

4
1977

VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA

O B S A H

| | |
|---|-----|
| Směry, cíle a úkoly Hydroprojektu po XV. sjezdu KSČ (J.Holoubek) | 121 |
| VODNÍ TOKY A NÁDRŽE | |
| Metodika bilancování anorganických živin ve vodě (F.Šedivý) | 131 |
| Ročenka SVI za rok 1976 (Z.Mařík) | 137 |
| ODPADNÍ VODY | |
| Aerace čistým kyslíkem v otevřených aktivačních nádržích (V.Zahrádka) | 138 |
| Čištění odpadních vod systémem Lancy v PLR (J.Dušek). | 142 |
| ZÁSOBOVÁNÍ VODOU | |
| Znečištění podzemní vody v prameništi Roztoky (J.Bartáček) | 148 |
| SOUBORNÉ INFORMACE | |
| 3. konference "Odtráňenie znečistovania vôd z prevádzok" (J.Demiančok) | 154 |
| Navštívte EKOFILM (-kad.-) | 157 |
| JUDr. V. Reinhardt zemřel | 158 |

Směry, cíle a úkoly Hydroprojektu po XV. sjezdu KSČ

ing. J. Holoubek, podnikový ředitel Hydroprojektu

Úkoly Hydroprojektu jako projektové základny MLVH ČSR v oblasti vodního hospodářství jsou členěny do těchto hlavních oblastí:

- a/ úkoly pro resort MLVH ČSR /včetně typizace a normalizace/
- b/ úkoly pro NV z oboru vodního hospodářství
- c/ úkoly pro hlavní město Prahu /včetně generelu pro kanalizaci a vodu a studií a projektů Metra na trase A i B - podchody pod Vitavcu včetně nejbližších stanic/
- d/ úkoly pro energetiku /zejména přečerpací elektrárny - Dalešice, Dlouhé stráně, Křivoklát-Červený kámen/,
- e/ úkoly pro zemědělství /vedle hydromeliorací také čištění odpadních vod a zneškodňování a využití kalů z velkovýkrmů vepřovců a novězíno dobytka/
- f/ úkoly pro SSR, zejména pro Středoslovenský a Východoslovenský kraj
- g/ úkoly pro export, zvláště pro agencie OSN a dokumentace potřebná pro vývoz inv. celků podle požadavků strojírenství.

Obnova a rozšiřování základních prostředků ve vodním hospodářství se uskutečňuje převážně prostřednictvím investiční výstavby. Hydroprojekt je jedním z garantů konečného technicko-ekonomického efektu vodohospodářských investic z hlediska odvětvového i celospolečenského.

Proto činnost Hydroprojektu v této oblasti bude v souladu s koncepcí a příslušnými plány odvětví vodního hospodářství rozvíjena v těchto směrech:

- řízením, racionalizačními opatřeními a iniciativou pracujících zvyšovat růst úrovně řídicí a organizační práce, její zkvalitnění a bezprostřední kontakt přímého řízení na všech organizačních stupních organizace podniku. To předpokládá kvalitativní změny v úrovni hospodářské činnosti podniku, bez kterých se jeho další vývoj neobejde; provést kvalitativní změny v organizaci práce, odpovědnosti a přístupu, počínaje vedoucími pracovníky až po pracovníky řádové,
- využíváním výsledků výzkumu a rozvoje v projekci přispívat ke zvyšování efektivnosti investiční výstavby, zkracování lhůty výstavby, snižování rozestavenosti a nezvyšování investičních nákladů,
- přispívat v rámci své činnosti k zavádění pořádku a kázně do investiční výstavby,
- v oblasti technického rozvoje zejména dosáhnout účinnější koordinace výzkumu, vývoje a vědeckých poznatků vůbec s projektovou prací. V rámci úzké spolupráce s výzkumem a vývojem přebírat i záruky za realizaci jeho výsledků v projektové dokumentaci,
- navrhovat takové investice a taková opatření, která přinesou úsporu živé práce, snížení množství fyzicky namáhavé a zdraví škodlivé práce na minimum, a to jak při výstavbě, výrobě, tak při provozu vybudované investice nebo instalovaného zařízení,
- rozhodujícího činitele ve vědeckotechnickém rozvoji a v celé ekonomice vidět v účelné dělbě práce a činností; zajišťovat proto optimální dělbu práce uvnitř HDP a plnit úkoly, připadající HDP v rámci dělby práce mezi národními republikami i v rámci mezinárodní integrace ve vodním hospodářství v RVHP,
- vytvořit v HDP podmínky pro podporování a podněcování iniciativy každého jednotlivce se snahou o sdružování se v kolektivech, jež budou schopny řešit složité a komplexní úkoly formou racionalizace, zlepšovatelského a vynálezckého hnutí, socialistickým soutěžením.

K zajištění jednotnosti a vyšší technické úrovně dále upevňujeme oborové řízení základních pěti oborů /v hydrotechnice, vodárenství, čistírenství, melioracích a v oboru technologickém/ v celém podniku.

Vedoucí oborů sjednocují tendence a zajišťují, aby v projektech bylo používáno typových a opakovatelných projektů s průběžným doplňováním seznamu opakovatelných projektů a provozních souborů.

Pro zpracovávání projektů jsou ve spolupráci s VÚV, Vysokou školou chemicko-technologickou, stavební fakultou ČVUT, VUIS Bratislava a vývojovými pracovišti dodavatelů, prováděna shrnutí závěrů z úspěšně vyřešených úkolů a výsledky použity pro vzorové projekty budoucích investic. Pro současnost i výhled postupujeme dle uzavřených dohod o spolupráci s uvedenými výzkumnými a vývojovými pracovišti.

V přípravě nových technických řešení a koordinace výzkumných a vývojových úkolů plníme program HDP vědeckotechnického rozvoje. K zajištění tohoto plánu ještě zintenzivníme spolupráci s výzkumnými a vývojovými pracovišti na konkrétních úkolech.

K docílení vyšší efektivnosti, komplexnosti a jednotnosti zpracováváných projektů ustavujeme celopodnikové výrobní výbory u hlavních investic. V projektech a koncepčních studiích navrhujeme vyšší stupeň mechanizace a automatizace, u velkých staveb s využitím řídicích počítačů. Zajišťujeme odvětvovou normotvornou činnost včetně napojení na RVHP. Pro urychlené a bezpečné uvádění vodohospodářských investic do provozu aktivně přistupujeme k vytváření kolektivů z pracovníků GP, investora, dodavatele a budoucích provozovatelů s cílem rychlejšího ověření, uvedení do provozu a dosažení projektovaných kapacit - parametrů.

Plánování, řízení a organizační práce v Hydroprojektu

Uvnitř podniku jsou vytvořeny podmínky pro odstranění technické roztržitosti a nadměrného individualismu a je možno přistoupit k vyššímu stupni centralizace některých činností při plném využití již vybudované výpočetní techniky.

Organizačními opatřeními připravujeme v 6. PLP podmínky pro vytvoření větších kolektivů v oborech pro komplexní zajištění projektové dokumentace v 7. PLP s omezením vnějších kooperací na minimum.

Vytváříme podmínky pro operativnější řízení pomocí plánu, na základě plánu přípravy investic resortů, národních výborů a ostatních objednatelů.

Technický rozvoj

Uplatnění vědeckotechnického pokroku u investic nově uvedených do provozu bývá i ve vodním hospodářství často málo výrazné. V době, kdy se připravuje a schvaluje koncepce vodohospodářské investice, jsou zahajovány některé přípravné činnosti bez potřebného předstihu /např. výzkum a vývoj se zahajuje současně se začátkem projektové přípravy/. Výsledky výzkumu a vývoje jsou pak někdy k dispozici až v průběhu nebo při dokončování projektových prací a nelze v nich tyto výsledky již uplatnit.

Protože se zatím nepodařilo zajistit důslednou koordinaci mezi výzkumnou základnou, projekci a výrobcí technologických zařízení, objevují se v projektech i zařízení zastaralá nebo naopak provozně nevyzkoušená. Proto přistupujeme k přesnému určení problémů a směrů v rozvoji jednotlivých oborů na základě dlouhodobějšího rozvoje vodního hospodářství a snažíme se účelovou spoluprací s výzkumem i výrobcí zajišťovat koordinaci výzkumné a vývojové fáze s fází realizační v předprojektové a projektové přípravě.

V návaznosti na rozpracování usnesení květnového pléna ÚV KSČ zajišťujeme zejména tyto úkoly:

V oboru hydrotechnickém

1/ Podílíme se na metodice navrhování a řízení víceúčelových soustav a na vypracování potřebných matematických modelů pro další racionalizaci hospodaření s vodou v rozsahu velkých oblastí. Výsledkem budou směrnice s návrhem jednotné metodiky i vstupních ekonomických ukazatelů a kritérií. Konečný efekt se projeví v získání dalších zdrojů vody, úspore investic v

dílčích řešeních a ve snížení požadavku pracovních sil pro nové vodohospodářské soustavy.

- 2/ Pro statické řešení sypaných hrází, betonových objektů, štolových přivaděčů atd. rozvíjíme metodu konečných prvků. Cílem je racionalizace výpočetního postupu a výzkum vztahů mezi charakteristikami stavebních hmot a deformacemi konstrukcí. Používání metody by mělo omezit nežádoucí deformace při provozu a zejména pak snížit dodatečné opravy na minimum.
- 3/ Ve spolupráci s VÚIS Bratislava řešíme tlakové štoly bez pancéřování. Aplikace pro hydrotechnické a vodárenské štoly přinese úsporu ocelových plechů, které jsou a zřejmě budou úzkým profilem.
- 4/ Ukončíme vyhodnocení funkčních objektů nádrží s cílem sjednocení, opakovatelnosti a návaznosti při navrhování těchto zařízení. Konečný efekt spočívá ve zvýšení opakovatelnosti, zúžení sortimentu zařízení, zvýšení provozní spolehlivosti, úspore zásob náhradních dílů a i v úspore počtu obsluhy.
- 5/ V úpravách toků vypracujeme směrnice pro maximální využití vegetačních úprav a místních materiálů pro soustavné úpravy. Cílem je úspora pracovních sil a snížení rozsahu fyzicky namáhavé práce a pokud možno snížení investičních nákladů.
- 6/ Při výstavbě hrází se zaměřujeme na využívání místních materiálů. Ve spolupráci s výzkumnými ústavy navrhujeme v odůvodněných případech asfaltobetonové těsnicí štíty jako způsob těsnění hrází. Sledujeme úsporu pracovních sil při výstavbě a zkrácení lhůty výstavby.

V oboru vodárenství

Společně se zajištěním čistoty toků má vodárenství vytvořit hlavní program v rozvoji odvětví vodního hospodářství a zajistit další významný nárůst obyvatel, zásobených pitnou vodou z veřejných vodovodů. Z tohoto hlediska vidíme nutnost technického rozvoje hlavně v těchto směrech:

1/ Jedním z hlavních článků vodohospodářských soustav, které zajišťují rostoucí nároky na zásobování pitnou vodou, jsou a budou trubní a štolové přivaděče. Již dnes tvoří téměř 70 %

z celkových nákladů. Snížení nákladů na údržbu a prodloužení životnosti trubních řad - na základě výsledků prací VÚIS Bratislava - zajišťujeme návrhem nových vnitřních i vnějších izolací ocelového potrubí. U menších průměrů ve spolupráci s výrobcem trub a stavebním dodavatelem navrhujeme trubní řady z umělých hmot, azbestocementu a železobetonu.

- 2/ Vyřešení objektů na řadech, zejména větších průměrů, z hlediska lhůt výstavby, vodotěsnosti a pracnosti, ve spolupráci s dodavatelem a VÚIS, přinese snížení investičních nákladů, ale zejména snížení pracnosti.
- 3/ U objektů pro akumulaci vody jsme již dosáhli ve spolupráci s dodavatelem určitého sjednocení a snížení pracnosti při výstavbě. Spolu s VÚIS a dodavatelem hledáme další cesty k docílení lepší vodotěsnosti nádrží při zlepšení podmínek údržby /čištění, odkalení/. Cílem je zvýšení životnosti objektů a tím snížení nákladů na údržbu i snížení nutného počtu pracovníků provozovatele.
- 4/ Pro čerpání surové i upravené vody se snažíme snížit počet čerpacích jednotek cestou plynulé změny otáček. Čerpací stanice můžeme již dnes navrhovat s plně automatizovaným provozem.
- 5/ Výsledkem spolupráce, zejména Ústavu hygieny, VÚV a Akademie věd, budou komplexní podklady pro optimální návrh nádrží pro zásobování pitnou vodou nejen z hlediska množství, ale i kvality vody, při současném ohledu na ostatní odvětví, zejména zemědělství.

V oboru kanalizací

Problematika tohoto oboru je stále více spojována s otázkou životního prostředí. Úkoly oboru úzce navazují na obor vodárenský.

- 1/ Společnou prací Výzkumného ústavu inženýrských staveb Bratislava, dodavatelů a Hydroprojektu jsou řešeny problémy ražení kanalizačních stok pomocí mechanizovaných štítů včetně vhodné obezdivky proti agresivitě vody a plynů. Cílem úkolu je urychlení výstavby, snížení omezení provozu na povrchu a zejména omezení těžké fyzické práce.

- 2/ Na základě výsledků VÚV, VŠCHT a dalších sledujeme dosažení progresivní, spolehlivé a vysoce účelné technologie čištění, které umožní vytvořit podmínky pro rychlou výstavbu snížením staveništní pracnosti, zjednodušení provozu a údržby a umožní maximální opakovatelnost. Provádíme přípravné práce pro zajištění třetího stupně čištění tak, aby tento problém byl technicky připraven, až bude ekonomicky vhodná doba pro realizaci.

Velmi důležitou a závažnou otázkou je komplexní řešení kalového hospodářství. Na základě poznatků ze SOLO Sušice s využitím biologického kalu jako krmiva s vysokým obsahem bílkovin, řešíme a navrhujeme využití biologických kalů čistíren z celulózky. Problém řešíme komplexně se zemědělskou velkovýrobou. Přínosem řešení by byla úspora deviz za dovoz krmiv ze zahraničí, částečná úspora energie a komplexní a konečné řešení kalového problému.

- 3/ Jedním z problémů posledního období jsou exkrementy z velkovýkrmny vepřů. Hydroprojekt je připraven dát vhodná řešení zemědělství a projekčně tato řešení detailně zajistit. Na základě vlastních prací a výsledků dalších organizací navrhujeme pro malé výkrmny mokré kompostování, pro velké výkrmny pak společné čištění s městskými odpadními vodami, které se osvědčilo v provozu čistírny v Třeboní. V poslední době se pozitivně projevil spolupráce se zemědělskými odborníky, odborníky z papírenského průmyslu a Hydroprojektu při přípravě návrhu společného čištění odpadních vod z výkrmny prasat a celulózky ve Štětí. Výsledkem těchto prací je možnost vybudování velkovýkrmny prasat o 50 000 kusech v blízkosti Štětí bez nutnosti rozšíření vybudované čistírny pro papírnu a úspora devizových prostředků. Obdobnou kombinací řeší Hydroprojekt problematiku v oblasti uvažované nové čistírny pro Prahu.

Všechna tato opatření jsou zaměřena na snížení nepříznivého vlivu zemědělství na životní prostředí, zejména na vodní zdroje. Usnadní rovněž rozhodování při plánování a rozmístění nových velkokapacitních výkrmny.

- 4/ Pro další využití vyčištěných odpadních vod, zejména ve spojitosti s třetím stupněm čištění, budeme hledat společně s ostatními odvětvími podmínky, možnosti a způsoby tohoto využití, zejména v zemědělství a průmyslu.
- 5/ Pro čištění městských odpadních vod jsme zpracovali opakovatelné projekty pro čistírny o velikosti do 150 000 EC. V těchto projektech jsou uplatněny poslední ověřené výsledky výzkumu, použito konstrukční soustavy, umožňující snížit pracnost při výstavbě a současně vytvořit podmínky pro ekonomický provoz.
- 6/ Úspěšně jsme vyřešili intenzifikaci stávající pražské čistírny, zpracovali řešení pro ČOV Syntezia Pardubice, pro Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem, celuložky v Žilině, Krumlov - Větrní apod.

V oboru meliorací

V tomto oboru zaměřujeme technický rozvoj, ve spolupráci s VÚ meliorací, na:

- 1/ dořešení technologie provádění krtčí křížové drenáže, včetně určení parametrů krtčího pluhu,
- 2/ dořešení otázek provádění drenážních obsypů a obalů včetně jejich konstrukcí,
- 3/ dořešení provádění drenáže bezvýkopovou technologií, zvláště pokud jde o vhodný půdní pluh, vlhkost půdy, ochranu drenáže, provedené touto technologií, před zanášením, případně opatření ke zmenšení vstupních odporů,
- 4/ stanovení rozchodu a hloubek drenáže včetně určení specifického drenážního odtoku a metod průzkumu při výskytu zamokření podzemní vodou s napjatou hladinou,
- 5/ výzkum aplikace nejvhodnějších způsobů odvodnění v dalších hlavních oblastech odvodnění /Holicko, Doubrava, Chebsko/, v horských a podhorských oblastech,
- 6/ výzkum účinků intenzivního větrání pomocí drenáže v těžkých půdách,
- 7/ stanovení zásad pro úpravy zemědělských toků s ohledem na ochranu životního prostředí a ochranu přírody.

S Výzkumným ústavem závlahového hospodářství v Bratislavě pak na:

- 8/ vyřešení otázek vlivu specializace a kooperace v zemědělství na navrhování a provoz závlah v kooperačním seskupení, agrotechnické lhůty závlah velkých celků a s tím spojené otázky vhodných výkonných postřikovačů,
- 9/ vyřešení vhodného závlahového detailu pro závlahy zvláštních kultur, např. chmele a ovocných sadů,
- 10/ sledování vlivu závlah škrobárenskou odpadní vodou z horaždovické škrobárny na fyzikální, chemické a biologické vlastnosti půdy v podmínkách lehkých hnědých půd,
- 11/ stanovení hydraulických podmínek pro dopravu odpadních vod a kalu závlahovým podzemním potrubím a její vliv na parametry čerpadel,
- 12/ řešení základních otázek závlah odpadními vodami ze závodů potravinářského průmyslu, z velkokapacitních ustájení hovězího a vepřového dobytka a využití vyčištěných odpadních vod,
- 13/ výzkum závlahy drenážním podmkem pomocí flexibilních trubek PVC v pásových výsadbách /chmel, vinice, sady/.

V oboru technologie

V technologickém oboru se zaměřujeme na zařízení strojně-technologické, elektrotechnické a elektronické, které zabezpečí vysokou kvalitu, ekonomii a bezporuchovost provozu. Zvláštní pozornost je věnována zvýšení stupňů mechanizace a automatizace, zejména zavádění automatizovaných systémů řízení technologických procesů. Je sledována úspora pracovních sil, úspora energie všeho druhu, zejména elektrické, snížení potřeby materiálů, omezení výrobního sortimentu a snížení dovozu strojů a zařízení zejména z KS a prohloubení kooperace v rámci RVHP.

Dosažení těchto cílů zajišťujeme:

- 1/ Na základě vytýpování progresivního zařízení je vyžadováno od hlavních výrobců: výzkum, vývoj a výroba přístrojů a strojů, u kterých vhodným návrhem v projektech zajistíme rychlé využití,

- 2/ zavedením kontejnerizace v návaznosti na bezprašné zpracování chemikálií omezíme namáhavou a zdraví nebezpečnou práci,
- 3/ využitím bezdrátové polovodičové regulace otáček motoru snížíme ztráty elektrické energie při čerpání a zabezpečíme konstantnější tlakové poměry,
- 4/ zaváděním bezkontaktní polovodičové sekvenční automatiky zabezpečíme nižší poruchovost,
- 5/ používáním telemechanizačních zařízení digitálního systému v návaznosti na využití přenosových cest "Spojů" a radiosystému zkvalitníme a lépe zabezpečíme přenos informací,
- 6/ vyšší stupně automatizace s využitím řídicích počítačů navrhujeme na rozhodující stavby vodního hospodářství a hydroenergetiky. K jejich úspěšné realizaci zpracujeme i programovou část /software/. Tím výrazně zvýšíme kvalitu provozu při úspoře pracovních sil a energie,
- 7/ sloučením návrhů telemechanizačních zařízení a řídicích počítačů umožníme vybavování vodohospodářských dispečinků na tocích, vodárenských systémech a hydroenergetických kaskád dispečerským zařízením a usnadníme jejich vzájemnou spolupráci k nejužitečnějšímu komplexnímu využití.

Jedním z nástrojů zavádění a prosazování technického pokroku je rozvoj iniciativy lidí. Rozvoj této iniciativy je však třeba usměrňovat vedoucími hospodářskými pracovníky, funkcionáři stranických, odborových a společenských organizací zejména k pochopení nutnosti integrace, vzájemné spolupráce, dělby činností, podřízení lokálních zájmů dílčích výsledků konečnému cíli. Snahou je ještě aktivnější přístup všech pracovníků.

Pracovníci Hydroprojektu jsou si plně vědomi, že cíle XV. sjezdu KSČ v oblasti investiční výstavby je možno realizovat jen za aktivní účasti projektantů. S tímto vědomím přistupují k plnění svých úkolů a za výsledky své práce přebírají plnou odpovědnost.

+

vodní toky a nádrže



Metodika bilancování anorganických živin ve vodě

ing. F. Šedivý, VÚV Praha

Řešení problému eutrofizace vod je naléhavé zejména u povrchových zdrojů pitných vod - vodárenských toků a nádrží, z nichž má být výhledově odebíráno 67 - 73 % pitné vody pro obyvatelstvo. Eutrofizací jsou chročovány především vodní nádrže s příznivými klimatickými poměry, tj. nádrže ležící v nižších nadmořských výškách. Stupeň ohrožení je pak závislý na celkovém hospodářském využití povodí nádrže, hustotě osídlení, rozsahu a způsobu zemědělské činnosti, jakož i intenzitě a druhu průmyslových a jiných činností.

Podle současných názorů se při řešení problému eutrofizace přikládá prvotní význam sloučeninám dusíku a fosforu, které se do vod dostávají v důsledku stále se rozvíjející lidské činnosti, především pak odpadními vodami a smyvy ze zemědělsky obhospodařovaných pozemků. V souladu s těmito názory byl řešen i resortní úkol R 40 10 12 "Metodika bilancování anorganických živin ve vodě"; z živin byl sledován jen dusík a fosfor.

Cílem úkolu bylo navrhnout metodiku bilancování dusíku a fosforu v povrchových vodách. Těžiště práce ovšem bylo v klasifikaci zdrojů dusíku a fosforu podle jejich významnosti a ve zkoumání redukce těchto živin na čistírnách odpadních vod v závislosti na BSK_5 .

I. Zkoumání obsahu živin v odpadních vodách

Rozbory odpadních vod prováděly laboratoře Ostravských vodáren a kanalizací, Krajské správy vodovodů a kanalizací v Českých Budějovicích, všech podniků Povodí a vybrané laboratoře OVHS a průmyslových závodů.

K výsledkům rozborů odpadních vod je třeba uvést toto:

- lze soudit, že laboratoře nepostupovaly při stanovení koncentrace sloučenin fosforu a dusíku v odpadních vodách zcela jednotně. Některé prováděly stanovení celkového fosforu poprvé/. Výsledky mají proto orientační charakter;
- koncentrace fosforu a dusíku v odpadních vodách značně kolísá a proto analýzy osmihodinových slévaných vzorků /bez závislosti na velikosti průtoků/ nestačí ke stanovení obsahu živin v odpadních vodách. Proto bude nutné analyzovat tzv. průměrné vzorky ve smyslu ČSN 83 06 04, a to zejména v těch případech, kdy bude třeba získat údaje o redukci živin na ČOV různých typů.

Z provedených měření obsahu živin v jednotlivých družích odpadních vod vplynuly tyto závěry:

1. Množství celkového fosforu, připadajícího na 1 obyvatele ve splaškových vodách, zjištěné na základě malého počtu chemických rozborů, lze zatím označit za méně přesné, než množství stanovené na základě údajů o personální produkci fosforu /cca 1,6 g P/obyv . den/ a jeho obsahu v detergencích /1,1-1,4 g P/obyv . den/ a eventuálně údajů a množství P, který se dávkuje do teplé užitkové vody /max. 0,2 g/obyv . den/ . Na základě získaných podkladů lze doporučit, aby obsah fosforu ve splaškových vodách byl uvažován v rozmezí 2,5 a 4 g /obyv . den, tj. 0,9 až 1,4 kg/obyv . rok. Vyšší hodnoty platí spíše pro města střední a větší velikosti, obdobně jak tomu je u BSK₅. Navržené rozmezí odpovídá zhruba literárním údajům.
2. Měrné množství celkového dusíku ve splaškových vodách bylo zjištěno v rozmezí od 8 do 15 g/obyv . den, tj. 2,9 až 5,5 kg/obyv . rok. Vyšší hodnoty uváděné v literatuře jsou pravděpodobně ovlivněny vyšším obsahem dusíku v průmyslových odpadních vodách, vypouštěných do veřejných kanalizací.

3. Průměrné specifické množství fosforu z detergentů ve splaškových vodách bylo vypočteno v hodnotě 1,1 g celk. P/obyv . den. U obyvatel, žijících v domech napojených na veřejnou kanalizaci, je třeba počítat se specifickým množstvím 1,4 g celkového P/obyv . den, což znamená, že 1/3 až 1/2 celkového fosforu ve splaškových vodách pochází z detergentů.

4. Koncentrace celkového N a celkového P v splašcích a průmyslových odpadních vodách byly naměřeny v těchto rozmezech:

Celkový N 0,5 - 153,7 mg . l⁻¹

Celkový P 0,0 - 55,4 mg . l⁻¹

Nejvyšší koncentrace celkového N byla naměřena u Urxových závodů, nejvyšší hodnota celkového P u Droždáren Plzeň. Nejnižší hodnoty obou prvků byly zjištěny u papírenských odpadních vod.

5. Redukce celkového fosforu na mechanicko-biologických čistírnách odpadních vod je závislá na poměru BSK₅:P. U odpadních vod s vysokou hodnotou BSK₅ a relativně nízkou hodnotou P, byla při redukci BSK₅ o více než 95 % zjištěna redukce P až o 90 %. U směsí městských a průmyslových odpadních vod byla ve většině případů zjištěna redukce celk. P v rozmezí od 25 do 50 %. Obdobné výsledky, pokud nebereme v úvahu extrémní případy, byly zjištěny i u redukce celkového dusíku.

6. Protože v našich poměrech jsou ve většině měst vypouštěny do veřejných kanalizací také odpadní vody průmyslové, nelze při zpracování bilancí živin paušálně počítat s redukcí živin uváděnou v literatuře, tj. že fosfor je mechanicko-biologickým čištěním redukován o cca 30 % a dusík o 30 až 50 %.

7. Na základě výsledků měření obsahu fosforu a fosforečnanů ve vodě v Chři bylo zjištěno, že koncentrace těchto komponent není závislá na průtoku. Na řece Berounce byla zjištěna nevýrazná nepřímá závislost. K tomu je třeba poznamenat, že v souboru hodnocených výsledků nebyly výsledky analýz vzorků vody, odebraných při vysokých stavech, při nichž se projevují splachy.

II. Návrh metodik bilancování živin v povrchových vodách

Bilance živin /nutrientů/ je součástí kvalitativní části vodohospodářské bilance, zpracované ve smyslu § 3 zákona č. 138 z r. 1973 Sb. o vodách /vodní zákon/.

Cílem bilance je zejména:

- určit významné zdroje živin a posoudit jejich vliv na úroveň živin ve vodě v tocích,
- získat přehled o zatěžování jednotlivých vodních toků živinami a o koncentraci živin v zájmových úsecích toků, či jejich profilech.

Hlavní zásady zpracování bilance:

1. Rozdělení bilancí živin

Podle územního rozsahu se bilance živin člení takto:

- a/ bilance živin v povodí vodního toku k určitému zájmovému profilu, např. k vodárenské nádrži,
- b/ bilance živin v celém povodí vodního toku,
- c/ bilance živin v celé ČSR /za všechna povodí vodních toků ČSR/.

2. Druh bilancování živin

Předmětem bilancí jsou tyto živiny a jejich formy:

- a/ celkový dusík, amonné ionty NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , organický dusík,
- b/ celkový fosfor, fosforečnany PO_4^{3-} .

Množství živin jednotlivých zdrojů bude udáváno v kg/den.

Doplňujícími údaji jsou:

- množství odpadních vod v m^3/den
- koncentrace jednotlivých forem živin v mg/l .

3. Rozdělení zdrojů živin

Zdroje živin se člení na zdroje evidované a zdroje neevidované.

a/ Zdroje evidované

Za evidované zdroje se považují zdroje odpadních vod ve smyslu § 22 zák. č. 138/1973 Sb. o vodách. Jde o odpadní vody z měst, průmyslových a zemědělských závodů a jiných zařízení.

b/ Zdroje neevidované

- splachy z měst a sídlišť
- průsaky a odvodnění zemědělské půdy,
- splachy z krajiny /zemědělská a ostatní půda/,
- ovzdušné srážky,
- rybníky.

4. Množství živin z evidovaných zdrojů

Údaje o množství živin z jednotlivých zdrojů se stanoví:

- chemickým rozbořem odpadních vod podle Jednotných metod chemického rozboru odpadních vod. Vzhledem k značné rozkolísanosti obsahu živin v odpadních vodách je třeba provádět rozbor průměrného vzorku podle ČSN 83 06 04 "Kontrola jakosti odpadních vod",
- na základě směrných čísel uvedených v podkladové části. Směrná čísla pro splaškové vody: 2 - 4 g / ob . d
8 - 15 g / ob . d.

5. Množství živin z neevidovaných zdrojů

Z neevidovaných zdrojů se množství živin stanoví na základě údajů uvedených v podkladové části s přihlédnutím ke specifickým poměrům v povodí. Vzhledem k řadě nejasností je třeba neevidované zdroje hodnotit variantně. Tak např. u splachů ze zemědělské půdy je podle dnešních znalostí třeba uvažovat množství fosforu v rozmezí od 0 do 0,5 kg/ha . rok a množství celk. N 10 - 30 kg/ha . rok. Minimální množství živin se do vodních toků dostává v rovinných oblastech s vysokou erozní činností.

6. Postup zpracování bilance živin

Při hodnocení zdrojů živin v povodí se postupuje v hydrologickém sledu, začne se od nejhoršího zdroje na toku. Množství živin z jednotlivých zdrojů se sumarizuje bez zřetele na to, že za určitých hydrologických podmínek se část živin usazuje na dně vodních toků a nádrží a za jiných podmínek se naopak tyto živiny uvolňují /t.zv. interakce dna/. S údaji o množství celkového dusíku a celkového fosforu se v bilanci tudíž nakládá jako s veličinami aditivními.

7. Výpočet přírůstku koncentrace živin v toku pod jejich zdroji a v zájmových profilech

dr. Z. Mařík, ÚSVI Praha

Přírůstek celkového dusíku a celkového fosforu se vypočítává ze směšovací rovnice při směrodatném průtoku. U toků s přirozenými /neovlivněnými/ průtoky je směrodatným průtokem Q_{355} , u toků s regulovanými průtoky je směrodatným průtokem minimální zaručený průtok nebo průtok, který stancí vodohospodářský orgán. Obdobně se vypočte i koncentrace živin v zájmovém profilu.

8. Klasifikace toků podle koncentrace celkového fosforu

Podle obsahu celkového fosforu se navrhuje toky klasifikovat takto:

| Třída | I | II | III | IV |
|--------------|-------|--------------|------------|----|
| Celk. P mg/l | 0,050 | 0,051 - 0,25 | 0,26 - 1,0 | 1 |

Klasifikace toků podle koncentrace celkového dusíku se z důvodu mnoha nejasností zatím nedoporučuje. Podle obsahu dusičnanových iontů NO_3^- a amoniakových iontů NH_4^+ se toky klasifikují podle ČSN 83 06 02 "Posuzování jakosti povrchové vody a způsob její klasifikace".

• •

Tokijský podmořský tunel

Jedním z největších automobilních tunelů v Japonsku je ten, který je uložen na dně Tokijského zálivu. Jeho celková délka je 1 035 m a byl smontován z devíti dílů. Jednotlivé díly jsou 115 m dlouhé, 34,4 m široké a 8,8 m vysoké. Byly zhotovovány v doku, odtaženy po vodě na místo stavby a spuštěny na mořské dno. Pro každý dopravní směr je v tunelu šest proudů.

Stroitel 10/1976

Již podeváté vychází ročenka Státní vodohospodářské inspekce, přinášející nejen výsledky činnosti tohoto kontrolního orgánu, nýbrž i množství základních údajů z oblasti ochrany čistoty vod vůbec. Obraz, který poskytuje o čistotě vod v roce 1976, je charakterizován jak pokračováním vývoje z předchozích let, tak i vzrůstem počtu havárií a zejména dosti výrazným poklesem částek, proinvestovaných při výstavbě čistíren odpadních vod.

Ročenka zachovává již tradiční členění:

Po úvodu hlavního inspektora SVI ing. V. Vučky, který přináší charakteristiku uplynulého roku, následují kapitoly o výstavbě čistíren odpadních vod, o pokutách, náhradách, haváriích a dále o pomoci národním výborům a o úhradě škod rybářským organizacím.

Tabulkové části tvoří souvislou řadu údajů, navazujících na předchozí ročenky SVI, takže je shromážděn srovnávací materiál za dosti značné časové období. I letos tvoří významnou část ročenky nejen statistické údaje o haváriích, nýbrž zejména i popis jednotlivých zvláště významných havarijních případů, jejichž příčiny bývají velmi poučné.

Místo obvyklých kapitol o metodických prověrkách v jednotlivých průmyslových odvětvích je zařazena kapitola o pomoci Státní vodohospodářské inspekce vodohospodářským orgánům při uvádění dosavadního nakládání s vodami do souladu s vodním zákonem, neboť tato činnost byla zejména charakteristická pro Státní vodohospodářskou inspekci v roce 1976.



odpadní vody



Aerace čistým kyslíkem v otevřených aktivačních nádržích

ing. V. Zahrádka, CSc., VÚV Praha

Základním nedostatkem dosavadních způsobů aerace aktivačních nádrží čistým kyslíkem je tvorba heterogenní směsi bublin, čímž podstatná část dodávaného plynu proniká sloupcem kapaliny zcela nedostatečně využita. K zajištění ekonomie provozu je pak nutno unikající plyn recirkulovat, což přináší komplikace jak investiční /výstavba jednoúčelových zakrytých aktivačních nádrží/, tak i provozní /akumulace kysličníku uhličitého v systému se všemi negativními důsledky např. na průběh procesu nitrifikace/. Tento hlavní problém aplikace čistého kyslíku k aeraci aktivačních nádrží se zřejmě podařilo vyřešit společností FMC úspěšným vývojem aerátorů pro otevřené nádrže /MAROX Diffusion System/, které jsou schopny vytvářet relativně homogenní směs malých bublin.

Údaje v článku jsou založeny na poznatcích z návštěvy laboratoří a vývojových dílen společnosti FMC v Englewoodu poblíž Denveru a doplněny údaji vedoucího výzkumu městské čistírny Metro-Denver No.1 i údaji firemní literatury z poslední doby. Adresa navštívených laboratoří /v r.1975/ je: FMC Corporation, Marox Diff.Syst., 3999 South Mariposa Str., Englewood, Colorado 80110. Prohlídka zařízení laboratoří a dílen i rozhovory s výzkumnými pracovníky společnosti FMC ukázaly kvalifikovaný přístup k řešení problematiky aerace a vysokou úroveň vývoje. Pro kontakty uvádí nejnovější firemní literatura adresu sídla společnosti: FMC Corporation, Environmental Equipment Division, 1800 FMC Drive West, Itasca, Illinois 60143.

Princip aerátorů FMC spočívá v tvorbě velmi jemných bublin současným působením kapilárních otvorů k rozptýlení plynu a intenzivního proudění kapaliny v bezprostřední blízkosti těchto otvorů k vytvoření tzv. stříhového efektu, který zabraňuje narůstání bublin na velikost nutnou k jejich samovolnému odtžení od podkladu. Konstruktivně byla propracována dvě technická řešení:

1. Kapilární systém ústí do štěrbin, kterou proudí čerpadlem recirkulovaná kapalina. Jedná se o starší způsob řešení, určený pro aeraci kapalin s malým množstvím nerozpuštěných látek a zejména pro ozonizaci. Při čištění bežných odpadních vod aktivací vykazují totiž tato zařízení příliš vysokou náchylnost k zanášení, a i když jedna kulisa štěrbin je konstruována jako výklopná /dovnitř/ a systém lze pravidelně čistit krátkodobým reverzováním chodu čerpadla, nebezpečí provozních komplikací vedlo k potřebě hledat řešení jiná.
2. Kapilární systém je tvořen porézním materiálem na rotujícím disku. Jedná se o nový způsob řešení, původně vyvíjený pouze pro aktivační nádrže, předpokládá se však, že postupně nahradí řešení se štěrbinovými aerátory i pro všechny ostatní účely aplikace.

Diskový aerátor FMC je upevněn na duté hřídeli 0,5 až 1,0 násobkem průměru nádrže; vzhledem k požadovaným otáčkám /řádově 100 min^{-1} podle velikosti disku/ je použití převodovky nutné. Hřídel slouží současně k přívodu kyslíku do dutého disku, na jehož obou stranách jsou osazeny destičky z porézního materiálu, vytvářející téměř souvislá mezikruží u obvodu disku. Dále je disk vybaven /rovněž na spodní i horní straně/ systémy zakřivených, poměrně nízkých radiálních lopatek. Výzkumu geometrie těchto lopatek byla věnována značná pozornost, neboť bylo nutno zajistit dostatečný stupeň míchání nádrže, současně však neoslabit "stříhový efekt".

V experimentální nádrží v Englewoodu jsem viděl aerátor průměru 1,8 m při aeraci čisté vody. Směs bublin je zcela homogenní a vyplňuje rovnoměrně celý objem nádrže. Mísení /při otáčkách 100 min^{-1} / je uspokojivé, v převážné části plochy dna

nádrže je podmínka rychlosti proudění min. 30 cm/s zřejmě splněna. V nádrži nebylo možno pozorovat žádné příznaky "zkratování" difuzního procesu jako je např. tvorba bublin zřetelně větších nebo s vyšší vzestupnou rychlostí. Mikrofotografie ukázaly, že velikost bublin se pohybuje v rozmezí 20 až 50 μm /s převahou menších/. Podle fotografické dokumentace z provozních zkoušek v aktivační nádrži má provzdušovaná směs tendenci vytvářet na hladině vrstvu vyflotovaného kalu /asi 4 cm tlustou/, kterou však lze snadno rozrušovat instalací přídatných lopatek na horní části hřídele.

Využití kyslíku v provozních podmínkách bylo stanoveno na městské čistírně Metro-Denver No.1, a to přímo metodou /tj. zachycením, měřením a analýzou unikajícího plynu/. Pro běžnou aktivační směs bylo zjištěno 95% využití dodávaného kyslíku, pro dodávky zařízení společnost FMC garantuje 90% využití. Pro možnosti intenzifikace aktivačního procesu pomocí aerátorů FMC platí totéž, co pro aeraci čistým kyslíkem obecně, navíc však přistupuje možnost instalace aerátoru v běžných aktivačních nádržích a podstatné snížení nároků na zabezpečení proti výbuchu, což nejen usnadňuje aplikaci tohoto aeračního systému při výstavbě nových čistíren, ale zejména při intenzifikaci čistíren postavených. Společnost FMC uvádí jako výhodu svého aeračního systému /proti systémům s cirkulací plynu/ také lepší průběh nitrifikačního procesu /biochemická oxidace amoniakálního dusíku/ následkem snížení akumulace kysličníku uhličitého a tím udržení příznivější hodnoty pH. Z údajů, které jsou zatím k dispozici, nelze posoudit oprávněnost tohoto tvrzení /i když se jeví logické/; nesporné však je, že systém FMC lze kombinovat v jediné nádrži s běžnou aerací /ať již mechanickou nebo pneumatickou/, čímž nesporně je možné dosáhnout libovolný stupeň odvětrání kysličníku uhličitého ze směsi odpadní voda - aktivovaný kal.

Závěrem bych chtěl upozornit na typický případ zodpovědného přístupu k aplikaci čistého kyslíku na městské čistírně, a to přímo v USA /kde mj. otázka valutového krytí vůbec nevystala/. ČOV Metro-Denver No.1 /viz další článek seriálu/ potřebo-

vala zvýšit podstatně kapacitu, aniž by měla možnost získat na dané lokalitě jediný další ar pozemku. Jednou z variant řešení kritické situace byla i možnost nahrazení aerace dmycharým vzduchem ve stávajících aktivačních nádržích aerací čistým kyslíkem. Realizace této varianty byla rozdělena do tří etap:

- a/ posílení výzkumné složky ČOV Metro-Denver a navázání spolupráce s laboratořemi společnosti FMC /čistírna zajistila vyčlenění části aktivační nádrže pro provozní zkoušky a FMC dodala prototyp nového aerátoru a veškeré technické zařízení/.
- b/ zakoupení a instalace aerátorů FMC v jednom z dvanácti aktivačních koridorů čistírny a zajištění technické spolupráce společnosti FMC během požadovaného jednorocního zkušebního provozu /v r.1975 se tato etapa připravovala, v současné době je podle nezaručených zpráv zkušební provoz již úspěšně ukončen/;
- c/ podle výsledku zkušebního provozu /za předpokladu splnění požadovaných, nejen ekonomických, ale i technických parametrů rekonstrukce celého aeračního systému čistírny.

*

Paprsky čistí vodu

Japonský koncern Dai Nippon Torio vypracoval způsob fotochemického okysličování vody znečištěné průmyslovým odpadem. Odpad se odvádí do otevřených nádrží, kde na něj působí koncentrované sluneční paprsky a ultrafialové záření. Tím se organické jedy poměrně rychle rozkládají na jednoduché sloučeniny, kysličník uhličitý a kyslík.

Zemědělské noviny

Čištění odpadních vod systémem Lancy v PLR

J. Dušek, vodohospodář-specialista, Romo Fulnek

V soudobé technice, zabývající se čištěním odpadních vod, existuje celá řada různých systémů, které se zásadně odlišují v pojetí i působení a je obtížné je vzájemně srovnávat. Jedním z faktorů, který ovlivňuje oblast povrchových úprav kovů je otázka surovin, jejichž cena na světových trzích neustále roste a postupně se stávají nedostatkovými. Přitom poměrně velké množství kovů odpadá z dílen povrchových úprav ve formě odpadních vod a je vypouštěno do recipientů, kde představují svými toxickými účinky další nebezpečí pro naše životní prostředí.

Tato skutečnost v posledních letech vedla výrobce zařízení pro čištění odpadních vod k řešení, které spočívá ve znovuzískání kovů, jež jsou nanášeny v galvanickém procesu. Dalším nebezpečím pro naše životní prostředí se stává likvidace hydroxidů příslušných kovů, které jsou jako výsledný produkt z čištění těchto druhů odpadních vod odvodňovány nebo i bez odvodnění deponovány na skládkách. Zpravidla si myslíme, že tím je celý problém vyřešen. Vlivem prostředí však zde nastávají další komplikace. Jedním ze systémů, který řeší v podstatě znovuzískání kovů a jejich vracení zpět do výrobního procesu, je systém integrovaných oplachů Lancy.

Dosavadní způsob čištění odpadních vod:

Čištění odpadních vod z dílen povrchových úprav tímto způsobem je u nás známo již z šedesátých let jako tzv. přímý způsob čištění, který je dodnes instalován v mnoha našich závodech. Za vanou s elektrolytem příslušného pokovovacího procesu je umístěna další vana jako tzv. ekonomický oplach, jehož cílem je

snížit výnosy elektrolytu do oplachových vod na minimum. Vzhledem k neustále zvyšující se koncentraci příslušného kovu v ekonomickém oplachu se projevuje jeho další funkce, která spočívá v doplnění ztrát elektrolytu příslušného kovu ekonomickým oplachem. Za ekonomickým oplachem následuje srážecí nebo destruktivní proces, jenž je dále doplněn vanami s oplachovou technikou. Ve většině případů jsou však uvedené zařízení přetížena, protože byla budována v šedesátých letech a neumožňují zvýšení jejich kapacit. Růst produkce v kapacitě pokovení dílců znamená zvýšení vynosu elektrolytů do oplachových vod a další problém s likvidací okapů z dílců, jež jsou přenášeny v následujícím oplachovém systému. Okapy zvyšují výrazně solnost vyčištěné odpadní vody, což kvantitativně ovlivňuje vzájemně vysrážení příslušných kovů a má za následek zvýšené zůstatkové koncentrace kovů ve vypouštěné odpadní vodě. Vzhledem k tomu, že se jedná převážně o kyanidové a chromové procesy, je nutno provést likvidaci těchto poměrně koncentrovaných vod zvlášť v příslušných reakčních jímkách. To je prakticky jeden z mnoha důvodů, proč se tento systém u nás dále nerozšířil. Nedostatečná automatizace a mechanizace v dílnách povrchových úprav vedla navíc k vytlačení tohoto způsobu čištění odpadních vod z projekčních ústavů. Vývoj se začal orientovat jiným směrem, jehož poslední novinkou je známá iontoměničová technologie, která se i u nás v posledních letech velmi rozšířila. Aby bylo možno porovnat, k jakým změnám došlo ve vývoji uvedeného systému, dříve bylo nutno provést částečné zhodnocení přímého způsobu čištění odpadních vod systémem Lancy v našich podmínkách.

Aplikace systému Lancy v PLR:

V roce 1976 jsem navštívil polský závod FMS v Tychách blízko Katovic. Jedná se o továrnu, jejímž výrobním programem je výroba malolitražních vozů Fiat 126 P. Závod se nachází mimo město Tychy; jsou v něm respektovány požadavky moderní architektury a pásové dopravy mezi jednotlivými výrobními odděleními. Provozy jsou umístěny v moderních halách, přičemž jedna z nich slouží k předpovrchovým a povrchovým úpravám. Čištění odpadních vod z jednotlivých procesů předpovrchových a povrchových úprav

se provádí technologií integrovaných oplachů-systémem Lancy. Objekt nebo lépe řečeno továrna na čištění odpadních vod z galvanického pokovení se nachází od vlastní galvanovny cca 150 - 200 m. Je zde jedna zvláštnost, kterou polským kolegům budeme závidět: veškeré pokovovací procesy jsou totiž kyselé a bezkvanidové, což velmi ovlivňuje celkový proces v čištění oplachových vod z jednotlivých procesů. Za zmínku stojí i to, že celý proces je vysoce automatizován a mechanizován a jednotlivé pokovovací automaty jsou umístěny nad úroveň terénu bez navarijních zařízení. V automaticky řízených pokovovacích procesech se provádí povrchové úpravy kovů v technologii niklování, mědění, chromování, zinkování, kadmiování, chromatování. Pozornost si zasluhuje rovněž konstrukčně vhodně řešený automat v procesu hromadného bubnového pokovení zinku a kadmia. Princip čištění odpadních vod z jednotlivých pokovovacích procesů je založen na umístění chemického oplachu za pokovovacím elektrolytem a dvou následujících vodních oplachových van, přičemž jeden oplach je teplý. Další proces čištění odpadních vod probíhá v samostatném objektu, který je technologicky vybaven zařízením, umožňujícím další činnost systému. Odpadní vody se čistí v usazovacích nádržích obdélníkového půdorysu, které jsou opatřeny směšovací částí, kde se dávkuje potřebné neutralizační chemikálie. Nerozpustné hydroxidy kovů, které vznikají při neutralizačním procesu, se v nádrži usazují a čistý roztok se přečerpává zpět do funkční vany za pokovovací funkční vanu. Další pokovení dílců z jednotlivých funkčních van jsou tedy omývány pouze neškodným chemickým oplachem. Oplachové vody /teplý a studený oplach ze všech pokovovacích procesů/ jsou uvedeny společně do samostatné usazovací nádrže, odkud se 10 % této vody odpouští společně s filtrátem z kalolisu do kanalizace. Ve směšovací nádrži se připouští 10 % čisté vody, která se znovu přečerpává do funkčních van, zařazených do pokovovacích procesů.

Integrovaný systém pro zpracování mědi:

Integrovaný systém pro zpracování mědi je určen k úplné neutralizaci kyseliny, vynesené z kyselých procesů mědného pokovení s použitím hydrazínu, redukující ionty dvojmocné mědi na

jednocmocnou měď a při jejím vysrážení při daném pH ve formě kysličníku mědného. K zajištění uspokojivého zpracování musí být udržována koncentrace hydrazínu ve zpracovávaném roztoku v rozsahu 400 - 600 mg/l a pH v rozmezí 8,5 - 10; pH je přitom řízeno poměrem NaOH k hydrazínu a jeho optimalizace určena na základě provozních zkušeností. Je důležité, aby pH v chemickém oplachu bylo vždy udržováno na vyšší hodnotě, čímž se zabrání přenášení kyseliny nebo iontů mědi do oplachové vody.

Integrovaný systém pro zpracování chromu:

Integrovaný systém pro zpracování chromu je koncipován tak, aby pracoval jako dvoustupňový proces. Za funkční vancu je umístěn ekonomický a chemický oplach. Oddělení vody z ekonomického oplachu se provádí v odpařovací koloně při teplotě 55°C.

Při styku se všechna vynesená kapalina redukuje hydrazínem na trojmocný chrom a reaguje s louhem tvorbou hydroxidu trojmocného chromu. Před návratem do nádrže /vany/ s chemickým oplachem se alkalita a hydrazín roztoku obnoví přidáním hydrazínu. K zajištění dokonalého procesu musí být pH udržováno v rozmezí 7-8 a přebytek hydrazínu 300-500 mg/l.

Výkony a zhodnocení procesu Lancy:

Ostatní integrované procesy probíhají v podstatě stejně jako čištění integrovaným systémem. Celý systém je doplněn potřebnými rozpouštěcími nádržemi a automatickým regulátorem pH. Přidávání chemikálií se tak provádí automaticky pomocí elektromagnetického ventilu. Veškerá další činnost je rovněž řízena automaticky a pouze příprava jednotlivých chemikálií je manuální. V směšovací části usazovací nádrže je instalováno lopatkové míchadlo. Výhodou celého systému je znovuzískávání kovů, jež jsou vynášeny z jednotlivých pokovovacích procesů. Vzniklý hydroxid nebo uhličitán či kysličník je přečerpáván z usazovacích nádrží přibližně 1 x za měsíc do samostatných zahušťovacích nádrží. Zahuštěný kal se odvodňuje pomocí malého kalclisu. Filtrát odtéká do kanalizace spolu s oplachovcu ředicí vodou. Koncentrace kovů v chemickém oplachu ani obsah rozpuštěných látek nejsou sledovány. Kontrolní výsledky měření vodivosti vykazaly následující výsledky:

Pokovovací proces niklu - 14.200 mS za 21 dnů
Pokovovací proces zinku - 8.160 mS za 7 dnů
Pokovovací proces chrom - 6.060 mS za 14 dnů
Vodní oplach 237 mS

Již z těchto výsledků je patrné, jaké jsou výhody zařazení chemického oplachu za funkční vanu. Z laboratorních záznamů je možno konstatovat, že v oplachové vodě, která se vrací zpět k jednotlivým pokovovacím procesům, je obsah kovů nulový. Odpouštění vody ze systému je 10 %, přičemž současně odtéká do kanalizace i filtrát z kalolisu. Koncentrace kovů ve směsi těchto vod byla 0,1 - 0,3 mg/l. Celý systém v závodě FMS Tychy je projektován na kapacitu 180 - 250 m³/hod. oplachových vod, z čehož 70 - 80 m³ je z galvanovny, 100 m³ z fosfátovacích procesů a zbytek z lakovny. Součástí pokovovacích automatů je i filtrační zařízení elektrolytů, které je v činnosti během pokovovacího procesu. Každá vana je opatřena mícháním vzduchem. Za pozornost stojí i řešení přestřiku hladiny v oplachovacích vanách. Odstranění rzi a okují z materiálu se provádí v kyselině solné 1:1/, odmašťování dílců v alkalických odmašťovadlech nebo elektrolyticky. Pokud je dílec k pokovení přenesen z jedné pokovovací linky do druhé, jeho další cesta začíná v odmašťovacím procesu. Využití elektrolyty z procesu moření a odmaštění jsou vypouštěny do samostatných nádrží, kde jsou neutralizovány. Odvodnění kalů se provádí na kalolisu. Vzhledem k tomu, že se jedná převážně o hydroxid železa, fosforečnany a křemičitany, je tento kal deponován na určenou skládku. Tím by se dala uzavřít kapitola o praktickém použití systému integrovaných oplachů s opětovným znovuzískáním kovů, které se další chemickou úpravou mohou zpětně použít v pokovovacím procesu nebo mohou být jako koncentrát zpracovány v rafinériích těchto kovů.

Firma Lancy vyrábí tato zařízení i v daleko menších kapacitách s různým hodinovým průtočným množstvím oplachových vod. Potřebná zařízení mohou být umístěna v suterénu pokovovací dílny nebo i nad úroveň pokovovacích zařízení v dalším podlaží. Projekce těchto zařízení se provádí na základě hodinových výnosů a koncentrace elektrolytů.

Zařízení integrovaných oplachů řeší v podstatě celý problém pokovovacích dílen v návaznosti na čištění oplachových vod, včetně opětovného získání příslušného kovu. Kvalita pokovených dílců je na vysoké úrovni, o čemž se jistě mohou přesvědčit majitelé osobních vozů Fiat. Zařízení Lancy jsou vybaveny dílny povrchových ochrany po celém světě /v PLR asi v deseti závodech, v Rumunsku ve 4 závodech, a dále rovněž v Belgii, Francii, Holandsku atd./. V minulém roce firma uzavřela další kontrakty v Maďarsku. Jednou ze základních výhod celého systému je značná úspora vody. Všechny chemikálie, kterých se v procesu čištění v závodě používá, jsou domácí výroby.

//

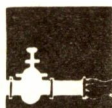
Termální voda šetří olej

Budapešť

V současné době vytápějí v Maďarsku termální vodou přímo z horských pramenů přes 3 000 bytů a 850 000 čtverečních metrů skleníků. Celostátní vodohospodářský ústav nyní vypracoval a s ministerstvem výstavby a zemědělství zkoordinoval další rozvoj vytápění horkou termální vodou v oblastech, kde jsou to přírodní podmínky. Podle plánu do roku 1990 budou využity geotermické zdroje pro vytápění 110 000 bytů a 2,8 milionů čtverečních metrů skleníků. V největším měřítku se toto bezodpadové a nesmírně čisté i hospodárné topení využije v župě Csongrád a v měsících Malé maďarské nížiny. Do roku 1990 se bude v MLR podílet geotermická energie 1,5 až 2 % na celkovém energetickém zásobování. Horká termální voda ušetří ročně 600 000 tun oleje, celou třetinu maďarské produkce nafty.

Rudé právo

zásobování vodou



Znečištění podzemní vody v prameništi Roztoky

ing. J. Bartáček, ÚSVI Praha

Dne 19.1.1977 bylo ústředí SVI informováno provozovatelem vodních zdrojů StčVaK, závod 10, Praha-západ o havarijním znečištění studní v Roztokách u Prahy. V důsledku tohoto znečištění byla zastavena výroba pitné vody z těchto zdrojů a pro potřeby obyvatel města Roztoky /cca 6000/ byla pitná voda dovážena z náhradních zdrojů v cisternách. Ihned po oznámení události se na místo dostavili zástupci SVI a v šetření příčin havárie pokračovali ve spolupráci s dalšími orgány a organizacemi i v dalších dnech.

Laboratoř provozního střediska StčVaK Roztoky zjistila již 12.1. při analýze surové vody čerpané na úpravnu pachové závady. Organoleptický nálezn byl potvrzen i 13.1. Za zdroj pachu vody byly označeny ropné uhlovodíky. Současně bylo pozorováno, že Vltava byla znečištěna ropnými produkty, které plavaly ve vrstvě na hladině. Vzorky vltavské vody vykázaly silné pozitivní nálezn pachu po ropných látkách. O vzniklé situaci byly informovány OHS Praha-západ, inspektorát SVI Praha, MěNV Roztoky, OVHZL ONV Praha-západ a Stč.KNV. Původně vyslovené podezření, že zdrojem znečištění může být Únětický potok, resp.uniklé LPH z prostoru letiště Praha-Ruzyně, bylo vyvráceno OHS Praha-západ organoleptickým posouzením vzorků vody z Únětického potoka /negativní nálezn/ a z Vltavy nad ústím potoka /pozitivní nálezn/. Pravděpodobnou příčinou znečištění byla podle názoru StčVaK břehová infiltrace vltavské vody kontaminované ropnými uhlovodíky /důsledek havarijního úniku nafty ze skladu odstavného nádraží Praha-jih, ke kterému došlo koncem prosince 1976/. Vzhledem k

tomu, že laboratoř střediska Roztoky nemá speciální analytické vybavení, byly odebrané vzorky předány laboratořím KHS a Stavební geologie Praha se žádostí o stanovení koncentrace ropných uhlovodíků. Ve vzorku upravené vody ze sítě dne 17.1.1977 byly Stavební geologií metodou IČ spektroskopie stanoveny 0,03 mg/l uhlovodíků. Na základě tohoto nálezu vydal okresní hygienik 18. ledna rozhodnutí o zákazu používat vodu jako pitnou. MěNV Roztoky vyhlásil podle pokynů střediska StčVaK vodu v síti jako užitkovou. Dosud používané studny č. 3 a 4 byly odstaveny a odčerpávány do Vltavy. Byl přerušen provoz úpravný vody, vyčištěna akumuláční nádrž, doplněn vodárenský písek do filtrů a na písek byla nasypána 20 cm vrstva granulovaného aktivního uhlí. Provoz úpravný byl obnoven ve večerních hodinách dne 21.1. a na úpravu byla čerpána voda ze studní č. 1 a 2 a vrtu č. 6. Upravená voda však smí být i nadále používána pouze jako užitková.

Situace prameniště

Surová voda je za normální situace odebírána celkem ze 4 studní a 2 vrtů /č. 5, 6/. V provozu bývá vždy vrt č. 6 /vydatnost 5 l/s/ a jedna dvojice studní /1,2 nebo 3,4/. Studny jsou kopané, průměr 3 m. Hloubka studny č. 1 je 9 m, ostatních studní 10 m, hloubka vrtů 15-16 m. Studny č. 1 a 2 nebyly v provozu od poloviny listopadu 1976. Výška vody nade dnem v těchto nečerpaných studních je 3 - 4 m, ve studních č. 3 a 4 dva metry. Maximální čerpané množství vody bylo doposud 1 600 m³/d.

Voda ze studní je čerpána na úpravnu vody. Úpravna je složená ze 2 technologických stupňů - tlakové filtrace /preparovaný vodárenský písek VP-2, filtrační rychlost 11 m/h/ a chlorače vody čerpané z akumuláční nádrže do vodojemů.

Oblast, ve které jsou studny umístěny, je tvořena protezoickými slabě metamorfovanými sedimenty a kvarténními náplavy. V hloubce 8 - 11 se nachází silně prokřemenělá algonkická břidlice. Podle sdělení hydrogeologů lze předpokládat, že příčná břehová infiltrace vltavské vody se podílí na zásobování studní vodou pouze asi z 20 % a zbytek tvoří štěrkopískové vody vltavské nivy.

Přímé ovlivnění studní povrchovou vodou bylo vyloučeno i výsledkem hydrobiologického rozboru, provedeného katedrou technologie vody a prostředí VŠCHT Praha. Analyzovány byly vzorky vody odebrané 7.2.1977 ze studny č. 2, vltavské vody a nárosty na stěnách studní.

Také z chemického rozboru není patrné přímé ovlivnění studní vltavskou vodou. Podle řady ukazatelů však odebíraná voda není vhodná pro úpravu na vodu pitnou. S přihlédnutím k ČSN 83 06 11 byla překročena ze závazných ukazatelů oxidovatelnost a ze stanovených ukazatelů amonné ionty, železo, mangan, veškerá tvrdost, alkalita, fosforečnany, dusitany. Současná technologická úprava ve vodárně /písková filtrace a chlorace/ může sice některé ukazatele pozitivně ovlivnit, ale nelze očekávat, že bude produkovat vodu vyhovující jakosti. Pokud má být tato voda nadále používána pro výrobu vody pitné, je naprosto nezbytné stávající úpravnu rozšířit a modernizovat.

Výsledek dosavadního šetření SVI

Při místním šetření příčin znečištění zaměřili pracovníci SVI pozornost především na přilehlý Výzkumný ústav antibiotik a biotransformací.

Uvedený VÚ se nachází asi 100 m od krajní studny č. 1 a je tudíž v bezprostředním zájmovém území vodárny. V ústavu je skladována nafta v podzemní jednoplášťové nádrži o objemu 50 m³ bez sondy k indikaci úniků a dalších předepsaných zabezpečujících objektů. Stejným způsobem jsou skladována používaná organická rozpouštědla /butylacetát, metanol, aceton/ - v několika nádržích o celkovém objemu 150 m³.

Při prohlídce byly zjištěny závady ve skladování ropných látek a rozpouštědel v sudech a v objektu mazutového hospodářství. VÚAB bylo uloženo zabezpečit všechny podzemní nádrže indikačními sondami pro zjištění případných úniků skladovaných látek do podzemních vod, dále zabezpečení skladování sudů s ropnými látkami a rozpouštědly ve smyslu ČSN 83 09 15 a zabezpečení mazutového hospodářství vyhovující havarijní jímkou a čištěním kondenzátu v odlučovací mazutu. Do doby, než bude instalován definitivní lapač olejů, instalovat do vychlazovací jímky

provizorní nornou stěnu. Dále bylo uloženo podchytit výdej, manipulaci a spotřebu všech závadných látek, které ústav používá k výrobě i k pomocným účelům. Na základě výsledku revize byla řešitelem ústavu jmenována komise pro ochranu podzemních vod areálu VÚAB. Úkolem komise je zajistit mimo jiné zřízení a vybavení kontrolních sond v okolí všech podzemních nádrží, pravidelné odběry vzorků podzemní vody a jejich hodnocení, vypracování dodatku k havarijnímu řádu z hlediska úniku závadných látek při skladování, manipulaci během výrobního procesu a doplnění každého výrobního předpisu přesnými instrukcemi o nakládání se všemi druhy odpadů.

Pracovníci ÚSVI zajistili provedení rozborů kontaminovaných vod ve specializovaných laboratořích na Katedře technologie ropy a petrochemie VŠCHT Praha a VÚV Praha. Z rozborů vyplynulo, že příčinou havárie vodních zdrojů nebyly zřejmě ropné uhlovodíky a jako převládající cizorodá látka byl identifikován trichlorethylen.

V souvislosti s tímto zjištěním byla dne 2.2.1977 provedena ve VÚAB Roztoky nová revize. Bylo konstatováno, že trichlorethylen je v ústavu používán nárazovitě k výrobě několika preparátů 4 - 6 x do roka a celková roční spotřeba se pohybuje od 1 do 3 m³.

Čistý a použitý trichlorethylen je skladován v 200 l sudech, které jsou uloženy v nezajištěném skladu, ale při vlastní revizi nebyly zjištěny žádné další zjevné závady. Z posouzení místa skladování a způsobu manipulace s rozpouštědlem lze soudit, že k úniku trichlorethylenu mohlo dojít buď hrubou nedbalostí, kterou však dnes již nelze zpětně prokázat, nebo drobnými úkapy při provozování regenerace rozpouštědla destilací, případně při manipulaci se sudy. Dlouhodobou dostatečně přesnou bilanci spotřeby trichlorethylenu nelze zatím provést, neboť vedle kapalného odpadu a odpadu, který se spaluje, dochází k nezjistitelnému, resp. neměřitelnému odparu při některých technologických operacích. Přes tuto skutečnost však VÚAB v rámci prošetření použití rozpouštědel provede i bilanci spotřeby v těchto technologiích.

Zvláštní pozornost při šetření případu byla věnována výsledkům analytických rozborů vzorků zasažených vod.

Již při prvním pozorování znečištění vodního zdroje vyslovilo provozní středisko StČVaK - Roztoky podezření na přítomnost ropných uhlovodíků. Tak byly také informovány spolupracující organizace KHS a Stavební geologie Praha při předání objednávky na rozbor znečištěných vod. KHS použila pro stanovení metodu UV spektrometrie, SG metodu IČ spektrometrie / u čtyř vzorků i plynovou chromatografií/. Je nutné upozornit, že u obou zmíněných metod se jedná v podstatě o usazční stanovení celé skupiny nepolárních látek a naměřené hodnoty tedy nemusí vždy reprezentovat pouze ropné uhlovodíky, ale přítomny mohou být i alkyhalogenidy a jiné látky. Proto byly některé vzorky předány k analýze i Výzkumnému ústavu vodohospodářskému v Praze. V laboratoři VÚV nebyly plynovou chromatografií prokázány ve vodě ropné uhlovodíky, ale byla identifikována přítomnost organických rozpouštědel trichlorethylenu, tetrachlorethylenu, acetonu, metanolu, butylacetátu a chloroformu. Vzhledem k vzniklým pochybnostem zajistilo ústředí Státní vodohospodářské inspekce rozborů vybraných vzorků vod v laboratoři hmotové spektrometrie při katedře technologie ropy a petrochemie VŠCHT v Praze. Zmíněná laboratoř je v současné době jediným pracovištěm v ČSSR, které disponuje vyhovujícím vybavením špičkové světové úrovně a její pracovníci mají dostatek zkušeností při zvládnutí náročného stanovení nízkých koncentrací organických látek ve vodách, které se stále častěji vyskytují v praxi. Výsledky rozborů provedených touto laboratoří prokázaly jako hlavní kontaminující látku trichlorethylen, dále chloroform, tetrachlorethylen, metanol a aceton. Prakticky byla vyloučena přítomnost ropných uhlovodíků.

Z á v ě r

Do dnešní doby se vzhledem k rozdílným výsledkům analytických rozborů vod zatím nepodařilo s naprostou určitostí stanovit závadnou látku ve zdrojích pitné vody pro město Roztoky. Z tohoto důvodu také není ještě možné jednoznačně označit původce havárie a odhadnout dobu dalšího trvání kalamitní situace.

Uvedený kalamitní případ ukázal, že pro podobné situace, k nimž může v budoucnosti dojít a jež mají velmi negativní dopad na širší okruh obyvatel, je naprosto nezbytné zajistit v co nejkratším termínu pohotovou speciální analytickou službu. Tato služba by měla disponovat kvalitním moderním laboratorním vybavením, umožňujícím rychlé a bezpečné stanovení nízkých koncentrací různých látek i ve větších sériích vzorků kontaminovaných vod. Současný stav, kdy vodohospodářské orgány jsou nuceny v podobných případech žádat o externí pomoc mimoresortní pracoviště, velmi znesnadňuje operativní řešení v důsledku řady organizačních problémů.

NDR - Hlavním zdrojem pitné vody polabské oblasti NDR je Colbitze Heide, odkud je získávána od roku 1966. Tyto zásoby však nebyly nevyčerpatelné. Proto bylo vybudováno vodohospodářské zařízení: odčerpává se voda z řeky Odry a vede dvanáctikilometrovým kanálem na Kolbická lada. V této obří nádrži voda prosakuje vrstvami štěrku do podzemních studní. Průzračná voda se čerpá z hloubky 60 až 90 m. Je zbavena sloučenin železa a manganu, dostává přísadu fluoru a dvěma devětadvacetikilometrovými potrubími je vedena do krajského města Magdeburgu. Tato pitná voda nemá žádné choroboplodné zárodky a proto nevyžaduje přísadu chlóru. Její teplota činí 10 až 11 °C a obsahuje stopy sodíku, hořčíku a vápníku. Magdeburčené jsou hrdi na to, že mají lahodnější a kvalitnější pitnou vodu než mnoho evropských velkoměst. Podle odhadu Kolbická lada mají čtyřikrát více vody než největší vodní dílo NDR Rappbodska údolní přehrada s 108,5 milióny krychlových metrů.

Zdravotnické noviny

ak elektrolyt obsahuje okolo 10 g/l Fe vyskytujú sa matné a krehké povlaky Cr a kúpel sa znehodnotí pri obsahu okolo 20 g/l Fe. Uvedený problém sa vyriešil zavedením prykyric na báze kopolymeru styrénu a divinylbenzénu najmä vyriešenie stabilita výmenných vlastností ionexových pryskyric v prostredí kyseliny chromovej.

Ing. Komendová hovorila o technologických postupoch čistenia odpadových vod s obsahom kovov a komplexotvorných látok.

Jediná možnosť je účinné rozrušenie vzniklých komplexných zlúčenín zrušením účinku maskovacieho činidla alebo komplexotvornej látky. Niekedy stačí roztok okyseliť kyselinou solnou a voľné ióny kovov v roztoku možno vylúčiť elektrochemicky lebo chemicky. Tento spôsob možno využiť pri zneškodňovaní silných komplexotvorných látok (kyseliny nitriloctovej, ethylén-diamíntetraoctovej z konc. roztokov. Komplexné zlúčeniny ľahko hydrolyzujúcich kationov rozkladajú sa v alkalickom prostredí. Inokedy možno viazať tieniace činidlo na stabilnejšie komplexy alebo odstrániť maskovacie činidlá reakciami.

Ing. Z. Matějka, CSc. a Ing. J. Erlebach, CSc., uviedli výsledky z výskumu regenerácie elektrolytického leštiaceho kúpela silne kyslým katexom.

J. Černý hovoril o prevádzkovej likvidácii kovov v odpadových vodách, obsahujúcich amonné soli. Likvidácia Zn v elektrolyte obsahujúcom $ZnCl_2$, NH_4Cl a $CaCl_2$ nedá sa v prítomnosti ionov NH_4^+ likvidovať obvyklým spôsobom, lebo OH^- iónami sa vytvára rozpustný hydroxid diamozinočnatý $Zn(NH_3)_2(OH)_2$. Problém voľby zrážadla za vzniku nerozpustných zlúčenín Zn vyriešili v n.p. Bateria Slaný použitím stredného fosforečnanu amonného $(NH_4)_2HPO_4$. Štúdiom bolo zistené, že stredný fosforečnan amonný vytvára s ďalšími kovami Pb, Cd, Mn, Be, Co, Ni a Mg sraženiny podvojných fosforečnanov typu $M^{2+}NH_4PO_4 \cdot xH_2O$, v neutrálnom, lebo slabom kyslom prostredí. Podľa uvedených podkladov bol v n.p. Bateria Slaný realizovaný čistiaci postup odpadových vod.

Ing. J. Demiančok, Dom techniky SVTS Bratislava

Už počtvrté se v Domě kultury OKD v Ostravě - Porubě uskuteční Mezinárodní přehlídka odborných filmů o životním prostředí - Ekofilm. Jeho hlavním pořadatelem je federální ministerstvo pro technický a investiční rozvoj. Letošní přehlídka bude slavnostně zahájena v pondělí 13. června, tedy několik dnů po otevření celostátní výstavy Ostrava 77, která se koná pod už tradičním heslem "Za socialistické životní prostředí", k jehož naplňování přispívá i Ekofilm. Ústředním tématem Ekofilmu 77 je "Recyklace a využívání odpadů". Filmy s touto tematikou budou soustředěny na první den přehlídky. Na přání kolektivů lze denně v průběhu Ekofilmu uskutečnit po shlédnutí dopoledního programu i zvláštní odpolední promítání vybraných filmů podle odborného zájmu.

Filmy budou denně uváděny odborníky a po skončení promítání se uskuteční volně přístupné panelové diskuse k jednotlivým skupinám filmů, které jsou soustředěny do okruhů: problematika lidských sídel, průmyslové výroby, energetiky, dopravy, zemědělství a tvorby ekologicky vyvážené krajiny.

Vzhledem k tomu, že je k přehlídce vybráno mnoho desítek filmů ze všech socialistických států a dále z Francie, Japonska, Kanady, NSR, Švédska, USA, Velké Británie, ale také filmy OSN a z rozvojových zemí, stane se Ekofilm jistě vítaným zdrojem informací našich odborníků, kteří tak budou mít možnost seznámit se obrazem i slovem s projednávanou tematikou v doslova celosvětových souvislostech.

Vodohospodáře zbývá jen upozornit na řadu zahraničních filmů s vodohospodářskou tematikou a v neposlední řadě na filmy československé, z nichž jmenujeme alespoň: Odpadní vody z farmaceutického průmyslu, Odpadní vody z rafinérií ropy, Likvidace kalů z čistíren odpadních vod a Stokaři.

Bližší informace a přihlášky žádejte na adrese: Sekretariát Ekofilmu 77, Konviktská 5, 113 57 Praha 1, tel. 266341, 263032 - a potom již na shledanou v Ostravě!

Dne 14.2.1977 zemřel po delší zákeřné nemoci ve věku 53 let dlouholetý pracovník Výzkumného ústavu vodohospodářského v Praze dr. V. Reinhardt, který po čtvrt století působil v oboru ekonomiky, legislativy, organizace a řízení vodního hospodářství.

Dr. Reinhardt se účastnil definování úsekové ekonomiky vznikajícího odvětví vodního hospodářství a věnoval se zejména jejímu specifickému směru - tvorbě a podmínkám použití ekonomických nástrojů zejména v oblasti životního a přírodního prostředí. Byl autorem či spoluautorem řady prací - mj. "Ekonomie čištění odpadních vod - škody způsobené vypouštěním nečištěných odpadních vod", "Hodnota vody pro zásobování obyvatelstva a národního hospodářství", "Zhodnocení možností násobného použití vody", "Vyhodnocení vlivu diferenciálních podmínek vodního hospodářství na rozmístění výrobních sil", "Studie druhů a koncentrace výrobních kapacit z hlediska zásobování vodou a z hlediska odpadních vod při tvorbě životního prostředí", "Náklady odvodnění podle provozních zkušeností se strojním zařízením, správní a ekonomické problémy vodního hospodářství".

Své značné jazykové znalosti využíval dr. Reinhardt jednak na symposiích a zahraničních stážích, kde získával příznivce pro československé vodní hospodářství, jednak ve své odborné práci. Jen díky jeho pílí a nezměrné houževnatosti mohlo vzniknout "Vodní hospodářství v zahraničí - ekonomika, organizace a legislativa", které podává přehled o zahraničních zkušenostech z NSR, Velké Británie a Francie a obsahuje jejich srovnávací analýzu. V této práci a v předcházející práci "Zhodnocení současného stavu úrovně vodohospodářských provozů" využil ve svém výzkumu metodu porovnání parametrů, která pak byla prohlou-

bená ve studii "Podklady pro porovnání úrovně provozů městských čistíren odpadních vod s čistírnami v zahraničí" a které umožňuje technicko-ekonomické srovnání úrovní dosahovaných na navrhovaných i realizovaných stavbách.

Zcela svébytnou prací, mající průkopnický charakter, byla studie "Péče o likvidaci či využití kalů", ve které byla poprvé u nás použita systémová analýza pro řešení problémů neškodné deponace a využití kalů z hlediska životního prostředí. Touto prací se otevírají možnosti, jak lépe řešit technické problémy i z hlediska dlouhodobého hospodářského rozvoje a jak diferencovat přístup podle nadřazených kritérií celospolečenské ekonomické efektivity.

Společným rysem všech jeho výzkumných prací je originalita řešení, nekonvenční a netradiční přístup k problémům, pečlivé a seriózní zpracování a jasné a jednoznačné závěry, které svědčí o vysokých odborných znalostech i zkušenostech autora. Tyto vlastnosti byly také důvodem, že dr. Reinhardt byl vybrán, aby externě přednášel na Vysoké škole chemicko-technologické; jeho znalosti a zkušenosti jsou shrnuty v nedávno vydaných skriptech "Ekonomika, řízení a plánování vodního hospodářství", jichž je autorem.

Zájem o veřejné dění i o život ve Výzkumném ústavu vodohospodářském přivedl dr. Reinhardta k intenzivní práci nejprve ve ČsVTS a později v ROH, kde v posledním funkčním období byl členem závodního výboru a předsedou mzdové komise.

Všichni, kdož jsme ho znali, musíme vzpomínat na Vladimíra hlavně jako na člověka; člověka skromného, pevných charakterových zásad, sportovce, obdivovatele všech kulturních i historických památek, optimistu, znalce umění a tradic a zejména velkého milovníka přírody, jejíž věčný koloběh i řád Vladimír chápal a respektoval.

Odchodem dr. Vladimíra Reinhardta v nás zůstává bolestivá vzpomínka na vzácného člověka, výborného spolupracovníka a dobrého přítele.

Č e s t j e h o p a m á t k e !

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.Vávrů, 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 4

Cena 3,50 Kčs