



VODOHOSPODÁRSKY SPRAVODAJCA

9-10
2007
ročník 50





BIOFILTER KANALIZAČNÝCH ŠÁCHT REHAU



Biofilter slúži na odbúranie zápachu a škodlivín zo vzduchu prúdiaceho z kanalizačných šácht. Pracuje na báze buničínového granulátu a obsahuje mikroorganizmy, vďaka ktorým sa stal vynikajúcim prostredím na mikrobiologické odbúranie zápachov a škodlivých látok.



- veľmi výkonná eliminácia sirovodíka a choroboplodných zárodkov, testovaný v inštitúte „JenaBios“
- spoľahlivá eliminácia zápachu až do 5 rokov
- odolný voči korózii, zhotovený z polyetylénu a z ušľachtilej ocele
- ventilačný účinok šachty ostáva zachovaný a vnikajúca povrchová voda môže bez problémov pretekať bez poškodenia filtra
- malý objem použitého materiálu v porovnaní s bežnými filtračnými materiálmi, napr. kôrou
- optimálna obojsmerná prietoková plocha (prívod a odvod vzduchu), vysoká funkčnosť pri rôznom prietokoch vody, aj v suchých obdobiach
- nízkonákladová údržba základová platňa môže ostať pri inšpekcii šachty alebo pri čistiacich prácach namontovaná

veľmi sa mi páči jeseň. Zo všetkých ročných období mi pripadá najmnohotvárnejšia. Mám rada jesenný dážď a jeho cingotanie na okenných sklách, rada sa dívam na vietor, ako naháňa pestrofarebné lístie, rada sa prechádzam v príjemnom ovzduší babieho leta... Prvý jesenný mesiac sa niesol presne v tomto duchu - ukázal svoju sychravú, upršanú a chladnú tvár a rozlúčil sa krásnymi slnečnými lúčmi.

Pre vodohospodárov však záver tohto ročného septembra bol inak zaujímavý. Veľa sa hovorilo o našom najväčšom a zároveň najkontroverznejšom vodnom diele. O vodnom diele Gabčíkovo, ako súčasť Sústavy vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros, ktorá mala tvoriť 205-kilometrový úsek Dunaja na slovensko-maďarskej hranici. Trojnásobným jubilantom bolo však len Gabčíkovo: pred tridsiatimi rokmi bola podpísaná slovensko-maďarská zmluva o výstavbe sústavy vodných diel; pred pätnástimi rokmi Slovensko prehradilo Dunaj a uviedlo Gabčíkovo do prevádzky; pred desiatimi rokmi vyniesol medzinárodný súd v Haagu rozsudok v spore slovenskej a maďarskej strany, známy a veľmi často označovaný za šalamúnsky.

Časy, keď Svetový fond pre ochranu prírody podnikal akcie proti Gabčíkovu, keď v Čunove protestovali aktivisti z celého sveta zdajú sa nám z dnešného pohľadu akoby snom. Dnešná prezentácia Gabčíkova je absolútne iná: Svoje základné ciele vodné dielo splnilo. Chráni pred povodňami, vyrába čistú energiu, zabezpečuje plavebnú dráhu, má veľmi pozitívny vplyv na zdroje pitnej vody. Predpoklady spred pätnástich rokov o likvidácii lužných lesov a vysychaní dunajských ramien sa rozplynuli ako hmla.

Niekedy niet inej cesty, ako zotrvať v podloženom presvedčení. A niekedy zase niet inej cesty, ako zmeniť názor. Teraz nemám na mysli nejaké prezliekanie kabátov. Mám na mysli vývoj.

A čo bude ďalej? Niektorí zotrávajú vo svojom presvedčení. Niektorí zmenia názor. Dobudovanie Nagymarosu je v nedohľadne. Znamená plánované strategické posudzovanie vplyvov Gabčíkova, vyplývajúce z viacerých európskych dokumentov a zaväzujúcich tak slovenskú, ako aj maďarskú stranu, aspoň nádej?

Mgr. Tatiana Šimková

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, Adaption and Vulnerability
8. **M. BAKALJAROVÁ:** 50 rokov vodnej stavby Môťová
50 Years of Water Structure in Môťová
11. **A. ORAVCOVÁ:** Monitorovanie a hodnotenie znečistenia v povodí Popradu a Dunajca
Pollution Monitoring and Assessment in the Poprad and Dunajec River Basins
15. **J. LICHÝ:** AQUA po 14. raz
14th AQUA
15. **I. ŠKULTÉTYOVÁ, J. KRIŠ:** Zo sprievodných akcií AQUA 2007
Activities within AQUA 2007
20. Medzinárodná špecializovaná výstava AQUA 2007
23. **M. POTOČKOVÁ:** Ešte k Svetovému dňu vody (v Považskej Bystrici)
More about the World Water Day (in Považská Bystrica)
24. **A. KIJOVSKÝ:** Agresívna minerálna voda na vodnej elektrárni Považská Bystrica
Aggressive Mineral Water in the Považská Bystrica Hydropower Plant
26. **R. MAGULA, J. BREHUV:** Prvé hydroelektrárne v službách baníctva na rieke Slaná na Gemeri
The First Hydropower Plants Used in Mining Industry on the Slaná River in Gemer Region
28. **B. LIPTÁK:** Štúdium vodného hospodárstva vo virtuálnom učebnom prostredí
Study of Water Management in Virtual Training Environment
29. **P. ČADEK:** X. sympóziu ľadový a teplotný režim vodných tokov a nádrží
10th Symposium on Ice and Temperature Regimes of Water Courses and Water Reservoirs
30. **P. HUCKO:** Konferencia Sedimenty vodných tokov a nádrží
Conference on Sediments of Water Courses and Water Reservoirs
31. **J. LICHÝ:** Už aj vo Zvolene máme vedeckú kaviareň
Science Café has been opened also in Zvolen
32. **J. LICHÝ:** Vodný žľab v Rakytovskej doline
Water Channel in Rakytovce Valley
32. **J. LICHÝ:** Tlačová beseda SVP, š.p. v Banskej Bystrici
Press Conference of the Slovak Water Management Enterprise in Banská Bystrica
33. **J. LICHÝ:** Múzeum vody v Ostrihome
Water Museum in Esztergom
34. **J. MÁJSKY:** Iguazú – najväčší vodopádový systém sveta
Iguazú – the Largest Waterfall System in the World
35. **V. HOLČÍK:** 5. európska konferencia o vnútrozemskej plavbe 2007
5th European Conference on Inland Navigation 2007
36. **J. PATAY:** K 60. narodeninám Ing. Petra Briedu
To 60th Birthday of Ing. Peter Brieda
36. **L. FTORKOVÁ:** Informácie o nových STN
Information on new Slovak Water Management Standards (STN)
38. **J. PROSBA:** Za Ing. Blažejom Žigom
Foto na titulnej strane: Ing. Ján Lichý, CSc: Vodný žľab v Rakytovskej doline

MEDZIVLÁDNY PANEL PRE KLIMATICKÉ ZMENY

Brusel, apríl 2007

Súhrn pre politických činiteľov – dokončenie

Dopady, prispôsobenie a zraniteľnosť

Ing. Viliam Višacký, CSc., Ing. Július Hétharši, CSc., Mgr. Tatiana Šimková

Výskumný ústav vodného hospodárstva

K dispozícii je už viac špecifických informácií z regiónov sveta, s ohľadom na povahu budúcich dopadov, včítane určitých regiónov nezahrnutých v predošlých ustanoveniach.

Európa

po prvýkrát bol doložený široký okruh dopadov zo zmien v súčasnom podnebí:

ustupovanie ľadovcov, dlhšie vegetačné doby, posun rozsahu druhov a zdravotné dopady súvisiace s tepelnou vlnou bezprecedentnej veľkosti. Pozorované zmeny sa zhodujú s tými predpokladanými pre budúce klimatické zmeny.

Predvída sa, že skoro všetky európske regióny budú záporne ovplyvňované určitým budúcim dopadom z klimatických zmien a tieto budú predstavovať výzvy pre mnoho ekonomických odvetví. Očakáva sa, že klimatické zmeny budú zväčšovať regionálne rozdiely v európskych prírodných zdrojoch a majetkových hodnotách. Negatívne dopady budú zahŕňať zväčšené riziko vnútrozemských maximálnych vôd, častejšie pobrežné záplavy a zvýšenú eróziu (kvôli búrkam a vzostupu výšky hladiny mora). Veľká väčšina organizmov a ekosystémov bude mať ťažkosti s prispôsobením sa klimatickým zmenám. Hornaté oblasti budú čeliť ústupu ľadovcov, zredukovanej snehovej pokrývke a obmedzenej zimnej turistike, a tiež rozsiahlym stratám druhov (v niektorých oblastiach až do 60 % v zmysle scenárov vysokých emisií do roku 2080).

V južnej Európe je predpoklad, že klimatické zmeny zhoršia podmienky (vysoké teploty a sucho) v regióne už teraz citlivom na premenlivosť podnebia, zmenšia vodnú disponibilnosť, hydrologický potenciál, letnú turistiku, znížia produktivitu úrody. Tiež sú predpokladané zväčšené zdravotné riziká kvôli teplotnej vlne a frekvencii požiarov.

V strednej a východnej Európe sa predpokladá zníženie letných zrážok. Rovnako sa predpokladá, že budú rásť zdravotné riziká kvôli vlnám tepla. Očakáva sa pokles produktivity lesa a nárast požiarov rašelinísk.

Pre severnú Európu sa odhaduje, že klimatické zmeny prinesú zmiešaný efekt, včítane určitých výhod, ako je napríklad zredukovaná potreba vykurovania, vzrastajúce hektárové výnosy a zväčšený výrast lesa. Neskôr, ako budú klimatické zmeny pokračovať, prejaví sa ich negatívne dopady (včítane častejších zimných potôp, ohrozených ekosystémov a rastúcej nestability pôdy), čo pravdepodobne vyváži ich výhody.

Adaptácia na klimatické zmeny bude pravdepodobne mať prospech zo skúsenosti získanej v reakcii na extrémne klimatické udalosti, špecificky realizáciou aktívneho plánu manažmentu rizík adaptácie.

Kvantifikácia dopadov môžu byť teraz viac systematicky hodnotená pre rozsah možného zvyšovania globálnej priemernej teploty.

Od *Tretieho hodnotenia* IPCC bolo uskutočnených mnoho ďalších štúdií, obzvlášť v regiónoch, ktoré boli predtým málo skúmané, čo umožnilo lepšie systematické pochopenie načasovania a kvantity dopadov.

Príkladom toho sú uvedené nové informácie v tabuľke SPM- 1. Boli vybrané také vstupy, ktoré sú závažné pre ľudí a životné prostredie a ktoré majú vysoká pravdepodobnosť správneho

odhadu. Všetky vstupy z dopadov sú odvodené od kapitol odhadu, kde sú k dispozícii podrobnejšie informácie.

V závislosti od okolností, niektoré z týchto dopadov by mohli byť spojené s „kľúčovými zraniteľnosťami“, založenými na množstve kritérií z literatúry (veľkosť, načasovanie, vytrvalosť/reverzibilita, potenciál pre adaptáciu, distribučné hľadiská, pravdepodobnosť a „dôležitosť“ dopadov). Odhad potenciálnych kľúčových zraniteľností poskytuje informácie o pomeroch a úrovni klimatických zmien, čím umožňuje politickým činiteľom robiť primerané odozvy na riziká klimatických zmien.

V *Tretom hodnotení* identifikované „príčiny pre znepokojenie“ ostávajú viditeľným rámcom pre zvažovanie kľúčových zraniteľností. Nedávny výskum aktualizoval niektoré z nálezov *Tretieho hodnotenia*.

Kľúčové dopady ako funkcia rastúcej globálnej priemernej teplotnej zmeny

(dopady budú variovať rozsahom adaptácie, rýchlosťou teplotnej zmeny a sociálno-ekonomickou dráhou)

Tabuľka SPM- 1. Ilustratívne príklady globálnych dopadov predpokladaných klimatických zmien (a kde je to vhodné výšky hladiny mora a atmosférického oxidu uhličitého) spojených s rozdielnymi množstvami zvýšenia globálnej priemernej povrchovej teploty v dvadsiatom prvom storočí. Čierne čiary spájajú dopady, bodkované šípky indikujú dopady pokračujúce so stúpajúcim teplotou. Vstupy sú umiestnené tak, že po ľavej strane textu indikujú približne nástup daného dopadu. Kvantitatívne vstupy pre nedostatok vody a záplavy predstavujú ďalšie dopady klimatických zmien vzťahnutým k stavom predpokladaným v špeciálnej správe o scenároch (SRE). Adaptácia na klimatické zmeny v týchto odhadoch nie je zahrnutá. Úrovně spoľahlivosti pre všetky vyhlásenia sú vysoké.

Dopady, kvôli zmene v početnosti a intenzite extrémov počasia, podnebia, a udalostí spojených s úrovňou mora, sa veľmi pravdepodobne zmenia.

Od *Tretieho hodnotenia* IPCC vzrástol predpoklad, že určité udalosti a extrémne počasia sa stanú častejšími, vo väčšom rozsahu a/alebo s väčšou intenzitou počas dvadsiateho prvého storočia; a sú viac známe potenciálne efekty takýchto zmien. Výber z nich je uvedený v tabuľke SPM- 2.

Vlastnosť a smer

- Pozri Pracovná skupina I. *Štvrté hodnotenie* tabuľka 3.7 pre ďalšie podrobnosti o definíciách
- Oteplenie najviac extrémnych dní a nocí každý rok.
- Extrémne vysoká úroveň morskej hladiny závisí od priemernej úrovne morskej hladiny a na oblastných systémoch povetria. To je definované ako najvyššie 1% z hodinových hodnôt pozorovanej úrovne morskej hladiny v stanici pre danú porovnávaciu dobu.
- Vo všetkých scenároch predpokladaná globálna priemerná úroveň morskej hladiny v roku 2100 je väčšia než v porovnávej dobe. Efekt zmien v regionálnych vzdušných systémoch na extrémne v úrovni mora nebol hodnotený.

Tabuľka SPM- 2. Príklady možných dopadov klimatických zmien kvôli zmenám pri extrémnom počasi a klimatických udalostiach, založené na predpokladoch od polovice do konca dvadsiateho prvého storočia. Neuvažujú sa v nich akékoľvek zmeny

alebo udalosti v kapacite adaptácie. Príklady všetkých vstupov sú uvedené v kapitolách v hodnotení (pozri zdroj v hlavičke stĺpcov). Prvé dva stĺpce z tejto tabuľky sú prevzaté priamo z Pracovnej skupiny I. *Štvrté hodnotenie* (tabuľka SPM- 2). Pravdepodobnosť odhadu v stĺpci 2 sa týka vlastnosti uvedenej v stĺpci 1.

Niektoré veľké klimatické udalosti majú potenciál spôsobiť veľmi veľké dopady, obzvlášť po dvadsiatom prvom storočí.

Veľmi vysoká hladina mora, ktorá by vyplynula z rozsiahleho odľadnenia Grónska a pevninského ľadovcového príkrovu západnej Antarktídy naznačuje hlavné zmeny v pobrežných líniiach a ekosystémoch a inundáciách nízko položených oblastí, s najväčším efektom v delte riek. Premiestnenie populácie, ekonomických aktivít a infraštruktúr by bolo nákladné a náročné. Je stredná istota, že prinajmenšom čiastočné odľadnenie pevninského ľadovcového príkrovu Grónska a pravdepodobne západného pevninského ľadovcového príkrovu Antarktídy nastane v priebehu storočí až milénia pre globálne priemerné zvýšenie teploty o 1-4°C (vzhľadom na hodnoty v 1990 - 2000), čo spôsobí, že úroveň morskej hladiny vzrastie o 4 - 6 m alebo viac. Kompletne roztopenie pevninského ľadovcového príkrovu Grónska a západného pevninského ľadovcového príkrovu Antarktídy by viedlo k vzostupu hladiny mora až do 7 m prípadne o 5 m.

Na základe výsledkov klimatického modelu je veľmi nepravdepodobné, že prevrátenie poludníkovej cirkulácie (ďalej len MOC) v Severnom Atlantiku podstúpi veľmi ostrý prechod počas dvadsiateho prvého storočia. Spomalenie MOC v tomto storočí je veľmi pravdepodobné, avšak teploty Atlantického oceánu a Európy sa podľa predpokladov zvýšia kvôli globálnemu otepľovaniu. Dopady z veľkých a trvalých zmien v MOC pravdepodobne zahrnú zmenu produktivity morského ekosystému, rybolovu, príjmu oxidu uhličitého oceánom, koncentrácie kyslíka v oceáne a pozemnej vegetácii.

Dopady klimatických zmien budú variovať v regióne, ale súhrnne a v súčasnej dobe je veľmi pravdepodobné, že ovplyvnia čisté ročné náklady, ktoré sa zvýšia v priebehu času, ak sa zvýšia globálne teploty.

Toto hodnotenie obhajuje, že dopady budúcich klimatických zmien budú v regiónoch rozličné. Pre zvýšenia globálnej strednej teploty o menej než 1-3 °C nad úroveň v roku 1990 je predpokladané, že určité dopady vytvoria výhody v určitých miestach a určitých odvetviach a vyprodukujú náklady na iných miestach a v iných odvetviach. Predpokladá sa, že nízke zemepisné šírky a polárne oblasti budú mať čisté náklady, dokonca aj pri malom zvýšení teploty. Tieto pozorovania potvrdzuje hlásenie v *Tretom hodnotení*: „predpokladá sa, že zatiaľ čo rozvojové krajiny pocítia väčší percentuálny podiel strát, globálne priemerné straty by mohli byť 1-5 % HDP pri 4 °C oteplenia.

Teraz je k dispozícii veľa hodnotení súhrnných čistých ekonomických nákladov škôd z klimatických zmien v rámci celej zemegule (t.j. sociálna cena uhlíka (ďalej len SCC), vyjadrená v zmysle budúcich čistých prospechov a nákladov, ktoré sú diskontované v prítomnosti). Revidované odhady SCC pre rok 2005 majú priemernú hodnotu 43 USD na tonu uhlíka (t.j. 12 USD na tonu oxidu uhličitého), ale rozsah okolo tejto strednej hodnoty je veľký. Napríklad v prieskume 100 hodnotení boli hodnoty od 10 USD na tonu uhlíka (-3 USD na tonu oxidu uhličitého) až do 350 USD/tC (95 USD na tonu oxidu uhličitého).

Veľké rozsahy hodnôt SCC sú najmä kvôli veľkým rozdielom v predpokladoch s ohľadom na citlivosť podnebia, oneskorenia v odozve, spracovanie rizika a hodnôt, ekonomické a neekonomické dopady, zahrnutie potenciálnych katastrofických strát a diskontné miery. Je veľmi pravdepodobné, že globálne zoskupené čísla podhodnotia cenu škôd, pretože nemôžu zahrnúť mnoho nemerateľných dopadov. Vo všeobecnosti škála publikovaných dôkazov indikuje, že čisté náklady škôd spôsobené klimatickými zmenami sú pravdepodobne významné a narastú v priebehu času.

V skutočnosti je isté, že štruktúrovaný rozpočet nákladov masakuje významné rozdiely v dopade v rámci odvetví, regiónov, krajín a populácie. V určitých lokalitách a medzi určitými skupinami ľudí s vysokou expozíciou, vysokou citlivosťou a/alebo nízkou

kapacitou adaptácie budú čisté náklady významne väčšie než pre globálny súhrn.

D. Súčasné znalosti o odozve na klimatické zmeny

Pri pozorovaní a predpokladoch budúcich klimatických zmien sa už vyskytujú určité adaptácie, ale len ohraničené.

Odvtedy, čo bolo vypracované *Tretie hodnotenie* IPCC, rastú dôkazy, že ľudské aktivity sa prispôbujú pozorovaným a predvídaným klimatickým zmenám. Napríklad s klimatickými zmenami sa uvažuje v infraštruktúrnych projektoch, ako napríklad pobrežná ochrana Maledív a Holandska či most Konfederácie v Kanade. Inými príkladmi sú ochrana pred povodňami z ľadovcového jazera v Nepále, politika a stratégia hospodárenia s vodou v Austrálii a vládne odozvy na vlny tepla v určitých európskych krajinách.

Adaptácia nevyhnutne adresuje dopady vyplývajúce z oteplenia, ktoré je už nezvratné kvôli minulým emisiám.

Odhaduje sa, že emisie z predchádzajúcich období budú zahŕňať určité neodvratné oteplenie (o ďalších 0,6 °C do konca storočia vzhľadom na hodnoty z rokov 1980 - 1999), aj keď koncentrácia plynov vytvárajúcich skleníkový efekt v atmosfére zostáva na úrovni roka 2000 (pozri Pracovná skupina I *Štvrté hodnotenie*). Sú určité dopady, pre ktoré je adaptácia jediná dostupná a vhodná odpoveď. Náznaky týchto dopadov možno vidieť v tabuľke SPM- 1.

Je k dispozícii široká škála volieb adaptácie, ale sú požadované rozsiahlejšie adaptácie než sa aktuálne vyskytujú na to, aby sa zredukovala zraniteľnosť k budúcim klimatickým zmenám. Existujú prekážky, medze a náklady, ale nie sú celkom pochopené.

Očakáva sa, že dopady budú narastať so zvyšovaním globálnej priemernej teploty, ako je uvedené v tabuľke SPM- 1. Hoci mnoho prvých dopadov klimatických zmien môže byť efektívne adresovaných cez adaptácie, voľby pre úspešnú adaptáciu ubúdajú a združené náklady sa zvyšujú so stúpajúcimi klimatickými zmenami. V súčasnosti nemáme jasný obraz o limitoch adaptácie ani o nákladoch, pretože účinné opatrenia adaptácie sú vysoko závislé od špecifických geografických a klimatických rizikových faktorov a tiež od inštitucionálnych, politických a finančných obmedzení.

Rad potenciálnych odoziev adaptácií, ktorý je k dispozícii v ľudskej spoločnosti, je veľmi veľký. Od čisto technologických cez týkajúce sa správania (napríklad zmeneného stravovania a rekreačné voľby) k manažérskym (napríklad alternatívne farmárske postupy) až k politickým (napríklad plánovacie smernice). Zatiaľ čo početné technológie a stratégie sú v niektorých krajinách známe a vyvinuté, v literatúre nie je uvedené, ako sú účinné pri maximálnej redukcii rizika, obzvlášť pri väčších hodnotách oteplenia a pre zraniteľné skupiny. Okrem toho, sú tu bariéry environmentálne, ekonomické, informačné, sociálne, subjektívne a týkajúce sa chovania k implementácii adaptácie. Pre rozvojové krajiny, dostupnosť zdrojov a stavebná kapacita adaptácie sú obzvlášť dôležité.

Neočakáva sa, že samotná adaptácia sa vyrovná so všetkými predpokladanými efektmi klimatických zmien, a obzvlášť nie počas dlhého obdobia, ak väčšina dopadov bude zvyšovať rozsah.

Zraniteľnosť voči klimatickým zmenám môže byť zhoršená prítomnosťou ďalších tlakov.

Neklimatické vplyvy môžu zvýšiť zraniteľnosť voči klimatickým zmenám redukciami pružnosti a tiež redukciami kapacity adaptácie kvôli súťaživému rozmiestneniu zdrojov. Napríklad súčasný tlak na určité koralové útesy sa odvíja od znečistenia mora a vypúšťania chemikálií z agrokultúr, ako aj od zvyšovania teploty vôd a okyslenia oceánu. Zraniteľné regióny čelia početným tlakom, ktoré pôsobia na ich expozíciu a citlivosť, ako aj na ich kapacitu adaptácie. Tieto stresy vznikajú napríklad zo súčasných klimatických hazardov, nedostatkov a nerovnomernému prístupu k zdrojom, z potravinovej neistoty, trendov v globalizácii hospodárstva, z konfliktov či novodobých chorôb ako napríklad HIV/AIDS.

Opatrenia adaptácie sú zriedkakedy podniknuté ako odpoveď na samotnú klimatickú zmenu, ale môžu byť integrované napríklad v rámci manažmentu vodných zdrojov, pobrežnej ochrany či stratégiám redukcii rizika.

Budúca zraniteľnosť závisí nielen od klimatických zmien, ale tiež od dráhy vývoja.

Dôležitá prínosom od *Tretieho hodnotenia* IPCC bolo ukončenie štúdie dopadov pre škálu rozdielných vývojových dráh, pričom sa brali do úvahy nielen nepredpokladané klimatické zmeny, ale aj predpokladané sociálne a ekonomické zmeny. Väčšina bola založená na charakterizácii populácie a úrovni príjmov vybraných zo Špeciálnej správy o scenároch emisií IPCC (ďalej len SRE).

Tieto štúdie ukazujú, že predpokladané dopady klimatických zmien môžu veľmi variovať na základe predpokladanej vývojovej dráhy. Napríklad, môžu byť veľké rozdiely v regionálnej populácii, príjmoch a technologickom rozvoji podľa alternatívnych scenárov, ktoré sú často silným determinantom úrovne zraniteľnosti voči klimatickým zmenám.

Trvalo udržateľný rozvoj môže redukovať zraniteľnosť voči klimatickým zmenám, a klimatické zmeny by mohli brániť národom v schopnosti uberať sa cestou trvalo udržateľného rozvoja.

Trvalo udržateľný rozvoj môže redukovať zraniteľnosť voči klimatickým zmenám zvýšením kapacity adaptácie a rastúcej pružnosti. Teraz však už niekoľko plánov trvalo udržateľného rozvoja počítá s prispôbením sa dopadom klimatických zmien a s kapacitou adaptácie.

Na druhej strane je veľmi pravdepodobné, že klimatické zmeny môžu spomaľovať tempo pokroku vzhľadom na trvalo udržateľný rozvoj, a to priamo cez zväčšenú expozíciu k dopadom alebo nepriamo cez zníženie kapacity adaptácie.

Vývojové ciele tisícročia (ďalej len MDGs) sú jedným z opatrení pre pokrok v trvalo udržateľnom rozvoji. Počas budúceho polstoročia môžu klimatické zmeny brániť dosiahnutiu MDGs.

(Poznámka: „Trvalo udržateľný rozvoj je taký rozvoj, ktorý uspokojuje potreby spoločnosti v prítomnosti bez redukovania schopnosti budúcich generácií uspokojiť ich vlastné potreby.“)

Mnohým dopadom sa môžeme vyhnúť, zredukovať ich, alebo ich zmierniť.

Malý počet vyhodnotení dopadov bol dokončený pre scenáre, v ktorých budúce koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére sú stabilizované. Aj keď tieto štúdie netvrdia na sto percent predpokladanú stabilizáciu klímy, poskytujú aspoň indikácie škôd alebo zraniteľnosti a redukcie rizika pre rozdielne množstvá redukcie emisií.

Portfólio adaptácie a opatrenia zmiernenia môžu zmenšiť riziko spojené s klimatickými zmenami.

Dokonca ani najprísnejšie snahy o zmiernenie nemôžu zabezpečiť, že sa vyhneme ďalším dopadom klimatických zmien v nasledujúcich niekoľkých desaťročiach, čím sa adaptácia stáva podstatnou, obzvlášť pre krátkodobé dopady. Nezmiernené klimatické zmeny by dlhodobo asi presiahli kapacitu adaptácie prírodných, manažovaných a ľudských systémov.

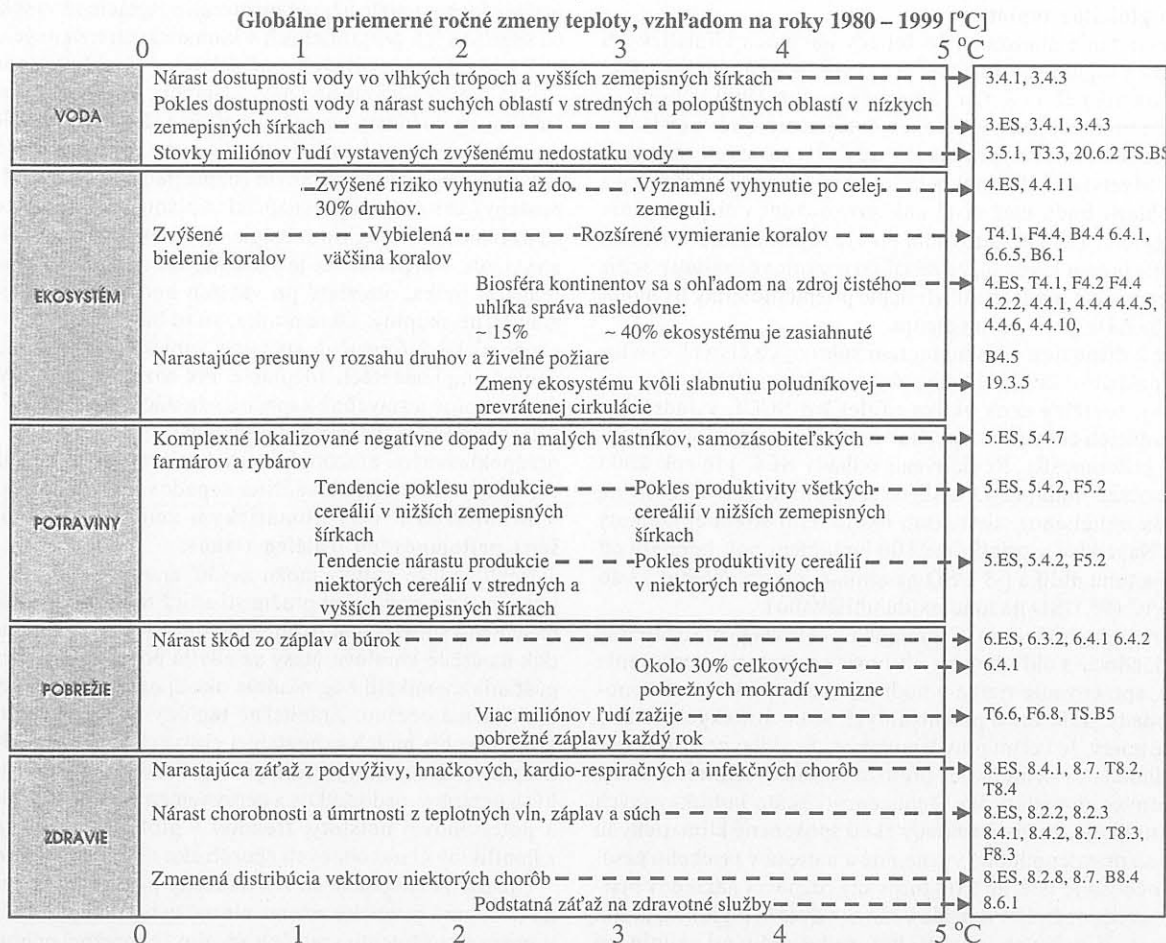
Toto naznačuje hodnotu portfólia alebo stratégie, ktoré zahŕňujú zmiernenie, adaptáciu, technologický rozvoj a výskum (klimatické vedy, dopady, adaptácie a zmiernenia). Také portfóliá by mohli kombinovať politiku so stimulujúcimi prístupmi a akciami na všetkých úrovniach - od jednotlivých občanov cez národné vlády a medzinárodné organizácie.

Jedna cesta rastúcej kapacity adaptácie je zavedenie úvah o dopadoch klimatických zmien do plánu rozvoja, napríklad:

- včleniť opatrenia adaptácie do územného plánovania a projektov infraštruktúry;
- včleniť opatrenia na redukciu zraniteľnosti do existujúcich stratégií na redukovanie rizika z katastrof.

E. Potreba systematického pozorovania a výskumu

Aj keď veda poskytuje politickým činiteľom informácie o dopadoch klimatických zmien a potenciál adaptácie od *Tretieho hodnotenia* narástol, ešte stále ponecháva mnoho dôležitých otázok nezodpovedaných. Kapitoly Pracovnej skupiny II *Štvrtého hodnotenia* prinášajú množstvo vyhlásení o prioritách pre ďalšie pozorovania a výskum a tieto vyhlásenia by mali byť považované za závažné (zoznam týchto odporúčaní obsahuje sekcia technického súhrnu T- 6).



PŘÍKLADY HLAVNÍCH DOPADŮ PODĚLA SEKTORŮ					
VLASTNOSTĚ A SMĚR TRENDU	PRAVDEPO- DOBNOSTĚ PŘE 21 STOROČÍ	Pol'nohospodárstvo lesníctvo a ekosystémy	Vodné zdroje	Ludské zdravie	Priemysel, obyvateľstvo a spoločnosť
Na väčšine územia menej chladných dní a nocí a väčší počet horúcich dní a nocí.	vlastne určitá	Nárast úrody v chladnejších oblastiach, pokles úrody v teplejších oblastiach, extrémne vysoký výskyt hmyzu.	Vplyvy na vodných zdrojoch spôsobené topením snehu, vplyvy na niektorých dodávkach vody.	Redukcia úmrtnosti ľudí z titulu podchladenia.	Redukcia požiadaviek na kúrenie, nárast požiadaviek na chladenie, zostupná kvalita vzduchu v mestách, redukcia výpadkov v doprave zapríčinená snehovými kalamitami, vplyvy zimnej turistiky.
Teplé obdobia/vlny horúčav. Vzrastajúca početnosť nad väčšinou územia.	veľmi pravdepodobná	Pokles úrody v teplejších oblastiach, pre stres z oteplenia, nárast počtu živelných požiarov.	Zvýšené požiadavky na vodu, problémy s kvalitou vody napríklad výskyt rias.	Zvýšené riziko úmrtnosti ľudí zavinené teplom, najmä u staršej generácie, chronicky chorých, veľmi mladých a sociálne izolovaných.	Redukcia kvality života u ľudí v teplejších oblastiach bez adekvátneho bývania, vplyvy na starších, veľmi mladých a chudobných.
Silné búrkové udalosti. Vzrastajúca početnosť nad väčšinou územia.	veľmi pravdepodobná	Škody na úrode, erózia pôdy, neschopnosť kultivovať zem pre odčerpávanie vody z pôdy.	Zhoršené vplyvy na kvalitu povrchových a podzemných vôd, kontaminácia zdrojov vody, nedostatok vody môže byť uspokojený.	Zvýšené riziko smrti, poranenia, infekcií, respiračných chorôb a chorôb kože.	Výpadky v osídľovaní, obchode, doprave a spoločnosti pre záplavy, tlaky na mestskú a vidiecku infraštruktúru, strata vlastníctva.
Nárast plôch ovplyvnených suchom.	pravdepodobná	Degradácia krajiny, škody z neúrody, nárast úmrtnosti statku, zvýšené riziko živelných požiarov.	Viac rozšírený stres z nedostatku vody.	Zvýšené riziko nedostatku potravín a vody, zvýšené riziko podvýživy, zvýšené riziko chorôb spôsobených potravou a vodou.	Nedostatok vody pre obyvateľstvo, priemysel a spoločnosť, redukovaný potenciál vodných elektrární, potenciál pre migráciu populácie.
Nárast aktivít intenzívnych tropických cyklónov.	pravdepodobná	Škody na úrode, vývrate stromov, poškodenie koralových útesov.	Výpadky prúdu spôsobia prerušenie zásobovania pitnou vodou.	Zvýšené riziko smrti, poranenia, chorôb spôsobe- ných potravou a vodou, post- traumatické poruchy.	Výpadky zapríčinené záplavami a vetrom, ústup súkromných poisťovní zo zraniteľných oblastí, potenciál pre migráciu populácie, strata vlastníctva.
Nárast výskytov extrémne vysokej úrovne mora (mimo tsunami)	pravdepodobná	Nárast soľnosti závlahovej vody, ústia riek a sladkovodných systémov	Pokles dostupnosti sladkej vody pre intrúziu slanej vody.	Zvýšené riziko smrti, poranenia pri topení, zdravotné efekty spôsobené migráciou.	Náklady na ochranu pobrežia verzus náklady na relokáciu využitia pôdy, potenciál pre pohyb populácie a infraštruktúry, pozri tiež vyššie - tropické cyklóny

Popis pravdepodobnosti

Pravdepodobnosť sa týka pravdepodobnostného odhadu určitého dobre ohraničeného výsledku, ktorý sa vyskytne v budúcnosti, a môže byť založený na kvantitatívnej analýze, alebo vyžiadanej stanoviskách odborníkov. V technickom súhrne, keď autori vyjadria pravdepodobnosť určitých výsledkov, pridružené významy sú nasledovné:

Terminológia pravdepodobnosti javu/ výsledku

vlastne určitá
 >99% pravdepodobnosť javu
 90 - 99% pravdepodobnosti
 66 - 90% pravdepodobnosti
 33 - 66% pravdepodobnosti
 10 - 33% pravdepodobnosti
 1 - 10% pravdepodobnosti
 <1% pravdepodobnosti

50 ROKOV VODNEJ STAVBY MOŤOVÁ

Ing. Marta Bakaljarová

SVP, š.p., odštepny závod Banská Bystrica

Vodná nádrž je vytvorená prehradením toku Slatina zemnou hrádzou pod zaústením Sekierskeho potoka, tesne pod bývalou obcou Môťová.

Jej hlavným účelom je zabezpečenie úžitkovej vody pri spracúvaní dreva a pri výrobe pary.

Vodná stavba Môťová bola vybudovaná v roku 1957 na toku Slatina v r.km 4,923 nad mestom Zvolen. Voda z nádrže sa využíva predovšetkým pre priemyselné účely, a to tak, že sa prečerpáva do vyššie položeného vodojemu s voľnou hladinou, odkiaľ ide samospádom k spotrebiteľom. Vodu, ktorá sa nevyužíja pre priemyselné účely, možno použiť na výrobu elektrickej energie alebo voľne prepustiť cez dva prepadové funkčné bloky hradené dvoma dutými klapkami.

Z geomorfologického hľadiska sa územie nádrže a priehradný profil zaraďujú do Slatinskej kotliny ako súčasť väčšieho celku Zvolensko-Slatinskej kotliny, pre ktorú je typická vnútro vulkanická štruktúra. V priehradnom profile sú neogénne sopečné horniny a štvrtohorné sedimenty. Sú to andezity, tufy, tufity a andezitové konglomeráty. Štvrtohorné sedimenty sa vyskytujú vo forme terasových štrkov, hĺn a svahových sutín. V osi priehrady na ľavom brehu Slatiny vystupujú andezity takmer až na povrch, inde sú v priemernej hĺbke 2 až 6 m pod povrchom. Nadložné vrstvy nad andezitmi sú veľmi priepustné. Vodná stavba je vybudovaná ako zemná priehrada, ktorej prvú časť tvoria betónové funkčné bloky: priepady, vodná elektrárňa a čerpacia stanica, a druhú časť dve krídla hrádzce.

Účel vodnej stavby:

1. Zabezpečiť úžitkovú vodu pre technologické postupy pri spracúvaní dreva a pri výrobe pary v množstve 736 l/s pri max. prevádzkovej hladine a 180 l/s pri min. prevádzkovej hladine do $Q_{\max} = 2,5 \text{ mil. m}^3/\text{rok}$
2. Energetické využitie prebytočného množstva vody vo vlastnej elektrárni s jednou Kaplanovou turbínou o hĺtnosti $10 \text{ m}^3/\text{s}$
3. Chov a lov rýb
4. Rekreačia – je to nádrž, ktorá vzhľadom na hydrologické, klimatické a morfologické pomery poskytuje dobré podmienky pre rekreáciu.

Hlavné technické parametre:

Nádrž:	Celkový objem:	2 933 194 m ³
	Zásobný objem:	2 130 073 m ³
	Retenčný objem:	584 932 m ³
	Stály objem:	2 181 89 m ³
Hrádzca:	Kóta koruny hrádzce:	304,10 m n.m.
	Dĺžka hrádzce:	431,10 m
	Výška hrádzce:	12,50 m
	Šírka koruny hrádzce:	8,00 m



Hrádzca priehrady Môťová je homogénna zemná, nasýpaná z miestnych ílových zemín. Ako prvá na Slovensku bola navrhnutá a vybudovaná podľa novodobých poznatkov mechaniky zemín. Má mohutné kamenné pätné drény a technicky priehľadne riešené filtre na návodnom svahu, okolo pätného drénu pri vzdušnej päte a v strednej časti telesa hrádzce. Tesniace jadro zemnej priehrady je zaviazané do andezitov ozubením širokým 3,0 m a hlbokým 0,6 m. Návodný svah je opevnený kamennou dlažbou hrúbky 30 cm. Vzdušný svah je ohumusovaný a zatravnovaný.

Prepadové funkčné bloky: Slúžia na prevedenie vody v množstve $260 \text{ m}^3/\text{s}$. Každý otvor má svetlú šírku 10,0 m, ktoré sú od seba oddelené pilierom hrubým 1,5 m. Otvory sú hradené dutými klapkami hradiacej výšky 4,1 m.

Čerpacia stanica a vodná elektrárňa: ČS má tri čerpace agregáty s horizontálnymi čerpadlami typu K 400, ktoré sú umiestnené v spoločnej strojovni s turboagregátmi. Vtoky na čerpadlá sú tri a sú navzájom od seba oddelené, vystrojené sú provizórnym hradením, obsluhovaným žeriavom. Na využitie energie vody, ktorá sa nepoužíja na priemyselné účely a spádu vytvoreného pod priehradou je medzi prepadovým funkčným blokom a blokom čerpacej stanice vybudovaná elektrárňa, ktorá má jednu Kaplanovu turbínu hĺtnosti $10,0 \text{ m}^3/\text{s}$ pri max. spáde 12,0 m, s inštalovaným výkonom 1,00 MW.

Výstavba priehrady

Investičnú úlohu VS Môťová schválilo Ministerstvo stavebného priemyslu výnosom z 20. 11. 1951. Priamym investorom stavebnej časti bolo Riaditeľstvo vodohospodárskych diel v Bratislave, generálnym projektantom Hydroprojekt Bratislava, generálnym dodávateľom technologickej časti bol Elektrostroj Brno. Podľa pôvodného harmonogramu sa malo s výstavbou vodného diela začať v druhom štvrtroku 1952 a dielo malo byť dokončené

v štvrtom štvrtroku 1954. S výstavbou sa skutočne začalo načas a postup prác prebiehal zhruba podľa harmonogramu. V roku 1953 sa zmenil program v Bučine, ktorá bola jedným z hlavných odberateľov vody zo Slatiny, ktorá žiadala zvýšiť dodávku vody z nádrže zo 440 l/s na 736 l/s. Zmenená perspektíva výrobného programu v priemyselných závodoch v roku 1953 a z toho vyplývajúca takmer dvojnásobná požiadavka na dodávku úžitkovej vody v čase najväčšej rozostavanosti vodnej stavby takmer zapríčinila ochrnutie výstavby. Stavba v roku 1954 a 1955 len živorila, pretože v jednej z funkčných častí diela, v čerpacej stanici nastala zásadná zmena. Pokračovalo sa až po vyriešení a schválení všetkých zmien, t.j. až do schválenia zmeny zadávacieho projektu.

Hrubá výstavba nádrže trvala do 30. 10. 1956, vodná elektrárňa bola uvedená do prevádzky v r. 1957 a čerpacia stanica začiatkom roku 1958. Objekty VS Môťová boli prevádzkovateľovi odovzdané pri preberacom konaní v dňoch 21. 5. - 18. 6. 1957.

Prvé plnenie nádrže malo byť vykonané vo februári a marci 1957. Na neočakávaný odmäk a dažďe došlo k rýchlemu plneniu nádrže až po kótu 292,20 m n.m., potom nastalo postupné prázdnenie nádrže. Ďalšie plnenie začalo 10. 6. 1957. Maximálna hladina dosiahla kótu 302,90 m n. m., čo znamenalo, že hladina vody v nádrži bola 30 cm nad maximálnou prevádzkovou hladinou. Po dosiahnutí max. hladiny, t.j. ešte v roku 1957 bolo vykonané zhodnotenie funkcie zemnej hrádze podľa doposiaľ prevedených meraní vztlakov a priesakov, ktoré poukazovali, že plnením nádrže a pohybu hladín spodnej vody v pozorovacích sondách došlo pravdepodobne v podzákladi v blízkosti priehrady k určitým poruchám. Prieupustnosť štrkov bola rádovo $10^{-3} \text{ cm.s}^{-1}$. Pri styku s andezitmi boli rýchlosti omnoho väčšie. Na neočakávanej veľkosti priesakov sa podieľalo i to, že bol čiastočne odstránený z predhrádzia nepriepustný koberec, čím sa odkryli prieupustné vrstvy v blízkosti priehrady a takto sa priesaková dráha skrátila a funkcia prirodzeného koberca sa priamo porušila. Na základe týchto poznatkov bolo nutné tento koberec obnoviť, prípadne predĺžiť. O tom, či sa tieto práce zrealizovali, nemáme k dispozícii žiadny záznam.

Bezpečnosť vodnej stavby

Podľa kritérií technicko-bezpečnostného dohľadu, ktorým sa sleduje technický stav vodnej stavby z hľadiska jej bezpečnosti a stability, je priehrada Môťová zaradená do II. kategórie vodohospodárskych diel. Správna funkcia zemnej priehrady sa kontroluje dvojakým spôsobom, a to pozorovaním a meraním priesakov (meranie a pozorovanie hladiny priesakových a podzemných vôd v telese hrádze, pod hrádzou a v podloží hrádze sieťou pozorovacích sond a meranie množstva priesakových vôd, ktoré odvádzajú drény na vzdušnej päte hrádze), ako aj geodetickým meraním sadania priehrady a okolia hrádze metódou veľmi presnej nivelácie.

Základné výškové meranie veľmi presnou niveláciou sa urobilo v júni 1957. Prvé kontrolné meranie sa urobilo až v novembri 1958. Za toto obdobie sa zistilo maximálne sadnutie bodov na návodnom svahu hrádze 10,5 mm a na vzdušnej strane max. sadnutie 13,4 mm. Hladina pod-

zemných vôd sa sleduje pomocou pozorovacích vrtov. Sledujú sa vztlaky pod základovou škárou priehrady až po povrch andezitov (I. horizont), vztlaky v andezitoch (II. horizont), depresná krivka v priehrade a hladina podzemnej vody pod priehradou v hydrogeologických sondách. Presiaknutá voda sa zachytáva v kamennej pätky na vzdušnej strane priehrady a drenážou sa odvádza do šachiet, kde sa meria presiaknuté množstvo. Nádrž sa mala naplniť vodou až po úplnom dobudovaní zariadenia na meranie a pozorovanie priehrady. Nestalo sa tak, a preto nebolo možné zachytiť mnohé základné údaje potrebné na komplexné vyhodnotenie. V 12/1957 a 09/1958 boli urobené dva pokusy na zistenie smeru a rýchlosti prúdenia v podloží hrádze (florescén); obidva výsledky nepriniesli očakávané výsledky. Ani samotné plnenie nádrže sa nedialo podľa požiadavky projektanta.

Pri vyhodnocovaní priesakov za prvých 20 mesiacov od naplnenia nádrže sa konštatovali určité nepriaznivé náznaky, zapríčinené rýchlym plnením nádrže. Priebeh hladín v sondách nesledoval trvalo hladinu vody v nádrži, čo možno vysvetliť tým, že pri väčšom spáde hladín sa náhle prekonal odpor v prúdových kanálikoch vody (v andezitových trhlinách). To zapríčinilo zvýšený priesak a tým aj rýchle stúpanie hladiny v sondách. Keďže sa neuskutočnila injektáž, sú pod priehradou priesaky najmä cez pukliny v andezitoch. Prieupustnosť podložia bola na takom rozhraní, že podľa upraveného Lugeonovho kritéria nebolo jasné, či je injektáž potrebná alebo nie. Na základe výsledkov pokusu s injektovaním (VÚVH Bratislava) sa projektant rozhodol pre hlinochemické injektovanie stabilizované cementom v plnom rozsahu len pod betónovými blokmi do hĺbky 5 až 10 m pod základovú škáru. Pod oboma krídlami zemnej hrádze sa neinjektovalo. Z detailného spracovania nameraných hodnôt od základného merania do roku 1981 možno konštatovať, že hladiny v sondách do telesa hrádze naznačovali možnosť zníženia prieupustnosti filtra, ktoré sa prejavovalo vo vysokých hladinách v sondách, ktoré boli odvrtné z lavičky vzdušného svahu oproti sondám odvrtným do telesa hrádze z koruny. Sondy I. horizontu – odvrtné do štrkového podložia trvalo vykazovali nižšie hladiny ako sondy II. horizontu odvrtné do skalného podložia (andezitov) z čoho možno usudzovať, že väčšina priesakov sa diala štrkovým podložíom. Zaujímavý jav bol pri hydrogeologických sondách, kde sondy vo vzdialenejšom rade od pätného drénu vykazovali vyššie hodnoty ako sondy v rade bližšie k pätnému drénu, ktorý odvádzal aj vody, ktoré presiakli podložíom.

Keďže injektáž nebola vykonaná v požadovanom rozsahu, už vtedy projektant požadoval dobudovanie merných zariadení a poukázal aj na malý priemer stávajúcich vrtov, v ktorých nebolo možné vykonávať geofyzikálne merania na vysvetlenie nameraných hodnôt, resp. príčiny podmáčania terénu v okolí sond č. 20 na pravej strane a č. 15 a č. 19 na ľavej strane. Pri odvedení priesakov pätným drénom sa tiež objavili značné nedostatky a pätný drén na pravej strane musel byť prečistený a na ľavej strane cca v 1/2 dĺžky nebol funkčný a odvádzací drén zo šachty ľavostranného pätného drénu do koryta Slatiny musel byť tiež prečistený. Sfunkčnenie (aktivácia) pätného drénu na ľavej strane bola zrealizovaná v roku

1992. Stupeň bezpečnosti vodného diela vypočítaný v roku 1992 na základe charakteristík zemín, získaných počas výstavby hrádze v rokoch 1953 – 1957, poukazuje na to, že stupne stability pre jednotlivé profily boli vyššie (1,526 ~ 1,828 – vzdušný svah a 1,631 ~ 2,39 – návodný svah) ako stupne stability v príslušnej STN, ktorá predpisuje pre plnú nádrž po skončení výstavby stupeň bezpečnosti 1,5. Na základe týchto skutočností bolo doporučené dobudovať sieť pozorovacích vrtov s výnosom jadra pre zistenie skutočných pôdomechanických vlastností materiálov hrádze, keďže za obdobie prevádzkovania vodnej stavby mohlo vplyvom konsolidácie dôjsť k určitým zmenám v jednotlivých charakteristikách. Dobudovanie siete pozorovacích vrtov bolo zrealizované až v roku 1997. Systém pozorovacích vrtov sa doplnil o 12 vrtov v štyroch profiloch. Z výsledkov pozorovaní a meraní v novovybudovaných vrtoch po ľavej strane funkčného objektu so snímacou časťou v telese hrádze sa 4 – ročné obdobie nedala zodpovedne zhodnotiť, nakoľko hladina a vody v týchto vrtoch bola značne rozkolísaná, pravdepodobne zatekaním povrchovej vody z vozovky koruny hrádze, resp. povrchu telesa hrádze v hm 2,28 a pri mnohých meraniach bola na vyššej úrovni, ako hladina v nádrži.

Výsledky meraní na mernom zariadení, ktoré je na vodnej stavbe vybudované, poukazujú od roku 1997 na zvýšenú úroveň depresnej krivky v úrovni vrtov vybudovaných zo vzdušnej strany koruny hrádze. Okrem zvýšenej úrovne depresnej krivky je meraniami na sondách preukázaný vplyv zrážok a povrchových vôd. Na zvodnené prostredie priehradného telesa na pravej strane od objektu elektrárne ako aj na ľavej strane, čo bolo taktiež potvrdené špeciálnym meraním parametrov prúdenia priesakových ciest geofyzikálnymi metódami, ktoré boli vykonané v roku 2001. Taktiež na základe stabilitej analýzy vypracovanej v roku 2004, autor konštatuje, že stabilita svahov závisí od ďalšieho vývoja priebehu hladín vo vrtoch. Ak sa po obnovení funkčnosti pätného drénu a utesnení vrtov v budúcnosti nezníži hladina vo vrtoch, ale ostane na tej istej úrovni, poprípade priemerné a minimálne hodnoty v budúcnosti budú mať stúpajúci trend, nebude možné zaručiť stabilitu svahov.

Nameraný zdvih bodov za obdobie október 2004 – jún 2005 zaznamenali zdvih bodov na vzdušnej lavičke na

ľavej strane hrádze až 17,4 mm. Táto hodnota presiahla v prepočte medznú hodnotu, ktorá je 20 mm za dva roky. Pokračujúce zvýšené výškové posuny pri zvýšenej úrovni depresnej krivky v telese hrádze sú jedným zo základných ukazovateľov možných svahových pohybov, ktoré by mohli prerásť do ušmyknutia vzdušného svahu.

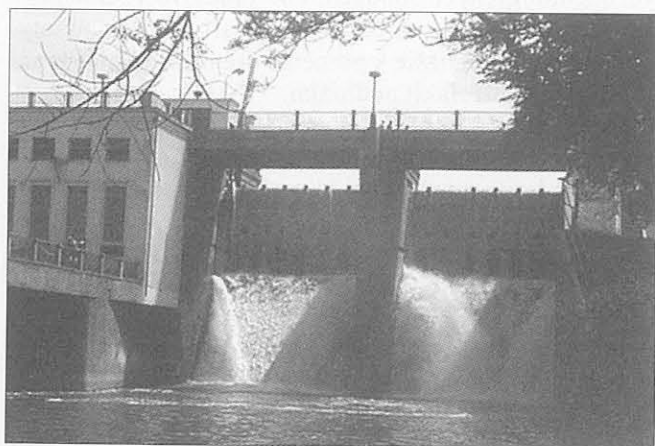
Na základe zhodnotenia bezpečnosti vodnej stavby prevádzkovateľ zabezpečil v roku 2006 spracovanie projektovej dokumentácie u GP Hycoprojekt a.s. Bratislava, ktorá svojím riešením zabezpečí :

- odvedenie priesakových a svahových vôd z pravej strany,
- odvedenie priesakových vôd z ľavej časti hrádze
- vylepšenie podmienok pre zníženie vlhkosti zemín vzdušného svahu hrádze na pravej strane
- zníženie depresnej krivky vi vzdušnom svahu
- rozšírením zariadení na meranie a pozorovanie vylepši podmienky pre výkon technicko – bezpečnostného dohľadu
- rekonštrukciu lícových plôch betónov vtokového objektu turbíny
- ochranu oceľových klapiek hradenia pred koróziou

Rekonštrukcia vodnej stavby bude realizovaná vlastnými kapacitami SVP š.p., OZ Banská Bystrica, závod Povodie stredného Hrona Zvolen od 07/2007 do 10/ 2008.

Literatúra:

- [1] Košková, M., a kol., 2001, VD Môťová – Etapová správa o dohľade za r. 2003– 2004, Vodohospodárska výstavba – TBD, Bratislava
- [2] Kovaľko, A., a kol., 1982, VD Môťová – Súhrnná ES o dohľade za r. 1957 / ZM / - 1981, Vodohospodárska výstavba - IP, Bratislava
- [3] Krčmárik, J., a kol., 1993, VD Môťová – Súhrnná ES o dohľade za r. 1982-92, Vodohospodárska výstavba – TBD, Bratislava
- [4] Nikolaj, M. 1999 VD Môťová – geofyzikálne merania v roku 1999, Vodohospodárska výstavba š.p., Bratislava
- [5], VD Môťová – Manipulačný poriadok, SVP, š.p. OZ B. Bystrica, apríl 2001
- [6] Ševčík, I., 2001, VD Môťová – geofyzikálne merania v roku 2001, R-S Ševčík, Bratislava
- [7] Škrovina, 1960, VD Môťová na Slatine, Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry, Bratislava
- [8] Vodná stavba Môťová – rekonštrukcia, Hycoprojekt a.s. Bratislava, 04/2006



Obr. 2 – funkčný objekt



Obr. 3 – pohľad na hrádzu z návodnej strany

Monitorovanie a hodnotenie znečistenia v povodí Popradu a Dunajca

Ing. Anna Oravcová

Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., Odštepny závod Košice

Zberné územie povodia rieky Poprad sa z veľkej časti nachádza v horských a podhorských oblastiach s vysokým sklonom terénu a úzkymi roklinami, preto je preň charakteristické opakované nárazové zvýšenie vodnosti na jar v čase intenzívneho topenia ľadu a snehu a v obdobiach s dlhotrvajúcimi intenzívnymi zrážkami, a to predovšetkým v horných úsekoch tokov. Vtedy súčasne dochádza k masívnemu splachu terénu a v dôsledku toho k zvýšenému ohrozeniu kvality povrchových vôd rozptýleným plošným znečistením v danom povodí. Povodie Dunajca je situované v hraničnej oblasti s Poľskou republikou. Samotná rieka Dunajec priteká na naše územie z Poľska, naším územím preteká len v krátkom hraničnom úseku a následne opäť odteká na územie Poľskej republiky. Kvalita tohto povrchového toku je teda významne ovplyvnená predovšetkým cezhraničnými vplyvmi.

Rozsah monitoringu

Kvantifikácia difúzneho, t. j. rozptýleného znečistenia, ktoré je vo výraznej miere ovplyvnené antropogénnou činnosťou na danom území, je značne problematická. Preto je sledovanie prísunu znečistenia do povrchových vôd v hodnotených povodiach zamerané na takzvané bodové zdroje znečistenia, čo sú prevažne komunálne a priemyselné zdroje znečistenia so sústredeným vypúšťaním odpadových vôd do povrchových vôd jedným alebo viacerými výustami. Tento monitoring vykonáva správca vodohospodársky významných vodných tokov v súvislosti s povinnosťami vyplývajúcimi mu zo zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) a v zmysle ďalších legislatívnych predpisov, nadväzujúcich na tento zákon. Počet sledovaných bodových zdrojov znečistenia a frekvencia monitoringu sa aktualizujú v jednoročných cykloch. Rozsah sledovaných ukazovateľov znečistenia je podmienený charakterom sledovaného zdroja. U verejných kanalizácií je monitoring sústredený na základné parametre organického znečistenia ako sú BSK₅ (biochemická spotreba kyslíka) a CHSK_{Cr} (chemická spotreba kyslíka) a nutrienty, t. j. zlúčeniny dusíka a fosforu, a u priemyselných producentov odpadových vôd je vždy rozšírený o predpokladané špecifické kontaminanty podľa druhu výroby, napr. ťažké kovy, kyanidy, aktívny chlór, polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), adsorbovateľné organicky viazané halogény (AOX), nepolárne extrahovateľné látky (NEL) a pod.

Sledované zdroje znečistenia

V povodí Popradu bolo v roku 2006 sledovaných spolu 13 bodových zdrojov znečistenia s 22 samostatnými výustmi do povrchových vôd. Z nich 9 bolo verejných kanalizácií s produkciou splaškových a komunálnych odpadových vôd a 4 boli priemyselné zdroje. V predchádzajúcom kalendárnom roku 2005 bolo monitorovaných celkom 20 zdrojov znečistenia s 29 samostatnými výustmi do povrchových recipientov, pričom 16 kontrolovaných zdrojov bolo komunálnych a 4 priemyselné. V roku 2007 je plánovaný kompletný monitoring v rozsahu 7 bodových zdrojov znečistenia, z ktorých 4 sú komunálne a 3 priemyselné. V povodí Dunajca je monitorovanie sústredeného prísunu znečistenia do povrchových vôd vzhľadom na malý rozsah odvodňovaného územia s malým počtom sídel a bez prítomnosti významnejšieho producenta odpadových vôd značne obmedzené. V kalendárnom roku 2005 bol v danom povodí sledovaný len jeden komunálny zdroj znečistenia, verejná kanalizácia Spišská Stará Ves. V nasledujúcom roku 2006 tento zdroj znečistenia nebol sledovaný a nebol zahrnutý ani do plánovaného cyklického monitoringu vypúšťaných odpadových vôd na rok 2007. Dôvodom pre upustenie od ďalšieho systematického sledovania bola malá produkcia odpadových vôd, dobrý čistiaci efekt existujúcej mechanicko-biologickej ČOV zabezpečujúci dlhodobu relatívne vyrovnaný kvalitatívny výstup a zanedbateľný vplyv tohto zdroja znečistenia na kvalitu vody v povrchovom recipiente Dunajec vzhľadom na výrazný rozdiel v prietokoch vypúšťaných odpadových vôd z predmetnej ČOV a v koryte rieky. Monitoring znečistenia, vypúšťaného z bodových zdrojov do povrchových vôd v povodí Dunajca, je teda v súčasnosti orientovaný na občasné náhodné kontroly.

Bilancie vypúšťaného znečistenia

Bilancie znečistenia, vypúšťaného z bodových zdrojov situovaných v spravovaných povodiach, vypracúva správca vodných tokov každoročne podľa priznaných údajov od znečisťovateľov a výsledkov vlastných kontrolných meraní za bilancovaný kalendárny rok. V dlhšom časovom horizonte cca 10 rokov bol zaznamenaný postupný pokles sumárneho objemu vypúšťaného znečistenia zo všetkých bilancovaných zdrojov znečistenia v povodí Popradu, predovšetkým u verejných kanalizácií, a to hlavne z dôvodu poklesu množstva odkanalizovaných odpadových vôd a tiež ako dôsledok realizácie opatrení v oblasti čistenia odpadových vôd, či už re-

konštrukciou a intenzifikáciou existujúcich alebo výstavbou nových ČOV. V poslednom období od r. 2004 bola situácia stabilizovaná, medziročne odchýlky v bilanciách neboli také výrazné a zaznamenané výkyvy boli skôr dôsledkom zmeny legislatívy v oblasti sledovania odpadových vôd, ktorá upravuje početnosť kontrolných meraní a rozsah sledovaných ukazovateľov znečistenia. Výraznejší zlom nastal až v druhej polovici roku 2006 v rámci realizovaných zmien v odvádzaní a čistení komunálnych odpadových vôd z aglomerácie Poprad – Svit. V tab. 1 je uvedená prehľadná kvantitatívna a kvalitatívna bilancia vybraných bodových zdrojov znečistenia v povodí Popradu za obdobie rokov 2000, 2005, 2006 a 2007. Do spracovaného prehľadu bilancií boli vybrané zdroje znečistenia, ktoré boli predmetom bilancovania vo všetkých porovnávaných obdobiach a sú sústredené v lokalite najvýznamnejšej sídelnej aglomerácie Poprad – Svit, respektíve sú s ňou v súčasnosti previazané cez kanalizačné systémy. Z kvalitatívneho hľadiska boli do porovnávania použité ročné bilančné hodnoty vypusteného znečistenia v permanentne bilancovaných ukazovateľoch, a to CHSK_{Cr} , nerozpustené látky (NL) a amoniakálny dusík (N-NH_4). Z tabelárnych údajov je evidentný postupný pokles vypúšťaného objemu znečistenia vo všetkých bilancovaných ukazovateľoch u komunálnych zdrojov, pričom najväčší pokles bol zaznamenaný medzi bilancovanými rokmi 2006 a 2007, čo súvisí s výraznými zmenami v odkanalizovaní a čistení odpadových vôd v aglomerácii Poprad – Svit v roku 2006. Celkový objem vypúšťaných komunálnych a splaškových odpadových vôd v danom období poklesol o 6 % a znečistenie od 41,5 % (N-NH_4) až po 75,9 % (CHSK_{Cr}). Oproti východiskovému bilancovanému roku 2000 je predpokladané celkové množstvo vypustených odpadových vôd v roku 2007 nižšie o 22,5 % a celkový objem vypusteného znečistenia v ukazovateľoch CHSK_{Cr} o 86,3 %, NL o 83,0 % a N-NH_4 o 44,5 %. Uvedené údaje nie sú konečné, pretože bilancie za roky 2006 a 2007 sú založené na predpokladaných výstupoch a budú podrobené korektúre po sumarizácii a spracovaní všetkých podkladov za dané obdobia. Graf 1 zobrazuje bilančný vývoj znečistenia, vypúšťaného z komunálnych zdrojov v povodí Popradu v úseku od Svitú po Veľkú Lomnicu za obdobie rokov 2000 – 2007. Priemysel, sústredený v povodí Popradu a predovšetkým v aglomerácii Poprad – Svit, na zaznamenanom pozitívnom bilančnom vývine vypúšťaného znečistenia do povodia Popradu nemal zásadný vplyv. Je to jednak z dôvodu oveľa menšieho objemu vypúšťaných odpadových vôd z priemyselných zdrojov oproti komunálnym a tiež preto, lebo od r. 2000 výroba v závodoch Chemosvit Svit, Tatramat Poprad a Whirlpool Poprad kolísala, čo sa v konečnom dôsledku prejavilo vo výkyvoch v množstve a kvalite vypúšťaných odpadových vôd. V povodí Dunajca u bilancovaného komunálneho zdroja znečistenia verejná kanalizácia Spišská Stará Ves boli zaznamenané určité medziročné výkyvy jednak v množstve vypúšťaných odpadových vôd, ako aj v objeme vypúšťaného znečistenia v bilancovaných ukazovateľoch, ale bez podstatného vplyvu na recipient.

Ekologické opatrenia v povodiach

Na zlepšenie ekologického stavu povrchových vôd v hodnotených povodiach realizujú priebežne správcovia vodných tokov aj znečisťovatelia rôzne opatrenia v rámci ekonomických možností. Správca tokov smeruje svoje investičné opatrenia predovšetkým na protipovodňovú ochranu, ochranu vodárenských tokov pred znečistením a všeobecné protihavarijné opatrenia proti mimoriadnemu zhoršeniu kvality vôd. Znečisťovatelia reagujú na aktuálne legislatívne požiadavky na kvalitu vypúšťaných odpadových vôd do povrchových vôd a cielene pripravujú a postupne realizujú opatrenia na znižovanie objemu vypúšťaného znečistenia. V povodí Popradu boli v roku 2006 odovzdané do užívania nové čistiarene odpadových vôd pre obce Veľký Slavkov, Batizovce a Chmeľnica a predovšetkým v 2. polovici roka nová mechanicko-biologická ČOV pre verejnú kanalizáciu aglomerácie Poprad – Svit v Poprade – Matejovciach. Na novú čistiareň boli následne od augusta 2006 postupne preprievané verejné kanalizácie Tatranská Štrba, Smokovce, Nová Lesná – Mlynica a Štrba. Pôvodné samostatné výusty do povrchových vôd z uvedených obecných kanalizácií boli zrušené. Podiel nečistených, resp. nedostatočne čistených odpadových vôd z monitorovaných komunálnych zdrojov na ich celkovom vypúšťaní v rámci aglomerácie Poprad – Svit, ktorý bol v roku 2006 podľa výhľadových údajov na úrovni 45,6 %, v roku 2007 v dôsledku týchto zmien klesol na nulu. Tento vývoj zobrazujú grafy 2 a 3. V rámci priemyselnej sféry v povodí bola v roku 2006 sprevádzkovaná tiež nová čistiareň priemyselných odpadových vôd v areáli závodu Whirlpool Slovakia Poprad. Všetky zrealizované opatrenia prispeli k výraznému zníženiu zaťaženia rieky Poprad v úseku od Svitú až po Matejovce. V povodí Dunajca v roku 2006 neboli realizované žiadne významné ekologické opatrenia v oblasti vypúšťania odpadových vôd. Riešené boli len drobné lokálne zdroje znečistenia zanedbateľného významu z hľadiska celkového bilančného hodnotenia.

Vplyv vypúšťaného znečistenia na kvalitu povrchových vôd:

Monitoring povrchových vôd v povodí Popradu je sústredený predovšetkým na hlavný vodný tok Poprad a niektoré jeho významnejšie prítoky a vodárenské toky (Mlynica, Slavkovský potok-1, Studený potok, Zelený potok-1, Kežmarská Biela Voda...). Zistená kvalita v sledovaných miestach za obdobie rokov 2005 – 2006 je bez výraznejších zmien oproti predchádzajúcemu obdobiu rokov 2004 – 2005. Dokonca ani v mimoriadne intenzívne sledovanom úseku Svit – Poprad nenastali za obdobie rokov 2005 – 2006 podstatné zmeny. Naďalej prevládla IV. a V. trieda kvality v hodnotených skupinách nutričov a mikrobiologických ukazovateľov, ktoré charakterizujú povrchovú vodu v danom mieste sledovania ako silno až veľmi silno znečistenú. Iba v Poprade pod Svitom bolo zaznamenané zlepšenie v mikrobiologických ukazovateľoch o dve triedy kvality z piatej na tretiu v zmysle normy STN 75 7221 pre klasifikáciu kvality povrchových vôd, platnej do konca februára 2007, čím

sa toto sledované miesto na toku v danej klasifikovanej skupine ukazovateľov zaradilo medzi znečistené oproti predchádzajúcemu veľmi silno znečistenému. Naproti tomu v sledovanom mieste Poprad – Veľká Lomnica pod výstom z novej ČOV Poprad – Matejovce neboli zistené podstatné zmeny v určujúcich triedach kvality za obdobie 2005 – 2006 oproti predchádzajúcemu obdobiu. Súvisí to so skutočnosťou, že nová popradská čistiareň bola uvedená do riadnej skúšobnej prevádzky až v novembri roku 2006, takže výrazné zlepšenie kvality vypúšťaných odpadových vôd z VK Poprad v Matejovciach sa ešte nestihlo prejaviť na kvalite vody v recipiente. V skupine mikrobiologických ukazovateľov siete došlo k posunu o jednu triedu z V. na IV., avšak toto zlepšenie nie je jednoznačné, pretože v posudzovanom období 2005 – 2006 bol zrealizovaný nižší rozsah monitoringu mikrobiologických ukazovateľov, a preto táto skupina nebola klasifikovaná. V povodí Dunajca kvalita povrchovej vody v základnom sledovanom mieste Dunajec – Červený Kláštor bola klasifikovaná na úrovni II. a III. triedy, čo zodpovedá vode čistej až znečistenej. Priradenie III. triedy kvality bolo dôsledkom vyššieho obsahu mikrobiologického znečistenia a reakcie vody v mierne alkalickú oblasť. Zistené zmeny oproti predchádzajúcim hodnoteným obdobiam sú však zanedbateľné.

Záver

Priebežný monitoring bodových zdrojov, sústredených v povodí Popradu, preukázal postupný pokles celkového objemu vypúšťaného znečistenia do povrchových vôd od roku 2000, s dominanciou vo sfére komunálneho znečistenia. Zaznamenal tiež viaceré pozitívne zmeny v odvádzaní a čistení odpadových vôd z obecných kanalizácií, pričom najvýraznejšia sa týka dlhoročne problematickej verejnej kanalizácie Poprad. Spreádzkovaním

novej mechanicko-biologickej ČOV pre VK Poprad v Matejovciach sa významne znížilo zaťaženie rieky Poprad v úseku od Svitú po Veľkú Lomnicu. Jednoznačne pozitívny vplyv tejto zmeny vo vypúšťaní komunálnych odpadových vôd na kvalitu vody v rieke Poprad sa však zatiaľ neprejavil. Vzhľadom na postupný nábeh technológie a spustenie skúšobnej prevádzky až koncom roka 2006 je reálne predpokladať výraznejšie odozvy v toku najskôr k bilančnej uzávierke roka 2007. V povodí Dunajca z hľadiska bilančného hodnotenia vypúšťaného znečistenia boli zistené variabilné medziročné odchýlky bez podstatného vplyvu na kvalitu vody v hraničnom toku. Pri zachovaní postupného rozvoja spádového územia, predovšetkým v oblasti turistického ruchu, so zohľadnením environmentálnych kritérií, je predpoklad minimálne na udržanie súčasného stavu aj v najbližšej budúcnosti.

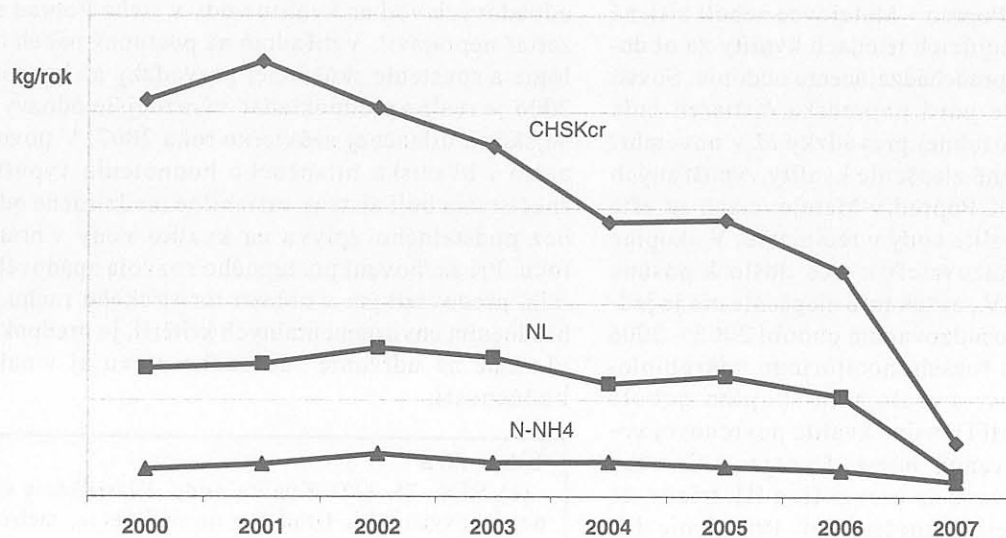
Literatúra

- [1] STN 75 7221 Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd, Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR, január 1999
- [2] Databázové údaje správcu vodných tokov z monitoringu odpadových a povrchových vôd za obdobie rokov 2000 – 2007
- [3] Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon), máj 2004
- [4] Nariadenie vlády SR č. 296/2005 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, jún 2005
- [5] Nariadenie vlády SR č. 755/2004 Z.z., ktorým sa ustanovuje výška neregulovaných platieb, výška poplatkov a podrobnosti súvisiace so spoplatňovaním užívania vôd, december 2004

Tab. 1 Prehľad bilancii vypúšťaného znečistenia v povodí Popradu

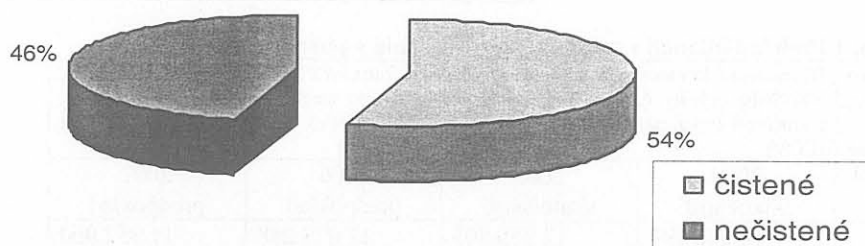
Sumárne množstvo vypúšťaných odp. vôd v m ³ /rok Sumárne vypustené znečistenie v kg/rok	Bilancované komunálne zdroje znečistenia: VK Tatranská Štrba (mech. a biol. ČOV), VK Štrba (výustý č.1 a č.2), VK Poprad (odľah. po mech. st. ČOV, odtok z ČOV, a kmeňová stoka, neskôr nová ČOV), VK Smokove (ČOV), VK Nová Lesná – Mlynica (ČOV)			
	2000 skutočnosť	2005 skutočnosť	2006 predpoklad	2007 predpoklad
Q _{roč}	14 646 197	12 355 805	12 078 288	11 352 960
Medziročné % -ne rozdiely		- 15,6 %	- 2,3 %	- 6,0 %
CHSK _{Cr}	2 064 592	1 442 905	1 177 273	283 824
Medziročné % -ne rozdiely		- 30,1 %	- 18,4 %	- 75,9 %
NL	665 963	626 903	524 066	113 530
Medziročné % -ne rozdiely		- 5,9 %	- 16,4 %	- 78,3 %
N-NH ₄	143 198	158 238	135 919	79 471
Medziročné % -ne rozdiely		10,5 %	- 14,1 %	- 41,5 %
Sumárne množstvo vypúšťaných odp. vôd v m ³ /rok Sumárne vypustené znečistenie v kg/rok	Bilancované priemyselné zdroje znečistenia: Chemosvit Svit, Tatramat Poprad, Whirlpool Slovakia Poprad			
	2000 skutočnosť	2005 skutočnosť	2006 predpoklad	2007 predpoklad
Q _{roč}	176 000	830 000	707 380	681 260
CHSK _{Cr}	17 901	60 320	42 766	49 788
NL	11 541	19 868	14 821	19 927
N-NH ₄	nebilancované	1 533	nebilancované	nebilancované

Graf 1: Bilančný vývoj vypúšťaného komunálneho znečistenia v povodí Popradu v úseku od Svitú po Veľkú Lomnicu

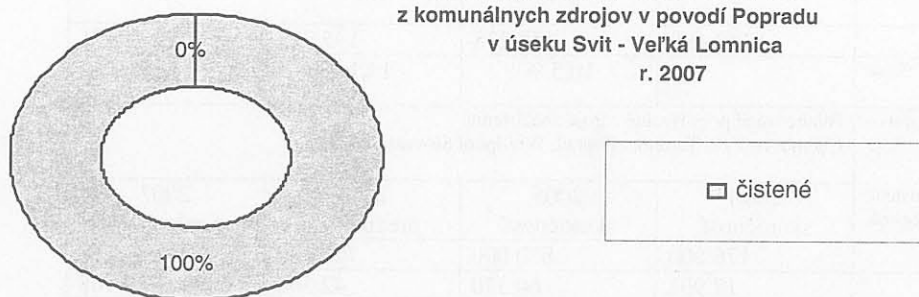


Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CHSK _{cr}	2064592	2263441	2023973	1824767	1428748	1442905	1177273	283824
NL	665963	691471	773437	723597	587812	626903	524066	113530
N-NH ₄	143198	169770	224025	176990	179122	158238	135919	79471

Graf 2: Podiel nečistených odpadových vôd na celkovom objeme vypustených odpadových vôd z komunálnych zdrojov v povodí Popradu v úseku Svit - Veľká Lomnica r. 2006



Graf 3: Podiel nečistených odpadových vôd na celkovom objeme vypustených odpadových vôd z komunálnych zdrojov v povodí Popradu v úseku Svit - Veľká Lomnica r. 2007



AQUA po 14. raz

Ing. Ján Lichý, CSc.

Slovenská vodohospodárska spoločnosť

14. júna sa po 14. raz otvorili brány trenčianskeho výstavniska, aby privítali návštevníkov medzinárodnej špecializovanej výstavy vodného hospodárstva, hydroenergetiky, ochrany životného prostredia, komunálnej techniky a rozvoja miest a obcí - AQUA 2007.

Výstavy sa zúčastnilo 120 vystavovateľov zo Slovenska, Českej republiky, Poľska, Rakúska, Nemecka a Lichtenštajnska. Vystavovatelia sa predstavili na ploche 6320 metrov, čo je o 5 % viac oproti predošlému roku.

Minister životného prostredia SR, Jaroslav Izák, zvýdhol na slávnostnom otvorení význam a potrebu výstavy AQUA pre šírenie informácií a stretnutie odborníkov v oblasti vodného hospodárstva. Je to viac, ako len tradícia, ktorá už po 14. raz privádza firmy a odborníkov na stretnutie pod Trenčianskym hradom.

Dôležitým bodom programu je vyhodnotenie súťaží, ktoré sú súčasťou výstavy. Do súťaže „Zlatá Aqua“ bolo prihlásených 7 výrobkov a 6 technológií. Komisia vedená jej predsedom Ing. Dušanom Čerešňákom rozhodla o nasledujúcom poradí:

V kategórii výrobky:

1. miesto: GESS-CZ, s.r.o. – Malá vodní elektrárna se šroubovým motorem
2. miesto: CAMPRI, s.r.o. – Redukčný ventil s integrovaným vodomermom typ WD-900-Hydrometer
3. miesto: ATJ, s.r.o. – Bezplavákový progresívny ventil CLA – VAL (klaval)

V kategórii technológie:

1. miesto: Regotrans – Rittmeyer, s.r.o. – RITOP – RIFLEX, vodohospodársky systém pre riadenie procesov prevádzky
2. miesto: Hydroprojekt CZ, a.s. – Technológia in – situ bioaugmentácie nitrifikácie na biologických čistiarnach odpadových vôd

3. miesto: DISA PLUS, s.r.o. Senec – STATIFLO GDS, systém pre rozpúšťanie plynov v kvapalinách

V súťaži o najkrajšiu expozíciu „Modrý akvadukt“ komisia rozhodla nasledovne:

1. miesto: WILO SLOVAKIA, s.r.o. Bratislava
2. miesto: GLYNWED, s.r.o. Trnava
3. miesto: VEOLIA VODA, a.s. Banská Bystrica

Mimoriadne bohatý bol tohtoročný odborný sprievodný program:

Firemné prezentácie pripravila WTW meracia a analytická technika, s.r.o. Banská Bystrica. Odborné semináre boli na témy:

Fondy EÚ ako zdroj financovania rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií, Ekosanácia a decentralizácia nakladania s odpadovými vodami, Nové trendy vo vodnom hospodárstve na tému: Rozhodovacie procesy v legislatíve pri zásobovaní vodou a odkanalizovaní. Konferencie boli dve. Konferencia Hydroslovakia na tému: Program obnoviteľných zdrojov so zameraním na vodné elektrárne v rámci SE, a. s. – Enel, a druhá: Vplyv klimatických zmien na zásobovanie a odkanalizovanie miest a obcí.

Na svoje si prišli aj študenti. Asociácia vodárenských spoločností usporiadala propagačnú akciu pre školy s cieľom oboznámiť študentov s problematikou vody a vniesť tak do povedomia ekológiu a životné prostredie.

Novinkou v sprievodnom programe výstavy je Maďarský deň – Obchodné a investičné možnosti s MR, ktorý organizovala Obchodná kancelária maďarského veľvyslanectva.

Môj dojem z výstavy bol veľmi dobrý. Organizátori venujú výstave AQUA naozaj mimoriadnu pozornosť. K úspechu výstavy samozrejme prispieva aj spolupráca s Trenčianskou vodárenskou spoločnosťou a odborní garanti.

Dovidenia na 15. ročníku AQUA v Trenčíne.

Zo sprievodných akcií AQUA 2007

RNDr. Ivona Škultétyová, PhD., prof. Ing. Jozef Kriš, PhD.

Stavebná fakulta STU, Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva

Vedecko-odborná konferencia AQUA 2007

Dňa 20. 6. 2007 sa konala pod záštitou ministra životného prostredia SR vedecko-odborná konferencia AQUA 2007, ktorá bola zahrnutá do rámca akcií organizovaných k 70. výročiu založenia STU v Bratislave. Vedecko-od-

bornú konferenciu slávnostne otvoril predseda SNK IWA profesor Jozef Kriš.

Negatívny vplyv vody na životné prostredie a ľudskú spoločnosť sa prejavuje aj v prípadoch, ak na jej kvalitu

a kvantitu pôsobia extrémne a epizódne situácie vznikajúce v dôsledku klimatických, hydrologických a antropogénnych vplyvov. Z tohto dôvodu téma konferencie v tomto roku bola zameraná na „Vplyv klimatických zmien na zásobovanie a odkanalizovanie miest a obcí“. Cieľom konferencie bolo oboznámiť účastníkov s najnovšími poznatkami a skúsenosťami, ktoré sa prejavujú v oblasti zásobovania vodou a odkanalizovania miest a obcí ako dôsledok vplyvu globálnych klimatických zmien, ako aj poskytnúť účastníkom priestor k odbornej diskusii. Tejto jednodňovej konferencie sa zúčastnilo takmer 80 odborníkov z viacerých vodárenských spoločností a ďalších inštitúcií z vodohospodárskej oblasti, ktorí si vypočuli odborné príspevky 13 prednášajúcich zo Slovenska, ale aj zahraničia. Ich zhrnutie je uvedené nižšie.

Dušan Čerešňák, MŽP SR, Bratislava

Klimatické zmeny a zásobovanie vodou a odkanalizovanie obcí

Problematika dôsledkov klimatických zmien sa v odborných kruhoch diskutuje približne od polovice osemdesiatych rokov. Jej celosvetové administratívne zastrešenie bolo prijaté na konferencii OSN o environmentálnom udržateľnom rozvoji ľudstva a vychádza z Rámcového dohovoru OSN o klimatických zmenách. Protokol ratifikovala aj NR SR a to 18. augusta 1994. Následne 18. 7. 1995 príslušným vládny uznesením č. 537 sú vyhlásené úlohy v rôznych sektoroch hospodárstva, s čím súvisí i Národný klimatický program (NKP). Národný panel, ustanovený ministrom ŽP SR, koordinuje spoločný postup všetkých zainteresovaných rezortov v tejto otázke, vrátane vyhladávaní finančných prostriedkov na zabezpečenie projektov s výrazným environmentálnym dôsledkom.

Milan Lapin, FMFI, Univerzita Komenského, Bratislava
Fyzikálna podstata klimatickej zmeny a jej dôsledkov na Slovensku

Podobne ako vo viacerých iných krajinách, aj na Slovensku silnejú argumenty skeptikov „globálneho otepľovania zapríčineného aktivitami človeka“. Internetové diskusie a mediálne relácie sú doslova zaplavené príspevkami rôzneho druhu, ktoré vyzdvihujú funkciu prirodzených zmien a premenlivosti klímy a spochybňujú úlohu človeka pri ovplyvňovaní klimatického systému Zeme. Je to v príkrom protiklade s vedeckými príspevkami na významnejších konferenciách alebo vo významnejších odborných časopisoch, kde je dobre dokladovaných skeptických názorov skutočne poskromne. Keď tak uvažujeme nad príčinami uvedeného rozporu, najskôr bude dôvodom fakt, že v médiách sa darí umiestniť aj informácie s nepresnou alebo spornou odbornou argumentáciou, kým vo vedeckých časopisoch, kde články podliehajú dôkladnejšej opozícii, sa to nedá.

V článku sa autor pokúsil zosumarizovať doterajšie poznatky o teórii klimatickej zmeny a možných dôsledkoch na aplikáciu.

Ján Szolgay, Katedra vodného hospodárstva krajiny, Stavebná fakulta STU, Bratislava
Zmeny hydrologického režimu v dôsledku klimatickej zmeny a ich vodohospodárske dôsledky

Článok prináša všeobecný prehľad o metodických postupoch používaných v súčasnosti na určovanie možného vplyvu zmeny klímy na riečny odtok a zhrňa výsledky niektorých doterajších impaktných štúdií na Slovensku. Poukazuje na všeobecné možnosti adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vodnom hospodárstve s dôrazom na problematiku využívania povrchových vodných zdrojov a nádrží.

Libor Ansorge, Ministerstvo zemědělství ČR, Česká republika,
Problematika extrémních hydrologických jevů v Plánu hlavných povodí České republiky

Plán hlavných povodí Českej republiky je strategickým dokumentom plánovania v oblasti vôd v ČR. Plán je spracovávaný podľa požiadaviek smernice 2000/60/ES a pripravovanej smernice o zvládnutí povodňových rizík a s ohľadom na tradíciu vodohospodárskeho plánovania v ČR. Plán pokrýva tri okruhy verejných záujmov, ktorými sú ochrana vôd ako zložky životného prostredia, ochrana pred povodňami a ďalšími škodlivými účinkami vôd a trvale udržateľné užívanie vodných zdrojov a hospodárenie s vodou pre zabezpečenie požiadaviek na vodohospodárske služby. Súčasťou Plánu je aj problematika extrémnych hydrologických javov spojených jednak s prirodzenou variabilitou súčasnej klímy, ale aj s predpokladanými dopadmi zmeny klímy v priebehu tohto storočia. Plán kladie dôraz najmä na komplexné riešenie jednotlivých ucelených povodí s rozlíšením zvládnutia povodní a zvládnutia ďalších negatívnych účinkov, teda najmä sucha a erózie.

Ladislav Kašpárek, Oldřich Novický, Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, v.v.i., Česká republika
Předpokládané dopady klimatické změny na vodní zdroje v ČR

Príspevok zhrňuje poznatky o dopadoch predpokladaných zmien klímy popísaných scenárov klimatických zmien na hydrologický režim a vodné zdroje v Českej republike, získané pomocou modelovania hydrologickej bilancie. I keď scenáre zmeny klímy nepredpovedajú významné zmeny dlhodobého priemerného ročného úhrnu zrážok na území ČR, zmena ich ročného rozdelenia spoločne so zvýšením teploty vzduchu vedú k poklesu priemerných prietokov a ku zmene rozdelenia prietokov počas roka. Najvýznamnejšie sa zmeny prejavujú na poklese minimálnych prietokov. Predpokladané poklesy odtoku podzemnej vody sú obdobné ako u celkového odtoku. V prípade, že klíma by sa počas niekoľkých nasledujúcich desaťročí menila tak, ako ukazujú súčasné trendy a scenáre klimatickej zmeny, poklesla by významne výdatnosť vodných zdrojov v ČR.

**Petr Vyskoč, Výzkumný ústav vodohospodářský
T.G.Masaryka, v.v.i., Česká republika**
*Výhledová vodohospodářská bilance v Plánech oblastí
povodí Horní Vltavy, Berounky a Dolní Vltavy*

Vo Výskumnom ústave vodohospodárskom T. G. Masaryka, verejnej výskumnej inštitúcii, je v rámci výskumného zámeru MŽP-0002071101 riešená otázka vzťahu medzi plánovaním v oblasti vôd podľa Rámcovej smernice a vodnej bilancie. V prvej etape riešenia bola pozornosť zameraná predovšetkým na problematiku množstva povrchových vôd. Pri riešení bola uplatnená metóda simuláčného modelovania zásobnej funkcie vodohospodárskej sústavy. Navrhnuté postupy boli overené na oblastiach povodí Hornej Vltavy, Berounky a Dolnej Vltavy.

**Jarmila Makovinská, Výskumný ústav vodného
hospodárstva, Bratislava**
Vplyv klimatických zmien na kvalitu povrchových vôd

V príspevku sa diskutuje o vplyvoch klimatických zmien a ďalších stresorov na povrchové vody. Povrchové vody sú tu vnímané ako vodné (sladkovodné) ekosystémy. Na predpovedanie vplyvov klimatických zmien a ostatných stresorov sa využívajú mnohé modely. Problematickou oblasťou je však najmä nedostatok relevantných údajov pre naplnenie modelov.

**Katarína Halzlová, Úrad verejného zdravotníctva SR,
Bratislava**
*Voda v meniacich sa klimatických podmienkach
z pohľadu zdravia*

Kým o tzv. tradičných rizikách zo životného prostredia, kde patrí nedostatok bezpečnej pitnej vody, sanitácia/čistenie odpadových vôd, znečistené vnútorné ovzdušie, prenosné ochorenia, riziká v dôsledku úrazov a nehôd, ako i o tzv. moderných rizikách, napr. expozícia nebezpečným chemickým látkam, degradácia prostredia, vieme relatívne dosť, o nových rizikách pre zdravie, akými sú klimatické zmeny, rozpad ozónovej vrstvy, perzistentné organické polutanty a endokrinné disruptory, zatiaľ vieme dosť málo. 35 tisíc úmrtí kvôli horúcej vlne v lete roku 2003 je prvým alarmujúcim dôkazom, že nikto nie je v bezpečí pred vplyvmi klimatických zmien. Je nevyhnutné týmto novoobjavujúcim sa rizikám venovať oveľa väčšiu pozornosť, preto si EK i Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) túto tému – klimatické zmeny a ich zdravotné, sociálne a ekonomické dopady – zahrnulo do svojej agendy ako jednu z prioritných oblastí pre výskum a podporu aktivít smerujúcich k riešeniu tejto globálnej hrozby.

Paula Pekárová, Ústav hydrológie SAV, Bratislava
*Vplyv antropogenných zmien v povodí Dunaja na
teplotný režim Dunaja v Bratislave*

Cieľom príspevku je zhodnotenie vplyvu činnosti človeka na zvýšenie priemerných mesačných teplôt vody Dunaja v stanici Bratislava za 80-ročné obdobie 1926–2005. V prvej časti je identifikovaný dlhodobý trend radu

ročných teplôt vody v Dunaji (obdobie 1926–2005). Trend priemerných ročných teplôt vody je rastúci, trend radu vážených priemerných ročných teplôt vody vzhľadom na prietoky je nulový. V druhej časti je analyzovaná závislosť radu mesačných hodnôt teploty vody Dunaja na teplote atmosféry vo Viedni. V tretej časti je zhodnotený vplyv činnosti človeka v povodí Dunaja na zvýšenie teploty vody v stanici Bratislava pri nízkych mesačných prietokoch. Počas nízkych mesačných prietokov Dunaja (do $1400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) je v súčasnosti teplota vody pri teplote atmosféry 10°C vyššia o $0,8^\circ\text{C}$ v porovnaní s obdobím 1925–1950.

**Václav Fekete, Výskumný ústav vodného hospodárstva
Bratislava**
*Možnosti vodárenských nádrží Východoslovenskej
vodárenskej sústavy pri zvýšení dodávky pitnej vody*

Prednáška informuje o výsledkoch prác súvisiacich s bilančným prehodnotením možností zvýšenia dodávky pitnej vody celej Východoslovenskej vodárenskej sústavy na základe spolupráce nádrží Starina, Bukovec a navrhovanej nádrže Tichý Potok s kompenzačným nadlepením zdrojov podzemnej vody. Riešenie bolo vykonané za súčasného aktualizovania potrieb vody v dosahu jednotlivých nádrží. Pri riešení boli zhodnotené podzemné zdroje vody, ekologické požiadavky na prietoky a overené účinky samostatne pracujúcich nádrží. Následne bolo vykonané vodohospodárske riešenie nádrží v sústave, overené zabezpečenosti dodávky vody a vplyv na prietoky pod nádržami. Boli spracované podklady pre projektanta a pre koncepcnú činnosť. Bolo preukázané možné zvýšenie dodávky vody a spracované podmienky dodávky.

**Jaroslav Hlaváč, Vodárenská akciová spoločnosť, a. s.,
Brno, Česká republika**
*Předpokladaný vliv klimatických změn na provozování
vodovodů a kanalizací*

Ak vezmeme do úvahy, že o klimatických zmenách sa diskutuje už najmenej 10 rokov a z toho aspoň 5 rokov sa má za to, že ich existencia je vedecky dokázaná, stále sa nájdu optimisti, ktorí ich spochybňujú alebo dokonca popierajú. To by samo o sebe nebolo nič pozoruhodného, pokiaľ by išlo len o slobodnú diskusiu, ale dôsledkom tohto stavu je skutočnosť, že reálne dopady do praktických odborov (vrátane odboru vodovodov a kanalizácií) nie sú riešené koncepcne, ale len pragmaticky – v prípadoch, kde sa už problémy vyskytli. Na druhej strane je to logické, pretože scenáre ďalšieho vývoje klímy nie sú ešte natoľko jasné, aby oprávňovali bezprostredné nákladné opatrenia. Ďalej autor uvádza doterajšie poznatky, názory a skúsenosti z praktickej činnosti v odbore vodovodov a kanalizácií.

**Dušan Rusnák, Katedra zdravotného
a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta
STU, Bratislava**
Vplyv klimatických zmien na kanalizáciu

Verejných kanalizácií sa z úvah o vplyve klimatických

zmien najviac týkajú zmeny zrážkovej činnosti a to najmä v súvislosti s krátkodobými dažďami ako aj s celkovým ročným zrážkovým úhrnom. Predpokladajú sa častejšie výskyty intenzívnejších privalových dažďov s dlhšími bezdažďovými obdobiami ako aj zvýšená periodicitá vysokých (povodňových) vodných stavov vo vodných tokoch.

V podmienkach Slovenska v minulosti bola uprednostňovaná na kanalizáciách stoková sústava jednotná, čo vyplývalo zo skutočnosti, že kanalizácie sa budovali najmä vo veľkých mestách a tiež z dôvodu menších investičných nákladov na stavbu a prevádzkovanie jedného systému stôk. V súčasnosti pri odkanalizovaní menších obcí a miest ako aj pri rozširovaní existujúcich stokových sietí väčších miest sa uprednostňuje delená stoková sústava.

Je zrejmé, že vplyv klimatických zmien vyjadrený zmenami charakteru zrážok možno očakávať v prípade jednotnej stokovej sústavy a na dažďových stokách delenej sústavy, teda na systémoch odvádzajúcich vody z povrchového odtoku.

Štefan Stanko, Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta STU, Bratislava
Lokálne verzus globálne klimatické zmeny a ich možné vplyvy na tvorbu povrchového odtoku

Príspevok vnáša pohľad na globálne príčiny otepľo-

vania a ich vplyv na zmenu zrážko-odtokových pomerov v urbanizovaných územiach. Poukazuje na vznik UHI (Urban Heat Island) efektu, ktorý mení lokálne klimatické pomery v mestách. Ukazuje na možnosť riešenia týchto problémov a ponúka čiastkový modelový výpočet vybraného urbanizovaného územia za pôsobenia zmeny klimatických pomerov, pričom generuje záver, aký vplyv má táto zmena na tvorbu povrchového odtoku.

Odborný seminár „Nové trendy vo vodnom hospodárstve 2007“

V posledný deň výstavy Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva Stavebnej fakulty STU v Bratislave, Slovenská komora stavebných inžinierov, Bratislava a SNK IWA zorganizovali ďalšiu sprievodnú akciu - Odborný seminár „Nové trendy vo vodnom hospodárstve 2007“ s podtitulom „Rozhodovacie procesy pri zásobovaní pitnou vodou a odkanalizovaní“.

Tento seminár, ktorý bol zaradený do programu celoživotného vzdelávania členov SKSI, bol venovaný hlavne problematike novej legislatívy a novým trendom v oblasti vodného hospodárstva. Zúčastnili sa na ňom projektanti a autorizovaní stavební inžinieri z celého územia Slovenska.

Chcete navštíviť EXPO 2008 v Zaragoze ?

Od 14. júna do 14. septembra 2008 bude v španielskej Zaragoze svetová výstava s hlavnou témou „Voda a udržateľný rozvoj“. I napriek tomu, že účasť Slovenskej republiky na tejto špecializovanej svetovej výstave bola vládou definitívne schválená 2. 5. 2007, nie je celkom jednoznačná.

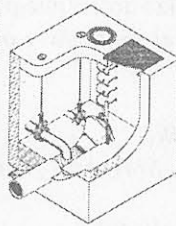
Na rozdiel od doterajších svetových výstav organizátori pripravujú rozsiahly časový priestor na odborné a laické diskusie zamerané na problémy vody vo svete. Tieto akcie sú zastrešené pod spoločným názvom „Vodná tribúna“.

Bez ohľadu na našu účasť alebo neúčasť Slovenská vodohospodárska spoločnosť spolu s cestovnými kancelárkami pripravuje zájazd na túto svetovú ekologicko – vodohospodársku udalosť číslo 1. Plánujeme autobu-

sový zájazd s prenocovaním po ceste (vylučujeme nočné cestovanie). Autobusový zájazd by mal byť 10-denný v mesiaci jún (okolo 15. 6.). Predbežná cena sa veľmi orientačne pohybuje okolo 20 000 Sk a jej konkrétna výška závisí od viacerých faktorov, ktoré nie sú v súčasnej dobe dostatočne známe (nie sú známe ceny ubytovania).

Týmto oznamom oslovujeme potenciálnych záujemcov od ktorých očakávame **predbežnú prihlášku**, ktorá v prvom kole obsahuje len **meno, kontakt (adresu, mail)**

Svoje prihlášky, resp. otázky posielajte na adresy Jána Lichého: janolichy@hotmail.com, Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti Bratislava, Koceľova 15, alebo domácu adresu 96231 Sliač, Hájnická 72 s označením EXPO 2008, mobil 0903 936 237.

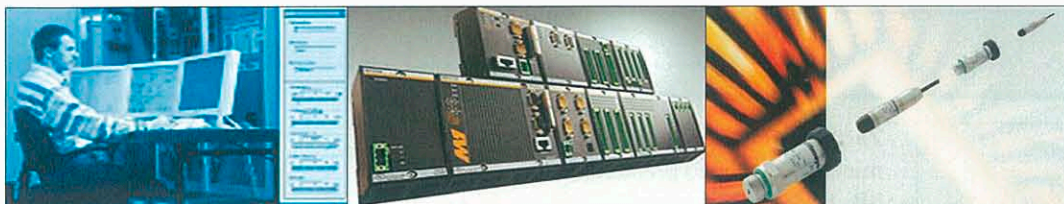


PFT
Prostředí
a fluidní technika, s.r.o.
Nad Bezednou 201, 252 61 Dobruvitz
telefon: 233 311 302, 233 311 389
fax: 233 311 290
www.pft-utf.cz
e-mail: pft@pft-utf.cz
**Dodavatel vstrojení
kanalizačních objektů**
• regulace odtoku z odleh. komor
• čištění dešťových zdrží
• ochrana kanalizace před
velkou vodou

Vírový ventil v suché šachtě
FluidCon



Jako, s. r. o.
aktivní uhlí, antracit
UV-dezinfekce
tel: +420 283 981 432, +420 603 416 043
fax: +420 283 980 127
www.jako.cz e-mail: jako@jako.cz



Kontrola a riadenie

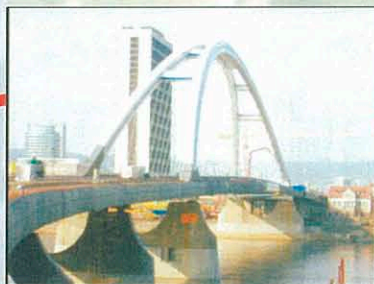
Automatizácia procesu

Snímanie veličín

VODNÉ HOSPODÁRSTVO
BUILDING CONTROL
ENERGETIKA
EKOLOGIA
BEZPEČNOSŤ
TECHNICKO-BEZPEČNOSTNÝ DOHLAD
VODNÉ DIELA
ÚPRAVNE VÔD
VODÁRENSKÉ SYSTÉMY
ČISTIARNE ODPADOVÝCH VÔD



Ultrafiltrácia



Membránová technológia



REGOTRANS – rittmeyer spol. s r.o. Pluhová 2, 830 00 Bratislava 3

Tel.: 02 444 616 12, 02 444 616 41

office@regotrans-rittmeier.sk

www.regotrans-rittmeier.sk

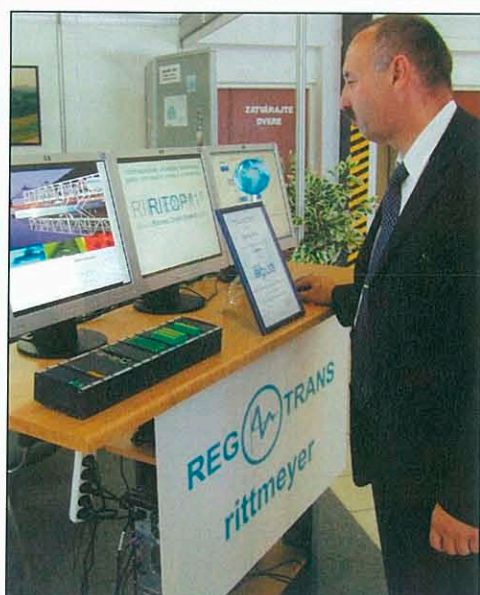


Záštitu nad výstavou prevzal minister životného prostredia SR, Jaroslav Izák (slávnostné otvorenie).

Cenu Milana Topoliho za prínos vo vodnom hospodárstve v roku 2007 získal Ing. Dušan Ďurčanský, popredný odborník a riadiaci pracovník v oblasti zdravotne-vodohospodárskych stavieb.



Zlatú AQUU v kategórii výrobkov získal GESS-CZ, s. r. o. s výrobkom „Malá vodní elektrárna se šroubovým motorem“.



Zlatú AQUU v kategórii technológií získal Regotrans-Rittmeyer, spol. s r.o. s technológiou „RITOP – RIFLEX, vodohospodársky systém pre riadenie procesov prevádzky“.

vaná výstava AQUA 2007



Ocenenie „Za mimoriadny prínos a dlhoročnú prax v starostlivosti o životné prostredie“ prevzali z rúk ministra životného prostredia Ing. Supek, doc. Ing. Binder, Ing. Hétharši



Medailu FAO „Budovanie sveta bez hladu“ za rozvoj vodného hospodárstva na Slovensku získali z rúk Ing. Pavla Demeša Ing. Čerešňák, Ing. Janovický a RNDr. Rehák



V súťaži Modrý akvadukt si cenu za najkrajšiu expozíciu odniesli zástupcovia WILO Slovakia, s.r.o. Bratislava.

Autor fotografií: Ing. JAN LICHÝ, CSc.

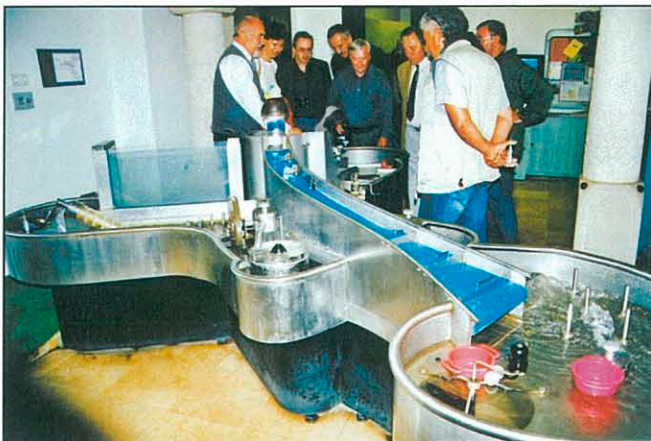


Návštevníkov zaujal na voľnej ploche tento diaľkovo ovládaný mechanizmus, z ktorého sa nakoniec vyklúla kosačka, schopná úspešne pracovať aj na svahoch hrádzí.

Múzeum vody v Ostrihome



Nech sa páči, vstúpte...



Názorný model pre školákov



Povedali o vode

Teleso ponorené do kvapaliny je nadľahčované silou, ktorá sa rovná hmotnosti kvapaliny telesom vytlačenej.

ARCHIMEDES zo Syrakúz (asi 287 pred n. l. – asi 212 pred n. l.)

Týmto svojím zákonom založil geniálny matematik a fyzik základy statiky kvapalín. S objavom zákona sa viaže nasledovná historka. Syrakúzsky kráľ Hierón II. sa obrátil na svojho priateľa Archimeda, aby mu pomohol vyriešiť problém, ktorý mal so svojím osobným zlatníkom. Panovník zlatníkovi dal kilogram zlata, aby z neho zhotovil korunu v tvare vavrínového venca. Zlatník kráľovi odovzdal prekrásnu korunu, ktorej hmotnosť zodpovedala množstvu zlata, ktoré od kráľa dostal. Panovník však podozrieval klenotníka, že časť zlata pri tavení nahradil lacnejším kovom, napríklad striebrom alebo meďou. Chcel sa o čestnosti alebo naopak o chamtivosti zlatníka presvedčiť bez toho, aby korunu zničil. Archimedes premýšľal, kadiaľ chodil. Pri návšteve verejných kúpeľov si všimol, že sa výška vodnej hladiny v kadi zmenila podľa toho, koľko sa do nej ponoril. Vtedy mu náhle napadlo riešenie. Vybehol nahý na ulicu, namieril si to priamo do kráľovského paláca a pritom stále vykrikoval „Heuréka!“ (Našiel som!). V kúpeľoch prišiel Archimedes na to, že dôležitá je nielen hmotnosť telesa, v tomto prípade koruny, ale tiež objem, ktorý teleso má. Len pre poriadok je potrebné dodať, že zlatník bol nakoniec popravený, pretože kráľovská koruna nebola vyrobená z rýdzeho zlata.

Podľa dostupných údajov svoje diela Archimedes napísal až po 40. roku života. Tieto sa v origináloch nezachovali. Najstaršie dostupné sú prepisy a arabské preklady. Venoval sa inžinierskej činnosti (zaviedol pojem ťažisko, stavali vojnové stroje „Dajte mi pevný bod a pohnem zemeguľou“), geometrii (určil číslo π „Nerušte moje kruhy“), matematickej fyzike (statika a hydrostatika) a astronómii.

Vynašiel vodnú skrutku s trubicou navinutou okolo osi, ktorej otáčaním možno do malých výšok dvíhať vodu. V mnohých krajinách sa v baniach používa dodnes. Pre astronomické pozorovania zostrojil planetárium poháňané vodnou energiou.

Ešte k Svetovému dňu vody (v Považskej Bystrici)

Ing. Mária Potočková

Obvodný úrad životného prostredia v Považskej Bystrici

Akoby to vyzeralo, keby si „vodári“ Obvodného úradu životného prostredia v Považskej Bystrici nepripomenuli taký významný deň, akým je 22. marec, vyhlásený za Svetový deň vody.

Environmentálne aktivity tunajšieho úradu sa popri hlavnej pracovnej činnosti stali už pravidelnosťou. Výnimkou nebolo ani podujatie organizované pre Základnú školu sv. Augustína v Považskej Bystrici, ktoré sme zorganizovali pre 193 žiakov.

Začiatok vyučovania bol netradičný. Žiaci disciplinovane zasadli do lavíc Katolíckeho domu, vypočuli si príhovor pána riaditeľa školy, ktorý ich oboznámil s programom podujatia a odovzdal slovo Ing. Petrikovi, prednostovi obvodného úradu životného prostredia.

Ing. Petrik okrem iného poukázal na bohatstvo vody v našom regióne, najmä na vodný potenciál Strážovských vrchov, vďaka ktorému sú vybudované skupinové vodovody pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou nielen okresu Pov. Bystrica a Púchov.

Zdôraznil potrebu spojiť vyučovanie environmentálnej výchovy s praxou v oblasti životného prostredia.

Na konkrétne prípady mimoriadneho znečistenia podzemných a povrchových vôd a vplyvu vody na formovanie krajiny poukázala vo svojej prednáške Ing. Kucejová, pracovníčka úseku štátnej vodnej správy. Sprestrením programu boli tematicky vybrané ekofilmy.

Na tento deň sa samozrejme pripravovali aj žiaci, ktorí maľbami, kresbami, kolážou, literárnym výtvarom, fotografiou, prejavili svoje umelecké čítanie.

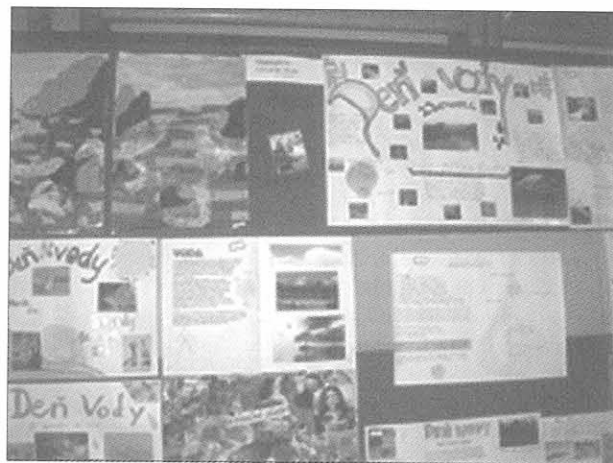
Avšak najväčšiu radosť mali starší žiaci, pre ktorých bola pripravená exkurzia na Vodný zdroj Čertova skala – prameň o výdatnosti 86,4 l/s., dotujúci SKV Považská Bystrica. Sprevádzal nás Ing. Lagíň, výrobnotechnický riaditeľ Považskej vodárenskej spoločnosti a.s.

Prejsť štôľňou pramennej komory, vidieť výver vody priamo zo skalného masívu, počuť z úst odborníka o tom, ako sa voda vyrába, distribuuje až po domáci kohútik, sa nepodarí každému.

Pri prehliadke obecnej čistiarne odpadových vôd v Domaníži, ktorá je v prevádzke od roku 1995, sa žiaci oboznámili s technológiou čistenia odpadových vôd a potrebou ochrany podzemných a povrchových vôd aj prostredníctvom výstavby a prevádzky čistiarenských zariadení.

Deň bol ukončený vedomostnými súťažami, ekohrami, ekokvízmi, poznávaním drevín a separovaním odpadu, a to poučnou, hravou formou.

Mnoho problémov v oblasti životného prostredia je riešiteľných, chýba však dostatok informácií, argumentov, určitá úroveň ekologického myslenia. Na to, aby sme sa ekologicky správali, je potrebné, aby sme boli presvedčení, že robíme dobre a že i komerčný záujem je v súlade s environmentálnymi potrebami spoločnosti.



ZŠ sv. Augustína v Považskej Bystrici bola 22. marca vyzdobená nástenkami s tematikou vody

**Dom techniky s.r.o. Košice
a Stavebná fakulta STU Bratislava
Stavebná fakulta TU v Košiciach
SVP, š. p. Banská Štiavnica
Ústav súdneho inžinierstva Ž. U.
Slovenská vodohospodárska spoločnosť
v Bratislave
Zväz výrobcov elektrickej energie
v malých vodných elektrárnach**

Vás srdečne pozývajú na 6. ročník konferencie
pod záštitou Ministerstva hospodárstva SR

- ☐ Vodovody, kanalizácie, odpady
- ☐ Malé vodné diela
- ☐ Alternatívne zdroje energie

Hotel Forton, Stará Lesná 5. - 7. decembra 2007

**Informácie: Eva Homzová,
Dom techniky s.r.o. Košice**

tel.: +421-55-678 22 43, e-mail:
expoeduc@netkosice.sk, www.dt-ke.sk

Agresívna minerálna voda na vodnej elektrárni Považská Bystrica

Ing. Anton Kijovský, CSc.

Nezvyčajný spôsob výskytu agresívnej minerálnej vody počas výstavby v stavebnej jame vodnej elektrárne Považská Bystrica (schopnej rozložiť betónové a oceľové stavebné konštrukcie), bol podnetom pre prvé kroky nového spôsobu riešenia ochrany betónov a ocele základov pred touto minerálkou. Oboje si asi zaslúži pozornosť technickej verejnosti, tým skôr, že vtedy pripravovaný, proti agresívnym minerálkam odolný druh betónu sa stal skutočnosťou a je vo viacerých variantoch v ponuke aj dnes.

Zistenie prameňov agresívnej minerálnej vody

Geologickému prieskumu pre výstavbu Vážskej kaskády vodných elektrární – Sústavu vodných diel „Hričov-Mikšová-Považská Bystrica“ (SVD H-M-PB) bola samozrejme venovaná náležitá pozornosť. Ako všeobecnému (Geologický ústav Praha), tak podrobnému (IGHP Žilina). Je známe, že údolím Váhu prechádza tektonický zlom (miestami aj viacej zlomov), ktorý je často sprevádzaný výronmi minerálnych vôd. Zvýšenú pozornosť si vyžadovalo jednak podložie – flyš, kladúci na stavbárov náročné požiadavky a jednak okolnosť, že na VD Nosice vzdialenom od VE Pov. Bystrica necelých 10 km nižšie, sa výrony agresívnej minerálnej vody objavili nečakane pred siedmimi rokmi priamo pod priehradným múrom. Ich zdolanie bolo veľkým problémom. Technickým, finančným, aj časovým – predĺžením stavby.

V rohoch základovej škáry pre tri bloky VE Pov. Bystrica, s rozmermi zaokrúhlene 33 x 60 m boli ako obvykle umiestnené 4 prieskumné vrty (obr. A) a ich výsledok bol znázornený priestorove, tzv. „blokdigramom“. Nebol tu ani náznak problémov.

Výkop otvorenej stavebnej jamy (s odčerpávaním priesakov) začal v r. 1960, skoro na jar, hneď po skončení mrazov. Začalo sa z pravej strany, smerom k Váhu a jednotlivé bloky boli hĺbené postupne tak, aby sa zabezpečila postupnosť betonáže a montáže častí strojov, atď. Prvý náznak sa ukázal koncom jari, výkop aj výlom jamy už veľmi pokročil, bolo teplo, no v jame hlboké do 23 m až horúco. Výron čistej priesakovej vody na rozhraní štrko-pieskov a skalného podkladu lákal robotníkov ku bezprostrednému uhaseniu smädu. A tu zrazu senzácia, kyselka či mädkýš vo viacerých prúdoch na ľavej strane jamy, smerom od Váhu. Pracovali tu ľudia z okolia, rýchlo sa to roznieslo. O dva mesiace sme už mali jedného dedinčana so žalúdkom vyličeným zaručené kyslkou zo stavebnej jamy, ďalších takmer vyličených, huf zástancov kyselky, petíciu na zastavenie výstavby elektrárne a zriadenie kúpeľov, atď. Zamestnávalo nás to, no v tej dobe sa už viedli rozhovory o využití nosickej minerálky v liečebných kúpeľoch, umiestnených v obytnej časti bývalého stavebného dvora VD Nosice, v Nimnici (čo sa. po čase stalo skutočnosťou). Odbrementilo nás to, no problémy, a nemalé tu zostali:

Ukázalo sa, že v protivodnom vrte na ľavej strane (obr. A) nie je vytrácajúca sa lavica orlovských pieskovcov a zlepenecov podľa blokdigramu, ale skalný blok, v základovej škáre tvoriaci trojuholník 8,0 x 12,0 m na protivodnej strane a nečakaný zlom-styk slienov a pieskovcov. Pri najmenšom náznaku to nemuselo byť. Sám autor (pri vyrovnávaní násypov a výkopov SVD H-M-PB) posunul lokalitu VE Pov. Bystrica takmer o kilometer a bez problémov mohla byť posunutá o 10 či 20 m vpravo, aby celý základ VE bol spoľahlivo na púchovských slienoch.

Prvý priaznivý moment bol, že nešlo o rozdrvený styk oboch hornín (obr.), ale celistvý slien a podľa žargónu „vyhojený“

pieskovec a zlepenec, po celú dobu výlomu bez najmenej stopy po výveroch, a že únosnosť orlovských pieskovcov a zlepenecov stačila s rezervou na založenie VE.

Problémy boli aj s odberom vzoriek minerálky a ich vyhodnotením. Presakujúca voda vnikala do stavebnej jamy jednoznačne na styku štrkopieskov a podložnej skaly. Minerálna voda vnikala do jamy viacerými prúdmi na ľavej strane, od Váhu a pritom sa premiešavala s priesakovou vodou. Zrejme ju pritiahol depresný kužel čerpanej stavebnej jamy z priestoru medzi jamou a Váhom (vzdialeným cca 1 km). Dvakrát sa nepodarilo odobrať preukazné vzorky, boli príliš zriedené. Až tretí odber preukázal výskyt, ktorý bolo možné klasifikovať ako minerálnu vodu s viazaným CO_2 – 299,2 mg/lit, voľným CO_2 – 438,24 mg/lit a aj agresívnym voľným CO_2 v hodnote 41,94 mg/lit na železo, a v hodnote 43,2 mg/lit na vápno podľa Heyera [4]. Aj tieto hodnoty boli však iste znížené primiešanou vodou z priesakov. (Pre porovnanie, minerálna voda pod VD Nosice podľa [1] mala viazaný CO_2 asi 3000 mg/l, voľný CO_2 od 800 do 3300 mg/l!)

Riešenie ochrany základu ľavého bloku VE

Rozruch okolo minerálky podnietil špecialistov Hydroprojektu, aby vstúpili do riešenia. Mnohí z nich mali taký zvláštny „súdužský“ prístup. Predstavovali si, že môžu diktovať riešenie a postupy, ale zodpovední za to nebudú špecialisti, ale hlavný inžinier projektu (HIP – vtedy zodpovedný projektant), ktorý to musí aj podpísať! Ing. Chládek v auguste 1960 zvolal a viedol veľkú poradu, IGHP Žilina zastupoval Ing. L. Jakubec. Ing. Chládek nebral na vedomie popísanú skutočnosť, styk dvoch hornín v základe a pieskovec a zlepenec vnímal ako pramenitú oblasť agresívnej minerálnej vody a nadiktoval rovnaký postup ako na - v čerstvej pamäti - priehrade Nosice. T.j. vrtmi zachytiť a sústrediť výrony minerálnej vody na jedno miesto a potom vybudovať obdobnú ochranu základov. Pre IGHP to bolo faux-pas a nečakanú výhodnú ponuku, Ing. Jakubec, inak veľmi uznávaný geológ, ochotne bral.

Autor odmietol prijať tento diktát ako predčasné a neodôvodnené. V stavebnej jame sme nezachytili doteraz ani najmenší výver, mineralizovanú vodu do jamy priťahuje jednoznačne depresný kužel z priestoru mimo stavebnej jamy, a napokon v tej dobe sme ešte nemali preukázané ani to, či ide vôbec o minerálku a tobôž nie, či o agresívnu. Po zatopení stavebnej jamy tento „transport“ mineralizovanej vody prestane a základ VE nebude atakovaný. Okrem toho sa sústreďenie výronov minerálnej vody na Nosiciach celkom nepodarilo, pričom sa vynaložilo takmer 200 mil.Kčs (CÚ 1953) a zdržalo to výstavbu cca o 2 roky. Podpíše len svoj návrh, ktorý vypracuje len z kompletných podkladov po ich dokončení, či získaní.

Ing. Chládek trval na svojom návrhu, no odmietal ho podpísať ako zodpovedný autor, vyhrážal sa. Ing. Jakubcovi tiež chýbali podklady k rozhodnutiu, odľahčoval to tým, že ak ním bude autorov názor, zaradí ho medzi špičkových geológov IGHP.

Autorov návrh ochrany základov ľavého bloku VE

Až vyššie uvedené tretí odber preukázal, že do stavebnej jamy skutočne priteká priesakmi zriedená minerálna voda, no ešte agresívna na betón a oceľ. Nezriedená sa môže priblížiť aj oveľa silnejšej nosickej minerálke. Treba teda konať:

- počas čerpania stavebnej jamy sa táto viac-menej zriedená agresívna minerálna voda dostane do styku s betónmi základov v stavebnej jame, bude tu možnosť kontroly.

- treba mať istotu, že po zatopení stavebnej jamy a zmene tlakových pomerov sa nezaktivizuje žiadny prírodný minerálna voda pod základy na pieskovočoch.
- treba vyriešiť spôsob ochrany betónov základu, ak ju bude treba.

V prvom rade bolo treba rozhodnúť o spôsobe ochrany betónov základu. Výhodou bolo, že konštrukčné betóny VE boli pripravované s našim kvalitným železoportlandským cementom, ktorý je voči agresívnym vodám vlastne najodolnejší.

Na preskúmanie vhodnosti použitia rovnakej ochrany základov ako na Nosickej priehrade, autor dostal na pomoc Ing. Š. Pavlíka. Tento skromný, ale výborný inžinier sa najprv spýtal, či môže napísať, že tento spôsob ochrany má slabé miesta (aj asphalt), pre ktoré ho neodporúča už dnes použiť.

Stavebníctvo už využívalo umelé hmoty - fólie. V tom smere sme po krátkom hľadaní zistili, že Čs. Akadémia vied v Prahe pracuje v spolupráci s býv. NDR pod pracovným názvom „Plastbetón“, na betóne odolnom proti kyselinám, na báze umelých hmôt, pre potravinársky a chemický priemysel. Práce už boli v pokročilom štádiu, a aj keď nám nemohli tento druh betónu poskytnúť hneď, pomerne malé množstvo, ktoré sme potrebovali (16-32 m³), nám prisľúbili určite najneskôr o dva roky a to aj vo forme injekčnej zmesi. Do zatopenia stavebnej jamy sme mali dvojnásobok času.

Navrhli sme toto riešenie: Konštrukčný betón základu VE sme ochránili pridaním 1 metra kvalitného železoportlandského betónu (B 450), ktorý určite vydrží krátku dobu dotykov so zriedenou agresívnou minerálnou vodou (cca 4 roky) počas čerpania stavebnej jamy. Tento betón, vrátane armatúry súčasne pokrýva a zosilňuje preklenutie zlomu o 1 m do slienov. Priestor orlovských pieskovcov a zlepcov sme prehĺbili o ďalších 30 cm. Tento priestor sme vyplnili náležite zhutneným andezitovým štrkom so zrnom 70 mm (odolným voči minerálkam tohto typu), a prikryli betonárskym papierom. Z tohto priestoru sme vyviedli 3 sondy (s uzáverom) do revíznej chodby, umiestnenej zhodou okolností takmer uprostred tohto priestoru. Sondy umožnili ako kontrolu - odber vzoriek minerálnej vody, tak neskôršie injektáž tohto priestoru. Rozpočet sa zvýšil len o 67 tis. Kčs (CÚ 1960).

Kontrola a výsledky ochrany

Počas vyčerpania stavebnej jamy sa pri pravidelných kontrolách v „kapse“ vyplnenej sčasti andezitovým štrkom zistila

prítomnosť agresívnej minerálnej vody, približne s dvojnásobným množstvom agresívneho voľného CO₂, čo je dosť logické.

Po zatopení stavebnej jamy vymizli z podzemnej vody v „kapse“ do dvoch mesiacov akékoľvek stopy po minerálke, čo preukázal aj rozbor priložený k listu RVT [3] s pokynom k injektáži. Po troch mesiacoch bola táto „kapsa“ vyplnená injektážou železoportlandským cementom.

Záver

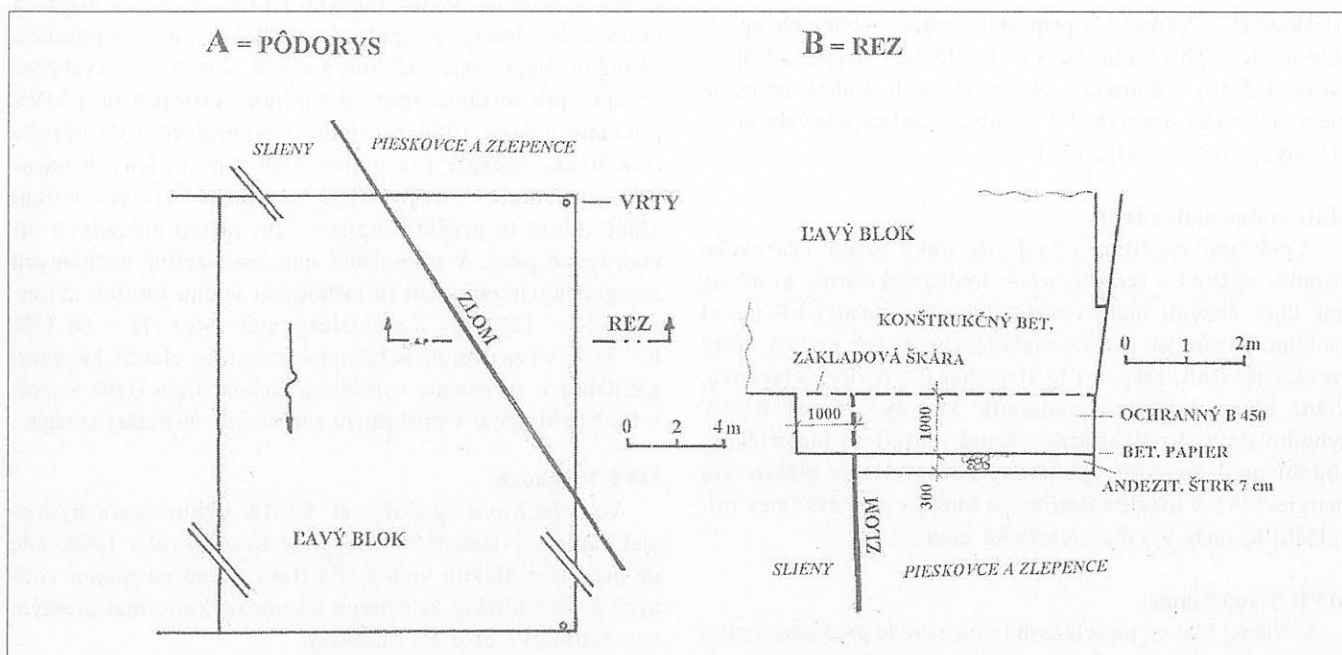
Problém agresívnej minerálky sme zvládli vďaka trpezlivému a podrobnému pozorovaniu jej výskytu a tiež sledovaním a štúdiom iných skúseností. Bola aj sympatická „inaugurácia“ autora medzi špičkových stavebných geológov IGHP a pokračovalo priateľstvo a spolupráca s Ing. Jakubcom, aj inými. No viedlo k tomu viac takýchto „orieškov“, napr. predpoveď ropy v studniach pitnej vody ČS Podunajské Biskupice a naplnenie studní v obci Podvažie vodou vynechaním časti tesnenia prírodného kanála nad mostom, atď.

Určitým spôsobom môžu rušiť nie celkom uzavreté údaje o zložení minerálnych vôd, najmä pre ich riedenie. Považujeme za lepšie uvádzať len to, čo sa dalo zistiť, a v tom smere sme boli opatrní aj s porovnaniami s inými minerálnymi vodami. Návrh však obsahuje istotu ochrany pred ďaleko agresívnejšími vodami a aj možnosť kontroly a poistenia - zdvojenia ochrany pred možnými prevapeniami.

Pre zvedavejších sú k dispozícii prospekty Kúpeľov Nimnica s údajmi o liečivom prameni. Avšak v inom usporiadaní ako rozbor vody pre nás, technikov.

Literatúra

- [1] HOLBÍK F.: Príručka RVR Bratislava, r.1965
- [2] KIJOVSKÝ A.: TP-VE Pov. Bystrica, „Návrh ochrany základov ľavého bloku VE pred agresívnou min. vodou“ Hydroprojekt Bratislava (HDP), arch.č. 3725, dec.60, febr.61.
- [3] PAVLÍK Š.: TP- VE Pov. Bystrica, „Posúdenie ochrany základov priehrady Nosice pred agresívnou min. vodou“ HDP, arch.č. 3725, august 1960
- [4] RIAD. VOD. TOKOV : VD.Pov.Bystrica, chem. rozbor vody z poruchovej zóny, pokyn ku injektáži. List. č. 7716-55-1967, 7. febr.1967
- [5] ŠIMKO, MAREK: Hc. Pov.Bystrica – Chemické podklady, HDP, arch.č. 3725, z 21.12.60



VE Považská Bystrica, ochrana základov pred agresívnou minerálnou vodou

Prvé hydroelektrárne v službách baníctva na rieke Slaná na Gemeri

Ing. Rudolf Magula, CSc., Ing. Ján Brehuv
Ústav geotechniky SAV, Košice

Územie Gemera (povodie rieky Slaná) bolo podľa historických záznamov už od najstarších čias jednou z kolísk baníctva v Slovenskej republike. Mohutné východy železných rúd tu poskytovali takmer nevyčerpatelný zdroj tejto cennej úžitkovej suroviny a teda nepriamo aj obživu pre miestne obyvateľstvo.

Predmetom exploatácie bol ľahko redukovateľný limonit, ktorého ťažba nebola vysoká, vzhľadom na malú spotrebu železa v širšom okolí. Koncom 19. storočia v dôsledku priemyselnej revolúcie nastupuje koncentrácia kapitálu a výroby aj v baníctve. Na Gemeri boli väčšie banské závody situované najmä v hornej časti povodia rieky Slaná, kde sa nachádzali a dodnes nachádzajú bohatšie náleziská rúd. Ťažba železných rúd (limonit, siderit) tu vystupuje do popredia hlavne v 20. storočí, kedy sa hlavné lokality stali dôležitými strediskami (centrami) exploatácie.

Banský majetok v povodí rieky Slanej postupne nadobudla do vlastníctva kúpou banských oprávnení, resp. formou prenájmu od ťažiarov, spoločenstiev, feudálov a iných majiteľov Rimavsko – muránska železiarska účastinárska spoločnosť (ďalej RIMA), ktorá ho naďalej rozširovala o nové banské údely. Tento svojho času najväčší železiarsky podnik v bývalom Uhorsku hneď od začiatku 20. storočia začal s modernizáciou banských prevádzok a s ich centralizáciou.

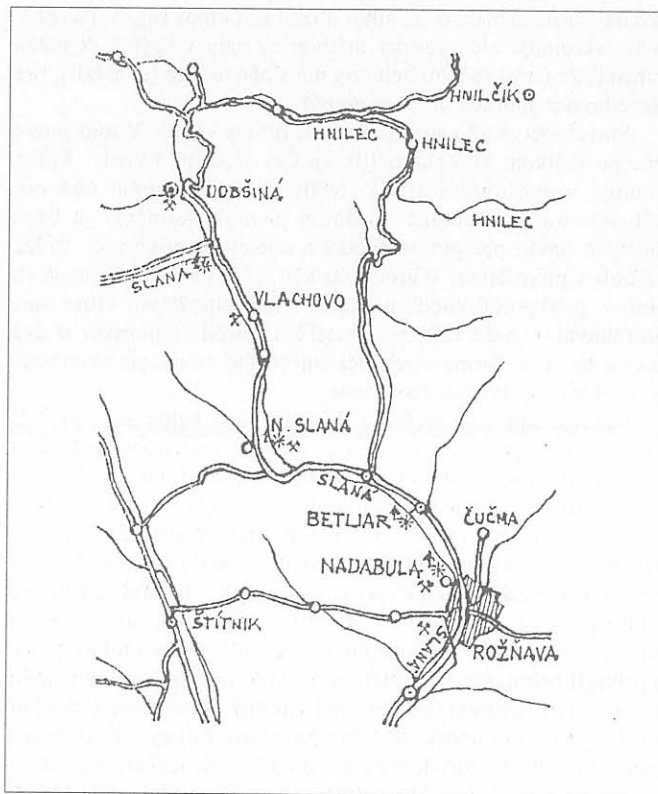
Spoločnosť RIMA po koncentrácii banského majetku začala intenzívne zvyšovať ťažbu železnej rudy už od sklonku 19. storočia. V súvislosti s tým realizuje a rozširuje prieskumné, otvárkové a prípravné práce, v baniach uplatňuje modernejšiu techniku a technológiu. Novým zdrojom motorickej sily a pohonov, okrem rôznych druhov palív, sa stáva elektrická energia. Jej výrobu si zabezpečovala aj vo vlastných hydroelektrárnach.

Malé vodné elektrárne

Z pohľadu využitia vodnej sily rieky Slaná a časového poradia výstavby jednotlivých hydroelektrární, ktoré by sme dnes nazvali malé vodné elektrárne (ďalej MVE), si osobitnú pozornosť zaslúži niekoľko banských revírov, resp. prevádzok. Boli, resp. sú to tieto banské revíry: Vlachovo, Nižná Slaná, Betliar a Nadabula, kde spoločnosť RIMA vybuďovala hydroelektrárne, ktoré v určitom historickom období predstavovali významný zdroj výroby elektrickej energie. MVE v lokalite Betliarska Maša, s prestávkami v minulosti, aj dnes vyrába elektrickú energiu.

MVE Nižná Slaná

V Nižnej Slanej, na železozrudnom závode pred zastavením činnosti vysokej pece Etelka (dnes technická pamiatka na Európskej železnej ceste) sa vodná sila využívala v hut-



Obr. 1 Prehľadná situácia hornej časti povodia rieky Slaná s vyznačením miest (*) v k. ú. Vlachovo, Nižná Slaná, Betliar a Nadabula, kde boli vybudované hydroelektrárne

níckej výrobe na pohon vodných kolies. Nástupca majiteľa grófa E. Andrassyho, spoločnosť RIMA, po rekonštrukcii vodného diela (hate, náhonu a iných objektov) a výstavbe objektu pre turbínu, resp. elektrárne vystrojila túto MVE pokusne v roku 1906 turbínou a generátorom na výrobu elektrickej energie pre pohon elektromotorických nárazových vŕtacích strojov typu Siemens – Halske v bani Manó, ktoré tu prvýkrát uplatnili pri razení dôležitých otvárkových prác. V roku 1908 namiesto zatiaľ neznámych energetických zariadení tu inštalovali vodnú turbínu „Francis“ (N = 120 HP) a elektrický generátor (N = 60 kW, E = 3150 V) za účelom zefektívnenia výroby elektrickej energie. Obidve zariadenia vyrobila a dodala firma Ganz a spol. v Budapešti spolu s príslušným rozvodom elektrickej energie.

MVE Vlachovo

Vo Vlachove spoločnosť RIMA vybuďovala hydroelektrárne v blízkosti bývalej huty Karol v roku 1908, kde už pred tým slúžila vodná sila rieky Slaná na pohon vodných kolies blízkej železiarne a hámrov, ktoré mal predtým vo vlastníctve gróf E. Andrassy.

Samotná hydroelektrárne pozostávala z vodnej turbíny „Francis“ (N = 160 HP) a z generátora (N = 120 kW, E = 3 000 V),

výrobníkov firmy Ganz a spol. v Budapešti. Turbína mala hĺtnosť $0,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, výška spádu tlakového potrubia bola 20 m. Aj vo Vlachove výroba elektrickej energie slúžila v začiatkoch hlavne na pohon nárazových vŕtacích strojov typu Siemens – Schuckert. V roku 1928 napojili tento banský závod na elektrickú sieť Stredoslovenských elektrární, úč. spoločnosť o $E = 22\,000 \text{ V}$. Prúd sa transformoval na $E = 3000$, 220 a 110 V .

MVE Betliar

V Betliari (Betliarska Maša), kde vodná energia rieky Slaná slúžila na pohon vodných kolies pre potreby hutí, valcovne železa a skujňovacích hámrov, hutnícku a železiarsku výrobu zastavili v roku 1903. V roku 1913 prikočila RIMA k rekonštrukcii ešte existujúcich vodohospodárskych objektov a v novovybudovanej hydroelektrárni inštalovala dve vodné turbíny typu „Francis“ ($N = 180 \text{ HP}$) a dva generátory ($N = 115 \text{ kW}$, $E = 3000 \text{ V}$), ktoré vyrobila firma Ganz a spol. v Budapešti. Turbíny mali hĺtnosť $3,25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, spád $4,2$. V ostatnom desaťročí boli objekty MVE zrekonštruované, nainštalované dve nové turbíny i generátory a opäť vyrába elektrinu.



obr. 2: Budova MVE- Betliarska Maša v prevádzke, stav v roku 2006



obr. 3: Budova bývalej MVE-Rožňava, časť Nadabudla, stav v roku 2006, mimo prevádzky

MVE Nadabula

V Nadabule sa energia rieky Slaná už koncom 19. storočia využívala ako zdroj pohonu vodných kolies pre tamajšiu papieriňu. V 20. storočí bola v dôsledku konkurencie a zlých ekonomických výsledkov dlhší čas mimo výrobné činnosti. V roku 1926 preto bratia Schullerovci, ako vlastníci papieriene, predali celý objekt i všetky príslušajúce nehnuteľnosti spoločnosti RIMA. Nový majiteľ existujúce objekty (hrázde, prírodný kanál a iné) rekonštruoval a vybudoval tu hydroelektrárňu, ktorú uviedol do činnosti v roku 1928. V hydroelektrárni boli inštalované dve Francisove turbíny ($N = 83 \text{ HP}$, spolu 166 HP) a jeden generátor ($N = 84 \text{ kW}$, $E = 3000 \text{ V}$). Aj v tomto prípade to boli výrobky firmy Ganz a spol. v Budapešti. Hĺtnosť turbín bola $2,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, spád $5,15 \text{ m}$. MVE dodávala vyrobený prúd do spoločnej siete. Do dnešných dní sa zachovala celá budova elektrárne (obr. 2), v ktorej boli inštalované turbíny a generátory.

Záver

Popísané MVE popri iných energetických zdrojoch slúžili svojmu účelu aj po 2. svetovej vojne. Postupne boli likvidované v 60-tych rokoch minulého storočia. Nimi sa uzatvára jedna kapitola histórie výroby elektrickej energie a využitia vodnej sily rieky Slaná.

Výnimku tvorí MVE Betliar v lokalite Betliarska Maša (obr. 2), ktorá bola obnovená a dodáva elektrický prúd do verejnej siete.

Inštalovanie vodných turbín s cieľom výroby elektrickej energie si zaslúži zvláštnu pozornosť z pohľadu historického. Išlo o vodné elektrárne, svojho času účelovo budované ako moderný zdroj energie pre zavádzanie progresívnej techniky, resp. technológií (mechanické vŕtanie, odvodňovanie, doprava, osvetľovanie a iné).

Vodná sila v povodí rieky Slaná na výrobu elektrickej energie pre potreby baníctva sa začala využívať iba začiatkom 20. storočia. Energia vyrobená spomenutými MVE v tejto časti Slovenska, s maximálnym využitím prírodných podmienok, výrazne prispela k technickému pokroku banského priemyslu.

Je len škoda, že sa zachovali iba podstatné časti objektov dvoch zo spomenutých MVE. Budova s časťou prírodného kanála MVE Nadabula a všetky objekty MVE Betliarska Maša aj keď nie s pôvodným technickým vybavením. Ako kultúrne a technické pamiatky in situ ako-tak dokumentujú vývoj výroby elektrickej energie v povodí Slanej a sú dôkazom i symbolom vyspelosti a tvorivosti ducha našich predkov.

Literatúra

1. Archív Železozrudných baní Spišská Nová Ves, n. m. Zpráva o hospodárskom stave podniku. Sp. N. Ves, 1948, 100 s.
2. KOČIŠ, J. – MAKOVÍNY, J. – REISER, M.: Rožňava historická a súčasná. Košice 1990, s.32-33.
3. SÁNDOR, V.: Nagyipari fejlődés Magyarországon 1876 – 1900. Budapest 1954, s.539-540.
4. TAJTÁK, L.: Priemyselná revolúcia na Slovensku a jej sociálne dôsledky. Historický časopis, 22, 1974, č.3, s.352-353.

Štúdium vodného hospodárstva vo virtuálnom učebnom prostredí



Leonardo da Vinci

Pilot projects

Ing. Branislav Lipták
Slovenský vodohospodársky podnik,
š.p. Banská Štiavnica



Súčasná spoločnosť je charakteristická veľkým množstvom dostupných informácií v každej oblasti života, vodné hospodárstvo nevynímajúc. Rýchly pokrok a zavádzanie nových technológií, či postupov je zrejmý vo všetkých vedných odboroch. Aj v oblasti vodného hospodárstva sa každý deň stretávame s novými možnosťami ako pracovať efektívnejšie, kvalitnejšie, ale tiež ohľaduplnejšie k životnému prostrediu okolo nás. Celoživotné vzdelávanie sa vo vzťahu k rozvoju spoločnosti a tiež v oblasti vodného hospodárstva, či protipovodňovej ochrany obyvateľstva stáva čoraz nevyhnutnejším.

Do skupiny prostriedkov pre celoživotné vzdelávanie vo vodnom hospodárstve a vytváranie lepších podmienok pre zavádzanie aktuálnych poznatkov, či predpisov do praxe je možné zaradiť aj medzinárodný pilotný projekt „Teaching and Learning in Virtual Learning Environments for Water Management“ (Štúdium vodného hospodárstva vo virtuálnom učebnom prostredí) č. SK/05/B/F/PP/-177435, implementovaný v rámci európskeho programu Leonardo da Vinci.

Implementácia projektu začala 1.10.2005 a jedným z partnerov uvedeného projektu za Slovensko je aj Slovenský vodohospodársky podnik š.p. Banská Štiavnica. Ukončenie projektu je plánované na koniec novembra 2007.

Hlavným cieľom projektu je vytvoriť „online“ vzdelávací systém (CD ROM, internetová aplikácia) pre oblasť vodného hospodárstva, najmä z pohľadu protipovodňovej ochrany a obnovy retenčnej schopnosti krajiny. Výsledky projektu sú určené predovšetkým pre pracovníkov z vodohospodárskej praxe a študentov zúčastnených univerzít.

Vedúcim partnerom projektu je Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Ďalších partnerov projektu tvoria vzdelávacie a odborné inštitúcie zo Slovenska (Slovenská technická univerzita v Bratislave – Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovenský vodohospodársky podnik š.p.), z Českej republiky (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Povodí Labe s.p. Hradec Králové), Maďarska (Debreceni Egyetem, Vituki Consult Rt Budapest), Poľska (Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Badawczy leśnictwa w Warszawie) a Nemecka (Osteuropazentrum Universität Hohenheim Stuttgart, Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH Stuttgart).

Vytvorený „online“ vzdelávací systém bude pozostávať zo 6 modulov zameraných na špecifické oblasti vodného hospodárstva. V prvej fáze projektu boli partnerskými univerzitami vytvorené učebné materiály a elektronická platforma (softvér) a v druhej etape prebieha pilotný kurz určený na otestovanie vytvoreného vzdelávacieho systému. Pilotné testovanie je organizované formou internetovej komunikácie, formou štúdia učebných materiálov

umiestnených na internete, zasielaním dokumentov internetom, samoštúdiom a následnou konzultáciou v diskusných skupinách cez internet, a to vždy 1 mesiac na 1 modul vzdelávacieho systému. Uvedeného testovania sa zúčastňuje v rámci medzinárodnej študijnej skupiny 20 vodohospodárov z praxe z partnerských krajín, vrátane 5 pracovníkov Slovenského vodohospodárskeho podniku š.p.

Krátko k jednotlivým modulom:

Modul č. 1 Hydrológia a aplikovaná hydrológia vodných tokov – Modul sa dotýka najdôležitejších oblastí meteorológie, klimatológie a hydrológie, zaoberá sa výskytom extrémnych javov a základnými koncepciami cirkulácie vody v prírode vo vzťahu na systém pôda – vegetácia – atmosféra. Poskytované informácie napomôžu správne pochopeniu a aplikácii zrážkovo – odtokových matematických modelov. V tomto module sú riešené nasledovné témy: 1. Základná terminológia a javy meteorológie a klimatológie, dynamika klímy, zrážková činnosť a účinky globálnych klimatických zmien, 2. Cyklus vody v prírode, t.j. zrážky a ich zapojenie do hydrologického cyklu, výpar, formovanie odtoku z plochy prirodzenej a urbanizovanej krajiny, 3. Vodné hospodárstvo, druhy rizík a možnosti ochrany, 4. Modelovanie zmien v systéme zrážky – odtok. Učebné materiály modulu č.1 boli zostavené partnerskými organizáciami z Nemecka.

Modul č. 2 Využívanie a ochrana vodných zdrojov – Modul je obsahovo zameraný na charakteristiku vodných zdrojov, ich ochranu, využívanie a monitoring. Cieľom je poukázať na možnosti monitorovania kvality a kvantity vodných zdrojov, systém ochrany vodných zdrojov, spôsoby úpravy kontaminovanej vody a zlepšenie kvality povrchových vôd, požiadavky na zásobovanie vodou pre obyvateľstvo, priemysel a poľnohospodárstvo a tiež legislatívne opatrenia v Českej republike a Európskej únii v rámci ochrany a využívania vodných zdrojov a zároveň potrebu manažmentu kvality a kvantity vodných zdrojov. Modul bol vypracovaný zástupcami Mendelovej zemědělskej a lesníckej univerzity v Brně.

Modul č. 3 Integrovaný manažment vodných zdrojov – Cieľom modulu je poskytnúť informácie o riadení a využívaní vodných zdrojov v krajine v spojitosti s inými prirodzenými zdrojmi a sociálno-ekonomickými aktivitami, pre trvalú udržateľnosť rozvoja dotknutej oblasti, poukázať na prepojenie plánovania vo vodnom hospodárstve a iných rozvojových plánov území, využitie vodných zdrojov v súlade s cieľmi ochrany, tvorby a obnovy životného prostredia. Učebné materiály modulu boli vypracované na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre.

Modul č. 4 Riečne biotopy a ich dynamika, revitalizácia vodných tokov – Cieľom modulu je oboznámiť študentov s problematikou biologicko-krajinných aspektov riečnych

údolí, základných typov riečnych údolí a koncepcií diferenciácie ich priečného usporiadania, hodnotenia riečnych údolí z pohľadu požiadaviek Rámcovej smernice EU o vode, metód výskumu flóry a fauny v rámci inventarizácie a biologicko-krajinného hodnotenia, teórie rozdelenia mikrobiotopov ako základného prvku systému riek a údolí, základných metód revitalizácie a obnovy prirodzeného charakteru riek, techniky regulácie a údržby riečnych korýt, šetrných k prírode (s využitím gabionov a rastlinného porastu). Modul bol vypracovaný partnerskou univerzitou z Varšavy.

Modul č. 5 Preventívne protipovodňové opatrenia v krajine a sídlach – Cieľom modulu je poskytnúť prehľad v oblasti skúmania vzniku povodní, ich priebehu, predpovedaní krízových situácií a preventívnych protipovodňových opatrení. Definuje spôsoby predchádzania povodňam a venuje sa činnostiam počas kritických situácií. Zaoberá sa legislatívou v dotknutej oblasti, organizáciou zabezpečovacích prác počas povodní a aktivitami po prechode povodňovej vlny. Učebné materiály modulu boli vypracované na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre.

Modul č. 6 Prírodné a antropogénne ekosystémy mokradí a ich vyvážené využitie – Modul oboznamuje študentov s úlohou mokradí vo vodnom cykle v riečnom povodí, s pravidlami hospodárskeho využitia mokradí a možnosťami využitia mokradíových ekosystémov na zlepšenie kvality vôd vo vodných tokoch a nádržiach. Učebné materiály modulu č. 6 boli zostavené partnerskou univerzitou z Varšavy.

V závere je potrebné konštatovať, že cieľom projektu

nie je len „vyprodukovať“ CD nosič s uloženými učebnými textami z oblasti vodného hospodárstva. Spoločným zámerom zúčastnených partnerov projektu je dospieť k zlepšeniu systému manažmentu vzdelávania - LMS (Learning Management System) a tiež k využívaniu kombinovaného spôsobu výučby (e-Learning – virtuálne štúdium, zapojenie záujemcov o celoživotné vzdelávanie v medzinárodných virtuálnych študijných skupinách vedených školiteľom - špecialistom v odbore, využívanie rôznych – na internete dostupných materiálov, konzultácie prostredníctvom internetu a pod.).

Ambíciou článku bolo upozorniť na určite zaujímavý projekt z oblasti vodného hospodárstva, ktorý je implementovaný nie len na podmienky vodného hospodárstva na Slovensku, ale je „šitý“ odborníkmi vodohospodármi z celej strednej Európy, a ktorý sa zaoberá problematikou celoživotného vzdelávania formou virtuálneho štúdia – prostredníctvom elektronických médií, teda nie klasického sedenia v školských laviciach, na ktoré sme tak dobre zvyknutí. Výsledkom využívania takejto progresívnej formy vzdelávania v budúcnosti bude aj zlepšenie zručností nás vodohospodárov v oblasti získavania, spracovávaní a využívania relevantných informácií poskytovaných prostredníctvom elektronickej komunikácie našimi kolegami zo zahraničia.

Viac informácií o dotknutom projekte je možné získať na internetovej stránke

http://www.fem.uniag.sk/water_management/

X. sympóziu Ľadový a teplotný režim vodných tokov a nádrží

Ing. Peter Čadek

Slovenský vodohospodársky podnik, š.p. Banská Bystrica

V Banskej Bystrici sa 25. apríla tohto roku stretli odborníci Slovenskej a Českej republiky z oblasti výskumu a prevádzky vodného hospodárstva, aby si odovzdali nové poznatky a skúsenosti v problematike ľadového a teplotného režimu vodných tokov a nádrží. Sympóziu nadviazalo na predchádzajúce podujatia ako desiate v poradí. Aj napriek predĺženiu pravidelného dvojročného cyklu organizovania tohto podujatia, sa podarilo zabezpečiť účasť odborníkov, ktorí majú k tejto problematike čo povedať. Na sympóziu boli jednotlivé príspevky zaradené do dvoch tematických okruhov. Prvý tematický okruh v gescii Ing. Václava Matouška, DrSc. sa z pohľadu výskumu zamerával na ľadové úkazy, zásoby snehu, intenzitu chodu ľadu, vplyv teplôt, vegetácie a umelých zásahov vo vodných tokoch a nádržiach. Druhý tematický okruh, ktorého garanciu prijal Ing. Jozef Farkaš, sa zamerával na praktické otázky a skúsenosti s riešením zimnej prevádzky na vodných tokoch a nádržiach. Na sympóziu odznelo celkovo 16 príspevkov, ktoré boli publikované v zborníku z podujatia. V rámci diskusie súvisiacej s problematikou sa preberali aktuálne témy ako sú klimatické zmeny a z toho vyplývajúce anomálie počasia s dopadom na vodné hospodárstvo a iné odvetvia. Vzhľadom k pred-

nášaným témam z rôznych oblastí vodného hospodárstva je najvýznamnejším výsledkom podujatia vzájomné odovzdanie si informácií medzi členmi odbornej verejnosti a ich následné uplatnenie na ich pracoviskách v záujme rozvoja vodného hospodárstva k celospoločenskému prospechu. Desiate sympóziu bolo úspešne ukončené a zostáva len vyjadriť presvedčenie, že po uplynutí dvoch rokov sa odborníci z tejto oblasti opäť stretnú.



Konferencia

SEDIMENTY VODNÝCH TOKOV A NÁDRŽÍ

Ing. Pavel Hucko, CSc.

Výskumný ústav vodného hospodárstva

V dňoch 16. - 17. mája 2007 sa vo veľkej zasadacej miestnosti Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností na Kocelovej 15 v Bratislave konala konferencia so zahraničnou účasťou SEDIMENTY VODNÝCH TOKOV A NÁDRŽÍ.

Konferenciu usporiadala Slovenská vodohospodárska spoločnosť ZSVTS pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva.

Na organizovaní konferencie sa podieľali Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava, Ministerstvo životného prostredia SR, Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, Slovenská vodohospodárska spoločnosť ZSVTS - výkonný výbor, Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností.

Konferencia nadväzovala na predchádzajúce ročníky, ktoré sa uskutočnili v rokoch 1999, 2003 a 2005. Jej cieľom bolo vytvoriť priestor pre prezentáciu najnovších poznatkov v problematike sledovania a hodnotenia kvality sedimentov, eróznio-sedimentačných procesov na tokoch a vodných nádržiach v SR a ČR, ťažby a ukladania vyťažených sedimentov a pre odbornú diskusiu a výmenu názorov medzi účastníkmi konferencie.

Konferencie sa zúčastnilo deväťdesiat odborníkov z Čiech a Slovenska. Odborne sa svojimi príspevkami na konferencii zúčastnili autori zo Slovenska, Čiech a Nemecka. Veľká pozornosť programu konferencie bola venovaná zo strany Slovenského vodohospodárskeho podniku, š.p., keď sa na rokovaní zúčastnilo z jeho rôznych organizačných zložiek 25 pracovníkov. Počas dvoch rokovacích dní bolo na konferencii prezentovaných 19 prednášok a 10 posterov a bol vytvorený priestor na odborné diskusie.

Prednášky a postery boli zamerané na problematiku:

- monitorovania a hodnotenia kvality sedimentov v tokoch a v nádržiach v Slovenskej republike a v Českej republike,
- monitoringu a modelovania zanášania nádrží sedimentmi,
- ťažby sedimentov z vodných tokov a nádrží a riešenie ich ďalšieho spracovania,
- vplyvu geologického podložia na stanovenie požadovaných hodnôt vybraných prvkov v riečnom sedimente,
- mobility látok z akumulovaných sedimentov do vodného prostredia, hodnotenia procesov prebiehajúcich v dnových sedimentoch a mobilizáciu kovov z kontaminovaných riečnych sedimentov a z materiálov odkalísk,
- poľnohospodárskeho využitia sedimentov,
- využitia elektrickej impedančnej spektroskopie pre vodohospodárske účely,
- kvantifikácie erózných procesov pomocou matematického modelu,
- využitie vybraných analytických postupov pri stanovení ťažkých kovov v sedimentoch,

- správania sa vybraných farmaceutík v sedimente a sledovania látok s endokrinným účinkom vo vodnom prostredí,
- eliminácie uvoľňovania fosforu z akumulovaných sedimentov zrážaním a jeho fixovania v dnových sedimentoch,
- využitie pasívnych metód vzorkovania na monitorovanie hydrofóbných organických kontaminantov vo vodnom prostredí,
- hodnotenia rizík vyplývajúceho z kontaminovaných sedimentov a ich toxických vlastností,
- biodegradácie a remediácie PCB v kontaminovaných sedimentoch.

Z pohľadu vodohospodárskej prevádzky je závažným problémom zanášanie nádrží sedimentmi prinášanými vodou, ktorá priteká do vodnej nádrže. Zanášanie nádrží negatívne vplyva na ich životnosť, t.j. dobu, počas ktorej je nádrž schopná plniť plánované vodohospodárske funkcie. Ďalší problém nastáva v prípade, ak akumulované sedimenty sú kontaminované a ich ďalšie použitie je problematické.

Hlavným problémom, ktorý často bráni efektívnemu využitiu dnových sedimentov po ich vyťažení z vodných nádrží, je kontaminácia ťažkými kovmi, ktoré prekročujú limitnú hodnotu uvádzanú v zákone č. 188/2003 Z. z. (zákon o aplikácii čistiarenského kalu a dnových sedimentov do pôdy). Takéto sedimenty potom nie je možné aplikovať do pôd a stávajú sa odpadom bez využitia.

Hodnotenie kvality sedimentov v tokoch a nádržiach z hľadiska výskytu kovov na území Slovenska musí vychádzať z prírodných podmienok, ktoré majú vplyv na chemické zloženie riečnych sedimentov. Rôznorodosť geologických, geochemických a iných faktorov je často príčinou značných rozdielov v distribúcii prvkov v jednotlivých oblastiach Slovenska.

Z prezentovaných prác sa ukazuje, že dlhodobý systematický monitoring kvality sedimentov má svoje opodstatnenie. Zmeny v zložení sedimentov reagujú na zmeny hydrologických, meteorologických a klimatických pomerov.

Významným sa v súčasnej dobe ukazuje výskyt a osud farmaceutík a ich metabolitov vo vodnom prostredí. Tieto látky, pôvodne vyvinuté na udržanie dobrého zdravia ľudí a zvierat, sa v poslednej dobe čoraz častejšie objavujú vo vode a v dnových sedimentoch. Ich zvýšený výskyt vo vodnom prostredí úzko súvisí s exponenciálnym zväčšovaním ľudskej populácie. Spotreba predpisovaných humánných liečiv, dosahuje niekoľko ton ročne, avšak tieto nezahŕňajú voľne dostupné liečivá a ich skutočné množstvo vyskytujúce sa vo vodnom prostredí môže byť oveľa vyššie. Najvýznamnejším zdrojom znečistenia vodného prostredia farmaceutikami je ich medicínska aplikácia a za ich najväčší

zdroj možno považovať ich vylučovanie z tela pacientov. Tieto látky môžu ovplyvniť reprodukčnú činnosť organizmov pôsobením na normálnu funkciu hormónov.

Do popredia sa neustále dostáva problematika kvantitatívneho a kvalitatívneho monitoringu sedimentačných procesov. Pre správne posúdenie výsledkov analýz rôzneho druhu je získavanie zodpovedajúcich poznatkov pri odbere vzoriek. Pokračujúci vývoj metód vzorkovania, spracovania vzoriek a stanovenia kontaminantov životného prostredia vedie k získavaniu reprezentatívneho obrazu kvality vodného prostredia. Spomedzi iných technických možností sa ukazujú ako sľubné nástroje na meranie vodných koncentrácií širokého spektra prioritných látok metódy pasívneho vzorkovania.

Významnú úlohu pri transporte sedimentov do vodných tokov a nádrží zohrávajú erózne procesy poľnohospodárskej a lesnej pôdy v ich povodiach. Prítomnosť kontaminantov v týchto pôdach je potom zdrojom znečistenia vody a dnových sedimentov. Znečistenie, ktoré sa dostáva do tohto prostredia predstavuje potenciálne riziko pre vodné ekosystémy, urýchľuje eutrofizáciu vôd v prípade prítomnosti zvýšeného obsahu živín, či pôsobí toxicky na živé organizmy v prípade ťažkých kovov a špecifických organických látok.

Organické látky prítomné v akumulovaných sedimentoch podliehajú rozkladu, ktorý prebieha rôznym spôsobom a v rôznom čase. Procesmi bentálneho rozkladu (biochemického rozkladu) dochádza k pozvoľnej transformácii organických látok až na anorganické zložky. Pri procese rozkladu organických látok v dnových sedimentoch sa môžu uplatňovať ako aeróbne, tak aj anaeróbne procesy, ktoré nie je možné od seba často oddeliť. Väčšinou prebiehajú

súbežne, pričom jeden z nich môže prevládať. Hlavnú úlohu pri rozklade sedimentov majú baktérie. S ich metabolizmom je spojená dynamika odbúravania organických látok, z ktorých resyntetizujú svoje vlastné telo a podmieňujú tak neustály kolobeh látok a energie. Mikrobiálne oživenie sedimentov a jeho aktivita úzko súvisia s charakterom rozložiteľných látok v sedimente a tiež s jeho teplotou.

Toxické pôsobenie prítomných kontaminantov v sedimentoch negatívne ovplyvňuje vodnú biocenózu a jej skladbu, podobne ako ostatné hydrobiologické ukazovatele. Sedimenty dna totiž môžu predstavovať potenciálne toxikologické riziko ako tzv. časovaná bomba. Toxicita kontaminantov v sedimentoch závisí od ich fyzikálnych a chemických vlastností (rozpusťnosť vo vode, prchavosť, polarita), ktoré ovplyvňujú ich adsorpciu na častice sedimentov.

Príspevky z konferencie sú publikované v zborníku prednášok, ktorý je k dispozícii v Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti ZSVTS pri VÚVH Bratislava na dole uvedenej adrese.

Obsah zborníka s vybranými príspevkami z konferencie je uverejnený na internetovej stránke VÚVH

- <http://www.vuvh.sk/pages.php?id=007>.

Slovenská vodohospodárska spoločnosť ZSVTS pri VÚVH Bratislava

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

Tel.: 00421-2-59343424, -59343473

Fax: 00421-2-54411941, -54418047

e-mail: hucko@vuvh.sk

Už aj vo Zvolene máme vedeckú kaviareň

Ing. Ján Lichý, CSc.

Slovenská vodohospodárska spoločnosť

So záujmom som si prečítal mailovú pozvánku na stretnutie vo vedeckej kaviarni, ktorá sa konala 26. apríla 2007 vo Zvolenskej kaviarni za účasti vedeckého pracovníka Ústavu ekológie SAV Ing. Miroslava Blaženca, PhD. Ing. Blaženec predniesol úvodnú prednášku na tému: „Stres zo sucha – možná príčina zhoršeného zdravotného stavu a odumierania smrečín“.

Bol som veľmi prekvapený prítomnosťou cca 50 prítomných, zväčša mladých ľudí. Predpokladám, že všetci účastníci mali pracovne niečo spoločné s lesom, okrem mňa, ktorý lesy len miluje, sem-tam čistí a turisticky značkuje.

V pozvánke som sa dozvedel, že neformálne diskusné fórum sa nazýva Café Scientifique a jeho kolískou je Francúzsko. Začal s nimi Marc Sautet v roku 1992, ale orientoval ich filozofickým smerom. Až Duncan Dallas z Veľkej Británie vymyslel vedeckú kaviareň, ktoré sa v súčasnej dobe konajú od Česka až po Singapur. Zvolenských organizátorov, alebo správnejšie aj francúzskych a britských, trochu sklámam, keď napíšem, že v Bratislave už roky existuje Hydrologické pivo, kde sa schádzajú všetci tí, ktorí majú blízko k hydrológii a vode vôbec. Nebolo by asi správne, keby sme zabudli na literárne stretnutia, ktoré v minulosti prebiehali v Bratislave v Štefánke, Savojske a inde. Aby sa o „našich“ kaviarňach vedelo, nesmeli by sme žiť na Slovensku a našou rečou by musela byť angličtina alebo francúzština. To Hydro-

logické pivo je naozaj neformálne stretnutie, na ktorom sa už predebatovalo naozaj veľa aktuálnych odborných, ale aj spoločenských tém. Na rozdiel od Zvolenskej vedeckej kaviarne, ktorá začala svoju činnosť s podporou Agentúry pre podporu výskumu a vývoja v rámci projektu popularizácie vedy pod názvom „Les nie sú len stromy“, spomínané stretnutia vychádzali a vychádzajú z potreby ľudí stretávať sa a diskutovať.

I keď prednáška Ing. Blaženca bola zaujímavá a niečo navyše zo života smrekov som sa dozvedel od diskutujúcich, prekvapilo ma, že cca 50 lesníckych odborníkov nemalo potrebu diskutovať o aktuálnych problémoch v Tichej a Kôprovej doline. Pokusy otvoriť túto tému narazili na odpor, čo svojím spôsobom považujem za neúspech prvého stretnutia v rámci vedeckej kaviarne. Ak vedecká komunita nevie, resp. nechce vysloviť kvalifikovaný názor na aktuálny problém vo Vysokých Tatrách, ako môžeme správny názor očakávať od bežného občana, prípadne mladých ochranárov? Žiaľ, tento postoj vedeckej a výskumnej odbornej verejnosti nie je ojedinělý a rozhodne neprispieva ku kvalite nášho života.

Samozrejme, existencia vedeckej kaviarne je pozitívny krok v živote Zvolenčanov. Dôležité budú ďalšie stretnutia, či prerastú do spontánneho záujmu stretávať sa a diskutovať.

Osobne nápadu vedeckej kaviarne vo Zvolene držím palce.

Vodný žľab v Rakytovskej doline

Ing. Ján Lichý, CSc.

Slovenská vodohospodárska spoločnosť

Fotografiu tejto kultúrnej pamiatky s krátkym textom sme uverejnili vo Vodohospodárskom spravodajcovi číslo 6 v roku 2002 (autor M. Turčan). 27. apríla 2007 bolo toto historicky zaujímavé dielo po rekonštrukcii slávnostne otvorené v rámci projektu „Rozvoj turistickej infraštruktúry mesta Banská Bystrica“. Obnova vodného žľabu stála 1 a pol milióna Sk. Jedinečnosť



Rakytovského vodného žľabu spočíva predovšetkým v tom, že je jediným vodným žľabom v Európe a pravdepodobne aj na svete. Oficiálne sa hovorí o jeho vzniku v 19. storočí, ale osobne si myslím, že vznikol oveľa skôr, v dobe, keď ťažba dreva pre banské a hutnícke potreby bola v tejto oblasti najintenzívnejšia a to bolo v 18. storočí.

Na území Mestských lesov Banskej Bystrice boli ešte v roku 1922 tri vodné žľaby - fludre v dolinách; Cerovo – 4650 m, Prašnica – 1184 m a Rakytovo – 2400 m s prevýšením 280 m.

Žľaby boli obnovené zo smrekového a jedľového dreva bez použitia železa. Fungovali tak, že počas roka sa k vodnému žľabu približovalo drevo, tam sa upravovalo na metrovica. Na jar pri dostatku vody sa pripravená metrovica hádzala do vodného žľabu. Na konci žľabu bol bazén, z ktorého ju pracovníci pomocou hákov upevnených na žrdi vyhadzovali z vody von. Existovala aj možnosť plaviť drevo ďalej po toku, do ktorého vodný žľab ústil, až do Banskej Bystrice, kde sa plavené drevo zachytávalo na „hrabliciach“. Splavovanie dreva po tokoch bolo v povodí Hrona veľmi rozšírené. Prakticky v každej doline bola nádržka, v ktorej sa akumulovala voda. Tá po vypustení vytvorila vlnu, na ktorej bolo možné pripravené drevo splaviť. Bol to veľmi efektívny spôsob dopravy i keď si samozrejme vyžadoval kus chlapskej roboty, ktorú pri vyťahovaní dreva v „hrabliciach“ často museli robiť aj ženy a starší chlapci.

Obnova vodného žľabu v Rakytovskej doline je rozhodne dobrým krokom v prezentácii historickej zdatnosti Slovákov. Nakoľko sa nachádza v bezprostrednej blízkosti Harmaneckej jaskyne, dopĺňa možnosti pre návštevníkov tejto prírodnej oblasti, ktorá je sama osebe prekrásna.

Samozrejme, ako to už na Slovensku bežne býva, aj rekonštrukcia vodného žľabu priniesla problémy. Mestským lesom obmedzila ťažbu a dopravu vyťaženého dreva v okolí žľabu. Tomuto problému celkom dobre nerozumiem, pretože na rekonštrukcii vodného žľabu sa rozhodujúcou mierou podieľali Mestské lesy BB, ktoré mohli drevo v okolí žľabu vyťažiť a boli by mali pokoj na ďalších 80 – 100 rokov. Je možné, že sa na problém dívam neodborným zrakom.

V každom prípade, keď budete mať čas a cestu cez Šturec, nezabudnite sa pri vodnom žľabe zastaviť. Odbočka k nemu je po pravej strane cesty na konci Dolného Harmanca od Banskej Bystrice. Trasa k vodnému žľabu je, aspoň zatiaľ, veľmi dobre značená.

Tlačová beseda SVP, š.p. v Banskej Bystrici

Ing. Ján Lichý, CSc.

Slovenská vodohospodárska spoločnosť

24. júla sa konala tlačová beseda SVP, š.p. za mimoriadne vysokej účasti pracovníkov médií. Prispelo k tomu okrem zaujímavých tém, zrejme aj letné „uhorkové obdobie“ a odročený súdny proces. Dôležité však je, že za účasti generálneho riaditeľa Petra Nemčoka, ekonomického riaditeľa Štefana Borušoviča a technického riaditeľa Jozefa Farkaša odznali na TB zaujímavé informácie, ktoré našli svoje miesto v regionálnych, ale aj celoštátnych médiách.

Hlavnou témou TB bola samozrejme činnosť SVP, š.p., jeho aktivity predovšetkým v protipovodňovej ochrane, ktorá kvôli nedostatkom vo financovaní zo strany štátu zaostáva, čo pochopiteľne vyvoláva sekundárne ďalší nárast povodňových škôd. V podstate nie je možné realizovať potrebné protipovodňové opatrenia, pretože nie je dostatok financií ani na odstraňovanie povodňových škôd.

Vzhľadom na to, že TB sa konala v Banskej Bystrici, noví-nárov zaujímala predovšetkým protipovodňová ochrana mesta a jeho okolia. Ako je známe, Banskú Bystricu má pred povodňami ochrániť derivatívny tunel o kapacite 200 m³/s, prechádzajúci popod kopec Urpín. Problém mesta je v tom, že na veľmi stiesnenom mieste sa stretáva vedľa seba dôležitá cestná komunikácia, železničná trať a rieka Hron.

Počas Slovenského štátu v rokoch 1938 až 1945 sa uvažovalo o vybudovaní železničného tunela, čo bolo z hľadiska ekonomického, ale zrejme aj technického, pravdepodobne najrozumnejšie riešenie. Alternatíva vodného tunela je teoreticky možná, ale jeho konkrétna realizácia prináša rad problémov, ktoré tento projekt stavajú do rizikovej polohy vzhľadom na bezpečné prevedenie povodňových

prietokov. V jednom z výstupov z TB sa hovorí o obdobnom riešení vo Viedni, čo je žiaľ zavádzajúca informácia.

Podtémami TB bola kritická situácia s prípravou Slovenskej republiky na EXPO 2008 v Zaragoze. Vláda síce 2. mája 2007 schválila našu účasť na tomto významnom podujatí a 6. júna dokonca boli odsúhlasené čiastkové finančné prostriedky, ale i napriek časovému stresu (výstava sa otvára 14. júna), nie sú známe ďalšie informácie o našej príprave. Pripomíname, že hlavnou témou EXPO 2008 je **Voda a trvalo udržateľný rozvoj**.

Poslednou témou, ktorá tvorila súčasť TB, bola informácia

o úspešnom prvom mieste Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti za aktivity v roku 2006 v rámci vyhodnotenia 50 spoločností Zväzu Slovenských vedeckotechnických spoločností.

TB v Banskej Bystrici potvrdila význam stretávania sa s médiami. Jediné serióznymi informáciami je možné získať podporu občanov pri riešení mimoriadne aktuálnych problémov protipovodňovej ochrany a sucha. Ignorovanie týchto problémov má a ešte bude mať mimoriadne negatívny dopad na život obyvateľov žijúcich na „streche Európy“.

Múzeum vody v Ostrihome

Ing. Ján Lichý, CSc.

Slovenská vodohospodárska spoločnosť

Priznám sa, že popri nadšení, ktoré sa ma zmocnilo počas prehliadky Múzea vody v Ostrihome, mal som aj ďalší, už nie taký príjemný pocit, lepšie povedané otázky: Prečo nemáme na Slovensku múzeum venované najvýznamnejšej prírodnej kvapaline – vode? Prečo si tak málo vážime a hovoríme o Slovákoch, ktorí urobili krok vpred pre ľudstvo? Je pravdou, že vďaka nadšeniu pracovníkov Povodia Hrona (teraz SVP, š.p.) sa podarilo zachrániť a obnoviť Banskštiavnické tajchy, na južnom Slovensku máme historickú čerpaciu stanicu a nedávno bolo v Bratislave otvorené aj Vodárenské múzeum. Nemáme ale na jednom mieste sústredené historické, ale aj súčasné informácie o vode ani o aktivitách s vodou súvisiacich.

Vcelku nenápadnom dome v historickej časti Ostrihomu je od roku 1973 Múzeum vody. Zberateľské aktivity v oblasti vodného hospodárstva sa však začali už oveľa skôr, ako sa uvádza vo veľmi pekne vytlačenom sprievodcovi, ale nie len o ňom. V Maďarsku je pre záujemcov pripravených ešte ďalších 21 muzeálnych objektov, ktoré majú priamy vzťah k vode a vodnému hospodárstvu.

Základ historickej zbierky múzea tvoria dokumenty a exponáty, ktoré boli vystavované na Svetovej výstave v roku 1896 v Budapešti (menej známa svetová výstava) v samostatnom pavilóne vodného hospodárstva. Ďalšie materiály pochádzajú z Poľnohospodárskeho múzea, ktoré bolo reorganizované v roku 1934. Veľa exponátov bolo zničených, alebo sa stratilo počas 2. svetovej vojny. No i napriek všetkým problémom, ktoré pracovníci špecializovaného múzea museli prekonať, to, čo ponúka Múzeum vody mladým a dospelým je širokouhlo koncipovaný pohľad na vodu a ochranu životného prostredia.

Pri vstupe privíta návštevníkov špeciálne upravené „vodné koleso“, poháňajúce pečiatku, ktorou si môžu návštevníci označiť svoju vstupenku alebo prospekt. Na chodbách múzea visia tabule venované významným domácim aj zahraničným osobnostiam vodného hospodárstva, ktoré prispeli k rozvoju tohto odvetvia. Svoju tabuľu tu má tu aj Samuel Mikoviny. Prezentujú ho jeho grafické práce a mapy, na ktorých sú vyznačené projekty súvisiace s úpravami hrádzi na Dunaji a samozrejme, geniálny vodohospodársky systém v Banskej Štiavnici. Tabuľu tu má aj ďalší vedec, Viliam Žigmondy, narodený v Bratislave v roku 1821. Podľa informácie v múzeu sa venoval zachytávaniu prameňov a hĺbeniu artézskych studní (Herlianský gejzír, pramene na Sliachi). Tiež je tu dielo Pavla Vašáherliho, narodeného v roku 1795 v Spišských Vlachoch, ktorý prvý zjednotil výškovú sieť riek Uhorska. My na Slovensku katastrofálne ignorujeme svoju históriu. To, že sa slovenské mozgy realizovali v Pešti alebo v Amerike, by nemalo znamenať, že na nich zabudneme.

V hracej izbe je pre deti (ale pohrajú sa aj dospelí) pripravený veľký model s rôznymi vodohospodárskymi objektmi, plavebné komory, hate, priepusty, a samozrejme, lodičky. Deti si môžu samé vyskúšať, ako jednotlivé objekty pracujú, a tým pochopia aj ich význam.

V ďalšej miestnosti je na podlahe nainštalovaná veľká vodohospodárska mapa Maďarska, na ktorej sa dajú simulovať rôzne povodňové stavy.

Návštevník má možnosť vidieť historickú kúpeľňu, WC, rôzne pumpy a ďalšie výrobky, ktoré s vodou súvisia.

Samozrejme si možno pozrieť rôzne filmy o vode. V múzeu je zamestnaných množstvo pracovníkov, treba povedať, že mimoriadne mi-

lych a ochotných, ktorým robí radosť, že môžu návštevníkom vysvetľovať a predvádzať všetky tie zaujímavosti, ktoré múzeum poskytuje.

Nezabudnite, ak budete v Ostrihome s deťmi, alebo aj bez nich, navštíviť Múzeum vody. A čo je dôležité, rezervujte si pre jeho návštevu dostatok času. Je veľmi pravdepodobné, že návštevník po prechádzke múzeom získa lepší vzťah k vode a jej ochrane. Navyše môžeme byť aj hrdí, že ľudia, ktorí sa na území Slovenska narodili a tu aj žili a o ktorých doma ani dobre nevieme, sú u susedov uznávanými osobnosťami. Národné povedomie sa nezískava krikom, ale poznaním dejín svojho národa. Žiaľ, musíme sa toho ešte veľa učiť a doháňať.

Vážení slovenskí vodohospodári, bez ohľadu na vek a postavenie, zamyslime sa a urobme niečo preto, aby bohatá história vodného hospodárstva nezapadla definitívne do zabudnutia. Je Medzinárodná dekáda vody, dajme dokopy historické a súčasné materiály – texty, fotografie, mapy... Pripravme podklady pre sprievodcu po zachovalých objektoch, pamätných tabuliach súvisiacich s vodným hospodárstvom (tam kde nie sú, dajme ich) súvisiacich s vodným hospodárstvom. Ak to neurobíme dnes – zajtra, nebude to už nikdy.

Univerzita spojených národov na Slovensku

Pod hlavičkou vlády Slovenskej republiky sa 13. – 15. mája 2007 zišla na pôde Ministerstva zahraničných vecí SR v Bratislave vedecká komunita zo Slovenska, Česka, Japonska, Namíbie, Nemecka a Holandska, predstavitelia vlády SR a slovenských ministerstiev školstva, zahraničných vecí, poľnohospodárstva a životného prostredia, aby spoločne posúdili možnosti zriadenia **výskumného a vzdelávacieho centra pre zdravú krajinu a ekosystémy Univerzity Organizácie spojených národov (UNU)** na Slovensku. Naliehavosť riešenia tejto problematiky inicioval rektor UNU prof. Hans J. A. van Ginkel. Záujmom UNU je nielen rozšírenie odborného zamerania existujúcej siete 14 univerzít pôsobiacich v rôznych častiach sveta, ale tiež vytvorenie takéhoto pracoviska UNU pre región strednej a východnej Európy.

Odborníci vypracovali širokospektrálne argumenty potreby uvedenej inštitúcie spojených národov a v plnej miere odporúčili jej vytvorenie na Slovensku. Základným cieľom centra by malo byť vyhodnocovanie a monitoring kvality krajiny a ekosystémov, hľadanie riešení ako zamedziť postupnému zhoršovaniu ich stavu, ochrana a revitalizácia.

Konferencia o zriadení výskumného a vzdelávacieho centra UNU bola nesporné dobrým miestom pre výmenu vedomostí a skúseností medzi slovenskými a zahraničnými odborníkmi. Začiatok fungovania prestížneho pracoviska UNU sa predpokladá od roku 2008.

redakcia-šá

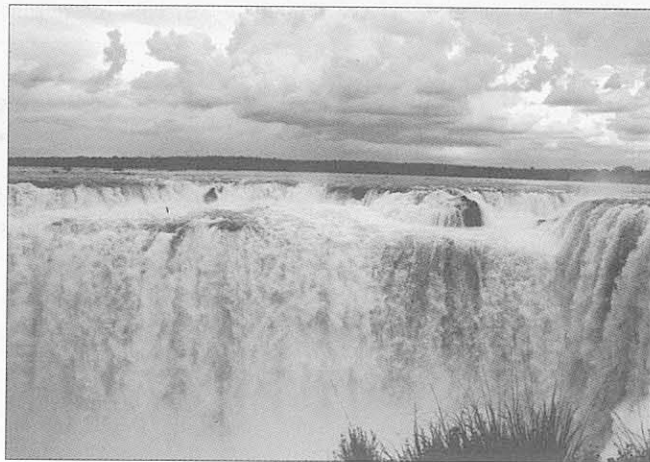
Iguazú – najväčší vodopádový systém sveta

RNDr. Jozef Májsky
CHKO Biele Karpaty

To, že najvyšší vodopád našej planéty Salto Angel leží v Južnej Amerike, je všeobecne známe. Už menej ľudí ale vie, že sa tu nachádza aj najväčší vodopádový systém, ktorý je tvorený približne 270 - 280 vodopádmi a kaskádami. Ide o vodopády Iguazú (špan. Cataratas del Iguazú, port. Corredeiras do Iguazu) na hraničnej rieke Rio Iguazú na pomedzí Argentíny a Brazílie.

Názov vodopádov pochádza z jazyka indiánov Guaraní a je veľmi výstižný – "Veľké vody" (y – voda, guazú – veľký). Z európskych dobyvateľov sa proti prúdu Rio Paraná doplavil k tomuto prírodnému zázraku ako prvý v roku 1541 Španiel Alvar Núñez Cabeza de Vaca a ako zbožný kresťan dal vodopádom názov Salto de Santa María. Domorodý názov však nakoniec zvíťazil a podľa neho bol pomenovaný aj 1320 km dlhý ľavostranný prítok Parany – Rio Iguazú. Systém vodopádov sa nachádza asi 23 km po vyššie ústia a jeho vznik súvisí s existenciou skalného stupňa z odolných čadičov a melafýrov, cez ktorý padajú vody tejto rieky do hĺbky 72 m (výška vodopádov sa pohybuje od 58 do 85 m). Tesne pred vodopádmi sa rieka stáča do prudkého ohybu, pričom sa rozlieva do šírky. Vodopády ju delia na hornú Iguazú a dolnú Iguazú. Že nejde o malú rieku svedčí priemerný ročný prietok, ktorý predstavuje 1725 – 1750 m³ za sekundu. Keďže sa nachádzame v subtropickom pásme, kde sa strieda obdobie dažďov s obdobím sucha, vodnatosť rieky sa počas roka výrazne mení. Počas obdobia dažďov (najviac zrážok spadne v januári a februári) prietok dosahuje až 12 000 m³ za sekundu, teda o dosť viac než je maximálny prietok Dunaja v Bratislave. Z vlastnej skúsenosti môžem odporučiť návštevu vodopádov Iguazú počas letných

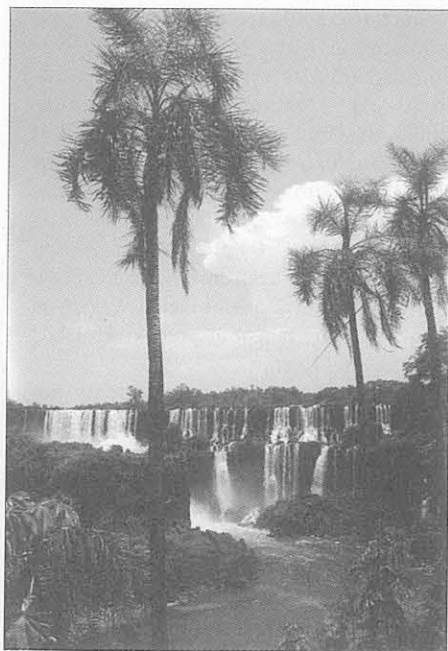
mesiacov, keď tu panuje horúce letné počasie a "Veľké vody" sa ozývajú už z diaľky výrazným dunením. V období sucha môžu nájdeného návštevníka vodopády sklamať. Pri pohľade z výšky má skalný stupeň podobu kopy obrátenej na západ. Celý vodopádový systém má šírku až 4 km, iné zdroje uvádzajú len 2700 m. Bližší realite sa



Spenené vody Rio Iguazú padajúce do Diablovho pažeráka

mi zdá prvý údaj. Pravý, brazílsky breh rieky je vyšší, väčšina vodopádov sa však nachádza na argentínskom území, pretože hranica prebieha pravým riečnym ramenom rieky. Aj preto sem väčšina návštevníkov prichádza z argentínskeho mestečka Porto Iguazú. Na brazílskej strane je východiskovým miestom Curitiba – hlavné mesto štátu Paraná. Najväčším magnetom tohto prírodného divu je Garganta del Diablo – Diablov pažerák, len asi 100 m široká prieva, ktorou sa do hĺbky 85 m valí zhruba polovica vôd Rio Iguazú. Priamo na tento spenený kotol vody, nazývaný aj Salto Unión, nadväzuje systém vodopádov Salto Floriano a Salto Santa María. Vody týchto tzv. Spojených vodopádov sa spájajú do pravého ramena rieky, ktoré obteká ostrov Isla San Martín. O niečo nižšie sa na ľavom ramene rieky nachádza kaskáda tvorená desiatkami väčších i menších vodopádov, z ktorých je najmohutnejší Salto San Martín. K významnejším patria ešte napríklad Salto Mbigua, Salto Bernabé Mendez, Salto Bossetti či Salto Dos Hermanas. Počet menších bezmenných vodopádov nie je stály, v suchom období ich je podstatne menej než v období dažďov. Či ich je až okolo 270 – 280, ako uvádzajú rôzne literárne pramene, som nezisťoval, no môžem potvrdiť, že mnohé z nich sú veľmi fotogenické. Paradoxne to nemožno povedať o najmohutnejšom Diablovom pažeráku zahalenom v oblaku vodnej triešte, ale o menších vodopádoch na ľavom ramene rieky, ktoré sú obklopené bujnou zeleňou obrastajúcou skalné prahy, rímky i všetky ostrovčeky a vyčnievajúce skaliská.

Na záver je potrebné podotknúť, že vodopády Iguazú predstavujú nielen celosvetovo významnú turistickú atrakciu s prívlastkom naj, ale spolu s okolitými pralesmi lemuje Rio Iguazú sú zároveň súčasťou bilaterálneho Národného parku Iguazú s výmerou 2530 km². Okrem samotných vodopádov, ktoré sú doslova zavalené turistami, tu nájdeme množstvo tichých zákutí, kde je možné pozorovať nenarušenú prírodu s unikátnou flórou a faunou.



Vodopády na ľavom ramene Rio Iguazú sú romantickjšie

5. európska konferencia o vnútrozemskej plavbe 2007

Ing. Vladimír Holčík

Vodohospodárska výstavba, š.p.

Už po piaty raz sa konala konferencia špecialistov na vnútrozemské vodné cesty a vnútrozemskú plavbu vôbec, ktorú každé dva roky organizuje Technická a hospodárska univerzita Budapešť. Tentoraz sa konferencia uskutočnila pri Dunaji, v nádhernom prostredí Višegrádu v dňoch 26. -29. 6. 2007.

Témy prejednávané na konferencii sa týkali splavnosti Dunaja, stavby lodí, infraštruktúry lodnej dopravy, vodných ciest a konečne implementácie projektu RIS (Riečne informačné služby) v Európe. S týmito témami sa identifikovalo 34 vysoko odborných príspevkov, množstvo referátov a ko-referátov a už pravidelne sa búrlivo diskutuje, len čo sa niekto dotkne témy splavňovania Dunaja pod Sapom (Palkovičovo). Na konferencii boli zástupcovia z deviatich európskych, väčšinou podunajských štátov a z USA.

Príspevok o tzv. bottle-necks, teda o pre plavbu zlých miestach ako sú úžiny, brody, nízke mosty a akékoľvek prekážky pre plavbu, na úseku od Devína (riečny km 1880,2 Dunaja) po ústie Ipľa (rkm 1708,2) vyvolal prvú búrlivú diskusiu. Nie pre úžinu pri Devíne, nie pre nízky Starý most v Bratislave, ale z dôvodu veľmi zlých plavebných podmienok na úseku pod Sapom, teda pod vyústením odvádzačieho kanála pod Vodným dielom Gabčíkovo (VD Ga) až po ústie Ipľa, ale aj nižšie smerom na Budapešť, kde má Dunaj veľa úžin a brodov. Tento úsek bol zanedbávaný dlhé roky aj pred rokom 1977, kedy bola podpísaná Zmluva o SVD G-N. Aj československá, aj maďarská strana boli v tom čase presvedčené, že úsek netreba splavňovať klasickými úpravami toku (bagrovaním brodov a stavbou výhonov a smer-ných stavieb), pretože od VD Nagymaros bude pre plavbu kladne pôsobiť vzdušná hladina. Vzhľadom na nerealizovanie VD Nagymaros, teda z dôvodu neplnenia Zmluvy '77 zo strany Maďarska, je tento úsek z pohľadu plavby vo veľmi zlom stave.

Reakcie na príspevok boli až na jedinu výnimku kladné, a to aj zo strany maďarských prepravcov. Jeden z nich hovoril dokonca o idiotoch sediacych v parlamente v Budapešti, ktorí zablokovali výstavbu VD Nagymaros.

Reakcia generálneho sekretára Rýnskej komisie Jean-Marie Woehrlinga bola optimistická, hovoril o tlaku EÚ na odstránenie všetkých bottle-necks, aj na riešenie splavnosti v oblasti Straubing – Vilshofen, aj na riešenie slovensko – maďarského úseku Dunaja.

K tejto problematike hovoril aj riaditeľ budapeštianskeho výskumného vodohospodárskeho ústavu VITUKI Ing. Péter Bákoný. Vysvetlil, že VITUKI dostali zadanie od vlastného ministerstva vypracovať štúdiu, ktorá by riešila splavňovanie Dunaja výlučne klasickými prostriedkami, nie zavzdušnením vodným dielom. V tomto projekte spolupracuje VITUKI aj s partnermi z VÚVH (Ing. Holubová) a projekt má podporu z Eurofondov.

Príspevok o zlom úseku pod Sapom vzbudil jednu kontroverznú odpoveď zo strany zástupcu Ministerstva hospodárstva a dopravy MR, riaditeľa sekcie p. Tamása Mártona, ktorý tvrdil, že SVD G-N je zastaralý projekt, že sa mala vyrábať špičková energia a nie základná, že projekt SVD

G-N je nie dosť „zelený“, že Jeho argumenty, niekedy veľmi nekvalifikované, skritizoval o.i. prof. Dr. Bernd Helmut Kortschak z Ekonomickej univerzity z Viedne. Po tejto kritike sa pán Márton na konferencii viac neukázal.

Toto bola už 5. konferencia EIWN, ktorú organizovala Technická a hospodárska univerzita Budapešť. Je na škodu veci, že medzi tzv. patrónov konferencie, ale ani len do medzinárodného organizačného výboru, nie je vybraný nikto zo Slovenska. Je to celkom iste nie chyba organizátora konferencie, je to chyba MŽP SR, resp. chyba MDPaT SR. Pri-tom je konferencia celoeurópska, ba ako pozorovateľ sa tentoraz zúčastnil aj odborník na vodné cesty z U.S. Army Corps of Engineers. Práve na takejto konferencii sa môžu vysvetľovať stanoviská Slovenska vo veci splavňovania úseku Dunaja pod Sapom (Palkovičovo). Z plavebných odborníkov, aj z maďarskej strany, totiž všetci majú porozu-menie pre splavňovanie toku zvýšením hladiny výstavbou vodného diela (vodných diel), tak ako je to samozrejme od Viedne vyššie po toku, resp. na Rýne, Mohane a mnohých iných riekach v Európe. Len sústavným tlakom, vysvetľovaním našich stanovísk na všemožných konferenciách o plavbe, priehradách, úpravách tokov a podobne, sa dá získať (aj pôsobením synergického efektu) množstvo odborníkov na našu stranu a vytvárať tlak na politické gar-nitúry v Budapešti smerom k odblokovaniu politického roz-hodnutia o neprijateľnosti VD Nagymaros, a de facto pre-hliadania rozsudku Medzinárodného súdneho dvora (MSD).

Odporúčam, aby VÚVH a VÚD, za spolupráci s ďalšími organizáciami (energetika), dostali za úlohu finančne vyhod-notiť a porovnať dve možné alternatívy splavnenia Dunaja v rkm 1810 - 1696, a to alternatívu pôvodnú, s realizovaním VD Nagymaros a alternatívu s klasickými úpravami toku, teda sústavné bagrovanie brodov a úžin, výstavbu smer-ných stavieb a výhonov, ich permanentné opravy po každej povodni. Takéto vyhodnotenie by pomohlo utvrdiť v presvedčení širokú európsku odbornú verejnosť, že len stavbou vodných diel sa dá dosiahnuť dobrá splavnosť po skoro celý rok a navyše je z takto splavneného toku aj energetický úžitok. Tak ako je to na Dunaji v Rakúsku a Nemecku, resp. na Mohane a Rýne v Nemecku, ale aj na prakticky všetkých veľkých európskych riekach.

Veľmi účinné riešenie patovej slovensko – maďarskej si-tuácie vo veci SVD G-N navrhuje Únia európskych obchod-ných a priemyselných komôr (UECC), ktorá ešte v septembri 2005 prijala Rezolúciu, v ktorej sa o.i. spomenulo, že SR si svoju úlohu pri splavňovaní Dunaja splnila výstavbou VD Gabčíkovo. Rezolúcia pripomína Maďarsku, že realizácia projektu SVD G-N aj z maďarskej strany by mala mať výhodu (energia, plavba, životné prostredie, nové dopravné spo-jenia). UECC tiež vyzvala Európsku úniu, aby jasne de-finovala svoje záujmy voči príslušným členským krajinám a spolu s nimi postupným vyjednávaním dosiahla výsledky, ktoré umožnia realizáciu cieľov v dunajskom koridore. UECC tiež konštatovala, že by pomohlo, ak by sa EÚ podieľala na financovaní tých projektov, ktoré členské štáty vlastnou silou nemôžu realizovať. Rezolúciu mám k dispozícii.

K 60. narodeninám Ing. Petra Briedu



V uplynulých dňoch oslávil náš kolega, člen redakčnej rady Vodohospodárskeho spravodajcu Ing. Peter Brieda svoje životné jubileum. Narodil sa 5. mája 1947 v Bratislave ako piaty zo šiestich detí. V roku 1962 začal študovať na Strednej priemyselnej škole stavebnej v novotvorenom odbore Vodohospodárske stavby. Na Stavebnej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave (teraz Slovenská technická univerzita) absolvoval odbor Vodné stavby a vodné hospodárstvo. V rokoch 1976-1979 v rámci zvyšovania odbornosti absolvoval postgraduálne štúdium v Prahe na Českom vysokom učení technickom v odbore Zdravotné inžinierstvo.

Do zamestnania nastúpil v roku 1972 do vodohospodárskej organizácie Vodorozvoj. V tom čase tu finišovali práce na II. vydaní Smerného vodohospodárskeho plánu SSR, kde sa zapojil do prác na kapitole 6 – Rozvoj verejných vodovodov. Po zlúčení tejto organizácie s Výskumným ústavom vodného hospodárstva pracoval v odbore vodohospodárskych štúdií v oddelení zásobovania pitnou vodou a odkanalizovania, kde sa podieľal najmä na riešení územia Stredoslovenskej vodárenskej sústavy. Bol spoluriešiteľom bilančno-technických štúdií Koncepcie využitia podzemných vôd Žitného ostrova.

Začiatkom osemdesiatych rokov vypracoval štyri experimentálne štúdie na preklopenie zásobovania obyvateľstva pitnou vodou do výstavby vodárenských nádrží Málinec, Očová, Hronček a Gerlachov.

V roku 1983 nastúpil na Ministerstvo lesného a vodného hospodárstva SSR do odboru rozvoja vodného hospodár-

stva, kde zabezpečoval úlohy súvisiace s rozvojom zásobovania obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov a vypracovával ročné správy o zabezpečení racionálneho využívania vôd na Slovensku.

V roku 1990 sa stal zamestnancom Slovenskej komisie pre životné prostredie (od roku 1992 Ministerstvo životného prostredia SR). V odbore ochrany vôd zabezpečoval v období rokov 1992 až 1998 úlohy súvisiace s vypracovaním Mapy ochrany vôd SR. V období rokov 1992 až 1996 hodnotil a navrhoval dotácie Štátneho fondu životného prostredia SR v oblasti vodovodov, zabezpečoval vypracovanie Hydroekologických plánov povodí v rokoch 1991 – 2002 a vypracovanie I. a II. vydania Generelu ochrany a racionálneho využívania vôd. Riadil normotvornú činnosť v oblasti hydrológie, vypracovával odborné posudky na činnosti podliehajúce posudzovaniu vplyvov na životné prostredie a na projekty ISPA v oblasti vodovodov. V rokoch 1999-2003 zastupoval MŽP SR v Dunajskej komisii sídliacej v Budapešti. Od roku 2001 je za MŽP SR poverený pre styk s Predsedníctvom SNK IWA. V tom istom roku začal pôsobiť ako člen riadiaceho výboru projektu POVAPSYS.

V súčasnosti je zamestnancom Sekcie vôd a energetických zdrojov Ministerstva životného prostredia SR, kde sa venuje riadeniu normotvornej činnosti v oblasti vôd, spracovaniu ročných hodnotiacich správ o stave vodného hospodárstva a je odborným gestorom sanačných prác znečistenia po sovietskych vojskách a znečistenia v U. S. Steel Košice. Svoje bohaté odborné poznatky a skúsenosti zúročuje od roku 1999 v činnosti redakčnej rady Vodohospodárskeho spravodajcu.

Pri príležitosti jeho životného jubilea mu prajeme do ďalších rokov pevné zdravie, spokojnosť v rodine a úspech v práci i v osobnom živote.

Za redakčnú radu: Ing. Juraj Patay

Informácie o nových STN

Ing. Lenka Ftorková

Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

Od 19. marca 2007 do 25. apríla 2007 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN EN 15219: 2007 Zariadenia na úpravu vody vnútri budov. Zariadenia na odstraňovanie dusičnanov. Požiadavky na vlastnosti, bezpečnosť a skúšanie (73 6654)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

STN EN 806-3: 2007 Technické podmienky na zhotovovanie vodovodných potrubí na pitnú vodu vnútri budov. Časť 3: Dimenzovanie potrubia – zjednodušená metóda (73 6670)

– jej vydaním sa ruší

STN EN 806-3: 2006 Technické podmienky na zhotovovanie vodovodných potrubí na pitnú vodu vnútri budov. Časť 3: Dimenzovanie potrubia (73 6670) (vydaná v origináli)

STN EN 14996: 2007 Kvalita vody. Pokyny na zabezpečenie kvality biologického a ekologického hodnotenia vo vodnom prostredí (75 7700)

– jej vydaním sa ruší

STN EN 14996: 2007 Kvalita vody. Pokyny na zabezpečenie

kvality biologického a ekologického hodnotenia vo vodnom prostredí (75 7700) (vydaná v origináli)

STN EN 15204: 2007 Kvalita vody. Pokyny na stanovenie fytoplanktónu inverznou mikroskopiou (Utermöhllova metóda) (75 7851)

V tomto období neboli okrem vyššie uvedených zrušené žiadne ďalšie STN.

Od 25. apríla 2007 do 18. mája 2007 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN EN 14409-1: 2007 Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných vodovodných sietí. Časť 1: Všeobecne (75 5407)

– jej vydaním sa ruší

STN EN 14409-1: 2005 Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných sietí na zásobovanie vodou. Časť 1: Všeobecne (75 5407) (vydaná v origináli)

STN EN 14409-3: 2007 Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných vodovodných sietí. Časť 3: Výstelkovanie

tesne dosadajúcimi rúrami (75 5407)

– jej vydaním sa ruší

STN EN 14409-3: 2005 Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných sietí na zásobovanie vodou. Časť 3: Výstelkovanie tesne dosadajúcimi rúrami (75 5407) (vydaná v origináli)

STN EN ISO 5667-1: 2007 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek a techniky odberu vzoriek (75 7051)

– jej vydaním sa ruší

STN EN 25667-1: 1999 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek (75 7051)

STN EN 25667-2: 1999 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 2: Pokyny na techniky odberu vzoriek (75 7051)

STN 75 7482: 2007 Kvalita vody. Stanovenie chloridov. Odmerne merkurimetrické stanovenie

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0520-11: 1975 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie chloridov

Zmena 1 – 8/2000

STN 83 0530-20: 1978 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie chloridov

Zmena 1 – 8/2000

STN 75 7484: 2007 Kvalita vody. Stanovenie fluoridov. Spektrofotometrické stanovenie fluoridov so zirkóniumalizarínom

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0520-17: 1977 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie fluoridov

Zmena a 12/82, 2 – 8/2000

STN 83 0530-30: 1979 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie fluoridov

Zmena a 7/82, 2 – 8/2000

STN 75 7485: 2007 Kvalita vody. Stanovenie kremičitanov. Spektrofotometrické stanovenie kremičitanov s molybdénanom amónnym

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0530-23: 1978 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie kremičitanov

STN 75 7486: 2007 Kvalita vody. Stanovenie striebra. Metóda plameňovej atómovej absorpčnej spektrometrie (F-AAS)

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0520-42: 1977 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie striebra

Zmena a 12/82

STN 83 0530-40: 1981 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie striebra

STN 83 0540-18: 1985 Chemický a fyzikálny rozbor odpadových vôd. Stanovenie striebra

STN 75 7487: 2007 Kvalita vody. Stanovenie bária. Metóda plameňovej atómovej absorpčnej spektrometrie (F-AAS)

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0520-45: 1977 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie bária

Zmena a 12/82

STN 83 0530-50: 1981 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie bária

STN 75 7489: 2007 Kvalita vody. Stanovenie mangánu. Metóda plameňovej atómovej absorpčnej spektrometrie (F-AAS)

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0540-16: 1984 Chemický a fyzikálny rozbor odpadových vôd. Stanovenie mangánu

STN 75 7567: 2007 Kvalita vody. Stanovenie humínových látok. Fotometrická metóda

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0520-29: 1976 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie humínových látok

STN 83 0530-35: 1979 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie humínových látok

STN EN 15196: 2007 Kvalita vody. Pokyny na odber vzoriek a úpravu exúvií kukiel dvojkrídleho hmyzu čeľade Chironomidae na ekologické hodnotenie (75 7756)

Oprava AC/2007 k STN EN 13508-2: 2003 Určovanie stavu systémov kanalizačných potrubí a stôk mimo budov. Časť 2: Kódovací systém na vizuálnu kontrolu (75 6920) (norma bola vydaná v origináli)

V tomto období neboli okrem vyššie uvedených zrušené žiadne ďalšie STN.

Od 18. mája 2007 do 15. júna 2007 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN ISO 5667-6: 2007 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 6: Pokyny na odber vzoriek z riek a potokov (75 7051)

– jej vydaním sa ruší

STN ISO 5667-6: 1999 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 6: Pokyny na odber vzoriek z riek a potokov (75 7051)

STN EN ISO 8192: 2007 Kvalita vody. Skúška inhibície spotreby kyslíka aktivovaným kalom na oxidáciu uhlíka a amónnych iónov (75 7741)

– jej vydaním sa ruší

STN EN ISO 8192: 1998 Kvalita vody. Skúška inhibície spotreby kyslíka aktivovaným kalom (75 7741) (vydaná v origináli)

V tomto období neboli okrem vyššie uvedených zrušené žiadne ďalšie STN.

Od 15. júna 2007 do 23. júla 2007 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN EN 15161: 2007 Zariadenia na úpravu vody vnútri budov. Inštalácia, prevádzka, údržba a oprava (73 6663)

STN EN 1993-4-2: 2007 Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 4-2: Nádrže (73 1405)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

STN EN 1993-4-3: 2007 Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 4-3: Potrubia (73 1405)

– norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli

STN 75 7376: 2007 Kvalita vody. Stanovenie chemickej spotreby kyslíka. Metóda pre málo znečistené vody

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0530-29: 1979 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie oxidovateľnosti

Zmena a 7/82, 2 - 10/2000

STN 75 7435: 2007 Kvalita vody. Stanovenie dusíka. Katalytická mineralizácia po redukcii Devardovou zliatinou

V tomto období neboli okrem vyššie uvedených zrušené žiadne ďalšie STN.

Od 23. júla 2007 do 10. augusta 2007 vyšli v oblasti vodného hospodárstva tieto slovenské technické normy:

STN EN 13566-7: 2007 Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných beztlakových kanalizačných potrubí a stokových sietí. Časť 7: Výstelkovanie špirálovito navíjanými rúrami (75 6130)

STN 75 7483: 2007 Kvalita vody. Stanovenie celkových sulfidov po vytesnení do absorpčného roztoku

– jej vydaním sa ruší

STN 83 0520-16: 1976 Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie sírníkov a sírovodíka

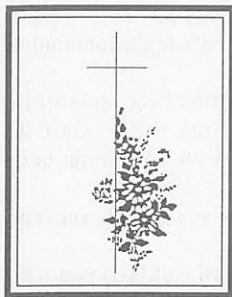
STN 83 0530-31: 1979 Chemický a fyzikálny rozbor povrchovej vody. Stanovenie sírníkov a sírovodíka

STN EN 901: 2007 Chemikálie používané pri úprave vody na pitnú vodu. Chlórnan sodný (75 8401)

– jej vydaním sa ruší

STN EN 901: 2002 Chemikálie používané pri úprave vody na pitnú vodu. Chlórnan sodný (75 8401)

V tomto období neboli okrem vyššie uvedených zrušené žiadne ďalšie STN.



Za Ing. Blažejom Žigom

Dňa 21. mája 2007 nás navždy opustil vo veku 83 rokov významný činník vo vodnom hospodárstve na východnom Slovensku, vynikajúci človek a priateľ, Ing. Blažej Žigo.

Narodil sa 25. januára 1924 v Starej Haliči, okr. Lučenec. Po absolvovaní ľudovej školy a gymnázia, ktoré ukončil maturitnou skúškou v roku 1946, pokračoval v štúdiu na Vysokej škole poľnohospodárstva a lesníckeho inžinierstva, ktorú završil štátnou skúškou v roku 1950. Svoje vzdelanie si rozšíril ešte postgraduálnym štúdiom na Stavebnej fakulte SVŠT v Bratislave, odbor hydromeliorácie, ktoré ukončil záverečnými skúškami v roku 1961.

Po ukončení vysokoškolského štúdia v roku 1950 pracoval na rôznych postoch vo viacerých inštitúciách (VSPLI, Geometia n.p., Agroprojekt Bratislava, Štátny ústav pre typizáciu a vývoj Bratislava a Praha), až v roku 1961 nastúpil na KVRIS Košice vo funkcii vedúceho vodorozvoja. Od toho času už „vodu“ neopustil. Na KVRIS pracoval do roku 1966. Po vzniku Povodia Bodrogu a Hornádu pracoval v tejto organizácii od roku 1966 až do svojho odchodu do dôchodku v roku 1986 vo funkciách vedúceho odboru rozvoja a ekológie a technického námestníka.

Ako vysoko erudovaný odborník vo vodnom hospo-

dárstve, zvlášť v oblasti plánovania, koncepcií a ostatných zložiek rozvoja vodného hospodárstva, sa podieľal počas celého svojho aktívneho života na výsledkoch, dosiahnutých v oblasti vodného hospodárstva vo východoslovenskom regióne. Spolupracoval s veľkým množstvom vodohospodárskych odborníkov na východe Slovenska, ale aj v celoslovenskom i československom rozsahu. Vychoval množstvo svojich nasledovníkov. Trpezlivo a pozorne sa venoval odbornému rastu a výchove mladých kolegov svojím priateľským, ľudským, až otcovským prístupom, obetavosťou, ale i nezhovievavou priamočiarosťou. Bol vzácnym príkladom a vzorom mnohým svojím kolegom a nasledovníkom. Aj po odchode do dôchodku v roku 1986 sa až do posledných chvíľ intenzívne zaujímal o dianie v našej organizácii.

Východoslovenská vodohospodárska spoločnosť stráca v Ing. Blažejovi Žigovi vynikajúceho odborníka a človeka. Za všetkých jeho spolupracovníkov, priateľov i známych vzdávame hold jeho práci, ľudským kvalitám a vyslovujeme úprimnú ľútosť nad jeho odchodom.

Česť jeho pamiatke

Ing. Jozef Prosba

SVP OZ Košice,

SPHaB Košice

© 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. J. Patay, Ing. J. Prosba, Ing. B. Rakssányi, Ing. G. Tuhý, 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

- správa, prevádzka a údržba vodných tokov, vodohospodárskych diel;
- dodávka povrchovej vody;
- sledovanie akosti povrchových vôd, ochrana pred škodlivými účinkami vôd;
- ochrana pred povodňami, plnenie úloh vyplývajúcich z povodňových plánov a rozhodnutí povodňových komisií počas povodňovej aktivity;
- prečerpávanie vnútorných vôd systémom odvodňovacích kanálov a čerpacích staníc;
- odstraňovanie a zabezpečovanie plynulého chodu ľadu na tokoch;
- udržiavanie plavebnej dráhy a ďalšie úlohy



**SLOVENSKÝ
VODOHOSPODÁRSKY
PODNIK, š.p.**

Podnikové riaditeľstvo:

Radničné námestie 8, 969 39 Banská Štiavnica

tel.: + 421 45 692 17 16 (17, 18), fax: +421 45 692 15 71 (69, 70)

e-mail: gr@svp.sk, er@svp.sk, tpr@svp.sk

Odštepny závod Bratislava:

Karlovská 2, 84217 Bratislava, tel.: +421 2 654 21 462, fax: +421 2 654 20 077

Odštepny závod Piešťany:

Nábřežie I. Krasku č. 3/834, 921 80 Piešťany, tel.: +421 33 772 46 20, fax: +421 33 772 57 46

Odštepny závod Banská Bystrica:

Partizánska cesta 69, 974 98 Banská Bystrica, tel.: +421 48 411 28 84, fax: +421 48 414 64 44

Odštepny závod Košice:

Ďumbierska 14, 041 59 Košice, tel.: +421 55 633 45 09, fax: +421 55 633 35 80

Vytvárame podmienky pre využívanie hydroenergetického potenciálu Slovenska



Svetová novinka od HACH LANGE: **Digitálna elektrochémia**

pH, O₂ (LDO), vodivosť ...

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

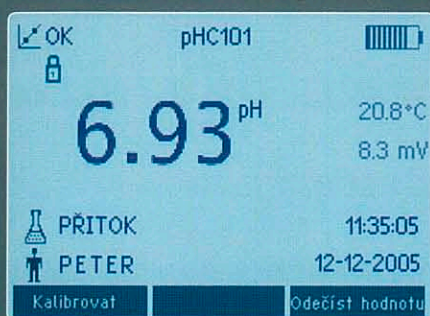
Okamžite pripravené k meraniu: Elektródy INTELLICAL sú automaticky rozpoznané

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

Spoľahlivé výsledky: Vizualne 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



LANGE



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

UNITED FOR WATER QUALITY