

**20.**  
ROČNÍK

**11**  

---

**1978**

**VTEI**

---

**VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE**

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA**

O B S A H

Koncepce rozvoje krajských podniků VaK ( J.Zolman ) .....	381
<b>VODNÍ TOKY A NÁDRŽE</b>	
Účelové rybářské hospodaření	
ve vodárenských nádržích ( B.Müller ) .....	385
Konference Hydroturbo 78 ( J.Skalička ) .....	389
Mapa Pardubicka ze 17. století ( Z.Bouška ) .....	392
<b>ODPADNÍ VODY</b>	
Využití vyčištěných odpadních vod	
v textilním průmyslu ( E.Mattiolo - J.Kinkor ) .....	394
IV.celostátní seminář 'Závlahy odpadními vodami ( A.Sladrká ) .....	398
<b>ZÁSOBOVÁNÍ VODOU</b>	
Inovace technologického zařízení	
v úpravě vody Tlumačov ( J.Kundera - F.Pěničák ) .....	400
Konference 'Modelový výzkum v technologii	
úpravy vody' ( L.Žáček ) .....	409
<b>SOUBORNÉ INFORMACE</b>	
Automatické analyzátorové stanice	
pro sledování jakosti vody ( J.Drbohlav ) .....	411
Ve Znojmě o našem časopise ( -red.- ) .....	415

## KONCEPCE ROZVOJE KRAJSKÝCH PODNIKŮ VaK

Ing. J. Zolman, VÚV Praha

Vláda ČSR uložila všem resortům svým usnesením č. 125 z 2. června 1976 připravit podklady k zajištění základních záměrů dlouhodobého vývoje České socialistické republiky.

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR připravilo v souladu s uvedeným dokumentem návrhy koncepce rozvoje odvětví vodního hospodářství do roku 1990 - 2000, vycházející v zásadě ze schváleného Směrného vodohospodářského plánu a respektující současný stav vodního hospodářství i celkovou předpokládanou situaci v oblasti investic a pracovních sil.

Vzhledem k tomu, že uvedený materiál nebylo možno zpracovat důsledně ve spolupráci s krajskými orgány a organizacemi, bylo třeba správnost zaměření koncepce odvětví ověřit, zpřesnit a doplnit na podkladě koncepcí rozvoje jednotlivých krajských podniků vodovodů a kanalizací a organizací přímo řízených - především podniků povodí. MLVH ČSR proto požádalo v roce 1977 prostřednictvím příslušných národních výborů krajské podniky vodovodů a kanalizací o vypracování uvedených materiálů, a to podle metodiky, kterou pro tento účel vypracovalo. Termín předání zpracovaných koncepcí byl stanoven na konec roku 1977.

Zpracované koncepce rozvoje podniků VaK měly současně dosáhnout více cílů. Z tohoto hlediska byl úkol jednotlivých organizací velmi obtížný, přičemž situace byla stížena ještě tím, že zpracování I. etapy probíhalo poměrně brzy po provedené integraci do krajských podniků. Hlavní cíle bylo možno shrnout asi následovně :

- poskytnout ústřednímu vodohospodářskému orgánu, tj. MLVH ČSR, nezbytné podklady pro zpřesnění koncepce rozvoje odvětví,
- vytvořit ucelený podkladový materiál pro jednání s orgány a organizacemi, zejména na krajské úrovni,
- zpracovat ucelený materiál pro vlastní potřebu podniku jako řídicí složky a
- zpracovat materiál v takové hloubce, aby sloužil jako výchozí materiál pro řízené odštěpné závody.

Vytvoření takového všestranného materiálu je velmi náročné již z toho důvodu, že v období zpracovávání se v řadě podniků ještě nepodařilo vytvořit nejprůzračnější klima pro koncepční práci. I přes všechny výhrady, které je možno mít po srovnání jednotlivých materiálů k obsahové i formální stránce, poskytly zpracované koncepce ve svém souhrnu velmi dobrou představu o okamžitém stavu v oblasti řízení, o konzolidaci jednotlivých podniků i konkrétnosti představ na nejbližší období, ale obnažily současně i mnoho slabých míst a nedostatků.

Jednotlivé organizace většinou nedůsledně respektovaly projednanou metodiku. U některých materiálů chyběly vůbec textové partie. I když požadovaný počet ukazatelů odpovídal běžné plánovací metodice, zůstalo velké množství údajů nevyplněno, a to i v partiích statistiky a ročních plánů, tedy údajů poměrně snadno dostupných. Požadované seznamy konkrétních investičních akcí byly uváděny zcela výjimečně. V textových partiích byla věnována poměrně malá pozornost analýzám, zabývajícím se stanovením optimálních temp. Pokud jde o počty obyvatel, nově připojených na veřejné vodovody a kanalizace, byly v mnoha případech zcela pasivně přejímány údaje SVP, a to bez přihlídnutí ke změnám specifickým podmínkám i poslednímu vývoji v oblasti investiční politiky. Malá pozornost byla věnována tendencím v urbanistických koncepcích, které předpokládají výrazně vyšší koncentrace obyvatelstva ve větších obytných centrech, ucelených územních aglomeracích i vytvářených střediskových sídlech různých stupňů.

Malá pozornost byla věnována úseku kanalizací, kde údaje byly vesměs pouze všeobecné a nebyly dokládány rozbořem současného stavu, resp. dosavadního vývoje. Nebyly provedeny rozborů navrhovaných temp vývoje a jejich konfrontace s tempy vývoje vodovodů. Otázky čištění odpadních vod byly ve většině případů řešeny zcela povrchně bez jakýchkoli věcných argumentů.

U většiny ukazatelů byl přehlížen dosavadní vývoj, navrhovaná tempa nebyla vždy dost přesně odhadnuta, takže by docházelo k výrazným vývojovým zlomům a porušení základních vztahů k dalším ovlivňujícím ukazatelům. Nebyla věnována dostatečná pozornost vzájemným vazbám jednotlivých ukazatelů, takže tempa u řady ukazatelů jsou ve vzájemném rozporu.

Převážně většině komentářů chybí vnitřní logické vazby. Ve značném podílu materiálů se nepodařilo jasně formulovat stanovené či vytčené cíle, z nich odvinout potřebné kapacity a z těchto vyplývající nutné investiční prostředky a výkony. Komentáře jsou nesourodé, nevyvážené, s různou hloubkou zpracování jednotlivých partií bez důrazného akcentování klíčových oblastí. Z řady materiálů je zřejmé, že se v nich prolínají vzájemně nesouměřitelná hlediska mnohdy dosti nekriticky přejatá z materiálů, zpracovaných pro zcela jiné účely. Nejsou dosti výrazně odlišeny hodnoty optimální od hodnot reálně dosažitelných a nejsou dostatečně zdůrazněny nepříznivé důsledky potlačení objektivních požadavků.

Řada výše uvedených nedostatků vyplynula ze skutečnosti, že koncepce rozvoje podniků VaK byly zpracovávány v období, kdy nebyly k dispozici všechny nutné podklady, protože tak jako odvětví vodního hospodářství zpracovávají i ostatní odvětví své představy prakticky ve stejné době. První varianty budou proto vždy výrazně poznamenány touto skutečností. Je však třeba, aby se zpracovatelé vyvarovali všech výše uvedených nedostatků a současně použili vždy nejnovějších dostupných podkladů, aby výsledné elaboráty splnily všechny na ně kladené nároky.

Klíčovou otázkou bude i nadále oblast investic již z toho důvodu, že pro vodní hospodářství jako zdrojové odvětví s výraznou potřebou rozšířené reprodukce je získávání nových kapacit investiční výstavbou základní podmínkou splnění nároků, které na něj rozvoj společnosti klade. Ze zpracovaných materiálů vyplývá, že právě tato oblast je jedním z nejslabších článků a velmi labilním základem pro všechny další úvahy. S touto skutečností je však nutno stále počítat a ve všech úvahách důsledně odlišovat cíle, kterých by bylo třeba dosáhnout v souladu se záměry SVP, od cílů při setrvačném vývoji s dosavadními trendy nebo v důsledku výrazného omezení investičních prostředků. Ze zpracovaných materiálů musí však být zřejmé, jakého stavu je třeba ke krytí nároků společnosti dosáhnout a současně jakého stavu bude s danými prostředky dosaženo. Vždy musí být zdůrazněny a věcně doloženy všechny důsledky a případná omezení, což ze zpracovaných materiálů není vždy jednoznačně zřejmé.

Na podkladě poměrně podrobného rozboru zpracovaných koncepcí rozvoje podniků VaK byla pro II. etapu prací metodika zpřesněna. Klade se v ní zvýšený důraz na důsledné členění celého materiálu, na jeho ucelenou skladbu a rozlišování potřeb, vyplývajících z uložených či vytyčených úkolů v konfrontaci s možnostmi krytí zejména v oblasti investic a pracovních sil. Je proto třeba, aby v II. etapě prací byly metodické pokyny důsledně respektovány, i když zpracování v požadované skladbě bude jistě daleko náročnější.



#### SLUNEČNÍ ENERGIE ROZKLÁDÁ VODU

Japonští vědci vyvinuli levné zařízení k výrobě vodíku z vody. Zdrojem energie je sluneční záření, které zahřívá speciální polovodičové články o průměru 4 mm na 200°C. Aparatura s polovodičovými články je částečně ponořena do vody. Vzniklé teplo pak v reaktorech rozkládá vodu na vodík a kyslík, které jsou ihned odváděny do chemického provozu. V 1 m<sup>2</sup> zařízení bylo vyrobeno v roce 1976 bez spotřeby energie 1000 m<sup>3</sup> vodíku.

WWT 27,1977,4,127

#### ŠIROKOPLOŠNÉ ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V ITÁLII

Největší chemické znečištění v Itálii bylo způsobeno teratogenní sloučeninou 2, 3, 7, 8 tetrachlordibenzoparadioxinem v koncentraci 51,3 ppm na ploše 123 akrů, a to havarijním nárazovým vypuštěním této sloučeniny do atmosféry z chemického závodu, vyrábějícího trichlorfenol. Došlo k vážným otravám lidí (popáleniny kůže, žaludeční bolesti, vnitřní krvácení), úhynu zvířectva a zničení rostlinstva. V subletálních látkách způsobuje tato sloučenina nemoci jater. Výsledkem konzultací evropských a amerických chemických firem při likvidaci tohoto případu byla evakuace 855 lidí, sledování 7000 lidí, bylo doporučeno spálení všech budov a dřevin ve speciální peci při teplotě 1200°C a odstranění všech rostlin.

Chem. and Eng News 54,1976,35,27



## vodní toky a nádrže

### Účelové rybářské hospodaření ve vodárenských nádržích

Ing. B. Müller, MLVH ČSR

Od 1.1. 1978 vstoupily v platnost "Instrukce o zlepšování jakosti vody ve vybraných vodárenských nádržích účelovým rybářským hospodářstvím", vydané společně ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR a ministerstvem zemědělství a výživy ČSR po projednání s ministerstvem zdravotnictví ČSR. Přílohou Instrukcí je seznam 42 vybudovaných a rozestavěných vodárenských nádrží, jichž se účelové rybářské hospodaření týká.

Na nejvyšší vládní a politická místa však stále přicházejí četné stížnosti, týkající se problémů účelového rybářského hospodaření, přestože výše uvedené Instrukce byly projednány s Ústředním výborem Českého rybářského svazu a byla uzavřena i rámcová dohoda mezi ÚV ČRS a MLVH ČSR o spolupráci při účelovém rybářském hospodaření.

Stěžovatelé často uvádějí, že rozhodnutí bylo učiněno od zeleného stolu a bez znalostí problematiky. Chtěl bych proto v tomto článku vysvětlit princip účelového rybářského hospodaření, jehož zavedení předcházela důkladná příprava. Instrukce vycházejí ze současného vývoje poznatků ve světě v této oblasti i z výsledků dlouhodobého vědeckého zkoumání na vybraných vodárenských nádržích a ze zhodnocení současného stavu rybní osádky na většině těchto nádrží.

Rybní osádka svou skladbou ovlivňuje biologické procesy v nádrži a její nevhodné složení negativně působí na kvalitu vody. Vodní hospodářství jenom ze svých prostředků vynaložilo u uvedených 42 vodárenských nádrží víc

než 500 mil. Kčs na asanace v povodích těchto nádrží (likvidace nevyhovujících objektů, likvidace znečištění, výstavba náhradních zařízení) a roční náklady na údržbu asanačních zařízení činí minimálně 15 - 20 mil. Kčs. Změnou zemědělského hospodaření, zákazem nebo omezením hnojení v I. až III. ochranném pásmu dochází ke značné ekonomické újmě zemědělským organizacím. Ztráta na produkci jen na jediné nádrži Hubenov v II. a III. pásmu hygienické ochrany byla zemědělskými podniky vyčíslena na 17 mil. Kčs ročně a požadavkem na další výstavbu náhradních objektů v celkové výši přes 10 mil. Kčs.

V porovnání s těmito částkami jsou celkové náklady na účelové rybářské hospodaření nesrovnatelně nižší (náklady na zarybňování všech uvedených nádrží se odhadují na 1,5 - 2,0 mil. Kčs ročně za předpokladu, že 100% násad bude nakoupeno od Státního rybářství nebo ČRS). Přínos byl již dokázán např. na Želivce, Hubenově a Přísečnici, tj. u nádrží, obhospodařovaných účelově od prvního napuštění, ve zlepšení kvality surové vody. Příznivý ekonomický vliv se projevuje i ve snížení dávek chemikálií při úpravě a ve snížení nákladů na úpravu vody.

Cílem účelového rybářského hospodaření je omezit na nejmenší množství druhy ryb, které se v nádrží rozmnožují, konzumují větší zooplankton, filtrující a čistící vodu (perloočky) a naopak preferovat ty druhy ryb, které regulují početnost ryb nežádoucích, případně vykazují další vhodné vlastnosti s ohledem na eutrofizaci.

Jako nežádoucí druhy ryb lze uvést např. kapra, cejna, okouna, plotici a ostatní bílé ryby, naopak žádoucí jsou ryby dravé. Na základě dosažených zkušeností se nové nádrže na horních tocích snažíme obhospodařovat co nejdéle jako nádrže pstruhové bez doprovodu těch nežádoucích druhů ryb, u nichž hrozí přemnožení a postupné potlačení ryb lososovitých. Jako příklad nežádoucího vývoje může sloužit nádrž Klíčava, kde se zvýšil neúměrně počet ryb malých velikostí jen málo exploatovaných (plotice, okoun). U těchto nádrží se snažíme regulačními odlovy především hromadnými lovnými prostředky vytěžit nežádoucí druhy (okoun, cejn, plotice, kapr) a dosazovat ve zvýšené míře dravé ryby (štika, candát, sumec) tak, aby hmotnost dravých se v poměru k nedravým co nejvíce blížila optimálnímu stavu, tj. poměru 1 : 4 až 1 : 6. Proto plán let 1978-9 počítá např. na nádrži Želivka s odlovem více jak 100 q nežádoucích druhů ryb. V budoucnu počítáme i s radikálnějšími opatřeními k usměrnění rybí osádky.

Pro každou vodárenskou nádrž bude do roku 1979 zpracován plán rybářského hospodaření, který schválí MLVH ČSR po projednání s MVŽ ČSR. Plán bude obsahovat způsob hospodaření, podmínky pro regulační odlovy, množství a druhy vysazovaných ryb a další podrobnosti. Plány budou mít 3 části: vodohospodářskou - parametry nádrže, zásady manipulace, kolísání hladiny a důsledky pro rybí osádku  
rybářskou - plán vysazování a regulačních odlovů zpravidla alternativním řešením (dostupnost násad, možnosti regulačních odlovů)  
ekonomickou - bilancování nákladů a výnosů a možných dosažených efektů.

Zabezpečení účelového rybářského hospodaření se neobejde bez spolupráce s rybářskými organizacemi, především Státním rybářstvím a jeho výzkumnou základnou a s Českým rybářským svazem. Spolupráce s ČRS byla založena rámcovou dohodou mezi MLVH ČSR a ÚV ČRS 31.3.1978, na kterou navázali dohody mezi jednotlivými KV ČRS a příslušnými podniky povodí, které komplexně odpovídají za kvalitu vody v nádrží. Bude záležet na těchto partnerech, jak se vzájemná spolupráce rozvine. Již dnes lze hodnotit první výsledky a vodohospodáři velmi oceňují např. seriózní a aktivní přístup severočeského KV ČRS.

Využití vodárenských nádrží pro rybářství vidíme především v získávání pohlavních produktů a generačního materiálu ryb lososovitých a dravých, bez kterých se neobejde ani sportovní rybářství a jejichž nedostatek v ČSR stále trvá.

Spolupráce ve výjimečných případech (30 % nádrží) předpokládá i regulační odlov individuálním způsobem a to tam, kde jsou pro to podmínky a kde tento způsob odlovu může účinně přispět k žádoucí regulaci rybí osádky (např. odlov kapra a ostatních nedravých ryb na nádržích Fryšták, Koryčany, Mostiště). S ohledem na vhodnost a možnosti regulačního odlovu individuálním způsobem a podle faktického stavu rybí osádky v jednotlivých vodárenských nádržích byly tyto nádrže rozděleny do 6 kategorií. Podle podmínek příslušné nádrže bude upraven režim odlovu, přičemž se odlov bude realizovat ve spolupráci s příslušnými KV ČRS.

Při všech těchto opatřeních nesmíme zapomenout ani na hygienická a protiepidemiologická opatření, která jsou zakotvena v předpisech ministerstva zdravotnictví. Instrukce ministerstva zdravotnictví a ministerstva

zemědělství a lesního a vodního hospodářství z roku 1960 budou zpřísněny novelizovaným předpisem, který je připraven k vydání. Nové směrnice výslovně zakazují vstup do pásma hygienické ochrany I. stupně, tedy i sportovní rybolov. Vstup do I. pásma hygienické ochrany vymezuje i vodohospodářské rozhodnutí, vydané vodoprávním orgánem (ONV, KNV), které stanoví i příslušné výjimky ke vstupu. Nedůslednost při dodržování hygienických předpisů a nejednotnost při posuzování ochrany zdrojů vedla k tomu, že v některých případech nebyl zákaz vstupu do I. hygienického pásma dodržován. Tím obtížnější je hygienické a protiepidemiologické zabezpečení zdrojů, které si vyžadá mimořádné úsilí vodohospodářů a hygieniků.

Účelové rybářské hospodaření ve vodárenských nádržích má jako hlavní cíl dosažení optimální kvality vody, k čemuž je třeba využít i vhodnou skladbu rybí osádky. Vodohospodářské zájmy jsou tedy primární a rybářské zájmy jsou druhotné. Účelové rybářské hospodaření v tomto smyslu je z hlediska rybářského neekonomické a ztrátové. Nelze očekávat, že by rybářské organizace měly zájem vynakládat prostředky, které se projeví jen v kvalitě vody, ve snížení nákladů na její úpravu při vyloučení nebo značném omezení sportovního odlovu.

Z těchto důvodů bylo rozhodnuto o vyhlášení výše uvedených Instrukcí s platností od 1.1.1978. K plnému uplatnění Instrukcí dojde v roce 1979, přičemž počáteční období bude poznamenáno maximální snahou zlepšit skladbu rybí osádky v těch případech, kdy tato skladba nevyhovuje.

#### ODSOLOVÁNÍ SLANÉ VODY V SAUDSKÉ ARÁBII

Asi 55°C teplá brakická voda z hlubokých studní v saudsko-arabském Říadu bude odsolována ve dvou stanicích, pracujících na principu obrácené osmózy. V obou stanicích, které budou vybudovány během roku 1980, se získá maximálně 118.000 m<sup>3</sup> pitné vody denně.

Zeitung f.komm. Wirtschaft 1976 ,4 ,19

## Konference HYDROTURBO 78

Doc. ing. J. Skalička, CSc.

Ve dnech 19. a 20. září 1978 se konala v Trenčianských Teplicích pod záštitou náměstka federálního ministra paliv a energetiky šestá celostátní konference HYDROTURBO 78. Konference se zúčastnilo celkem 168 odborníků ze všech organizací, podílejících se na výzkumu, vývoji, výrobě, projekci, provozu, plánování a výstavbě hydroenergetiky ČSSR, jakož i účastníci vysokých škol v ČSSR.

Posláním konference bylo přispět ke splnění závěrů XV. sjezdu KSČ, které nám mimo jiné ukládají řešit energetickou zabezpečenosť tak, aby se energetika nestala limitujícím prvkom pro rozvoj ostatních odvětví našeho národního hospodářství.

Hlavní náplní jednání byly otázky projekce, provozu a konstrukce technologického zařízení vodních elektráren, zejména přečerpávacích. Jak v referátech, tak zvláště v diskusi nezůstaly opomenuty ani otázky koncepce energetiky, plánování hydroenergetiky a její vliv na vodní hospodářství, na plavbu i na životní prostředí.

Projekcí technologického zařízení vodních elektráren (dále jen VE) a čerpacích stanic se zabývalo 10 referátů, provozem technologického zařízení VE 9 referátů a konstrukcí technologického zařízení VE 10 referátů. Dále uvedu slespon krátce ty referáty, které by mohly být zajímavé pro vodohospodáře.

M. Druckmüller v příspěvku "Na co se při projektování vodního díla nesmí zapomenout" se mimo jiné zabýval architektonickým řešením vodního díla a vlivem vodního díla na životní prostředí. E. Gardian v referátu "Riešenie strojnohydraulickéj časti úvodného projektu vodnej elektrárne Gabčíkovo" a F. Šob spolu s E. Spotzem v referátu "Dílčí problematika, související s řešením nestacionárních stavů VE Gabčíkovo - Dunaj" uvádějí, jak bude zajištěna bezpečnosť plavby kanálem i při nejnepříznivějším provozním stavu VE. Velmi zajímavé a podnětné jsou úvahy Z. Urbana v příspěvku "Niektoré skúsenosti s projektovou prípravou PVE Čierny Váh", zejména

jeho názory na řešení stavby ve vztahu k technologii a poznatky z koordinace činnosti účastníků přípravy a realizace stavby ve vztahu k potřebám budoucího provozu elektrárny, tj. z hlediska celospolečenské a ne jen resortní efektivity.

Čerpacími stanicemi se zabýval referát J. Halamy "Vtokové objekty čerpacích stanic" a A. Skalického "Vznik tlakových pulzací z nestabilní spolu-práce systému čerpadlo - potrubní systém".

Pro vodní hospodářství v užším slova smyslu jsou zajímavé příspěvky J. Laudáta "Zásady dimenzování hlavních parametrů přečerpávacích elektráren s týdenní akumulací", Z. Hosszúrétého "Význam a možnosti vnitřní optimalizace převáděčky PVE v moderní, počítačem řízené elektrizační soustavě" a J. Frouzy "Hospodárné řízení dvojic vodních elektráren v kaskádě". Všechny 29 referátů bylo vydáno tiskem ve sborníku HYDROTURBO 78.

Na závěr jednání přijali účastníci šesté celostátní konference HYDROTURBO usnesení, z něhož vyjímám :

- V souladu s potřebami československého energosystému vypracovat dlouhodobý program výstavby vodních elektráren v ČSSR a minimálně na období 10 let nepřipustit záměnu pořadí výstavby lokalit, zařazených do tohoto plánu.
- Koordinovat v dostatečném předstihu záměry výstavby vodních elektráren se záměry investiční výstavby ostatních odvětví našeho národního hospodářství.
- Do dlouhodobého programu výstavby zařadit díla s dlouhodobou akumulací.
- Ve výhledových plánech sledovat řešení výstavby hlubinných PVE jako jednu z možností výhledového využívání vodní energetiky.
- Na úseku výzkumu a vývoje zaměřit úsilí na dosažení dlouhé životnosti a vysoké spolehlivosti navrhovaných hydroenergetických zařízení a přispívat k trvalému snižování jejich poruchovosti.
- Trvale sledovat všestranné posilování vědeckovýzkumné základny pro potřeby hydroenergetiky, a to jak po stránce personálního vybavení, tak i materiálového zabezpečení (přístrojová technika, počítače, modernizace zkušebních stanic) v podniku ČKD Blansko a VÚ ZES Blansko.
- Na úrovni meziresortního jednání vyřešit problematiku projekce, výzkumu, vývoje a výroby automatizačních prvků a automatizace na úrovni vyššího dodavatele.

- Řešit problematiku kapacitních těžkostí pro zajištění výroby hydroenergetických zařízení v ČSSR, a to jak z hlediska zajištění nově budovaných vodních elektráren, tak i z hlediska zajištění generálních oprav a modernizace stávajících vodních elektráren, z nichž mnohé již překračují 25 let provozu bez generální opravy.
- Při projektování vodních elektráren věnovat pozornost estetickému řešení všech částí interiéru, vhodnému pro efektivní údržbu.
- Doporučuje se zařadit do programu výuky na vysokých školách průmyslový design.
- Prohlubovat činnost a spolupráci na přípravě a schvalování dokumentů v oborech hydrotechnika a hydroenergetika v rámci spolupráce států RVHP.

Po ukončení jednání se konala pro účastníky exkurze, spojená s prohlídkou vybraných vodních elektráren Vážské kaskády. Zúčastnění odborníci se seznámili s provozem VE Nosice, VE Hříčov a PVE Liptovská Mara a navštívili staveniště PVE Čierny Váh.

U příležitosti konference byla v hotelu Jalta v Trenčianských Teplících uspořádána vzpomínková výstava, připomínající dílo bratislavského rodáka J.A. Segnera.

Příští konference HYDROTURBO s mezinárodní účastí se bude konat v roce 1981.



ERRATA: Autorem článku Plavební dny v Hradci Králové v čísle 10/78 je ing. J. Miláček. Za chybné uvedení jeho jména se autorovi i čtenářům omlouváme.

- red. -

## Mapa Pardubicka ze 17. století

Ing. Z. Bouška, Povodí Labe, Hradec Králové

V Národním muzeu v Praze je uložen originál mapy panství Pardubického. Je to zvláště cenný dokument, který velmi podrobně zachycuje obraz rybníční krajiny na Pardubicku z konce 17. století a je jediným dokladem činnosti tehdy slavného rakouského kartografa G. M. Vischera v Čechách.

Georg Matthens Vischer se narodil 22.4.1628 ve Wenssu v Tyrolsku. O jeho mládí není téměř zpráv, pouze se ví, že vystudoval katolickou universitu a stal se kaplanem v Audrichsfurtu a roku 1666 farářem v Leosteinu. Zde, ještě téhož roku 1666, se nabídl, že vyhotoví mapu a topografii Horních Rakous. Stavové jeho nabídku přijali a Vischer vyhotovil mapu již v roce 1668 a topografii, obsáhlé obrazové dílo, dokončil až v roce 1674.

Jak se dostal k topografické práci a jak získal kreslířskou techniku, není známo.

Vischer záhy poznal, že nelze zastávat při této činnosti současně úřad kněžský a požádal o propuštění, v roce 1669 přijal místo dolnorakouského cho-rografa. To bylo u něho rozhodnutí jistě neobvyklé a značně odvážné, vezmeme-li v úvahu tehdejší výsadní postavení církve.

V nové funkci provedl v letech 1669-1670 zmapování Dolních Rakous a o rok později i jejich topografii, v letech 1673-1678 mapu Štýrska, ale jeho topografie vyšla v roce 1681 pouze zčásti, protože finanční prostředky si musel Vischer získávat sám od měst a hradů, které zobrazil. Je to důkaz, že změnu zaměstnání ze zjištěných důvodů neudělal.

V roce 1684 přešel do služeb vídeňského dvora jako šlechtický vychovatel. Během svého vídeňského pobytu zpracoval mapu Moravy (první po Komenském) a v roce 1688 mapu panství Pardubického.

Originál mapy má rozměry 137 x 113 cm. Je to perokresba na papíře dnes již značně poškozeném, přesto, že je podlepen plátnem. Mapa je orientována zhruba k severu a má měřítko přibližně 1 : 40 000.

Hlavním účelem Vischerovy práce a mapy byla zřejmě revize pardubických rybníků, i když obsahuje též plný obraz místopisný, který je shrnut do poznám-

ky, že na panství jsou 2 města (Pardubice a Přelouč), 5 městeček (Týnec nad Labem, Bohdaneč, Sezemice, Dašice a Holice), 131 vesnic, 11 panských dvorů a 3 ovčiny.

V mapě je zakresleno a očíslováno 225 rybníků a dalších 13 vodních ploch, o nichž Vischer uvedl, že jsou zarostlé a nedají se nalézt. V připojeném seznamu jsou rybníky pojmenovány a u každého - a to i u 13 vypuštěných - je uvedena násada ryb v kopách, což ukazuje na to, že k práci bylo použito nějakých starších seznamů. Podle Vischerovy mapy byla rozloha čtyř největších rybníků následující: Šeperka 1 003 ha, Oplatil 435 ha, Bohdaveč 320 ha a Rozkoš 274 ha. Údaj o ploše Šeperky je zřejmě chybný, odpovídá součtu ploch Velké a Malé Šeperky.

V mapě je dále zakresleno mnoho dalších objektů, jako vodních a větrných mlýnů, vápenky, zařízení vodohospodářská (hráze, rybí sádky a jezy), mosty, místy též zahrady, pole, lesy, často s obrázky zvířete. Kresba představuje šikmý pohled shora, takže místy budí dojem téměř perspektivní. Obce jsou vyznačeny drobnými charakteristickými obrázky, města půdorysným obrazem. Ozdobou mapy jsou perspektivní pohledy na město a zámek Pardubice a na stavení a zahrady hřebčína v Kladrubech, vše kreslířsky velmi dokonale provedeno.

Ke konci svého života přednášel Vischer matematiku, geografii a kartografii v klášteře kremšünsterském. V roce 1696, kdy se chystal na trvalý odpočinek a rozprodal svou knihovnu a přístroje, zemřel 13. prosince v Linci.

### ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V RIO DE JANEIRO OLOVEM

Výzkum obsahu olova byl v Riu de Janeiru proveden v potravinách, vodě a ovzduší. Ve starých domech, kde vodovodní přípojky jsou dosud z olova, je jeho obsah v pitné vodě 30 - 1000 mikrogramů na litr, průměrně 100 mikrogramů na litr. V nových domech je 10 mikrogramů na litr. Přípustná koncentrace ve vodě je 50 - 100 mikrogramů na litr. Analýza ovzduší byla provedena na šesti místech města. Koncentrace olova byly 0,3 - 1,7 mikrogramů na m<sup>3</sup> vzduchu, ale v živých ulicích 1 - 100 mikrogramů na m<sup>3</sup> vzduchu. Přitom nejvyšší přípustné koncentrace se v různých státech liší. Tak v USA je v rudných závodech olova povoleno 200 mikrogramů na m<sup>3</sup>, ve státech Montana a Pensylvánie v ovzduší 5 mikrogramů na m<sup>3</sup>, v SSSR a ČSSR 0,7 mikrogramů na m<sup>3</sup>.

Environ. Pollut 10,1976,4,287



# odpadní vody



## Využití vyčištěných odpadních vod v textilním průmyslu

Ing. E. Mattiello, ing. J. Kinkor, VÚV Praha

Vě snaze rozšířit výrobní kapacitu a uvolnit zdroje podzemní vody pro potřeby města uvažuje n.p. Perla, závod 02 Česká Třebová, o zajištění technologické vody v množství 2.200 m<sup>3</sup>/den a v kvalitě, odpovídající oborové normě, z takových zdrojů, jejichž využití by nepříznivě neovlivnilo situaci v zásobování obyvatelstva. Z toho důvodu se přistoupilo k úvahám o regeneraci biologicky vyčištěné odpadní vody z městské čistírny odpadních vod v České Třebové.

Původně se v čistírně odpadních vod v České Třebové čistily odděleně městské splašky biologicky a průmyslové odpady z bavlnářského závodu chemicky. Odpadní vody z rozpouštění louhu, macerace, barevný příze a kusů a úpravny kusů jsou silně alkalické a jsou přiváděny samostatně. Od srpna 1976 se tyto odpadní vody čistí společně se splaškovými v biologickém stupni. Parametry procesu společného čištění odpadních vod od srpna 1976 do února 1977 jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Výzkumný ústav vodohospodářský navrhl regenerovat odtok z čistírny koagulací s následnou pískovou filtrací. V roce 1976 byly provedeny laboratorní pokusy pro orientační zjištění optimálních podmínek procesu. Vzhledem k možnosti zbarvení příze vlivem přebytečného železa po čiření železitými koagulanty bylo navrženo použít čiření hlinitými solemi. K pokusům bylo použito slévaného vzorku z 24 hodinového odběru vody z odtoku čistírny, jako koagulant byl použit chlorid hlinitý.

Parametry procesu společného čištění odpadních vod na ČOV Česká Třebová

Tabulka č. 1

Měsíc	Přítok na ČOV					Odtok z ČOV				
	pH	alkalita mmol/l	BSK <sub>5</sub> mg/l	CHSK mg/l	suspend. látky mg/l	pH	alkalita mmol/l	BSK <sub>5</sub> mg/l	CHSK mg/l	suspend. látky mg/l
8/76	7,7	5,1	125	334	492	7,5	5,7	15	87	24
9/76	7,5	5,2	152	264	292	7,3	5,1	13	69	23
10/76	7,7	5,6	173	354	138	7,3	5,6	15	83	7
11/76	7,7	4,7	136	234	98	7,6	4,9	16	70	12
12/76	7,6	4,7	100	210	97	7,7	4,9	14	63	12
průměr	7,6	5,1	137,5	280	223	7,5	5,3	15	74	16
1/77	7,6	4,7	142	276	133	7,7	4,9	14,2	74	28
2/77	7,8	3,9	96	168	111	7,7	4,1	12	60	22

Na základě výsledků laboratorních zkoušek byly provedeny v dubnu 1977 ve spolupráci s Výzkumným ústavem úpravy vod ČKD Dukla a n.p. Perla, závod 02 Česká Třebová, poloprovozní zkoušky regenerace odtoku z ČOV, zaměřené na sledování vlivu regenerované vody na vlastnosti příze. Bylo použito poloprovozního zařízení VÚÚV ČKD Dukla (čiřič CN II, filtr DDF, změkčovací filtr ZFR 350) o výkonu 10 l/min. Během trvání zkoušek bylo regenerováno 50 m<sup>3</sup> vody, se kterou byly provedeny barvicí zkoušky. Výsledky kompletních rozborů regenerované vody a jejich porovnání s oborovou normou jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Koagulací (50 - 100 mg AlCl<sub>3</sub>/l), pískovou filtrací a změkčením bylo dosaženo snížení obsahu suspendovaných látek o 98,9 %, CHSK o 64,0 % a BSK<sub>5</sub> o 87,9 %. U regenerované vody v n.p. Perla došlo vlivem nedokonalého vyčištění akumulární nádrže ke zhoršení původního čistícího efektu, takže bylo dosaženo snížení suspendovaných látek jen o 91,3 %, CHSK o 14,2 % a BSK<sub>5</sub> o 61,0 %. Z toho plyne, že čistotě akumulární nádrže je třeba věnovat velkou pozornost, neboť jinak dochází ke zhoršení jakosti regenerované vody. Čistící efekt celého procesu byl vypočten z hodnot chemického rozboru regenerované vody, vztažených k průměrným hodnotám odtoku z ČOV Česká Třebová (susp. látky 20,0 mg/l, CHSK 72,2 mg/l a BSK<sub>5</sub> 14,0 mg/l). Kal z odkalení čiřiče a z praní filtrů DDF je možno použít ke zlepšení funkce primární sedimentace.

Na základě výsledků poloprovozních zkoušek byly vypracovány podklady pro projekci zařízení s potřebnou kapacitou a ekonomické zhodnocení regeneračního procesu. Při porovnání s typovým zařízením ČKD Dukla o výkonu 8 640 m<sup>3</sup>/den, kde náklady na 1 m<sup>3</sup> regenerované vody činí 0,64 Kčs, lze předpokládat, že náklady na regeneraci 1 m<sup>3</sup> biologicky vyčištěné vody nepřesáhnou 1 Kčs, v případě hygienického zajištění 1,50 Kčs, což představuje v porovnání s cenou za odběr vody z vodovodní sítě úsporu 2 Kčs/m<sup>3</sup>.

Regenerace biologicky vyčištěné vody pro potřeby n.p. Perla, závod 02 Česká Třebová, představuje u nás nový způsob v získání potřebného množství technologické vody za ekonomicky příznivých podmínek v oblastech s omezenou kapacitou zdrojů podzemní i povrchové vody.

Tabulka č. 2

Výsledky kompletních rozborů regenerované vody - porovnání s normou

Stanovení	1	2	norma
zápach	0	0	0
barva (mg Pt/l)	20	20	20
zákal (mg SiO <sub>2</sub> /l)	3	8	50
průhlednost (cm)	55	45	50
rozpuštěné látky žíhané (mg/l)	443	407	600
pH	7,90	7,78	6,5-8,0
železo (mg/l)	0,3	0,3	0,1
mangan (mg/l)	0	0	0,05
hlíník (mg/l)	0,1	0,1	0,1
měď (mg/l)	n e s t a n o v .		0,01
sírany (mg/l)	146,4	91,5	400
chloridy (mg/l)	123,0	124,8	-
oxidovatelnost Kubel (mg/l)	3,8	7,0	15
tenzidy (mg/l)	n e s t a n o v .		5
BSK <sub>5</sub> (mg/l)	1,7	5,5	-
CHSK (mg/l)	26	62	-
susp. látky (mg/l)	0,22	1,74	-
TOC (mg/l)	9,2	10,6	-

1 - regenerovaná odpadní vody - odtok ze zařízení

2 - regenerovaná odpadní vody - po akumulaci

Dr. A. Sladká, CSc., VÚV Praha

Ve dnech 10. a 11. října 1978 uspořádala ČVTS - Společnost zemědělské odborné sekce meliorací a ochrany krajiny, ministerstvo zemědělství a výživy ČSR a Agroplan v Chomutově seminář o závlahách odpadními vodami, spojený s exkurzí na městskou čistírnu odpadních vod a rekultivaci složiště popílku v Prunéřově a důlní výsypky v Březně u Chomutova. Přes 60 odborných pracovníků z ČSSR vyslechlo v plenárním zasedání 15 referátů a řadu diskusních příspěvků. Účastníci semináře dostali sborník referátů a Bibliografii československých prací o závlahách odpadními vodami za období 1975-1977. Závlahy odpadními vodami jsou víceúčelovým zemědělskomelioračním a zdravotně-vodohospodářským opatřením, jehož cílem je zvyšování výnosů zemědělských plodin a lesních kultur při plném zabezpečení požadavků vodohospodářských, zdravotních a ekologických. Závlahy odpadními vodami lze většinou plně využít i při doplňkových závlahách čistou vodou.

Přednesené referáty i diskusní příspěvky se zabývaly jak teoretickými, tak i praktickými otázkami závlah, hodnoceny byly zkušenosti se zneškodňováním odpadních vod ze škrobáren pomocí závlah ve srovnání s biologickým čištěním (menší technická náročnost, nižší investiční náklady, využití látek, obsažených v odpadní vodě a hlavně pružnost v přizpůsobení se variabilní koncentrací odpadních vod). Dále se diskutovalo o nevyužitých možnostech čištění odpadních vod z ostatních odvětví potravinářského průmyslu a využití akumulacních nádrží sezónního průmyslu k použití závlah v době potřeby. Řada referátů se zabývala využitím kejdy jako cenného organického hnojiva jak k hnojení půdy, tak i k rekultivaci ploch, devastovaných důlní a energetickou činností.

Z přednášek i diskuse jednoznačně vyplynulo, že závlahy jsou čistírenským zařízením, u něhož je především třeba dodržovat technologickou kázeň a mít dostatečnou plochu k zavlažování.

Závěry semináře doporučují široké experimentální ověření provozu závlah odpadními vodami (především z resortu zemědělství a potravinářského průmyslu) k vypracování provozních zásad včetně zabezpečení hygienických a veterinárních požadavků a požadavků na ochranu podzemní vody.

Zájemci o sborník materiálů z konference se mohou obrátit na ing. Počockovou, Agroplan, Na Poříčí 20, Praha 1.



#### INJEKTOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD DO PODZEMÍ

Jedním z neekonomičtějších způsobů ochrany povrchových vod je čerpání silně znečištěných odpadních vod, obsahujících ve vysokých koncentracích kyseliny, zásady, organické látky, chromany, kyanidy, radioaktivní látky, příp. rozpuštěné toxické plyny do hlubokých horizontů v podzemí, pod úroveň podzemních vod a v geologických horizontech, které se nevyužívají. Za současných podmínek se odpadní vody čerpají do hloubek od několika set až do čtyř tisíc metrů a v množství od 50 do 10 000 litrů za minutu.

Po geologické stránce mají mít tyto horizonty dostatečnou pórovitost a propustnost a musí být shora kryty nepropustnými vrstvami. Při výběru horizontů pro injektování je třeba znát hydrogeologické a hydraulické podmínky, korozivní vlastnosti odpadních vod, obsah mechanických nečistot, sirovodíku, kyslíčnicku siřičitého a organických látek. Hodnota pH by měla být o 0,5 nižší než je ve vodách v příslušných horizontech, do kterých se odpadní voda čerpá. Artézské vody musí být samozřejmě chráněny a celý proces musí být pod neustálou kontrolou.

J. Inst. Eng. Chem. Eng. Div. 56, 1975, 1, 13

# zásobování vodou



## Inovace technologického zařízení v úpravně vody Tlumačov

Ing. J. Kundera, VÚV Praha, pobočka Brno

Ing. F. Pěňčík, Jm VaK, odštěpný závod Gottwaldov

Neustálý růst životní úrovně obyvatelstva i rozvoj průmyslu a zemědělství přináší s sebou stále rostoucí požadavky na množství a kvalitu pitné vody, tlak na zvyšování kapacity úpraven vod. Úkoly, vyvstávající před provozovateli, jsou řešeny jednak výstavbou nových zdrojů, rozšiřováním stávajících zařízení, modernizací a intenzifikací procesů a postupů v úpravkách vod. Vodohospodáři se snaží o maximální efektivnost výroby vody, o racionalizaci postupů a modernizaci zařízení v úpravkách vody; v rámci rozvoje iniciativy se vytvářejí sdružené komplexní racionalizační brigády, spojující provozovatele, projektanty a výzkumníky, kteří řeší danou problematiku a přímo v provozních podmínkách realizují výsledky svého výzkumu.

S cílem eliminovat vznikající potíže procesu předúpravy vody, zvýšit řadou racionalizačních opatření v provozu, založených na výsledcích výzkumu, efektivnost výroby vody, našli pracovníci Jm VaK OZ Gottwaldov, úpravně vody Tlumačov a výzkumníci VÚV Brno společný jazyk a ustavili sdruženou komplexní racionalizační brigádu. Po roční úspěšné spolupráci se podařilo brigádě dobře vyřešit úkoly. Protože získané výsledky je možno využít v dalších úpravkách vod, chceme informovat vodohospodářskou veřejnost - především provozovatele úpraven vod - o naší práci.

## STAV ÚPRAVNY VODY PŘED ZAHÁJENÍM ČINNOSTI KRB

Úpravně vody Tlumačov byla uvedena do provozu v roce 1952 s projektovanou kapacitou 150 l/s pro zásobování pitnou vodou skupinového vodovodu Gottwaldov. Zdrojem vody se stala surová voda z prameniště s vysokým obsahem Fe (13 mg/l) a s obsahem manganu 2,8 až 3,0 mg/l Mn. Od roku 1962 bylo zahájeno využívání zdroje vody ze štěrkuviště u Kvasic o vydatnosti až 250 l/s, poněkud příznivějších vlastností. Na toto celkové množství byla v roce 1965 zpracována projektová dokumentace rekonstrukce úpravně vody v Tlumačově. Tato rekonstrukce byla realizována v letech 1967-69, takže v současné době činí kapacita úpravně 270 l/s (prameniště 130 l/s, štěrkuviště 140 l/s).

V roce 1972 byla zpracována Vodohospodářskými strojírnami Praha (ing. Váqner, dipl. tech. Stuchlík, ing. Halama) studie intenzifikace úpravně. Na podkladě této studie byly do sedimentačních nádrží osazeny plné a děrované přepážky dle návrhu dr. Vymra. Voda je upravována dvoustupňově s použitím dekarbonizace. Voda z prameniště je vedena na provzdušňovače Erbo, kde se zbavuje agresivního CO<sub>2</sub> a obohacuje se kyslíkem. Provzdušněná voda je vedena žlabem, kde se dávákuje hydrát vápenatý, do flokulační nádrže. Tam se mísí s vodou ze štěrkuviště. Společně pak předupravená voda odtéká žlabem do horizontální sedimentační nádrže. Odsazená voda je pak vedena na pískové rychlofiltry s náplní křemičitého písku VP 2, který při pH 8,1-8,2 je přirozeně napreparován vyššími kysličníky manganu. Na rychlofiltrech se tedy odstraní všechny mangan a zhruba 1 mg Fe. Po filtraci je voda v akumulačních nádržích hygienicky zabezpečena chlórem, fyziologicky upravena fluórem, a čerpána do vodojemů Hrabůvka, Malenovice a Kvítkovice.

V letech 1970-72 se vyskytly a stále se stupňovaly potíže především v procesu předúpravy vody. Při rekonstrukci úpravně v roce 1968 byly vybudovány flokulační nádrže s 8 kusy pomalých pádlovacích míchadel a předřazenými 2 kusy rychlomíchadel. Zařízení vykazovalo celou řadu závad, které bránily spolehlivému provozu. Základní závadou konstrukce flokulačních nádrží byl pohon míchadel. Jakákoliv porucha na míchání znamenala odstavení poloviny úpravně vody na dobu až 8 hodin. V té době muselo více než 6 pracovníků poruchu odstranit. U míchadel byla v průběhu provozu vyměněna všechna ozubená kola, jež byla zaměněna za kola větší z pevnějšího materiálu. Po této výměně byla nutná i výměna řetězů. Potom však docházelo k lámání pádel. Nejméně 4 x ročně bylo nutno z těchto důvodů odstavovat polo-

vinu úpravny a opravit závadu. V době před inovací byly mechanismy mimo provoz, vlastní flokulační nádrž byla zcela zanešena železitými sedimenty, kterými zalkalizovaná voda protékala úzkým korytem do sedimentační nádrže. Úprava a zlepšení funkce flokulace v procesu předúpravy vody byly proto vybrány jako hlavní úkol I. etapy inovací, jež se rozhodla KRB vyřešit.

### REKONSTRUKCE FLOKULAČNÍCH NÁDRŽÍ

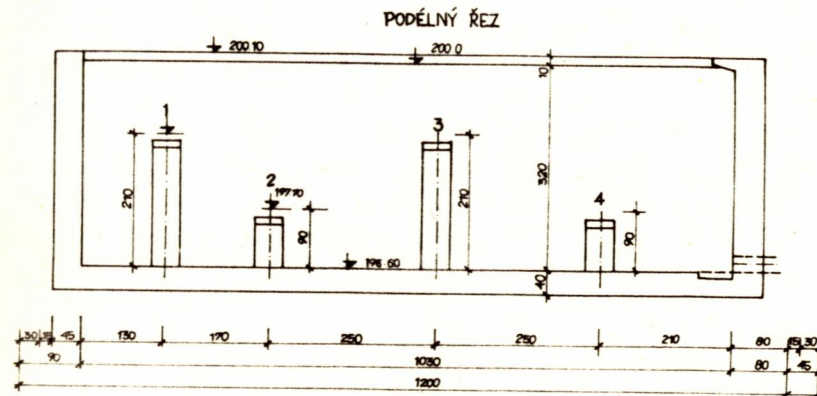
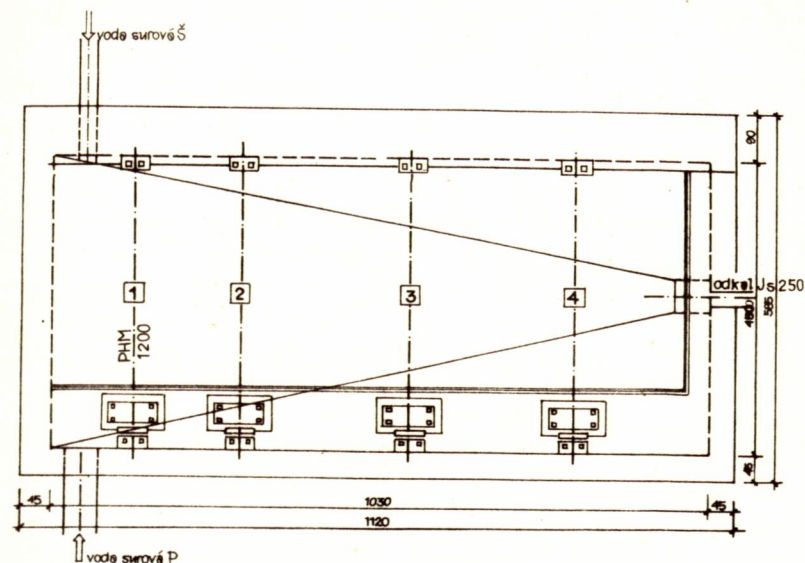
Na základě prověření, posouzení a projednání závad v úpravně vody Tlumačov byl sestaven a schválen program inovací I. etapy. V této etapě se řešil hlavní úkol - zlepšení funkce flokulační nádrže. Technické řešení, předložené VÚV - pobočka Brno, bylo schváleno dne 2. srpna 1977 a představovalo :

- využití hydrauliky vstupního proudění vody, vytvoření prostoru pro dokonalé promísení - homogenizaci;
- úpravu dna flokulační nádrže;
- odtah vody a vypouštění kalů z flokulační nádrže při užití rychlouzávěrů.

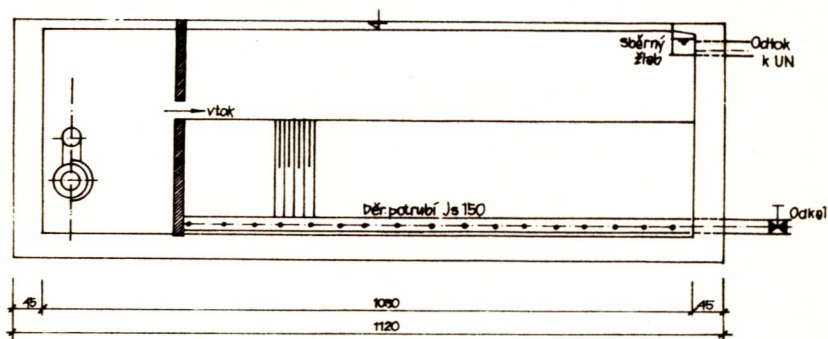
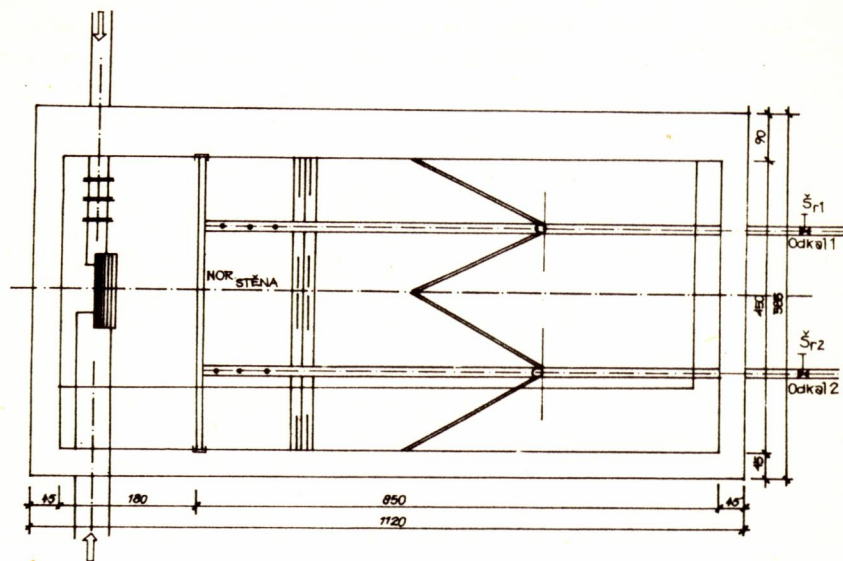
Ad a) : Pro dokonalou homogenizaci vody byl dle návrhu VÚV Brno vytvořen prostor a to rozdělením flokulační nádrže nornou stěnou. Velikost nového prostoru byla  $26,49 \text{ m}^3$  o ploše  $8,28 \text{ m}^2$ . Vysoký efekt promísení byl dosažen novým zařízením, osazeným k ústí obou potrubí, provádějících vodu (viz. obr. 1). Štěrbinina byla vypočtena a provedena v rozměrech  $0,92 \text{ m}^2$  a situována  $1,8 \text{ m}$  nad dno nádrže. Rychlost ve štěrbině je  $0,217 \text{ m/s}$  při  $H 0,0033 \text{ m}$ .

Ad b) : Po vytvoření prostoru pro dokonalé promísení byl tak vytvořen nový vlastní flokulační prostor o ploše  $38,87 \text{ m}^2$  a objemu  $86,64 \text{ m}^3$ . Doba zdržení  $t$  byla vypočtena  $7,17 \text{ min.}$  při  $Q 200 \text{ l/s}$ ,  $9 \text{ min.}$  při  $Q 160 \text{ l/s}$ . Průtočná rychlost byla před rekonstrukcí  $0,018 \text{ m/s}$ , což vedlo k usazování suspenze v nádrži a v době poruchy instalovaných pomalých míchadel ke hromadění kalů v nádrži, odkud byl odstraňován jen s potížemi. Rovněž s odkalováním byly problémy.

Ke zlepšení funkce, především zajištění řádného odkalování, byla navržena úprava dna nádrže, která spočívá ve vytvoření dvou sekcí kónického dna, v nichž je osazeno děrované potrubí, sloužící

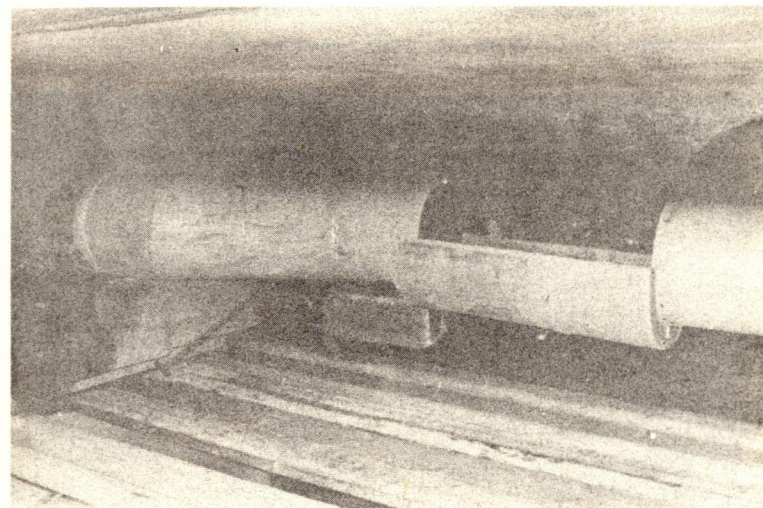


Obr. 1 : Flokulace před inovací



Obr. 2 : Flokulace po inovaci

k odkalování. Celá úprava dna byla provedena pomocí jednoduché konstrukce, jež byla pokryta deskami a potažena pro docílení maximální hladkosti folií z PVC. Sklon stěn byl  $60^\circ$ . Děrovaná potrubí pro odkalování jsou rozmístěna v každé sekci. Jsou dvě - Js 150 mm z PVC s otvory Js 25 mm, rozmístěnými šachovitě v úhlu  $60^\circ$  k ose potrubí ve vzdálenosti 25 cm. Před rekonstrukcí bylo prováděno odkalování z jednoho místa nádrže, jež takřka po celou dobu nesloužilo svému účelu (malý profil a špatné umístění). Pro dosažení dobré funkce byly na vzdušné stěně nádrží na odkalovacím potrubí osazeny rychlouzávěry, které se v provozu plně uplatnily (viz obr. 2).



Obr. 3 : Detail zařízení k dokonalému promísění - pohled shora

Ad c) : Odtah vody z flokulační nádrže před rekonstrukcí byl v čelní stěně, kde odtékala voda k sedimentační nádrži. Nevhodné provedení vedlo k tomu, že vytvořené vločky byly destruovány, takže v sedimentační nádrži docházelo ke druhotné flokulaci na Vymerově děrované norné stěně. V novém provedení byl pro odtah vody navržen čelný sběrný žlab o šířce 50 cm a výšce 60 cm, který vodu odvádí do stávajícího odtahového žlabu.

Uváděné a realizované návrhy představovaly I. etapu prací, zaměřenou na intenzifikaci postupů úpravy vody při minimálních nákladech.

Výrobu veškerého zařízení, montáž a náročnou práci při nepřerušené dodávce vody provedli pracovníci úpravny vody Tlumačov, kteří se s plnou odpovědností a s nevšedním pracovním úsilím na úkor volného času úspěšně zhostili náročného úkolu. Rekonstrukce flokulační nádrže I. byla provedena v prosinci roku 1977, flokulační nádrž II. byla uvedena do provozu v březnu 1978 při dodržení časového plánu. Uvádění do provozu bylo prováděno vždy za přítomnosti zástupců VÚV Brno, jimi bylo okamžitě ve spolupráci s provozem a chemickým oddělením úpravny vody vyhodnocováno.

#### VYHODNOCENÍ REALIZOVANÝCH INOVACÍ

V návrzích a provedení rekonstrukce flokulačních nádrží vycházeli pracovníci KRB z využívání osvědčených poznatků a zkušeností z praxe a uplatnili rovněž nové pozitivní výsledky, získané při řešení výzkumného úkolu "Moderní metody úpravy vody". Z nových prvků a zařízení, které se za dobu půlročního provozu plně osvědčily a je možno je využít v jiných úpravných vod, uvádíme :

zařízení k dokonalé homogenizaci vody  
kónická úprava dna flokulačních nádrží  
odtah kalů děrovaným potrubím  
užití rychlouzávěrů v odkalování.

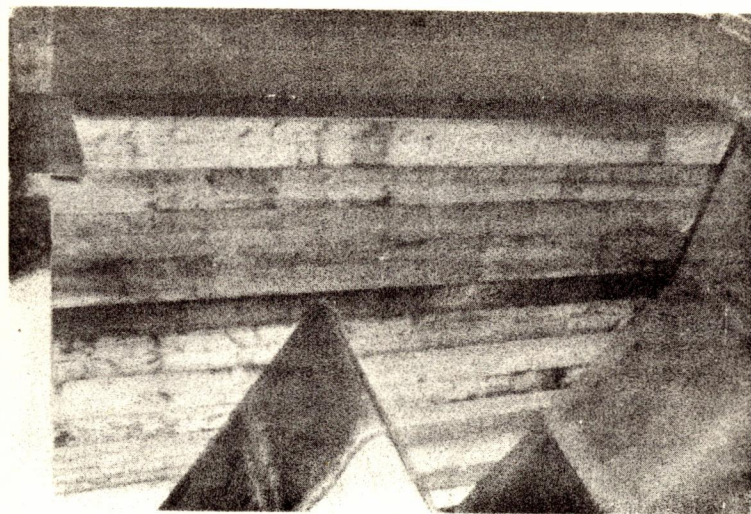
Funkce upravených nádrží se zlepšila natolik, že se zvýšil filtrační cyklus cca o 10 hodin, došlo k úspoře elektrické energie a bylo ušetřeno cca 440 pracovních hodin za rok. Orientačně včíslená úspora činí 57 710 Kčs. Navíc je zapotřebí počítat i s pořizovací hodnotou nového zařízení, které by stálo kolem 100 000 Kčs.

#### Rekapitulace dosažených úspor :

a) úspory na elektrické energii - 136 116 kW/rok -	34 235 Kčs
b) úspory na mzdách	7 011 Kčs
c) úspora vody	16 464 Kčs
d) úspora investičních prostředků	cca 100 000 Kčs.

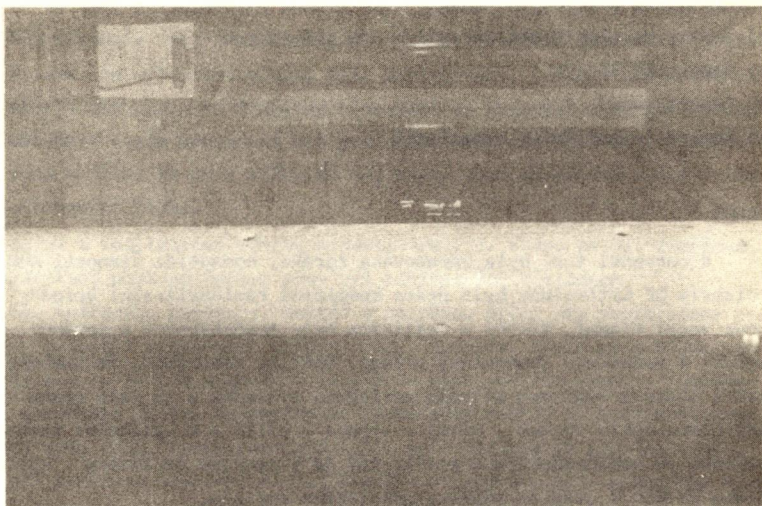
#### ZÁVĚR

V červenci t.r. byla zpracována zpráva, hodnotící činnosti KRB. Ředitelstvem OZ Gottwaldov byla práce komplexní racionalizační brigády hodnocena velmi kladně. Návrhy a realizace byly opodstatněné a správné, o čemž svědčí i vyčíslený ekonomický přínos. Opět se potvrdilo, že spolupráce výrobní praxe s výzkumem přináší pozitivní výsledky a že tato cesta vede k urychlení cyklu výzkum - vývoj - výroba - užití a k uplatnění technického pokroku ve vodohospodářské praxi, což je v souladu se závěry květnového pléna ÚV KSČ k otázkám vědeckotechnického rozvoje.

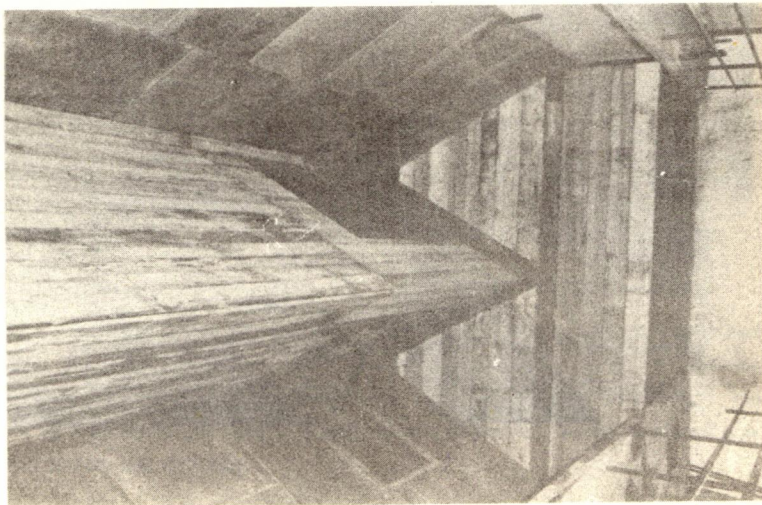


Obr. 4 : Norná stěna se štěrbinou

Obr. 5 : Děrované potrubí pro odkalování



Obr. 6 : Dno - normá stěna se šterbinou



## Konference \*Modelový výzkum v technologii úpravy vody\*

Ing. L. Žáček, VÚV Praha

Ve dnech 19.-20. září 1978 byla na Konopišti uspořádána závodními po-  
bočkami ČsVTS při Hydroprojektu Praha a při Výzkumném ústavu vodohospodář-  
ském v Praze konference na téma "Modelový výzkum v technologii úpravy vody".

Konference se zúčastnilo na 130 odborníků z výzkumných, vývojových a  
projektových ústavů, vysokých škol i provozních vodohospodářských organiza-  
cí.

Formou generálních zpráv bylo předneseno 25 příspěvků, zabývajících se  
obecnou problematikou modelování, modelováním flokulačních a separačních  
procesů, modelováním sorpčních a ozonizačních procesů, biologickými a mikro-  
biologickými procesy, probíhajícími při úpravě vody, dvojfázovými procesy ka-  
palina-plyn a odstraňováním dusičnanů z vody, korozními ději a modelováním  
odvodňovacích procesů vodárenských suspenzí.

Generální zprávy shrnovaly následující příspěvky :

- Význam modelového výzkumu v technologii úpravy vody
- Modely a modelování
- Některé výsledky studia přestupu vzdušného kyslíku do vody
- Odstraňování ropných uhlovodíků z podzemní a povrchové vody aerací pro vo-  
dárenské účely
- Příspěvek k odstraňování radonu-222 provzdušováním
- Reprodukovatelnost laboratorních koagulačních zkoušek
- Provádění sklenicových a kontinuálních modelových zkoušek za účelem opti-  
malizace podmínek tvorby suspenze při úpravě vody
- Laboratorní výzkum úpravy povrchové vody s obsahem ropných uhlovodíků či-  
řením
- Vliv chemických a fyzikálních podmínek na průběh tvorby a agregace sus-  
penze z hlediska modelování
- Vliv vtoku šterbinou na mísení ve vložkovém mraku
- Modelové zařízení pro kontinuální úpravu vody čiřením





## souborné informace

### Automatické analyzátorové stanice pro sledování jakosti vody

Ing. Josef Drbohlav, Hydroprojekt

Automatické analyzátorové stanice pro sledování jakosti vody jsou používány pro kontrolu pitných, průmyslových, povrchových a odpadních vod jako stabilní nebo jako mobilní zařízení. U nás byly vyvinuty ve VÚV Praha a v Chemoprojektu Satalice jako stabilní stanice se zaměřením na kontrolu kvality vody ve vodních tocích a jsou zatím v omezeném rozsahu navrhovány převážně jako součást vodohospodářských dispečinků. Automatické analyzátorové stanice jsou perspektivní zařízení a jejich použití přichází u nás v úvahu v širším měřítku též v úpravách pitných vod, v čistírnách odpadních vod i v dalších oblastech. Je proto zajímavé porovnat řešení a vybavení analyzátorových stanic našich a obdobných stanic zahraničních.

Výrobou analyzátorových stanic se v zahraničí zabývá řada firem a další jejich výrobu připravují. Jsou mezi nimi i firmy, které se dříve problematikou vodního hospodářství zabývaly jen v malé míře, jako např. Philips, Siemens, BBC-Metrawatt. Vodní hospodářství je pro ně zřejmě perspektivním odvětvím. Zájem výrobců o tuto problematiku se projevil i na letošním Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně, kde někteří výrobci vystavovali analyzátorové stanice nebo jejich části a poskytovali technické podklady a informace. V tab. 1 a 2 je v přehledu uvedena koncepce řešení, stručná charakteristika a základní parametry některých analyzátorových stanic. Z dalších firem, zabývajících se výrobou nebo vývojem analyzátorových stanic, je možno jmenovat např. firmu Endress a Hauser (NSR) a Electrofact (Holandsko) O těchto stanicích však zatím nemáme bližší informace.

- Model lamelového usazováku, aplikovaného při úpravě podzemních vod
- Využití laboratorních a poloprovozních zkoušek pro návrh provozních flokulačních zařízení
- Některé připomínky ke konstrukci modelových zařízení pro úpravu vody
- Modelování filtrace
- Matematický model adsorpce na granulovaném aktivním uhlí
- Odstraňování dusičnanů z pitné vody
- Možnosti likvidace zbytkového ozónu z odplynu směšovacích zařízení
- Příspěvek ke kinetice rozpadu ozónu ve vodě
- Laboratorní ozonizátor VÚV pro modelování procesu ozonizace
- Inaktivace spór *Bacillus cereus* ozónem
- Možnosti zkvalitnění úpravy vody z biologického hlediska
- Využití pokusných kolmatátorů pro návrh umělé infiltrace
- Modelové zkoušky koroze vnitřního povrchu vodovodního potrubí a jejich vztah k provozním zkouškám
- Modelování odvodňovacích procesů vodárenských suspenzí.

Účastníci konference vyslechli živou diskusi, zaměřenou zejména na problematiku vložkování, odvodňování vodárenských suspenzí, ozonizace a odstraňování radonu a dusičnanů z vody.

Z příspěvků i diskuse vyplynul značný význam modelového přístupu při řešení řady technologických problémů ve výzkumu, vývoji i při realizaci v provozu.

Využitím výsledků modelového výzkumu se sníží provozní náklady, a to náklady na chemikálie, energii i spotřebu vody v provozech. Dochází rovněž k úspoře pracovních sil.

Sborníky z uvedené konference jsou k dispozici v závodní pobočce ČsVTS při Výzkumném ústavu vodohospodářském v Praze - Podbabě.



ANALYZÁTOROVÉ STANICE - TAB. 1

1	TYP VÝROBCE (DODAVATEL)	NAJAZA LABORA ČSSR	W & N PHILIPS NOLANĚSKO	SIEMENS NSR
2	KONCEPCE	STABILNÍ STANICE PRO SLEDOVÁNÍ FVE. BASTOVOSTI A CHER. SLOŽENÍ VODY A MHDROVET. ÚDAJŮ, SESNÁNÍ Z ODBĚR ZAŘÍZENÍ, ANALYZÁTORŮ A Z ÚSTŘEDNÍHO ČLENU - MĚŘ. ÚSTŘEDNÝ, MAX. 15 MĚŘ. VELIČIN	STABILNÍ STANICE NEBO MOBILNÍ STANICE VE VOZIDLE, T PŘÍBĚHU NEBO VE ČLUNU, URČENO PRO KONTROLU VODNÍCH TĚLŮ A NÁDRŽÍ, PRO PRÁCE V LABORATORIÍCH, PŘÍTOČNÉ SMĚRČE S AUT. ČISTĚNÍM, ANALOGOVÝ SIGNÁL PŘÍVEZEN NA ZESILOVAČE	STABILNÍ STANICE PRO KONTROLU KVALITY ODBĚRŮ VODY, ÚČTKOVÉ VODY, ODPADNÍ VODY A VODY V NÁDRŽÍCH, PŘÍTOČNÉ SMĚRČE, AUT. PROPLACH, ZESILOVAČE JEDNOTLIVÝCH MĚŘ. VELIČIN
3	SLEDOVANÉ VELIČINY	pH, VODIVOST VODY, REDOX. POTENCIÁL, ROZPUŠTĚNÝ O <sub>2</sub> VE VODĚ, TEPLOTA VODY, PŘÍTOČN. KONCENTRACE ORG. LÁTEK, ZÁKAL VODY, TEPLOTA A ŽAR. TĚLŮ VZDUCHU, INTENSITA SLUNEČNÍHO ŽÁŘENÍ, AUT. ODBĚR VODNÍ	pH, VODIVOST VODY, REDOX. POTENCIÁL, ROZPUŠTĚNÝ O <sub>2</sub> VE VODĚ, TEPLOTA VODY, ZÁKAL	pH, VODIVOST VODY, REDOX. POTENCIÁL, ROZPUŠTĚNÝ O <sub>2</sub> VE VODĚ, TEPLOTA VODY, ZÁKAL
4	MĚŘICÍ A VYHODNOCOVACÍ ZAŘÍZENÍ	ANALOGOVÉ SIGNÁLY ANALYZÁTORŮ A SMĚRČŮ PŘÍVEZENY NA MĚŘ. ÚSTŘEDNĚ, KONTROLA MĚŘÍ, EL. PĚRČÍ STROJ, ŽĚRNA PÁSKA	SIGNÁL ANALYZÁTORŮ A SMĚRČŮ PŘÍVEZEN K ZESILOVAČŮM S VÝSTUPEM 0-20mA, REGISTRACE VŠECH VELIČIN, NA PŘÁNÍ PŘÍSTROJE S MEZINÍMI KONT. VÍCEKRYKOVÝ ZAPISOVAČ	SIGNÁL ANALYZÁTORŮ A SMĚRČŮ PŘÍVEZEN K ZESILOVAČŮM S VÝSTUPEM 0-20mA, 4-20mA, UKAZOVACÍ PŘÍSTROJE S MEZINÍMI KONT. VÍCEKRYKOVÝ ZAPISOVAČ
5	PŘÍPOJENÍ NA TELEMECHANIKU	JE MOŽNÉ PO PROJEZNÁNÍ ÚPRAVY	STANICE KONCIPOVÁNA PRO PŘÍPOJENÍ TELEMECHANIKY	STANICE KONCIPOVÁNA PRO PŘÍPOJENÍ TELEMECHANIKY
6	KONSTRUKČNÍ A STAVEBNÍ ŘEŠENÍ	STANICE VE ZBĚNĚH NEBO LAMINÁTOVĚM OBJEKTU, Ž= 6000, Š= 3600, V= 3500mm, ELEKTRONIKA VE 2 SKŘÍNÍCH, AUT. REGULACE TEPLOTY OBJEKTU	ANALYZÁTORY, SMĚRČE, ZESILOVAČE A ZAPISOVAČE UMÍSTĚNY VE SKŘÍNI 600x600x870mm. SKŘÍŇ UMÍSTĚNA V PLECH. DOHU Ž=2200, Š=1400, V=2850mm NEBO V NOB. PROSTŘEDKU	ANALYZÁTORY, SMĚRČE, SKŘÍŇNÁ ELEKTRONIKA A VYHODNOCOVACÍ ČÁST V POLYESTYRENOVĚ SKŘÍNI 1100x550x2000mm, AUT. EL. VYTÁPĚNÍ

ANALYZÁTOROVÉ STANICE - TAB. 2

1	GTU 801 BSC - METRAWATT NSR	W & N KROHNE NSR	MS620, 681, 1000 WTW NSR	WAS 2000 HERONA ŠVÝCARSKO
2	STABILNÍ STANICE PRO KONTROLU VODNÍCH TĚLŮ A NÁDRŽÍ, PLOVACÍHOV, POZICIONNÍCH VOD, POKORNÉ ČERPADLO, AUT. ČISTĚNÍ SMĚRČŮ, ZESILOVAČE JEDNOTLIVÝCH MĚŘ. VELIČIN	STABILNÍ STANICE NEBO MOBILNÍ ZAŘÍZENÍ UMÍSTĚNÉ VE VOZIDLE, PRO RŮZNÉ ÚČELY, SESTAVA ČÁSTI, INDIVIDUÁLNĚ ŽELEZOVACÍ PRO JEDNOTLIVÉ MĚŘ. VELIČINY, UKAZOVACÍ V ČÍSLICOVÉ FORMĚ	STABILNÍ STANICE, RŮZNÉ TYPY PODLE POČTU SLEDOVANÝCH VELIČIN A PODLE VYBARVENÍ, SILNĚNÍ ELEKTRODOVÝ ADAPTER V POKORNĚM NEBO PŘÍTOČNĚM PROJEVNĚNÍ, ANALOGOVÉ UKAZOVACÍ A REGISTRA. PŘÍSTROJE, NA PŘÁNÍ ČÍSLICOVÉ VYHODNOCENÍ	STABILNÍ STANICE PRO KONTROLU KVALITY VODY PRO RŮZNÉ ÚČELY, AUT. ČISTĚNÍ A CHEROVÁNÍ SMĚRČŮ, STANICE ŘÍZENÉ MIKROPROCESOREM, RŮZNÉ ZPŮSOBY VYHODNOCENÍ
3	pH, VODIVOST VODY, ROZPUŠTĚNÝ O <sub>2</sub> VE VODĚ, TEPLOTA VODY, ZÁKAL	pH, VODIVOST VODY, ROZPUŠTĚNÝ O <sub>2</sub> VE VODĚ, TEPLOTA VODY, OBSAH NERAZPUŠTIVÝCH LÁTEK	pH NEBO REDOX, VODIVOST VODY, ROZPUŠTĚNÝ O <sub>2</sub> VE VODĚ, TEPLOTA VODY, ZÁKAL, INTENSITA SLUNEČNÍHO ŽÁŘENÍ	pH, VODIVOST VODY, ROZPUŠTĚNÝ O <sub>2</sub> VE VODĚ, TEPLOTA VODY, ZÁKAL, PŘÍPRAVNĚ DALŠÍ VELIČINY, AUT. ODBĚR VODNÍ
4	SIGNÁL ANALYZÁTORŮ A SMĚRČŮ PŘÍVEZEN K ZESILOVAČŮM S NORMALIZOVANÝM VÝSTUPEM, UKAZOVACÍ PŘÍSTROJE SE SIGN. MĚŘÍ, PŘÍPRAVNĚ ZAPISOVAČ	SIGNÁL ANALYZÁTORŮ A SMĚRČŮ ZESILEN, MĚŘENÁ HODNOTA REGISTRována A UKAZOVÁNA V ČÍSLICOVÉ FORMĚ	SIGNÁL ANALYZÁTORŮ A SMĚRČŮ ZESILEN A MĚŘEN K UKAZOVACÍM PŘÍSTROJŮM A PRO REGISTRACI, MOŽNOST MĚŘ. A MM. KONTAKTŮ, MOŽNOST ČÍSLICOVÉ ANALYZY	ANALOGOVÉ SIGNÁLY ANALYZÁTORŮ A SMĚRČŮ NA AFD PŘÍPOJENÍ A DALŠÍ ZAPISOVÁNY MIKROPROCESOREM, RŮZNÉ MOŽNOSTI VYHODNOCENÍ
5	STANICE PŘÍPRAVENA PRO PŘÍPOJENÍ TELEMECHANIKY	MOŽNOST PŘÍPOJENÍ NA TELEMECHANIKU NENÍ UVEDENA	STANICE KONCIPOVÁNA PRO PŘÍPOJENÍ TELEMECHANIKY	STANICE KONCIPOVÁNA PRO PŘÍPOJENÍ TELEMECHANIKY
6	ANALYZÁTORY, SMĚRČE ODBĚLENÉ OD ELEKTRONIKY A MĚŘ. PŘÍSTROJŮ, KŤE 1 KOVOVÉ SKŘÍŇI 780x300x2000mm, PROJEVNĚNÍ PRO TENKOVNÍ MONTÁŽ	ANALYZÁTORY, SMĚRČE A ELEKTRONIKA VE MĚŘ. PŘÍSTROJŮ UMÍSTĚNY V KOVOVÉ SKŘÍŇI 550x700x1830mm	ANALYZÁTORY A SMĚRČE UMÍSTĚNÉ VE VYTÁPĚNĚ SKŘÍŇI 1000x552x1360mm, AUT. ČISTĚNÍ MĚŘ. BLOKU, ELEKTRONIKA S MĚŘ. PŘÍSTROJÍ V DALŠÍ SKŘÍŇI, RŮZNÉ ROZMĚRY PODLE TYPU	V ŽEBNĚ SKŘÍŇI ANALYZÁTORY A SMĚRČE, V DALŠÍ SKŘÍŇI ELEKTRONIKA, SKŘÍŇ ELEKTRONIKY KONCIPOVÁNA PRO NORMATNÍ PROSTŘEDÍ

Určité závěry je možno činit pouze z porovnání koncepčního řešení a některých technických parametrů. Další důležité údaje, jako informace o spolehlivosti jednotlivých typů stanic v provozu, o náročnosti na jejich údržbu a o realizaci bezobslužného provozu, nejsou pro zahraniční stanice k dispozici.

Je zajímavé, že technické řešení analyzátorových stanic, uvedených v tabulkách 1 a 2, je velmi podobné. Zahraniční stanice jsou koncipovány vesměs pro menší počet sledovaných veličin (5-7) a jsou poměrně jednoduché v měřicí i vyhodnocovací části. Téměř bez výjimky jsou navrženy pro přenos údajů telemechanizačním zařízením. Jsou konstruovány buď jako kompaktní zařízení s hydraulickou a elektronickou částí v jedné skříni (obě části jsou odděleny vodotěsnou přepážkou), nebo je zařízení stanice umístěno ve dvou samostatných skříních. Skříně stanic mají poměrně malé rozměry a mají obvykle krytí, umožňující jejich umístění na volném prostranství. Z této koncepce vybočují dvě stanice. Je to čsl. stanice NAIADA, která je koncipována pro větší počet měřených veličin, jejichž vyhodnocení je prováděno malou měřicí ústřednou, čemuž odpovídají i větší rozměry stanice. Druhou takovou stanicí je stanice WAS 2000 firmy Merona, jejíž koncepce vychází z využití programovatelného mikroprocesoru, což umožňuje různé způsoby vyhodnocení měřených veličin a vysokou přizpůsobivost konkrétním podmínkám.

Podnětné je i široké použití analyzátorových stanic v zahraničí, zejména v úpravných pitných vod, v čistírnách odpadních vod, v laboratořích, v průmyslu apod. I v našich podmínkách přichází v úvahu širší použití analyzátorových stanic ve vodohospodářských provozech. K jejich rozšíření by podstatnou měrou přispělo zjednodušení měřicí a vyhodnocovací části, přizpůsobení pro přenos měřených veličin do blízké dozorny (v úpravnách, v čistírnách odpadních vod) nebo na dálku do vodárenských dispečinků, i zmenšení rozměrů. Bylo by užitečné uvážit některé tyto náměty při připravované inovaci systému NAIADA.



## Ve Znojmě o našem časopisu

Výjezdní zasedání redakční rady VTEI mají již svou tradici. Členům redakční rady dávají možnost lépe poznat názory čtenářů - vodohospodářských odborníků z různých pracovišť a na základě získaných poznatků přesněji orientovat obsah časopisu.

Letošní výjezdní zasedání se konalo 17. října ve Znojmě. Vedle řady podnětných návrhů, zaměřených ke zdokonalení našeho časopisu, jsme proto vyslechli i fundované úvahy o problematice a perspektivách vodního hospodářství v Jihomoravském kraji a především ve znojemském okrese. Živá diskuse dokazovala, že všem zúčastněným velice záleží na tom, aby vodohospodářství Jihomoravského kraje, jehož problémy v zásobení vodou jsou nemalé, dokázali držet krok se stále rostoucími požadavky průmyslu, zemědělství i obyvatel.

Na adresu našeho časopisu padlo nemálo slov chvály, nechyběla však ani kritika. Především z ní bychom se chtěli poučit. Zjištění, že VTEI čtou pracující v provozech skutečně se zájmem, je potěšující. O to víc však musíme přemýšlet nad tím, jak uspořádat časopis tak, aby co nejlépe sloužil jejich každodenním potřebám.

Chtěli bychom poděkovat pracovníkům ředitelství Jihomoravských vodáren a kanalizací v Brně i odštěpného závodu ve Znojmě za pomoc při uspořádání výjezdního zasedání redakční rady, za péči, s jakou se nám ve Znojmě věnovali i za to, že nám umožnili v srdečných a neformálních debatách lépe se navzájem poznat a pochopit.

- red -



R O Č N Í K 20

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. 11. 1973.

Vychází měsíčně.

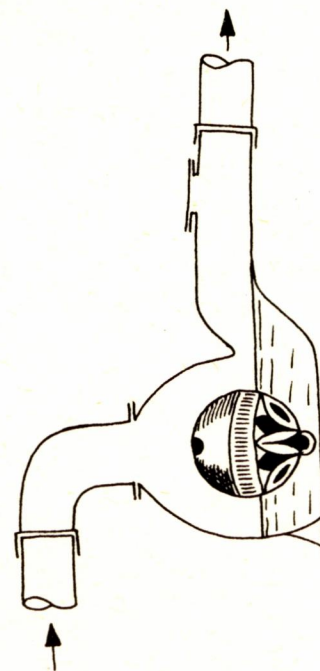
Redakční rada: ing. J. Beneš (předseda), dr. H. Daňková, ing. J. Furdík, ing. M. Chrtěk, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A. Ladecký, dr. Z. Mařík, ing. A. Nejedlý, CSc., ing. P. Pitter, CSc., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladká, CSc., ing. V. Sotorník, CSc., ing. H. Trnka, ing. Z. Vaník,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

Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, Podbabská 30,  
160 62 Praha 6, tel. 32 90 41 - 9

Číslo 11

Cena 3,50 Kčs



KULOVÝ UZÁVĚR

Kresba E. Šourka