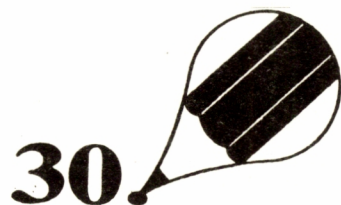


VTEI

3
1988

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE



O B S A H

Nové přístupy k vědeckotechnickému rozvoji / E.Sluka / 85

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Únik lněného oleje do Labe / J.Zídek / 92

Laboratorní provoz automatické analyzátorové stanice
/ M.Látal - J.Pařílková - A.Vídlář / 96

ODPADNÍ VODY

Výstavba malých ČOV v akci Z / V.Hyňa / 103

Zkušenosti z provozu společné ČOV pro Žilinu / M.Sýkora / . 108

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Izolace a koncentrace organických látek ze vzorků vod
/ V.Valenta / 116

SOUBORNÉ INFORMACE

Dojmy z tematického zájezdu do Bavorska
/ M.Boehmová - J.Haussmann / 119

Na 3.straně obálky kresba E.Šourka

NOVÉ PŘÍSTUPY K VĚDECKOTECHNICKÉMU ROZVOJI

ing. E. Sluka, CSc.

Osmé zasedání ÚV KSČ v r. 1983 vytyčilo zásadní směry a předpoklady urychlení vědeckotechnického rozvoje našeho národního hospodářství. Již všechny předcházející stranické dokumenty kvalifikovaly vědeckotechnický rozvoj a jeho urychlení jako základní předpoklad zvýšení tempa intenzifikace naší ekonomiky; nyní, v době přípravy zásadní přestavby mechanismu našeho hospodářství, si zvláště silně uvědomujeme, že vědeckotechnický rozvoj je jednou ze základních podmínek úspěšného dovršení potřebných strukturálních změn a ekonomické přestavby národního hospodářství.

Je proto třeba opustit škodlivé představy, že věda a technika se rozvíjí automaticky nebo že lze inovaci v příslušném podniku zabezpečit tak, že vědci přijdou s hotovými návody a ve spolupráci s podnikem je aplikují v praxi. "Někdo" pak na to dá investiční prostředky, pracovní síly atd. a podnik automaticky zavede sériovou výrobu nebo novou technologii.

Nesprávné je ovšem i zjednodušené pojetí vědeckotechnického rozvoje jako samostatné, ba dokonce samonosné kategorie, jejíž nechvalně známé "cykly" od výzkumu až po realizaci (výzkum-vývoj-výroba, věda-technika-výroba, věda-výzkum-vývoj-výroga-užití) měly pouze jedinou pozitivní stránku-zaměřovaly pozornost na maximální zkrácení doby od vzniku nové myšlenky po

její praktické využití. Nejvýznamnějším negativním důsledkem těchto přístupů k inovacím je zdůrazňování výlučné odpovědnosti vědy, výzkumu a vývoje za celý inovační cyklus včetně realizace. V souladu s těmito zakořeněnými stereotypy v myšlení řídících pracovníků se např. světová vědeckotechnická revoluce buď ne-definuje vůbec, nebo se ztotožňuje s "hlavními směry" nebo "trendy", jako jsou např. elektronizace, automatizace, biotechnologie atd., které se tak stávají cílem vědeckotechnického rozvoje. Komplexní program vědeckotechnického pokroku zemí RVHP do roku 2000 je považován za samostatnou kategorii na úrovni vědeckotechnického rozvoje, zatímco ve skutečnosti je jedním významných nástrojů zvýšení efektivity národního hospodářství.

Rada nejasností panuje kolem pojmu "vědeckotechnická politika", která je jednou zaměňována za tvorbu koncepcí a prognóz, jindy za plán rozvoje vědy a techniky, ale nikdy se nehovoří o odpovědnosti za vědeckotechnickou politiku, na které závisí právě největší váha správného řízení inovační politiky.

Vědeckotechnickou revoluci můžeme definovat jako neustále se prohlubující a urychlující proces poznávání přírody člověkem a stále intenzivnější využívání poznatých zákonitostí ve výrobní i společenské praxi. Mezi její hlavní rysy patří především lavinovitě urychlování procesu poznání (informatika - znásobení množství nových poznatků) dále globálnost, která ovlivňuje tvářnost celého světa včetně ekologie, a před kterou se nelze izolovat žádnými bariérami, prorůstání vědy a výroby (moderní přístroje, výpočetní a řídicí technika, moderní metody řízení přímo ve výrobě a naopak; takto účinná a ekonomicky silná výroba "má na to", aby si vybavila vědu ještě dokonalejšími špičkovými přístroji a veškerými dostupnými informacemi k dalšímu urychlení procesu poznání a následných inovačních kroků) a konečně dialektická přeměna kvantity poznatků v jejich novou kvalitu.

Všechny tyto vlastnosti vědeckotechnické revoluce musíme brát v úvahu, koncipujeme-li naše programy intenzifikace, strukturálních přeměn i přestavby ekonomického mechanismu. Zejména si jako závazný předpis musíme stanovit neustálý růst produktivity práce, který podobně jako růst technických a ekonomických parametrů produkce se ve světě pohybuje okolo 2,5 % ročně. Tuto skutečnost si nemůžeme dovolit nerespektovat, nechceme-li zaostát. Musíme se naučit využívat zákonitostí vědeckotechnické revoluce: rychlé a kvalitní uplatňování nejnovějších poznatků znásobuje síly ekonomiky a silná ekonomika zpětně znásobuje možnosti vědy, umožňuje růst vědeckotechnického potenciálu.

Můžeme říci, že s ohledem na existenci asi 7 mil. pracovníků vědeckovýzkumné základny zemí socialistického společenství je našich 186 tis. pracovníků vědy a výzkumu počet úměrný našim možnostem, nikoli však dostatečný pro úplné pokrytí všech potřeb naší materiální výroby, jejíž sortiment je však neúměrně široký a jak u výrobních oborů (70 % světového sortimentu) tak i u jednotlivých výrobků (20 - 25 % celosvětového sortimentu) výrazně převyšuje možnosti naší výzkumné základny. Je zřejmé, že přes další zvyšování kapacit VVZ a předvýrobních etap cesta k urychlení rozvoje ekonomiky nevede.

Jak již bylo řečeno, stanovilo 8. zasedání ÚV KSČ v r.1983 zásadní úkoly a směry, jejichž naplňování má vést k urychlení vědeckotechnického rozvoje našeho národního hospodářství a jednotlivých jeho odvětví a oborů. Jak však vyplývá z materiálů 5. pléna ÚV KSČ z března 1987, v mnoha odvětvích roste technická úroveň příliš pomalu, celá řada administrativních, organizačních, technických, ale i ekonomických překážek zpomaluje tempo vědeckotechnického rozvoje našeho národního hospodářství. Musíme vycházet ze skutečnosti, že vědeckotechnický rozvoj je objektivní proces růstu technickoekonomických parametrů materiální výroby, popřípadě technickoekonomické úrovně v nevýrobní oblasti.

Je proto nedílným atributem řídicí sféry a za tento proces tedy odpovídají hospodářští vedoucí na příslušné úrovni. V tomto smyslu hovoříme vždy o vědeckotechnickém rozvoji úseku, podniku, odvětví, resortu nebo národního hospodářství.

Vědeckotechnický rozvoj nepodléhá dříve známým cyklům, ale podřizuje se inovačnímu cyklu, spojenému s konkrétní výrobou nebo se zvyšováním účinnosti nevýrobních činností. Především výroba, ale i obchod a sféra užití výrobků nebo služeb musí být hlavním objektem pozornosti nositele vědeckotechnické inovační politiky - řídicího subjektu na příslušné úrovni. Jeho úkolem je nepřetržitě srovnávat kvalitu a úroveň výrobku, technologie nebo služby se stavem doma a ve světě. Na základě těchto srovnání pak může dojít k inovaci, kterou však leckdy lze provést i bez využití služeb vědeckovýzkumné základny (např. nákupem kvalitního moderního zařízení). V návaznosti na uvedené zákonitosti světové vědeckotechnické revoluce je zřejmé, že zajištění trvalého inovačního trendu v materiální výrobě (ale i v návazných a podpůrných činnostech) je stejně nezbytné, jako plnění národohospodářských plánů. Jde současně i o politický úkol, přičemž musíme mít na mysli vyšší růst výroby, než odpovídá uvedenému průměrnému 2,5 % ročnímu přírůstku v hlavních ukazatelích.

Národohospodářské úvahy rozlišují jednotnou státní vědeckotechnickou politiku, jejímž nositelem jsou průřezové státní orgány ve spolupráci s resorty, a vědeckotechnickou politiku na střední a nižší úrovni, kterou na příslušné úrovni musí zabezpečovat a za ni odpovídat příslušní řídicí hospodářští pracovníci. Ta pak spočívá v trvalé tvůrčí optimalizaci vědeckotechnického rozvoje svěřeného úseku (cechu, závodu, podniku, odvětví, resortu) s využitím všech dostupných prostředků a možností zvýšit produktivitu práce, efektivnost a maximální růst technickoeconomických parametrů. Z uvedeného vyplývá, že vědeckotechnická politika není a ani nemůže být jen věcí útvarů technického rozvoje nebo vědy a výzkumu na podniku, VHI nebo resortu. Resort pak zprostředkuje soulad s jednotnou státní vědeckotechnickou politikou.

Pro dosažení naznačeného optimálního stavu tvorby a realizace vědeckotechnické inovační politiky nejsou ještě všude vytvořeny odpovídající podmínky. Zejména na střední a nižších článcích jejího zabezpečování zatím téměř neexistují potřebné organizační předpoklady ani nezbytné psychologické klima. Většina řídicích hospodářských pracovníků nepovažuje vědeckotechnickou politiku za svou základní povinnost. Pravomoc a odpovědnost delegují na technické náměstky, ředitele výzkumných ústavů a jen zcela výjimečně vystupují jako nositelé vědeckotechnického rozvoje. Útvary, zabezpečující vědeckotechnický rozvoj, jsou ve většině organizací poddimenzovány jak početně, tak i kvalifikačně. Mnohé jejich činnosti, které by měly představovat samostatné inovační zdroje, se automaticky přenášejí na vědeckovýzkumnou základnu. V důsledku toho i řada zpracovávaných koncepcí a prognóz se dosud v podstatě opírá o uvedené zjednodušené přístupy, jako by kromě vědeckovýzkumné základny žádné jiné inovační zdroje a možnosti neexistovaly. Opustit tyto vyjeté koleje a přistoupit k netradičním řešením v mezinárodní dělbě práce, v důsledném chápání výrobních investic jako inovačního zdroje, ve využívání licencí, světových vědeckotechnických informací a v daleko lepším využití iniciativy pracovníků nebude jednoduché.

Jestliže tedy oprávněně odmítneme tezi, že vědeckotechnický rozvoj je totéž co činnost vědeckovýzkumné základny, a budeme jej považovat za objektivně daný proces, spojený puzební šňůrou inovačních kroků s materiální výrobou, pak nutně musíme obrátit dosavadní praxi určování co a jak inovovat. Prvním krokem musí být ujasnění a přesné určení (specifikace) inovační potřeby, která, jak jsme již řekli, vzniká zjištěním ztráty schopnosti konkurovat či zjištěním snížení technickoeconomické úrovně výroby, služeb nebo jiných činností. Po objasnění inovační potřeby a jejího rozsahu je teprve možno rozhodnout, zda a jakým způsobem bude naplněna.

Jako inovační zdroje mohou sloužit kromě vlastní vědeckovýzkumné základny nákup licencí, nákup výrobních zařízení (vý-

robní investice), mezinárodní spolupráce ve vědě a výzkumu, ale také výrobní kooperace, lepší využití vědeckotechnických, ekonomických a jiných informací, motivovaná iniciativa pracujících (drobná a střední racionalizace, zlepšovatelské a vynálezecké hnutí) a konečně technickoorganizační opatření včetně zúžení sortimentu výroby popřípadě její zastavení. Ke zúžení sortimentu či ke zvýšení směnnosti apod. mohou vést i unifikace a normalizace.

Rozhodnutí o volbě některého z těchto sedmi možných inovačních zdrojů musí samozřejmě přihlížet i k limitujícím faktorům daného inovačního kroku, kterými jsou: cílové technickoekonomické parametry, max. přípustný čas do nástupu realizace (doba inovačního kroku), max. přípustné náklady a konečně soulad s jednotnou státní vědeckotechnickou politikou.

K jednotlivým inovačním zdrojům ještě několik poznámek na závěr: Je zřejmé, že z kapacitních, ale i profesních důvodů, budeme vlastním výzkumem řešit především ty úkoly, ve kterých jsme sami na špičkové světové úrovni. Při žádoucí koncentraci sil a maximálním zkracováním doby řešení je třeba využívat vnitrostátní kooperace včetně spolupráce s výrobou a provozy. Nevyhne se však v některých obdobích tzv. "udržovacím" tématům - nejen proto, aby nedošlo k rozpuštění výzkumného či výzkumně výrobního týmu, ale také proto, aby nepoklesla dosažená úroveň znalostí.

V nákupu a prodeji licencí existuje nesprávná praxe, požadující vyváženost aktivních a pasivních licencí. Je přece zřejmé, že aktivní licence jako prodej duševního majetku nemusí mít ani přímou vazbu na výrobní sféru. Naproti tomu nákup licence nebo know-how je mimořádně významným inovačním zdrojem. Jeho využití v podmínkách vodního hospodářství je podmíněno těsnou spoluprací s výrobními resorty. Nesprávně chápáné sbližování vědeckotechnického rozvoje a investiční činnosti vede k vytváření neodpovídajících vazeb mezi těmito kategoriemi,

které ve skutečnosti mají různou úroveň. Investiční činnost je důležitým inovačním zdrojem vědeckotechnického rozvoje a je mu tedy podřízena. Má-li investiční výstavba naplňovat inovační potřebu jako zvolený inovační zdroj, musí sama svou kvalitou odpovídat nejvyšší technickoekonomické úrovni v dané oblasti. Za zásadní rezervu našeho národního hospodářství musíme považovat i mezinárodní spolupráci. V současné době dochází právě na tomto úseku k urychlenému vytváření podmínek, umožňujících navazování přímých vztahů ve výzkumu a zejména ve výrobě, aby dělbu práce a účinnou kooperací došlo ke zvýšení výkonnosti ekonomik socialistických zemí. (Např. v oblasti biotechnologií a jejich aplikací ve vodním hospodářství je nutno vidět možnost urychlení inovací jak v čistírenství a hospodaření s kaly, tak i při úpravě vody.) Pokud jde o využití vědeckotechnických a ekonomických informací (VTEI), je třeba otevřeně konstatovat, že VTEI jsou využívány ve vědeckovýzkumné základně, nejsou však patřičně využívány řídicími hospodářskými pracovníky, přestože právě oni zodpovídají za realizaci vědeckotechnické politiky na své úrovni. Avšak ani využití VTEI ve vědeckovýzkumné základně není bez nedostatků. Stále méně se využívá odborné literatury z celého světa - šetří se na nákupu časopisů či knih, jenže tyto "úspory" jsou pak značně převýšeny náklady na řešení reálných problémů. Nelze se pak ani divit, že dochází ke zkoumání již vyzkoumaného. Systému VTEI a jejich využití jak ve výzkumu, tak zejména v řídicí činnosti je proto třeba věnovat daleko větší pozornost.



Kouskem z nebe, spadlým mezi hory, nazval kdysi Gorkij jezero Sevan. Ještě donedávna bylo ohroženo zánikem - vyzkoumáním. Složitou stavbou tunelu je nyní k Sevanu přiváděn dostatek vod, a tak je tato perla Kavkazu zachráněna. Opět se zde daří slavným sevanským pstruhům.

vodní toky a nádrže



Únik lněného oleje do Labe

ing. J. Zídek, Povodí Labe, provozní středisko Roudnice n.L.

Na dolním Labi je vysoká koncentrace průmyslu, který byl budován v blízkosti řeky zejména pro svou potřebu odběru velkého množství povrchové vody. V Polabí je však rozvinut i závlahový systém a voda je používána i pro vodárenské účely. Proto mezi prioritní úkoly Povodí Labe patří nutnost zajistit jakost vody v řece.

Problematika odstraňování závadných látek z toku Labe v tomto úseku je ovšem složitá a podstatně se liší od zásahu na malých tocích. Šířka Labe činí v tomto úseku 200 m, voda dosahuje rychlosti až 3 m/s, je zde intenzivní plavba, energetické využití vody, velké množství jezů, kde dochází k míšení závadných látek s vodou. Způsob a místo zásahu jsou podstatně ovlivněny velikostí průtoku v řece v době havárie. Navíc v regulovaném úseku Labe Hřensko - st. hranice je špatný přístup k toku přes koncentrační hráze na nízkou vodu.

To vše vyžaduje značné množství speciální techniky nutné k zásahu, zejména techniky plouvoucí.

Ve smyslu příkazu č. 2 ministra LVH z 24. 3. 1987 se v současné době zajišťuje dodávka nutného speciálního technického vybavení, jako je např. sběrný remorkér se zásobníky a lapacím zařízením na zachycování závadných látek.

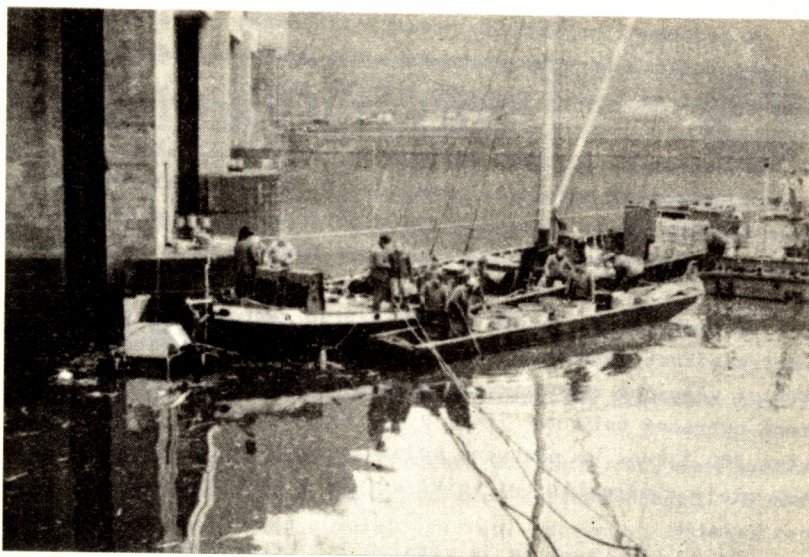
K jednomu z největších havarijních úniků na Labi v poslední době došlo u Severočeského tukového průmyslu, závod Lovosice. Jednalo se o únik surového lněného oleje.

V neděli 8. 11. 1987 ve 14,45 h zjistil hlídač STZ Lovosice poškození odkalovací armatury $\varnothing$ 100 mm u věžového zásobníku lněného oleje. Zásobník byl v době havárie naplněn 731,5 tunami surového lněného oleje o celkové hodnotě 11,6 mil. Kčs.

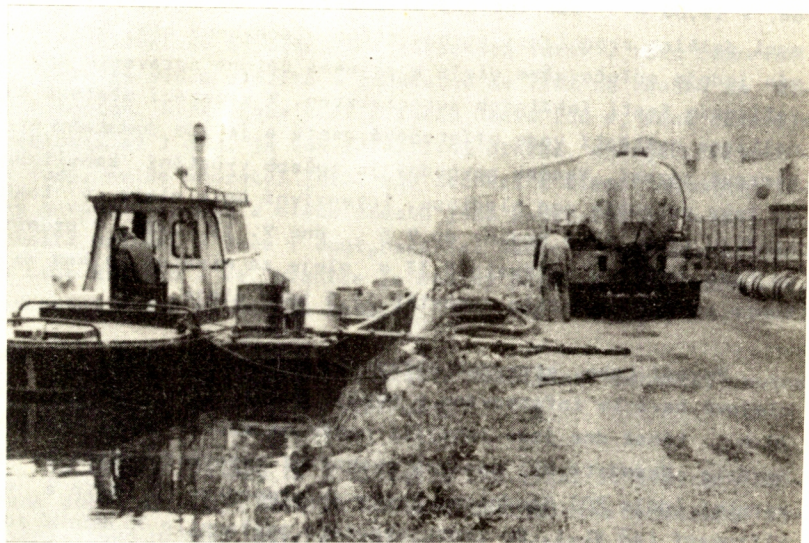
Z technických důvodů se nepodařilo pracovníkům STZ odkalovací armaturu opravit a všechen olej postupně neovladatelně vytékl z věžového zásobníku do kapacitně nepostačující a poškozené ochranné betonové jímky a na nádvoří závodu. Část oleje o váze 380,5 tuny se postupně podařilo zachytit přímo v STZ. Zbytek oleje o váze 351 tun vnikl do městské kanalizace.

Závod STZ Lovosice je vzdálen 1,5 km od Labe. Ještě téhož dne 8. 11. 1987 v 16,30 h začal olej intenzivně vytékat vyústěním městské kanalizace na levém břehu pl. km. 51,0 do Labe. V 19,00 h zde instaloval požární útvar Litoměřice za pomoci dalších organizací nornou stěnu. Zachycený olej byl čerpán jedním odlučovačem oleje a zejména účinně upraveným ssacím zařízením šesti fekálních autocisteren. K vyústění městské kanalizace naštěstí vede přístupová cesta a je zde dostatečné prostorové zázemí. Naopak nevhodný je způsob vyústění kanalizace do řeky potrubím pod hladinou. Intenzivní únik oleje v tomto profilu trval 16,5 hodiny do 9 h dne 9. 11. 1987. V průměru po tuto dobu zde vytékalo $0,37 \text{ m}^3$ oleje za minutu. Celkem se na tomto profilu podařilo zachytit 53,5 tuny oleje.

Povodí Labe, provozní středisko Dolní Labe, bylo o vzniku olejové havárie informováno v neděli 8. 11. 1987 v 19 h. Ve 20 h téhož dne jsme zahájili práce na odstraňování následků havárie. Okamžitě byl nasazen znakovací remorkér pořídního dozorství (dále PD) Roudnice, znakovací remorker PD Děčín a vyklizovací loď VL-1. Do práce okamžitě nastoupilo 30 dělníků zdy-madla Střekov, zdy-madla Lovosice, PD Děčín a PD Roudnice.



Obr. 1: Likvidace zachycené olejové skvrny



Obr. 2: Odvoz zachyceného oleje z překladiště Váňov

S přihlédnutím k velkému objemu oleje v řece a nízké účinnosti zachycení oleje v odpad. potrubí městské kanalizace jsme se rozhodli provést zachycení oleje v dalším nejbližším vhodném profilu toku, a to na zdymadle Střekov.

Situace byla hydrologicky příznivá. Průtok byl nízký ($226 \text{ m}^3/\text{s}$), stav vodočtu Ústí 225 cm. Zdrž Střekov měla horní hladinu na maximální kótě 141,84 m.n.m., spád na jezu 7,74 m. Veškerý průtok z profilu Střekov procházel vodní elektrárnou s výkonem 13 MW/hod., všechny čtyři jezové dvoudílné tabulové uzávěry byly uzavřeny. K úniku oleje došlo ve vzdálenosti 17,9 km od jezu Střekov, průměrná rychlost vody v této zdrži byla cca 3-4 km/hodinu.

Po dohodě s energetikem závodu Děčín byl provoz vodní elektrárny zastaven těsně před příchodem čela olejové skvrny ve 21,23 h. Důvodem bylo nebezpečí poškození filtrů chladicí vody elektrárny olejem a zejména obava ze strhávání oleje pod nornou stěnu hrubých česlí. Náhradní manipulace převádění průtoku byla prováděna přizvednutím spodních tabulí všech čtyř jezových uzávěrů zdymadla Střekov. Bylo ověřeno, že při výtoku pod spodní jezovou tabulí do výšky otvoru 30 cm nad prahem jezu se netvoří hladinové víry a olej není strháván do podjezí. Těmito manipulacemi se podařilo včas před příchodem čela olejové skvrny v plném rozsahu zachytit olej plynoucí při hladině. Bohužel surový lněný olej pro svoji měrnou tíhu blízkou vodě ($0,95 \text{ kg/l}$) se vznášel v celém profilu toku. Míšení způsoboval pohyb plavidel, ale i přirozená turbulence proudnice, zejména v regulované části toku.

Dne 9. 11. 1987 od 7 h byly postupně zahájeny práce na těžení a odvozu zachyceného oleje v profilu zdymadla Střekov. Byl rovněž prováděn sběr hladinového oleje remorkéry poříčního dozorství ve zdrži Střekov a v regul. úseku Labě Děčín-Ústí. V místě provozního střediska Povodí Labe ve Vaňově bylo zřízeno provizorní překladiště a nepřetržitý dispečink pro řízení

prací. Všechna pracoviště byla ve spolupráci s požárním útvar-
em Ústí osvětlena a byla zajištěna elektrocentrála. Do práce
v nepřetržitém režimu se zapojilo 50 dělníků a 7 techniků PL,
5 remorkérů, vyklizovací loď a pontony. Odvoz oleje z překladi-
ště Vaňov zajišťovaly Sev. tukové závody Ústí n. L. pomocí
svých autocisteren. Zachycený hladinový olej před jezovými uzá-
věry zdymadla Střekov byl koncentrován pomocí nafukovací pry-
žové norné stěny celk. délky 150 m, jejíž součástí byla vykli-
zovací loď VL-1 jako základna sběrné techniky. Olej se čerpal
z hladiny pomocí dvou odlučovačů oleje typu DISCOL, dvou ponor-
ných čerpadel a fankami do 80 ks sudů a 30 m³ pontonu, které
byly nepřetržitě odváženy remorkéry na překladiště Vaňov, kde
se přečerpával olej do autocisteren a odvážel do zásobníků STS
Ústí n. L.

Olej byl zachycován v profilu Střekov až do 12 h dne
12. 11. 1987, tedy nepřetržitě 87 hodin. Za tuto dobu pracov-
níci Povodí Labe zachytili a vytěžili 110 m³ hmoty, z níž STS
Ústí získalo 55 tun čistého oleje o hodnotě 874 tis. Kčs.

Havarijní únik lněného oleje ze STZ Lovosice byl z hle-
diska objemu uniklé hmoty největší havárií v čistotě vody na
úseku Dolní Labe v celé jeho historii. Ukázal na vysoké morál-
ní vlastnosti pracovníků Povodí Labe, provozního střediska Dol-
ní Labe, kteří za abnormálně obtížných klimatických podmínek
vykonali kus odborné a chlapské práce.

Laboratorní provoz automatické analyzátorové stanice

ing. M. Látal, CSc. - ing. J. Pařílková - ing. A. Vidlář, Sig-
ma IPO Olomouc

Vodohospodářským soustavám se v poslední době věnuje vel-
ká pozornost. Příčinou tohoto zájmu je v první řadě neustálý
růst potřeby vody pro zásobování obyvatelstva, zemědělství a
průmyslu. Neméně důležitá je i trvalá ochrana biofyzikálního
prostředí člověka.

Zajistit růst spotřeby vody a chránit přitom její kvalitu
není možné bez podstatných vodohospodářských opatření, mezi něž
na předním místě patří zlepšení a zabezpečení jakosti povrch-
ových vod. Aby bylo možno uvedené opatření realizovat, je nutno
znát jakost vody v daném profilu recipientu. Trvalá kontrola
kvality vody poskytuje i podklad k protihavarijním opatřením na
tocích a v povodích.

Trvalou kontrolu kvality vody není možné realizovat bez
použití nové techniky a automatiky. Proto je u nás již několik
let věnována pozornost zabezpečení technických předpokladů pro
použití analyzátorové techniky jako perspektivního směru racio-
nalizace vodního hospodářství. K tomuto účelu byla vyvinuta řa-
da automatických analyzátorů s ústředním členem a příslušen-
stvím. Tento celek, umožňující automatickou kontrolu kvality
vody, byl označen souborným názvem "NAIADA".

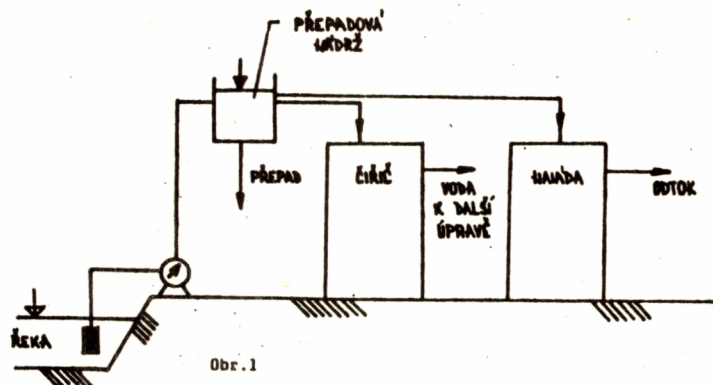
Automatická analyzátorová stanice NAIADA - standard je vy-
ráběna a dodávána Mikrotechnou Praha; je to jedno z mála našich
zařízení s možností provozního použití, které provádí konti-
nuální měření šesti základních ukazatelů kvality vody a dal-
ších tří doplňujících ukazatelů. Jedná se o měření teploty vo-
dy, pH, specifické vodivosti, rozpuštěného kyslíku, oxidačního
redukčního potenciálu a obsahu organických látek. Tento soubor
je doplněn měřením výšky hladiny vody, teploty ovzduší a časo-
vým záznamem odběru vzorku.

Uvedené zařízení je umístěno na společném pracovišti Sig-
ma IPO - VUT Brno v laboratořích na Veslařské ulici. Zde je ta-
to automatická analyzátorová stanice využívána dvěma základní-
mi způsoby: jednak slouží ke kontinuálnímu sledování jakosti po-
vrchové vody ze Svratky, neboť do laboratoře je vybudován pří-
vod surové vody, a jednak kontinuálně sleduje kvalitu vod při
laboratorních modelových zkouškách. V tomto případě jde celkem
o čtyři možné způsoby technologického napojení Naiady s labo-
ratorními modely, které představují převážně zařízení pro prv-
ní a druhý stupeň separace suspenzí z vod.

Technologická schémata zapojení jsou rozdělena podle následujících podmínek provozu:

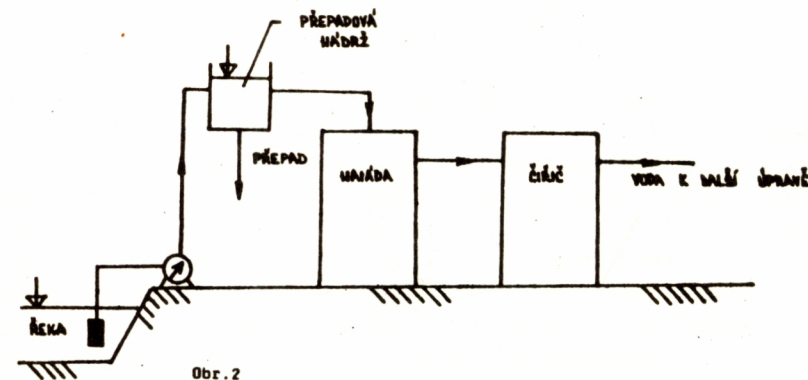
- sledování kvality surové vody před vstupem do úpravárenského zařízení
- sledování kvality již upravené vody po výstupu z úpravárenského zařízení
- kontinuální sledování menšího, vyhovujícího nebo většího množství vody

Popis a funkce jednotlivých technologických schémat zapojení:

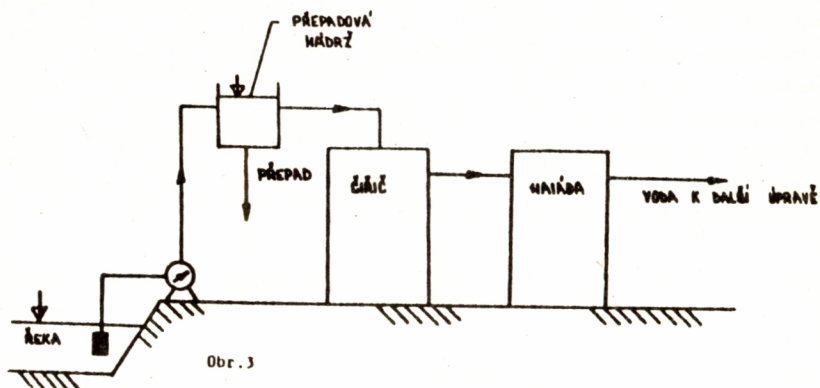


Na obr. 1 je schéma zapojení provozu čističe a Naiady - standard tak, že dochází ke sledování kvality surové vody před vstupem do úpravárenských zařízení, tj. v tomto případě čističe. Voda je čerpána ze Svratky čerpadlem do přepadové nádrže, ze které jde určité množství surové vody na úpravu do čističe a zbytek vody prochází Naiadou, kde je sledována kvalita surové vody, jdoucí na čistič. Z čističe odchází částečně upravená voda na další úpravárenský stupeň. Voda z NAIADY odtéká zpět do recipientu.

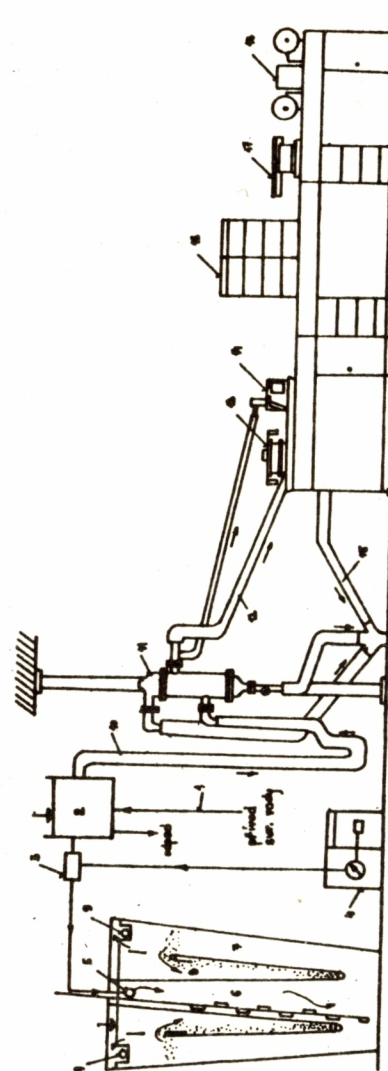
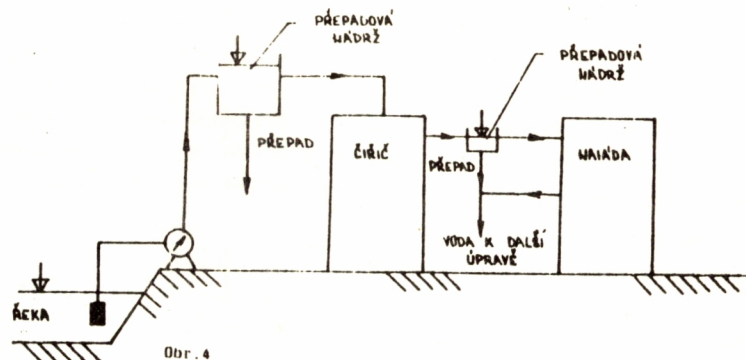
Na obr. 2 je schéma zapojení čističe a NAIADY - standard, kde dochází taktéž ke sledování kvality surové vody. Na rozdíl od schématu zapojení dle obr. 1 jde veškerá voda z přepadové nádrže do NAIADY a odtud ve stejném množství je upravována na čističi, ze kterého odchází na další úpravu. Toto je velmi vhodný způsob sledování především poloprovozních zařízení, která zpracovávají řádově větší množství surové vody ($5-10 \text{ ls}^{-1}$).



Na obr. 3 je schéma zapojení čističe a NAIADY - standard, kde je sledována kvalita upravené vody na výstupu z čističe. Z přepadové nádrže, která zajišťuje konstantní odebírané množství vody, odchází surová voda na čistič. Částečně upravená voda protéká pak NAIADOU, kde se sleduje kvalita upravené vody po čištění, a odtud jde k další úpravě. Stejným způsobem je možno sledovat i kvalitu upravené vody po druhém separačním stupni. Opět se jedná o vhodný způsob pro laboratorní a poloprovozní úpravárenská zařízení, produkující potřebné množství vody.



Dále je možno využít Naiadu (obr. 4) při sledování kvality upravené vody z čirčiče, kdy množství upravené vody je větší, než je potřebné pro provoz Naiady. Částečně upravená voda z čirčiče prochází nejdříve přepadovou nádrží, kde přebytečná voda jde přepadem. Provozní voda po průchodu Naiadou se opět spojuje s přebytečnou vodou z přepadu a odtéká na další stupeň úpravy. Obdobným způsobem je možno sledovat kvalitu upravené vody i po dalších stupních úpravy. Toto schéma zapojení se s výhodou použije především při sledování funkce poloprovozních a provozních úpravárenských zařízení.



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 - přívod surové vody ze Svratky | 9 - odběr vyčiřené vody |
| 2 - přepadová nádoba | 10 - přívod k Naiadě |
| 3 - rychlomísič | 11 - přepadová nádoba (uklidňovací) |
| 4 - dávkovací čerpadlo | 12 - přítok do průtočné měrné nádoby |
| 5 - vtok do čističe | 13 - průtočná měrná nádoba |
| 6 - flokulační prostor | 14 - Optická jednotka |
| 7 - separační prostor | 15 - odtok z Naiady |
| 8 - odkalovací prostor | 16 - ústřední člen |

Vlastní funkce Naiady.

Surová voda z přepadové nádrže přitéká do uklidňovací nádrže o konstantní hladině a odtud přitéká do průtočné (měrné) nádoby, která je vybavena panelem snímačů s připojenými elektrodami. Zde dochází ke sledování kvality přitékajícího vzorku. Z průtočné nádoby Naiady odtéká voda zpět do recipientu. Výstupní signály jednotlivých měřičů jsou připojeny v pevném pořadí na vstup ústředního členu. Ústřední člen je v podstatě jednoduchá měřicí ústředna, sloužící pro centralizované měření, na jehož počátku je sběr dat a jehož výsledkem je přesná informace o stavu sledovaného vzorku vody a záznam jednotlivých údajů pro potřeby následné kontroly a vyhodnocení. Výstup ústředního členu je pak zaveden na záznamové stroje - tiskárnu nebo děrovač. Záznam je možno pořizovat na oba přístroje současně nebo na kterýkoliv z nich v intervalu 5, 10, 30 a 60 minut.

Využitím Naiady je možno odstranit pracné provádění rozborů vzorků při laboratorních provozech. Dále dochází k zefektivnění laboratorního výzkumu, neboť okamžitý přehled o stavu kvality upravované vody umožňuje operativní zasahování doteknologického provozu a kontinuální záznam naměřených hodnot umožňuje rychlý přenos a počítačové vyhodnocení a řízení.



odpadní vody

Výstavba malých ČOV v akci Z

Ing. V. Hytha, ZVAK Plzeň

Čištění odpadních vod ze sídlišť městského i venkovského charakteru se v současné době dostává do popředí zájmu státních orgánů, orgánů státní správy, národních výborů všech stupňů i odborných vodohospodářských organizací. Čistota vod je ukazatelem této péče a konkrétním výsledkem vlivu člověka a společnosti na přírodu. Budování čistíren odpadních vod je nezbytnou podmínkou rozvoje měst a obcí, což mj. vyplývá ze Zákona o vodách a Zákona o péči o zdraví lidu.

8. pětiletka je obdobím, kdy se řešení problematiky čistoty vod stalo součástí volebních programů Národní fronty a výstavba čistíren v obcích a městech je orientována do investiční části akcí "Z" na základě usnesení vlády ČSR č. 48/1985. Dobrovolnou prací občanů, aktivní činností organizací Národní fronty a odbornou pomocí závodů, podniků a družstev se tak umožní realizovat potřebná zařízení, jako jsou kanalizace a malé čistírny odpadních vod.

Také v Západočeském kraji jsou volební programy Národní fronty zaměřeny na výstavbu čistíren odpadních vod a potřebných kanalizačních sítí. Vychází se přitom z dokumentů XVII. sjezdu KSČ, krajské konference KSČ i plenárního zasedání krajského národního výboru. V usnesení krajské konference z února 1986 je uloženo vybudovat v akci "Z" v 8. PLP v Západočeském kraji

minimálně 30 malých ČOV. Závěry a usnesení stranických a řídicích orgánů byly rozpracovány do programů výstavby malých ČOV v jednotlivých okresech, přičemž se vycházelo z konkrétní vodohospodářské situace, z plánované bytové výstavby a z koncepce rozvoje vodního hospodářství.

Západočeské vodovody a kanalizace se nemalou měrou podílejí na realizaci vodohospodářských programů v obcích kraje. Poskytují odbornou pomoc, při níž je využíván široký odborný potenciál techniků a inženýrů pracujících na podnikovém ředitelství i na jednotlivých odštěpných závodech.

Tato odborná pomoc je orientována především na projektování, rozpočtování, ale i přímou pomoc při realizaci staveb prostřednictvím odštěpných závodů a jejich stavebně-montážních složek.

Od 1. ledna 1987 se odborná pomoc ZVAKu národním výborům prohloubila a specializovala. Na základě usnesení rady Západočeského krajského národního výboru č. 165 ze dne 14.10. 1986 se u podniku ZVAK od 1.1.1987 vytvořila odborná technická skupina, jež se zaměřila na odbornou pomoc národním výborům při plánování, předprojektové a projektové přípravě, vlastní realizaci a následném zkušebním provozu a předávání čistíren odpadních vod, pořízených v akci "Z", do správy ZVAK. Tato skupina má celkem 6 pracovníků, kteří byli ZVAKu přiděleni nadřízeným orgánem a jsou účelově vázáni pro výše uvedenou činnost. Organizačně je skupina začleněna do technického úseku. V čele odborné skupiny je pracovník podnikového ředitelství, který řídí pracovníky PŘ přímo, pracovníky na OZ nepřímo-metodicky.

Činnost skupiny je orientována do tří základních oblastí:

1. Činnost poradenská, konzultační a metodická, uplatňovaná ve fázi plánování a předprojektové přípravy.
2. Činnost gestorská pro návrh typu a velikosti ČOV.
3. Činnost přímé pomoci, uplatňovaná ve fázi předprojektové a projektové přípravy, při vlastní realizaci stavby, zkušebním provozu a předávání dokončených staveb do správy ZVAK.

V současné době pracuje odborná skupina podle vnitropodnikových zásad, které byly schváleny ředitelskou radou podniku a projednány s odvětvovým odborem Západočeského KNV. V těchto zásadách je podrobně uvedena pracovní náplň celé skupiny a rozdělena pracovní činnost mezi podnikové ředitelství a odštěpné závody. Zde je třeba uvést jednu zásadní skutečnost - a sice to, že současný rozsah odborné pomoci ZVAK národním výborům není na úrovni komplexní inženýrské činnosti investora, ale pouze v poloze intenzivní poradenské, konzultační a metodické pomoci, jejímž hlavním cílem je vybudování provozuschopného díla na patřičné technické úrovni, které pak ZVAK převeze bez problémů do své správy a užívání.

V Západočeském kraji počítá plán výstavby ČOV s výstavbou 65 čistíren v devíti okresech, dalších 7 malých ČOV se staví v rámci tzv. "příhraničí" v okrese Tachov. Plán byl sestaven za spolupráce odboru VLHZ Západočeského krajského národního výboru a odborů VLHZ jednotlivých ONV. O výstavbu malých ČOV je velký zájem, o čemž svědčí to, že během prvních dvou let 8. PLP se počet lokalit s plánovanou výstavbou ČOV rozšířil na 77. Po zhodnocení možnosti dodávek ČOV a zajištění předprojektové a projektové přípravy je současná situace v plánování výstavby malých ČOV v Zpč. kraji tato:

	Počet ČOV
Rozestavěné ČOV ze 7. PLP :	4
ČOV zahajované v 8. PLP :	62
ČOV dokončené v 8. PLP :	38
ČOV zahajované v 9. PLP	
(z původního plánu 8. PLP) :	11

Přesun zahájení výstavby u 11 lokalit do 9. PLP je nutný z důvodů nedostatečné kapacity projektových organizací v Západočeském kraji a z toho vyplývajícího zpoždění předprojektové a projektové přípravy, nutnosti vybudování kanalizačních sítí v obcích a neukončeného vývoje ČOV typu Sigma - Prefa u dodavatele Sigma Hranice a z toho vyplývajícího odsunu plánovaných dodávek na pozdější dobu. Tento typ ČOV je plánován ve 13 lokalitách kraje.

Poradenská činnost ZVAK při výběru typu a velikosti ČOV se velice osvědčila. Tím, že návrh typu ČOV podléhá schválení budoucího provozovatele, je zaručeno, že se budou stavět jen osvědčené typy s vysokou účinností. ZVAK přebírá jen typy ČOV, uvedené v příloze Metodického návodu (MLVH ČSR) pro výstavbu malých ČOV s výjimkou typů "monoblok" a "Pesl", které se v našich podmínkách neosvědčily. Za nejlepší malé ČOV z hlediska provozu a dosahovaných čistících efektů považujeme tyto ČOV: oxidační příkop, balené ČOV, kombiblok.

Zkušenosti s typem Hydrovit zatím nemáme, počítáme však s výstavbou dvou ČOV tohoto typu v našem kraji. (Typ 500 S v Hranicích v Čechách a typ 1500 S ve Stodě). Domovní ČOV ZVAK do své správy nepřebírá.

Významným dodavatelem malých ČOV do našeho kraje jsou Vodohospodářské stavby Ústí nad Labem, které dodávají tzv. "balené ČOV" typu I - III/k. V 8. PLP bude dodáno cca 25 ks těchto ČOV, přičemž zmíněná organizace je schopna zajistit dodávku včetně montáže a zajistit i projekt.

Obdobný typ ČOV vyrábí pro potřeby Zpč. kraje od r. 1986 i n.p. Silnice Plzeň, a to typ BC - 90 D, podle dokumentace KPS Brno.

Vážným problémem v přípravě výstavby malých ČOV jsou malé kapacity projektových organizací. V Západočeském kraji zajišťují činnost generálního projektanta hlavně ZVAK (26 lokalit) a KPO Stavoprojekt (15 lokalit), na ostatních lokalitách se podílí celkem dalších 12 projektových organizací. Významný co do počtu je i podíl soukromých projektantů, kteří zajišťují projektovou přípravu ve 13 lokalitách. Tato situace není dobrá a projevuje se to nepříznivě i v kvalitě projektové dokumentace. Pro další období, tj. pro 9. PLP bude nutno zajistit lepší koordinaci plánu výstavby a kapacitních možností odborných projektových organizací.

Zkušenosti z realizace malých ČOV v Západočeském kraji v akcích "Z" nám ukazují, že tato forma výstavby je vhodná pouze za určitých podmínek. První podmínkou je to, že příprava stavby bude na kvalitní odborné úrovni a bude technicky

dokonalá. Činnost odborné skupiny ZVAK ke splnění této podmínky rozhodně přispívá. Druhou podmínkou je to, že národní výbor musí být schopen navržené dílo realizovat. Přitom se musí přihlížet k tomu, zda se na realizaci stavby budou podílet odborné stavební organizace či nikoliv a tomu přizpůsobit návrh typu ČOV. Nelze např. navrhovat ČOV s oxidačními příkopy, když MNV není schopen zajistit vybudování vertikální dosazovací nádrže, založené v šestimetrové hloubce v inundačním území, pod hladinou podzemní vody. Pak je lepší navrhnout jiný, vhodnější typ ČOV. Třetí podmínkou je nutnost odborného vedení stavby zkušeným stavbyvedoucím a odborného dozoru investora, což většinou lze zajistit využitím místních odborníků.

Pokud se výše uvedené podmínky podaří splnit, vybuduje se dobré dílo, schopné užívání a provozu. Dobré příklady v Západočeském kraji jsou např. ČOV Kožlany, Oselce, Zdemyslice, Žirovice aj.

Úspěšné dokončení zkušebního provozu a předání staveb následnému uživateli, tj. ZVAK, však bude vyžadovat trvalou a plodnou spolupráci všech účastníků výstavby. Již dnes můžeme říci, že činnost odborné skupiny ZVAK pro akce "Z" se osvědčila a je významným přínosem při plnění vodohospodářských programů obcí. V dalším období chceme tuto činnost dále rozvíjet a zkvalitňovat podle potřeb, které vyplynou z úkolu 9. pětiletky.



Japonští vědci objevili v Tichém oceánu ve vzdálenosti asi 400 kilometrů od ostrova Ogasawara tajemný proud. Voda zde cirkuluje v kruhu, který má průměr téměř 1000 kilometrů. Proudění začíná v hlubině 500 metrů a jeho rychlost je asi desetkrát vyšší, než rychlost všech doposud známých mořských proudů. Průměrně každých sto dní mění voda směr svého proudění. Příčinou tohoto jevu jsou pravděpodobně mořské větry, teplotní výkyvy a jiné přírodní faktory.

Zkušenosti z provozu společné ČOV pro Žilinu

ing. M. Sýkora, Hydroprojekt, odšř. záv. Ostrava

Na původní žilinské ČOV, postavené pod hrází nádrže Hričov, se čistily od roku 1964 odpadní vody z města a drobných provozoven jen mechanicky zachycením primárního surového kalu v usazovacích nádržích, zatímco odpadní vody z největších závodů v městě - Chemicelulózy, Povážských chemických závodů a Sloveny se vypouštěly v podstatě bez čištění do Váhu. Zachycený primární surový kal na ČOV anaerobně vyhníval ve dvou vyhřívacích vyhnívacích nádržích a vyhnílý kal se odvodňoval na kalových polích.

Nedostatečná čistící účinnost hydraulicky přetížené původní ČOV, nečištění odpadních vod hlavních producentů průmyslového znečištění a především snaha o zlepšení kvality vody ve Váhu si vynutily přípravu výstavby nové ČOV. Návrh technologie čištění odpadních vod s ohledem na rozhodující podíl odpadních vod z Chemicelulózy s technologií Mg-bisulfit buku nebyl bez problémů. Vzorky odpadních vod, které laboratorně vyrobil Výzkumný ústav papíru a celulózy, neboť závod byl v přestavbě, způsobovaly bytížení kalu. Po neúspěšných modelových zkouškách čištění ve švédském ústavu IVL, když se nepodařilo udržet trvale kalový index na hodnotě 300 ml.g^{-1} , proběhl v letech 1975-1976 úspěšně v laboratoři Hydroprojektu OZ Ostrava provoz dvou modelů. Byla zvolena varianta se selektorovou aktivací a oddělenou regenerací kalu.

V roce 1978 se započalo se stavbou. Investorem se stal VVIP Bratislava, generálním projektantem Hydroprojekt OZ Ostrava, vyšším dodavatelem stavební části Doprastav n.p. Bratislava a vyšším dodavatelem technologické části Sigma n.p. Hranice.

Společná ČOV pro Žilinu je navržena pro předpokládané množství a znečištění odpadních vod v povodí ČOV v r. 2000. Mechanická část ČOV včetně rozvodových žlabů je postavena pro očekávaný nárůst množství v roce 2050. Jsou zajištěny i rezervní plochy, umožňující potřebné rozšíření biologické části ČOV po roce 2000. Protože při zahájení stavby nebylo dostatek finančních prostředků na současné budování kalového hospodářství, bylo vyprojektováno i realizováno náhradní řešení, které umožňuje provozovateli primární kal a část přebytečného kalu likvidovat na původní upravené mechanické ČOV v Horním Hričově. Část aerobně stabilizovaného přebytečného kalu se odpouští s vyčištěnou odpadní vodou do recipientu.

Množství a znečištění odpadních vod.

Odpadní vody na SČOV Žilina jsou přiváděny cca 14 km dlouhým kmenovým sběračem jednotné kanalizace z města a průmyslovým sběračem, který má charakter oddílné kanalizace. V bezprostřední blízkosti původní ČOV je vybudována dešťová zdrž o užitečném objemu 3100 m^3 .

Množství a znečištění dle BSK_5 v roce 1985, kdy byla SČOV uvedena do provozu, a ve výhledových letech 2000 a 2050 jsou patrné z následující tabulky.

Rok	1985	2000	2050
$Q_{24} \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$	114747	139720	190845
$Q_{\text{dešť}} \text{ h.s}^{-1}$	2453	2932	4061
<u>Znečištění</u>			
$\text{kg.d}^{-1} \text{ BSK}_5$	34829	40295	55728
$\text{kg.d}^{-1} \text{ CHSK}$	66094	80478	109927

Podíl průmyslových odpadních vod bez odpadních vod z Povážských chemických závodů, které si vybudovaly vlastní ČOV, v celkovém bezdeštném přítoku na ČOV v r. 2000 činí 39,9 %, podíl znečištění odpadních průmyslových vod představuje 72,1 % celkového BSK₅ přivedeného na SČOV. Při přepočtu 60 g BSK₅ na obyvatele a den je SČOV vyprojektována pro čištění odpadních vod se znečištěním ekvivalentním znečištění od 671 583 obyvatel, za deště od 709 000 obyvatel.

Hlavní technologické objekty:

Lapák šterku s účinným obsahem 24,8 m³. Čtvery jemné česle typu Dorr výroby KSB s šířkou průlin 20 mm. Dva koridory provzdušňovaného lapáku písku mají objem 252 m³. Každý z koridorů má pískový prostor 9,7 m³, z něž se těží zachycený písek drapákem na korbu traktorového přívěsu. Vedvou usazovací nádrží o celkovém objemu 6542 m³ se při Q₂₄ zdrží odpadní voda při uvažované hydraulické účinnosti 43 % jen 0,48 hodin. Předpokládaná účinnost mech. stupně dle BSK₅ v r. 2000 je 7 %. V roce 2000 vznikne 8415 kg sušiny primárního kalu, což představuje 32,1 % celkové sušiny surového kalu.

Aktivace

Objekt aktivace je rozdělen na čtyři koridory schopné samostatného provozu. Každý koridor má 10 nádrží (5 regenerace + 5 kontaktor) o rozměrech 15 x 15 x 4 m. Obsah jedné nádrže je 900 m³. Objem celé aktivace je 40000 m³. Dle modelových pokusů se předpokládá, že zatížení kalu bude do 0,15 kg.kg⁻¹.d⁻¹, a zásoba oživeného kalu pro plné zatížení SČOV bude 180000 kg v regeneraci a 73333 kg v kontaktoru.

V dmychárně jsou umístěna 4 dmychadla, z nichž jedno tvoří rezervu. Dodávané množství vzduchu 64000 až 96000 N m³.h⁻¹. Přívod vzduchu do aktivace je zajištěn třemi provzdušňovacími okruhy:

- pro čtyři první nádrže kontaktoru, kam je nutno přivést nejvíce vzduchu
- pro druhé až páté nádrže kontaktoru
- pro nádrže regenerace.

Z osmi kruhových nádrží, které stejně jako usazovací nádrže mají prefabrikované stěny a celkový objem 26168 m³, se čerpá vrácený kal dvěma čerpacími stanicemi vráceného kalu. V každé jsou dvě šneková čerpadla. V případě stoupnutí vody ve Váhu při povodni se přečerpávají vyčištěné odpadní vody čtyřmi vertikálními čerpadly nad hladinu 100-leté vody ve Váhu. Dle projektu se předpokládá, že celková spotřeba elektrické energie bude 62,4 MWh.d⁻¹, z čehož 78,5 % připadá na dmychadla. V regeneraci i kontaktoru je instalováno celkem 6500 NOKIA trubíc HTP 67, které zajišťují jemnobublinaté provzdušňování s využitím kyslíku v dmychaném vzduchu více než z 20 %. Velín SČOV je vybaven mikroprocesorovými systémy, z nichž jeden slouží pro ovládání a regulaci a druhý pro hlášení přes obrazovku a zapisovače. Navržená měření a regulace byla zajištěna jako celek z dovozu. Regulační systém 2MPS provádí sběr a zpracování měřených údajů potřebných pro regulaci a přináší tyto údaje k vyhodnocovacímu přístroji (měření množství vody, přebytečného kalu, obsahu rozp. O₂ a koncentrace NL). Dle koncentrace rozp. O₂ vypočítává požadovanou změnu množství vzduchu, což se realizuje škrticími orgány na sání turbodmychadel.

Řešení kalového a plynového hospodářství SČOV

Uvedením IV. stavby - kalového hospodářství - v r. 1990 do provozu by se měla definitivně vyřešit kalová problematika SČOV. Dle projektu se veškerý primární surový kal se sušinou 5624 kg a 5014 kg přebytečného kalu má zpracovat na upraveném kalovém hospodářství původní ČOV a zbytek 10729 kg.d⁻¹ sušiny přebytečného kalu je odváděn po částečné aerobní stabilizaci v jedné sekci regenerace s vyčištěnou odp. vodou do recipientu. Pro provizorní zpracování kalu byl vybudován kalový výtlak na původní ČOV, kde byly přebudovány původní usazovací nádrže

na zahušťovací. K promíchání původních vyhnívacích nádrží o celkovém obsahu 3750 m^3 byla vybudována plynová kompresorovna a vyhnílý kal se přivádí do odvodňovací stanice k odvodnění na třech pásových lisech maďarské výroby. Každý pásový lis má dvě dávkovací čerpadla pro dávkování homogenizovaného kalu i polymerního flokulantu.

Poznatky ze zkušebního provozu

Provoz nové společné čistírny odpadních vod pro Žilinu byl zahájen v září 1985 přítokem odpadních vod z města. V listopadu se započalo s postupně zvyšovaným řízeným přítokem odpadních vod hlavního producenta průmyslového znečištění - Chemicelulózy n.p. Koncem roku již přitékala na SČOV veškerá odpadní voda z Chemicelulózy n.p. i Sloveny n.p. Ve srovnání s údaji projektu pro rok 1985 byla SČOV Žilina ve druhém roce zkušebního provozu hydraulicky vytížena v průměru z 86 % látkově, objemově z 60 %. Průměr maximálních denních hodnot v jednotlivých měsících byl $13140000 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ s $39343 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1} \text{ BSK}_5$, což představuje 113 % předpokládaného znečištění pro rok 1985.

Průměrné hodnoty odpadních vod na přítoku a odtoku ze SČOV jsou patrné z následujícího přehledu.

	Hodnoty v $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	
	Přítok	Odtok
pH	7,6	8,1
CHSK	730	341
BSK_5	220	20,0
RL	1281	1139
NL	122	20

Množství odp. vod $99203 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$

Teplota odpadních vod kolísala od 7,6 do $18,0^\circ \text{C}$.

Každý zkušební provoz má své problémy. Některé jsou obecnějšího charakteru a lze v nich nalézt poučení pro obdobné situace u jiných ČOV, které budou uváděna do provozu.

Pro povodí SČOV Žilina je typické, že Chemicelulóza n. p. je rozhodujícím producentem průmyslového znečištění, takže kázeň a dodržování kanalizačního řádu v závodě má rozhodující vliv na provoz SČOV. Zvýšené úniky nerozpuštěných látek, které měly být zachyceny v usazovacích nádržích v Chemicelulóze n. p., zhoršily však nejprve vlastnosti surového kalu zachyceného v usazovacích nádržích. Surový kal měl lepivé vlastnosti a při shrabování se hromadil před okrajem středové jámky kolem nosných betonových pilířů, čerpadla surového kalu nasávala z vytvořeného středového trychtýře vodu a množství kalu postupně zaplnilo celou usazovací nádrž. Navíc kal načerpaný do vyhnívací nádrže obsahoval zvýšený podíl celulózy a v kalovém plynu poklesl obsah methanu k 50 obj. %. Výrobce hořáků musel seřadit hořáky na nové složení kalového plynu. Problém ustal s důslednějším zachycováním nerozpuštěných látek přímo v závodě.

Koncem druhého roku zkušebního provozu došlo k bytění kalu. I když příčiny rozmnožení vláknitých sirných bakterií Thio-trix nejsou jednoznačně známy, lze z denních výsledků laboratorních rozborů slévaných vzorků odpadních vod na SČOV vyčíst, že v druhé polovině dubna došlo k trvalému víc než 50 % růstu znečištění, které v povodí SČOV může způsobit pouze tak velký producent znečištění, jako je Chemicelulóza n.p. Zásoba oživeného kalu poklesla během tří týdnů ze 150 tun na pouhých 32 tun, což samozřejmě bylo provázeno i významným poklesem čistících efektů biologické části SČOV. K snížení kalových indexů z 600 a více $\text{ml} \cdot \text{g}^{-1}$ na původní hodnotu pod $100 \text{ ml} \cdot \text{g}^{-1}$ přispěla především plánovaná odstávka v Chemicelulóze. Z jednání mezi SVI, provozovatelem SČOV a zástupci Chemicelulózy za účasti HDP OZ Ostrava jednoznačně vyplynulo, že Chemicelulóza n.p. a SČOV Žilina zbývá jediná cesta - lépe spolupracovat a více si důvěřovat. Především je zapotřebí důsledněji dodržovat provozní

řád vodního hospodářství v Chemicelulóze. V každé výrobě někdy dojde k havarijním situacím, což se projevuje v množství a především v kvalitě odpadních vod. Mnohé z těchto havarijních situací lze vyřešit po včasné dohodě provozovatele ČOV a vodohospodáře závodů bez větších vlivů na čistící efekt SČOV. Zkušenosti z bytění kalu na SČOV Žilina ukazují, že je třeba sledovat kolísání sirných sloučenin v odpadních vodách z Chemicelulózy a při nižším zatížení kalu zajistit, aby i při neočekávaném zvýšeném znečištění bylo v aktivaci dostatek rozpuštěného O_2 .

Měření a regulace

Navržená měření teplot, pH, množství odpadní vody, kalu, vzduchu a rozpuštěného kyslíku i nerozpuštěných látek mají v provozu SČOV důležitou funkci, neboť umožňují, aby provozovatel měl vždy k dispozici rozhodující hodnoty, potřebné k výpočtům technologických hodnot, k signalizaci havarijních stavů a k automatickému zpracování základních veličin přes řídicí počítač. Automatická regulace dmychaného množství vzduchu v závislosti na přivedeném znečištění má šetřit provozovateli elektrickou energii a zlepšuje i stav biologického čištění, neboť bezprostředně reaguje na růst znečištění.

Zkušební provoz potvrdil, že systém měření a regulace dovezený z KS splní své poslání jen tehdy, budou-li všechna čidla, ale i přenosy naměřených hodnot trvale v pořádku. Vyžaduje to dobře organizovanou údržbu vykonávanou pracovníky s potřebnou kvalifikací. Proti starším typům ČOV ubývá pochůzkové činnosti, pracovních odběrů vzorků a zdoluhavých měření. Nová zařízení však vyžadují vyšší kvalifikaci, která předpokládá i vyšší finanční ohodnocení. Aby mohly být trvale využívány výhody okamžitého odečtu rozhodujících technologických a provozních hodnot, ale i trendové hodnoty během 24 hodin, musí mít pracovníci provozovatele k dispozici dílnu s potřebnými měřicími přístroji i s náhradními díly.

Kalové hospodářství každé velké ČOV přináší provozovateli i velké problémy, jak trvale zajistit likvidaci veškerého kalu. Na SČOV Žilina je situace o to horší, že pro nedostatek finančních prostředků nemohla být výstavba nového kalového hospodářství zajišťována současně s výstavbou SČOV.

Pokud se provozovateli podaří provozovat provizorní kalové hospodářství na původní ČOV stejným způsobem jako budované nové kalové hospodářství, poslouží v předstihu získané provozní zkušenosti k případným úpravám.

Protože původně instalované pásové lisy maďarské výroby budou nahrazeny našimi Cenedy, je nutné odzkoušet, s jakou suchinou lze při používaných polymerních flokulantech počítat. Výstavba kompostárny v sousedství kalového hospodářství SČOV by měla v budoucnu plně zužitkovat organickou hmotu odvozeného vyhnílého kalu.

Probíhající zkušební provoz SČOV Žilina tedy ukázal, jak může rozhodující producent průmyslového znečištění při problémech ve výrobě a při nekázní ve vlastním provozu vodního hospodářství poškozovat provoz společné ČOV.

Zatím co znečišťovaný Váh dovedl při havarijních únicích znečištění mlčet, měřicí čidla na SČOV signalizují každou nekázeň.

Každá čistírna odpadních vod je nejlepším ochráncem recipientu ve svém povodí. Její provozovatel však musí vynaložit hlavně v prvních letech provozu nemalé úsilí, aby si zjednal respekt, vytvořil atmosféru spolupráce v povodí a přitom udržel složitý mechanismus čištění odpadních vod v efektivním provozu. Měřicí čidla i řídicí počítač pomohou provozovateli jen tehdy, bude-li schopen je udržovat v trvalém provozu.



zásobování vodou



Izolace a koncentrace organických látek ze vzorků vod

RNDr. V. Vařenta, CSc., Vodní zdroje Praha

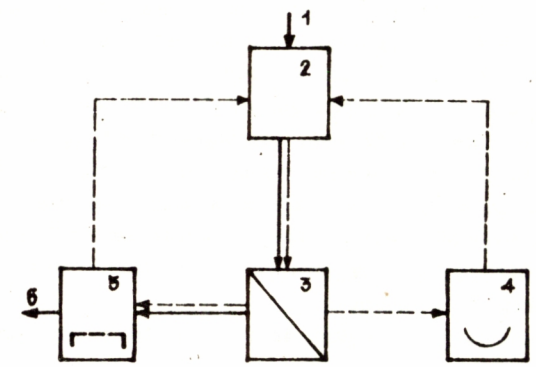
Alytické stanovení stopových množství organických látek ve vodě je mimořádně náročným úkolem. Je to dáno kromě jiného také tím, že do vody přichází několik set až tisíc chemických individuí jako kontaminaty, které tvoří ve vodním prostředí pravé i nepravé roztoky. Volba vhodné metodiky stanovení jejich stopových koncentrací závisí jak na chemické struktuře, fyzikálních vlastnostech a celkové úrovni jejich obsahu ve vzorku, tak na dostupnosti nutného přístrojového vybavení.

I při optimální volbě instrumentace a pracovního postupu je často nezbytné použít obohacovacích technik. Jejich účelem je kvantitativně izolovat stanovené látky z analyzovaného prostředí beze změny jejich kvalitativního složení a přenést je do jiného, vhodnějšího prostředí, kde bude jejich koncentrace mnohem vyšší než v původním vzorku.

Polární organické látky a výše vroucí nepochopitelné látky se běžně koncentrují extrakcí v systému kapalina - kapalina. V nejjednodušším provedení se extrakce provádí vytřepáváním do organické fáze v dělicí nálevce. Poněkud účinnější extrakční proces probíhá v tzv. perkolátorech, kde určitým množstvím vodného vzorku prochází ve formě kapiček regenerované rozpouštědlo. Společnou nevýhodou těchto postupů je nízký stupeň koncentrace, omezený objem zpracovávaného vzorku, vysoké nároky na množství a čistotu organických rozpouštědel a hygienická závadnost většiny používaných organických rozpouštědel.

V literatuře je popsána tzv. "rovnovážná cela" pro měření rozdělovacích koeficientů pro organické látky mezi různé fáze. Cela je použitelná i pro extrakci látek z průtočné vodné fáze do stacionární organické fáze. Při tomto použití však dochází ke kontinuální ztrátě extrakčního činidla a využitelnost této cely omezuje i nízký počet vhodných extrakčních činidel. Je známo zařízení pro kontinuální destilaci-extrakci. Je však použitelné pouze pro takové organické látky, které destilují s vodní parou a tvoří s vodou azeotropickou směs s minimem teploty bodu varu.

V chemické laboratoři Vodních zdrojů Praha bylo v rámci řešení podnikového úkolu TPR 71-86-08 "Rozvoj metod speciální organické analýzy" navrženo zařízení pro kontinuální mikroextrakci s průtočnou vodnou fází (viz obr. 1).



Obr. 1 Blokové schéma zařízení pro kontinuální mikroextrakci

- 1 - vstup kontaminované vody
- 2 - extrakční část
- 3 - dělič fází
- 4 - tepelná pumpa pro cirkulaci extrakčního činidla
- 5 - odlučovač zbytků extrakčního činidla z vody
- 6 - výstup extrahované vody



Dojmy z tematického zájezdu do Bavorska

ing. M. Boehmová, ing. J. Hannsmann, Povodí Vltavy, pracoviště
Plzeň

Na podzim v r. 1987 uskutečnila pobočka ČSVTS Povodí Vltavy - závod Berounka prostřednictvím cestovní kanceláře Čedok Praha tematický zájezd do NSR.

Zaměřili jsme se na vodohospodářská díla v prostoru Bavorského lesa. Jako první jsme navštívili čistírnu odpadních vod ve Zwieselu. Jedná se o mechanicko-biologickou čistírnu s vyspělým kalovým hospodářstvím. Na ČOV jsou svedeny odpadní vody z města Zwiesel a přilehlých oblastí, přičemž 20 % odpadní vody pochází z průmyslových závodů ve správě státu, 30 % ze soukromých podniků a zbytek připadá na domácnosti. Čistírna je postavena pro 55 tis. ekv. obyvatel, dosud čištěné množství je 28 tis. ekv. obyvatel. Tato bohatá kapacitní reserva kromě jiného zřejmě přispívá i k mimořádnému čistícímu efektu - 97-98% BSK₅, což odpovídá 3 - 3,5 mg BSK₅/l na odtoku (CHSK na odtoku je 30 mg O₂/l amonné ionty 4 mg/l). Průměrný denní přítok při suchém počasí je 230 l/s o koncentraci 250 mg BSK₅/l, při deštích je množství vody až pětkrát větší. Po hrubém předčištění prochází voda měřicím žlabem, lapačem písku a lapačem olejů. Voda zbavená anorg. nečistot, tuků a olejů přitéká do usazováků, dále do aktivace, odkud po zdržení 1/2 - 3/4 h odtéká do dosazovací nádrže. Účinek usazovacích nádrží je 30-35%, zbytek se dočišťuje v biologické části čistírny na výše jmenované hodnoty BSK, CHSK. Samostatnou část tvoří kalové hospodářství.

Zařízení sestává z extrakční části, děliče fází, tepelné pumpy pro cirkulaci extrakčního činidla a odlučovače zbytků extrakčního činidla z odcházející vodné fáze.

V extrakční části se s průtočnou vodnou fází mísí cirkulující neustále regenerované extrakční činidlo, jehož objem je řádově stejný. Vhodné uspořádání extrakční části zajišťuje dostatečnou intenzitu a velikost mezifázového rozhraní, což je spolu s volbou vhodného extrakčního činidla prvořadé z hlediska účinnosti extrakčního procesu.

V dělicí části zařízení dochází k separaci vodné a organické fáze. Oddělené organické činidlo vtéká do vyhřívané baňky, z níž rozpouštědlo neustále destiluje. Páry rozpouštědla se pak kondenzují na chladiči v horní části zařízení a vracejí se do extrakčního procesu. V destilační baňce se kumulují extrahované látky.

Oddělená vodná fáze, v níž je nezbytně obsažena část extrakčního činidla, vstupuje do odlučovače, v němž se z vody odstraní i stopová množství extrakčních rozpouštědel a vrátí se zpět do extrakčního procesu. K extrakci v systému kapalina-kapalina se používají organická rozpouštědla nemísitelná s vodou, často s bodem varu nižším než 100 °C. Takovéto látky lze z vody odstranit vystřipováním inertním plynem nebo jednoduchou destilací. V navrženém zařízení se k oddělení rozpouštědla z vody využívá společného účinku destilace a stripování vodní parou.

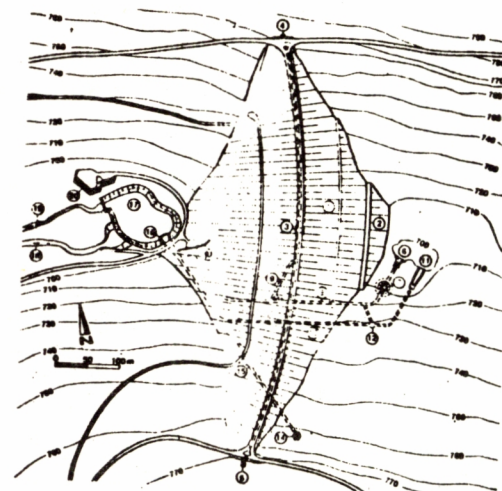
Toto principiálně původní řešení umožňuje sestavit kontinuální mikroextraktor s průtočnou vodnou fází, v němž lze extrahovat neomezeně velké objemy vodných vzorků minimálním množstvím organického rozpouštědla. Další předností jsou vysoký stupeň koncentrace látek, nízká spotřeba organických rozpouštědel, hygienická nezávadnost a časová nenáročnost na obsluhu zařízení.

V laboratoři Vodních zdrojů Praha je v současné době s uspokojivými výsledky testován funkční model výšepopsaného extrakčního zařízení.

Kal z usazovacích nádrží se akumuluje ve vyhnívací komoře, kde je zaběhnuté termofilní vyhnívání při teplotě 33°C. Kalový plyn je využíván pro vytápění čistírny a nespotřebovaná část tepelné energie je přeměňována na energii elektrickou a dodávána do sítě. Vyhnílý kal se přepouští do zahušťovací nádrže, kam je dodáváno železo a vápno. Upravený kal se dále odvoďňuje na plachetkovém kalolisu a odvoďněný se vyváží na skládku. Pouze 10% z celk. množství odvoďněného kalu je aplikováno na zemědělsky obhospodařovanou půdu. Čistírna je v základních parametrech sledována provozní laboratoří v budově čistírny. Každý druhý den jsou jednotlivé stupně na ČOV analyzovány na BSK₅, CHSK, rozp. látky (ionty). Detailnější rozbor dle potřeby provádí vodohospodářská laboratoř v Deggenedorfu, popř. v Řezně. Čistírna je v provozu od r. 1976, investiční náklady na její výstavbu včetně 1 km kanalizační přípojky byly 15 mil. DM. Roční náklady na provoz jsou 230 000 DM, náklady na mzdy jsou 120 000 DM/rok. Na čistírně je zaměstnáno 6 lidí včetně údržby 60 km dlouhé kanalizační sítě. Zaměstnání je pouze v ranní směně, v nepracovních hodinách je dispečink ČOV připojen na telefony pracovníků do bytu.

Dalším programem byla pro nás návštěva pstruhové líhně. Důvodem pro zřízení těchto líhní na území Bavorska je kvalita říčních vod. Řeky Bavorského lesa pramení v horách a jejich koryto má, pokud se týče rozpustnosti podloží, velmi nízký obsah minerálních látek. Jejich voda je zpravidla kyselá s celkovou tvrdostí kolem 3°N. Ryby nasazené do těchto vod z jiných lokalit hynou. Řešením se proto ukázala líheň ryb přímo ve vodách takovéto kvality. Pstruzi jsou krmeni suchým krmivem s 50% obsahem bílkovin. Od ostatních druhů krmiv bylo upuštěno z důvodů nesnadné manipulace, uchovávání a možnosti vzniku plísní přímo v líhni. I když hlavním produktem líhně jsou rybí násady a vajíčka, přesto dochází k produkci konzumních ryb o celkové váze 20 t ročně. Líheň obsluhují 3 zaměstnanci a 3 učni.

Na Malé Řezně, asi 10 km východně od města Zwieselu, byla v letech 1976 - 1981 vybudována balvanitá přehrada se středovým jílobetonovým těsněním. Hráz je vysoká 84,7 m nad základnou, uzavírá povodí o rozloze 30,4 km², z čehož cca 3 km² leží na území ČSSR. Celkový objem nádrže obnáší 21,7 mil. m³, z čehož 0,9 mil. m³ slouží jako retenční prostor, 18,1 mil. m³ slouží jako zásobní prostor a 2,7 mil. m³ slouží jako stálé nadržení. Plocha vodní nádrže je při max. nadržení 0,94 km², přičemž její délka je 1,8 km a největší hloubka 68 m.



Obr. 1: Situační náčrt přehrady

1 - hlavní hráze, 2 - úchytná hráze, 3 - kontrolní chodba s jímkou na čerpané vody, 4 - přístupový objekt sever, 5 - přístupový objekt jih, 6 - potrubí pro odběr ode dna, 7 - odběrná věž, 8 - provozní štola, 9 - spojovací štola, 10 - rozdělovací objekt, 11 - vtokový objekt do základové výpustě, 12 - komora pro uzávěry, 13 - štola základových výpustí, 14 - vtokový objekt pro převedení povodňových průtoků, 15 - štola od šachtového přelivu, 16 - vývar, 17 - dolní nádrž, 18 - suché koryto pro odvedení velkých vod, 19 - Malá Řezná, 20 - provozní budova.

Z řady pozorovaných průtoků 1921/1972 byl zjištěn průměrný průtok $1,06 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Účelem nádrže je zabezpečit dostatek vody pro vodárenské účely. Pro odběr vody do úpravny vody se uvažuje v průměru s $500 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ (špičkově až $1500 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$).

Přehrada je moderně koncipována, v koruně široká 9 m, výška koruny nad nejnižším bodem údolí je 70,5 m, délka v koruně 640 m, převýšení koruny nad max. dovoleným vzdutím je 2,5 m celková kubatura hráze je $2,5 \text{ mil. m}^3$.

Příslušenství hráze je následující:

- šachtový přeliv na levém břehu nádrže s délkou přepadové hrany 30 m, kapacita $Q_{1000} = 96 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ snižená s ohledem na retenční schopnost nádrže na $58 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,
- základová výpust ústící do štoly o délce 324 m a profilu 2 m, se spojuje se štolou vedoucí od šachtového přelivu. Kapacita základové výpusti je $55 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,
- odběrné zařízení tvoří věžový objekt, ze kterého vychází dvě potrubí, do nichž ústí šest svislých odběrných potrubí ve věži, umožňujících odběr z nejvhodnějšího ze šesti horizontů. Největší možný odběr je $3,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Všechna voda (odběr pro vodárenské účely i voda sloužící k nalepšení průtoků pod přehradou) se využívá k výrobě el.energie ve dvou turbinách typu Francis, s ročním průměrným množstvím vyrobené elektrické energie ve výši 3,0 GWh. Celkové stavební náklady dosáhly částky 136 mil. DM.

Voda je odevzdávána tzv. účelovému svazu "Fernwasserversorgung Bayerischer Wald" (skupinový vodovod Bavorský les), který provozuje úpravu vody ve Flanitz, vzdálenou cca 4 km od hráze. Zájmové území Svazu zasahuje do sedmi okresů o celkové ploše cca $5\,500 \text{ km}^2$ a počtem obyvatel cca 500 000.

Vzhledem k tomu, že při výstavbě nádrže bylo odstraněno

prakticky vše, až na skalní podloží a v celém povodí jsou dodržovány velmi přísné zásady pro hygienická pásma, je voda v nádrži velice čistá a dosahuje občas téměř kvality pitné vody.

Jako poslední jsme shlédli úpravu koryta Bílé Řezné v městečku Kötzing, ležícím na úpatí Bavorského lesa. Tato úprava má ochránit město před účinky velkých vod. Je nutno zdůraznit, že veškerá regulace toku byla projektována i realizována s maximálním ohledem na ekologii okolí i města. Celá regulace se prováděla na 2 km říčního toku od kempinkového prostoru, přes centrum města až ke sportovnímu areálu na okraj. Stavba trvala od r. 1979 do r. 1984. Spád toku na 2 km je $1,1\text{‰}$. Regulace včetně břehového zpevnění je projektována na 100letou vodu s $Q_{\text{max.}} = 174 \text{ m}^3/\text{s}$. Stejně tak zástavba se povoluje s ohledem na tento průtok. Na toku jsou dvě soukromé vodní elektrárny s výkonem průměrně 70 kW. Stavební úprava spočívá v prohloubení koryta a vytvoření násypných zdí, popř. betonové hráze obložené žulovým kamenem. Aby na nasypných hrázích nedocházelo k vyplavování humusu a následující erozi půdy, jsou hráze pokryty perforovanou fólií z umělé hmoty s otvory $2 \times 2 \text{ cm}$, takže dnes je zatrávnění břehů již úplné a ráz krajiny není narušen. V řečišti je několik umělých ostrůvků s vysokodřevinnou vegetací, které kladně ovlivňují průtok vody korytem. Jako zajímavost je třeba uvést, že spoluinvestor úpravy (vodo-hospodářský úřad v Degendorfu) vybudoval podél upraveného toku Bílé Řezné tzv. vodohospodářskou naučnou stezku.



V posledních letech byla na dně Pacifiku objevena řada teplých oáz. Jsou to místa, kde z hlubin země tryská horká voda obsahující různé minerální substance. V blízkosti takových pramenů se bouřlivě rozvíjí život, počínaje mikroorganismy a konče velkými hlubinnými rybami.

VTEI

Ročník 30

Vydává **VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE**

z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR

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

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

Evidenční číslo ÚVTEI - 73275

Vychází měsíčně

Redakční
rada:

ing. J. Beneš /předseda/, dr. H. Daňková, ing. T. Elek,
ing. M. Chrtek, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A.
Ladecký, ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSc., J.
Nietschová, prom. práv., doc. ing. P. Pitter, CSc., ing.
J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladká, CSc., ing.
V. Sotorník, CSc., ing. D. Veselý, CSc., dr. O. Vlček, ing.
E. Zamazalová, ing. J. Zolman.

Redaktor: dr. D. Kubálek

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

Číslo 3

Cena 3,50 Kč

