

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE

**VTEI**

**10**  
**1977**



## O B S A H

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 60. výročí VŘSR ( J.Kurka ) ..... | 353 |
|-----------------------------------|-----|

### VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Vliv odvodnění v horských a podhorských oblastech<br>na podzemní vody ( J.Severýn ) ..... | 355 |
| Konference Plavební dny 1978 ( J.Miláček ) .....                                          | 361 |
| Technickobezpečnostní dohled<br>na vodohospodářských dílech ( V.Verner ) .....            | 364 |

### ODPADNÍ VODY

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Terciární čištění odpadních vod v SSSR ( J.Chudoba ) ...                   | 368 |
| Zajímavosti z některých amerických čistíren - II.<br>( V. Zahradka ) ..... | 373 |

### ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Zásobování vodou v SSSR ( A.Mansfeld - L.Žáček ) ..... | 377 |
| Demonstrační procesy ve vodárenství ( V.Vágnr ) .....  | 380 |

### SOUBORNÉ INFORMACE

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Jubileum Vodohospodářského spravodajcu ( J.Furdík ) .... | 387 |
| XXV. vodohospodářská konference ( J.Řykl ) .....         | 389 |
| Vodohospodářské pondělky ( M.Jermář ) .....              | 390 |
| Ing. Otakar Otevřel zemřel ( H.Daňková ) .....           | 391 |

## 60.výročí VŘSR

dr.ing.J.Kurka, Pražské vodárny

V tomto roce vzpomíná celý pokrokový svět již 60.výročí založení SSSR - šedesát let budování základů komunismu v zemi, představující šestinu světa.

Na stránkách dějin Svazu sovětských socialistických republik jsou nejen těžké doby bojů s interventy po vzniku nového státu, ale i jména, která znamenají vyhrané bitvy na poli hospodářském jako Dněprogres, Magnitka, Kuzbas, Komsomolsk na Amuru.

Na současných stránkách dějin se objevují nová jména etap dalšího rozletu na cestě ke komunismu - Bajkalsko-amurská magistrála, Kurská magnetová anomálie, Sajano - šušenská hydrocentrála a desítky jiných významných staveb.

Sovětský svaz se dnes významně podílí na světové průmyslové a zemědělské výrobě, produktivita práce v SSSR roste rychleji než v kapitalistických zemích, růstem technického vývoje a rozvoje zaujímá jedno z předních míst na světě. Mnozí nekritičtí pozorovatelé nechtějí uznat dosažené úspěchy, které se jim zdají malé. Je nutno vidět, z čeho Sovětský svaz začínal: zapomíná se na to, jak vypadal průmysl v carském Rusku - zemi převážně zemědělské, se zastaralou technikou. Je nutno si uvědomit, že se celý národ učil až na zkušenostech prvních staveb pětiletky. Bylo nutno teprve učit lidi pracovat a vzdělávat se, učit je číst výkresy a technicky myslet.



Jaká je dnešní skutečnost? V současné době více než tři čtvrtiny pracovníků v národním hospodářství má vysokoškolské a středoškolské vzdělání. V řadě odvětví je Sovětský svaz mezi prvními na světě a prodělává skutečnou vědecko-technickou revoluci. Dnešní expanze vzdělanosti a vysoká prestiž vědy je až neuvěřitelná.

Národní důchod SSSR se v roce 1976 zvýšil proti předrevoluční úrovni pětadesátkrát. Před revolucí se carské Rusko podílelo jen 4 % na světové průmyslové výrobě, dnes to dělá již 20 %.

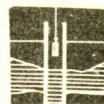
Pro všechny naše pracující je 60. výročí VRSR příležitostí nejen k zamyšlení nad jejím odkazem, ale především impulsem k další tvůrčí práci na poli teorie a praxe, v oblasti politicko-výchovné práce i odborné činnosti.

I naši vodohospodáři mohou najít ve vodohospodářské praxi SSSR řadu cenných podnětů. Na některé z nich chtějí upozornit další články tohoto čísla VTEI, věnované vodohospodářské problematice SSSR.

Na vodních tocích SSSR rychle vzrůstá osobní i nákladní doprava. SSSR je uznáván jako říční velmoc - na jeho území je přes 150 000 řek a 2 000 jezer s celkovou délkou toků tři milióny kilometrů. Rozvoji říční dopravy je věnována zvýšená pozornost i v 10. pětiletce.

Pracující moskevské říční flotily se např. zavázali splnit na počest 60. výročí VRSR plán prvních dvou let pětiletky již do 7. listopadu 1977.

/ Mladá fronta /



## vodní toky a nádrže

### Vliv odvodnění v horských a podhorských oblastech na podzemní vody

ingr. J. Severýn, VÚV Praha

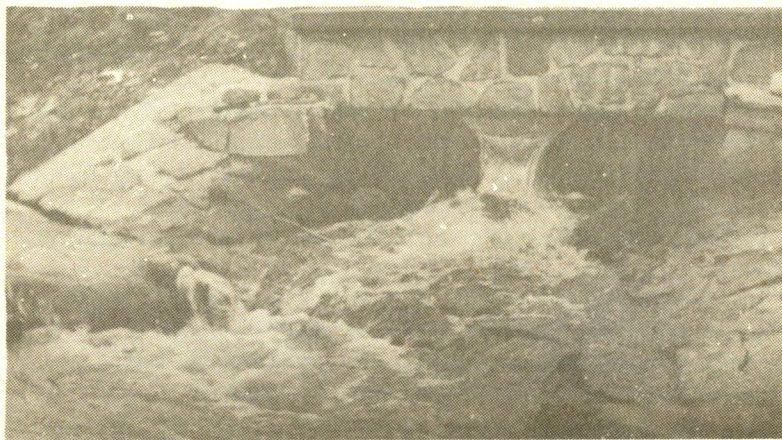
Ve dnech 25. - 28.4.1977 se konalo z iniciativy oddělení meliorací MZVŽ ČSR, SMS Praha, OSMS České Budějovice, OSMS Hradec Králové, OSMS Plzeň a DT České Budějovice kolokvium na téma "Odvodňování horských a podhorských oblastí". Kolokvia se zúčastnili zástupci investorských a projektových organizací, Výzkumného ústavu meliorací Zbraslav, Výzkumného ústavu vodohospodářského Praha, vysokých škol, prováděcí složky n.p. Vodní zdroje a ČR zemědělských staveb.

Jednání kolokvia, jak při závěrečné diskusi, tak i při prohlídkách melioračních staveb, bylo věnováno investiční a projektové přípravě staveb, dále rozsahu a vhodnosti náplně hydrogeologického průzkumu, a v neposlední řadě technickým možnostem realizace odvodňovacích staveb v horských a podhorských oblastech.

Postupně byly navštíveny následující odvodňované lokality v Orlických horách: Václavova Seč, Neratov, Orlické Záhoří. Lokality mají krystalinické podloží, reliéf terénu je se středními až příkřejšími svahy v nadmořských výškách 750 - 950 m n. m., jsou zde zastoupeny rezivé lesní půdy s ostrůvky cokoládově hnědých lesních půd a horských půd glejových. Rezivé lesní půdy jsou vyvinuty dobře zejména na rulách, fylitech a svorech a jsou tu vytvořeny jak typické, tak i humósní. Zhrnutelně to jsou lehčí půdy s různým obsahem štěrku. Jsou celkem dobře propustné, se značnou retenční schopností. Podle režimu



jsou to půdy čerstvě vlhké s dobrými zásobami humusu, kyselé a s nenasyčeným sorpčním komplexem. Lokálně se zde objevují čokoládově hnědé půdy na rule nebo fylitu, dále pak hnědorezivé lesní půdy a podél potůčků horské glejové půdy, typické až rašelínové s mocností povrchového rašelínového humusu 10 - 15 cm. Úhrnná roční srážka je 1000 mm a průměrná roční teplota 4 - 5°C. Na uvedených lokalitách je po vybudování systematického odvodnění zhuštěna síť drenážního systému o sporadické odvodnění. Vzhledem k typu režimu půdní vody v půdách podhorských a horských oblastí je dodatečné odvodnění sporadickou drenáží nezbytné. Tak např. na lokalitě Orlické Záhoří jsou na ploše odvodněné systematickou drenáží dva prameny o vydatnosti  $q_1 = 18 \text{ l.s}^{-1}$  a  $q_2 = 9 \text{ l.s}^{-1}$ . /Cbr.1./



Cbr. 1 Pramen v Orlickém Záhoří na systematicky odvodněném pozemku / $q = 18 \text{ l/s}$ /

Navštívené odvodňované lokality v Krušných horách, Rýžovna, Svojsě, Stražkovský potok a Plešivecké louky, se nacházejí ve výškovém pásmu 600 - 900 m n.m. s převážným výskytem hnědých lesních půd na svazích střední a zvýšené příkrostiti. Jsou zde vytvořeny okrové i rezivé půdy vzájemně se prolínající. Matečné půdotvorné horniny jsou zde přeměněné břidlice a zrnitostí charakter těchto půd je písčitochlitý a místy se objevují až lehčí hlíny s obsahem jílovitých částic do 30 - 38 %. Jsou čerstvě vlhké až vlhké s částečně vyrovnaným vodním režimem ve vegetačním období. Roční úhrnná srážka činí 700 - 800 mm a roční teplotní průměr je 6 - 6,5°C.

Odvodněné lokality v Kašperských horách, Nový svět, Stachy, Zdíkov, jsou situovány v pásmu rezivých lesních půd, které pokrývají svahy střední sklonitosti v nadmořských výškách 700 - 1000 m. Nejvíce jsou rozšířeny rezivé lesní půdy na přeměněných břidlicích, a to zejména rulách. Zrnitostně to jsou písčitochlité až lehčí hlíny se zvýšenou příměsí šterku z matečné horniny. Jedná se o půdy horských poloh s čerstvou vlhkostí, v letním období provzdušněné. Reakce převážně kyselé. V údolních polohách se vyskytují až 1,6 m mocné vrstvy rašeliny. Roční úhrnná srážka je 800 - 1200 mm a roční teplota 4 - 6°C. Výměry odvodňovaných pozemků systematickou drenáží se pohybují od 100 - 900 ha.

Zvyšující se poptávka po potravinách na světových trzích a trvalé přírůstky obyvatel vyvolávají potřebu rozšiřování výměry fondu zemědělské půdy, jeho důslednou ochranu a intenzifikaci zemědělské výroby i v nepříznivých podmínkách, jako mají horské a podhorské oblasti v ČSSR. Zemědělský půdní fond těchto oblastí dosahuje výměru 2 109 624 ha, tj. 28,8 % z celé rozlohy zemědělské půdy. Převedením pozemků z drnového fondu na ornou půdu v rámci intenzifikace prostřednictvím hospodářsko-technických úprav, odvodnění, následné rekultivace a zvýšenými dávkami strojených hnojiv dochází k změnám procesu infiltrace a chemismu půdního profilu právě v oblastech, tvořících velkou část infiltračních oblastí, které mají vliv na tvorbu množství a kvalitu přirozených zásob podzemních vod.



Intenzivní rostlinná výroba v případě nedodržování agrotechnických lhůt při zapravování průmyslových a statkových hnojiv do půdy, nedodržování zásad racionální organizace půdního fondu včetně pozemkových úprav, nedodržování racionální struktury a organizace rostlinné výroby /obr. 2/, je především v horských a podhorských oblastech příčinou změn kvality přirozených zásob podzemní vody v přilehlých hydrogeologických strukturách. Jedna z hlavních příčin znečišťování povrchových i podzemních vod je nedodržování kázně při aplikaci průmyslových a statkových hnojiv a chemických látek na ochranu rostlin.

Výstavba systematického odvodnění má podle půdního typu a geologické stavby podloží více či méně negativní vliv na kvalitu podzemní a také povrchové vody. Nevhodné zpracování půdy má však za následek narušení optimálních vlastností půdy a zpravidla ovlivní režim půdní vody tak, že je vyplavováno větší množství aplikovaných chemikálií do nižších vrstev geologického profilu.



Obr. 2 Příklad špatného skladování vlnustého lečivového vápna /lokalita Zdíkov v Kašperských Horách/

Provedení systematické drenáže na velké ploše v infiltrační oblasti, bezprostředně napájející vodní kolektor, má za následek změnu režimu nejen půdní vody v zóně areace, ale i v režimu podzemní vody ve zvodněných polohách, zasahujících až k nepropustnému podloží. Tak je na geologické struktuře závislá velikost změny v kvalitě podzemní vody.

Je zřejmé, že jinak bude reagovat na odvodnění velkých ploch a jejich následné intenzivní obhospodařování v infiltrační oblasti kvalita podzemní vody v kolektorech slínovcového a pískovcového cenomanu a turonu České křídly v podhůří Orlických hor a jinak kvalita mělké podzemní vody v pokryvech krystalinických hornin Krušných a Kašperských hor. V prvním případě bude s určitou retardací a v regionálním rozsahu ovlivněna kvalita podzemní vody, v druhém případě bude při krátké době zdržení v mělkém půdním profilu a nepropustném podloží znečištěna povrchová voda lokálně prostřednictvím břehového příronu podzemní vody. Transportované znečištění může v nižších úsecích toku sekundárně vyvolat kontaminaci přirozených zásob podzemní vody prostřednictvím břehové infiltrace.

Poznatky administrativně správní činnosti a investiční činnosti jak v meliorační, tak vodohospodářské praxi, usměrňují pozornost účastníků kolokvia na řešení rozporů mezi snahou rozšířit zemědělský půdní fond za účelem intenzifikace hospodaření a snahou chránit kvantitu a kvalitu přirozených i umělých zásob podzemní vody. Zástupci vodohospodářských organizací na kolokviu upozorňovali na opožďování chemického výzkumu a výroby při zabezpečení intenzifikačních potřeb zemědělství s ohledem na omezení rizika pro vodní zdroje, dále pak na mezery ve vědeckém poznání oběhu živin a reziduí. Zástupci melioračních podniků naopak uváděli příklady omezování intenzivního využívání půdy někdy nepřesnými, neúčinnými a odborně neodůvodněnými podmínkami využívání ochranných pásem.

Na základě rozboru stavu metodiky investiční, projekční a realizační činnosti v oboru odvodňování podhorských a horských oblastí, které jsou tak významné pro tvorbu přirozených zásob podzemní vody, došlo kolokvium k závěrům, zdůrazňujícím nutnost



rozšíření hydropečologického průzkumu již ve fázi předprojektové přípravy o bilanční měření oběhu vody v povodích, dotčených projektovanými odvodňovacími zásahy. Sledování režimu průtoků v povrchových tocích a režimu kolísání hladin podzemní vody v zájmovém povodí nejméně 1 rok před vypracováním projektového úkolu je nezbytné k analýze a bilanci oběhu vody v povodí a vypracování návrhu ochranných pásem, jakož i k navržení odvodnění s ohledem na maximální intenzifikaci zemědělství v daných hydrogeologických a vodohospodářských podmínkách.



#### Volha mohutnejšia

Viac ako polovica vody zo všetkých riek v európskej časti ZSSR sa odvádza na sever, takže v južných oblastiach, kde žije 90 % obyvateľstva a kde sa sústredila väčšina priemyslu a poľnohospodárstva, pociťujú nedostatok vody. Sovietski odborníci dospeli už predtým k záverom, že rozumnou reguláciou a prevedením časti toku "severných" riek na juh, najmä do koryta rieky Volhy, sa dá riešiť vzrastajúca potreba vody na juhu a iné problémy, napríklad vysychanie a zasoľovanie Kaspického a Azovského mora. V poslednom čase uverejnili niektoré societické noviny informácie o konkrétnych, technicky i hospodársky podložených projektoch, navrhnutých členmi Akadémie vied ZSSR, ústavom Hidroprojekt a ďalšími odbornými inštitúciami. Pomoc má prísť z dvoch smerov. Z východu od rieky Pečory a ďalej výstavbou viacerých hydrotechnických zariadení, medzi nimi troch priehrad a veľkej hydroelektrárne. Východná časť projektu sa má realizovať v dvoch etapách s konečným výsledkom dodať ročne 28 kubických kilometrov vody do Volhy.

/Pravda č. 22 A/1977/

## Konference Plavební dny 1978

Celostátní konference Plavební dny, konané od roku 1971 každoročně v různých místech našeho státu, se stávají již tradicí pro setkání téměř tříset našich odborníků, kteří mají vztah k problematice vodních cest a vodní dopravy. Svým programovým pojetím, zaměřeným k informacím o nejnovějších poznatcích a zkušenostech z výzkumu, projektování, výstavby, provozu a ekonomiky vodních cest a vodní dopravy, přispívá konference významně k rozvoji plavby v ČSSR. Tomuto záměru se přizpůsobuje projednávaná problematika, zahrnující rozvoj vodních cest v oblasti příslušné místu konání konference. K informovanosti účastníků přispívají i odborné exkurze na nové a modernizované plavební objekty.

Prvé Plavební dny se konaly v roce 1971 v Bratislavě se zaměřením na problematiku rozvoje dunajské sítě vodních cest a jejího intenzivního plavebního využití pro potřeby našeho národního hospodářství. V dalších letech se uskutečnily v Praze, Piešťanech, Ostravě, Komárně a v Děčíně. Letos v září jsou pořádány v Košicích.

Dějištěm 8. celostátní konference Plavební dny 1978 bude Hradec Králové. Budou se konat pod patronací podniků Povodí Labe a Elektráren východních Čech ve druhé polovině měsíce června. Hlavní organizátor těchto konferencí, ČVTS - společnost dopravy a spojů, vybral toto místo záměrně, aby odborná veřejnost byla seznámena s mohutným rozvojem labské vodní cesty, které dnes zajišťuje přepravu energetického uhlí pro tepelnou elektrárnu ve Chvaleticích a výhledově má saturovat uhlím z mostecké uhelné pánve i další 1000 MW elektrárnu, plánovanou rovněž ve východních Čechách. Svojí tematikou bude proto konference na



vazovat na Plavební dny 1972 v Praze, uspořádané pod heslem "Využití labsko-vltavské vodní cesty k přepravě energetického uhlí a topných olejů" a na Plavební dny 1976 v Děčíně, které měly na programu dvě jednací otázky. "Moderní směry v konstrukci a vystrojení plavebních komor" a "Novodobé metody překladu hromadných substrátů, kontejnerů a těžkých, respektive velko-rozměrných kusů".

8. konference je zaměřena na dvě témata:

Úloha vnitrozemské plavby při rozvoji průmyslu a energetiky.

Zvýšení dopravní výkonnosti vodních cest.

Jejím hlavním cílem je tedy další rozvoj vodní dopravy v ČSSR v závislosti na budování nových výrobních a skladovacích kapacit v těsné blízkosti vodních cest, případně v tzv. přístavních průmyslových zónách. Tyto zóny zahrnují průmyslové oblasti, výhodně napojené na silniční, železniční a plavební síť. Svým organickým uspořádáním skýtají výhody přepravcům i provozovatelům plavby.

Proto poprvé v historii Plavebních dnů budou mezi jejími stálými účastníky vítáni i pracovníci z odborů výstavby všech stupňů národních výborů, urbanisté, projektanti průmyslových závodů a investoři, kteří jsou odpovědní za územní plánování, rozmístění a realizaci nových výrobních kapacit.

Rozvoj vodních cest, proponovaný i ve II. vydání Směrného vodohospodářského plánu, je aktuální ve všech krajích republiky a v bezmála polovině všech okresů. V současné době, mimo hlavní města Prahu a Bratislavu, procházejí vodní cesty 17 okresy. V konečné etapě rozvoje vodních cest bude na plavební síť navazovat dalších 35 okresů.

Z tohoto důvodu má tato akce přispět ke sladění lokalizačních záměrů nových investic s plánovanou sítí vodních cest.

Druhé téma konference zahrnuje problematiku modernizace plavebního zařízení, zlepšení parametrů plavební dráhy a dalších progresivních poznatků, které ke zvýšení výkonnosti vodních cest mohou významně přispět.

Součástí konference bude i exkurse na objekty TE Chvaletice, včetně jejího překladiště, a na nové plavební stupně v Týnci n.L. a ve Veletově.

Členové přípravného výboru 8. Plavebních dnů věří, že konference bude přínosem nejen pro rozvoj plavby a vodních cest v Československu, ale i impulsem k perspektivnímu vytváření účinných vazeb mezi plavbou a výrobou.

ing. Jan Miláček  
předseda přípravného výboru

Sovětské hydrologové zpracovali podrobnou studii o zásobách vody na zeměkouli. Přesné výpočty ukázaly, že ve světovém oceánu je 1 miliarda a 338 milionů krychlových kilometrů vody /tj. o 2,3 % méně, než se předpokládalo/. To je 96,5 % veškerého objemu vody na naší planetě. Zbytek - 3,5 % - tvoří především voda vázaná v ledovcích Arktidy a Antarktidy. Ledovce obsahují 69 % veškeré sladké vody na povrchu Země.

Moskva leží na moři, které je v hloubce 1 100 - 1 400 metrů a koncentrace soli v jeho vodě je téměř stejná jako u vody Černého moře. Plánuje se výstavba zařízení na využití této vody pro zdraví Moskvanů.

/ Naše rodina



## Technickobezpečnostní dohled na vodohospodářských dílech

ing.V.Verner, MLVH ČR

### Právní úprava

V souvislosti s vydáváním nového kodexu vodního práva byla nově právně upravena i otázka péče o bezpečnost vodohospodářských děl.

Vyhláška ministerstva lesního a vodního hospodářství ČR č. 62 ze dne 9. června 1975 o odborném technickobezpečnostním dohledu na některých vodohospodářských dílech a o technickobezpečnostním dozoru národních výborů nad nimi /Sbírka zákonů ČR částka 17/1975/, která nabyla účinnosti dnem 1.7.1975, upravuje v první části odborný technickobezpečnostní dohled, který jsou povinni zabezpečovat správci vodohospodářských děl, jež zadržují nebo mohou zadržet vodu a tedy potencionálně ohrožují určité území, a v části druhé technickobezpečnostní dozor národních výborů nad takovými díly podle § 41 odst. 1 písm. c/ zákona č. 138/1973 Sb., o vodách a podle § 10 odst. 5 zákona ČNR č. 130/1974 Sb., o státní správě ve vodním hospodářství.

Technickobezpečnostní dohled na ostatních vodohospodářských dílech a na vodních tocích není právně upraven.

### Vyhláška nahrazuje

a/ směrnice ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství ze dne 31. května 1962 č.j. 51 429/70-62 o provádění technickobezpečnostních prohlídek vodohospodářských děl a zařízení, uveřejněné ve Sbírce směrnic pro národní výbory v částce 21/1962 pod poř.č. 31,

b/ směrnice ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství ze dne 31. května 1962 č.j. 51 430/70-62 o pozorování a měření na přehradách, uveřejněné ve Sbírce směrnic pro národní výbory v částce 21/1962 pod poř.č. 32.

Hlavní rozdíl mezi pojetím péče o bezpečnost vodohospodářských děl podle nové právní úpravy a dřívějším pojetím je v tom, že zatím co tzv. technickobezpečnostní prohlídky vodohospodářských děl a zařízení podle zrušených směrnic zabezpečovaly vodohospodářské orgány, zajišťují odborný technickobezpečnostní dohled na vodohospodářských dílech podle vyhlášky č. 62 z roku 1975 Sb. jejich správci. Vodohospodářské orgány při technickobezpečnostním dozoru kontrolují, jak správci plní povinnosti, uložené vyhláškou.

Všechna vodohospodářská díla, jichž se technickobezpečnostní dohled popř. dozor týká, tj. přehrady, jezy a hráze /i jako součást staveb určených k úpravě vodních toků, k ochraně před povodněmi - např. ochranné hráze, k plavebním účelům, k odběru vod, k vypouštění odpadních vod a k jinému užívání vod, včetně jimi vytvořených nádrží /tedy i odkaliště a jiné nádrže, pokud jsou vodohospodářskými díly a mají hráze převyšující okolní terén/, jsou pro tento účel zařazeny do čtyř kategorií a vyhláška stanoví - podle kategorie díla - minimální povinnosti technickobezpečnostního dohledu, zajišťovaného správcem /užitelem, vlastníkem/ díla. Dále vyhláška stanoví způsob kontrolní činnosti - technickobezpečnostního dozoru - příslušných vodohospodářských orgánů.

Správci /až do ověřovacího provozu investoři/ vodohospodářských děl, zařazených do I. a II. kategorie, jsou povinni zajistit technickobezpečnostní dohled prostřednictvím organizace, pověřené ministerstvem LVH ČR odborným výkonem této činnosti /dále jen "pověřená organizace"/.

Kategorií vodohospodářských děl podle § 3 vyhlášky určuje MLVH ČR na základě odborného posudku pověřené organizace po projednání s příslušným krajským národním výborem, které je dokumentováno potvrzením návrhu na určení kategorie v posudku.

Kategorie se navrhuje podle postupu schváleného MLVH ČR na základě tzv. faktoru rizika, tj. odhadu škod, k nimž by došlo při havárii na vodním díle.

Podle zjednodušených jednotných kritérií jsou odhadovány a počítány



- 1/ škody na konstrukci samé, tj. náklady na opravu
- 2/ škody, způsobené ztrátou užitku do opravy a obnovení funkce díla
- 3/ přímé a nepřímé škody na veřejných zájmech, majetcích a ohrožení životů lidí, způsobené přívalovou vlnou až po místo, kde se přívalový průtok sníží na  $Q_{100}$ .

Pověřenou organizací je ve smyslu čj. 31300/SV/Org./17/75 z 9.7.1975 Vodohospodářský rozvoj a výstavba, inženýrský podnik, Praha - úsek technickobezpečnostního dohledu /VRV - TBD/.

Citovaná legislativní i technicko-organizační opatření v péči o bezpečnost vodohospodářských děl v ČSR - převzatá prakticky shodně v SSR - jsou založena na dlouhodobých dosavadních zkušenostech v daném oboru a mají progresivní charakter ve srovnání s praxí v jiných zemích. Např. mnohé zásady vyhlášky č.62 z roku 1975 Sb. byly beze zbytku převzaty do "Doporučení k bezpečnosti přehrad", jež bylo vydáno SKE RVHP po zpracování v hydrotechnické sekci. Na exekutivě Mezinárodní přehradní komise /ICOLD/ v Mexiku v březnu 1976 bylo předběžně odsouhlaseno doporučení o snížení rizik třetích stran pod přehradami, jež je určeno všem členským přehradním výborům a bude dáno k dispozici též Unesco. V doporučení jsou citovány některé zásady nových předpisů v ČSR, např. kategorizace dle faktoru rizika a její vliv na péči o bezpečnost přehrad, náplň technickobezpečnostního dohledu, úkoly v ověřovacím provozu přehrady, mezní a kritické hodnoty a vývoj sledovaných jevů, příprava nouzových opatření.

Plnění úkolů vyplývajících z nové právní úpravy TBD

Přípravné práce pro kategorizaci vodohospodářských děl byly na území ČSR z popudu MLVH zajištěny a provedeny během roku 1973.

Bylo posouzeno a prohlédnuto 1 000 vodohospodářských děl.

U děl, která byla k začátku roku 1974 ve výstavbě nebo provozu, byla určena kategorie přímo a přehled vodohospodářských děl I.-III. kategorie ke dni 1.1.1977 byl zaslán vodohospodářským orgánům.

Veškeré ostatní vodohospodářská díla, na něž se vztahují

ustanovení vyhlášky č. 62/1975 Sb., v seznamech neuvedená, jsou zařazena do IV. kategorie.

U nových děl je investor povinen předložit před dokončením projektového úkolu ministerstvu lesního a vodního hospodářství návrh na určení kategorie díla. Vodohospodářský orgán na to investora upozorní v jednotném souhrnném stanovisku podle § 21 vyhlášky č. 163/1973 Sb. Při rekonstrukci nebo změně využití díla a u děl III. a IV. kategorie i v případech, kdy se změní zástavba v území dílem potenciálně ohrožovaném, je správce povinen navrhnout MLVH přezkoušení stanovené kategorie díla. Potřebné podklady předkládá žadatel přímo VRV-TBD jako přílohu k žádosti o odborný posudek k návrhu na určení, popř. přezkoušení kategorie díla. Ve více než 50 případech již byly vydány příslušné výměry MLVH, opírající se o vyjádření KNV.

Zhruba polovinu děl připravují nebo realizují jiné resorty než MLVH. Kategorizace poskytuje MLVH dokonalý přehled o všech vodohospodářských dílech, připravovaných a provozovaných organizacemi jiných resortů na území ČSR.

Je-li dílo ministerstvem LVH zařazeno do I.-III. kategorie, požaduje se tzv. vyjádření o rozsahu TBD, které zpracovává VRV-TBD.

V nedávné době se prováděla rekategorizace cca 40 odkališť důlních vod v revíru OKD Ostrava, rekategorizace jezů labské vodní cesty a rekategorizace štol, přivaděčů a bočních hrází již dříve kategorizovaných vodních děl.

Správci všech vodohospodářských děl I. a II. kategorie určili jmenovitě hlavní pracovníky dohledu a jejich jmenování ohlásili příslušnému vodohospodářskému orgánu k 1.1.1976.

Programy dohledu pro všechna díla I. kategorie, která byla ke dni účinnosti vyhlášky č. 62/1975 Sb. v trvalém provozu, byly jako samostatný dokument zpracovány do 1.7.1976, pro všechna díla II. kategorie do 31.12.1976.

Programy dohledu pro všechna díla III. kategorie měly být podle § 35 vyhlášky zpracovány a předloženy příslušným vodohospodářským orgánům do 30.6.1977.

Technickobezpečnostní dozor národních výborů nad vodohospodářskými díly bude námětem samostatného článku.





## Terciární čištění odpadních vod v SSSR

ing. J. Chudoba, CSc., VŠCHT Praha

Terciární čištění zahrnuje obecně jakoukoliv technologickou úpravu biologicky vyčištěných odpadních vod. Jeho cílem může být odstranění látek organických /suspendovaných nebo biologicky nerozložitelných rozpuštěných/ nebo anorganických /sloučeniny dusíku nebo fosforu/.

Kvalita biologicky dokonale vyčištěných odpadních vod je do značné míry závislá na výnosu suspendovaných látek z dosazovací nádrže. Hodnota  $BSK_5$  v roztřepaném vzorku je součtem hodnoty  $BSK_5$  vykazované rozpuštěnými látkami a hodnoty  $BSK_5$  vykazované suspendovanými látkami /SL/:

$$/BSK_5/r.v. = /BSK_5/ roztok + k/SL/ \quad \dots 1$$

kde  $k$  je koeficientem o rozměru  $mg\ BSK_5\ mg^{-1}\ SL$ .

Hodnota koeficientu  $k$  závisí na stupni stabilizace a mineralizace kalu. V systémech nízko zatížených /aerobní stabilizace kalu s vysokým stářím kalu/ se pohybuje v rozmezí 0,2-0,3, v systémech středně zatížených má hodnoty kolem 0,5 a v systémech vysoko zatížených, pracujících s nízkým stářím kalu, se pohybuje v rozmezí 0,6-0,7. V odtocích z nízko a středně zatížených systémů je celková  $BSK_5$  ovlivněna převážně obsahem suspendovaných látek. Jejich odstraněním lze získat vodu s velmi nízkými hodnotami  $BSK_5$ , obvykle pod  $5\ mg\ l^{-1}$ .

V Sovětském svazu se v první fázi aplikace terciárního čištění zaměřili na odstranění suspendovaných látek filtrací. První filtrační jednotka o kapacitě  $0,64\ m^3\ s^{-1}$  byla uvedena do

provozu v r. 1967 na čistírně v Zelenogradě u Moskvy. Jednotka se skládá z deseti filtrů o ploše každého  $63\ m^2$ . Před filtry je zařazeno pět bubnových síťových filtrů BS  $1,5 \times 3\ m$  s rozměrem ok  $0,5 \times 0,5\ mm$ . Původní náplň podle projektu zahrnovala drenážní štěrkovou vrstvu  $0,6\ m$  /2-32 mm/ a pískovou vrstvu  $1,2\ m$  /1,2-2 mm na sedmi filtrech a  $0,6-0,8\ mm$  na třech filtrech/. Další projektové parametry byly následující: střední rychlost filtrace  $5\ m\ h^{-1}$ , maximální rychlost  $8\ m\ h^{-1}$ , intenzita praní  $15\ l\ m^{-2}\ s^{-1}$  /bez vzduchu/, doba praní 7 minut, trvání filtračního cyklu 16 h, relativní spotřeba prací vody 10 %.

Na základě výzkumných prací provedených na filtrech v letech 1968-1970 bylo učiněno několik technických změn a úprav technologického režimu, což vedlo k podstatnému zvýšení výkonu filtrů bez zhoršení jakosti filtrátu.

Nejdříve byla vrstva písku snížena na  $0,8\ m$  /ve všech filtrech zrnění  $1,2-2,0\ mm$ / a doplněna  $0,4\ m$  vysokou vrstvou drceného antracitu /0,8-2,5 mm/. Dále bylo zkonstruováno a uvedeno do provozu speciální zařízení na kontinuální povrchové promývání /vodou určenou k filtraci,  $13\ l\ m^{-2}\ s^{-1}$ / vrchní vrstvy náplně /do 2 cm/. Bez používání tohoto zařízení se během filtračního cyklu vytvářela na povrchu náplně vrstva aktivovaného kalu, znesnadňující filtraci vody.

Protože na filtrační náplni se tvoří biologická blána, která se praním plně neodstraní, a která postupně zvyšuje odpor filtru a tím snižuje filtrační rychlosti, je třeba nejméně dvakrát za rok filtr desinfikovat. Dělá se to tak, že se filtr na dva dny vyřadí z provozu a náplň se přeleje chlorovou vodou /170-200  $mg\ l^{-1}$ /. Odumřelá biomasa se pak odstraní spolu s chlorovou vodou. Po následujícím dvojím vyprání filtru je zbytkový obsah biomasy  $0,2-0,3\ mg\ g^{-1}$  náplně a filtr je připraven k dalšímu provozu. Byly vykonány pokusy nahradit tuto jednorázovou desinfekci kontinuálním chlorováním vody dávkou chloru  $0,25\ mg\ l^{-1}$  /zbytkový aktivní chlor ve filtrátu byl v průměru  $0,1\ mg\ l^{-1}$ /. To však mělo za následek zhoršení kvality filtrátu. Mikroskopická pozorování ukázala, že chlorací se rozrušují vločky a tvoří se koloidní látky, které procházejí filtrační náplní.



Podstatným přínosem pro zvýšení výkonu filtrů bylo zjištění, že je možné filtry provozovat při značně proměnných rychlostech filtrace /bez regulace filtrační rychlosti/ bez zhoršení jakosti filtrátu. Filtrační rychlosti se pohybují v rozmezí 5-13 m h<sup>-1</sup> a průměrem kolem 9 m h<sup>-1</sup>, což je hodnota 1,8 krát vyšší než střední hodnota předpokládaná v projektu. Filtrační cyklus je cca 14 h, spotřeba prací vody je 5-6 % vody přefiltrované. Prací voda se vrací do aktivací nádrže.

Plně automatizovaný provoz filtrační jednotky je řízen následujícím způsobem: Během filtračního cyklu se neprovádí automatické regulace filtrační rychlosti. Ta je značně proměnná v závislosti na nerovnoměrnosti přítoku vody na čistírnu. /Koeficient denní nerovnoměrnosti je 1,54, hodinové 1,5./ Filtry, určené k vyrovnaní změn v přítoku, se zařazují do práce postupně a automaticky při dosažení maximální hladiny vody v přítokové komoře a na filtru /0,9 m nad úroveň žlabů/. Vypínají se při snížení hladiny vody do úrovně 10 cm nad žlaby. Tímto způsobem je v provozu vždy minimální počet filtrů. Vyřazení filtrů na praní se řídí dvěma ukazateli: při snížení filtrační rychlosti na 4-5 m h<sup>-1</sup> a při dosažení ztráty tlaku 1,6-2,0 m.

V tab. I jsou uvedeny výsledky provozu filtrů za devět měsíců v r. 1970. Efekty dočišťování jsou vynikající. V průměru se filtrací snížily suspendované látky o 90 % a BSK<sub>5</sub> o 73%. Ve filtrátu jsou koncentrace suspendovaných látek pod 2 mg l<sup>-1</sup> a BSK<sub>5</sub> pod 3 mg l<sup>-1</sup>. Všechna přefiltrovaná voda se nakonec ještě chloruje a používá se na kropení ulic, parků apod. Předpokládá se její použití jako vody technologické pro některé průmyslové podniky. Z tab. I je vidět, že průměrná hodnota koeficientu  $k$  z rovnice 1 je 0,43.

Na základě zkušeností z provozu filtrace v Zelenogradě bylo přikročeno k výstavbě filtrační jednotky o výkonu 20,8-23,2 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> na čistírně Kurjanovskaja v Moskvě. Jednotka má být uvedena do provozu koncem r. 1977. V kryté hale o rozměrech 72x120 m je 50 filtrů o filtrační ploše každého 120 m<sup>2</sup>. Výška filtrační náplně je 2 m. Vrchní vrstvu o výšce 1 m tvoří žulová drť o zrnitosti 1,6-3,0 mm, spodní vrstva má zrno o rozměrech 5-10 mm. Projektem předpokládaná filtrační rychlost 14-15 m h<sup>-1</sup> u-

5

Tabulka I. Výsledky dočišťování biologicky vyčištěné odpadní vody na filtrech v čistírně Zelenograd. (Měsíční průměry v r. 1970)

| Měsíc  | Průměrná<br>filtrační<br>rychlost<br>m h <sup>-1</sup> | SL, mg l <sup>-1</sup> |         | Úbytek<br>SL<br>% | BSK <sub>5</sub> , mg l <sup>-1</sup> |         | Úbytek<br>BSK <sub>5</sub><br>mg l <sup>-1</sup> | k                   |       |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------------|---------|-------------------|---------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|---------------------|-------|
|        |                                                        | Surová<br>voda         | filtrát |                   | Surová<br>voda                        | filtrát |                                                  | mg BSK <sub>5</sub> | mg SL |
| 4.     | 9,3                                                    | 9,9                    | 0,6     | 94,0              | 6,3                                   | 1,5     | 76,2                                             | 0,516               |       |
| 5.     | 9,1                                                    | 11,4                   | 1,3     | 88,6              | 5,3                                   | 1,4     | 73,5                                             | 0,386               |       |
| 6.     | 12,5                                                   | 10,0                   | 0,8     | 92,0              | 5,9                                   | 1,4     | 76,3                                             | 0,490               |       |
| 7.     | 9,0                                                    | 10,3                   | 1,6     | 84,5              | 8,2                                   | 3,2     | 61,0                                             | 0,575               |       |
| 8.     | 10,1                                                   | 8,6                    | 1,0     | 88,4              | 3,1                                   | 1,1     | 64,5                                             | 0,236               |       |
| 9.     | 8,7                                                    | 10,8                   | 0,4     | 96,3              | 4,2                                   | 1,0     | 76,2                                             | 0,298               |       |
| 10.    | 9,4                                                    | 11,7                   | 1,6     | 86,4              | 6,9                                   | 1,7     | 75,4                                             | 0,513               |       |
| 11.    | 9,3                                                    | 14,7                   | 1,7     | 88,5              | 9,8                                   | 2,5     | 75,1                                             | 0,485               |       |
| 12.    | 9,0                                                    | 18,7                   | 1,8     | 90,4              | 8,1                                   | 1,7     | 79,0                                             | 0,380               |       |
| Průměr | 9,6                                                    | 11,8                   | 1,2     | 90,0              | 6,4                                   | 1,7     | 73,0                                             | 0,430               |       |



možní na celkové ploše 6000 m<sup>2</sup> přefiltrovat denně 1,8.10<sup>6</sup> - 2,0 .10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> vody z dosazovacích nádrží. Před filtry je zařazeno 22 bubnových sít o Ø 3,5 m s rozměry ok 0,5x0,5 mm. Praní filtrů je vzduchem a vodou, prací voda se vrací do aktivčních nádrží. Náklady na tuto jednotku, včetně veškerého příslušenství /čerpací stanice aj./, se odhadují na 12 mil. rublů. Minimální očekávaný úbytek suspendovaných látek je 50 %; BSK<sub>5</sub> se sníží minimálně o 25-30 %. Přefiltrovaná voda se bude desinfikovat /pravděpodobně chlorem/. Její značná část se bude technologickými vodovody dodávat některým průmyslovým podnikům v jižní a jihovýchodní části Moskvy.

Je tedy zřejmé, že při vysokých požadavcích na kvalitu vyčištěné vody se v budoucnosti neobejdeme bez dočišťování biologicky vyčištěných vod filtrací. Základním předpokladem pro aplikaci filtrace však je to, aby předcházejícím biologickým čištěním byly v maximální míře odstraněny z roztoku biologicky rozložitelné látky.

Z provozu filtrační jednotky v Zelenogradě vyplývá, že vodu z dosazovacích nádrží lze přímo filtrovat bez předchozího čištění.



Za osem dní a nocí dokonale sa očistili odpadové vody jednej litovskej obce a neboli na to potrebné nijaké zložité čistiace zariadenia. Vodu vyčistili vodné rastliny, vypestované v laboratóriách moskovských a vilniuských biológov. Čistenie vody pomocou vodných rastlín je 15-násobne hospodárnejšie ako zvyčajné čistenie.

/ Technické noviny /

## Zajímavosti z některých amerických čistíren - II.

ing.V.Zahrádka, CSc., VÚV Praha

Čistírnu "Pleasanton" projektovala inženýrská firma Brown and Caldwell a do provozu byla uvedena v roce 1973; je typickým příkladem amerického pojetí malé čistírny, jejíž velikost však již překračuje možnosti čistírny balené. Tato koncepce je založena na aplikaci technologického schématu /vč. parametrů/ a do značné míry i na způsobu technické realizace velké čistírny na čistírnu malou, což podle mínění některých odborníků /mj. i z řad E.P.A./ svědčí jednak o konzervativnosti a neochotě zejména inženýrských firem ekonomicky řešit likvidaci znečištění menších zdrojů odpadních vod, jednak o plýtvání prostředky při výstavbě nových sídlišť ne vždy optimálně uplatňovanými standardy.

Čistírna zneškodňuje městské odpadní vody od cca 12 tis. obyvatel z převážně sídlištní aglomerace s nízkou zástavbou; stoková síť je oddílná. Technologická linka sestává z vyrovnávací akumulární nádrže, barminutorů, sedimentační nádrže, systému podélných aktivčních nádrží s postupným zatěžováním a pneumatickou aerací, dosazovací nádrže s flokulačním prostorem, systému otevřených dvousložkových filtrů a kontaktní nádrže s chlorátory. Přebytkový aktivovaný kal se zahušťuje spolu se surovým kalem v usazovací nádrži, směs se zneškodňuje v jednostupňové, plynem promíchávané a vyhřívané vyhnívací nádrži/při 37 °C/ a vyhnílý kal se odvodňuje na odstředivkách.

Akumulární nádrž je betonová, s obvodovými stěnami ve sklonu 1 : 1, s gravitačním přítokem a s odběrem vody ponorným čerpadlem; slouží k vyrovnání průtoků a do jisté míry i kvality odpadní vody. Za normálních podmínek se během noci nádrž zcela vyprázdní, načež se usazený kal spláchne vyčištěnou vodou z



chlorační nádrže pomocí systému pevných trysek. Při tomto způsobu provozu odpadní voda v akumulační nádrži nezahnlvá a ani v horkém létě údajně nevznikají pachové závady.

Flokulační prostor v kruhové dosazovací nádrži je vytvořen v centrální části válcovou nornou stěnou ve zhruba čtvrtině poloměru nádrže, jež zasahuje cca do dvou třetin hloubky; vtokové otvory z rozdělovacího válce jsou opatřeny klapkami k vytvoření tangenciální složky proudění ve flokulačním prostoru. Zařízení se podle názoru provozovatele osvědčilo a působí velmi efektně /shlukování vloček lze pozorovat pouhým okem/; upozorňují však, že nebyly provedeny žádné srovnávací zkoušky, přičemž aktivační proces pracuje za velmi příznivých podmínek.

Otevřené filtry jsou plněny křemitým pískem a antracitem, propírají se vzduchem a chlorovanou vyčištěnou odpadní vodou, přičemž chlorační drž slouží jako zásobník /provozní vody vübec/. Systém pracuje spolehlivě a zajišťuje kvalitu odtoku kolem 4 mg/l podle suspendovaných látek.

Čistírna "Chicago WSW" zneškodňuje odpadní vody z celé centrální části města a vznikla jako "doplňk" staré mechanické jihozápadní čistírny /Chicago SW/. Její kapacita je 4,5 mil. m<sup>3</sup>/d /současné zatížení 3,0 mil. m<sup>3</sup>/d/; mechanický stupeň je však vybudován pouze na třetinu tohoto množství. Zbývající dvě třetiny se zatím předčišťují na čistírně SW, sestávající ze systému šterbinových nádrží se studeným vyhánváním kalu, který se pak odvodňuje na kalových polích s mostovými vyklízeči /jejichž funkce je zdrojem nejružnějších potíží/. Mechanický stupeň čistírny WSW pracuje bez jemných česlí /pouze hrubé před zdvihem/ a skládá se z provzdušovaných lapačů písku a podélných usazovacích nádrží. Surový kal se na čistírně nezpracovává, vypouští se zpět do stoky a tak se zachytí na nedaleké staré čistírně ve šterbinových nádržích.

Biologický stupeň WSW je vybudován na plnou kapacitu a skládá se ze tří zcela nezávislých /! /aktivačních systémů. Každý systém zahrnuje 8 čtyřkoridorových aktivačních nádrží /s postupným meandrovitým průtokem/ a 24 kruhových dosazovacích nádrží; má vlastní dmychárnu a čerpárnu vraceného kalu, takže bi-

ologický stupeň vlastně sestává ze tří samostatných aktivačních čistíren. Směs odpadní vody a aktivovaného kalu vzniká již na počátku dlouhého /provzdušovaného/ rozvodného žlabu, což sice usnadňuje rozdělení průtoků, aktivační nádrže lze však provozovat pouze jako vytěšňovací. Aerace je pneumatická, jemnobublinná, s keramickými difuzory, nasávaný vzduch prochází dvěma filtry, napřed elektrostatickým a pak plachetkovým. Pozoruhodná je skutečnost, že průlincité materiály /v navštíveném systému/ jsou v provozu již skoro 30 let bez údržby a čištění a přitom rovnoměrnost aerace je dosud mimořádně dobrá /posuzováno vizuálně/.

Přebytečný aktivovaný kal /1,0 až 1,5 % sušiny/ se vede do gravitačních zahušťovacích nádrží /výsledek 2 % sušiny/, načež se jeho část odvodňuje na bubnových vakuových filtrech a získaný koláč s 15 % sušiny se mísí se zbývajícím zahuštěným kalem na výslednou koncentraci sušiny 5 %. Dvouleté plnoprovozní zkoušky s tlakovou flotací prokázaly nevhodnost tohoto způsobu zahušťování přebytečného kalu; nepodařilo se získat kal o vyšší koncentraci než 3 % sušiny. Část pětiprocentního kalu se vede do vyhánvacích nádrží /a odtud na kalová pole/, část se suší v mžikové sušárně /"flush-dryer"/ s vysokým stupněm recirkulace vysušeného materiálu.

- X -

Čistírna "El Lago" v Texasu zneškodňuje odpadní vody od 3000 obyvatel v čistě sídlištní zástavbě zahradního charakteru. Byla postavena jako experimentální provozní objekt v rámci výzkumného úkolu E.P.A. a její technologická linka sestává z odlehčení před čerpáním, dávkování chloridu železitého a organického flokulantu, usazování /se studeným vyhánváním kalu v monobloku/, biologické filtrace ve skrácených tělesech s kamennou náplní, ze směšovací aktivace s aerací dmychaným vzduchem /bez meziusazování po biologických filtrech/, dosazování v podélných nádržích /relativně krátkých/, dvoustupňové denitrifikace v tlakových kolnách /srovnávají se náplně hrubozrnného písku a speciál. propylénových tělísek, dávkuje se metanol/, z filtrace ve vertikálních tlakových filtrech a chlorace. Výsledky provozu byly již podrobně publikovány v americké literatuře, v tom-



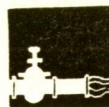
to článku se zmiňuji o čistírně El Lago pro dvě málo známé zámavosti:

- a/ ačkoliv celá připojená kanalizační síť je striktně oddělná a do čistírny mají přicházet výhradně splašky, stoupá průměrný přítok  $1200 \text{ m}^3/\text{d}$  za deště až na  $3600 \text{ m}^3/\text{d}$  /tj. na trojnásobek, což vedení čistírny připisuje hlavně infiltraci/;
- b/ bezdeštný přítok má při průměrném znečištění pouze  $165 \text{ mg/l}$  podle  $\text{BSK}_5$  obsah veškerého fosforu  $14 \text{ mg/l}$ , přičemž provozní zkušenosti ukázaly, že při použitém způsobu dávkování /před usazováním/ je třeba dávkovat chlorid železitý v množství odpovídajícím trojnásobku stechiometrického poměru vzhledem k množství veškerého fosforu.



Ve "světelném" baktericidním zařízení pro mobilní vodárny, vyvinutém moskevskými odborníky a vědci, jsou v křemíkovém pouzdru uloženy baktericidní lampy, vydávající proud ultrafialových paprsků, jež hubí choroboplodné zárodky. Tyto paprsky působí na vodu, která se pohybuje v kruhovém prostoru mezi stěnami nádrže a křemíkovým pouzdrům. Chuťové kvality vody se přitom nemění a vodu je možno ihned rozvádět spotřebitelům.

/ Naše rodina /



## zásobování vodou

### Zásobování vodou v SSSR

ing. A. Mansfeld - ing. L. Žáček, VÚV Praha

Před 60 lety došlo k nastolení moci proletariátu a vytvoření socialistického státu v Rusku. Do Velké říjnové socialistické revoluce byla věnována vodárenství malá pozornost, veřejné zásobování bylo realizováno pouze ve 215 městských oblastech a tehdejší Rusko podobně jako v řadě dalších úseků národního hospodářství zaostávalo za evropskými státy. Za léta sovětské vlády došlo nejen k podstatnému zlepšení stavu existujících vodárenských objektů, ale zejména k realizaci řady nových projektů a celkovému zvýšení urovně rozvoje zásobování vodou. V roce 1967 počet městských oblastí s veřejným zásobováním překročil 1600 a u obcí přes 2500, přestože první veřejné zásobování vodou se ve venkovských oblastech objevilo až v prvních letech sovětské vlády. Prakticky tak byly i na tomto úseku činnosti dokumentovány výhody a přednosti socialistického systému řízení a plánování národního hospodářství. Zásobování obyvatelstva i průmyslu vodou jak z hlediska množství dodávané vody tak i její kvality byla věnována v SSSR značná pozornost i v minulém desetiletí. Dokazují to především vysoké spotřeby pitné vody na obyvatele a den řady sovětských velkoměst, které jsou srovnatelné a mnohdy i převyšují údaje z amerických či západoevropských velkoměst. Během posledních desetiletí byly v SSSR vybudovány tradice tohoto oboru, z nichž čerpají nejen nové generace sovětských odborníků, ale i odborníci ostatních států.



Vždyť i československým vodohospodářům nejsou neznáma jména předních sovětských odborníků, profesorů Mince, Kljačka, Kastalského, Kulského a dalších, kteří se zasloužili o vysokou úroveň řešení zásobovacích systémů a z nich pak zejména úpraven vody.

Výzkumná problematika zásobování vodou je řešena na půdě resortních výzkumných ústavů, ústavů akademie věd i vysokých škol.

Značných úspěchů dosáhli sovětsí odborníci při výzkumu čištění klasickými koagulanty i pomocnými organickými flokulanty a organickými koagulanty a rovněž při výzkumu filtrace. Pozornost je věnována otázkám dezinfekce vody. Většinou se využívá chloru, který se velmi často připravuje v úpravně vody elektrolýzou roztoku kuchyňské soli. Řešeny jsou i otázky odsolování reversní osmózou, likvidace vodárenských kalů, regenerace hlinitých kalů a opětovného použití regenerovaného roztoku při čištění vody a další úpravárenské problémy.

Příkladem zajímavého řešení zásobovacího systému je systém hlavního města Moskvy, která je zásobována pitnou vodou z několika povrchových zdrojů. K největším patří tzv. "Východní úpravna".

Úpravna o výkonu 1 200 000 m<sup>3</sup>/den odebírá vodu z nádrže na řece Volze o obsahu 146 mil. m<sup>3</sup>. Z této nádrže se surová voda přivádí železobetonovým kanálem o délce 28,5 km / v osídlených místech je voda vedena potrubím o průměru 3,5 m / do akumulací a usazovací nádrže podkovovitého tvaru o obsahu 500 000 m<sup>3</sup>, do níž se přivádí chlorová voda v množství 5 - 8 mg Cl<sub>2</sub>/l. Odtud je voda vedena na hrubá a jemná síta, kde se odstraňují hrubé nečistoty.

Do vody zbavené hrubých nečistot se dávkuje 5 % roztoku síranu hlinitého v množství podle podmínek 20 - 100 mg/l /používá se buď tekutého nebo pevného hlinitého koagulantu/ a voda s koagulantem se přivádí do směšovacích nádrží s hydraulickým mícháním /doba zdržení 2 min./ a odtud pak do reakční nádrže s dobou zdržení 15 min. Dalším stupněm úpravy je separace vyloučených vložek v usazovacích nádržích, sestávajících ze tří ko-

mor /celkem 6 nádrží s obsahem 6 x 28 000 m<sup>3</sup>/. Vložky nezachycené v usazovacích nádržích se odstraňují na dvouvrstvových filtrech dvojího typu /dvouvrstvové filtry systém AKCH s výškou vrstvy antracitu 40 cm a písku 180 cm - maximální filtrační rychlost 14 m/h a běžné dvouvrstvé rychlé filtry s maximální filtrační rychlostí 8 - 9 m/h/. Filtry se perou vodou v průměru po 24 h provozu. Zfiltrovaná voda se alkalizuje hydrátem vápenatým.

Voda za filtrací se znovu chloruje. Spolu s chlorem se dávkuje do vody amoniak.

Dezinfikovaná voda se přečerpává do 10 akumulčních nádrží o obsahu 10 x 30 000 m<sup>3</sup> a odtud pak je čerpána do vodovodní sítě.

V období zápachů surové vody se do vody rovněž dávkuje práškové aktivní uhlí.

V úpravně je instalováno zařízení pro předozonizaci vody francouzské firmy Trailgaz, sestávající ze zařízení pro sušení vzduchu, 18 ozonizátorů o výkonu 150 kg O<sub>3</sub>/h a směšovacích komor s keramickými trubkami s dobou zdržení 5 - 10 minut. Dávka ozónu činí 3 mg O<sub>3</sub>/l. Zařízení pro dodatečnou ozonizaci má výkon 50 kg O<sub>3</sub>/h /dávka ozónu 1 mg O<sub>3</sub>/l/.

V zásobování vodou je řada oblastí, z nichž je možno čerpat z bohatých sovětských zkušeností ve výzkumu, projekci i provozu vodárenských zařízení. Je na nás, abychom tyto dobré výsledky správně aplikovali s přihlédnutím k našim, často specifickým podmínkám, prohlubovali spolupráci a v širším měřítku využívali předností koordinace hospodářské činnosti socialistických zemí a současné mezinárodní dělby práce.





## Demonstrační procesy ve vodárenství

ing. V. Vágner, CSc., Hydroprojekt Praha

V uplynulých letech byl v rámci úkolů technického rozvoje MLVH ČSR řešen Hydroprojektem úkol s názvem "Demonstrační provozy ve vodárenství". Cílem tohoto úkolu bylo vytvořit optimální podmínky pro racionalizaci vodárenských provozů zajištěním zpětné vazby přencu zkušeností z provozu do výzkumu, vývoje, projekce a výroby i do dalších provozních organizací, kdy problém vyhodnocený v provozních podmínkách některé úpravy vody může sloužit jako vzor pro provozovatele ostatní.

Z tohoto pohledu byly koncipovány jednotlivé dílčí úkoly a způsob distribuce výsledků sledování. Při řešení dílčích úkolů bylo spolupracováno vždy velmi úzce s pracovníky provozních organizací a v některých případech i s pracovníky vysokých škol nebo výzkumných ústavů. Výsledky, získané v průběhu sledování jednotlivých dílčích úkolů, byly vydány tiskem formou metodických informací v ediční radě MLVH ČSR a rozeslány vedohospodářským organizacím.

Touto formou bylo doposud dokončeno jedenáct dílčích úkolů a některé další úkoly jsou v současné době ještě řešeny.

V další části je uveden stručný přehled doposud dokončených dílčích úkolů.

Metodická informace č. 1 s názvem "Technické podmínky pro použití polyakrylamidu při úpravě pitné vody" obsahuje komentované překlad sovětských směrnic. Uvedeny jsou vlastnosti polyakrylamidu, oblasti jeho použití, podmínky skladování, příprava roztoku a dávkování. Popsány jsou možnosti intenzifikace pro-

cesů úpravy vody při dvoustupňové i jednostupňové úpravě vody a způsoby určení dávek polyakrylamidů. Pozornost je věnována i analytickým metodám pro ověření jakosti polyakrylamidu a stanovení jeho koncentrace v upravené vodě.

Metodická informace č. 2, "Vápenné hospodářství v úpravě vody Želivka", je zaměřena na objasnění příčin, které vedou k inkrustacím nerozpustného uhličitánu vápenatého v potrubí, odvádějícím nasycenou vápennou vodu. V úvodní části je popsán technologický soubor vápenného hospodářství, v dalších částech pak výsledky provozního sledování a jejich zhodnocení. Pro přípravu vápenné vody jsou v úpravě vody dvě samostatné linky, z kterých vápenná voda odtéká společným potrubím. Nános, vytvořený v tomto potrubí, je svým složením velmi čistý uhličitán vápenatý, který má při stěně povahu amorfni a směrem ke středu potrubí krystalický charakter. V laboratorním a provozním měřítku byly sledovány vlivy, které mohly vést k tvorbě inkrustací - vliv vzdušného kyslíčnicku uhličitého, kvality ředící vody, časového průběhu sycení vápenné vody, kvality hydrátu vápenatého a směšování dvou roztoků vápenné vody s různým přesycením uhličitánem vápenatým. Bylo zjištěno, že příčinou urychleného vysrážení pevné fáze  $\text{CaCO}_3$  v nasycené vápenné vodě je především míchání roztoků vápenné vody, které jsou v obou případech odlišnou měrou přesyceny uhličitánem vápenatým. Negativní vliv má i poměrně vysoký podíl nerozpustných podílů v dodávaném hydrátu vápenatém, zejména nerozpustného uhličitánu vápenatého, který stoupá při skladování vlivem působení vlhkosti a atmosférického kyslíčnicku uhličitého. V závěru jsou uvedeny obecně platné zásady pro přípravu a dopravu nasycené vápenné vody.

Metodická informace č. 3, "Provozní ověření křemelinového filtru". Cílem úkolu bylo získání provozních zkušeností z filtrace vody zrnitou křemelinou, vyrobenou v n.p. Colofrig Borovany. Provozní sledování bylo zaměřeno na posouzení vlastností zrnité křemeliny po delší době provozu, zejména stálosti materiálu a úbytků při praní, ověření účinnosti při filtraci a případných srovnáních vlastností křemeliny. Sledována byla i účinn-



nost praní. V provozu byly dvě filtrační jednotky, jedna s náplní zrněné křemeliny, druhá s náplní křemičitého písku. Kvalita filtrátu nevykazovala výrazné rozdíly. Spotřeba prací vody byla u obou filtračních materiálů prakticky stejná. V průběhu sledování prokázala křemelina vyhovující mechanickou stálost a její úbytek nepřekročil 5 % z celkového objemu za rok. Svými vlastnostmi i účinností byla křemelina rovnocenná křemičitému písku, její cena je však výrazně vyšší a nelze proto předpokládat její uplatnění v širším měřítku.

Metodická informace č. 4, "Rozdělení vzduchu ve filtrech", byla zaměřena na posouzení rozvodu pracovního vzduchu děrovaným potrubím v úpravě vody Přerov. Tento způsob rozvodu nahradil stavebně náročnější způsob rozvodu vzduchu z betonového kalu umístěného v ose filtru pod rozvodným žlabem surové vody, kde byl vzduch zaveden do prostoru vzduchové vrstvy vytvořené pod mezidnem nad výřezy prodlužovacích trubek filtračních hlavíc. Při použití děrovaných trubek s otvory pro rozvod vzduchu pod vzduchovou vrstvou dochází k vzdutí hladiny vody nad rozvodnou trubkou a k nerovnoměrnému praní ve fázi společného praní vzduchem a vodou. Nad rozvodnou trubkou je nižší intenzita praní vzduchem a vyšší intenzita praní vodou. Důsledkem je rychlejší kolmatace náplně nad rozvodnou trubkou a vlivem vyšší intenzity praní vzduchem v náplni mimo rozvodnou vzduchovou trubku vyšší úlet písku do odpadu. Úpravou rozváděcího vzduchového potrubí, jejíž podstatou bylo přivedení vzduchu až do vzduchové vrstvy, se docílilo rovnoměrného rozdělení vzduchu po celé ploše filtru a zlepšení účinnosti i praní.

Metodická informace č. 5, "Vliv dávky koagulantu na účinnost usazovacích nádrží", obsahuje poznatky, získané při sledování účinnosti usazovacích nádrží v úpravě vody Znojmo a to při použití ekonomické provozní dávky koagulační chemikálie a při zvýšení této dávky na hodnotu odpovídající dávce optimální. V úpravě vody Znojmo se upravuje povrchová voda z řeky Dyje. Pro koagulaci se používá chlorovaný síran železnatý a provozní dávky se pohybují převážně v rozmezí 50 - 60 mg.l<sup>-1</sup>. Při po-

vrchovém zatížení usazovacích nádrží 0,30 a 0,45 mm.s<sup>-1</sup> byl průměrný separační efekt, vyjádřený snížením obsahu celkového železa, cca 85 a 76 %. Zvýšením dávky na množství odpovídající koagulačnímu optimu, tj. cca 70 - 80 mg.l<sup>-1</sup> došlo k zvýšení účinnosti usazovacích nádrží na zhruba 95 a 88 % a tím i k výraznému snížení zatížení filtrů, prodloužení délky filtračních cyklů a snížení množství prací vody. Současně se snižoval i obsah organických látek v upravené vodě a to zhruba o 0,3 mg O<sub>2</sub>.l<sup>-1</sup> a zlepšily se i organoleptické vlastnosti upravené vody.

Metodická informace č. 6, "Vliv pomocných flokulantů na odkalování usazovacích nádrží". Provozní sledování, prováděné v úpravě vody Plzeň, bylo zaměřeno na posouzení vlivu použití pomocných flokulantů v dávkách běžných při úpravě povrchové vody na vlastnosti kalu zachyceného v usazovacích nádržích. V průběhu krátkodobého sledování bylo zjištěno, že při dávkování polyakrylamidu dochází v kalovém prostoru k nižšímu zahuštění kalu. Nižší objemová koncentrace neovlivňuje výrazně způsob odkalování, ale zvyšuje se potřeba času a vody na odkalení až o 90 %.

Metodická informace č. 7, "Aerace Inka", obsahuje poznatky, získané při provozním sledování vlivu plochy děrování dna, množství a tlaku vzduchu na účinnost odstranění agresivního kyslíčnicku uhličitého při provzdušování vody systémem Inka. Tento systém aerace je pokládán za jeden z nejvhodnějších systémů provzdušování vody. Má vysokou účinnost při odstraňování agresivního CO<sub>2</sub> a je vhodný i pro vody s vyšším obsahem železa. Sířma, n.p. Hranice má provzdušovací systém Inka ve výrobním programu. V provozních podmínkách se u tohoto zařízení projevily některé nedostatky, zejména nadbytečný počet otvorů v provzdušovacím mezidně. Pozornost v průběhu provozního sledování při provzdušování podzemní vody v úpravě vody Černovír byla proto zaměřena nejen na posouzení účinnosti odstranění agresivního podílu CO<sub>2</sub> při různých provozních podmínkách, ale i na zjištění potřebného tlaku vháněného vzduchu pro zabránění propadávání



aerované vody pod děrované mezidno. V závěrech zprávy se doporučuje, aby plocha otvorů mezidna nepřesahovala 2 % celkové plochy a průměr otvorů nebyl větší jak 2 - 3 mm. Přetlak vzduchu pod mezidnem se doporučuje rovný výšce sloupce aerované vody nad mezidnem. Uvádí se, že je nutné zajistit odvedení vody propadlé do prostoru pod mezidnem. Množství vzduchu potřebné pro dosažení potřebné odkyselovací účinnosti se doporučuje vždy předem ověřit. U vod podobného charakteru jako na lokalitě Černovír lze pokládat za minimální poměr vzduchu a vody 20 : 1.

Metodická informace č. 8, "Zhodnocení funkce a provozu ozonizačního zařízení". obsahuje poznatky, získané při výstavbě a při provozním sledování ozonizace francouzské firmy Trailigaz v úpravě vody Vaňov. Kvalita vody se zavedením ozonizace prokazatelně zlepšila především vymizením pachů a příchutí, snížením barvy a výrazným snížením obsahu organických látek v průměru o 19 %. Ozonovaná voda vyhovuje i po stránce bakteriologické; během sledování nebyla prokázána přítomnost coliformních bakterií. Směšování ozónu je provedeno protiproudým systémem a ozón je rozptylován do vody porézními keramickými trubicemi. Účinnost směšování byla průměrně 92,5 % a při chodu cirkulačního turboventilátoru až 97,4 %. Koncentrace zbytkového ozónu v ovládaném odplynu plynu byla  $0,44 \text{ mg O}_3 \cdot \text{l}^{-1}$ . Investiční náklad na  $1 \text{ kg O}_3 \cdot \text{l}^{-1}$  byl 1 451 000,- Kčs, zavedením ozonizace se zvýšily provozní náklady na  $1 \text{ m}^3$  upravené vody o 0,19 Kčs.

Metodická informace č. 9, "Sledování účinnosti praní filtrů", shrnuje poznatky, získané při provozním sledování účinnosti praní filtrační náplně v otevřených rychlofiltrech v úpravě vody Velké Žernoseky. Sledování bylo prováděno s cílem stanovení vhodné intenzity praní vzduchem a vodou a doby praní. Měněny byly především intenzity praní vodou při společném praní vzduchem a vodou a to v rozmezí  $3,0 - 5,5 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  při konstantní intenzitě praní vzduchem  $13,5 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  a vodou ve fázi dopírání samotnou vodou  $8 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ . Filtrační náplň tvořil křemičitý písek zrnění 1,1 - 1,6 mm s hodnotami  $d_{10} = 0,66 \text{ mm}$ ,  $d_{50} = 1,2 \text{ mm}$  a  $d_{90} = 1,49 \text{ mm}$ . Z hlediska účinnosti praní i

spotřeby prací vody byl jako optimální vyhodnocen režim praní

2 minuty vzduch s intenzitou  $13,5 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

5 minut vzduch+voda s intenzitou  $5,5 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

5 minut voda s intenzitou  $8,0 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

Účinnost tohoto způsobu praní byla zhruba 80 %. Dalšího zvýšení účinnosti, přibližně o 10 %, bylo dosaženo prodloužením doby ve fázi společného praní vzduchem a vodou na 10 minut. Snížením intenzity praní vodou na  $3,0 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  došlo k snížení účinnosti praní na zhruba 75 % a bylo rovnocenné účinnosti při praní prováděném samotnou vodou s intenzitou  $8 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ .

Metodická informace č. 10, "Zhodnocení pneumatického ovládání filtrů", uvádí poznatky z provozního sledování pneumatického ovládání filtrů v úpravě vody Želivka a Souš. Byl zhodnocen stav zařízení po několikaletém provozu, podchyceny poruchy a doporučena opatření na zlepšení provozu. Souhrnně byla vyhodnocena přesnost měření průtoku a tlakové ztráty při průtoku jednotlivými filtry, funkce zařízení pro stlačování, upravu a rozvod vzduchu a funkce hladinového pneumatického regulátoru. Sledován byl vliv změny průtoku vody filtrem, vyvolané např. vyřazením jedné jednotky při praní, na kvalitu filtrované vody. Z rozboru sledovaných kritérií a parametrů vyplývá, že pneumatické ovládání filtrů lze pokládat za dobré.

Metodická informace č. 11, "Ověření funkce děrovaných stěn a odběrných žlabů v podélných usazovacích nádržích". Istečné usazovací nádrže jsou u nás nejčastěji používaným separačním stupněm. Jejich účinnost je závislá jednak na vlastnostech suspenze přítékající do nádrže a na hydraulickém režimu proudění v nádržích, především ve vtokových a výtokových částech nádrže. Jedním ze způsobů, umožňujícím rovnoměrné rozdělení rychlosti protékající vody po celé ploše nádrže, je osazení jedné nebo více děrovaných přepážek na začátku nádrže. K zamezení rychlostních proudů na konci nádrží je aplikováno plošné rozdělení odběru vody v odtokové části nádrže prodloužením délky přepážkových hran. V úpravě vody Znojmo a Tlumec jsou použity děrované přepážky ve vtokové části usazovacích nádrží a na těchto



to lokalitách bylo proto provedeno provozní sledování s cílem ověřit, případně upřesnit literární údaje.

Po ověření vlivu děrovaných stěn a úpravy odběrných žlabů v usazovacích nádržích bylo použito přímého měření rychlosti proudění pomocí zařízení, které vyvinuli pracovníci Vědecko-výzkumného ústavu vodního stavitelství a hospodářství VUT Brno. Pro měření rychlostního režimu proudění bylo použito termistorů, tj. polovodičových prvků žhavených procházejícím proudem. Proudící médium v závislosti na teplotě a rychlosti proudění ochlazuje žhavený termistor a mění jeho odpor, který je zpětně indikátorem rychlosti.

Na podkladě výsledků provedeného měření jsou formulovány závěry k sledované problematice.

Měření malých rychlostí řádově v  $\text{mm.s}^{-1}$  je v provozních podmínkách usazovacích nádrží neobyčejně obtížné.

Děrované přepážky, umístěné ve vtokové části usazovacích nádrží, zlepšují hydraulické poměry v nádržích a zvyšují jejich účinnost. Uvedeny jsou podmínky, které jsou předpokladem pro jejich vyhovující funkci. Doporučuje se ověřit konstrukční uspořádání odběru odsazené vody systémem sběrných žlabů, umístěných v poslední třetině usazovacích nádrží.

Řešené dílčí úkoly byly zaměřeny především na ověření a vyhodnocení funkce některých technologických souborů nebo prvků běžně používaných v našich vodárenských provozech. Výsledky provozního sledování a jejich vyhodnocení umožnily v mnohých případech naznačit cesty k zlepšení jejich účinnosti nebo ekonomie provozu.



## souborné informace

### Jubileum Vodohospodářského spravodajcu

ing. J. Furdík, VÚVH Bratislava

Tento rok je dvadsiatym jubilejným rokom existencie Vodohospodářského spravodajcu, ktorý od roku 1957 ako mesačník začala vydávať Správa vodného hospodárstva na Slovensku. Po územnej reorganizácii od r. 1962 stal sa celoštátnym časopisom vodohospodárov, ktorého tematické náplň podľa rozhodnutia vtedajšieho Ministerstva lesného a vodného hospodárstva bola vymedzená najmä na oblasť prevádzky a ekonomiky vodohospodárskych organizácií, a to tak priamo riadených, ako aj spravovaných národnými orgánmi, kým na druhej strane pre celoštátny mesačník Vodohospodářské a ekonomické informace sa tematické zameranie určilo hlavne na oblasť novej techniky. Tým sa ustálila základná pravidelná publikačná základňa odvetvia vodného hospodárstva - ktoré až do dneška v pôvodnom rozsahu a forme pretrváva - do ktorej patria už predtým založené periodiká, a to Vodohospodářsky časopis pod vydavateľstvom Slovenskej akadémie vied a Vodní hospodářství, vydávané ministerstvom LVH ČSR.

Vodohospodářsky spravodajca počas svojho dvadsaťročného pôsobenia vyšiel /vrátane augusta t.r./ v 226 pravidelných číslach a v 25 osobitných prílohách, čo dovedna reprezentuje vyše 12 tisíc strán a 4 tisíc príspevkov, ktorých autormi boli jednak čelní reprezentanti orgánov a organizácií, jednak výkonní vodohospodářski pracovníci podnikov, závodov a stredísk. Dané tematické zameranie časopisu dávalo po celých dvadsať rokov možnosť zverejňovania informácií, poznatkov, výmeny skúseností prevádzkového, koncepčného a organizačného charakteru zo všetkých vodohospodářských činností. Táto obsahová rozmanitosť časopisu



a jeho pohotovost vo zverejňovaní aktuálnych príspevkov robilo a robí Vodohospodárskeho spravodajcu - podľa všeobecného názoru čitateľov - blízky všetkým vodohospodárom.

Zdôraznenie významu a prínosu Vodohospodárskeho spravodajcu pre vodné hospodárstvo sa prejavilo aj účasťou ministra LWH SSR ing.V.Margetina a riaditeľa VÚVH ing.A.Sikoru, CSc. na jubilejnom zasadnutí redakčnej rady dňa 25. augusta t.r., ktoré sa konalo v Povodí Váhu v Piešťanoch. Súdruh minister vo svojom vstúpení vysoko ocenil pôsobenie časopisu jednak z hľadiska dôležitého informačného a usmerňujúceho činiteľa medzi vodohospodármi vlastného rezortu a iných rezortov a ich organizáciami, jednak z hľadiska účinného propagátora vodného hospodárstva navonok v politickej a národohospodárskej oblasti, a načrtnol ďalšie úlohy, ktoré časopis čakajú pri napomáhaní rozvoja odvetvia.

Podobne vrelými slovami s. riaditeľ VÚVH za vydavateľskú organizáciu časopisu zhodnotil praktickú pomoc Vodohospodárskeho spravodajcu v činnosti všetkých pracovísk nášho odvetvia.



#### XXV. VODOHOSPODÁRSKÁ KONFERENCIA

Letošní jubilejný XXV. vodohospodárska konferencia se uskutočnila ve dnech 17. až 19. května v Brně za účasti téměř 700 pracovníků z odvětví vodního hospodářství. Průběh jednání účastníky plně uspokojil a konference svůj cíl splnila.

Předmětem jednání letošní konference byly progresivní metody čištění odpadních vod. Úvod konference patřil přednáškové a diskusní části, na kterou navázalo promítání filmů s vodohospodářskou tematikou a exkurze v průběhu posledního dne konference.

Odborné přednášky byly přednášeny generálními zpravodaji opět formou skupinových referátů a byly vydány ve sborníku.

Velká část přednášek se zabývala speciálními metodami progresivních čistírenských technologií. Ve dvou přednáškách byly zhodnoceny technologické a ekonomické možnosti kyslíkové aktivace, která by měla přispět k dalšímu zintenzivnění aktivního procesu. V dalších přednáškách byli účastníci konference seznámeni např. s vývojovými způsoby čištění odpadních vod ve světě, s fyzikálně-chemickými metodami čištění odpadních vod, se současným a budoucím stavem terciárního čištění odpadních vod v ČSSR nebo s možnostmi využití biologických filtrů. Další skupina referátů se týkala odstraňování dusíku a fosforu z odpadních vod.

Ve zbývajících přednáškách se autoři zabývali čištěním městských a průmyslových odpadních vod a problematika zabíhala do celé řady odvětví národního hospodářství.

Z jednání a závěrů konference vyplynula nutnost uplatňování progresivních metod čištění odpadních vod jak při výstavbě nových čistíren odpadních vod, tak i při optimalizaci provozu čistíren stávajících. Pokud se týká typizace čistíren odpadních vod, je účelné pro malé kapacity typizovat čistírny jako celky a pro kapacity větší typizovat pouze jednotlivé prvky. V diskusi se rovněž objevily připomínky k současnému stavu ve výstavbě čistíren odpadních vod. Jak rovněž vyplynulo z jednání, bude účelné zařazovat do programů dalších konferencí informace o zkušenostech provozovatelů ČOV, případně uspořádat na toto téma samostatnou konferenci.

ing. J. Rykl, ÚSVI Praha





Městský výbor ČVTS společnosti vodohospodářské v Praze pokračuje již čtvrtý rok v organizaci pravidelných setkání vodohospodářů. Program pro sezónu 1977-1978 přináší opět další zajímavou novinku. Každý druhý pondělek bude uvádět význačný vodohospodář, kterému se určitá část vodohospodářské problematiky stala životním posláním a který svým dílem výrazně ovlivnil její rozvoj v naší vlasti i na poli mezinárodním. V připojeném programu jsou tyto diskuse s vrcholnými našimi odborníky vyznačeny velkými písmeny:

32. pondělek - 12. září 1977

Světová konference o vodě

33. pondělek - 10. října 1977

PŘEHRADY A NÁDRŽE

34. pondělek - 14. listopadu 1977

Výzkum a vývoj

35. pondělek - 12. prosince 1977

HYDROMELIORACE

36. pondělek - 19. ledna 1978

Projekce pro zahraničí

37. pondělek - 13. února 1978

VODNÍ CESTY

38. pondělek - 13. března 1978

Zásobení středních Čech vodou

39. pondělek - 10. dubna 1978

ČISTOTA VODY

40. pondělek - 16. května 1978

Úprava toků, odpovídající přírodním podmínkám

41. pondělek - 13. června 1978

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vodohospodářské pondělky se konají již tradičně každé druhé pondělí v měsíci od půl osmé večer v salonku restaurace U Kazdů v Křižíkově ulici 27, Praha 8 - Karlín, stanice metra Sokolovská. Konání ponděleků v lednu a květnu je vzhledem k svátkům vyjimečně posunuto na třetí pondělí v měsíci.

ing. M. Jermář

ING. OTAKAR OTEVŘEL ZEMŘEL

Dne 27.5.1977 zemřel neočekávaně ve věku 52 let dlouholetý pracovník Hydrometeorologického ústavu v Brně ing. Otakar Otevřel.

V rámci své činnosti u HMÚ pracoval nejprve ve studijním oddělení na hydrologické dokumentaci, později byl vzhledem k odborným a organizačním schopnostem pověřen vedením oddělení podzemních vod pro povodí řeky Moravy.

Stěžejním zájmem ing. Otevřela mimo vlastní profesi byla přístrojová technika a tak při zaměstnání vystudoval střední průmyslovou školu strojnickou. Za několik let nato byl jmenován vedoucím nově vytvořeného technického oddělení. Výsledkem jeho tvůrčí práce bylo několik patentů a velký počet zlepšovacích návrhů, které byly vesměs realizovány.

V souvislosti s jeho mimořádnými schopnostmi a zkušenostmi v přístrojové technice byl od r. 1971 zařazen jako odborník do útvaru technicko-investičního rozvoje Hydrometeorologického ústavu, kde se zabýval výzkumem a rozvojem hydrologické přístrojové techniky. V tomto období došlo k největšímu rozmachu jeho pracovní činnosti, jejíž význam překročil hranice ústavu. Ing. Otevřel spolupracoval s řadou institucí obětavě a nezištně jako jeden z mála nadšenců, kterým záleží především na dosažení vytčeného cíle. Příkladná byla jeho píle a pracovní houževnatost.

Po odchodu ing. Otakara Otevřela v nás zůstává bolestná vzpomínka na čestného, charakterního a velmi skromného člověka, obětavého spolupracovníka a spolehlivého přítele, který měl vždy pochopení pro druhé. Jeho velká láska k lidem a k práci navždy zůstane v naší paměti.

Čest jeho památce.

dr. H. Daňková, HMÚ Praha



## R O Č N Í K 19

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský v Praze z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR.

Určeno pracovníkům rozvoje vodního hospodářství, národních výborů, vodohospodářských podniků, závodním vodohospodářům, zlepšovatelům a novátorům.

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

Vychází měsíčně.

Redakční rada: ing.J.Beneš (předseda), dr.H.Daňková, ing.J.Furdík, ing.M.Chrtek, J.Januška, ing.K.Kouba, dr.ing.J.Kurka, ing.A.Ladecký, dr.Z.Mařík, ing.A.Nejedlý, CSc., ing.P.Pitter, CSc., ing.J.Růžička, dr.A.Sladká, CSc., ing. V.Sotorník, CSc., ing.H.Trnka, ing.Z.Vaník, ing.K.Vávru, Z.Vlček, ing.J.Zolman.

Redaktor: dr.D.Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, Podbabská 30, 160 62 Praha 6, tel.32 90 41-6

Číslo 10

Cena 3,50 Kčs



ing. Sobole