácie Váhu
"Men Intends and Water Changes" – or Further Development of Restored "Hôrčanské rameno" – River Branch and Adjacent Floodplain of the Váh River
- 24 J. LICHÝ: Momentky z Holandska
Snapshots from the Netherlands
- 26 S. DOBROTKA: Program INTERREG III A – maďarsko-slovensko-ukrajinská výmena skúseností
INTERREG III A Programme – Hungarian-Slovak-Ukrainian Exchange of Experience
- 26 T. ŠIMKOVÁ: Voda Zlín 2007
Water Zlín 2007
- 27 T. ŠIMKOVÁ: 15-ročná Hydrotechnológia
15 Years of "Hydrotechnológia"
- 27 J. TURČAN: 12. snehárské stretnutie
12th Snow Experts Meeting
- 31 L. FTORKOVÁ: Informácie o nových STN
Information on New Slovak Water Management Standards (STN)
- 33 J. HOLČÍK: K 90. narodeninám Ing. Antona Jablonského;
K 75. narodeninám Ing. Dominika Kocingeru
*To 90th Birthday of Ing. Anton Jablonský;
To 75th Birthday of Ing. Dominik Kocinger*
- 35 J. HÉTHARŠI, T. ELEK, T. ŠIMKOVÁ: Odišla legenda slovenského vodného hospodárstva (za Ing. Františkom Šteinom, CSc.)
A Legend of the Slovak Water Management Has Passed Away (Ing. František Štein, CSc.)

Foto na titulnej strane: Jozef Bábik

MEDZIVLÁDNY PANEL PRE KLIMATICKÉ ZMENY

Brusel, 6. apríl 2007
Súhrn pre politických činiteľov

Dopady, prispôsobenie a zraniteľnosť

Spracovali: Ing. Viliam Višacký, CSc., Ing. Július Hétharši, CSc., Mgr. Tatiana Šimková
Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

A Úvod

Tento súhrn poskytuje kľúčové, politicky závažné poznatky zo štvrtého hodnotenia II. pracovnej skupiny MEDZIVLÁDNEHO PANELU PRE KLIMATICKÉ ZMENY (EN: Intergovernmental Panel on Climate Change, ďalej len IPCC).

Je odrazom súčasného vedeckého poznania

- dopadov klimatických zmien na prirodzené, riadené a ľudské systémy,
- kapacity týchto systémov,
- ich adaptability
- a zraniteľnosti.

Súhrn tiež vychádza z predchádzajúcich odhadov IPCC a pripája k nim nové poznatky, získané z tretieho hodnotenia.

B Súčasné poznatky o pozorovaných dopadoch klimatických zmien na prírodné a životné prostredie

Kompletné úvahy o pozorovaných klimatických zmenách sú vo štvrtom hodnotení vypracované I. pracovnou skupinou IPCC. Tento súhrn II. pracovnej skupiny sa týka vzťahu medzi pozorovanými klimatickými zmenami a nedávno pozorovanými zmenami v prírodnom a životnom prostredí. Uvedené konštatovania v značnej miere vychádzajú zo súborov dát zahŕňajúcich obdobie od roku 1970.

Od tretieho hodnotenia v roku 2001 výrazne vzrástol počet štúdií o pozorovaných trendoch vo fyzikálnom a biologickom životnom prostredí a ich vzťahu k regionálnym klimatickým zmenám. Zlepšila sa tiež kvalita dátových súborov. V dátach a literatúre však stále pretrváva veľká nevyváženosť geografických údajov, so značnou neprehľadnosťou týkajúcou sa rozvojových krajín.

Nedávne štúdie umožnili širší a spoľahlivejší pohľad na vzťah medzi pozorovaným oteplením a jeho dopadmi než bol v treťom hodnotení. Závěry tohto hodnotenia uvádzajú: „je vysoká pravdepodobnosť, že nedávne regionálne zmeny v teplotě mali zrejme dopady na mnoho fyzikálnych a biologických systémov“. Zo súčasného hodnotenia vyvodzujeme nasledovné:

Údaje získané pozorovaním všetkých kontinentov a väčšiny oceánov ukazujú, že mnoho prírodných systémov je ovplyvnených regionálnymi klimatickými zmenami a to najmä v dôsledku nárastu teploty.

Vzhľadom na zmeny v snehu, ľade a zamrzutej pôde (vrátane trvalo zamrzutej) je vysoká pravdepodobnosť, že prírodné systémy sú ovplyvnené. Príkladmi sú:

- rozšírenie ľadovcových jazier a zvýšenie ich počtu;
- vzrastajúca nestabilita zeme v trvalo zamrzutej pôde a kamenných lavín v horských oblastiach;
- zmeny v určitých arktických a antarktických ekosystémoch, vrátane biómov v plávajúcich ľadovcoch.

Na základe rastúceho počtu dôkazných materiálov je vysoká pravdepodobnosť, že sa vyskytnú nasledovné vplyvy na hydrologické systémy:

- zväčšený odtok a skorší jarný kulminačný prietok v mnohých ľadovcových a snehom napájaných riekach;
- ohriatie jazier a riek v mnohých oblastiach, s vplyvmi na tepelné zloženie a akosť vody.

Existuje veľmi vysoká pravdepodobnosť, že nedávne ohriatie silno pôsobí na terestriálne biologické systémy, vrátane zmien ako sú:

- skorší príchod jarných udalostí, napríklad rozvinutie listia, migrácia vtákov a kladenie vajčiek;
- posun rozšírenia rastlinných a živočíšnych druhov smerom k zemskému pólu.

Na základe satelitných pozorovaní od začiatku osemdesiatych rokov minulého storočia je vysoká pravdepodobnosť, že kvôli súčasnému otepleniu pretrváva v mnohých oblastiach tendencia k skoršiemu zazelenaniu vegetácie na jar spojená s dlhšou tepelnou vegetačnou sezónou.

Nové dôkazy hovoria o zmenách v morských a sladkovodných biologických systémoch, aj o zmenách v ľadovej pokrývke, salinite, kyslíkovej úrovni a cirkulácii, čo súvisí s rastúcimi teplotami vody. Ide o:

- posuny a zmeny v zastúpení rias, planktónu a rýb v oceánoch vo vyššej zemepisnej šírke;
- nárast zastúpenia rias a zooplanktónu vo vyššej zemepisnej šírke a vysoko položených jazerách;
- zmeny v rozsahu a čase migrácie rýb v riekach.

Prírastok antropogénneho uhlíka od roku 1750 viedol k tomu, že oceán sa stal kyslejší, s priemerným poklesom pH o 0,1 jednotiek. Ale vplyv spozorovaného okyslenia oceánov na morskú biosféru doteraz nebol zdokumentovaný.

Globálne hodnotenie údajov od roku 1970 poukázalo na pravdepodobnosť, že antropogénne oteplenie malo zrejmy vplyv na mnoho fyzikálnych a biologických systémov.

Ešte viac dôkazov z posledných piatich rokov naznačuje, že zmeny v mnohých fyzikálnych a biologických systémoch sú spojené s antropogénnym oteplením. Sú štyri skupiny dôkazov, ktoré podporujú tento záver:

1. I. pracovná skupina vo *štvrtom hodnotení* dospela k názoru, že väčšina pozorovaného zvýšenia globálnej priemernej teploty od polovice dvadsiateho storočia veľmi pravdepodobne súvisí s pozorovaným zvýšením koncentrácie antropogénneho skleníkového plynu.
2. Viac než 29 000 sérií pozorovaných dát zo 75 štúdií poukázalo na významnú zmenu v mnohých fyzikálnych a biologických systémoch, viac než 89 % je v súlade so smerovaním predpokladaných zmien ako reakcie na oteplenie.
3. Globálne syntézy štúdií v tomto hodnotení preukazujú, že je priestorová zhoda medzi oblasťami významného oteplenia krížom cez zemeguľu a lokalitami významných pozorovaných zmien v mnohých systémoch. Je veľmi nepravdepodobné, aby zmeny spôsobila iba prírodná premenlivosť teplôt alebo prírodná premenlivosť systémov.
4. Bolo vypracovaných viacero modelových štúdií, ktoré mali odozvy v určitých fyzikálnych a biologických systémoch v prepojení na antropogénne oteplenie prostredníctvom porovnávania pozorovaných odoziev v týchto systémoch s vymodelovanými odozvami, v ktorých prírodné vplyvy (slnečná aktivita a sopky) a antropogénne vplyvy (skleníkové plyny a aerosol) sú explicitne oddelené. Modely s kombinovanými prírodnými a antropogénnymi vplyvmi simulujú pozorované odozvy významne lepšie než modely iba s prírodnými vplyvmi.

Komplexnejšiemu určeniu následkov pozorovaných systémových odoziev na antropogénne oteplenie bránia isté obmedzenia a diferencie. Po prvé, dostupné analýzy sú limitované počtom systémov a uvažovaných lokalít. Po druhé, prírodná premenlivosť teploty je väčšia v oblastnej než v globálnej mierke, a tak ovplyvňuje identifikáciu zmien kvôli vonkajším vplyvom. Navyše, v regionálnom meradle vystupujú do popredia ďalšie faktory (napríklad zmeny vo využívaní zeme, znečistení, invázne druhy).

Zhoda medzi pozorovanými zmenami a zmenami modelu vo viacerých štúdiách, priestorová zhoda medzi významným regionálnym oteplením, ako aj zhodné dopady v globálnom meradle sú však dostatočné pre záver, že antropogénne oteplenie počas posledných troch dekád malo zrejmy vplyv na mnoho fyzikálnych a biologických systémov.

Prejavujú sa ďalšie vplyvy oblastných klimatických zmien na prírodné a životné prostredie, aj keď väčšina z nich je len ťažko rozpoznateľná - kvôli prispôsobovaniu sa a neklimatickým jednotkám.

Vplyvy zvýšenia teploty boli doložené nasledovne (stredná významnosť):

- vplyvy na poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo vo zvyšujúcom sa počte oblastí severnej pologule - napríklad skoršia jarná sadba plodín, zmeny v poruchových režimoch lesov kvôli ohňu a škodlivému hmyzu;
- určité aspekty vo sfére ľudského zdravia, napríklad úmrtnosť v Európe v dôsledku tepla, prenášačov nakažlivých chorôb v niektorých oblastiach a peľových alergénov vo zvyšujúcom sa počte oblastí severnej pologule;
- určité ľudské aktivity v arktickej oblasti (napríklad poľovačky a turistika) a v nižších polohách vysokohorských oblastí (napríklad horské športy).

Nedávne klimatické zmeny začínajú mať vplyv na viacero iných prírodných a ľudských systémov. Na základe publikovaných literárnych zdrojov však dopady ešte nemajú pevné stanovené tendencie. Príklady:

- Osady v horských regiónoch stoja pred zvýšeným rizikom povodní z ľadovcových jazier v dôsledku rozpúšťania ľadovcov. Vládne inštitúcie začali v určitých oblastiach s odvodňovacími prácami a stavaním hrádzí.
- V regióne Sahelian v Afrike viedli oteplenie a suchá k redukovanej dĺžke vegetačnej doby so škodlivými dôsledkami pre úrodu. V južnej Afrike viedli dlhšie trvajúce suchá a nepravdepodobnosť zrážok k okamžitým opatreniam na adaptáciu.
- Vzostup hladiny mora a rozvoj antropogénnej činnosti prispievajú k stratám pobrežných mokradí a mangrovov; v mnohých oblastiach narastajú škody zo zaplavovania pobrežia.

C Súčasné vedomosti o budúcich dopadoch

Nasleduje výber kľúčových poznatkov o klimatických zmenách a ich dopadoch, ktoré IPCC predpokladá v priebehu tohto storočia a ktoré boli posúdené ako podstatné pre ľudí a životné prostredie. Tiež nasleduje výber určitých poznatkov o zraniteľnosti a adaptácii v každom systéme, sektore a regióne. Dopady sú odrazom predpokladaných zmien v zrážkach a iných klimatických premenných veličinách (okrem teploty, úrovne morskej hladiny a koncentrácie atmosférického oxidu uhličitého). Veľkosť a načasovanie dopadov bude kolísať v závislosti od množstva a načasovania klimatických zmien a v niektorých prípadoch od schopnosti adaptácie.

Je už dostupných viac špecifických informácií týkajúcich sa povahy budúcich dopadov, vrátane určitých oblastí nezahrnutých v predchádzajúcich ustanoveniach.

Vodné zdroje a ich manažment

Do polovice tohto storočia sa ročný priemerný odtokový koeficient riek a prístup k vode vo vyššej zemepisnej šírke a v určitých vlhkých tropických oblastiach predpokladá zväčšiť o 10 – 40 %; a znížiť o 10 – 30 % v niektorých suchých regiónoch v stredných zemepisných šírkach a v suchých tropických pásmach, z ktorých niekoľké patria medzi oblasti s kritickým nedostatkom vody. Na niektorých miestach a v určitých obdobiach sú odchýlky od týchto ročných čísel.

Rozlohou sa pravdepodobne rozšíria suchom postihnuté oblasti. Veľmi pravdepodobne sa budú množiť silné zrážkové udalosti a zvýši sa riziko povodní.

V priebehu storočia sa predpokladá, že zásob vody uložených v ľadovcoch a snehových pokrývkach bude ubúdať, dôjde k redukcii dostupnosti vody v oblastiach zásobovaných topiacim sa ľadom z veľkých pohorí, kde práve žije viac než jedna šestina svetovej populácie.

V niektorých krajinách a oblastiach, kde rozpoznali predpokladané hydrologické zmeny, sú vyvinuté systémy adaptácie a postupy riadenia rizika pre vodný sektor.

Ekosystémy

Pružnosť mnohých ekosystémov je pravdepodobne vyčerpaná v dôsledku nebváľej kombinácie klimatických zmien, združených porúch (napríklad záplavy, suchá, požiare, hmyz, okyslenie morí) a iných jednotiek globálnych zmien (napríklad zmeny vo využívaní zeme, znečistenie, drancovanie zdrojov)

v tomto storočí.

Čistý príjem uhlíka terestriálnymi ekosystémami pravdepodobne vyvrcholí pred polovicou tohto storočia a potom bude slabnúť, alebo sa dokonca obráti, a tak zosilní klimatickú zmenu.

Približne 20 – 30 % rastlinných a živočíšnych druhov je pravdepodobne ohrozených zvýšeným rizikom vyhynutia, ak zvyšovanie globálnej priemernej teploty presiahne 1,5 – 2,5 °C.

V prípade zvyšovania priemernej globálnej teploty, ktoré presiahne 1,5 – 2,5 °C, so sprievodnou koncentráciou atmosférického oxidu uhlíka, sa predpokladajú významné zmeny v štruktúre a funkcii ekosystému, vzájomné ekologické ovplyvňovanie a zemepisná dostupnosť druhov, s prevažne negatívnymi dôsledkami pre biodiverzitu, ako aj tovary a služby ekosystému (napríklad dodávka vody a potravín).

Vzhľadom na progresívne okysľovanie oceánov a narastajúci obsah oxidu uhličitého v atmosfére sa očakáva, že to bude mať negatívne dopady na organizmy tvoriace morské koralové útesy a na od nich závislé druhy.

Potraviny, vlákňité a lesné produkty

Predpokladá sa, že produktivita zberu bude mierne rásť v miernych až vyšších zemepisných šírkach v prípade nárastu miestnej priemernej teploty o 1 – 3 °C v závislosti od zberu a potom poklesne, okrem určitých oblastí.

V nižších zemepisných šírkach, najmä v tropických a sezónne suchých regiónoch, sa predpokladá nižšia produktivita zberu, dokonca aj v prípade malých lokálnych teplotných prírastkov 1 – 2 °C, čo zvýši riziko hladu. Predpokladá sa, že celkový potenciál pre výrobu potravín sa bude zvyšovať v prípade zvyšovania priemernej lokálnej teploty o 1-3 °C, ale mimo túto hodnotu sa predpokladá zníženie.

Predpokladá sa, že zvyšovanie výskytu sucha a záplav bude mať záporný vplyv na lokálnu produkciu zberu, obzvlášť v nízkych zemepisných šírkach, v odvetviach zabezpečujúcich životne dôležité potreby. Adaptácie ako napríklad zmenené kultivary a frekvencia výsadby umožnia pre mierne oteplenie v nízkych a stredných zemepisných šírkach zvyšovať výnosy obilnín.

Celkovo so zmenou klímy mierne rastie produktivita komerčného stavebného dreva, avšak s veľkou regionálnou premenlivosťou vzhľadom na celkový trend.

Kvôli pokračujúcemu otepľovaniu sa predpokladajú regionálne zmeny v distribúcii a produkcii určitých rybích druhov, čo bude mať záporný vplyv na aquakultúru a rybárčenie.

Pobrežné systémy a nízko položené oblasti

Predpokladá sa, že kvôli zmene klímy a vzostupu hladiny mora budú pobrežia vystavené rastúcim rizikám, včítane erózie pobrežia. Následky budú ešte zhoršené rastúcimi tlakmi zaľudnenia prímorských oblastí.

Koraly sú zraniteľné tepelným stresom a majú nízku adaptabilitu. Zvyšovanie teploty povrchu mora asi o 1-3 °C bude mať pravdepodobne za následok častejšie odfarbenie koralov a ich rozšírenú úmrtnosť, pokiaľ sa sa tepelne neprispôbia.

Pobrežné mokriny včítane solísk a mangrovov budú zrejme negatívne ovplyvňované vzostupom hladiny mora, najmä tam, kde sú viazané na stranu pevniny alebo chudobné na usadeniny.

Je predpoklad, že mnoho miliónov ľudí bude každoročne vystavovaných riziku záplav kvôli vzostupu hladiny mora do roku 2080.

Ludnaté a nízko položené oblasti, kde je schopnosť prispôsobenia sa relatívne malá, a ktoré už čelia iným výzvam ako napríklad tropické búrky alebo lokálne pobrežné poklesy, sú obzvlášť ohrozené.

Najvyššie počty postihnutých hrozia vo veľkých deltách Ázie a Afriky, malé ostrovčeky sú obzvlášť zraniteľné.

Uspôsobenie pobreží bude naliehavšie v rozvojových než v rozvinutých krajinách, kvôli ich obmedzenej adaptabilite.

Priemysel, osídľovanie a spoločnosť

Náklady, ale aj prínosy klimatických zmien v priemysle, osídľovaní a spoločnosti sa veľmi líšia v závislosti od polohy a rozlohy.

Najviac zraniteľné priemyselné odvetvia, osídlenia a spoločnosti sú obvykle v pobrežných a lužných nížinách riek, lebo ich ekonomiky sú úzko zviazané s klímou. Veľmi zraniteľné sú aj oblasti, ktoré sú náchylné k extrémnym poveternostným udalostiam, obzvlášť tam, kde sa vyskytne rýchla urbanizácia.

Chudobné spoločnosti môžu byť obzvlášť zraniteľné, najmä tie, ktoré sú lokalizované vo vysoko rizikových oblastiach. Sú zväčša menej adaptabilné a viac závislé od klimatických zmien (citlivé zdroje, napríklad miestna dodávka potravín a vody).

Tam, kde sa extrémne poveternostné udalosti zintenzívnia a/alebo budú častejšie, vzrastú ekonomické a sociálne náklady a tieto prírastky budú podstatné v oblastiach najviac priamo postihnutých. Dopady klimatických zmien sa budú šíriť z priamo postihnutých oblastí a odvetví k ďalším oblastiam a odvetviám cez rozsiahle a komplexné väzby.

Zdravie

Predpokladané klimatické zmeny pravdepodobne ovplyvnia zdravie miliónov ľudí, najmä tých, ktorí majú nižšiu kapacitu prispôsobenia sa, čo znamená:

- zvyšovanie podvýživy a z nej vyplývajúcich porúch, s dopadmi na detský vývoj a rozvoj;
- vyšší výskyt úmrtí, chorôb a úrazov kvôli vlnám tepla, pôtôp, búrok, požiarov a such;
- zväčšená záťaž hnačkových ochorení;
- zvýšená frekvencia chorôb týkajúcich sa srdca a dýchacieho aparátu kvôli väčšej koncentrácii ozónu
- zmenená priestorová distribúcia určitých prenášačov infekčných chorôb.

Očakáva sa, že klimatické zmeny budú mať určité zmiešané následky, ako zníženie alebo zvýšenie rozsahu prenášania novej malárie v Afrike.

Štúdie v miernom pásme ukázali, že klimatické zmeny pravdepodobne prinesú určité pozitíva, ako napríklad menej úmrtí z podchladenia. Celkovo sa predpokladá, že tieto pozitíva sa vyvážia negatívnymi zdravotnými efektmi v dôsledku celosvetovo stúpajúcich teplôt, obzvlášť v rozvojových krajinách.

Rovnováha pozitívnych a negatívnych zdravotných dopadov bude premenlivá vzhľadom na jednotlivé miesta a vzhľadom na čas. Významne dôležité budú faktory, ktoré priamo formujú zdravie populácie, ako napríklad vzdelanie, zdravotná starostlivosť, verejné zdravie, prevencia, infraštruktúra a ekonomický rozvoj.

Dokončenie v budúcom čísle

Najväčší vodohospodársky sviatok v roku

XII. konferencia k Svetovému dňu vody 2007

Ing. Mária Richnovská

Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku

V roku 1992 schválilo Valné zhromaždenie Organizácie spojených národov **22. marec** za **SVETOVÝ DEŇ VODY**. Pri tejto príležitosti Slovenská republika a ďalšie členské štáty OSN každoročne organizujú akcie v snahe podnietiť záujem verejnosti a zodpovedných štátnych orgánov a inštitúcií o ochranu a rozvoj vodných zdrojov.

Nedostatok vody a zlé hospodárenie s ňou sa viac ako kedkoľvek predtým stáva vážnou hrozbou pre trvalo udržateľný rozvoj a ochranu životného prostredia.

Slovenská republika sa ako riadny člen OSN organizáciou XII. konferencie k Svetovému dňu vody 2007 pripojila k celosvetovým aktivitám, schválenými Valným zhromaždením OSN.

Termín konania bol: 22. marca 2007

Miesto konania: Fakulta ekológie a environmentalistiky TU Zvolen v Banskej Štiavnici

Slovenské oslavy Svetového dňa vody sa už tradične viažu k Banskej Štiavnici, kde sa začala tvoriť moderná história vodného hospodárstva na Slovensku a začiatky systematického riešenia vodohospodárskych problémov spojených s hospodárskym rozvojom. Veď systém vodohospodárskych nádrží – tajchov, budovaných v 16. – 20. storočí v tejto lokalite, má výnimočné postavenie v Európe i v celom svete.

Cieľom konferencie bolo: Informovať odbornú verejnosť o aktuálnych problémoch vodného hospodárstva a smerovaní štátnej vodnej politiky v nadväznosti na očakávané klimatické zmeny.

Témou Svetového dňa vody 2007 bolo: Ako čeliť nedostatku vodných zdrojov?

O jej názve sa rozhodlo za účasti všetkých členov UN Water na Svetovom týždni vody v Štokholme v auguste 2006. Daná téma vyzdvihla význam spolupráce a dôležitosť integrovaného prístupu k manažmentu vodných zdrojov na národnej a medzinárodnej úrovni. Rovnosť práv, kultúrne a etické otázky sú veľmi dôležité, keď sa zaoberáme limitovanými vodnými zdrojmi. Nerovnováha medzi dostupnosťou a potrebou, znižovanie kvality podzemných a povrchových vôd, medzirezortná konkurencia, regionálne a medzinárodné spory sa bytostne dotýkajú otázky ako čeliť nedostatku vodných zdrojov.

Organizátormi konferencie boli:

- Ministerstvo životného prostredia SR
- Výskumný ústav vodného hospodárstva
- Asociácia vodárenských spoločností
- Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku
- Slovenský vodohospodársky podnik, š. p.
- Slovenská agentúra životného prostredia

Na finančnom zabezpečení sa spoločne podieľali:

- Ministerstvo životného prostredia SR
- Asociácia vodárenských spoločností
- Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku
- Slovenský vodohospodársky podnik, š. p.



Predsedičky stôl XII. konferencie k svetovému dňu vody 2007

- Odborový zväz drevo-lesy-voda.
- Účasť na konferencii:** Pozvaných bolo 250 a účasť prijalo 200 vodohospodárskych odborníkov z celého Slovenska a z Českej republiky.

Moderátorom konferencie bol Ing. Štefan Borušovič – ekonomický riaditeľ SVP, š.p., Banská Štiavnica.

Na konferencii vystúpili so slávnostnými príhovormi: Ing. Dušan Muňko – štátny tajomník MŽP SR, Ing. Marián Supek – generálny riaditeľ sekcie vôd a energetických zdrojov MŽP SR, Ing. Pavol Toma – MP SR, prof. Ing. Jozef Kriš, PhD. – predseda Slovenského národného komitétu IWA, Ing. Borislav Majtán – predseda Odborového zväzu drevo-lesy- voda, Ing. Miroslav Král, CSc. – Ministerstvo zemedelstvá ČR, Ing. Michal Demeš – FAO, Mgr. Pavol Balžanka – primátor mesta Banská Štiavnica, doc. Ing. Jarmila Božíková, PhD. – MZ SR, prof. Ing. Ján Szolgay, CSc. – STU Bratislava.

Tlačová konferencia sa uskutočnila po ukončení konferencie v aule Fakulty ekológie a environmentalistiky TU Zvolen. Viedla ju Ing. Janka Dulayová z MŽP SR. Zúčastnili sa jej zástupcovia:

- Slovenskej televízie Banská Bystrica
- Rádia Regina Banská Bystrica
- Tlačovej agentúry SR
- Spríevodné akcie** pri príležitosti Svetového dňa vody, ktoré organizovali členské organizácie ZZVH:
 - bezplatné analýzy pitnej vody pre vybrané obce SR - VÚVH, OZ SVP
 - populárno - náučný program o vode pre žiakov ZŠ a odborné exkurzie v hydrotechnických a hydroanalytických laboratóriách pre stredoškóľakov - VÚVH, OZ SVP
 - ukážky vodohospodárskej techniky v akcii, určené pre mládež - OZ SVP
 - regionálne dni vody, regionálne pobočky - ZSVTS
 - deň otvorených dverí - SHMÚ a jeho regionálne strediská
 - premietanie filmov s tematikou vody pre občanov Banskej Štiavnice

Foto: Otto Bittner

Teplota vody a ľadové úkazy na Dunaji v Bratislave

RNDr. Peter Škoda, RNDr. Katarína Kučárová, RNDr. Oľga Majerčáková, CSc.
Slovenský hydrometeorologický ústav

Teplota vody patrí medzi dôležité fyzikálne vlastnosti vody povrchových tokov. Dôležitou charakteristikou spojenou s teplotou vody sú ľadové úkazy, a to jednak z hľadiska ochrany pred povodňami, jednak z hľadiska riečnej dopravy. Uvedené charakteristiky stručne hodnotíme vo vodomernej stanici na Dunaji v Bratislave.

V posledných rokoch sa čoraz častejšie presvedčame, hlavne v súvislosti s povrchovými vodami, aký význam má jej teplota. V lete sa voda v nádržiach, ale aj menších či väčších tokoch prehrieva a pri teplote nad 25 °C dochádza k jej prirodzenému tepelnému znečisteniu. Nárastom teploty vody, napr. pri extrémnych a dlhotrvajúcich horúčavách a období sucha, môže dochádzať k nežiaducim chemickým, resp. biochemickým reakciám. Dlhodobé prehrievanie tokov v kombinácii s nízkym prietokom má za následok úhyn fauny aj flóry v toku. Naproti tomu, zdanlivo paradoxne, počas relatívne miernych zím s viacnásobným alebo priebežným topením snehovej pokrývky, môže dochádzať k zníženiu teploty najmä v horných a stredných častiach tokov. To môže vytvárať priaznivejšie podmienky pre častejšiu tvorbu ľadových úkazov a ľadochodu. Aj keď pre tento záver nemáme zatiaľ dostatok dôkazov, počas viacerých zím sme podobné javy na niektorých slovenských tokoch zaznamenali.

Sledovanie kvantitatívnych ukazovateľov povrchových vôd má na Slovensku dlhodobú tradíciu. Pravidelné pozorovania vodných stavov sa začali v roku 1823 (Chmelár, 1993). Úplný rad vodných stavov sa však zachoval len od roku 1877. S vyhodnocovaním prietokov sa začalo až v roku 1901, a to v rámci vtedajšieho Kráľovského vodohospodárskeho ústavu. Na základe meraných vodných stavov a viacerých hydrometrovaní sa rekonštruovali prietoky aj za desaťročie 1891-1900.

Podobne prvé pozorovania teploty vody siahajú do 19. storočia. Prvé záznamy o meraní teploty vody sú v archíve Slovenského hydrometeorologického ústavu až od roku 1931. Preto sme sa pri hodnotení teploty vody zamerali na obdobie 1931-2005, pričom niektoré mesačné teploty vody, najmä počas vojnových rokov, bolo treba na základe teploty vzduchu doplniť.

TEPLTNÝ REŽIM DUNAJA

Údaje o teplote vody, ktoré v príspevku hodnotíme, sú údajmi termínovými. Podľa OTN ŽP 3103:05 *Meranie vodných stavov, teplôt vody a ľadových úkazov na povrchových tokoch*, teplota vody sa meria všeobecne ráno o 7:00 hod. Výnimku tvoria hydroprognózne stanice, kde sa teplota vody meria o 6.00 hod. V súčasnej dobe, keď dochádza k plnej automatizácii vodomernej stanice v rámci hydrologickej siete povrchových vôd, znižuje sa aj počet dobrovoľných pozorovateľov, a teda sa mení aj spôsob merania teploty vody. Vo vodomernej stanici na Dunaji v Bratislave sa doposiaľ zachoval spôsob merania teploty vody teplomerom, čo zaručuje technologickú homogenitu tohto radu.

Denné teploty vody

Priemerná teplota vody za celé uvedené obdobie bola 10 °C. Najvyššia denná teplota vody bola nameraná 18. a 19. augusta

2003 (23,6 °C). Vyššia teplota než 20 °C bola za obdobie 1931-2005 nameraná v 652 dňoch. Na rozdiel od prietokového radu Dunaja v Bratislave, ktorý má najvyrovnanejší prietokový rad zo všetkých slovenských vodomerných staníc, čiara prekročenia denných teplôt vody patrí medzi najmenej vyrovnané. V tab. 1 uvádzame M-denné teploty vody za obdobie 1931-2005.

10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
20,0	18,4	17,0	15,8	14,4	12,6	10,4	8,3	6,2	4,5	3,0	1,6	0,2	0,0

Tab. 1 M-denné teploty vody v °C na Dunaji v Bratislave

Mesačné teploty vody

Najvyššia mesačná teplota vody bola v auguste 2003 (22,7 °C), najnižšia (0 °C) bola trikrát: v januári 1964 a 1997 a vo februári 1954. Dlhodobé priemerné mesačné teploty vody Dunaja v Bratislave sú uvedené v nasledujúcej Tab. 2.

11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Rok
6,4	3,0	1,7	2,3	4,9	9,1	13,3	16,0	17,6	18,0	15,3	11,3	10

Tab. 2 Priemerné mesačné a ročné teploty vody v °C na Dunaji v Bratislave

Napriek tomu, že Dunaj je alochtónnou riekou prameniacou v Alpách, jej teplotný režim v Bratislave sa už nijako zvlášť nevymyká teplotnému režimu ostatných slovenských riek. V letných mesiacoch sa dokonca teplota vody Dunaja radí na Slovensku medzi tie vyššie. Samozrejme, k takejto teplote Dunaja môže prispievať okrem teploty vzduchu aj tepelné znečistenie toku.

Vo všetkých mesiacoch roka vykazuje vývoj teploty vody za obdobie 1931-2005 signifikantný vzostup. Najvyšší (o 1,5 °C) je v mesiacoch marec a október, čo je najmä v prípade marcových mesačných hodnôt, kedy je dlhodobá mesačná teplota vody pod 5 °C, nezvyčajný nárast. V zimnom období (december až február) je za hodnotené obdobie trendový nárast teploty vody o 1,3 °C.

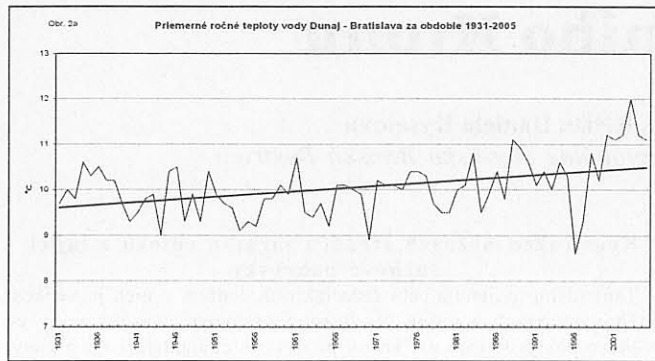
Ročné teploty vody

Dlhodobá priemerná ročná teplota vody na Dunaji v Bratislave je 10 °C, najvyššie teplota za hodnotených 55 rokov bola v roku 2003, keď dosiahla hodnotu 12 °C, naopak najnižšia bola v roku 1996, keď dosiahla hodnotu 9,6 °C. V práci Lešková, Škoda (2003) autori konštatovali, že teplota vody vo vodomernej stanici veľmi dobre korešponduje s teplotou vzduchu v najbližšej klimatologickej stanici. Platí to aj v prípade hodnoteného radu, keď teplota vzduchu v Bratislave za obdobie 1951-2005 je prakticky rovnaká ako teploty vody Dunaja v Bratislave.

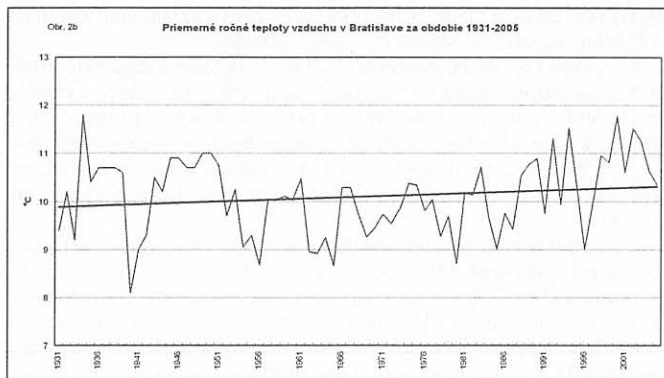
Na Obr. 1a sú znázornené priemerné ročné teploty vody Dunaja v Bratislave a na Obr. 1b priemerné ročné teploty vzduchu v Bratislave. V oboch teplotných radoch má trendová čiara vzostupný charakter.

Ročná teplota vody a ročná teplota vzduchu sa pohybujú v pomerne úzkom rozpätí (v oboch prípadoch prakticky od 9 °C do 12 °C), čo nie je veľmi vhodné na zostrojenie korelačnej závislosti medzi týmito radmi. Napriek tomu korelačný koeficient

dosahuje hodnotu približne 0,7, a teda podobnosť medzi obr. 1a a 1b nie je náhodná.



Obr. 1a Priemerné ročné teploty vzduchu v Bratislave za obdobie 1931-2005



Obr. 1b Priemerné ročné teploty vody Dunaja v Bratislave za obdobie 1931-2005

Ešte niekoľko slov k minuloročnej a tohtoročnej zime (2005/2006 a 2006/2007). Podľa klimatológov minuloročná zima (2005/2006), hlavne v januári a vo februári, bola v Bratislave 1,5 až 2,0 °C pod normálom, čo ju radilo medzi zimy chladnejšie. Priemerná teplota vody Dunaja v Bratislave v januári bola však 1,3 °C a vo februári 1,6 °C. Ani v najchladnejších dňoch neklesla pod 0,8 °C. K zamrznutiu vodnej hladiny došlo až vo vodnej zdrži v Čunove. Naproti tomu zima 2006/2007 bola najteplejšia od začiatku meteorologických pozorovaní na Slovensku. V Bratislave bola v januári nad normálom 6,6 °C a vo februári 4,2 °C. Podľa teplotného radu v Hurbanove to znamená, že to bola najteplejšia zima od roku 1881. Aj keď teplotný rad Dunaja v Bratislave je o 60 rokov kratší, analogicky podľa radu teploty vzduchu by sme mohli predpokladať, že mesačné teploty vody v januári a vo februári sú najvyššie za posledných viac ako 100 rokov. Priemerná mesačná teplota vody na Dunaji v Bratislave v januári 2007 bola 5,4 °C, čo je až o 1,2 °C viac ako doterajšia najvyššia januárová teplota. Aj priemerná teplota vody vo februári 5,1 °C je rekordná (o 0,5 °C viac ako doterajšie mesačné maximum).

ĽADOVÝ REŽIM DUNAJA

Spôsobom pozorovania, hodnotenia a archivovania údajov o ľadových úkazoch na slovenských tokoch sa zaoberala práca Škoda Lupták, 1998. Správy o zamrznutom Dunaji alebo ľadových povodniach nie sú vzácnosťou ani v novinách a archívnych materiáloch minulých storočí. Ich zhrnutie môžeme nájsť napríklad v práci Horváthová, 2003. Prvé doložené správy o ľadových povodniach na Dunaji pochádzajú z 15. storočia. V roku 1784 bola zamrznutá väčšina veľkých riek v Európe a aj na Vltave sa v dôsledku ľadu vyskytla historicky jedna z najvýznamnejších povodní. Veľmi frekventovaný bol výskyt ľadových povodní v prvej polovici 19. storočia, kedy sa zaznamenalo až 7 povodní vyvolaných ľadovými úkazmi. Z nich najznámejšia bola ľadová

povodeň z februára 1850, ktorá spôsobila nielen nesmierne škody predovšetkým na mestských budovách Bratislavy, ale si vyžiadala aj šesť ľudských životov. Na niektorých budovách sa dodnes zachovali tabuľky alebo značky, vyznačujúce výšku hladiny počas tejto povodne. Ľadové úkazy, resp. ľadové povodne v 20. storočí sú podrobne zdokumentované už aj v archíve SHMÚ. Na prelome rokov 1927 a 1928 trvala 21 dní ľadová zápcha, ktorá našťastie vznikla počas nízkych vodných stavov. Vo februári a v marci 1929 je ľadová zápcha evidovaná v 40 dňoch. V decembri 1938 a v januári 1939 bola hladina Dunaja zamrznutá počas 20 dní. V prvých troch mesiacoch rokov 1940 a 1942 trvali ľadové zápchy 60, resp. 42 dní. Nespôsobili však také dramatické situácie ako počas zimy 1946/47. Počas nej bola ľadová zápcha v Bratislave 65 dní a kulminálny vodný stav dosiahol 850 cm. Voda zaliala predovšetkým obce na petržalskej strane Dunaja. Ľadová zápcha sa vyskytla aj vo februári a v marci 1954, kedy trvala 27 dní. Nespôsobil mimoriadnu situáciu, no Dunaj si to vynahradil v júli toho istého roku, keď v Bratislave bol zaznamenaný najväčší kulminálny prietok v 20. storočí. Labuťou piesňou za ľadmi na Dunaji bol rok 1963, kedy bola hladina rieky zamrznutá počas 36 dní. Pre súčasných obyvateľov Bratislavy boli teda atrakciou plávajúce kryhy v zime 2006, ktoré vznikli predovšetkým na hladine Moravy a spôsobili následne prevádzkové problémy na zdrži v Čunove. Podrobne je táto situácia zhodnotená v práci Stoličný, 2006.

ZÁVER

Aj takéto jednoduché a stručné hodnotenie teplotného režimu a ľadových úkazov vo vodomernej stanici Dunaj Bratislava ukazuje, že pri týchto charakteristikách dochádza k pomerne k významným zmenám. Dlhodobo dochádza k postupnému nárastu nielen ročnej teploty vody, ale zvyšuje sa priemerná teplota vody vo všetkých mesiacoch roka. Aj keď určitý podiel na tejto skutočnosti možno pripísať ľudskej činnosti (priehrady a úpravy koryta na rakúskom úseku Dunaja), súčasná analýza vývoja teploty vzduchu v Bratislave ukazuje, že nárast teploty vody spôsobujú predovšetkým prirodzené fluktuácie v časových radoch. V rámci projektu APVV Prognózovanie vplyvu zmien využívania krajiny sa týmto skutočnostiam venuje detailnejšia pozornosť. Uvedené trendy vo vývoji teploty vody znižujú počet dní s ľadovými úkazmi, čo vytvára priaznivejšie podmienky pre lodnú dopravu na Dunaji a významným spôsobom redukuje výskyt ľadových povodní.

Literatúra

- Horváthová, B., 2003: *Povodeň to nie je len veľká voda. Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied Bratislava.*
- Chmelár, V., 1993: *Dunaj historický a dnešný. Vydavateľstvo ELECTA Žilina. ISBN: 80-88689-00-7*
- Lešková, D., Škoda, P., 2003: *Temperature series trends of Slovak rivers. Meteorologický časopis, ročník 6., č. 2.*
- Majerčáková, O., Kučárová, K., 2006: *Vodné zdroje Slovenska. Príspevok na konferenciu VODA PRE ŽIVOT – VODA ŽIVEL, Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied, Zborník č. 52, Nitra, október 2006.*
- Pitter, P., 1999: *Hydrochemie, VŠCHT, Praha, ISBN 80-7080-340-1*
- Stoličný, J., 2006: *Zimný režim 2005/2006 na Vodnom diele Gabčíkovo. Vodohospodársky spravodajca, ročník 49, č. 3-4.*
- Škoda, P., Lupták, L., 1998: *Hodnotenie ľadového a teplotného režimu slovenských tokov. Zborník ČVTS z konferencie Ľadový a teplotný režim toků a nádrží, Praha.*

Príspevok odznel na X. sympóziu *Ľadový a teplotný režim vodných tokov a nádrží* v apríli 2007 Banskej Bystrici a v plnom rozsahu je publikovaný v zborníku zo sympózia.

Scénáře jarního odtoku ze sněhu v povodí horního Hronu

Mgr. Kateřina Hrušková, PhD., RNDr. Daniela Kyselová

Slovenský hydrometeorologický ústav, regionálne stredisko Banská Bystrica

Srážko-odtokový model HBV byl použitý k modelování možných scénářů sezónního odtoku z tající sněhové pokrývky. Scénáře vypovídají o velikosti možného objemu jarního odtoku a jeho rozdělení v čase. Zřetelný je dominantní vliv počáteční vodní hodnoty sněhové pokrývky a srážek na velikost kulminace a objem odtokové vlny. Teplota vzduchu má rozhodující význam na spuštění samotného procesu tání sněhové pokrývky. Modelování možných scénářů jarního odtoku jasně poukázalo na nutnost reálných vstupů. Optimální se jeví situace, kdy se vytvoří několik variant vstupních teplotních a srážkových řad, které se od sebe vzájemně liší nejen průměry či úhrny, ale i časovým rozložením. Tak se dají zkonstruovat aktuální scénáře odtoku ze sněhu, které se opírají o konkrétní údaje o zásobách vody ve sněhové pokrývce.

Náhlé tání sněhu představuje potenciální riziko vzniku povodní v oblastech, kde se vytvořily bohaté sněhové zásoby. Přitom povodně patří v Evropě mezi nejrozšířenější a nejničivější přírodní katastrofy. V minulých letech jsme zažili silné a katastrofické povodně jak na úrovni lokálních povodní z přivalových dešťů (tzv. bleskové povodně), tak regionální, které postihly rozsáhlá území. Na druhé straně, voda shromážděná ve sněhové pokrývce představuje obrovský potenciál pro výrobu elektrické energie ve vodních elektrárnách a při jarním tání je významným zdrojem půdní vláhy.

Oblast vodního hospodářství vytváří prostor pro aplikaci hydrologických modelů, které mají široké spektrum využití. Jedním z nich je i simulace procesů akumulace a tání sněhu spolu s následnou tvorbou hydrologických předpovědí.

V příspěvku je modelován odtok ze sněhové pokrývky v povodí horního Hronu po vodoměrný profil v Banské Bystrici. Je to povodí, které je především ve své horní části málo ovlivněno lidskou činností. Vyznačuje se přirozeným režimem odtoku. Sněhová pokrývka, zásoby vody v ní a následný jarní odtok zde představují významný hydrologický jev. Znalosti o tvorbě a tání sněhové pokrývky a odtoku z ní mají praktický význam především při protipovodňové ochraně Banské Bystrice a Brezna, ale i dalších menších měst a obcí ležících na tocích v povodí horního Hronu. Na vlastní modelování byl použitý koncepční srážko-odtokový model HBV s polorozčleněnými parametry (BERGSTRÖM, 1976).

Povodí horního Hronu a podkladový materiál

Povodí horního Hronu bylo rozděleno na tři dílčí povodí - Hron po Brezno (dále pouze povodí Brezno), Čierny Hron po Hronec (povodí Hronec) a zbývající mezipovodí po Banskou Bystricu (povodí Banská Bystrica), která byla vzájemně propojena následovně: výsledné odtoky v uzávěrových profilech Brezno a Hronec vstupovaly jako přítok do níže ležícího povodí Banská Bystrica.

Mezi základní vstupní údaje do srážko-odtokového modelu HBV patří kromě atmosférických srážek a teploty vzduchu také potenciální evapotranspirace. Klimatologické proměnné v požadovaném časovém kroku byly k dispozici z 6 meteorologických a 4 srážkoměrných stanic v povodí horního Hronu za hydrologické roky 1991–2006.

Denní úhrn srážek a průměrná denní teplota vzduchu vstupovaly do modelu v podobě plošných údajů - průměrných hodnot na povodí, které byly vypočítány mapovou algebrou z map prostorového rozložení denních úhrnů srážek a průměrné denní teploty vzduchu ve vybraných povodích horního Hronu (Holko et al., 2004).

Pro vzájemné porovnání skutečného a namodelovaného odtoku vstupovaly do modelu také údaje o průměrných denních průtocích z vodoměrných stanic Brezno, Hronec a Banská Bystrica.

Konstrukce možných scénářů jarního odtoku z tající sněhové pokrývky

Tání sněhu ovlivňuje celá řada faktorů. Jedním z nich je velikost sněhových zásob a jejich prostorové rozložení. Zásoby vody ve sněhové pokrývce jsou ovlivněny především charakterem dané zimy, přičemž rozhodující je množství spadlých srážek a jejich skupenství, které je určováno především teplotou vzduchu. Kromě množství sněhových zásob má rozhodující vliv na odtok také zralost sněhové pokrývky, která je podmíněna průběhem počasí (kladnými teplotami vzduchu, kapalnými srážkami a také větrem).

Při pokusu o sestrojení scénářů odtoku z tajícího sněhu bylo nutné uvažovat různé varianty průběhu počasí. Při jejich sestavování se vycházelo z analýzy předešlých jarních odtokových situací (1991–2002), ke kterým byly k dispozici nejen údaje o hodnotě klimatologických a hydrologických prvků, ale také informace o velikosti sněhových zásob a průměrné vodní hodnotě sněhové pokrývky na povodí.

Bylo zjištěno, že nejextrémnější vlny byly podmíněny vícedenními srážkami, převážně pětidenními, doprovázenými výskytem teplot vzduchu nad 0 °C. Kulminace vlny, v závislosti na délce trvání oblevy a srážkové epizody, následovala 3–5 dní po nástupu vlny, což je ve scénářích označeno jako den D. Vstupní řady srážek byly odvozeny pro dny D až D+5 a teplotní řady prodlouženy až po den D+10. Sledovala se tím reakce modelu na již přetrvávající oteplení a simulovala se výtoková čára modelovaného hydrografu.

Zvoleny byly tři teplotní varianty průměrných denních teplot vzduchu 2, 4 a 6 °C, přičemž hodnota 4 °C by měla být „typickou“ pro období jarního odtoku.

Problematictější je určení množství srážek a jejich časového rozložení. Pro modelové simulace byly pro celé období trvání oblevy (6 dní podle situací na jaře 1994 a 1995) stanoveny následující průměrné plošné úhrny srážek: 40, 60, 80 a 100 mm. Časového rozložení srážek do denního kroku bylo dosaženo na základě analogie se situacemi v dubnu 1994 a v březnu 1995. Výsledkem jsou procentuální podíly denních srážkových úhrnů ve dnech D až D+5 na celkovém vícedenním úhrnu atmosférických srážek (tab. 1).

Pro simulace byly zvoleny dvě počáteční vodní hodnoty sněhové pokrývky, průměrná maximální a maximální vodní hodnota na dané dílčí povodí za období vyhodnocování sněhových zásob 1990/1991 až 2003/2004. Konkrétní hodnoty činily 100 mm, v extrémní variantě 150 mm.

Výchozí průměrný denní průtok pro nástup simulované vlny, odvozený z průměrných denních průtoků při nástupech jednotlivých jarních vln, byl stanoven na 5 m³.s⁻¹.

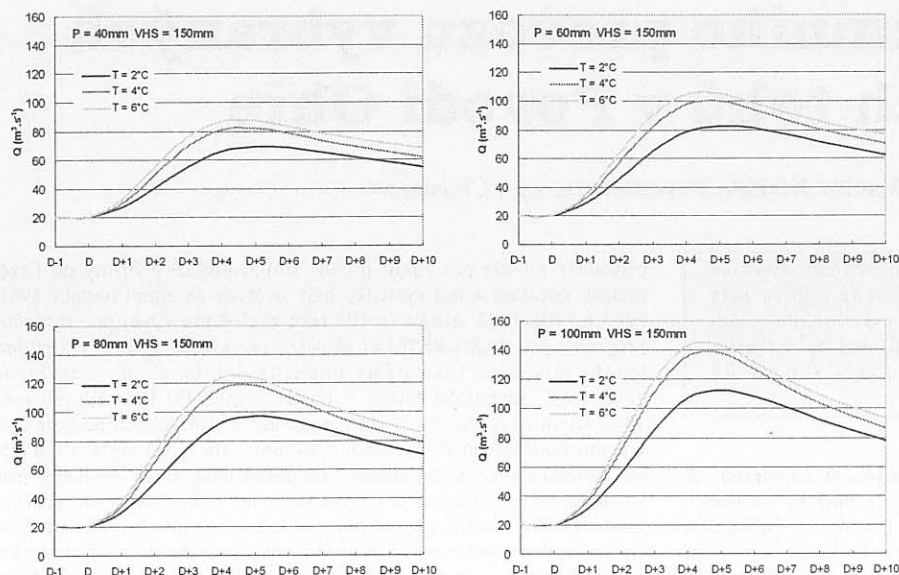
Výsledkem je vytvoření 24 různých kombinací vstupních datových souborů.

Brezno	Teplota vzduchu (°C)	2 – 4 – 6					
	Šestidenní úhrn srážek (mm)	40 – 60 – 80 – 100					
	Rozdělení úhrnu srážek ve dnech D až D+5 (%)	D	D+1	D+2	D+3	D+4	D+5
		0,7	25,0	29,2	22,5	16,0	6,6
	Vodní hodnota sněhové pokrývky (mm)	100 – 150					
Počáteční průtok (m ³ .s ⁻¹)	5,0						

Tab. 1 Soubory vstupních dat v denním kroku pro vytvoření možných scénářů odtoku ze sněhu pro povodí Brezno

Modelování možných scénářů jarního odtoku z tající sněhové pokrývky

Ve všech třech dílčích povodích vznikly nejkritičtější scénáře kombinací maximální vodní hodnoty sněhové pokrývky, maximálního srážkového úhrnu a nejvyšší průměrné denní teploty vzduchu (obr. 2).



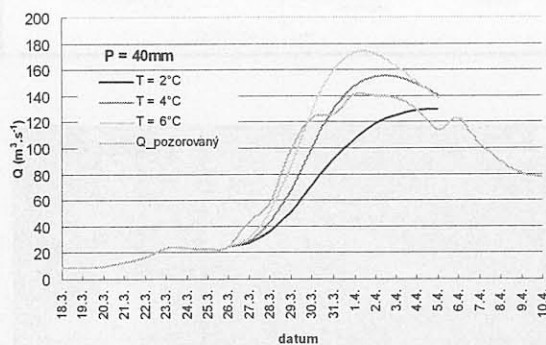
Obr. 2 Příklady scénářů možného odtoku z tajícího sněhu v povodí Brezno (P je šestidenní úhrn srážek, VHS počáteční vodní hodnota sněhové pokrývky, T průměrná denní teplota vzduchu, D počáteční den simulace)

V příspěvku uváděném povodí Brezno se jako nebezpečné jeví také scénáře s maximálním vícedenním úhrnem srážek (100 mm), vyšší teplotou vzduchu (4 a 6 °C) a nižší počáteční vodní hodnotou sněhové pokrývky (100 mm).

Téměř při všech scénářích byla v tomto povodí kulminace vlny modelována na den D+5, který je posledním dnem se srážkami. Jejich procentuální podíl na celkovém šestidenním úhrnu je nízký. Maximální denní srážkové úhrny připadly na den D+2. Posun kulminací až na konec srážkové periody byl způsoben zpožděním odtoku ze sněhu a následným dotékáním tavné a srážkové vody do uzávěrového profilu spolu s pokračující srážkovou činností, i když již s nižšími úhrny, která neustále dotovala povrchový odtok i odtok ze sněhu.

U scénářů s nižším srážkovým úhrnem (40 mm) je zřejmý ustálený odtok v druhé již bezsrážkové polovině simulované periody. Nižší srážkové úhrny spolu s teplotou vzduchu podmínily v první polovině simulované periody vzestup vodních hladin. Následně samotná teplota vzduchu udržovala proces tání sněhu na takové úrovni, že se zásoby sněhu vyčerpávaly jen velmi pozvolna a stále dotovaly zvýšený odtok.

Pro scénáře s teplotou vzduchu 4 °C a 6 °C jsou zřetelné malé rozdíly mezi simulovanými odtoky. Vyšší teploty vzduchu mají na tání sněhu vliv především v první fázi odtoku při vzestupu. V kombinaci se srážkami je rychleji překročena hodnota maximální vodní kapacity sněhu jako jednoho z parametrů modelu. Zralý sníh nedokáže dál zadržovat tavnou vodu, následuje odtok ze sněhu, který se na tocích projeví i prudším vzestupem vodních hladin. Je-li již dosažena nebo překročena maximální vodní kapacita sněhu, o extrémnosti celé odtokové vlny rozhoduje úhrn srážek spolu s počáteční vodní hodnotou sněhové pokrývky.



Obr. 3 Aktuální scénáře jarního odtoku pro povodí Banská Bystrica v období 18. března – 10. dubna 2006 (P je šestidenní úhrn srážek, T průměrná denní teplota vzduchu, Q pozorovaný průměrný denní průtok v uzávěrovém profilu Banská Bystrica)

Teploty vzduchu nad 0 °C se v bezsrážkovém období nemusí okamžitě projevit vzestupem vodních hladin, ale dochází k pomalému dozrávání sněhové pokrývky. Následující výrazné oteplení, i přechodné, bez významných srážek pak může způsobit prudký vzestup vodních hladin a vytvořit nebezpečnou povodňovou situaci. Příkladem může být jarní odtok v povodích dolního Hronu a Jplu v březnu roku 2005, kdy bylo překročeno vodních hladin, odpovídajících 3. stupňům povodňové aktivity, podmíněno táním sněhu v nižších a středních nadmořských výškách.

Aktuální scénáře jarního odtoku

Modelování aktuálních scénářů jarního odtoku vycházelo z konkrétní odtokové situace na jaře 2006. Rekordně vysoké zásoby vody v sněhové pokrývce, naakumulované během zimy 2005/2006, a převládající teplý a vlhký cyklonální charakter počasí koncem března a začátkem dubna způsobily vzestup vodních hladin na všech tocích ve správě Regionálního střediska SHMÚ Banská Bystrica. Kulminační průtoky se na tocích v povodí horního Hronu pohybovaly na úrovni 10-denních až 1-ročních vod. Výrazný vzestup na tocích byl zaznamenán 26. března, který je ve scénáři považován za den D. Pro vodoměrný profil Banská Bystrica byly na následující dny aplikovány různé scénáře možného odtoku, vycházející z konkrétní průměrné plošné vodní hodnoty sněhové pokrývky. K 27. březnu byla její hodnota 139,9 mm, což představuje zásobu vody v sněhu 247,11 mil m³. Průměrný 6-denní (26. – 31. března) úhrn srážek na povodí byl 23,4 mm, průměrná 10-denní (26. března – 4. dubna) teplota vzduchu dosáhla 4 °C. Použité scénáře mají charakter 10-denních předpovědí, které se od sebe liší srážkovým úhrnem a průměrnou denní teplotou (obr. 3).

Závěry

Během zim, kdy se vytváří bohaté sněhové zásoby, obvykle vystává otázka možnosti vzniku povodní, podmíněných táním sněhové pokrývky. V této souvislosti se jako vhodnou pomůckou při rozhodovacím procesu jeví vypracování možných scénářů jarního tání sněhu a následného odtoku za pomoci hydrologického modelu. S ohledem na denní krok vstupních údajů byly zkonstruovány možné scénáře odtoku z tající sněhové pokrývky, které by mohly právě při tomto rozhodování pomoci. Scénáře vypovídají o velikosti možného objemu jarního odtoku a jeho přerozdělení v čase. Pro zjištění předpokládaného výskytu kulminace povodňové vlny není denní krok modelování nevhodnější, více by vyhovoval zkrácený 1 až 6-hodinový krok.

Z výsledků modelování možných scénářů odtoku ze sněhu je zřetelný dominantní vliv počáteční vodní hodnoty sněhové pokrývky a srážek na velikost kulminace a objem odtokové vlny. Teplota vzduchu má rozhodující význam při nastartování samotného tání sněhové pokrývky. Jako nejkritičtější se ukázaly nejen scénáře s nejvyššími hodnotami jednotlivých prvků, ale i scénáře, které kombinovaly maximální teplotu vzduchu 6 °C, maximální 6-denní úhrn srážek a nižší počáteční vodní hodnotu sněhové pokrývky anebo také nižší úhrn srážek s nejvyšší teplotou vzduchu a vyšší počáteční vodní hodnotou sněhové pokrývky.

Literatura

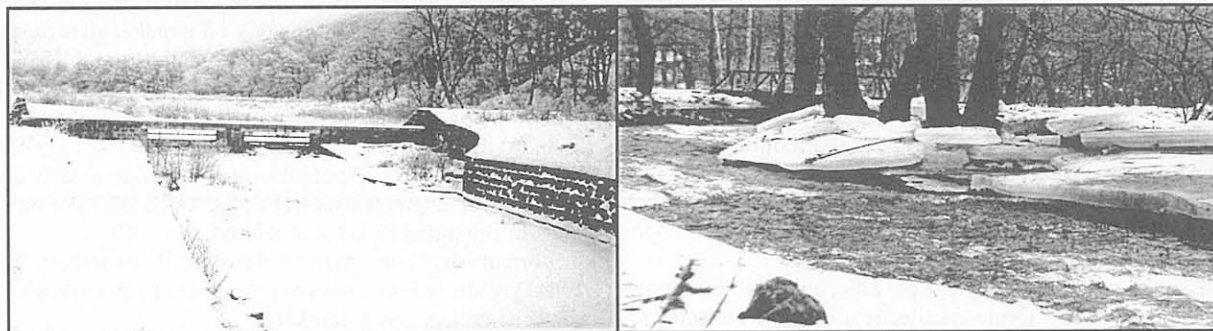
Bergström, S., 1976: *Development and application of a conceptual runoff model for Scandinavian catchments*. SMHI, Report RHO 7. 134 s.

Holko, L., Pecušová, Z., Kostka, Z., 2004: *Priemerné denné úhrny zrážok a teplota vzduchu pre povodie horného Hronu a jeho podpovodia v hydrologických rokoch 1962–2001*. Lipt. Mikuláš: Čiastková správa projektu APVT-51-006502, úloha 4.2. *Priestorová a časová variabilita snehovej pokrývky a jej možné zmeny v súvislosti se zmenou klímy*, EHZ ÚH SAV. 26 s.

Príspevok odznel na X. sympóziu *Ladový a teplotný režim vodných tokov a nádrží* v apríli 2007 v Banskej Bystrici a v plnom rozsahu je publikovaný v zborníku zo sympózia.

Zimní režim malých toků bystřinného charakteru - problematika zimního provozu říčky Chomutovky

Ledovým jevům na malých tocích se do určité doby nevěnovala systematická pozornost. Uplynulých několik desítek let nás však přesvědčilo, že pro správce toků přináší v mnoha případech obtížné řešitelné situace s vysokými provozními náklady i materiálními škodami. Ilustrovat tyto závěry můžeme na konkrétním případě ochrany města Chomutova proti negativním jevům říčky Chomutovky. Po tragických událostech zimy 1987, kdy v korytě Chomutovky zahynuly při ledochodu tři školáci, bylo odborným útvarem Povodí Ohře uloženo zabývat se řešením ochrany města Chomutova před ledovými jevy. I když se odborní pracovníci Povodí Ohře aktivně podíleli na výzkumu a řešení problematiky jevů v předchozích obdobích, jednalo se vždy o řešení na tocích velkých, nebo o zabezpečení provozu technologie, odběru vody, či řešení v rámci vodohospodářské soustavy. Problematika ledových jevů na malých tocích nebyla zatím systematicky sledována ani řešena. Přitom nebezpečné ledové jevy na tocích Krušných hor se za období 1979 - 1988 vyskytly v 50 případech na 32 tocích. Převaha těchto jevů byla v měsících leden a únor, řidčeji se vyskytovaly v prosinci a březnu. Za sledované období bylo nutno v 27 případech zasahovat mechanismy k odstranění ledových bariér. V 19 případech byl důvodem nevhodně umístěný objekt, nebo technické řešení úpravy. Nepříznivé ledové jevy vznikaly zejména ze dvou kategorií klimatických příčin:



Štěrková přehrážka nad Chomutovem a situace na Chomutovce po odchodu ledů (nad přehrážkou)

- z náhlého oteplení, doprovázené dešťovými a sněhovými srážkami s následným rychlým zvýšením průtoku. Následně došlo k uvolnění povrchového a dnového ledu, plavenin i splavenin a při výskytu sněhové pokrývky byla uvolněná hmota doplněna o ledovou kaši.

- z vysokého rozdílu nočních a denních teplot v mrazivém období (u šetřených případů byl rozdíl vždy více než 15 °C) za jasného slunečního počasí na nezastíněných úsecích krušnohorských toků s jižní a jihovýchodní expozicí. Historický průzkum dokládá často se vyskytující ledové jevy a zimní povodně na krušnohorských tocích. Na Chomutovce jsou archivní záznamy o zimních povodních, často i opakovaně se vyskytujících během jednoho týdne, za období 1827-1939. Popsáno bylo 9 velkých katastrof, při kterých byly postiženy kromě Chomutova i další obce. Na základě dostupných informací a zkušeností bylo stanoveno, že technické řešení ochrany před ledovými jevy na Chomutovce je reálné zachycením ledové hmoty při probíhajících ledových jevech vybudováním štěrkové přehrážky. Po vyhodnocení geologického průzkumu a s přihlédnutím k mnoha dalším požadavkům byla vybudována přehrážka s retenčním prostorem 4200 m³ a průtočnou kapacitou $Q_{100} = 75 \text{ m}^3/\text{s}$. Výstavba byla ukončena v roce 1989. Jednalo se o technický návrh řešení, na kterém spolupracovali odborní pracovníci z výzkumu, vysoké školy a naší organizace. Technický návrh byl ovlivněn také zkušenostmi autorů při řešení splaveninového režimu podkrušnohorské oblasti (přehrážky Lužec, Bouřlivý potok, Hutná, Kundratický potok aj.). Aplikace na ochranu před pohybující se ledovou hmotou byla experimentem, vycházejícím z podobnosti obou jevů. Proto jsme sledovali funkci navrženého objektu. Za období 1990 - 1997 byly přehrážkou zachyceny tři ledochody o kubatuře přibližně 500, 800 a 1000 m³. Zkušenosti byly aplikovány při návrhu opatření na dalších tocích, například na přítocích Načetinského potoka. Přestože byl výskyt nebezpečných ledochodů významně omezen, přináší bystřina jakou je Chomutovka pod vybudovanou přehrážkou v zastavěném území další problémy s ledovými jevy. Největší obavy způsobuje rozsáhlé zarůstání koryta ledem v období dlouho trvajících mrazů. Spolu

s odborníky jsme se rozhodli v druhé polovině devadesátých let hledat příčiny a najít opatření nebezpečné situace zlepšit. Firmou HYDRO-TECH byla v červnu 1997 dokončena studie „*Omezení tvorby ledu v městské trati Chomutovky*“. Studie doporučovala omezovat tvorbu ledu uvolňováním dnového ledu „teplou“ vodou z Podkrušnohorského přivaděče (problematika zimního provozu tohoto přivaděče je částečně popsána v úvodu tohoto příspěvku), který kříží akvaduktem tok Chomutovky těsně nad městskou tratí. Pokusy, prováděné během následujících dvou zimních období, však předpokládaný efekt nepotvrdily. Dnový led se při malém zvýšení teploty neuvolňoval, jak se předpokládalo, ale rozpouštěl se. Po povodni v roce 2002 byl tok Chomutovky v intravilánu Chomutova rekonstruován (2004-2005). Došlo k některým změnám hydraulických parametrů koryta, například vydlážděním dna toku. Ještě v zimním období 2005/2006 došlo v období silných mrazů k zajímavým ledovým jevům, které v této části toku nebyly zatím pozorovány. 10. ledna 2006 došlo během dopoledních hodin k odchodu ledu prakticky z celé městské trati Chomutovky. Přestože byl chod ledu poměrně malý, daly pozorované negativní jevy podnět k dalšímu prověření ledové problematiky Chomutovky, zejména s přihlédnutím k novým parametrům jejího koryta. Výsledky studie, zpracované firmou HYDRO-TECH prokázaly, že úpravou koryta došlo k významným změnám podmínek pro růst dnového ledu. Dnový led teď neroste po celém dně, ale jen v preferovaných místech. Těmi jsou

kameny vystupující ze dna a obecně místa s narušeným proděním, ve kterých jsou podmínky k zachycení ledových částic vnitrovodního ledu. Postupný růst dnového ledu je nepravidelný a způsobuje, že ustáleného stavu ledových poměrů je dosaženo velmi pozdě. Například v lednu 2006 to bylo po 23 mrazivých dnech. Vzhledem k tomu, že jevy pozorované počátkem ledna vznikly při ustáleném průtoku zhruba 80 l/s, řešila studie také odhad ledových poměrů v toku za vyšších průtoků. Z výsledků vyplývá, že kritická hranice průtoku je asi 500 l/s, kdy hrozí v některých místech vylití vody z břehů a ohrožení přilehlých objektů. Ze studie dále vyplývá, že hrozí výskyt ještě větších náhlých neočekávaných odchodů ledu, hlavně za podmínek obdobných jako 10. ledna 2006. Za slunných a relativně teplých dní, kdy může intenzivní sluneční záření způsobit uvolnění některého ledového prahu. Vzniklá průtoková vlna pak prolamuje další prahy a odnáší sebou led v korytě. Studie jednoznačně prokazuje, že změna hydraulických parametrů koryta vede k podstatně složitějšímu vývoji ledových jevů a že i za malého průtoku vznikají poměrně vysoké prahy a velké množství ledu. To samozřejmě vzbuzuje obavy, jaká situace nastane v případě průtoků vyšších. Na to studie, vzhledem k nedostatku znalostí o procesu růstu ledu v takto složitých podmínkách, nedává jednoznačnou odpověď. Bude proto třeba nadále sledovat a dokumentovat vývoj ledu v Chomutovce za různých podmínek a hledat závislosti mezi růstem ledů a průtokem.

Literatura

- MATOUŠEK, V., 1997: *Omezení tvorby ledu v městské trati Chomutovky: studie*
 MATOUŠEK, V., 2006: *Změna ledových poměrů Chomutovky v Chomutově po provedené opravě a rekonstrukci: studie*

Príspevok odznel na X. sympóziu Ledový a teplotný režim vodných tokov a nádrží v apríli 2007 v Banskej Bystrici a v plnom rozsahu je publikovaný v zborníku zo sympózia.

Zhodnotenie environmentálnych rizík v povodí Laborca

Ing. Martina Zeleňáková, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, Katedra environmentalistiky

Environmentálne riziká sú vždy hodnotené ako negatívum, pretože spôsobujú deteriorizáciu životného prostredia. Môžu byť spojené s neočakávanými udalosťami, ako sú havárie alebo s bežnými javmi, ako sú prípustné emisie emitované do prostredia. Je pochopiteľné, že ochrane nielen vodných zdrojov, ale životného prostredia ako celku, je potrebné venovať náležitú pozornosť. Hodnotenie environmentálneho rizika je dôležité pre povodia, kde prebiehajú prírodné a najmä antropogénne procesy ovplyvňujúce jeho kvalitatívne a kvantitatívne charakteristiky.

Úvod

Manažment environmentálneho rizika vo všeobecnej rovine syntetizuje vedecké a odborné poznatky o hodnotných zdrojoch a stresoroch, ktoré sú získané, usporiadané, analyzované a prezentované pre optimalizáciu rozhodovacieho procesu. Ak sa uplatňuje v kontexte s vodným hospodárstvom a vodnými stavbami, hodnotenie rizika je jednou z rozhodujúcich a najdôležitejších častí riadenia povodia, pretože sa pokúša transformovať vedecké prístupy k získaniu strategicky závažných informácií, ktoré podporujú realizáciu vhodných opatrení (Bendíková, 2003).

Pre špecifické prostredie, akým je povodie, hodnotenie environmentálnych rizík identifikuje zraniteľné a hodnotné zdroje, zameriava sa na získavanie údajov o činnostiach v povodí a zlučuje antropogénnu činnosť s jej potencionálnymi účinkami (US EPA, 2000).

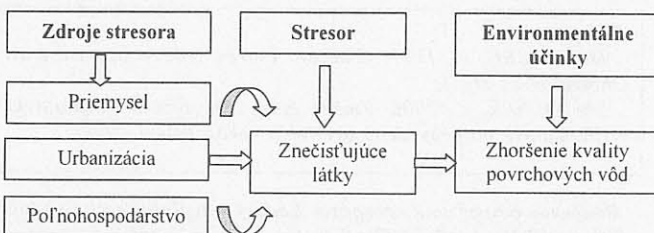
Cieľom príspevku je na základe súčasných poznatkov o systéme manažmentu a hodnotení environmentálnych rizík zhodnotiť riziká v povodí vodného toku Laborec s akcentom na kvalitu vody. Sleduje sa pritom najdôležitejšia úloha procesu hodnotenia – predchádzanie rizikám - na základe identifikácie a posúdenia nebezpečenstva, alebo aspoň minimalizácia rizík.

Environmentálne riziká v povodí Laborca

Predpokladom úspešného zvládnutia cieľov hodnotenia je získanie vstupných údajov o hodnotenom povodí v dostatočnom rozsahu a kvalite. Metodika hodnotenia environmentálnych rizík v povodí spočíva v nasledovných krokoch (Bendíková, 2003):

1. Integrácia dostupných informácií (charakteristika povodia; údaje o kvalite vody)

Pre zhodnotenie environmentálnych rizík bolo vybrané povodie vodného toku Laborec. Povodie toku Laborec (obr. 1) je situované v severovýchodnej časti Slovenska (Šútor, 1995). Prírodné podmienky v hornej a dolnej časti riešeného územia sú celkom odlišného charakteru. Monitorovanie kvality vody v rieke Laborec je dlhodobou realizované v charakteristických kontrolných profiloch. Za



Obr. 2 Konceptný model environmentálnych rizík v povodí

príčiny nepriaznivého stavu v kvalite povrchových vôd v predmetnej oblasti sa považuje:

- Hydraulicke nedostačujúce, kvalitatívne nevyhovujúce, resp. úplne chýbajúce čistenie odpadových vôd produkovaných bodovými zdrojmi znečistenia.
- Plošné znečistenie - odpadové vody od neodkanalizovaného obyvateľstva, skládky odpadov, poľnohospodárska činnosť, erózia pôdy a iné.

2. Formulácia problému (zdroje znečistenia, chemické stresory, koncepčný model)

Podstatou tejto fázy hodnotenia je výber chemických stresorov a vytvorenie koncepčného modelu. V povodí Laborca sa nachádza 66 bodových zdrojov znečistenia, resp. výpustov odpadových vôd. Odpady z rastlinnej a živočíšnej výroby, ako plošného zdroja znečistenia, ako aj odpadové vody od neodkanalizovaného obyvateľstva prispievajú tiež k znečisťovaniu toku. Výber chemických stresorov vychádza z porovnania koncentrácií získaných z monitoringu znečisťujúcich látok vo vodnom toku a odporúčanej hodnoty danej nariadením vlády č. 296/2005 Z.z., príloha č. 1. V toku Laborec boli vyšpecifikované ako rizikové látky chemické stresory – biochemická spotreba kyslíka (BSK_5) ako ukazovateľ výskytu organických látok a celkový dusík (N_{celk}).

Sformulovaný koncepčný model – obr. 2 (Bendíková, Švecová, 2004) vyjadruje vzťahy medzi antropogénnymi činnosťami, stresormi a nepriaznivými účinkami.

3. Analýza rizika (monitorovanie, modelovanie, klasifikácia kvality povrchových vôd)

Táto fáza zahŕňa analýzu expozície a environmentálnych účinkov, čo si vyžaduje aplikáciu štatistických metód, príp. modelovania.

Expozičný profil zahŕňa hodnotenie kvality vody. Pre tento účel boli použité štatisticky spracované údaje z monitorovaných hodnôt ukazovateľov kvality vôd (SVP, š.p. OZ Košice), príp. možno použiť výsledky z modelovania kvality vody vo vodnom toku.

Profil stresor - odozva charakterizuje environmentálne účinky v toku. V danom prípade ide o stanovenie výslednej triedy čistoty vody, ktorá je odozvou na stresor (znečisťujúce látky) a určuje sa na základe klasifikácie kvality povrchových vôd podľa STN 75 7221.

Výsledky dosiahnuté v tejto fáze sú podkladom pre fázu charakterizácie rizika.

4. Charakterizácia rizika (pravdepodobnosť a dôsledok nežiaduceho účinku, index rizika)

Tento krok hodnotí pravdepodobnosť, dôsledok a prijateľnosť nepriaznivých účinkov.

Odhad rizika zahŕňa zhodnotenie environmentálnej záťaže v povodí rieky Laborec, t.j. hodnotenie a klasifikáciu bodových a plošných zdrojov znečistenia. Pre hodnotenie bodových zdrojov v povodí Laborca bola vybraná metodika (SVP, š.p. OZ Košice), kde rozhodujúcim indikátorom je množstvo BSK_5 v produkovaných odpadových vodách (tab. 1, hodnota p_p). Metodika hodnotenia plošných zdrojov je založená na veľkosti nezalesnenej plochy v konkrétnom povodí, ktorú možno považovať za poľnohospodársky využívanú, príp. urbanizovanú (tab. 1, hodnota p_p). Pre odhad pravdepodobnosti boli zvolené štyri stupne pravde-

podobnosti – tab. 1, podľa použitých metódik pre hodnotenie zdrojov stresorov.

Pravdepodobnosť	Stupeň	p_B Produkcia BSK ₅ [t/rok]	p_P Nezalesnená plocha [%]
zanedbateľná	1	do 50	0-25
nízka	2	50-100	25-50
stredná	3	100-500	50-75
vysoká	4	nad 500	75-100

Tab. 1 Stupne pravdepodobnosti

Dôsledok nežiaduceho javu – zhoršená kvalita vody – bol podľa bodovej metódy zatriedený do jednej z piatich kategórií – tab. 2. Východiskom pre určenie kategórie dôsledku je charakteristická hodnota klasifikácie kvality vody získaná z profilu stresor - odzva pre vybrané stresory (BSK₅, N_{celk}) vypočítaná podľa STN 75 7221 a porovnaná s normovou hodnotou. Odhad pravdepodobnosti a dôsledku je potrebný pre určenie indexu rizika.

Dôsledok	Kategória	D_B BSK ₅ [mg/l]	D_P N _{celk} [mg/l]
veľmi čistá voda	1	< 3	< 3
čistá voda	2	< 5	< 5
znečistená voda	3	< 10	< 15
silne znečistená voda	4	< 10	< 20
veľmi silne znečistená voda	5	> 15	> 20

Tab. 2 Kategórie dôsledku

Popis rizika je výslednou etapou charakterizácie rizika v povodí. Riziko je funkciou dvoch základných parametrov: pravdepodobnosti vzniku nežiaduceho účinku (p) a jeho dôsledku (D). Výsledný index rizika je vyjadrený vzťahom:

$$IR = \sum(p \times D) = (p_B \times D_B) + (p_P \times D_P) \quad (1)$$

Prijateľnosť rizika je hodnotená na základe tab. 3 (podľa Majer a kol., 2000). Vypočítaný index rizika určuje prijateľnosť rizika a kritériá významnosti pre každé čiastkové povodie podľa jeho zaradenia do určitého bodového rozpätia.

Stupnica rizika	Prijateľnosť rizika	Bodové rozpätie	Kritériá významnosti
1	prijateľné	1 – 10	bežné postupy
2	mierne	11 – 20	podmienka neustáleho monitoringu
3	nežiaduce	21 – 30	uplatnenie ochranných opatrení
4	neprijateľné	30 a viac	okamžité uplatnenie opatrení

Tab. 3 Stupnica prijateľnosti rizika a kritériá významnosti

Výstupom fázy charakterizácie rizika je prijateľnosť rizika (tab. 4 a obr. 3) a index rizika pre jednotlivé čiastkové povodia vodného toku Laborec, prezentované príslušnými kontrolnými profilmi, v ktorých je monitorovaná kvalita vody.

Čiastkové povodia Laborca	Kontrolný profil	Index rizika	Prijateľnosť rizika
Pod Sukovským potokom	Krásny Brod	10	prijateľné
Nad Cirochou	Nad Cirochou	14	mierne
Po cestný most Strážske-Krivošťany	Brekov	40	neprijateľné
Pod Močidlom	Petrovce	21	nežiaduce
Po cestný most v Lastomíre	Lastomír	21	nežiaduce
Nad Uhom	Stretávka	36	neprijateľné
Pod Dušou + Laborec	Ižkovce	42	neprijateľné

Tab. 4 Výsledné indexy rizika

Získané výsledky (tab. 4 a obr. 3) predstavujú stav environmentálnych rizík v povodí toku Laborec. Neprijateľné riziko je v dolnom úseku povodia, zdrojom ktorého je poľnohospodárstvo a priemysel, ale aj urbanizácia, resp. sídla bez verejnej kanalizácie. Riziko charakterizované ako prijateľné je v hornom úseku, kde je priemyselná výroba minimálna. Táto časť povodia je prevažne hornatá (Nízke Beskydy) a poľnohospodárstvo nie je také intenzívne ako v dolnej časti (Východoslovenská nížina). V strednej časti toku je riziko mierne až nežiaduce.

5. Riadenie rizika (návrh opatrení na zníženie rizik)

Tento krok je zameraný na návrh opatrení pre zníženie environmentálnych rizík v povodí. Využíva výsledky získané v predchádzajúcich fázach. Pre zníženie rizik v povodí a následné zlepšenie kvality povrchových vôd v toku Laborec, je žiaduce uplatniť technologické, technické, ekonomické a legislatívne opatrenia, resp. ich kombináciu. Pre návrh opatrení je vhodné použiť metódu stromu príčin a stromu riešení (Bendiková, 2003), pomocou ktorej sú prehľadne rozčlenené a identifikované riziká v povodí a tiež špecifikované možné opatrenia.

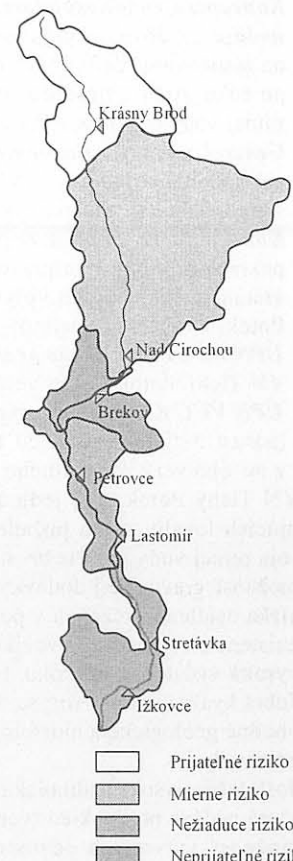
Záver

Metodika hodnotenia environmentálnych rizík je vhodná a všeobecne aplikovateľná pre vodné toky a ich povodia. Index rizika umožňuje kvantifikovať environmentálnu záťaž, ktorá je primárnou príčinou existencie environmentálnych rizík v povodí.

Z hodnotenia environmentálnych rizík v povodí vodného toku Laborec je možné konštatovať, že pre zlepšenie kvality povrchových vôd je potrebné realizovať predovšetkým preventívne opatrenia. Čiastkové povodia s neprijateľným rizikom sa musia riešiť okamžite – riešením sú aj dočasné opatrenia. V ďalšom postupe treba preveriť, či sa pri navrhovaných opatreniach zníži riziko. Teda povodie je potrebné podrobiť znovu analýze a overiť, či je zostatkové riziko prijateľné, prípadne mierne.



Obr. 1 Povodie Laborca



Obr. 3 Prijateľnosť rizika v čiastkových povodiach

Literatúra

Bendíková, M.: *Environmentálne riziká v podmienkach vybraných vodných tokov Slovenska*, Dizertačná práca, Košice: TU, SvF, 2003.

Bendíková, M., Švecová, A.: *Environmentálne riziká v povodí vodných tokov. In: Vplyv antropogénnej činnosti na vodný režim nížinného územia*. Michalovce, 2004, s.205-209.

Guidelines for Ecological Risk Assessment. <http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm>

Majer, I., Sinay, J., Oravec, M.: *Posudzovanie rizik*. Bratislava:

VVÚBP, 2000.

STN 75 7221 *Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd*

Šútor, J. a kol.: *Hydrologia Východoslovenskej nížiny*. Michalovce: Media Group, 1995

Watershed Ecological Risk Assessment. <http://www.epa.gov/watertrain/ecorisk/index.html>

Workshop Report on Characterization Ecological Risk at the Watershed Scale. US EPA: Office of Research and Development. Washington, DC 20460. EPA 600-R-99-111, 2000.

Vďaka grantovým agentúram za podporu projektov VEGA 1/2645/05 a KEGA 3/4109/06.

Kto postaví vodárenskú nádrž Tichý Potok?

Ing. Miloš Ištvánffy, Ing. Ján Hrnčíř,
Vodohospodárska výstavba š.p. Bratislava

Potreba výstavby veľkokapacitného zdroja pitnej vody pre Prešov a Košice po roku 2010 je nesporná, ak chceme dosiahnuť ambiciózne ciele pre východoslovenský región:

- do roku 2010 zásobovať z verejných vodovodov 84 % obyvateľov
- do roku 2020 zásobovať z verejných vodovodov všetkých obyvateľov v oblasti Východoslovenskej vodárenskej sústavy (VVS)

Táto výstavba je zakotvená aj vo všetkých vodohospodárskych či územnoplánovacích dokumentoch:

- **Koncepcia vodohospodárskej politiky SR do roku 2015** uvádza: „Z dôvodu výhľadovej potreby ďalších zdrojov vody na zásobovanie deficitných oblastí pitnou vodou sa navrhuje po roku 2010 uviesť do prevádzky veľkokapacitný zdroj pitnej vody pre oblasť Prešova a Košíc“.
- **Generel ochrany a racionálneho využívania vôd** z roku 2002 zahŕňa vodárenskú nádrž (VN) Tichý Potok do kategórie „A“, s predpokladom začatia výstavby do 10 rokov.
- **Koncepcia územného rozvoja Slovenska** navrhuje: „... pokračovať v ďalšej príprave vybraných vodárenských nádrží, vrátane posúdenia ich vplyvu na životné prostredie (Tichý Potok, Hronček, Garajky)“
- **ÚPN VÚC Prešovského kraja** vo svojej záväznej časti zaradil VN Tichý Potok medzi verejnoprospešné stavby.
- **ÚPN VÚC Košického kraja** uvádza: „...Neskôr k roku 2010 (nárast deficitu nad 1000 l.s⁻¹) bude nutné priviesť vodu z nového veľkokapacitného zdroja (VN Tichý Potok)“.

VN Tichý Potok, ako jediná zo všetkých do úvahy prichádzajúcich lokalít, spĺňa požadované kritériá veľkokapacitného zdroja pitnej vody pre Prešov a Košice:

- možnosť gravitačnej dodávky vody,
- nízka osídlenosť územia v povodí nádrže (z titulu dlhoročnej existencie vojenského výcvikového priestoru Javorina),
- vysoká výdatnosť prítoku Torysy ($Q_a = 1,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$),
- dobrá kvalita vody v Toryse, vhodná pre vodárenské využitie,
- vhodné geologické a morfológické podmienky pre budovanie priehrady,
- dostatočne vysoká nadmorská výška lokality (nad 550 m n.m.), ktorá nedáva predpoklad tvorby vodného kvetu v nádrži,
- možnosť vytvorenia ochranných pásiem bez presídľovania obyvateľov,
- možnosť využitia jestvujúcej úpravne vody v Brezovici (po

rekonštrukcii) a jestvujúceho potrubia z úpravne do Prešova.

Intenzívna príprava VN Tichý Potok sa začala približne pred 15 rokmi, po prijatí uznesenia vlády SR č. 236/92. Boli vykonané práce najmä geologického a environmentálneho charakteru. Z tohto obdobia sú k dispozícii viaceré štúdie, výsledky monitoringu a predovšetkým podrobný inžiniersko-geologický prieskum. V rokoch 1994-1996 sa uskutočnil proces posúdenia vplyvov stavby na životné prostredie – EIA, s negatívnym záverečným stanoviskom Ministerstva životného prostredia. V záverečnom stanovisku nie sú uvedené žiadne údaje o tom, že by výstavba a prevádzka VN Tichý Potok nejakým spôsobom narušila životné prostredie. Záporné stanovisko bolo zdôvodnené dvoma argumentmi:

- 1) treba využiť podzemné zdroje pitnej vody, ktorých je na východnom Slovensku dostatok,
- 2) VN leží vo vojenskom výcvikovom priestore (VVP) Javorina a MŽP SR neverí v možnosť riešenia stretu záujmov vojakov a vodohospodárov.

Argumenty vodohospodárov o tom, že využiteľné podzemné zdroje sú v bilancii zarátané a že došlo k dohode s MNO o koexistencii VVP Javorina a VN Tichý Potok neboli akceptované a ďalšia príprava VN Tichý Potok bola prakticky zastavená.

Príprava stavby VN Tichý Potok sa znovu obnovila až v roku 2003. Aktualizovali sa viaceré staršie dokumentácie, ale predovšetkým bilancie potrieb a zdrojov pitnej vody. Riešiteľom bol VÚVH Bratislava, Ing. Vikukelová. Bilančne bola prehodnotená celá VVS, pričom sa dospelo k deficitom:

- roku 2010 vo výške 894 l/s, ktorý je ešte možné pokryť dodávkou z VN Starina za predpokladu rozšírenia kapacity úpravne vody na 1500 l/s,
- roku 2015 vo výške 260 l/s, ktorý už treba pokryť novým zdrojom (VN Tichý Potok),
- roku 2020 vo výške 720 - 730 l/s, čo už naplno využije kapacitu VN Tichý Potok.

V roku 2003 bola vypracovaná tiež dokumentácia stavebného zámeru (Hydroconsult Bratislava), ako podklad pre vykonanie štátnej expertízy. V tejto dokumentácii boli stanovené základné vodohospodárske údaje a technické parametre VN Tichý Potok:

plocha povodia	112,00 km ²
dlhodobý priemerný prietok $Q_a(1931 - 2001)$	1,00 m ³ ·s ⁻¹
zaručený minimálny prietok $Q_m = Q_{355d}$	0,090 m ³ ·s ⁻¹

Význam sledovania rádioaktivity v podzemných a pitných vodách

Ing. Alena Belanová, RNDr. Marta Vršková, Mgr. Jana Merešová
 Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

Na Slovensku je asi 85 % obyvateľstva zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov, pričom v rámci celého Slovenska predstavujú podzemné zdroje pitnej vody dodávanej do vodovodov 84 % a povrchové zdroje len 16 % [1].

Geologické podložie Slovenska je bohaté na rádioaktívne horniny, v dôsledku čoho sú v mnohých pitných, minerálnych aj termálnych vodách zvýšené hodnoty rádiologických ukazovateľov. Z tohto dôvodu je potrebné venovať zvýšenú pozornosť ich monitorovaniu v zdrojoch pitnej vody.

Prírodná rádioaktivita vôd je spôsobená predovšetkým prítomnosťou rádionuklidu ^{40}K , ktorý sprevádza prírodný draslík. Aktivita ^{40}K v zemskej kôre je vyššia ako aktivita všetkých ostatných prírodných rádioaktívnych nuklidov dohromady. Pri pohybe v životnom prostredí sa izotop ^{40}K chová rovnako ako stabilné izotopy ^{39}K a ^{41}K .

Ďalšími často zastúpenými prírodnými rádionuklidmi sú izotopy uránu, tória a rádia. Urán a tórium sa v malých množstvách nachádzajú v pôdach a vo všetkých horninách. Tórium je v mineráloch a horninách veľmi pevne viazané a nevyluhuje sa prírodnými vodami. Urán sa však ľahko oxiduje vzdušným kyslíkom zo štvormocného na kation UO_2^{2+} , ktorý sa dobre luhuje vodou najmä v prítomnosti iónov CO_3^{2-} a HCO_3^- . Do vody prechádza ako rozpustný komplex $\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3^{4-}$. V tejto forme sa urán nachádza vo všetkých jazerách a riekach. Z ekologického hľadiska je dôležitý člen uránového premenového radu ^{226}Ra , ktorý je v horninách v rádioaktívnej rovnováhe s ^{238}U .

Umelé rádionuklidy sa do vodných systémov dostali dôsledkom ľudskej činnosti, hlavne testami nukleárných zbraní v 60-tych a 70-tych rokoch minulého storočia a haváriami jadrových zariadení (Three Mile Island, Černobyl). Relatívne významným antropogénnym zdrojom rádionuklidov je jadrový palivový cyklus. K najväčším únikom dochádza pri ťažbe v uránových baniach a zo závodov na prepracovanie vyhorelého paliva. Samotné jadrové elektrárne sú len malým zdrojom znečistenia. Hlavnými umelými rádionuklidmi, ktoré prispievajú k rádioaktivite vôd, sú ^3H , ^{14}C a ^{137}Cs .

Toxicita rádionuklidov

Rádiotoxicita hodnotí vplyv jednotlivých rádionuklidov na ľudský organizmus na základe ich fyzikálnych, chemických a biologických vlastností. V hodnotení celkového rizika sa rádiotoxicita nuklidov prítomných v organizme kombinuje s potenciálnym rizikom vonkajšieho ožiarenia z ďalších zdrojov.

Rozdiel medzi chemicko-toxickými a rádio-toxickými látkami je v tom, že rádioaktívne látky sú väčšinou toxické aj vo veľmi malých koncentráciách. Napr. v pracovnom ovzduší je povolená koncentrácia neaktívneho olova až $102 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ale pre rádioaktívne olovo ^{210}Pb je najvyššia prípustná koncentrácia približne $5 \cdot 10^{-6} \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Všeobecne platí, že rádionuklid je tým nebezpečnejší, čím má dlhšiu dobu polpremeny, čím má emitované žiarenie vyššiu ionizačnú schopnosť (schopnosť poškodzovania buniek), čím selektívnejšie sa ukladá v určitej časti organizmu a čím ťažšie sa dá odtiaľ odstrániť. Z tohto hľadiska rozdeľujeme rádionuklidy do štyroch skupín podľa ich rádiotoxicity (tab. 1) [2]. Veľkú úlohu zohráva adaptácia organizmu. Nebezpečné sú dočasne zvýšené koncentrácie umelých rádionuklidov, na ktoré nie sú organizmy prispôsobené.

Do ľudského organizmu sa rádioaktívne nuklidy dostávajú za normálnych okolností dýchaním (inhaláciou), príjmom potravy a nápojov (ingesciou) a porušenou i neporušenou pokožkou (transkutánnou resorpciou). Prírodné rádionuklidy (^{40}K , ^{14}C , ^{226}Ra) sú v ľudskom organizme prítomné približne v stájej koncentrácii, pretože sa tu vytvorila rovnováha medzi ich príjmom a vylučovaním.

Skupina rádiotoxicity	Rádionuklidy
A - Veľmi vysoko toxické	^{210}Pb , ^{210}Bi , ^{210}Po , ^{226}Ra + dcérske produkty, ^{228}Ra , ^{90}Sr , ^{90}Y
B - Veľmi toxické	^{91}Y , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , ^{134}Cs , ^{223}Ra , ^{227}Th , ^{228}Th , ^{230}Th , ^{232}Th , ^{234}Th , ^{230}U až ^{238}U
C - Stredne toxické	^{85}Sr , ^{89}Sr , ^{91}Sr , ^{92}Sr , ^{91}Y , ^{93}Y , ^{133}I až ^{135}I , ^{137}Cs , ^{203}Pb , ^{212}Pb , ^{206}Bi , ^{231}Th , ^{233}Pa , ^{240}U
D - Mierne toxické	^3H , prírodný urán a prírodné tórium

tab. 1 Rozdelenie rádionuklidov podľa ich rádiotoxicity
 Vlastnosti vybraných rádionuklidov

Draslík ^{40}K

Z troch izotopov draslíka, ktoré sa vyskytujú v prírode, je iba ^{40}K nestabilný. Je to primordiálny rádionuklid, čo znamená, že pochádza z obdobia nukleosyntézy a jeho dnešná prítomnosť je dôsledkom jeho veľmi dlhej doby polpremeny (1,3 miliardy rokov). Percentuálne zastúpenie ^{40}K v prírodnom draslíku je 0,0118 %. Zemská kôra v priemere obsahuje 2,59 % stabilného draslíka. Aktivita ^{40}K v pôdach sa môže pohybovať od 37 do 1100 $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$. ^{40}K je považovaný za dominantnú rádioaktívnu zložku v bežnej strave a v ľudskom tkanive [3]. V tele človeka, ktorý váži 70 kg, sa nachádza približne 140 g draslíka, ktorý je väčšinou sústredený vo svaloch. Zo špecifickej aktivity draslíka vyplýva, že obsah ^{40}K v ľudskom tele je asi 4 kBq. Tento izotop odovzdáva dávku od 0,18 $\text{mSv}\cdot\text{r}^{-1}$ do gonád (pohlavných žliaz) a ďalších mäkkých tkanív a 0,14 $\text{mSv}\cdot\text{r}^{-1}$ do kostí [4]. Obsah draslíka v tele je konštantný a nie je ovplyvňovaný jeho kolísaním v životnom prostredí.

Rádium ^{226}Ra a ^{228}Ra

Nuklid ^{226}Ra je závažný z dvoch dôvodov. Po prvé, všade, kde je prítomný, z neho vzniká ^{222}Rn , s ktorým je spojené riziko rakoviny pľúc. V druhom rade je jeho metabolizmus v ľudskom tele veľmi podobný metabolizmu vápnika. Značná časť rádia prijímaného potravou sa deponuje v kostiach, kde ožaruje krvotvornú kostnú dreň. V gastrointestinálnom trakte dospelého človeka sa absorbujú 15 až 21 % rádia prijímaného potravou. Tieto údaje boli získané zo štúdií žien, ktoré pracovali s rádioaktívnymi farbami na báze $^{224}\text{RaSO}_4$. Iným spôsobom sa rádium absorbuje v detskom organizme, a síce v období rýchleho rastu sa absorbujú podstatne viacej rádia. Predpokladá sa, že doba vyplavovania rádia z kostnej drene je 1 deň a z povrchu kostí dospelého človeka 5 dní [5].

^{228}Ra sa bežne vyskytuje v pôdach a vo vodách spolu s ^{226}Ra v približnom pomere 1:1 [3]. Je prekvapujúco málo informácií o jeho výskyte v potravinách alebo v ľudských tkanivách. Systematické stanovenia ^{228}Ra v potravinách a vo vode neboli robené v porovnateľnej miere so stanoveniami ^{226}Ra . Skoršie dáta ukazovali, že za normálnych okolností obsah ^{228}Ra v potravinách, vo vode a v ľudských tkanivách je nižší o jednu štvrtinu až jednu polovicu v porovnaní s obsahom ^{226}Ra [6]. Posledné údaje však svedčia o tom, že obsah ^{228}Ra v potravinách je len o niečo nižší ako obsah ^{226}Ra . Podľa NCRP [4] sa odhaduje, že denný príjem ^{228}Ra je od 40 mBq do 50 mBq. V pitných vodách je obsah ^{228}Ra často porovnateľný s obsahom ^{226}Ra .

Urán

Prírodný urán je bežne prítomný v zemskej kôre. Má tri izotopy ^{234}U (0,0058 %), ^{235}U (0,71 %) a ^{238}U (99,28 %). ^{238}U , ktorý tvorí uránový premenový rad, je obvyčajne v rádioaktívnej rovnováhe

s dcérskym produktom premeny ^{234}U , ^{235}U tvorí ďalší pramenový rad, ktorý nazývame aktíniový. Koncentrácia uránu sa v bežných horninách pohybuje od 0,5 do 4,7 ppm. Prevažná časť uránu prijímaného potravou sa ukladá v kostiach a v obličkách. Podľa údajov ICRP [5] priemerná absorpcia uránu v gastrointestinálnom trakte je len 5 % z uránu prijímaného potravou. Rádiotoxicita uránu je v porovnaní s jeho chemickou toxicitou veľmi nízka [7].

Radón ^{222}Rn

Radón je inertný plyn emanovaný z podložia do atmosféry, resp. do podzemného vzduchu alebo vody. Je prirodzenou a trvalou zložkou životného prostredia. Jeho tri izotopy ^{222}Rn , ^{220}Rn a ^{229}Rn vznikajú z príslušných izotopov rádia. Vo vzduchu je prevažne izotop ^{222}Rn . Jeho aktivity sa v prízemnom vzduchu pohybujú od niekoľkých $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ po $100 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$, v závislosti od podložia a meteorologických podmienok. Obsah izotopu ^{220}Rn je približne stokrát menší. Izotop ^{219}Rn sa vzhľadom na krátku dobu polpremeny premení na svoje produkty počas difúzie z pevných materiálov a do vzduchu sa nedostáva.

Absorbovaná dávka z inhalácie radónu a jeho krátkožijúcich dcérskych produktov premeny predstavuje viac ako 50 % z celkovej dávky pre bežnú populáciu. Práve preto je ^{222}Rn jedným z najvýznamnejších a najsledovanejších prírodných rádionuklidov. Jeho význam narastá najmä pre uzavreté priestory, kde koncentrácie radónu môžu byť rádovo vyššie ako vo vonkajšom vzduchu. Zvýšenú aktivitu ^{222}Rn možno očakávať v podzemných vodách, ktoré pretekajú horninami s vyšším obsahom ^{226}Ra .

Pri expozícii pľúc však nepredstavuje hlavné riziko samotný radón, ale nebezpečné sú produkty jeho premeny ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi a ^{214}Po [8]. Atómy týchto nuklidov sa vo vzduchu zachytávajú na pevných časticách a vytvárajú rádioaktívny aerosól. Tieto častice sa pri dýchaní usadzujú v pľúcach a alfa žiarenie izotopov polónia ^{218}Po a ^{214}Po pôsobí na bunky bronchiálneho epitelu. Nebezpečenstvo alfa žiarenia je dané jeho vysokým lineárnym prenosom energie a radiačným váhovým faktorom. Žiarenie beta nuklidov ^{214}Pb a ^{214}Bi a sprievodné gama žiarenie je z tohto hľadiska menej závažné. Na rozdiel od inhalovaného radónu, ktorý sa môže dostať do kostnej drene ešte pred jeho premenou, radón prijatý do ľudského organizmu ingesciou zvyšuje riziko karcinómu žalúdka [9].

Olovo ^{210}Pb

^{210}Pb je prvým dlhožijúcim dcérskym produktom premeny ^{222}Rn . Podľa UNSCEAR je priemerný denný príjem ^{210}Pb zo stravy za normálnych okolností okolo 0,11 Bq [6]. Podľa NCRP je priemerný príjem ^{210}Pb zo stravy okolo 0,05 $\text{Bq}\cdot\text{d}^{-1}$ [4]. Priemerné množstvo olova v tele je 120 mg, čo zodpovedá aktivite 6 až 32 Bq v kostre človeka. Príjem potravou a vodou je dôležitejší zdroj ^{210}Pb do krvi ako príjem inhaláciou, dokonca aj medzi fajčiarmi. ^{210}Pb sa ukladá na povrchu kostí. Holtzman meral obsah ^{210}Pb v pitnej vode v štáte Illinois, ktorý je známy vysokým obsahom rádia, a zistil relatívne nízky obsah. Vyzerá to tak, ako by dochádzalo k zníženiu ^{210}Pb vo vodách v dôsledku chemického zrážania, biologickej aktivity alebo ďalších faktorov [10].

Polónium ^{210}Po

^{210}Po je dcérskym produktom premeny ^{210}Pb . Je to alfa žiarič a primárnymi cieľovými orgánmi sú pečeň, obličky a slezina. Priemerný obsah ^{210}Po v organizme je približne 40 Bq a denný príjem je 100 mBq. Dávka z ^{210}Po vzrastá u Laponcov a niektorých Eskimákov, ktorí jedia soby a tieto sa živia lišajníkmi, ktoré absorbujú ťažké kovy z atmosféry. ^{210}Po je vo významných množstvách prítomný aj v tabaku. Listy rastlín sa kontaminujú od používaných fosfátových hnojív, ktoré obsahujú zvýšené koncentrácie ^{222}Rn . Odhaduje sa, že pre človeka fajčiaceho dva balíčky denne je dávka v bronchiálnom epitelu od ^{210}Po inhalovaného v cigaretovom dyme sedemkrát vyššia ako od pozadových zdrojov [11].

Tórium

Tórium ^{232}Th je primordiálny nuklid s dobou polpremeny 14 miliárd rokov. Nachádza sa v bežných horninách v množstvách od 1,6 do 20 ppm. V biologických materiáloch je prítomný len v zanedbateľnom množstve. Linsalata uvádza koncentrácie ^{232}Th v jedlých

časťach umytej zeleniny (v čerstvom stave) pestovanej na ílovitej pôde alebo na rašelini v štáte New York v rozsahu od $0,037 \text{ mBq}\cdot\text{kg}^{-1}$ pre mrkvu až do $3,4 \text{ mBq}\cdot\text{kg}^{-1}$ pre rôzne zahustené šťavy [12]. Priemerná hodnota z 25 vzoriek zeleniny, vrátane paradajok, jadier zrn, mrkvy, fazule a tekvice bola $0,7 \pm 0,8 \text{ mBq}\cdot\text{kg}^{-1}$. Wren a kol. stanovovali ^{232}Th , ^{230}Th a ^{228}Th v tkanivách obyvateľov New Yorku a Colorada [13]. Tórium našli prítomné v najvyšších koncentráciách v pľúcnych lymfatických uzlinách a v pľúcach, čo indikuje, že základným zdrojom ožiarenia človeka je inhalovanie aerosólových častíc. Pretože tórium sa odstraňuje z ľudského tela veľmi pomaly (biologická doba polpremeny je 8000 dní), koncentrácie oboch ^{230}Th (ktorý vzniká v uránovom premenovom rade) a ^{232}Th v ľudskom tele vzrastajú vekom. Priemerné aktivity ^{232}Th , ^{228}Ra a ^{228}Th v jednotlivých tkanivách boli zhromaždené NCRP a sú uvedené v tabuľke 2 [4].

Orgán alebo tkanivo	Aktivita [$\text{mBq}\cdot\text{kg}^{-1}$]		
	^{232}Th	^{228}Ra	^{228}Th
gonády	0,15	4	0,5
prsia	0,15	4	0,5
pľúca	20	4	15
kortikálna kosť	12	50	100
trabekulárna kosť	4	50	28
kostná dreň	0,15	4	0,5
štítina žľaza	0,15	4	0,5
obličky	3	4	10
pečeň	2	4	5
ďalšie tkanivá	0,15	4	0,5

tab. 2 Priemerné aktivity vybraných rádionuklidov v tkanivách podľa NCRP

Použité skratky

ICRP - International Commission on Radiological Protection

NCRP - National Commission on Radiological Protection

UNSCEAR - United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

Literatúra

- [1] MATISOVÁ, E.: Kvalita pitnej vody vo verejných vodovodoch SR v roku 2003 z hygienického hľadiska. Zborník z konferencie PITNÁ VODA, Trenčianske Teplice 2004.
- [2] ŠÁRO Š., TÖLGYESSY J.: Rádioaktivita prostredia. Vydavateľstvo Alfa, Bratislava, 1985.
- [3] EISENBUD M., GESELL T.: Environmental Radioactivity from Natural, Industrial and Military Sources. Academic Press 1997.
- [4] NCRP (1987a): Exposure of the Population of the United States and Canada from Natural Background radiation. Report 94. National Council on Radiation Protection and Measurements, Maryland, 1987.
- [5] ICRP PUBLICATION 67: Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of radionuclides: Part 2 Ingestion Dose Coefficients, Pergamon Press. Oxford, 1995.
- [6] UNSCEAR (1958-1994): A series of reports concernin the sources, effects and risk of ionizing radiation. United Nations Scientific Committee of the Effects of Atomic Radiations reports to the General Assembly of the United Nations with annexes. United Nations. New York.
- [7] LUČIVJANSKÝ L., ĎURECOVÁ A.: Prírodná rádioaktivita minerálnych vôd Slovenska. Konferencia Rádioaktivita v životnom prostredí, II ročník, Spišská Nová Ves, 2000.
- [8] HÁLA, J.: Rádioaktivita, ionizujúci záření, jaderná energie. Konvoj Praha, 1998.
- [9] ĎURECOVÁ, A.: Príspevok k stanoveniu prírodnej rádioaktivity minerálnych vôd v stredoslovenskom regióne. Kandidátska dizertačná práca, Banská Bystrica, 2002.
- [10] HOLTZMAN R.B.: Lead-210(RaD) and polonium-210(RaF) in potable waters in Illinois. The Natural Radiation Environment, Chicago, 1964.
- [11] <http://www.webspawner.com/users/radioactivethreat/index.html>
- [12] LINSALATA P.: Uranium and thorium decay series radionuclides in human and animal foodchains, Areview. J.Environ. Qual. 23, str.633-642, 1994.
- [13] WREN M.E., SINGH N.P., COHEN N., IBRAHIM S.A., SACCOMANNO G.: Thorium in human tissues, NUREG/CR-1227, NTIS, Springfield, Virginia, 1981.

Objemové úlohy v stokovaní

Ing. Jozef Turčan, CSc.

Hydrologické úlohy v oblasti odvádzania dažďových vôd stokovými sieťami možno v zásade deliť na prietokové a objemové. Prietokové úlohy stanovujú návrhové prietoky predovšetkým pre dimenzovanie prietokových profilov stôk. Pre ich používanie sú u nás pomerne veľmi dobre spracované podkladové údaje [1]. Sú nimi štatisticky spracované maximálne intenzity (výdatnosti) dažďov rôzneho trvania vo forme hodnôt čiar náhradných výdatností dažďov. Tieto sa používajú najmä pri aplikácii tzv. racionálnych metód výpočtu návrhových prietokov požadovanej periodicity (zabezpečnosti).

Objemové úlohy slúžia pre výpočet objemov dažďových vôd, napr. pri ich odľahčovaní, pri návrhu dažďových nádrží a pod. Treba však poznamenať, že pre ich riešenie neboli zatiaľ spracované podklady vo forme úhrnov individuálnych dažďov. Prax si však vyžadovala vyvinúť metódy, ktoré by tento nedostatok odstránili. Dodnes sa používajú úhrny náhradných dažďov (blokovaných) určitého trvania s konštantnou intenzitou. Tieto dažde však nepredstavujú skutočný úhrn celého dažďa, ale len jeho časť s maximálnou intenzitou.

Pokrokom v riešení obidvoch druhov úloh, teda prietokových aj objemových, bolo zavedenie techník matematického modelovania zrážkovo-odtokového procesu v stokovaní. Najmä dlhodobá numerická simulácia odtoku s použitím digitalizovaných viacročných radov historických dažďov dáva reálnejší obraz o odtokovom procese, vytvorením simulovaných hydrogramov odtoku.

Digitalizované časové rady priebehu dažďov však umožňujú aj štatistické spracovanie ich úhrnov. Z časových radov dažďov, ktoré sú k dispozícii z Bratislavy (roky 1970 – 1979), Sliača (roky 1976 – 1985) a Košíc (roky 1961 – 1988) boli vytvorené čiary opakovania nameraných skutočných úhrnov dažďov. Cieľom tohto článku je poukázať na rozdiely úhrnov skutočných dažďov oproti úhrnom blokovaných dažďov s maximálnymi intenzitami. Metódy riešenia objemových úloh s použitím blokovaných dažďov používajú tieto dažde s rozličným trvaním. Zo spracovania maximálnych intenzít dažďov na Slovensku podľa Šamaja a Valoviča [1] vyplýva, že najväčšie úhrny dosahujú dažde s najdlhšie spracovaným trvaním 180 min. Pre porovnanie so skutočnými úhrnmi dažďov sú preto použité tieto 180-minútové dažde. V tab. 1 sú porovnané dažde s rovnakými pravdepodobnosťami výskytu (opakovania) pre všetky tri uvedené lokality. Graficky sú čiary opakovania oboch typov dažďov znázornené v semilogaritmickom zobrazení na obr. 1 (Bratislava), obr. 2 (Sliač) a obr. 3 (Košice).

V tab. 1 sú uvedené aj rozdiely a podiely úhrnov skutočných a blokovaných dažďov. Tu treba upozorniť, že uvedené hodnoty nemožno používať paušálne pre akúkoľvek objemovú úlohu v stokovaní. Je to iba poukázanie na skutočnosť, že tieto rozdiely existujú a možno ich

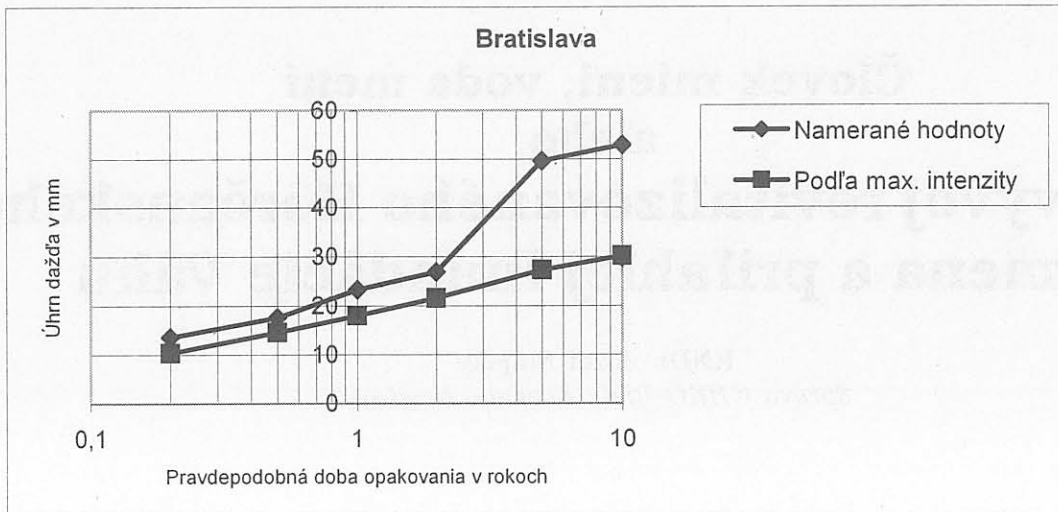
kvantifikovať. Na rozdiely v používaní výpočtov pomocou blokovaných dažďov a skutočných dažďov v dlhodobej numerickej simulácii odtoku pri riešení objemov retenčných dažďových nádrží sme upozornili už v roku 1988 [2].

Záver

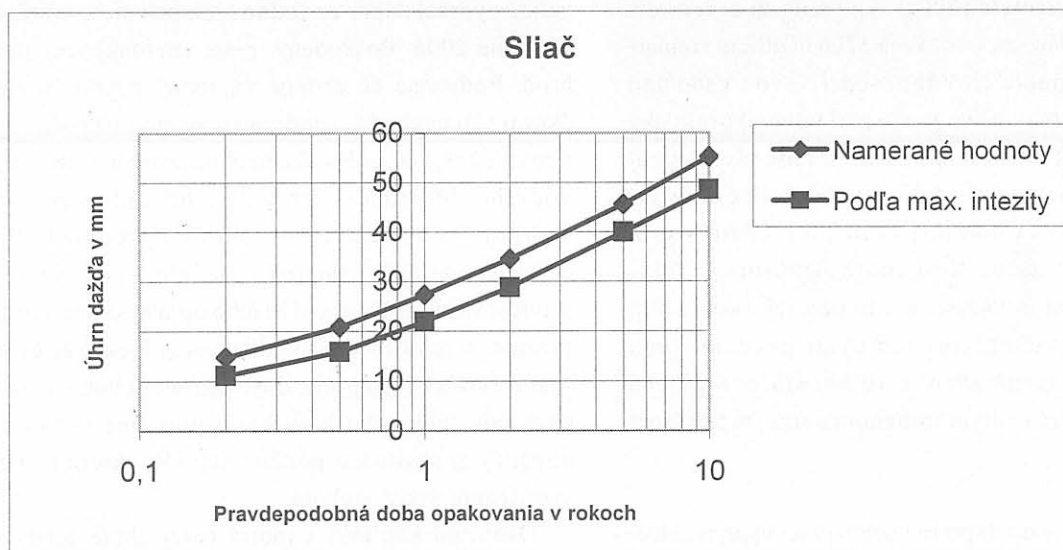
Maximálne intenzity dažďov rôznych trvaní boli štatisticky spracované pre riešenie prietokových hydrologických úloh pomocou tzv. intenzitných vzorcov. Pokiaľ sa používali aj na riešenie objemových úloh, bolo to z dôvodu, že nič iné nebolo k dispozícii. Nie sú však pre takéto úlohy adekvátnym podkladom. V súčasnosti by sa však v stokovaní mali viac používať možnosti matematického modelovania odtoku. Vykonané výpočty na častiach stokových sietí či jednotlivých objektoch, alebo riešenia celých stokových sústav miest (napr. Trnava, Nitra, Prešov, Košice, Michalovce, Senica) a získané už vyše 10-ročné skúsenosti v tejto oblasti ukázali, že pomocou týchto metód možno veľmi racionálne riešiť aj tie najzložitejšie hydrologické problémy odvádzania dažďových vôd z urbanizovaných povodií.

Tab. 1 Porovnanie úhrnov skutočných (meraných) a blokovaných dažďov pre Bratislavu, Sliač a Košice

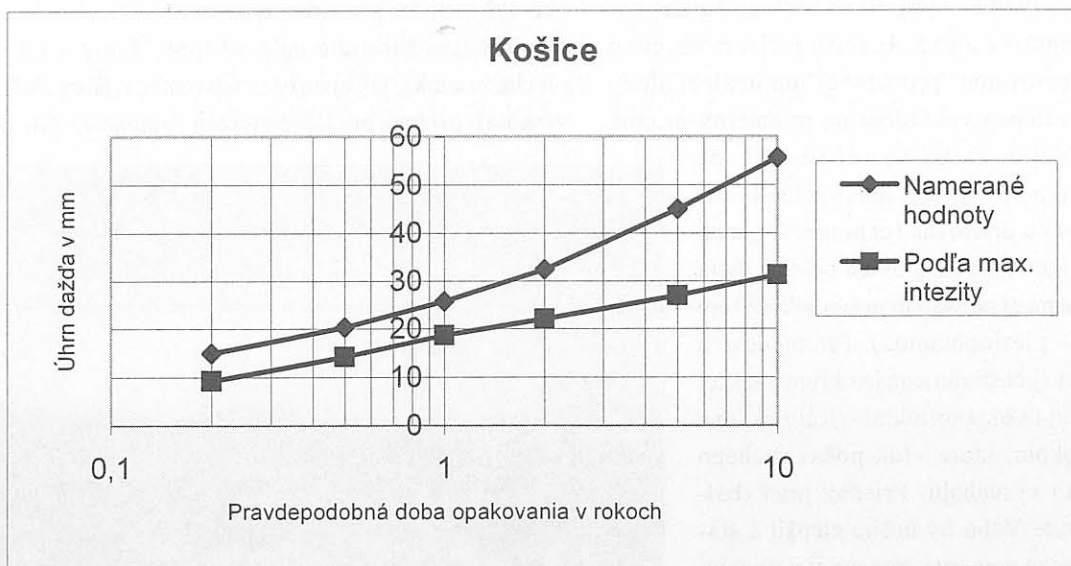
Pravdepodobná doba opakovania roky	Úhrn meraných dažďov mm	Úhrn blokovaných dažďov mm	Rozdiel mm	Podiel
Bratislava				
0.2	13.6	10.4	3.2	1.31
0.5	17.6	14.6	3	1.21
1	23.3	18	5.3	1.29
2	26.9	21.6	5.3	1.25
5	49.65	27.3	22.35	1.82
10	52.95	30.2	22.75	1.75
Sliač				
0.2	14.8	11.1	3.7	1.33
0.5	20.9	15.9	5	1.31
1	27.4	21.9	5.5	1.25
2	34.6	28.8	5.8	1.20
5	45.6	40	5.6	1.14
10	55.2	48.6	6.6	1.14
Košice				
0.2	15	9.3	5.7	1.61
0.5	20.4	14.3	6.1	1.43
1	25.8	18.7	7.1	1.38
2	32.4	22.1	10.3	1.47
5	45	27	18	1.67
10	55.7	31.3	24.4	1.78



Obr. 1 Porovnanie úhrnov dažďov pre Bratislavu



Obr. 2 Porovnanie úhrnov dažďov pre Sliač



Obr. 3 Porovnanie úhrnov dažďov pre Košice

Literatúra

[1] Šamaj F., Valovič Š.: *Intenzity krátkodobých dažďov na Slovensku*, Zborník prác Hydrometeorologického ústavu v Bratislave, Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1973

[2] Turčan J., Turi Nagy J.: *Hydrologický návrh kanalizačných retenčných nádrží*, *Vodohospodársky časopis* 36, 1988, č. 4

Človek mieni, voda mení alebo ďalší vývoj revitalizovaného Hôrčanského ramena a príľahlej inundácie Váhu

RNDr. Jozef Májsky

Správa CHKO Biele Karpaty, Nemšová

Zo stručnej informácie o revitalizácii Hôrčanského ramena (Májsky, Holeček 2004) vyplynulo, že začiatkom roka 2003 boli práce na tomto cca 3200 m dlhom ramene v ľavostrannej inundácii Váhu medzi Novou Vsou nad Váhom a Hôrkou (okr. Nové Mesto nad Váhom) prakticky ukončené, aj keď sme konštatovali, že nie všetky projektované parametre ramena (resp. jednotlivé objekty) boli realizované v optimálnej kvalite a v súlade s projektovou dokumentáciou. Rovnako to platilo pre príľahlý zemník, v ktorom sa ťažba začala už začiatkom roku 1998, pričom rozsiahlymi zemnými prácami bola podstatne pozmenená zhruba 100-hektárová plocha ležiaca medzi Hôrčanským ramenom a starým korytom Váhu.

Problémy, ktoré vznikli pri realizácii prác, vyplynuli hlavne z nedostatku skúseností, čo sa prejavilo už pri príprave projektovej dokumentácie. Vyskytli sa však aj ďalšie, napríklad majetkovoprávne a pod. Rozhodujúcim momentom celej akcie bolo stanovenie "primeranej" optimálnej hĺbky revitalizovaného ramena vzhľadom na priemerný prietok vody v koryte Váhu. Ďalší vývoj ukázal, že Hôrčanské rameno po prehĺbení funguje len počas menšej časti roka ako prietochné (eupotamon), inak sa predovšetkým jeho horná polovica povyšuje ústia Kálnického potoka mení na systém periodických tóní (poriečne telmy – plesiopotamon). Prietochnosť a zavodnenosť spodnej časti ramena je okrem vázkej vody ovplyvnená aj dvoma prítokmi – Kálnickým a Hôrčanským potokom, ktoré však počas suchého leta a jesene často vysychajú. Priečný prah (balvanitý sklz) v koryte Váhu by určite zlepšil a stabilizoval hydrologické pomery v ramene aj v období, keď má táto rieka nižší prietok. Už počas "stavebných prác" sa ukázalo, že pre hydrologické pomery revitalizovaného ramena budú mať rozhodujúci význam nápusťný a výpusťný objekt. Nápusťný objekt bol riešený len ako jednoduchý

lichobežníkový profil spevnený lomovým kameňom, ktorý zatiaľ vydržal nápor povodňových prívalov, vrátane jarnej povodne 2006. Poškodený, resp. znefunkčnený tu bol len brod. Podstatne dôležitejší výpusťný objekt (stavidlo) sa ukázal ako nevhodný (poddimenzovaný) už počas výstavby v roku 1998, keď bol poškodený povodňou. Ďalšie prívalové vody ho dôkladne otestovali a odhalili jeho najväčšiu slabinu – chýbajúci bezpečnostný prepád. Situáciu nakoniec vyriešila samotná voda, ktorá si urobila "obtok" stavidla v roku 2005 a keďže jeho oprava sa oneskorila, jarná povodeň v roku 2006 poškodila tento objekt ešte výraznejšie – momentálne je neprejazdný. Okrem dobudovania obtoku pomocou lomového kameňa je potrebné vymeniť (resp. odpáliť) aj nevhodne použité stavidlo, ktoré neumožňuje vypúšťanie vody vrchom.

Osobitnú kapitolu v rámci celej akcie predstavovali náhradné výsadby. Výber drevín i kvalita sadeníc sa ukázali ako vyhovujúce pre tento typ stanovišťa. Zvlášť dobre sa na piesčitom substráte uplatnil topoľ biely – a to ako na ploche zemníka, tak aj na brehoch ramena. Bohužiaľ, väčšinu výsadbí priamo pri Hôrčanskom ramene zničili povodne



Zemník Nová Ves nad Váhom – Hôrka pripomínal
v roku 1998 mesačnú krajinu

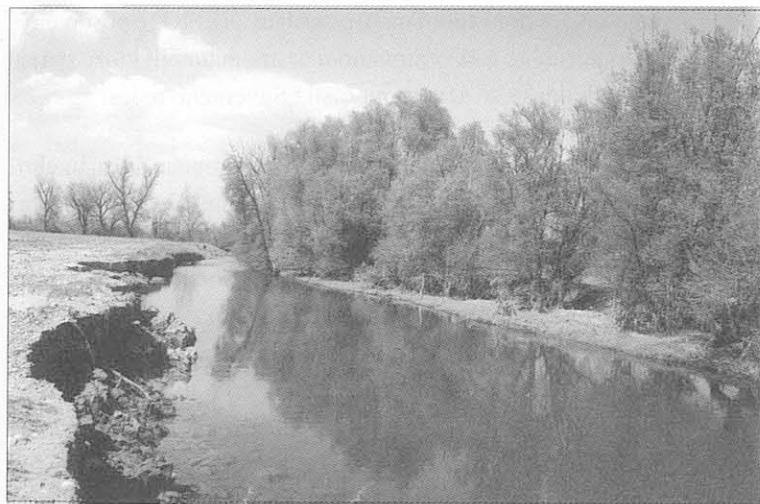
v roku 2005 a 2006, ktoré vzorne zosvahované brehy upravili podľa prírodných zákonitostí. Je potešiteľné, že pritom neznížili prietochný profil ramena, naopak, miestami ho podstatne rozšírili. Straty na sadeniciach na druhej strane vykompenzovala príroda tisíckami náletových drevín (vrby, topole) na ploche zemníka a miestami aj v dolnej časti ramena. Keď si uvedomíme, že od začiatku prác neprešlo ešte ani 10 rokov, treba dať klobúk dolu pred nesmiernou životaschopnosťou nivných spoločenstiev, ktoré dokázali bleskovo osídliť takmer "mesačnú krajinu". Aj keď sú tieto biotopy adaptované na pravidelný prísun živín počas povodní, extrémne splachy ornice z nevhodne obhospodarovanej pôdy (kukurica) v inundácii budú spôsobovať ich degradáciu. Bolo by preto žiaduce, aby bola táto pôda ležiaca v záplavovom území poveršie zemníka zatrávnená. I tak bude naďalej ohrozovaná počas povodní, pretože spätnou eróziou tu dochádza k deštrukcii terénneho stupňa, ktorý vznikol na styku pôvodného terénu a zníženej depresie po vyťažení materiálu v zemníku. Bez jeho spevnenia pomocou lomového kameňa sa tento proces zrejme nezastaví, podobne



Zavodnené Hôrčanské rameno s výsadbami drevín – 2003

Na podobné deštrukčné procesy v zemníkoch tvorených viacerými kazetami, ktoré nie sú vhodne prepojené, ale naopak ich oddeľujú vysoké prepážky, som už opakovane upozornil (Májsky 1998, 2003). Aby sme dosiahli priaznivý a dlhodobější efekt pri ochrane zemníkov počas povodní, obyčajne sa nevyhneme použitiu lomového kameňa, resp. jeho kombinácii s vhodnými drevinami, čo by mohol byť adekvátne riešenie aj v prípade tohto štrkoviska.

Zaujať jednoznačné stanovisko k realizovanej revitalizácii Hôrčanského ramena a príľahlej vázskej nivy prakticky nie je možné. Závisí totiž od toho, či sa pozeráme na uvedenú akciu z pohľadu projektanta, vodohospodára, ekológa, vlastníka alebo užívateľa pôdy. V každom prípade však musíme konštatovať, že všetky nedostatky a zlyhania sprevádzajúce revitalizáciu Hôrčanského ramena a príľahlej inundácie Váhu idú na vrub človeka, nie prírody. Z ekologického pohľadu je treba hodnotiť ako pozitívum doterajšie prevládnutie prírodných procesov v tomto priestore nad antropogénnymi zásahmi. Bolo by dobré, keby sa z vývoja tohto revitalizovaného ramena na strednom toku Váhu poučili všetci zainteresovaní a v budúcnosti využili nadobudnuté skúsenosti a poznatky pri projektovaní a realizácii podobných akcií. Nemožno sa ale opierať len o stručne načrtnuté, možno z kontextu vytrhnuté údaje. Za ideálne považujem zhodnotiť túto dôležitú akciu tímom odborníkov.



Takto upravila horný úsek Hôrčanského ramena povodeň na jar 2006

ako aj deštrukcia niektorých úsekov brehov revitalizovaného ramena. V druhom prípade bude však asi rozumnejšie ponechať ďalšiu "úpravu" ramena prírodným procesom.

Novo vzniknutá vodná plocha (štrkovisko) v priestore zemníka, ktorá bola kompletne ohrádzovaná, opäť doplatila na ignorovanie princípu "spojených nádob", aj keď dodávateľ prác sa snažil situáciu zachrániť pomocou dvoch rúr v spodnej časti štrkoviska. Napriek tejto snahe veľký rozdiel hladín a spätná erózia "otvorili" túto vodnú plochu nielen v mieste rúrového priepustu, ale prívalová voda "rozobrala" aj časť ohrádzovania v hornej časti štrkoviska.

Literatúra:

- Májsky, J., 1998: Štrkoviská v inundácii riek – súčasť rybárskych revírov. *Poľov. a Ryb.*, 50 (9): s. 57.
 Májsky, J., 2003: Ako zabrániť deštrukcii prepážok medzi kazetami na príklade zemníka Potvorice. *Vodohospodársky spravodajca*, 46 (8): s. 18-19.
 Májsky, J., Holeček, I., 2004: Revitalizácia Hôrčanského ramena ukončená (?). *Vodohospodársky spravodajca*, 47 (4-5): s. 19-20.

Foto: autor

Momentky z Holandska

Ing. Ján Lichý, CSc.

Slovenská vodohospodárska spoločnosť

Moje návštevy Holandska, nebolo ich veľa, ma vždy niečím prekvapili, alebo lepšie povedané obohatili. Predovšetkým ma fascinuje vzťah Holanďanov k historickým pamiatkam. Nie súčasná doba, ale i história určuje súčasnosť. V Amsterdame v centre mesta na vás nekričia budovy bánk, poisťovní, ktoré za peniaze svojich klientov už nevedia, akú honosnú budovu postaviť. Súčasnosť, to sú predovšetkým tisícky cyklistov každého veku, ktorí vás šokujú majstrovským ovládnutím svojich dvojkolesových tátošov. Je zaujímavé, že v krajinách s bohatou históriou, ku ktorým Holandsko nesporne patrí, neukazujú bohatí ľudia tak okato svoju plnú peňaženku, ako je tomu napríklad u nás doma.

Počas svojich troch predošlých krátkych návštev ma zaujala zaujímavá budova v tesnej blízkosti prístavu a námorného múzea s názvom NEMO. Nemal som nikdy čas sa k nej priblížiť a zistiť, čo sa v nej skrýva, hoci som tušil, že je tam niečo pre mladých a týka sa to vedy.

Počas novembrovej trojdňovej návštevy Amsterdamu sa mi to konečne podarilo. NEMO odkryl predo mnou svoje tajomstvo a treba povedať, že nebolo hocijaké. Po návšteve EXPO 2005 v Japonskom Aichi som bol presvedčený, že už nemôžem vo svojom živote vidieť také množstvo interaktívnej náučnej zábavy určenej pre deti a mládež, ako tam. Hlboko som sa mýlil. Vedecko- vzdelávacie centrum NEMO je určené predovšetkým pre mladých, ale nie len pre nich. Návštevník tu na piatich poschodiach nájde všetko, čo by mal vedieť o súčasnom svete a o sebe. Nielen, že nájde, ale všetko si môže, alebo ešte lepšie, ak to chce poznať, musí a môže vyskúšať.

Samozrejme, moja vodohospodárska deformácia ma ťahala tam, kde tiekla voda. Ako prvá ma zaujala maketa terénu so štyrmi riečnymi korytami, na ktorých si mohol návštevník vyskúšať, ako jeho zásahy v toku pomocou plastických vrecúšok ovplyvňujú výkon vodných kolies – turbíniek. Vplyv svojich zásahov môže sledovať na svetelnom paneli. Výborná a poučná zábava pre deti a ich oteckov.

Priestor označený ako Vodný svet zahrňoval systém čistiarní vody, úpravňu, rôzne typy čerpadiel. Školáci s písomným zadáním usilovne pracovali, aby mohli odpovedať na otázky, ktoré zadanie obsahovalo. Najkrajšie na veci bolo, že vyčistenú vodu bolo treba preniesť vo vedre tak, aby sa

z neho nič nevylialo. Učenie bolo všade prešpikované zábavou, aby deti okrem poznávania mali zo svojej činnosti aj zábavu. J.A. Komenský sa na to s úsmevom pozerá. Vymenovať všetky interaktívne pokusy a informácie, ktoré sú v NEMO-vi k dispozícii, nie je prakticky možné. DNA, obnoviteľné zdroje energie, roboty, svetlo, gravitačná sila, magnetizmus, elektrina, telefón, ale aj psychologické testy na poznanie seba samého, rodostrom, chemické laboratórium, ale aj rozhlasové a televízne štúdio, tvorba webových stránok, samozrejme internet, to všetko je tu. Priznám sa, že som bol mierne šokovaný, keď som uvidel ružovo osvetlený priestor s označením Peepshow, určený pre tých nad trinásť. Áno, mladí tu dostanú odpoveď na úrovni na všetky, doslova na všetky otázky, ktoré ich zaujímajú, ale často aj trápia.

Z posledného piateho poschodia, ale aj z vonku sa dá dostať na obrovskú vyhliadkovú terasu s jedinečným panoramatickým pohľadom na Amsterdam. NEMO je postavený na mimoriadne frekventovanom cestnom tuneli, ktorý spája juh Holandska so severom pozdĺž Severného mora.

Týmto tunelom sme prechádzali v autobuse do známeho mestečka Edam, za neuveriteľnú cenu celodenného lístka 6 eur. Počas 24 hodín môžete hocikol'kokrát vystúpiť a nastúpiť do prostriedku autobusovej spoločnosti, ktorá obhospodaruje plochu o priemere cca 50 km. Ak sa chcete pozrieť na „vidiek“, je tento spôsob pre domácich a zahraničných záujemcov jedinečný. Lístky sa dajú kúpiť v informačnom stredisku (IS) pred hlavnou stanicou a autobusová stanica týchto autobusov je cca 3 minúty od IS.

Samozrejme, že Edam, to je predovšetkým svetoznámy syr (neodporúčam ho však kupovať tam, ale na trhoch v Amsterdame, kde je lacnejší, i napriek zabezpečeniu domáceho výrobcu a predajcu, že tomu tak nie je). Edam, to je však aj živé historické múzeum vodnej plavby. Malícké, drevené plavebné komory na malých kanálikoch, ktoré ústia do kanála spájajúceho mesto s prístavom, sú akoby z rozprávky. Kanál vedie vedľa cesty a prechod z jednej strany na druhú umožňujú stále funkčné sklápacie drevené mosty z 18. storočia. No jedna radosť.

Cesta autobusom vedie vedľa zelených pastvín, na ktorých sa pasie dobytok a ovce. Fascinuje ma skutočnosť, že cez polia a okolo nich vedú menšie a väčšie kanále na

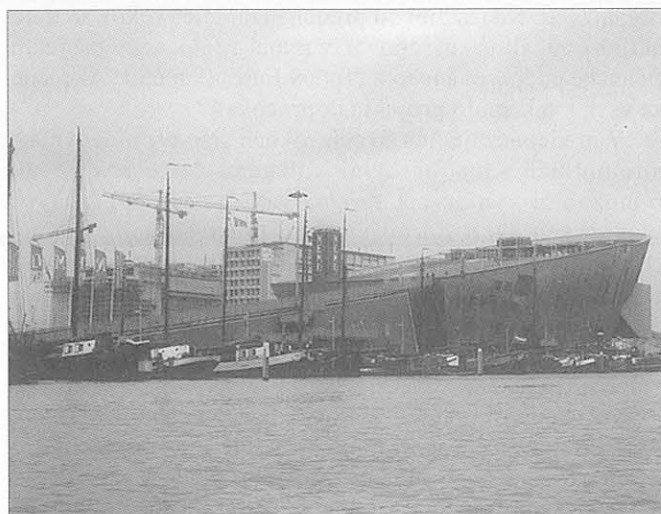
plnené vodou, ktorá je pod terénom tak okolo 25 – 30 cm. Ako sa holandským vodohospodárom darí udržať na pohľad vodorovnú hladinu na takých obrovských plochách, je pre mňa záhadou. Bez veľmi úzkej spolupráce vodohospodárov, farmárov a všetkých ďalších užívateľov vody to zrejme nejde.

Holandsko je krajinou na vode, ale čo je vážnejšie, je to krajina z veľkej časti pod úrovňou hladiny mora. Obavy, že vplyvom otepľovania ovzdušia dôjde k stúpnutiu hladín oceánov a k intenzívnejším zrážkam nenecháva odborníkov ľahostajných. Aj oni prechádzajú od filozofie boja proti vode k filozofii života s vodou. Prejavilo sa to zastavením prác na ďalších poldroch a hľadajú sa iné cesty. Jednou z nich sú plávajúce domy, nie hausbóty, ale domy s betónovou základovou vaňou, ktoré sa môžu pohybovať vo vertikálnom smere po pilotách podľa aktuálnej výšky hladiny. Ulica z takýchto domov už stojí v mestečku Massbommel, približne 100 km južne od Amsterdamu. Cena takéhoto domu aj s malou záhradkou sa pohybuje okolo 10 miliónov Sk.

Paradoxné je, že krajina ako Holandsko, s plochou o málo menšou než má Slovensko, ale žije tu 16 miliónov obyvateľov, „ustupuje“ vode a vytvára pre ňu retenčné priestory, ktoré majú znížiť povodňovú hladinu, a tak ochrániť najdôležitejšie územia. Nestačí teda len skloňovať klimatické zmeny vo všetkých pádoch, ale treba hľadať aj na Slovensku optimálne riešenia zabezpečujúce ochranu pred extrémami počasia bez ohľadu na príčiny, ktoré ich spôsobujú.

Týmto krátkym príspevkom som sa predovšetkým chcel podeliť o pár zaujímavostí z mojej krátkej návštevy Amsterdamu a jeho okolia. V mestečku, kde sa budujú plávajúce domy, som nebol. Článok o tejto atrakcii, ktorá vzbudila záujem odborníkov na celom svete, som našiel vo vedecko-technickom časopise Quark, ktorý každému odporúčam v záplave bulvárnej tlače. So skúsenosťou autobusového výletu za 6 eur som sa z kolegiálnych dôvodov musel s vami všetkými, ktorí plánujete cestu do Holandska, podeliť.

Foto: autor



Pohľad na budovu NEMO



Plavebná komôrka a sklápací most v Edame



Interaktívny model energetického využitia toku

Program INTERREG III A maďarsko – slovensko – ukrajinská výmena skúseností

Ing. Stanislav Dobrotka

Pobočka Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti pri SVP, š.p. OZ Košice

V roku 2006 sa úspešne rozbehli aktivity medzi Pobočkou Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti pri SVP, š.p. OZ Košice a EKÖVÍZIG Miškolc, zamerané na výmenu skúseností medzi vodohospodárskymi odborníkmi oboch organizácií. Na rozdiel od predchádzajúcich rokov sa tieto aktivity začali uskutočňovať v rámci spoločného projektu finančne podporovaného z fondov Európskej únie. Ako sme sa však k takémuto projektu dopracovali?

V predchádzajúcich dvoch rokoch sme pri pracovných stretnutiach s maďarskými kolegami často rozprávali o možnosti využiť pri financovaní našich spoločných výmenných akcií Európsky fond pre regionálny rozvoj (ERDF). Ako vhodný sa nám zdal *Program iniciatívy spoločenstva INTERREG III A – Program susedstva Maďarsko – Slovensko – Ukrajina – 2004 – 2006*. Preto hneď ako v januári 2006 Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky (MVARR SR) vyhlásilo výzvu na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok z ERDF sme sa na stretnutí s maďarskými kolegami dohodli, že podáme spoločnú žiadosť na projekt s názvom **Spolupráca na úseku vodného hospodárstva a ochrany životného prostredia v duchu medzištátnych dohôd o hraničných vodách**, ktorého aktivity by spadali pod Prioritu 1. Cezhraničná sociálna a hospodárska spolupráca a Opatrenie 1.3 Schémy mikroprojektov – aktivity „ľudia ľudom“ uvedenej výzvy. Keďže k vlastnej žiadosti bolo potrebné priložiť celý rad príloh, potvrdení, prehlásení a osvedčení, dosť sme sa natrápili, aby sa nám túto žiadosť podarilo skompletizovať. V požadovanom termíne sme žiadosť zaslali na spoločný technický sekretariát Programu susedstva do Budapešti.

Po piatich mesiacoch, keď sme už prestávali veriť v úspech našej žiadosti, nás prekvapilo oznámenie z MVARR SR o pridelení nenávratného finančného príspevku (NFP)

z prostriedkov fondu ERDF a štátneho rozpočtu pre náš projektový návrh. Vzápätí sme boli vyzvaní doplniť ďalšie prílohy potrebné k podpisu zmluvy. Až o ďalšie tri mesiace (presne 27. 10. 2006) došlo na MVARR SR k podpisu Zmluvy o poskytnutí NFP pre náš projekt, čo znamená, že MVARR SR nám poskytne 95 % celkových oprávnených nákladov potrebných na realizáciu aktivít projektu v zmysle v zmluve uvedeného harmonogramu a rozpočtu.

Realizácia projektu je navrhnutá na dobu 19 mesiacov a jeho hlavné aktivity budú zamerané na výmenu skúseností z oblastí protipovodňovej ochrany, nakladania s vodami, ochrany životného prostredia a odvádzania vnútorných vôd. Výmena skúseností je plánovaná prostredníctvom organizovania spoločných odborných konferencií a odborných študijných ciest. Na záver projektu budú všetky príspevky zhrnuté v zborníku.

Podpísanie zmluvy teda odštartovalo realizáciu jednotlivých akcií. Prvé dve spoločné akcie sa uskutočnili už koncom minulého roka.

Dňa 30. 10. 2006 to bola tzv. Otváracia konferencia, kde sa stretli projektové tímy oboch strán a kde sa podrobnejšie prejednali jednotlivé etapy realizácie projektu a určilo sa tematické zameranie odborných konferencií na maďarskej aj slovenskej strane.

V dňoch 8. - 10. 11. 2006 sa uskutočnila aj prvá odborná konferencia a odborná študijná cesta, ktorej sa zúčastnilo 14 našich členov. Odborná konferencia bola zameraná na problematiku rozvoja vodného hospodárstva v povodí, následný monitoring a uplatňovanie smernice č. 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady pri hospodárení s podzemnými vodami a ochrane vodných zdrojov.

Každá strana spracovala na túto tému 3 prezentácie. Po diskusii k predneseným príspevkom boli prijaté spoločné závery a odporúčania pre ďalšie obdobie.

Voda Zlín 2007

V dňoch 15. – 16. marca 2007 sa v Zlíne uskutočnil 11. ročník odbornej konferencie o súčasnom stave vodárenstva v Českej a Slovenskej republike VODA ZLÍN 2007. Účastníkov privítali predstavitelia mesta Zlín, Ministerstva zemедělství ČR, združenia Sovak a spoločnosti Veolia.

Konferencia prebiehala v troch prednáškových blokoch. Prvý bol venovaný problematike legislatívy, zásobovania pitnou vodou a financovania vodárenskej infraštruktúry; druhý sa zaoberal kvalitou vody, technológiami úpravy, ako aj využitím nových materiálov na zabezpečenie kvality vody pri jej akumulácii; tretí blok riešil navrhovanie a prevádzkovanie vodovodných sietí, manažment tlaku v súvislosti so stratami vody, technické audity vodovodných sietí a dopady zákona o verejných súťažiacich na kvalitu vodohospodárskych stavieb.

Organizátori, Voding Hranice spol. s r o a Zlínská vodárenská, a.s., ponímajú toto podujatie aj ako súčasť osláv Svetového dňa vody, a preto v zlínskom interhoteli Moskva je už tradične postarané o príjemnú atmosféru.

Je však škoda, že tejto veľmi dobrej konferencie sa zúčastňuje tak málo odborníkov (vedúcich úpravni vody a technológov) zo Slovenska.

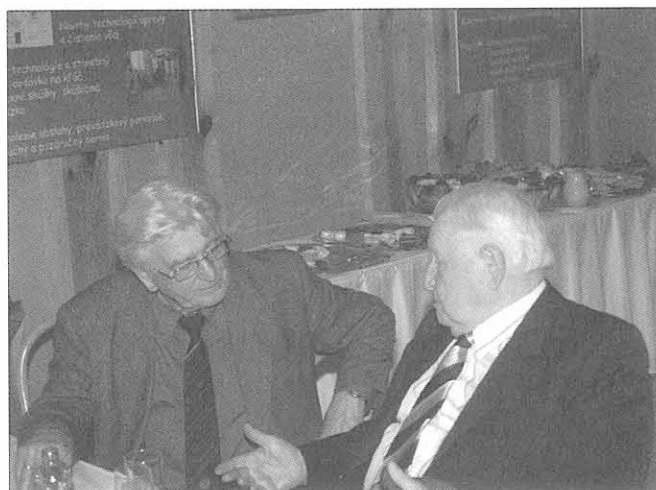
redakcia -šá

15-ročná Hydrotechnológia

Spoločnosť Hydrotechnológia Bratislava s.r.o. si v tomto roku pripomenula 15. výročie svojho založenia. Pri tejto príležitosti usporiadala 28. februára 2007 stretnutie, na ktorom sa zúčastnili zástupcovia jednotlivých členov Asociácie vodárenských spoločností, predstavitelia Stavebnej fakulty STU či Výskumného ústavu vodného hospodárstva, ako aj mnohí obchodní partneri.



Hostí privítal riaditeľ Hydrotechnológie, Ing. Jozef Šolc (vpravo) a konateľ spoločnosti dpt. Viliam Šimko



Medzi prítomnými nechýbali ani výnimmné osobnosti slovenského vodného hospodárstva doc. Ing. Július Binder, Dr.h.c. a Ing. František Štein, CSc. (na snímke), Ing. Jozef Smrek, Ing. Július Hétharši, CSc., generálny riaditeľ VÚVH či Ing. Juraj Brtko, CSc.

Neformálne, priateľské stretnutie vytvorilo veľmi dobré podmienky k diskusiám účastníkov o súčasnom stave a trendoch slovenského vodárstva.

redakcia – šá foto: Otto Bittner

12. snehárske stretnutie

Ing. Jozef Turčan, CSc.

Tohtoročné, už dvanásť stretnutie snehárov, sa uskutočnilo v dňoch 13. – 15. marca v Telgárte, v penzióne U Hanky.

Tradícia snehárskych stretnutí vznikla v roku 1996 ako spontánna akcia bývalých účastníkov snehomerných expedícií, organizovaných Ústavom hydrológie SAV a SHMÚ. Teda za snehárov sa spočiatku považovali hydrológovia a vodohospodári, ktorí prejavili záujem o problematiku merania a vyhodnocovania snehových zásob, tvorby odtoku z topiaceho sa snehu a predpovedania jarného odtoku (povodňového) z horských povodí. Každoročne sa poriadali tieto stretnutia najprv iba na viac-menej súkromnej báze, ale neskôr sa stali, najmä zásluhou kolegov z ÚH SAV, seminármi s odbornou náplňou. V posledných rokoch sa pričinením nášho kolegu a priateľa, Ing. Josefa Hladného, CSc. z ČHMÚ začali zúčastňovať snehárskych stretnutí aj českí kolegovia, čím sa stali medzinárodným odborným podujatím. Na vlaňajšie stretnutie nás pozvali naši českí kolegovia do Jizerských hôr.

Okrem hydrológie sa doteraz problematika snehu tematicky rozšírila aj o klimatológiu a lesné hospodárstvo.

Naše marcové stretnutie zorganizovali kolegovia lesáci z Technickej univerzity vo Zvolene. Zúčastnilo sa ho 25 nadšencov snehu z ÚH SAV, SHMÚ (Bratislava, Žilina, Košice, Banská Bystrica), ČHMÚ (Praha, Brno, Jablonec nad Nisou), TU Zvolen a jeden dôchodca.

Ako vždy na týchto stretnutiach, vznikla aj teraz v penzióne u Hanky priam rodinná a priateľská atmosféra. Na odbornom seminári bolo prednesených 13 príspevkov z oblasti klima-

tológie, hydrológie (meranie a vyhodnocovanie snehových zásob, modelovanie odtoku zo snehu, erózia) a lesného hospodárstva. Prezentované boli aj tri postery.

Zborník príspevkov bude spracovaný; záujemcovia sa môžu obrátiť na prof. Škvareninu (jarosk@vsld.tuzvo.sk).

Účastníci stretnutia usporiadali aj spoločný výstup na Kráľovu hoľu s meraním snehovej pokrývky na lesnom tranzechte. Táto zimná túra v krásnom počasí bola iste nezabudnuteľným zážitkom tohtoročného snehárskeho stretnutia.



Niekoľko snehárov na snehu

Podujatia vo vodnom hospodárstve v roku 2007

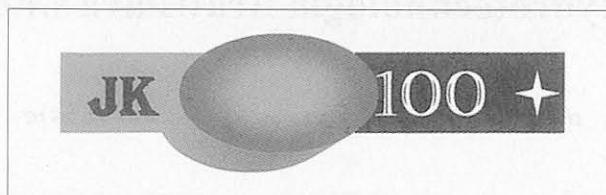
Domáce	Zahraničné
<p>21. - 25. 5. 2007 Kurz vodohospodárov I. stupeň, Bratislava Kontakt: Mgr. Katarína Slivková, 02 59 343 461 Informácie: www.vuvh.sk</p> <p>21. - 25. 5. 2007 Hydrobiologický kurz, Bratislava Kontakt: RNDr. Zuzana Velická, 02 59 343 458 Informácie: www.vuvh.sk</p> <p>7. - 8. 6. 2007 HYDROGEOCHÉMIA 07, Bratislava Kontakt: rflakova@fns.uniba.sk, zenisova@fns.uniba.sk</p> <p>19. 6. 2007 Mikrobiologický kurz, Bratislava Kontakt: RNDr. Miloslava Prokšová, CSc., 02 59 343 421</p> <p>19. - 21. 6. 2007 Výstava AQUA - 14. ročník, Trenčín Kontakt: Mgr. Darina Masaryková, 032/431 725, os22@tmm.sk</p> <p>26. - 28. 6. 2007 Technika ochrany prostredia TOP 2007, Senec Informácie: top@sif.stuba.sk</p> <p>12. - 14. 9. 2007 14. slovenská hydrogeologická konferencia: Hydrogeológia a kvalita života, Bratislava Informácie: rflakova@fns.uniba.sk</p> <p>17. - 21. 9. 2007, Bratislava Kurz vodohospodárov II. stupeň Kontakt: Mgr. Katarína Slivková, 02 59 343 461 Informácie: www.vuvh.sk</p> <p>8. - 10. 10. 2007, Bratislava Kurz vzorkovania Kontakt: Mgr. Katarína Slivková, 02 59 343 461 Informácie: www.vuvh.sk</p> <p>9. - 11. 10. 2007 Konferencia Pitná voda, Trenčianske Teplice Kontakt: buchlovicova@hydrotechnologia.sk</p> <p>5. - 8. 11. 2007 Konferencia Geotermálne vody - ich využitie a zneškodňovanie, Podbanské Kontakt: vidova@vuvh.sk</p>	<p>14. - 16. 5. 2007 IWA Conference on Water Management & Technologies Applications for Developing countries, Kuala Lumpur, Majlajsia Kontakt: www.watermalaysia.com/conference/home.htm</p> <p>16. 5. 2007 Využitie GIS pre riešenie problémov krajného inžinierstva, Praha Kontakt: Ing. Alenka Jakubíková, PhD. jakubikova@fsv.cvut.cz</p> <p>23. - 24. 5. 2007 Konferencia Sanační technologie, Chrudim Kontakt: www.ekomonitor.cz</p> <p>29. - 31. 5. 2007 Ekologické veletrhy Brno, Vodovody – kanalizace a Envibrno, Brno Kontakt: http://www.bvv.cz/envibrno/</p> <p>7. 6. 2007 Seminár: Nejistoty a jejich využití, Brno Kontakt: e-mail: janos@fzp.ujep.cz</p> <p>14. 6. 2007 Vypúšťanie odpadových vôd, Praha Kontakt: muller@csvts.cz</p> <p>10. - 12. 9. 2007 Konferencia Hydroanalytika 2007, Hradec Králové Kontakt: e-mail: cslab@cslab.cz</p> <p>18. - 20. 9. 2007 7. Konferencia Odpadní vody 2007, Brno Kontakt: e-mail: confrence@ta-service.cz</p> <p>2. - 4. 10. 2007 24. Plavební dny, Hodonín Kontakt: e-mail: triskova@spspraha.cz</p> <p>2. - 5. 10. 2007 24. Kongres ČSSM v Liberci, Liberec Kontakt: http://www.cssm.info/seminare/ Liberec060119.html.</p> <p>8. - 11. 10. 2007 Kurz Analýza organických látok, Komorní Lhotka Kontakt: http://www.2theta.cz/seminare.htm</p> <p>10. - 12. 10. 2007 Biocentennial Conference, Londýn</p>

Vami organizovaná akcia by mala byť aj na www.svhs.sk

Slovenská vodohospodárska spoločnosť v rámci svojich odborných aktivít pripravila webovú stránku, ktorou sa chce jednak prezentovať, ale predovšetkým vytvoriť priestor pre kalendár akcií. Organizátor pripravovanej akcie vidí, ako je kalendár akciami naplnený a podľa toho si môže vybrať vhodný termín, ktorý sa nekrižuje s ďalšími akciami. Na druhej strane, pokiaľ vie, kedy chce svoju akciu mať, môže si zvolený termín akoby rezervovať.

Sprevádzkovanie [www.svhs](http://www.svhs.sk) by mohlo vnieť určitý poriadok do organizovania odborných podujatí. Do akej miery sa to podarí, záleží vo veľkej miere na disciplinovanosti organizátorov akcií. Zverejnenie akcie na webovej stránke je bezplatné.

- j1 -



V tomto roku si pripomíname nedožité 100 rokov Ing. Júliusa Knišku

Popredný vodohospodársky odborník po úspešnom skončení štúdií v roku 1931 na ČVUT Praha, odbor inžinierske staviteľstvo, celý svoj aktívny život venoval rozvoju vodného hospodárstva. Pri príležitosti jeho storočnice pozývame všetkých jeho bývalých spolupracovníkov, podriadených, kolegov a známych na

SPOMIENKOVÉ KOLOKVIUM, ktoré sa uskutoční v septembri 2007 (termín spresníme v najbližšom čísle)

Podujatie organizujú

Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku
Výskumný ústav vodného hospodárstva
Slovenská vodohospodárska spoločnosť ZSVTS pri VÚVH Bratislava
Seniari – vodohospodári

Miesto konania: Výskumný ústav vodného hospodárstva, zasadacia miestnosť na VI. p. starej budovy

Témy kolokvia a ich autori:

- Úvodný príhovor – Ing. Pavol Horný (iniciátor podujatia)
- Osobné spomienky na Ing. Knišku, ako jedného z najvýznamnejších odborníkov aj na vodné právo – JUDr. Imrich Bednár, JUDr. Alžbeta Krajčiová
- Odborná činnosť Ing. Knišku v ochrane pred povodňami zameraná najmä na riadenie prác pri povodni na Dunaji v roku 1965 – Ing. Pavol Horný
- Osobnosť Ing. Knišku v postavení riadiaceho orgánu Zs. vodární a kanalizácií – Ing. Jozef Smrek
- Podiel Ing. Knišku na výstavbe vodovodov na území povodňou postihnutého územia v roku 1965 – Ing. Tibor Elek

V prípade Vášho záujmu o toto podujatie sa obráťte na členov prípravného výboru:

Ing. Tibor Elek, Astrová 18, 821 01 Bratislava, tel.: 02/43 42 25 12, 0903 412 077, elek.t@stonline.sk

Ing. Pavel Hucko, CSc., Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, tel.: 02/593 43 424, hucko@vuvh.sk

PLÁNOVÁNÍ OBNOVY A ROZVOJE VODOHOSPODÁŘSKÝCH SÍTÍ

odborný seminár

6. septembra 2007,
zámok Štířín, Kamenice

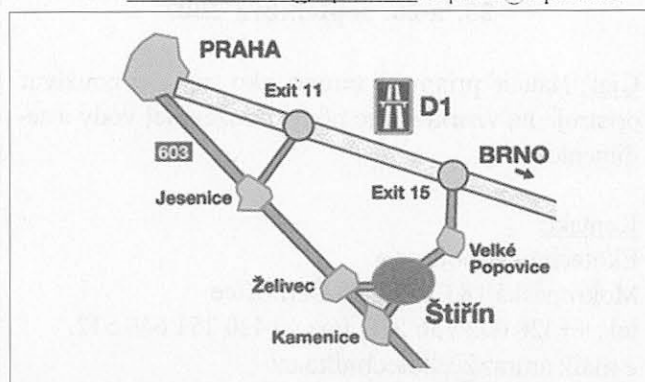
Seminár je určený:

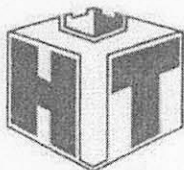
- ❖ Zástupcom prevádzkovateľov a vlastníkom vodovodov a kanalizácií
- ❖ Zástupcom miest a obcí, ktorým pomôže zodpovedať otázky o rozvoji mesta
- ❖ Zástupcom konzultačných firiem a projektantom
- ❖ Všetkým záujemcom o rekonštrukcie a rozvoj vodohospodárskych sietí

Kontaktná adresa:

AQUION, s.r.o., Dělnická 38, 170 00 Praha 7
tel.: **420 283 872 265 fax: **420 283 872 266

kontaktná osoba: Viola Strnadová,
e-mail: viola.strnadova@aquion.cz; aquion@aquion.cz





Hydrotechnológia Bratislava s.r.o.

pripravuje
odborno-študijnú cestu do Škandinávie

Slovenský národný komitét IWA a Hydrotechnológia Bratislava s.r.o.
v spolupráci s firmou Siemens s.r.o. pripravujú i v roku 2007 odborno-študijnú cestu
na významné vodohospodárske diela v Nórsku, Švédsku a Dánsku.

Predmet cesty:

Návšteva úpravni vôd, čistiarní odpadových vôd a firmy Kemira vo Švédsku.

Termín cesty:

16. 10. 2007 – 23. 10. 2007

Bližšie informácie: www.hydrotechnologia.sk
alebo:

Hydrotechnológia Bratislava s.r.o.

Ing. Jana Buchlovičová

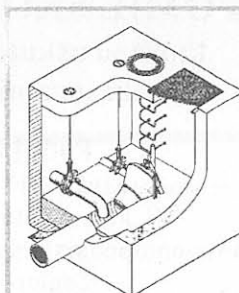
Čajakova 14, 811 05 Bratislava

tel. 02/572 014 28,


fax. 02/572 014 27,

mobil: 0903 268 508

e-mail : buchlovicova@hydrotechnologia.sk



Vírový ventil v suchej šachtě
FluidCon

 **PFT**
Prostředí
a fluidní technika, s.r.o.

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobrovíz

telefon: 233 311 302, 233 311 389

fax: 233 311 290

www.pft-uft.cz

e-mail: pft@pft-uft.cz

**Dodavateľ vystrojení
kanalizačných objektů**

- regulace odtoku z odleh. komor
- čištění dešťových zdrží
- ochrana kanalizace před velkou vodou

Ekotechnika spol. s r.o.
**Výskumný ústav vodného hospodárstva
v Bratislave**
Eijkelkamp Training & Consultancy
(Holandsko)

organizujú

v priestoroch VÚVH Bratislava

Praktický kurz monitoringu životného prostredia
(pôda, sedimenty a podzemná voda)

5. a 6. júna 2007

25. a 26. septembra 2007

Cieľ: Naučiť priamo v teréne, ako správne používať
prístroje na vzorkovanie pôdy, podzemnej vody a se-
dimentov.

Kontakt:

Ekotechnika spol. s r.o.

Mokropeská 1832, 252 28 Černošice

tel.: ++420 602 756 528, fax: ++420 251 640 512,

e-mail: amraz@ekotechnika.cz



**Výskumný ústav
vodného hospodárstva Bratislava**

Vám dáva do pozornosti kurzy:

Kurz vzorkovania: 8. – 10. 10. 2007

Okruhy prednesených tém:

- ❖ vzorkovanie podzemných vôd
- ❖ vzorkovanie povrchových vôd a sedimentov
- ❖ vzorkovanie odpadových vôd a kalov

Kurz vodohospodárov II. stupeň:

17. – 21. 9. 2007

Okruhy prednesených tém:

- ❖ hydroológia a hydraulika
- ❖ hydrochémia, fyzikálno-chemická analýza vôd
- ❖ hydrobiológia a mikrobiológia
- ❖ úprava a čistenie vôd
- ❖ podnikoví vodohospodári

Bližšie informácie: Mgr. Katarína Slivková,
Výskumný ústav vodného hospodárstva,
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava
e-mail: slivkova@vuvh.sk

Informácie o nových STN

Pripravila: **Ing. Lenka Ftorková**

Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

Od 25. januára 2007 do 16. februára 2007 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN EN ISO 17294-1: 2007 Kvalita vody. Použitie hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou (ICP-MS). Časť 1: Všeobecné pokyny (75 7478)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

STN EN ISO 18857-1: 2007 Kvalita vody. Stanovenie vybraných alkylfenolov. Časť 1: Metóda pre nefiltrované vzorky s použitím extrakcie kvapalina-kvapalina a plynovej chromatografie s detekciou hmotnostnou spektrometriou (75 7523)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

STN EN ISO 16712: 2007 Kvalita vody. Stanovenie akútnej toxicity morských sedimentov alebo sedimentov ústí riek na rôznonôžky (75 7722)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

STN EN 936: 2007 Chemikálie používané pri úprave vody na pitnú vodu. Oxid uhličitý (75 8240)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

– jej vydaním sa ruší STN EN 936: 2000 Chemikálie používané pri úprave vody na pitnú vodu. Oxid uhličitý (75 8240)

STN EN 1197: 2007 Chemikálie používané pri úprave vody na pitnú vodu. Roztok dihydrogenfosforečnanu zinočnatého (75 8500)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

– jej vydaním sa ruší STN EN 1197: 2001 Chemikálie používané pri úprave vody na pitnú vodu. Roztoky fosforečnanu zinočnatého (75 8500)

STN EN 14718: 2007 Vplyv organických materiálov na pitnú vodu. Stanovenie spotreby chlóru. Skúšobná metóda (75 8704)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

Zrušené boli tieto normy:

STN 75 7221: 1999 Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd

Od 16. februára 2007 do 19. marca 2007 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN ISO 5667-5: 2007 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 5: Pokyny na odber vzoriek pitnej vody z úpravni vôd a z distribučnej siete (75 7051)

– jej vydaním sa ruší STN ISO 5667-5: 1999 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 5: Pokyny na odber vzoriek pitnej vody

a vody používanej pri výrobe potravín a nápojov (75 7051)

STN 75 7372: 2007 Kvalita vody. Stanovenie zásadovej (neutralizačnej) kapacity (ZNK)

– jej vydaním sa ruší STN 83 0520-8: 1975

Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie acidity

Zmena a 12/82

STN 83 0530-13: 1978 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie acidity

STN 83 0540-7: 1982 Chemický a fyzikálny rozbor odpadových vôd. Stanovenie neutralizačnej kapacity

STN 75 7373: 2007 Kvalita vody. Stanovenie rozpustených látok

– jej vydaním sa ruší STN 83 0520-13: 1975 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie rozpustených látok

Zmena a 12/82

STN 83 0530-9: 1978 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie celkových rozpustených a nerozpustených látok

STN 83 0540-3: 1982 Chemický a fyzikálny rozbor odpadových vôd. Stanovenie celkových nerozpustených a rozpustených látok

STN 75 7374: 2007 Kvalita vody. Výpočet foriem výskytu oxidu uhličitého

– jej vydaním sa ruší STN 83 0520-35: 1977 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie foriem oxidu uhličitého

Zmena a 12/82

STN 83 0530-14: 1978 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie foriem oxidu uhličitého

STN 75 7375: 2007 Kvalita vody. Stanovenie teploty

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0520-30: 1977 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie teploty

STN 83 0530-3: 1978 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie teploty

STN 83 0540-26: 1985 Chemický a fyzikálny rozbor odpadových vôd. Stanovenie teploty

V čísle 3-4/2007 Vodohospodárskeho spravodajcu boli pri spracovaní v tlačiarňi v príspevkoch „Iný pohľad na klimatické zmeny“, „Lesy Slovenska“ a „Znovu rozhodni o 2 %“ stĺpce vytlačené v opačnom poradí. Tiež boli prehodené texty pri 3. a 4. snímke v článku „Marchfeldský kanál pomáha ľuďom aj prírode“.

Autorom uvedených príspevkov ako aj všetkým čitateľom sa ospravedlňujeme.

Ministerstvo životného prostredia SR
Ministerstvo zdravotníctva SR

Asociácia vodárenských spoločností
Hydrotechnológia Bratislava s.r.o.
Slovenský národný komitét IWA
Úrad verejného zdravotníctva SR Bratislava
Vodohospodárska sekcia RZ SKSI Bratislava
W&ET Team, České Budějovice

pripravujú

*X. konferenciu
s medzinárodnou účasťou*

PITNÁ VODA

9. – 11. október 2007
Trenčianske Teplice

Témy prednášok:

1. Konceptné otázky rozvoja vodárenstva, organizácia a riadenie
2. Systémy environmentálneho manažérstva
3. Zdroje vody a ich ochrana
4. Technológia úpravy vody
5. Hygiena, hydrobiológia a kvalita vody
6. Doprava vody
7. Prezentácia skúseností a poznatkov z výroby, technológie, údržby...

Dôležité termíny konferencie:

14. 5. 2007 – termín na odovzdanie názvu a anotácie príspevku – max. 10 riadkov
04. 6. 2007 – oznámenie autorom o prijatí príspevkov a zaslanie pokynov na spracovanie rukopisov
13. 8. 2007 – *odovzdanie príspevkov do zborníka*
25. 9. 2007 – odoslanie vyplnených prihlášok

Sekretariát konferencie:

Ing. Jana Buchlovičová
Hydrotechnológia Bratislava s.r.o.
Čajakova 14, 811 05 Bratislava
tel.: **421 2 572 014 28, fax.: **421 2 572 014 27
mobil: **421 903 268 508
e-mail: buchlovicova@hydrotechnologia.sk

Ministerstvo životného prostredia SR
Ministerstvo hospodárstva SR
Výskumný ústav vodného hospodárstva
Geologický ústav Dionýza Štúra
Združenie zamestnávateľov vo vodnom
hospodárstve na Slovensku
Odborový zväz drevo - lesy - voda
Stavebná fakulta STU v Bratislave
ZSVTS pri VÚVH

pripravujú

konferenciu s medzinárodnou účasťou

GEOTERMÁLNE VODY ICH VYUŽITIE A ZNEŠKODŇOVANIE

5. – 8. november 2007
Podbanské

Tematické okruhy prednášok:

1. Analýza súčasného stavu využívania geotermálnej energie vo svete
2. Stav využívania a zneškodňovania geotermálnych vôd v SR a EÚ
3. Perspektívy využívania geotermálnej energie v SR
4. Vedecko-technické a energetické aspekty
5. Hygienicko – epidemiologické aspekty
6. Právne aspekty
7. Skúsenosti s prevádzkovaním geotermálnych vodných zdrojov – stav a perspektívy

Dôležité termíny konferencie:

28. 5. 2007 – termín na odovzdanie názvu a anotácie príspevku – max. 20 riadkov
odoslať na adresu: simkova@vuvh.sk
15. 6. 2007 – oznámenie autorom o prijatí príspevkov a zaslanie pokynov na spracovanie rukopisov
28. 8. 2007 – *odovzdanie príspevkov do zborníka*
8. 10. 2007 – odoslanie vyplnených prihlášok
1. 11. 2007 – uhradenie vložného

Sekretariát konferencie:

Ing. Viliam Višacký, CSc.
Výskumný ústav vodného hospodárstva
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava
Telefón: 00421 2 59 343 358, Fax: 00421 2 54 416 334,
e-mail: vidova@vuvh.sk



K 90. narodeninám Ing. Antona Jablonského

Deväťdesiatka je naozaj už pekné a pozoruhodné jubileum. Ak sa ho navyše jubilant dožíva v dobrej duševnej a fyzickej kondícii, je to udalosť o to pozoruhodnejšia.

Dlhoročný zamestnanec Hydroconsultu Bratislava, projektant hydrotechnických stavieb, pedagóg a vynikajúci odborník Ing. Anton Jablonský je tým mužom, ktorému pri tejto príležitosti blahoprajeme.

Narodil sa 8. mája 1917 v Jablonke na Orave, kde vychodil aj ľudovú školu. Keďže Horná Orava bola v tom čase súčasťou Poľska, tak do gymnázia chodil v Novom Targu, a preto sa aj v roku 1935 prihlásil na varšavskú Polytechniku, na Fakultu pozemného staviteľstva a vodného hospodárstva. Keď bola Orava zase pričlenená k tzv. Slovenskému štátu, začal najskôr študovať na Právnickej fakulte Slovenskej univerzity. Keď bola zriadená SVŠT, prestúpil a v marci 1944 ukončil odbor inžinierskeho staviteľstva. Počas vojny popri štúdiu pracoval ako asistent u prof. Havelku na Ústave železobetónového staviteľstva. Vtedy bol zapojený do protihitlerovského odboja v skupine Limba. Odchádza na Oravu, na stavbu Oravskej priehrady ako štátny stavebný dozor. Vo februári 1945 ho Nemci zatkli, podarilo sa mu však ujsť, skrýval sa až do príchodu Červenej armády. Po vojne pracoval na obnove Starého prístavu v Bratislave, odtiaľ prešiel na stavbu VD Dubnica nad Váhom ako stavebný dozor. Od roku 1949 pracuje na Vodoprojekte (neskorší Hydroprojekt, resp. Hydroconsult). Projektoval sústavu Krpeľany – Sučany – Lipovec, postupne sa stal vedúcim hydrotechnického strediska a mal na starosti všetky veľké vodohospodárske stavby, ktoré sa za jeho éry na Hydroconsulte projektovali, a nebolo ich málo. V roku 1981 prechádza na Úrad vlády SR ako poradca splnomocnenca pre SVD G-N, odkiaľ v roku 1987 odchádza do dôchodku.

Popri práci mal veľa iných odborných záujmov. Bol dlhoročným externým členom Skúšobnej diplomovej komisie na SVŠT, členom Predsedníctva Slovenského zväzu stavebných inžinierov (SZSI), členom Komory stavebných inžinierov, predsedom Stavebného bytového družstva pri Hydroconsulte, podpredsedom Československého priehradného výboru bol v rokoch 1972 – 1980 (ČSPV), zastupoval ČSSR v Stálej komisii pre energetiku v RVHP. Keď som v úvode spomenul jeho pedagogickú činnosť, mal som na mysli okrem iného

pomoc mladým začínajúcim projektantom, pomoc odbornú a ľudskú. Viem, o čom hovorím, a som za to Ing. Jablonskému vďačný po celú svoju kariéru. A nie som sám.

Po odchode do dôchodku však bol stále činný v odborných združeniach, v SPV, SZSI, kde sa dokonca stal čestným členom za celoživotný prínos pre stavebníctvo. Spracoval množstvo posudkov a rešerší, napísal nespočetné množstvo odborných článkov, prednášok, prednášal na tému SVD G-N v Ljublane, Zagrebe, Beograde, Novom Sade, Varšave. Je spoluautorom odborných publikácií, recenzoval diplomové práce, knihy a učebnice vodného hospodárstva. Ako dôchodca sprevádzal výletné lode do Gabčíkova, kde turistom vysvetľoval základné technické údaje o tomto našom najväčšom vodnom diele, na projektoch ktorého dlhé roky pracoval.

Vážený pán inžinier Jablonský, milý Tonko, dovol' mi pri tomto okrúhlom jubileu, v mene Slovenského priehradného výboru, v mene priehradárov z celého Slovenska zablahopriať Ti a vysloviť prianie, aby Ti vydržal doterajší optimizmus, aby si pociťoval osobnú pohodu, mal radosť z rodinného zázemia a všetci Ti prajeme pevné zdravie.

V hlbokej úcte k Tebe a Tebou vykonanej práci

Ing. Vladimír Holčík,
predseda Slovenského priehradného výboru
Vodohospodárska výstavba, š.p., Bratislava





K 75. narodeninám Ing. Dominika Kocingera

Narodil sa 11. 4. 1932 v Báhoni, v chudobnej mnohodetnej rodine (7 detí) robotníka. Študoval na gymnáziu v Trnave a v rokoch 1951 - 1956 na Slovenskej vysokej škole technickej v Bratislave (teraz Slovenská technická univerzita), na Stavebnej fakulte, odbor zdravotné inžinierstvo. Po absolvovaní vysokoškolského štúdia nastúpil v roku 1956 do Agroprojektu Bratislava, kde riadil vodohospodársku a hydrogeologickú skupinu zamestnancov pri riešení zásobovania poľnohospodárskych stredísk pitnou vodou.

V rokoch 1960 - 1965 riadil projektovú a investičnú prípravu a konečne aj realizáciu neutralizačnej a mechanickej čistiarene a odvedenie odpadových vôd z Chemických závodov J. Dimitrova v Bratislave (teraz Istrochem) do Dunaja. Išlo o mimoriadne významnú ekologickú stavbu pre Bratislavu, lebo sa tak neutralizovala známa „smradľavka“ odvádzajúca nečistené chemické odpadové vody do Malého Dunaja a tisíce obyvateľov Bratislavy sa tak zbavili škodlivého znečisteného ovzdušia. Od r. 1965 do r. 1990 pracoval v podniku Vodné zdroje Bratislava, od r. 1967 vo funkcii výrobnotechnického námestníka. Po povodni v roku 1965 mal na starosti vodné zdroje na Žitnom ostrove a náhradné zdroje pitnej vody pre Bratislavu po havárii vodného zdroja v Podunajských Biskupiciach. Je autorom mnohých hydrogeologických štúdií, posudkov, projektov zachytávania prameňov na celom území Slovenska. Na jeho návrh bolo realizované okysličovanie podzemnej vody in situ na dnes najvýznamnejšom vodnom zdroji pre Bratislavu, VZ Rusovce - Ostrovné lúčky.

Od januára 1990 bol vládou SR menovaný do funkcie námestníka ministra lesného a vodného hospodárstva a súčasne do funkcie splnomocnenca vlády SR pre výstavbu a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo - Nagymaros. Po najrôznejších zmenách bol v júli 1990 vládou SR a ČSFR menovaný za splnomocnenca vlády SR a ČSFR pre SVD G - N. V tejto funkcii je doteraz.

Bol zodpovedný za technické a odborné argumenty predkladané našou stranou Medzinárodnému súdному dvoru v Den Haagu (MSD), ktoré sa týkali najmä otázok vplyvu prevádzky vodného diela Gabčíkovo na životné prostredie. Na základe týchto argumentov MSD neuznal deklarované maďarské stanoviská o katastrofických dopadoch na prírodné prostredie podunajskej oblasti.

Skutočné vplyvy prevádzky Vodného diela Gabčíkovo na prírodné prostredie sa odvtedy na jeho popud spoločne s maďarskou stranou monitorujú a vyhodnocujú na úrovni splnomocnencov vlád Slovenska a Maďarska. Od r. 1998 až doteraz je vedúcim delegácie vlády SR na rokovaniach s maďarskou stranou o realizácii rozsudku MSD, vyneseného 25. septembra 1997.

Bol, a vzhľadom na vek aj je, vynikajúcim športovcom, bývalým reprezentantom Slovenska a Československa v ľahkej atletike a hádzanej, je držiteľom titulu majster športu a mnohých iných športových ocenení. Je šťastne ženatý, má 2 deti, Janku a Igora a päť vnúčat.

Je to očividne šport, ktorý priviedol Ing. Kocingera ku korektnosti v jednaní s ľuďmi, k pracovitosti, k dodržiavaniu zásad fair play. Kto s ním spolupracuje vie, že jedná vždy čestne, zodpovedne, dynamicky a vysoko kompetentne. Je jeho vynikajúcou zásluhou pre vodné hospodárstvo, že Slovensko súdny spor o SVD G-N vyhralo.

Vážený pán splnomocnenec, Ing. Kocinger, milý Domino, k Tvojim 75. narodeninám Ti celá vodohospodárska komunita praje doterajší optimizmus, športového ducha, osobnú pohodu, radosť v rodinnom prostredí a - veľa, veľa zdravia.

Ing. Vladimír Holčík, predseda Slovenského priehradného výboru
Vodohospodárska výstavba, š.p., Bratislava



Ako písať pre Vodohospodárskeho spravodajcu

Posielajte nám iba originálne práce. V prípade, že Váš príspevok bol už uverejnený v inej publikácii, alebo odznel na konferencii, seminári, ap., uveďte to na konci príspevku.

Čo musí byť súčasťou každého príspevku:

- ❖ celé meno a titul autora (autorov)
- ❖ presná adresa pracoviska, telefónne číslo, e-mail
- ❖ rodné číslo
- ❖ číslo účtu (ak chcete zaslať honorár na bankový účet)

Príspevky posielajte do redakcie elektronickou poštou (prípadne klasickou poštou na CD spolu s vytlačenou podobou).

Píšte v textovom editore Word.

Preferujeme štandardnú dĺžku príspevku 5 rukopisných strán, čo zodpovedá časopiseckej dvojstrane. 1 rukopisná strana má cca 34 riadkov. Pritom platí: **Okraj:** horný, dolný, pravý, ľavý: 2,5. **Zarovnanie:** do bloku. **Riadkovanie:** 1,5. **Písmo:** Times New Roman, 12 bodov.

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

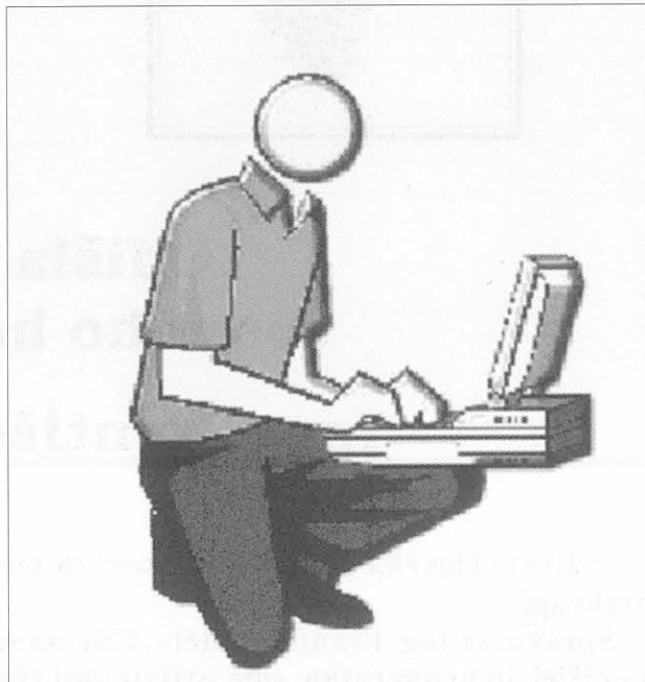
Ak k textu pripájate tabuľky, grafy, fotografie ap., v zmysle vyššie uvedeného úmerne k tomu skráťte text.

Štruktúra príspevku:

1. Názov – krátky a výstižný
2. Kľúčové slová
3. Anotácia

Názov, kľúčové slová a anotáciu (max. 10 riadkov) dodávajte v slovenskom a anglickom jazyku (v prípade potreby zabezpečíme preklad v redakcii). Okrem časopisu ich budeme pravidelne uverejňovať aj na webovej stránke Slovenského vodohospodárskeho podniku www.svp.sk

4. Úvod



5. Samotný text (jednotlivé hlavné časti oddelené medzitolkami)
6. Závěry
7. Literatúra

Obrázky (t.j. fotografie, grafy, schémy, tabuľky, atď.) nekladajte do textu, ale do samostatných súborov. V texte vyznačte ich približné umiestnenie.

Pri fotografiách sa snažte sa o čo najvyššiu kvalitu; najvhodnejší je formát .jpg; rozlíšenie 300 dpi. Tabuľky a grafy dodávajte v čiernobielych móde (nie farebne).

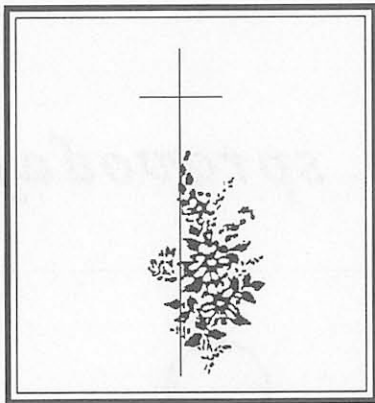
Všetky obrázky vždy označte (očísľujte) a výstižný popis k nim uveďte aj na konci príspevku. Ak dodáte vytlačený obrázok (ako podklad pre skenovanie), na rube každého obrázku uveďte autora a popis.

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

Tešíme sa na Vašu aktívnu účasť pri tvorbe časopisu. Všetky ďalšie otázky Vám radi zodpovieme telefonicky alebo mailom:

tel.: 02/593 43 238

e-mail: hucko@vuvh.sk, simkova@vuvh.sk



*... teda tak sme my
ako tie božie plamene,
ako tie kvety v chladnej zemi,
ako tie drahé kamene;
padajú hviezdy, aj my padneme,
vädnú tie kvety, aj my zvädneme,
a klenoty hruda kryje:
Ale tie hviezdy predsa svietili,
a pekný život tie kvety žili,
a diamant v hrude nezhnije!*

Odišla legenda vodného hospodárstva Ing. František Štein, CSc.

V živote človeka sú chvíle, o ktorých vieme, že prídu, a napriek tomu nás ich príchod prekvapí.

Správu, že Ing. František Štein, CSc. za sebou 15. marca tíško zatvoril bránu tohto sveta a odišiel do nenávratna, sme prijali plní zármutku.

Pred siedmimi rokmi sme mu ako 80-ročnému srdečne gratulovali. Pri tej príležitosti bolo čťou a príjemnou povinnosťou napísať do Vodohospodárskeho spravodajcu zdravicu pre vzácneho človeka. Žiaľ, osud tak chcel, že dnes opäť píšeme. Nie však s potešením, ale so žiaľom. Odišla jedna z veľkých osobností vodného hospodárstva, ktorá sa stala pojmom a vzorom pre veľkú rodinu vodárov na Slovensku, ale aj v Česku.

Neraz ho označovali za legendu nášho vodného hospodárstva. Určite ňou bol a navždy zostane.

Bolo to len nedávno, keď si 1. januára tohto roku z rúk prezidenta Slovenskej republiky preberal na Bratislavskom hrade najvyššie štátne vyznamenanie – Pribinov kríž I. triedy.

Prvý a zatiaľ jediný vodohospodár, ktorému sa dostalo tejto pocty.

Krátko potom navštívil Výskumný ústav vodného hospodárstva a povedal, že toto ocenenie neprijímal ani tak ako ocenenie svoje, ale skôr ako ocenenie Výskumného ústavu vodného hospodárstva, ktorý ho

naň navrhol, a vlastne celého slovenského vodného hospodárstva. Prišiel nás pozrieť aj na zasadnutie redakčnej rady Vodohospodárskeho spravodajcu. Hovoril o význame poznania a tvorivého myslenia pre výskumný proces, o tom, prečo je dôležitá spätosť výskumu a praxe...

Narodil sa 7. septembra 1919 v Nižnej Myšli, gymnázium absolvoval v Košiciach, Technickú univerzitu v Budapešti a na Českém vysokém učení technickém v Prahe. Po viacročnej praxi získal hodnosť kandidáta vied na Vysokém učení technickém v Brne.

Svoju vodársku prax začal v roku 1945 v košických vodárňach a kanalizáciach, v útvare prevádzky. V nástupníckej organizácii Zásobovanie vodou a kanalizácie (ZVAK) sa stal riaditeľom podniku. V roku 1955 vymenil Košice za Bratislavu, ako riaditeľ podniku ZVAK Bratislava. V tom čase, ešte ako mladý, ale už uznávaný odborník, rýchlo postupoval vyššie. Postupoval však nie "lakt'ami", ale preto, že aj vtedajší riadiaci pracovníci vodného hospodárstva postrehli jeho intelekt, jeho vynikajúce ľudské vlastnosti, jeho

talent na organizovanie práce, odborné vedomosti a entuziazmus pre svoju profesiu. Občas svojim podriadeným "naháňal" strach, bol však prísny nielen na svojich, ale aj na seba. Bol človekom vzácne objektívnym, spravodlivým, s úžasným vzťahom k disciplíne a pracovitosti. Nebol riaditeľom pripútaným k svojmu direktorskému kreslu, neriadil len spoza stola, ale poznal "terén" a vedel kedy, ktorým smerom treba točiť so "šupátkami" a ktorým smerom ťahať páky vodného hospodárstva. Vo funkcii riaditeľa Hlavnej správy Správy vodného hospodárstva na Slovensku, ktorým sa stal po uvedenom pôsobení v ZVAK Bratislava, sa orientoval na riešenie celoslovenských koncepčných prác a na celkový rozvoj vodného hospodárstva. Popri funkciách vo vrcholných vodohospodárskych inštitúciách významne účinkoval aj pri budovaní odvetvových štruktúr vodného hospodárstva na Slovensku i v celej ČSR. Pôbil v mnohých odborných komisiách, poradných orgánoch a našiel si čas aj pre redakčnú radu Vodohospodárskeho spravodajcu, kde od vzniku časopisu v roku 1958 patril medzi najiniciatívnejších a najplodnejších členov a autorov. Bol aj členom redakčnej rady českého odborného periodika Vodní hospodářství.

V rokoch 1958 – 1983 bol činný vo výskume vo VÚVH Bratislava, roky aj ako námestník riaditeľa. Podieľal sa na množstve výskumných prác a odborných publikácií a mal veľkú zásluhu na usmerňovaní výskumnej činnosti pre vodné hospodárstvo.

Po odchode do dôchodku ešte roky pracoval ako expert hlavne v Československom stredisku pre životné prostredie, v SHMÚ a v Ústave hydrológie a hydrauliky SAV.

Za svoju profesijnú angažovanosť dostal rad zaslúžených ocenení.

Vážený pán inžinier, Váš náhly odchod sa hlboko dotkol nás, pozostalých vodárov. A nielen vodárov, ale určite všetkých, ktorí Vás poznali, spolupracovali s Vami, alebo boli Vašimi známymi, priateľmi.

Odišiel „posledný idealista vodného hospodárstva“, ako to často hovorieval náš, už tiež zosnulý kolega, Ing. Oto Mišút.

Áno, boli ste nielen odborníkom vodárom s veľkým „V“, ale aj idealistom a optimistom s nádejou, že aj Vaše mimoriadne úsilie, múdrosť a schopnosti povznesú vodné hospodárstvo na primeranú úroveň a budú plniť

pre spoločnosť tie požiadavky, ktoré by plniť mali. Určite hodne takýchto želaní sa Vám aj splnilo, predsa však sa v posledných rokoch niektoré Vaše nádeje začali rozplývať a Váš prirodzený vodársky inštinkt dvíhal varovný prst nielen v priateľských debatách, ale aj na odborných fórach, na ktorých sa hovorilo o budúcnosti najmä organizácie vodného hospodárstva a o vzťahoch vodárov k svojej profesii. Bolo by dobre, keby ten Váš idealizmus zvíťazil, len škoda, že ste odišli od nás skôr, ako sa tieto Vaše nádeje splnili.

Žil pekne a dobre, pretože nežil len pre seba. Vedel, že život nemožno brať iba tak, ako ide, ale treba ho pretvárať. Mal rád každé nové ráno, začiatok práce. Rád sa díval dopredu. Mal rád históriu a zaujal každého obdivuhodnými a pozoruhodnými znalosťami z nej.

Naposledy sme ho videli začiatkom marca, plného pracovného elánu a entuziazmu. Dával si dohromady všetky svoje odborné práce, dopĺňal ich poznámkami a názormi na súčasný stav, pripravoval ich na vydanie...

Toto dielo už nedokončí. Sme však presvedčení, že jeho odborné kvality zostanú pre súčasnú i budúcu generáciu vodohospodárov bohatou studňou poznania, inšpirácie a jeho dielo nikdy neupadne do zabudnutia.

Vážený pán inžinier, generácie, ktoré Vás poznali, budú na Vás spomínať, ale aj generácie, ktoré prídu po nás ešte dlho nájdu Vaše stopy na celom Slovensku, na všetkých úsekoch vodného hospodárstva.

Odpočívajte v pokoji, Vašu pamiatku si zachováme.

Za Výskumný ústav vodného hospodárstva a za redakciu Vodohospodárskeho spravodajcu s úctou a spomienkou

**Ing. Július Hétharši, CSc., generálny riaditeľ VÚVH
Ing. Tibor Elek a Mgr. Tatiana Šimková**



VODOHOSPODÁRSKY SPRAVODAJCA

Váš partner v oblasti vodohospodárskych informácií

Zviditeľnite Vaše profesijné aktivity
a inzerujte na stránkach Vodohospodárskeho spravodajcu

Cenník

Farebná inzercia

- vonkajšia, zadná strana obálky 15.000 Sk

- vnútorné strany obálky:

plná strana, formát A4 12.000 Sk

1/2 strany, formát A5 7.500 Sk

1/4 strany, formát A6 5.000 Sk

1/8 strany, vizitka 1.200 Sk

Čiernobiela inzercia

vo vnútri časopisu:

plná strana, formát A4 8.000 Sk

1/2 strany, formát A5 5.000 Sk

1/4 strany A6 3.500 Sk

1/8 strany, vizitka 800 Sk

Opakovanie

- zľava pri 1 opakovaní: 10 %

- zľava pri 2 a viac opakovaní: 20 %

Zľava pre členské organizácie Združenia zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku

- 20 % na všetky formy inzercie



Objednávky prijíma redakcia VODOHOSPODÁRSKY SPRAVODAJCA

Nábrežie armád. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava

tel.: 02/59343238, 0915 733 472

e-mail: hucko@vuvh.sk, simkova@vuvh.sk



© VODOHOSPODÁRSKY SPRAVODAJCA

Dvojmesačník pre vodné hospodárstvo a životné prostredie

Ročník 50

Redakčná rada: Ing. P. Hucko, CSc. (predseda), Ing. J. Baller, CSc., Ing. Š. Borušovič, Ing. P. Brieda, Ing. I. Galléová, Ing. I. Grundová, Ing. J. Hétharši, CSc., Ing. V. Holčík, Ing. J. Hríbik, CSc., Ing. P. Kočan, Ing. L. Krcho, Ing. J. Lichý, CSc., RNDr. O. Majerčáková, CSc., Ing. M. Martinček, Ing. J. Patay, Ing. J. Prosba, Ing. B. Rakssányi, Ing. J. Turčan, CSc., Dr. Ing. A. Tůma

Vydavateľ: Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, Partizánska cesta 69, 974 98 Banská Bystrica

Zodpovedný redaktor: Mgr. Tatiana Šimková

Redakcia: Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava

tel.: 02/59 343 238, 0915 733 472

e-mail: hucko@vuvh.sk, simkova@vuvh.sk

Grafická úprava a tlač: ÚVTIP Nitra, Vydavateľstvo NOI

Príspevky sú recenzované. Nevyžiadané materiály redakcia nevracia.

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

Registračné číslo: 943/94

ISSN: 0322-886X

Vodáreň

Grundfos - čerpacia stanica Bernolákovo

V rámci rekonštrukcie čerpacích staníc riešila Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s. zastaranú aplikáciu dodávky pitnej vody pre obec Bernolákovo vzdialenej asi 10 km od Bratislavy.



Pôvodná čerpacia stanica parametrami nevyhovovala požiadavkám obce. Riešenie s napojením cez vodojem erpadlami atlakovými nádobami už neposkytovali prevádzkové výhody a energeticky bolo veľmi náročné.

Nová vodáreň na zachovanie spoľahlivosti zásobovania vodou vyžadovala modernú čerpaciu stanicu s frekvenčnými meničmi. Použilo sa profesionálne zariadenie, kompletná automatická stanica Grundfos H2000 ME 3CRE64-3-1 s externým riadením PMU.

WATER SERVICE

SOLUTIONS

Zistite viac

Viac informácií o našom komplexnom výrobku a aplikácii know-how, objednávaní alebo sťahovaní Príručky riešení vodohospodárskych služieb Grundfos nájdete na

www.grundfos.cz/waterservicesolutions



Svetová novinka od HACH LANGE: Digitálna elektrochémia

pH, O₂ (LDO), vodivosť ...

Inovatívne: Digitálna technika v elektróde chráni pred vonkajšími vplyvmi v meraní

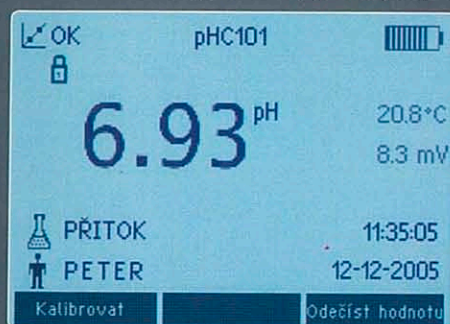
Okamžite pripravené k meraniu: Elektródy INTELLICAL sú automaticky rozpoznané

Spoľahlivosť: Kalibrácie sú uložené v INTELLICAL elektródach a po pripojení k HQD prístroju zaručene merajú správne

Spoľahlivé výsledky: Vizuálne a akustické hlásenie stabilných nameraných hodnôt

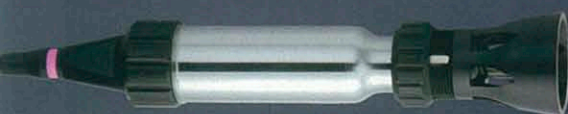
Bezpečná manipulácia: Okamžite zrozumiteľné menu

Prehľadnosť: Veľký, osvetlený grafický displej



Intuitívna a rýchla obsluha: Rýchly výsledok merania

Flexibilné: Univerzálny konektor pre všetky elektrochemické parametre



Univerzálne elektródy pre odpadové, pitné a priemyslové vody

Robustné elektródy do terénu s dĺžkou kábla až do 30 m – aj pre pH.

Sonda na meranie rozpusteného kyslíka bez potreby kalibrácie (LDO)

Kompetentní:

75 rokov skúseností v oblasti analýzy vody

50 rokov výroby elektród

HACH LANGE

UNITED FOR WATER QUALITY



www.electrochemia.hach-lange.sk, www.hach-lange.sk

Horúca linka: +421 (0)2 4820 9091