

VTEI

3

1990

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

Současná doba a postavení člověka ve vodním hospodářství (Z.Fried)	81
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Chránené vodohospodářské oblasti na Slovensku (I.Vojčák)..	85
Ekologické požadavky na velké vodní nádrže (J.Růžička) ..	91
konference "Přírodní prostředí a vodní toky 89" (J.Zuna).	94
ODPADNÍ VODY	
kombinovaná aerace a horizontální míchadla u oběhové aktivace (M.Kos)	97
Čistírenské kaly v Bavorsku (J.Beneš)	102
ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	
Brněnský oblastní vodovod (S.Novotný)	103
SOUBORNÉ INFORMACE	
Protihavarijní cvičení na Odře (M.Barchánek)	111
Odpovědnost za výživu a životní prostředí (J.Beneš)	117

Na 3.straně obálky kresba E.Šourka

SOUČASNÁ DOBA A POSTAVENÍ ČLOVĚKA VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

PhDr. Z. Fried, VÚV Praha

Snástupem revolučních přeměn v našem hospodářském životě dojde nesporně k významnému přesunu pozornosti na "lidskou dimenzi" i ve vodním hospodářství. Zasvěcení odborníci vědí, že v oblasti kooptování "lidské" problematiky do celkového konceptu řízení vodního hospodářství se zatím příliš nepokročilo. Většinou šlo jen o řešení parciálních problémů, jež tu a tam alarmovaly pozornost.

Představy o řízení v celém odvětví jsou zatím poplatny přežilým technokraticko-legislativním schématům, kde není místo pro účinnou aktivizaci lidí, která tvoří vlastní jádro nových, zcela převratných změn v celém hospodářství.

Příčiny tohoto stavu jsou zjevné a spočívají (jak také jinak) opět v lidech. Principy řízení sociálních procesů, jakkoli jsou již vlastně letité, zůstávají zatím neznámou pevninou, o kterou se valná většina rozhodujících pracovníků dosud nijak vážně nezajímala. Pěstuje se staré osvědčené řízení "bez lidí". Lidé se bilancují, sčítají a "zohledňují" jen jako abstraktní pracovní síly. Jejich názory, zájmy, postoje, jež tak výrazně ovlivňují hospodářskou prosperitu, nejsou předmětem úvah řídicích pracovníků. Z tohoto pohledu jsou zkoumání způsobu vedení lidí, analýzy motivací, rozborů podmínek pro identifikaci pracovníků s prací, povoláním a podnikem a další způsoby získávání a vyhodnocování závažných údajů považovány za zbytečné.

Zcela se opomíjí skutečnost, že vztah pracovníka k organizaci nemá jen formálně legislativní stránku, ale též stránku mnohem významnější, kterou lze označit jako psychologickou smlouvu; její náplní je vzájemné důvodné očekávání, že každá ze zúčastněných stran bude plnit určité, sice nepsané, ale o to významnější závazky. Jde např. o závazek pracovníka vůči organizaci, že bude pracovat dle pokynů nadřazených s přiměřeným nasazením fyzických a duševních sil a že bude vůči organizaci projevovat loajalitu. Nutným protipólem tohoto závazku je závazek organizace, že splní běžná, normální očekávání pracovníka, jež jsou nám všem notoricky známa.

Porušení této psychologické smlouvy ze strany organizace vede ke všem známým poruchám v "sociálním poli", jako jsou nízká pracovní morálka, fluktuace, ztráta identifikace pracovníků s prací, povoláním a podnikem, nízká účast na řízení a rozhodování, mizivá tvořivost a vynalézavost osazenstva, atd., atd.

Současný energický přechod k podmínkám tržního hospodářství je, jak známo, přednostně orientován právě na mobilizaci lidského potenciálu, který zmíněný starý technokraticko-legislativní způsob řízení ponechával bez plného využití. Přesto, že mobilizace tohoto potenciálu klade ve srovnání s jinými investicemi jen minimální požadavky na náklady, pokročily zatím práce na tomto poli jen nepatrně.

Významnou bariérou, jež se silně podílí na tomto stavu, je závažná až varovná neinformovanost odpovědných pracovníků o problematice řízení sociálních procesů jako neodmyslitelné součásti systémových úvah o řízení. Odvrat od "lidské" problematiky má také svůj důvod v tom, že je to oblast rozporuplná, obtížná a její problémy se vlastně denodenně znovu nastolují a nutí k opětovnému tvořivému řešení; oblast sociálních dějů je oblastí nejdynamičtější a nerozporuplnější ze všech, které se v rámci pracovní organizace vyskytují.

Marxistické iluze o neantagonistickém, v podstatě bezkonfliktním vývoji společenských rozporů v socialismu vedly k odklonu od zkoumání konkrétní, žhavé sociální problematiky. Pole sociálních vztahů v podniku je a vždy bylo dějištěm otevřených sporů a střetávání osobních i skupinových zájmů; člověk formálním vstupem do pracovního poměru nezanechává před vrátnicí své dosavadní postoje, návyky, osobnostní rysy a vlastnosti - nikdy se nestane tou v socialismu žádoucí abstraktní, vypreparovanou pracovní silou. S tím musí každé moderní systémové řízení počítat. Tím spíše proto, že žádný vědeckotechnický pokrok nezabrání tomu, aby skutečné výsledky organizace nebyly z největší části determinovány právě lidským - sociálním faktorem.

A tak tomu bude i v procesu našeho dalšího hospodářského rozvoje - o jeho úspěchu rozhodne především to, jak se nám podaří zmobilizovat aktivní a tvořivý individuální i kolektivní přístup k práci.

Při koncipování konkrétního obsahu činnosti v aktivizaci lidí, zaměstnaných ve vodním hospodářství, vycházíme ze soudobých událostí. Předpokládáme postupné změny v řídicích strukturách a dále změny v pojetí a činnosti těch útvarů, které se dosud zabývaly řízením "lidských" aspektů fungování vodo-hospodářských podniků a organizací. Musíme konstatovat, že tak činily převážně jen po administrativně formální a správní stránce.

V podnicích a organizacích tedy dojde k převratným změnám v pohledu na úlohu a postavení člověka jako subjektu a objektu řízení. Výběr pracovníků, jejich rozmisťování, hodnocení, stabilizování, stimulování jejich ochoty k práci atd., bude probíhat podle zcela nových zásad. Moderní přístupy k těmto činnostem budou tvořit hlavní jádro analyticko-výzkumné, poradenské a konzultační pomoci podnikům a organizacím. Dále se práce soustředí na lidské stránky a souvislosti veškeré koncepční řídicí činnosti. Souhrnně půjde o spojení mezi moderní systémovou řídicí teorií, jež zahrnuje i lidskou dimenzi, a na ní navazující praxí.

Předpokládáme, že činnost bude mít toto obecné zaměření:

- a) zkoumat a racionalizovat všechny významné stránky řízení sociálních procesů v podniku či organizaci s přednostním zaměřením na problémy řízení personálního a sociálního rozvoje,
- b) analyzovat a stanovit základní překážky účelné stabilizace pracovníků v podnicích a organizacích a zpracovat soubor sociotechnických opatření k odstranění či minimalizaci těchto překážek,
- c) analyzovat a stanovit hlavní zábrany, které způsobují nízkou tvořivou aktivitu na rozhodujících rozvojových pracovních podnicích a organizacích a navrhnout soubory sociotechnických opatření k vytvoření aktivního a příznivého inovačního klimatu,
- d) analyzovat sociální souvislosti a usnadnit průběh případných reorganizací (restrukturalizací) podniků,
- e) analyzovat a stanovit možnosti získávání potenciálních pracovních sil při budování nových výrobních či provozních kapacit v určitém teritoriu,
- f) analyzovat profesní nároky nově vznikajících povolání a stanovit kritéria výběru vhodných pracovníků, včetně metody jejich případné rekvalifikace a adaptace.



vodní toky a nádrže

Chránené vodohospodárske oblasti na Slovensku

ing. J. Vojčík, Ústredie štátnej ochrany prírody, Liptovský Mikuláš

NÁRODNÝ PARK NÍZKE TATRY A CHRÁNENÁ VODOHOSPODÁRSKA OBLASŤ NÍZKE TATRY.

Národný park Nízke Tatry bol ustanovený nariadením vlády SSR č. 119/1978 Zb. o Národnom parku Nízke Tatry zo dňa 14. 6. 1978. Zasahuje do Východoslovenského a Stredoslovenského kraja, do okresov Poprad, resp. Lipt. Mikuláš a Banská Bystrica.

Národný park má celkom 199 530 ha, z toho vlastný NP 79 122 ha, a ochranné pásmo 120 408 ha.

Svojou výmerou je NP Nízke Tatry najväčším chráneným územím Slovenska. Väčšinu územia zaberá lesný a pôdny fond, čo sa ešte markantnejšie prejavuje vo vlastnom území NP.

Účelom zriadenia NP je chrániť, obnovovať a zveľabovať krajinné krásy, prírodné a kultúrne bohatstvo jeho územia, s ohľadom na vedecké, kultúrne - výchovné a estetické hodnoty a zdravotné, turistické, rekreačné a športové využitie.

Na území NP možno hospodársku, technickú a inú činnosť plánovať a vykonávať len v súlade s jeho poslaním a potrebami a bez narúšania, alebo poškodzovania jeho prírodného prostredia a celkového rázu krajiny.

S ochranným pásmom NP možno trochu zjednodušene ohraničiť územie NP Nízke Tatry zo severu diaľnicou D 1 a št. cestou v úseku od Ružomberka po Svit, z juhu štátnou cestou z Banskej Bystrice do Švermova, ktorá je vedená striedavo po oboch brehoch Hrona až po sedlo Besník. Západnú hranicu tvorí štátna cesta z Ružomberka do Banskej Bystrice a východnú spojnicou medzi výraznými kótami približne v severojužnom smere od Svitú po sedlo Besník.

Z orografického hľadiska Nízke Tatry zo severu ohraničujú Liptovská kotlina, Popradská kotlina a Hornádska kotlina, na juhu ich ohraničuje severná a severovýchodná časť Zvolenskej kotliny a Horehronské podolie. Od Veľkej Fatry sú na západe oddelené dolinou Starohorského potoka, sedlom Veľký Šturec (1 100 m n.m.) a dolinou Revúckeho potoka. Na východe ich od Slovenského raja oddeluje dolina Vernárskeho potoka s Vernárskym sedlom.

Vymedzenie národného parku sa teda v detailoch, najmä vo východnej časti, nestotožňuje s geografickým vymedzením pohoria Nízke Tatry, čo však ani v najmenšom neznižuje hodnotu národného parku.

Z hydrologického hľadiska sú Nízke Tatry významným územím. Hlavným hrebeňom prechádza rozvodnica medzi povodím SVP VIII - Váh a povodím SVP IX - Hron. Vo východnej časti zasahujú do územia pramenné oblasti základných povodí 4 - 32 - 01 Hornád a 4 - 32 - 02 Hnilec. V severovýchodnej časti hranice národného parku Nízke Tatry prechádza úsek rozvodnice vážsko-popradskej, ktorá sa súčasne rozvodnicou medzi úmiami Balt a Čierne more.

Na tvorbu riečnej siete silne pôsobili klimatické pomery (vysoká vlhkosť, ročný úhrn zrážok apod.), pomery geologické a hydrogeologické. Porovnaním typov povodí Hrona a Váhu zistíme, že ide o veľmi podobne vyvinutú riečnu sústavu. To úzko súvisí s ich geologickým vývinom. Hron na južnej strane dospával kotliny pravobrežných prítokov a vytvoril typický perovitý typ povodia.

Obdobou vzniku podobnej sústavy v dobe neogénu bolo i vytvorenie riečnej siete na severných svahoch, ktorú tvoria ľavobrežné prítoky Váhu. Z najdôležitejších sú to Boca, Demánovka, Revúca, resp. na južných svahoch vyvierajúce toky Šumiacky potok, Žiarný potok, Beňuška, Vajskovský potok, Jasenský potok atď., ústiace do Hrona.

Vejáravite rozvinuté povodie majú niektoré prítoky, ktorým sa za priaznivejších geologických podmienok podarilo pomocou spätnej erózie preraziť susedné rozvodné chrbty, napríklad Čierny Váh a Boca na severe, Bystrianka, Jasenský potok na južných svahoch.

Všetky toky majú bez výhrady bystrinný režim prúdenia, čo poukazuje na ich výbornú samočistiacu schopnosť. To oprávňuje zaradiť ich do I. triedy čistoty vôd, teda s možnosťou likvidovať prirodzené znečistenie. Tieto optimistické úvahy však nemožno uplatniť v rozvíjajúcich sa lokalitách cestovného ruchu, ako sú Jasná, Donovaly, Čertovica, atď. Tu je realizovaná výstavba ČOV ďaleko za požiadavkami orgánov štátnej ochrany prírody a za potrebou zabezpečenia zdravého životného prostredia vôbec.

Lepšia situácia sa javí vo využívaní zdrojov pitnej vody. Väčšina obcí na oboch stranách Nízkych Tatier má vybudované verejné vodovody, pričom je s úspechom využitá skutočnosť, že ide o vody hygienicky nezávadné, v dostatočnom množstve a zdroje vody sa nachádzajú v dostatočnom prevýšení, takže umožňujú dopravovať vodu do spotrebiska gravitačne. Ich negatívny vplyv sa však opäť prejavuje v tom, že priamo spôsobujú zvýšenú produkciu odpadových vôd, ktorých likvidácia, riešenie čistenia, sa ponecháva na neurčito. Tu sa žiada bezpodmienečne budovať verejné vodovody súčasne s kanalizáciou a ČOV, čo je však zrejme ekonomicky veľmi náročná úloha.

K väčšiemu využitiu vodných zdrojov došlo vybudovaním šiestich skupinových vodovodov. Na južnej strane sú to pohron-

ský, banskobystričský a brezniansky vodovod a na severnej strane liptovskomikulášsky, liptovskojánsky a liptovskohrádcký vodovod. Najväčšími vodnými zdrojmi sú zdroje podzemnej vody Jergaly s výdatnosťou $200 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ a vodné zdroje v Liptovskej Tepličke, využívané pre skupinový vodovod Poprad - Spišská Nová Ves - Levoča.

Z vodných diel možno spomenúť "tajchy", ktoré v minulosti zabezpečovali akumuláciu vody pre splavovanie dreva z viacerých dolín.

Technicky zaujímavým je sústava vodných diel na Starohorskom potoku a jeho ľavobrežnom prítoku Jelenskom potoku.

Prvým stupňom je vodné dielo s elektrárnou Dolný Jeleneč s akumuláčnou nádržou Motyčky a tlakovým privádzačom, vedeným v horskom masíve. Celková dĺžka tlakového privádzača je $1\,233 \text{ m}$. Privádzaná voda poháňa tri Francisove turbíny s výkonom $2 \times 400 \text{ kVA}$ a $1 \times 820 \text{ kVA}$.

Druhý stupeň vodného diela Dolný Jeleneč - Staré Hory pozostáva z akumuláčnej nádrže s priehradou, tlakového privádzača a vodnej elektrárne Staré Hory. Využíva vody, spracované počas špičky v I. stupni, ale zachytáva aj vody z Jeleneckého potoka a z medzipovodia Starohorského potoka pod priehradným profilom Motyčky. Z akumuláčnej nádrže je voda opäť vedená tlakovým privádzačom v horskom masíve o celkovej dĺžke $3\,195 \text{ m}$ do vodnej elektrárne Staré Hory, kde sú inštalované dve Francisove turbíny s výkonmi 420 kVA a 485 kVA .

Obe hrádzové telesá boli vybudované ako doskové priehrady typu Ambursen a predstavujú na tú dobu progresívny systém výstavby priehrad. Boli prvými priehradami tohoto systému u nás. Za účelom zníženia nebezpečenstva premrznutia konštrukcie bola horná nádrž medzi betónovými piliermi zo vzdušnej strany vyplnená zeminou. Pôvodne bol navrhnutý i tretí stupeň, k výstavbe ktorého už však nedošlo. Kaskáda vodných diel bola

vybudovaná v rokoch 1923 až 1925. Napriek tomu, že dodnes slúži svojmu účelu, i keď nie na plnú kapacitu, možno ju vzhľadom na ojedinelé technické riešenie a citlivé zakomponovanie do prírodného prostredia, považovať za technickú pamiatku.

Najvýznamnejším vodným dielom, zrealizovaným na území národného parku Nízke Tatry, je prečerpávacía vodná elektrárňa Čierny Váh. Svojím výkonom 665 MW je najväčšou vodnou a teda aj prečerpávacou vodnou elektrárnou u nás.

Jej účelom je dodávať špičkovú energiu v období energetických špičiek. Svojou prevádzkou vlastne zhodnocuje prebytočnú elektrickú energiu z poludňajších a nočných hodín formou prečerpávania vody z dolnej nádrže do nádrže hornej. Týmto spôsobom dochádza k dočasnému akumulovaniu energie, ktorej účinnosť prečerpávania je na tejto elektrárni asi 74% , čo zodpovedá úrovni dosahovanej vo svetovom meradle.

Vodné dielo PVE Čierny Váh pozostáva z týchto hlavných objektov: 1. dolná nádrž, 2. tlakové privádzače, 3. povrchová vodná elektrárňa, 4. horná nádrž.

ad 1. Dolná nádrž vznikla prehradením údolia Čierneho Váhu v rkm $8,7$. Zemná časť hrádze je rozdelená na dve krídla, pravé $123,5 \text{ m}$ dlhé, ľavé 90 m . Betónové tesnenie je zviazané do skalného podložia.

Hrádzové teleso vystupuje $16,5 \text{ m}$ nad terén, vrátane koruny hrádze, ktorá má dĺžku $380,5 \text{ m}$ a je prevýšená o 2 m nad max. hladinu. Najväčšia hĺbka vodnej nádrže je $14,5 \text{ m}$ a dĺžka vzdutia je $2,0 \text{ km}$.

Stavebnou súčasťou dolnej nádrže je povrchová elektrárňa, v ktorej sú inštalované tri dvojbloky so šiestimi reverzibilnými turbínami.

ad 2. Prívod vody do generátorov, ako i spätné čerpanie vody do hornej nádrže, zabezpečuje trojica privádzačov svet-

lého profilu 3,8 m, prechádzajúcich v údolnej nive do profilu 3,6 m až po guľové odbočnice, ktoré rozdeľujú vodu do dvojice turbín.

ad_3. Povrchová elektrárň v spodnej časti je budovaná z masívnych betónových konštrukcií, horná časť je z oceleovej konštrukcie. Pri výstavbe spodnej časti bola použitá progresívna technológia s využitím skrytého debnenia.

V elektrárni sú umiestnené Kaplanove turbíny typu F 10 Ø 2 600, pracujúce pri priemernom spáde 408,5 m, generátory HV 760 804/12, dvojstupňové jednonátokové čerpadlá a domáce ústrojenstvo s turbínou typu 4 - K - 69 Ø 1 100.

ad_4. Horná nádrž je situovaná na pravostrannej náhornej plošine a to v masíve, ktorý rozdeľuje údolie Čierneho Váhu a Bieleho Váhu. Zasahuje do ŠPR Turková, čo znamená, že jej výstavbu bolo potrebné realizovať zvlášť citlivo, nakoľko z celkovej plochy ŠPR 137 ha zaberá asi 14 ha. Nádrž vznikla z časti výkopom a presunom hmôt so súčasným budovaním obvodových hrádzí. Hrádze sú zemné, sypané, s prevýšením 1,7 m nad max. hladinu. Vodotesnosť nádrže je zabezpečená asfaltobetónovým tesnením dna a návodných svahov. V dne je umiestnená odvodňovacia drenáž.

S výstavbou PVE Čierny Váh sa započalo po ukončení prípravných prác v roku 1977 a už v roku 1981 bola najväčšia časť kapacity vodnej elektrárne uvedená do prevádzky. Smelo môžeme konštatovať, že toto dielo nemá v stavebníctve na Slovensku obdoby.

EKOLOGICKÉ POŽADAVKY NA VEĽKÉ ÚDOLNÍ NÁDRŽE

ing. J. Růžička, ŽP KP Bratislava

V souvislosti s výstavbou vodního díla Gabčíkovo - Nagymaros vyvstal široký problém posuzování ekologických účinků velkých vodních děl. Názory, jak je posuzovat, se značně různí a jsou často ovlivňovány úzkým profesionálním pohledem jednotlivých odborníků. I když elektrická energie vyrobená na vodních elektrárnách patří k ekologicky "nejčistším" a využití vodní energie představuje využití zdroje stále se obnovujícího, výstavba velkých údolních nádrží způsobuje nesporně značný zásah do krajiny.

Za určitý pokus o stanovení obecnějších přístupů k hodnocení ekologických důsledků výstavby velkých údolních nádrží lze považovat závěry z konference International River Network konané ve dnech 7. - 11. 6. 1988 v San Francisku. Podle těchto závěrů, označovaných jako Sanfranciská deklarace, všechny nové projekty plánovaných i budovaných velkých nádrží by měly být realizovány za předpokladu splnění následujících podmínek:

1. Občané dotčených oblastí se mají zapojit do plánovacího procesu a mají mít nad projektem právo veta.

2. Lidé financující projekt (např. jako daňoví poplatníci) i ti, kteří jsou dotčeni výstavbou, mají mít úplný přístup k informacím o projektu.

3. Výstavbou by nemělo dojít k ohrožení národních parků, míst kulturního dědictví, území vědeckého nebo výchovného významu, tropických deštných lesů nebo území, obydlených ohroženými druhy.

4. Nádrže by měly zlepšovat hygienické podmínky a neumožňovat šíření chorob.

5. Neměly by rovněž ohrožovat rybářské zájmy.

6. Neměly by ohrožovat kvalitu vody a odběr vody těm, kdo žijí níže po toku.

7. Neměly by ohrožovat zemědělství zasolením či vymýváním živin.

8. Související zavlažovací práce by neměly vést k zasolení nebo k zamokření.

9. Nádrže by měly zajišťovat zavlažování pro místní produkci potravin, nejen pro exportní produkty.

10. Mají sloužit širším vrstvám obyvatelstva, než jen městské elitě.

11. Funkce a údržba nádrží mají být pod společenskou kontrolou.

12. Produkovaná energie nemá být používána k ekologicky škodlivým činnostem.

13. Nemá být ohrožena bezpečnost veřejnosti v důsledku zemětřesení nebo zřícením přehradní zdi.

14. Prognózy krátko- i dlouhodobých ekologických, společenských i hospodářských vlivů mají být v plném rozsahu předloženy k nezávislé expertíze skupině odborníků, s jejíž složením bude souhlasit obyvatelstvo dotčené oblasti.

15. Mají být realizována zlepšení ve využívání energie a opatření na ochranu vod, dostupná s použitím nejnovějších technologií.

16. Lidem, kteří ztratili domov a majetek v důsledku výstavby, má být poskytnuta plná kompenzace vládami a bankami, financujícími výstavbu.

17. Bezprostředně po výstavbě je třeba realizovat program nového zalesnění nepříznivě ovlivněných oblastí.



LEDOVÝ A TEPLOTNÍ REŽIM TOKŮ A NÁDRŽÍ

Závodní pobočka ČSVTS Povodí Labe v Hradci Králové ve spolupráci s dalšími vodohospodářskými organizacemi, ústavy a ČVUT, připravuje symposium "Ledový a teplotní režim toků a nádrží". Termín symposia byl stanoven na 4. a 5. dubna 1990 s místem konání v Hradci Králové. Předmětem odborného zájmu jsou následující okruhy problémů:

1. Plavební provoz a provoz vodohospodářských děl na vodní cestě v zimním období.
2. Ledové jevy a procesy v tocích a nádržích a jejich důsledky.
3. Poznatky z výzkumu a teorie ledového režimu.
4. Teplotní režim vodních toků a nádrží.

Přípravný výbor očekává aktivní účast odborníků v dané problematice, a to i ze zahraničí.



KONFERENCE "PŘÍRODNÍ PROSTŘEDÍ A VODNÍ TOKY 89"

ing. J. Zúna Povodí Ohře, Chomutov

Konference proběhla ve dnech 19. až 21. září 1989 v Mostě za účasti 283 pracovníků z ČSR i SSR a 11 zahraničních hostů z NDR, NSR, Rakouska a Jugoslávie. Jednání se soustředilo jak na teoretické otázky hydrologických, hydraulických a obecně vodohospodářských podkladů, tak na problematiku prostředí městských a průmyslových aglomerací i volné krajiny v extraviálních. V samostatném tematickém bloku byly projednány otázky navrhování a realizace úprav horských toků a hrazení bystřin.

Přednášky byly doplněny exkurzí po vodohospodářských objektech, které jsou vzhledem ke specifice podmínek Severočeské hnědouhelné pánve a Krušných hor ojedinělé a které vyvolaly zasloužený zájem účastníků. Podnětné byly i přednášky zahraničních účastníků, zejména v oblasti splaveninového režimu horských povodí a navrhování retenčních přehrázek i posuzování renaturalizace dříve provedených úprav, které nebyly hodnoceny z ekologického hlediska příznivě.

Z jednání i z diskuse účastníků vyplynula řada podnětů pro další technický i technologický rozvoj úprav toků a pro nezbytnou optimalizaci účinků úprav na ekologii krajiny. Hlavní myšlenky a náměty jsou obsaženy v usnesení, které účastníci na závěr konference přijali.

U S N E S E N Í K O N F E R E N C E

"Přírodní prostředí a vodní toky 89"

Konference "Přírodní prostředí a vodní toky 1989" se zabývala otázkami návrhu, realizace a provozu úprav toků a objektů na tocích ve vztahu k prostředí sídel, průmyslových aglomerací a volné krajiny. Účastníci konference konstatují,

že tato činnost může výrazně ovlivnit kvalitu okolního prostředí, je sama na stavu prostředí závislá a odráží změny, které v podmínkách prostředí vlivem ekonomické činnosti vznikají.

Z toho důvodu je třeba zvýšit úsilí jak v oblasti teorie úprav toků, tak v oblasti technologie stavebních prací, provozu a údržby vybudovaných děl.

Je třeba zejména:

1. Intenzivně pokračovat ve výzkumu splaveninového režimu toků, v dalším vývoji matematických modelů pro oblast morfologie koryta, pro nerovnoměrné proudění a pro výpočet složitých průtočných profilů a v řešení dalších teoretických otázek úprav toků. Získané poznatky je třeba ověřovat na experimentálních úsecích toků v různých podmínkách.
2. Ve významných profilech říční sítě bude třeba zabezpečit sledování splaveninového režimu pro praktické využití i pro potřeby kalibrace sestavených modelů, a to jak po kvantitativní, tak po kvalitativní stránce.
3. Pro zpřesnění předpovědi odtoku sněhových vod v malých povodích se doporučuje zabezpečit vývoj jednodušších metod vycházejících z krátkodobých předpovědí meteorologických prvků.
4. Účastníci konference upozorňují na neutěšený stav v oblasti kvality povrchových a podzemních vod ve vztahu k zemědělské a lesní výrobě. V této souvislosti je třeba se zabývat zákonitostmi oběhu chemických látek v životním prostředí.
5. Současně se konstatuje, že v praxi nejsou plně uplatňovány zásady par. 17 Zákona o vodách užívateli zemědělského a lesního půdního fondu. Je proto nutné zvýšit důraz na dodržování příslušných norem ze strany podniků povodí.
6. Doporučuje se nadále pokračovat ve studiu a sledování změn hydrologického režimu vlivem změn v povodí, způsobených lidskou činností a ve studiu a vývoji metod hydrosynoptických předpovědí a zabývat se otázkami důsledků globálních klimatických změn v oblasti hydrologie.

7. V sídelních aglomeracích je třeba usilovat o zlepšení provozních podmínek při využívání dešťových usazovacích a retenčních nádrží vzhledem k jejich mimořádnému významu pro kvalitu vody a hydrologickou funkci vodních toků.
8. Pro provoz a údržbu toků jsou nutné volné prostory; je proto třeba při úpravách pamatovat na zabezpečení volných pásů při břehových liniích a zabezpečit tyto požadavky i legislativně. Např. pro povodí Dunaje stanovil vodohospodářský orgán ZS KHV u vodohospodářsky významných toků ochranná pásma.
9. Pro dosažení optimálních ekologických účinků úprav je třeba důsledně využívat TS "Navrhování úprav toků z hlediska ochrany a tvorby životního prostředí" (HDP Brno) a ČSN 73 68 23 v oblasti vodních toků s malým povodím.
10. Obecně by měla být přijata zásada omezit souvislé úpravy toků, využívat přirozené nebo přírodě blízké opevňovací prvky a konstrukce a aplikovat kombinovaná opevnění s použitím polovegetačních tvárnic. Při tom je třeba prosazovat preferenci ekologických zájmů před technologickými požadavky.
11. Pro optimální řešení úprav toků je nutná tvůrčí spolupráce pracovníků technického i biologického zaměření již ve fázi přípravné dokumentace.
12. Účastníci konference doporučují zabezpečit školení projektantů vodohospodářských staveb v oblasti ekologie a ochrany životního prostředí.
13. Předpokladem úspěšné činnosti státních podniků povodí je soulad mezi ekonomickou motivací hospodářské činnosti a jejich posláním v oblasti správy základních prostředků. Účastníci konference proto považují za nezbytné postupně zabezpečit směřování všech finančních přínosů, vyplývajících z užívání základních prostředků podniků povodí, do jejich hospodářského výsledku.
14. Účastníci konference považují za nutné zabezpečit výzkum a uplatnění ekonomických vazeb, odpovídajících novým přístupům k řízení ekonomické činnosti i v odvětví vodního hospodářství, a to na meziresortní úrovni.



odpadní vody

Kombinovaná aerace a horizontální míchadla u oběhové aktivace

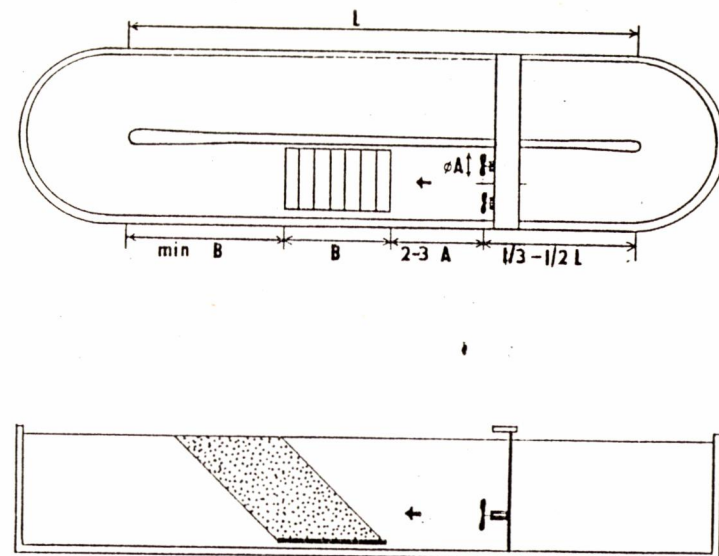
ing. M. Kos, CSc., Hydroprojekt, Praha

Princip biologického čištění odpadních vod v oxidačních příkopech, používaný od roku 1955, zaznamenal v roce 1971 novou vlnu zájmu o tuto poměrně jednoduchou a provozně nenáročnou modifikaci aktivačního procesu. Nový impuls vyvolalo použití vertikálních povrchových aerátorů v odlišně stavebně řešených "karuselových" nádržích. Zvětšila se tak hloubka nádrží a výrazně poklesly nároky na plochu aktivační nádrže. V současné době, kdy se u nás teprve dostáváme k řešení oběhových nádrží typu karusel, probíhá v zahraničí další nová vlna inovace oběhových aktivačních nádrží, opět spojená s nasazením technologického zařízení vyšší úrovně - používá se kombinované aerace, kdy je úplně oddělen hydrodynamický a oxygenační faktor použitého zařízení. Řešení spočívá v použití horizontálních ponořených vrtulových míchadel a jemnobublinné pneumatické aerace. K uvedenému řešení se dospělo přes celou řadu různých typů aeračních zařízení, kde míchací a oxygenační účinek byl pouze částečně oddělen (např. injektory a ejektory, U-tube aerator, Aire-O₂-aerator). K rychlému rozšiřování kombinace míchadlo + jemnobublinná aerace napomohly i nové typy aeračních elementů (s flexibilními materiály), které umožňují přerušovaný provoz bez nebezpečí jejich ucpávání.

Horizontální vrtulová míchadla vyrábějí v zahraničí všechny významné čerpadlářské firmy (Flygt, Landia ABS-Pumpen apod.). Průměry vrtulí mohou být až 2,5 m, otáčky se pohybují

mezi 20-45 min⁻¹. Jejich výroba byla zahájena v souvislosti s používáním procesů nitrifikace a denitrifikace, respektive biologického odstraňování fosforu na ČOV. Úkolem míchadel v denitrifikačních nádržích je promíchat aktivační směs s odpadní vodou, zabránit sedimentaci aktivovaného kalu a současně minimalizovat přestup kyslíku hladinou nádrže. V nitrifikačních nádržích, vzhledem k nutnosti dalších dob zdržení aktivační směsi a nízkému zatížení kalu, se často při použití vysoce výkonných jemnobublinných elementů výrazně snižuje intenzita aerace tak, že pro udržení aktivovaného kalu ve vznosu by bylo potřebné přivádět více vzduchu, než je potřebné z hlediska spotřeby kyslíku. Proto ve snaze maximálně snížit spotřebu elektrické energie je výhodnější použít horizontálních míchadel. Důvody použití mohou být různé, buď pouze zabránit sedimentaci kalu mimo přímo provzdušňované zóny nebo současně podpořit výkon provzdušňovacího systému prodloužením doby pobytu vzduchových bublin, a tím zlepšit přístup kyslíku. Horizontálními míchadly se však často doplňuje technologické vybavení oběhových aktivací s vertikálními i horizontálními povrchovými aerátory v případech, že hydraulika nádrží se jeví jako nevhodná (sedimentace kalu), nebo kdy se vzhledem k předimenzování aeračního systému přechází na přerušovaný provoz aerátoru s cílem vytvořit anoxické podmínky nezbytné pro průběh denitrifikačních procesů. Stejně se postupuje u nových čistíren, u kterých je velmi pravděpodobné jejich počáteční nízké zatížení. Přerušovaným provozem aerace, kdy při vypnutí aerátorů zůstávají v provozu míchadla, se tak dosahují velké úspory elektrické energie.

Všechny uvedené přednosti kombinované aerace s odděleným provzdušňováním a promícháváním nejlépe splňuje systém sestavený z horizontálních míchadel a jemnobublinné pneumatické aerace. Nezavzdušňované vrtulové míchadlo má velmi dobrou účinnost převodu výkonu míchadla na vodu, jemnobublinná pneumatická aerace produkuje stabilní bubliny a její specifický oxygenační výkon je nejvyšší z běžně používaných aeračních zařízení. Schema oběhové aktivační nádrže s tímto technologickým zařízením ukazuje obr. 1. Doba styku bublin s odpadní



Obr. 1: Schema oběhové aktivační nádrže s kombinovanou aerací v sestavě horizontální vrtulové míchadlo + jemnobublinná pneumatická aerace

vodou se prodlužuje o 40 - 50 % proti klasickému celoplošnému uspořádání, oxygenační výkon aeračního roštu vzrůstá o 20 - 25 %. Rychlost proudění se volí tak, aby byla vždy vyšší než rychlost stoupání bublin (0,3 m/s) a zabezpečovala erozní rychlost (u dna) 0,3 m/s.

Ze zahraničních zkušeností firem OMS, ABS, Roediger s provozem oběhových aktivačních nádrží s kombinovaným systémem aerace ve skladbě horizontální vrtulové míchadlo + jemnobublinný aerační rošt, vyplývají některé důležité zásady při umístění technologického zařízení. U oválných aktivačních nádrží s dlouhým rovným úsekem a meandrovitých nádrží nemá být míchadlo umístěno hned za obloukem nádrže, neboť se zde

vyskytují četné vodní víry a obracení vodního proudu i turbulenci nelze předem definovat. Poruchy v proudění pak vedou k nežádoucím vibracím vrtulového míchadla a výrazně klesá životnost převodového ústrojí. Zpravidla se doporučuje jako nejmenší odstup od středu oblouku trojnásobek průměru míchadla; nevhodnější pozice je v 1/3 až 1/2 délky přímé části kanálu aktivační nádrže. Stejně významný je i odstup od jemnobublinného aeračního roštu, neboť nesmí docházet k zavzdušnění míchadla. Nejmenší vzdálenost mezi horizontálním míchadlem a okrajem aeračního roštu se doporučuje 2 až 3 průměry míchadla, vhodnější jsou větší vzdálenosti mezi míchadlem a roštem. Za roštem ve směru průtoku aktivační směsi by měla být k dispozici délka přímé části kanálu minimálně rovná délce aeračního roštu. Jestliže se u širších oběhových nádrží použije vedle sebe několik míchadel, vzájemný odstup by měl být 1/2 až 1 průměr míchadel. Jako velmi vhodné uvádějí zahraniční firmy vybudování dělící stěny mezi míchadly. Za minimální vzdálenost vrtule ode dna se považuje 5 cm, pod hladinou by míchadlo mělo být ponořeno 20 - 30 cm. Je-li použito horizontálních míchadel k podpoře (intenzifikaci) proudění u oběhových nádrží s horizontálními aeračními válci nebo povrchovými aerátory, platí zde obdobná pravidla o umístování míchadla. V blízkosti míchadla by rovněž neměl být zaústěn přítok odpadní vody.

V hlavním směru proudění aktivační směsi v oběhové nádrži postačuje rychlost 0,3 m/s k tomu, aby došlo k výraznému zlepšení přestupu kyslíku a zabránilo se sedimentaci kalu. Vyšší rychlosti proudění přinášejí jen mírné zlepšení přestupu kyslíku. Při rychlostech pod 0,25 m/s stoupá riziko sedimentace kalu. Zkušenosti z provozu oběhových aktivací ukázaly, že hustoty energie 2-3 W/m³ jsou dostačující pro udržení horizontální rychlosti 0,3 m/s. V nevhodných tvarech nádrží, např. pravoúhlých, jsou potřebné hustoty energie 4 až 5 W/m³, naopak u vhodných nádrží (kruhových, oválných, prstencových) může být rychlost 0,3 m/s dosahována už s vnosem energie 1,5 W/m³. Ta vždy závisí na velikostech ztrát, způsobených třením

směsi o stěny nádrží, o vestavby, aerační rošt, způsobu provedení oblouků nádrží (s vestavbou, excentrické provedení) a druhu použitého míchadla.

ZÁVĚR

Naši výrobci technologického zařízení pro čistírny odpadních vod by měli urychleně zareagovat na nový trend v řešení oběhových nádrží. Stejně tak by měly být rozpracované typizační práce oběhových nádrží s využitím panelů Prefy Olomouc, respektive i jiné, rozšířeny o variantu s kombinovaným způsobem aerace v sestavě horizontální vrtulové míchadlo - jemnobublinná pneumatická aerace. Přínosy navrhovaného řešení jsou tyto:

- redukce spotřeby elektrické energie o cca 25 % proti oběhovým aktivacím s povrchovými aerátory;
- úspora plochy potřebné na aktivační nádrže při použití hlubších nádrží než u varianty s povrchovými aerátory;
- systém kombinované aerace je vhodný prakticky na všechny druhy nádrží oběhové aktivace;
- systém kombinované aerace je plně přizpůsobivý k zatížení čistírny, jsou-li použity jemnobublinné aerační elementy s flexibilními povrchy, je možný jejich diskontinuální provoz;
- systém kombinované aerace umožňuje dokonalé vytvoření podmínek pro biologické odstraňování dusíku a fosforu;
- vede k podstatnému snížení zatěžování okolí čistírny z hlediska aerosolů a hluku, minimalizuje vliv zimních podmínek na provoz aeračního systému.



Čistírenské kalý v Bavorsku

ing. J. Beneš

V téměř třech tisících městských čistíren v Bavorsku se čistí odpadní vody od 24,5 mil. obyvatel. Tyto čistírny vyprodukují za rok asi 4,5 mil. m³ čistírenských kalů. Ty mohou být, vzhledem k obsahu živin a organické substance, užitečné při zvyšování úrodnosti půd.

V dřívějších letech se využívaly asi 2/3 čistírenských kalů v zemědělství. Zhoršující se jakost těchto kalů a zejména obsah těžkých kovů vedly k tomu, že se dnes zemědělsky využívá jen 40 % těchto kalů. Zbytek se dílem ukládá na skládky (35 %), nebo se spaluje ve spalovacích pecích (22 %) či zpracovává v kompostárnách (3 %).

Ekologické i ekonomické důvody mluví pro maximální využití čistírenských kalů v zemědělství. Předpokladem ovšem je, aby obsah škodlivých látek byl v přiměřených mezích a aby byly zachovány hygienické požadavky. Podmínky pro využívání kalů v zemědělství upravuje v NSR vyhláška, vydaná v roce 1983.

Z jejích zásadních podmínek uvádíme:

1) Pro obsah těžkých kovů jsou předepsány mezní hodnoty, a to jak v kalech, tak i následně v půdě. Při překročení těchto hodnot může být kal využit jen s povolením příslušného okresního orgánu.

2) Množství kalu, které je povoleno vyvézt na hnojení určitého pozemku, je omezeno hodnotou 5 tun sušiny na 1 ha v průběhu tří let.

3) Pro zjišťování obsahu těžkých kovů v kalech a půdě jsou předepsány jednotné metody, platné pro celou NSR. Při předávání kalů uživateli se navíc pořizuje protokolní zápis, obsahující údaje o původu kalu a jeho jakosti.



zásobování vodou

Brněnský oblastní vodovod

ing. S. Novotný, VÚV, pob. Brno

V začátku sedmdesátých let objednalo ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR u inženýrského podniku Vodohospodářský rozvoj a výstavba Brno studii, která měla řešit v tehdejších, náhle se měnících podmínkách v brněnské oblasti (záměry výstavby jaderné elektrárny Dukovany a jaderné elektrárny s odběrem tepla pod Brnem) koncepci zásobování této oblasti vodou. Jednou ze zásadních výpovědí mělo být nalezení nejbližšího vhodného zdroje pitné vody pro Brno. Po třech letech náročné práce byla studie variantně vypracována, projednána a objednatelem přijata. Optimální varianta zásobení pitnou vodou navrhovala využití vodnosti chráněného horního povodí řeky Svatky s tím, že voda bude odebírána z nádrže Vír a přivedena do center spotřeby. 1. etapa navrhovaného vodohospodářského díla měla být v provozu už v roce 1985. Vrcholný vodohospodářský orgán (MLVH ČSR) pak mohl vydat koncepci budování Brněnského oblastního vodovodu.

Po dlouhých letech tehdy běžných praktik zdoluhavého plánování, kdy se neustále posouvaly termíny zahájení stavby bez ohledu na objektivní nedostatek vody v některých částech brněnské oblasti byla konečně díky politicky nepřijemným krizovým situacím v Brně tato stavba v roce 1988 zahájena.

Je třeba ještě dodat, že na provoz tohoto díla čekají nejen obyvatelé Brna, ale zvláště obyvatelé okresu Brno-venkov, kde situace v dodávce pitné vody je hluboko pod úrovní

ostatních okresů ČSR. Pitná voda z tohoto díla je určena i pro obyvatele části okresů Žďár n. Sáz., Vyškov, Blansko, Břeclav a Znojmo. V této oblasti bude moci být do roku 2000 postupně napojen na jednotný veřejný vodovod 611 tisíc obyvatel, k roku 2030 pak 780 tisíc obyvatel.

Chtěl bych připomenout, že problémem odběru vody ze Svatky v Brně se zabývali už naši prapředkové. Vzpomeňme na to, že krátce poté, co byla v Brně-Pisárkách vybudována v roce 1872 první, tehdy jedna z nejmodernějších úpraven říční vody v Evropě, musela být pro mnohé stížnosti na kvalitu dodávané pitné vody zřízena komise v čele s prof. Habermannem, která ve svém konečném posudku uvádí, že pitná voda "je mdlá, bez osvěžující chuti a jako voda říční obsahuje řadu nečistot a mikroorganismů, zvláště v době jarního tání a za velkých příválů vod". Protože ani následné technologické úpravy nevedly k cíli, bylo už v roce 1896 započato s přípravou stavby Březovského vodovodu, který dodnes přivádí pro Brno kvalitní vodu z oblasti české křídly. Pisárecký vodovod pak sloužil i po svém rozšíření a modernizaci v konci třicátých let jako užitečný a nebyť bídy poválečných a padesátých let, sloužil by k tomuto účelu dodnes. Žel, dnes zásobuje polovinu Brna pitnou vodou, která se někdy pít nedá.

Ke stejnému závěru jako komise před stoletím došla i naše studie ze začátku sedmdesátých let. I tehdy byla zpracována jako výchozí varianta ta, která sledovala odběr vody ze Svatky v Pisárkách. Předními odborníky v technologii úpravy pitné vody (dr. ing. Novák, CSc., prof. dr. ing. Sukovitý) byla shledána jako nepřijatelná. Naopak bylo doporučeno, aby dnešní úpravna vody v Pisárkách byla rekonstruována pro potřeby užitečné vody, čímž by byla smysluplně v Brně nahrazena dodávka pitné vody pro průmyslové a komunální odběratele vodou užitečnou. Tento tehdejší záměr je v současné době realizován.

Existuje však řada dalších argumentů, proč je třeba vodu odbírat už v horním povodí, i kdyby byly v celém povodí vybu-

dovány veřejné kanalizace s výkonnými čistíci stanicemi a změnila by se zemědělská výroba. Není žádným tajemstvím, že hlavně v povodí Nedvědičky se usídlil uranový průmysl. Minulé zkušenosti ukázaly, že zde může dojít k haváriím, jejichž následkem je znečištění vody ve Svatce radioaktivními látkami. Více než milion m³ kontaminované hmoty v odkališti v Dolní Rožince bude ještě celé desetiletí po ukončení provozu uranového průmyslu vážným ohrožením vod ve Svatce. (Poslední zpráva, byť z jiné, ale obdobné lokality Mydlovary jsou stálým varováním.)

Dalším důvodem v lahvi jsou produktovody a ropovody, které protínají povodí Svatky. I zde je nutno počítat s haváriemi. Tisíce m³ ropných produktů by se mohly náhle octnout v Brněnské nádrži.

V povodí nádrže Vír žije 25 000 obyvatel v 69 obcích, hospodaří se zde na 18 000 hektarech zemědělské půdy a je zde například soustředěno 12 000 kusů dobytka. I zde, kde platí přísné předpisy o hospodaření v ochranných pásmech vodárenské nádrže, mají vodohospodářské orgány a správce vodárenské nádrže nemalé starosti se zabezpečením kvality surové pitné vody. Území se nachází ve vyšších polohách, je ze 40 % zalesněno a 64 % plochy zaujímá chráněná oblast Žďárské vrchy, což je dobré.

V povodí Svatky nad Brnem žije ale už 125 000 obyvatel v 320 obcích, včetně průmyslových center Bystřice nad Pernštejnem, Nové Město na Moravě a Tišnov. Hospodaří se zde na 80 000 hektarech zemědělské půdy a je zde soustředěno 67 000 kusů dobytka. Zemědělská půda je zde, ostatně stejně jako v jiných oblastech, dlouholetou aplikací hnojivých a ochranných chemických látek přímo zamořena, přičemž tyto látky budou ovlivňovat kvalitu vod podle názorů odborníků alespoň 10 roků. Jsou zde i důležité dopravní tepny, na nichž nelze vyloučit havárie při dopravě škodlivin.

Když jsme skoro před dvaceti lety navrhovali odběr vody pro Brněnský oblastní vodovod do Víru, měli jsme k tomu opravdu závažné důvody a ty stále trvají.

Nejdůležitějším úkolem v návrzích na rozvoj zásobování obyvatelstva pitnou vodou je stanovení budoucích nároků na vodu. V Brněnské oblasti má podle platné prognózy činit k roku 2000 průměrná potřeba 3000 l.s^{-1} , k roku 2030 pak 4000 l.s^{-1} . Nárůst za 30 let je tvořen především počtem napojených obyvatel na veřejné vodovody. Odečteme-li od předpovězených hodnot průměrné potřeby vody možnosti dosavadních využitelných vodárenských zdrojů (jež k roku 2000 činí bez jímacího území Březová 900 l.s^{-1}), dostáváme se po přičtení malých dotací pro Znojensko a Břeclavsko k nárokům na centrální zdroje Brněnského oblastního vodovodu. Průměrné nároky na tyto dva zdroje činí k roku 2000 2280 l.s^{-1} , k roku 2030 pak 2700 l.s^{-1} . Centrální zdroje tvoří dva přivaděče vody Březová a budovaný přivaděč vody z Víru (potřebu jejich společného bilancování vysvětlím na jiném místě tohoto článku).

Důležitým ukazatelem potřeby pitné vody je takzvaná specifická potřeba, vyjádřená v denní spotřebě vody v l.s^{-1} na jednu zásobovanou osobu. Rozdílné jsou např. hodnoty tohoto ukazatele k časové úrovni roku 2000 pro Brno - 484 l.s^{-1} na osobu a den a pro okres Žďár nad Sázavou - 307 l.s^{-1} na osobu a den. Vysvětlení je jednak v rozdílné technické vybavenosti čtyřsettisícového střediska nadregionálního významu a čtyřicetitisícového okresu se značně rozptýlenou zástavbou, ale především v doposud rozdílném způsobu zásobení průmyslových velko odběratelů vodou.

Zatímco v okresním městě Žďár nad Sázavou jsou průmysloví velko odběratelé zásobeni racionálně jinou než pitnou vodou, jsou někteří brněnští průmysloví odběratelé, kteří dříve také racionálně odebírali vodu z užitkového vodovodu, víceméně nuceni po jeho splnutí s vodovodem dodávajícím pitnou vodu užívat vodu pitnou. Jak již bylo uvedeno, tato dosavadní praxe

bude v okamžiku dodávky pitné vody z Víru do Brna změněna a užitkovému vodovodu v Brně s odběrem svratecké vody v Pisárkách bude opět navracena jeho původní funkce. Počítáme-li s tím, že tento vodovod by mohl svým velko odběratelům k roku 2000 dodávat $500-600 \text{ l.s}^{-1}$ vody, pak toto množství představuje v hodnotě specifické potřeby úsporu 108 až $130 \text{ l.os}^{-1}.\text{d}^{-1}$. Odečteme-li tyto hodnoty od výše uvedené specifické potřeby města Brna ($484 - 108 \text{ l}$ na osobu a den) je takto vzniklý ukazatel specifické potřeby pitné vody v Brně (376 l na osobu a den) srovnatelný s ukazatelem okresu Žďár nad Sázavou. Nutno ovšem připomenout, že budoucí hodnoty potřeby pitné vody se mohou zavedením ekonomických či restriktivních cen vody snížit.

Na mnohých shromážděních občanů ze Svrateckého údolí zaznívají obavy občanů z toho, jaké průtoky zbudou ve Svratce, když ji voda pro vodovod štolou obejde. Dlužno nejprve předeslat, že starší občané Svrateckého údolí už dávno zapoměli na to, že ve Svratce před výstavbou nádrže Vír teklo někdy také jenom 100 l.s^{-1} . Mladší občané si to jistě nedovedou ani představit, protože dnes je zde Svratkou posilán k Brnu nejméně průtok $1,7 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Uvedené minimální průtoky, tak jako dnes nepřijatelné extrémní povodňové průtoky, které byly nedílnou součástí dřívějších přírodních poměrů před výstavbou nádrže Vír, se však ani po odvedení části vodnosti pro Brněnský oblastní vodovod opakovat nebudou. Naopak, ve spolupráci s biologii přírodovědecké fakulty UJEP byl navržen takový režim nízkých průtoků ve Svratce po odběru vody pro pitné účely, který plně zabezpečí biologickou rovnováhu v toku a v jeho blízkém okolí. Například k časové úrovni potřeb Brněnského oblastního vodovodu roku 2000 se pohybují tyto průtoky kolem $1 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Laická veřejnost poukazuje často také na výskyt období s velmi nízkými přítoky do nádrže Vír a domnívá se, že za takových stavů by mohlo dojít k tomu, že by byl preferován odběr vody z nádrže pro Brno na úkor průtoků v toku. Funkcí

vodní nádrže je vyrovnávání rozkolísaných přítoků vody na pokud možno nejvyšší garantovaný odtok. Nádrž Vír svým zásobním objemem 35 mil. m³ dovoluje za jakýchkoliv přítokových poměrů garantovat odtok v minimální výši 2,32 m³.s⁻¹. Z toho vyplývá, že lze zabezpečit nádrží jak odběr vody pro Brněnský oblastní vodovod (např. k roku 2000 v množství 0,850 - 1,45 m³.s⁻¹), tak i pro potřeby toku samého (zbytek do hodnoty 2,32 m³.s⁻¹). Samozřejmě, že čím níže po toku, tím více se průtoky ve Svatce přirozeným nárůstem přítoků zvyšují (především jde o vliv Hodonínky, Nedvědičky, Loučky, Besénky apod.). Uvedené průtokové hodnoty byly výpočtem mnohokrát ověřeny v historických průtokových řadách, naměřených v několika říčních profilech Svatky v zatím nejnepříznivějším období let 1931-1960. Jsem přesvědčen o tom, že takové průtoky ve Svatce pod vyrovnávací nádrží Vír nemohou způsobit ekologickou devastaci svrateckého údolí.

K problematice minimálních průtoků pod nádržemi je třeba ještě říci, že náš vrcholný vodohospodářský orgán (dřívější ministerstvo lesního a vodního hospodářství) vydal již před mnoha lety pokyn, podle něhož by měl být pod nádržemi zabezpečen minimálně jen průtok ve výši tak zvané třístapětapadesátidenní vody (průtok, který v průměrném roce ještě v přírodním toku bez nádrže, nebyl dosažen pouze po 10 dní v roce). Pro profil Svatky pod vyrovnávací nádrží Vír II činí tento průtok 0,40 m³.s⁻¹. Porovná-li si čtenář tento průtok s výše uvedenými navrhovanými průtoky ve Svatce, bude mu asi zřejmá naše upřímná snaha o vytvoření uspokojivého režimu průtoků ve Svatce i po odběru vody pro vodovod.

Dalším problémem, který mnohdy není zcela jasný, je využívání jímacího území Březová pro zásobení Brna vodou. Toto jímací území dodává Brnu kvalitní pitnou vodu dvěma trubními přivaděči o kapacitě 1435 m³.s⁻¹. Bylo prověřeno, že toto množství lze za období zkoumaných minulých třiceti let (1931-1960) odebírat pouze po 37 měsících, což činí 10 % zkoumaného období. V ostatních měsících lze odebírat množství menší.

Odebírané množství může klesnout, jak ukázal rok 1984, až na 0,815 m³.s⁻¹, a to je právě kámen úrazu, neboť veřejné vodovody musí zásobovat stále, nemohou si vzít na několik měsíců volno. Je zřejmé, že těch 37 měsíců s vysokou vydatností odběru kvalitní vody, která je levná, protože se neupravuje, nám bilančně neposlouží, protože na trvalý odběr se nelze spolehnout. Snažíme se však, abychom jímací území Březová mohli využít beze zbytku. To je možné právě ve spolupráci tohoto zdroje s jiným zdrojem, který má časově odlišný vodní režim. Takovým zdrojem je právě nádrž Vír. Začleníme-li ji do vodárenského systému Brněnského oblastního vodovodu, pak jeho rozhodujícím centrálním zdrojem se stane jímací území Březová. Z ní budeme moci odebírat i maximální hodnoty (je to voda levná, bez potřeby úpravy) a nádrž Vír budeme pouze doplňovat odběry na potřebnou vodu Brněnského oblastního vodovodu. Nejvyšší odběry z nádrže Vír se pak uskuteční pouze v těch měsících, v nichž možnosti Březové klesnou na minimum. A v tom je efekt systémového řešení.

Rád bych se zmínil alespoň rámcově ještě o dvou často diskutovaných problémech, a to o využití podzemních zdrojů v rámci Brněnského oblastního vodovodu a o ztrátách vody v síti.

Ztráty vody v trubní síti vodovodu se dají zjistit rozdílem dvou evidovaných položek, a to množství vyrobené vody a množství fakturované vody. V současné době je celostátní průměr těchto ztrát dosti vysoký, odpovídá zanedbanosti sítí a činí asi 25 % (v Praze přesahuje 35 %, v okrese Žďár nad Sázavou 16,8 % a v Brně 18,6 %). V jedné nedávné rozhlasové besedě jsem slyšel, že nízké ztráty v jihomoravských vodovodech vděčí snaze příslušných pracovníků získat lepší hospodářské výsledky. Je mi divné, že na toto zkruslování přišly jenom pracovníci vodárenských provozů v Jihomoravském kraji.

Obraťme se k číslům, která jsou oficiálně k dispozici: Začátkem tohoto století bylo Brno poznamenáno růstem vodovodní

sítě a růstem ztrát v této síti. Zatím co v roce 1903 činily ztráty 16,3 %, za deset let se zvýšily na 20,3 %, v roce 1919 stouply na 55,2 %. Pak nastala změna, zlepšila se údržba sítě a přípojek včetně vodoměrů. V roce 1926 pak poklesly ztráty na 22,1 %.

Přesto si myslím, že ztráty vody v síti v Brně a i jinde lze snížit, o čemž svědčí i údaje některých západoevropských měst (prý až 12 %). Jestliže je v Brně třeba ročně opravit 12 km sítě a opravilo se pouze 1,5 km, je to špatné. Ovšem vybudování Brněnského oblastního vodovodu to nezmění.

Využití podzemních zdrojů pro potřeby zásobování obyvatelstva pitnou vodou by mělo být prvořadé. Vzpomínám, že v šedesátých a sedmdesátých letech řídila naše organizace hydrogeologický průzkum v povodí Moravy a Odry. Byly provedeny podrobné vrtné práce; nadějná se pro Brno jevila tak zvaná Boskovická brázda. Jenom jevila. Proto se v původních bilančních propočtech počítalo např. na území okresu Brno-venkov s využitím podzemních zdrojů pouze ve výši 134 l.s^{-1} . Za necelých dvacet let se ve vydatnosti těchto zdrojů ledacos změnilo, některé zanikly a některé se objevily. Současná celková využitelná vydatnost podzemních zdrojů však zůstává stejná.

Na území Brna je využitelnost podzemních zdrojů zvláště problematická, i když informace od Geodetu Brno mluví o tom, že v nedávné době byly získány nadějnější výsledky z průzkumu regionu Brněnského masivu. Problematičnost využití takových zdrojů v zastavěné oblasti spočívá v obtížnosti vytyčení pásem hygienické ochrany a udržování předepsaných ochranných opatření. Pokud se nějaké vhodné nové zdroje naleznou, bylo by vhodné je urychleně využít a řešit tak současnou bilančně napjatou situaci v Brně a v okolí, která hrozí, klesne-li vydatnost Březové opět na 815 l.s^{-1} . Relativně nízká využitelná kapacita podzemních zdrojů nemůže však snížit naléhavost přivedení vody z Víru pro Brněnskou oblast. Může jen poněkud snížit odebírané množství vody z Víru, což by bylo vítané.



souborné informace

Protihavarijní cvičení na Odře

ing. M. Barchánek, ÚČVI Praha

Jednou z nových aktivit našeho vodního hospodářství, které jsou součástí celkového oživení protihavarijní činnosti po neblahých událostech konce roku 1986 na Ostravsku, jsou protihavarijní cvičení. Povinnost jejich provádění byla zavedena pro správce významných vodních toků, tj. pro podniky povodí, Příkazem ministra LVH č. 2 z března 1987. V tomto dokumentu, který vznikl jako reakce gestora za čistotu vod na havarijní kalamitu, je v bodě A.II.3 uvedeno: "... Akceschopnost protihavarijních jednotek prověřovat praktickými nácviky, pořádanými nejméně dvakrát ročně".

Současná praxe je taková, že podniky povodí organizují protihavarijní nácviky dvakrát ročně pro každou havarijní četú s výjimkou těch, které v uplynulém období měly praktické zásahy při skutečných haváriích, při kterých dokonale poznaly možnosti užívaných technických pomůcek a prověřily si celou organizaci protihavarijního zásahu.

Vyšším stupněm protihavarijního cvičení je cvičení mezinárodní, při kterém se na některém hraničním toku prezentují obě účastnické strany, a to jak užívanou protihavarijní technikou, tak i činností svých jednotek. V roce 1988 se konalo první takové cvičení na Labi na území NDR v Prossen. Organizátorem byla NDR. Za Československo se podílelo Povodí Labe a ČSPLO Děčín, která dodala pro havarijní zásah tlačné čluny.

Cvičení bylo hodnoceno jako úspěšné, a proto se zmocnenci vlád ČSSR a PLR na svém jednání v Rájeckých Teplicích v březnu

1989 dohodli, že bude uspořádáno podobné cvičení na Odře, řece, která je nejvíce postižena znečištěním, a to jak havarijním, tak i trvalé povahy.

Cvičení pod názvem Mezinárodní ochrana vod '89 se uskutečnilo dne 5. října 1989 na Odře ve třech profilech, z toho ve dvou na našem území a ve třetím těsně za státní hranicí na území PLR. Na každém profilu cvičily vždy pouze domácí jednotky.

Na prvním profilu, nad jezem ve Lhotce, v říčním kilometru 15, byla vystavena domácí technika, dostupná a potřebná pro zvládnutí havárií plovoucími látkami. Ukázky jejího použití proběhly na souši i na vodní hladině. Byly vystaveny různé typy norných stěn a předvedeno jejich rychlé nafouknutí (výfukovými plyny osobního automobilu). Dále zde byl předveden samochodný vrátek potřebný pro natahování a napínání těchto stěn na menších tocích, různé typy odlučovačů pro efektivní sběr zachycených látek z vodní hladiny, sondy na ropné látky, které svými čidly umožní indikovat výskyt ropných (nebo obdobných) látek na vodní hladině. V neposlední řadě to byly sorbenty na vázání ropných a chemicky obdobných látek, u kterých se v poslední době celosvětově prosazuje užití textilních materiálů.

Na druhém profilu na našem území, v Ostravě-Hrušově, v říčním kilometru 9,1, byla předvedena rychlá akce při výskytu plovoucího znečištění na hladině vody. V tomto profilu vybudovalo Povodí Odry unikátní trvalou mostovou nornou stěnu, kterou je možno během velmi krátké doby spustit na hladinu a tím uvést do činnosti. Vzhledem k nezbytnosti velmi rychlého zásahu je pro tyto případy uzavřena dohoda mezi Povodím Odry a městským požárním útvarem v Ostravě, která zajišťuje, že v případě vyhlášení havarijního stavu na Odře vyjíždí požární jednotka stejným způsobem jako k požáru.

Požárníci předvedli při cvičení dokonalou práci a po vyhlášení cvičného poplachu (vysílačkou z místa konání cvičení) spustili nornou stěnu a zabezpečili ji dále nafukovací

nornou stěnou Technolen a textilním sorbentem ve tvaru válce, který byl rovněž natažen přes celý profil řeky. Mezitím se na místo cvičné havárie dostavily havarijní čety Povodí Odry, které doplnily takto připravený profil další technikou.

Plovoucí ropné látky byly simulovány drobně řezanou slámou, která byla zachycena v jímce, vybudované pro shromažďování plovoucích látek v pravém pilíři mostové stěny. Byla předvedena též činnost speciálního nákladního automobilu, který svým sacím ramenem dosáhne až na hladinu vody, odsaje zachycenou plovoucí látku a vnitřním čerpadlem ji předá do připojené autocisterny.

Polské cvičící jednotky předvedly na svém profilu v Bohumině - Chalupkách klasické technické prostředky pro zvládnutí havárií. Odborníky zaujal zejména mnohakotoučový rychloběžný odlučovač ropných látek z hladiny vody.

Protihavarijní cvičení bylo sledováno řadou oficiálních činitelů: byl přítomen ministr LVH ČSR, náměstci ministrů ČSR a PLR a zmocněnci vlád ČSSR a PLR pro otázky vodního hospodářství na hraničních vodách, náměstci ministrů SSR a NDR, atd.

Během celé několikahodinové akce nedošlo k žádnému technickému ani organizačnímu problému a cvičení bylo proto všemi účastníky hodnoceno jako velmi úspěšné. Ke stejnému závěru došel i dvoustranný štáb cvičení, který je zhodnotil po odborné stránce na svém posledním zasedání následující den po cvičení.

Na setkání představitelů vodního hospodářství ČSSR, PLR a NDR bylo předběžně dohodnuto, že v praxi společných cvičení je účelné pokračovat. Lze předpokládat, že další akcí bude trojstranné společné cvičení na Nise v roce 1990. Podrobnosti o způsobu součinnosti našich, polských a německých jednotek budou předmětem dalších jednání.



Obr. 1: První profil nad jezem Lhotka. Na záběru je výstavka (část) asanačních prostředků.



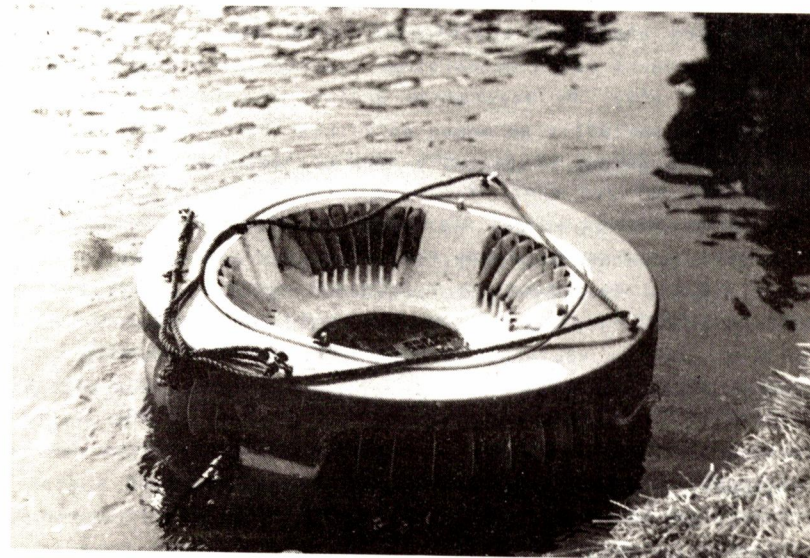
Obr. 2: Opět profil Lhotka. Plovoucí pochůzná norná stěna a záchytná jímka s odlučovačem (visí na laně pro možnost změny jeho ponoření). Na hladině je vidět simulované ropné znečištění - řezanka ze slámy.



Obr. 3: V levé části spuštěná mostová norná stěna, vpravo textilní sorbční norná stěna se skupinou požárníků. Vše v profilu Hrušov. (Voda teče zleva doprava.)



Obr. 4: Totéž z jiného pohledu. Navíc je vidět nosný sloupek s přípevněným lanem, na němž je navázána nafukovací norná stěna (část je vidět jako vodorovný válec v pravém spodním rohu).



Obr. 5: Rychloběžný odlučovač plovoucích, zejména ropných látek. Polská technika, výrobce je ze západní Evropy. Od našeho discoilu se liší velkým počtem kotoučů, které jsou menší a otáčejí se rychle.

Odpovědnost za výživu a životní prostředí

(Integrované pěstování zemědělských plodin v Bavorsku)

V Bavorsku je organizována poradenská služba pro zemědělce, která má umožnit pěstování polních plodin hospodárně a zároveň bez poškození životního prostředí. Počítá se s přímými vlivy (osevní postupy, vliv druhu půdy, způsobů jejího obdělávání, hnojení) i jejich vzájemnými vazbami, které je nutno respektovat. Integrované pěstování plodin je tedy optimálním kompromisem mezi požadavky ekonomie a ekologie. Středem pozornosti je trvalé udržení úrodnosti půdy jako nejdůležitějšího výrobního činitele (tím je tento systém zároveň i ekonomický).

Z hlediska vodohospodářského je zajímavá řada konkrétních opatření. Systém počíná vyšetřením složení půdy, což je podkladem pro stanovení optimálních dávek hnojiva, dále počítá s respektováním údajů meteorologů a průběžným sledováním stavu porostů a půdy. Ve vegetačním období jsou porosty sledovány 1x týdně a zemědělci se mohou po 24 hod. denně obrátit na službu, jež jim poradí optimální postup při možných nesnázích.

V úřední kartotéce má každý pozemek nejen výměr, ale i údaje o vlastnostech půdy, pěstitelských opatřeních, napadených škůdci, výnosech atd. Příslušné úřady vydávají ověřená směrná čísla, jejichž dodržování zajišťuje vysokou úrodnost půdy a vylučuje zbytečné zatěžování životního prostředí. Tato sběrná čísla obsahují nejvyšší přípustné podíly jednotlivých plodin na osevním postupu, dávky hnojiva na ha půdy, vhodné termíny aplikace hnojiva atp. Velký význam se přikládá osevním postupům, které při správné volbě omezují výskyt chorob a škůdců, ovlivňují stav živin v půdě, umožňují lepší hospodaření s hnojivem a tím přispívají ke zlepšení životního prostředí. Doporučováno je zejména zvýšení pestrosti pěstovaných plodin a pěstování rezistentních druhů. Důraz je kladen také na správné a přiměřené obdělávání půdy s cílem zachování co nejvyšší vrstvy humusu. Při hnojení je dáována přednost organickým hnojivům, které mj. zlepšují i hospodaření s vláhou. Při chemické ochraně rostlin je přísně dodržována zásada: Tak málo chemických přípravků, jak je to jen možné a jen tak mnoho, co je bezpodmínečně nutné. Velká pozornost je rovněž věnována protierozní ochraně.

Integrované zemědělství tedy vychází z moudré zásady, že ekologické požadavky se v dlouhodobé perspektivě stávají ekonomickými výhodami. Tuto zásadu by měli co nejdříve pochopit i naši zemědělci.

ing. J. Beneš

KONFERENCE "POVODŇOVÁ OCHRANA PRAHY"

V letošním roce uplyne 100 let od jedné z největších a nejničivějších povodní na Vltavě. Tato povodeň kulminovala v Praze 4. září 1890 a způsobila značné škody, mezi jiným zřícení několika oblouků Karlova mostu. V souboru vyčíslených velkých vod na Vltavě zaujímá druhé místo (po povodni v roce 1845) a z hlediska svého kulminačního průtoku 3975 m³/s odpovídá přibližně povodni 100-leté.

U příležitosti 100. výročí této události pořádají český výbor spolu s městským výborem vodohospodářské společnosti ČSVTS a Domem techniky Praha celostátní konferenci "Povodňová ochrana Prahy". Cílem konference je připomenutí problematiky povodňové ochrany Prahy širší odborné veřejnosti, vodohospodářským orgánům a orgánům odpovědným za rozvoj města. Chceme hledat společné cesty ke zvýšení současné míry povodňové ochrany a omezení možných důsledků katastrofální povodně v Praze.

Konference se bude konat ve dnech 4. - 6. září 1990 v Praze, pravděpodobně v Klubu techniků na Novotného lávce. V průběhu jednání vystoupí zahraniční hosté se zkušenostmi z povodňové ochrany velkých evropských měst. Součástí konference bude panelová výstavka doprovázející některé referáty, promítání odborných filmů a exkurze vyhlídkovou lodí ke kritickým místům Vltavy v Praze.

Přihlášky k účasti přijímá organizační garantka konference ing. Barbora Borovská, Dům techniky ČSVTS Praha, Gorkého nám. 23, 112 82 Praha 1, tel. 291133.

ing. J. Kubát

VTEI

Ročník 31

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR

Určeno pracovníkům, zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, podnikovým vodohospodářům, pracovníkům národních výborů, vodohospodářských podniků a organizací, zlepšovatelům a novátorům.

Dohlédací pošta Praha 07,
snížený poštovní poplatek povolen Ředitelstvem pošt Praha,
j. zn. P/1-6561/73 ze dne 9. 11. 1973

Evidenční číslo ÚVTEI - 73275

Vychází měsíčně

Redakční
rada:

ing. J. Bartáček, ing. J. Beneš, dr. H. Daňková, ing. I. Elek,
ing. M. Chrtek, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A. Ladecký,
ing. A. Mansfeld, CSc., (předseda red. rady), ing. B. Müller
ing. A. Nejedlý, CSc., dr. H. Nietschová, doc. P. Pitter, CSc.,
ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladká, CSc., ing. V.
Svejkovský, ing. M. Sýkora, CSc., ing. I. Švarc, ing. D. Veselý,
CSc., dr. O. Vlček, ing. E. Zamazalová.

Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, tel. 311 82 21 až 29
Podbabská 30
160 62 Praha 6

Číslo 3

Cena 7 Kčs

