

1967

**V. OBOROVÉ DNY PŘI IX. MVB**

**12.-13.9.1967**



**Vodohospodářské  
technicko-  
ekonomické  
informace**

9

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ PRAHA-PODBABA



NA OKRAJ BRNA 1967

Na pořadu letošních vodohospodářských dnů na Mezinárodním veletrhu v Brně je

strojně technologické zařízení čistíren odpadních vod.

Redakce VTEI se obrátila na několik našich předních odborníků, kteří mají konkrétní zkušenosti se strojně technologickým zařízením čistíren odpadních vod, a požádala je o příspěvky na toto téma. Redakce uvítá a ráda uveřejní příspěvky dalších odborníků, kteří mají co říci k strojně technologickému zařízení čistíren, jež se u nás vyrábí a kterým záleží na tom, aby se v tomto oboru dosahovalo rychlého pokroku ve prospěch čistoty našich toků a v zájmu našeho exportu. Slovo mají tedy ti, kteří nám své mínění již zaslali.

Inž. L. Švec, SVI, Praha

V ČSSR bylo roku 1966 v provozu asi 1200 čistíren odpadních vod všeho druhu, včetně drobných čistících zařízení jako jsou šterbinové nádrže, malé neutralizační stanice apod.

Nejlepších výsledků se dosahuje na čistírnách, které jsou provozovány specializovanými organizacemi, okresními vodohospodářskými správami, provozy krajských správ vodovodů a kanalizací atd. a které mají trvalou obsluhu. U malých podniků, kde obsluha čistírny je spojena s dalšími funkcemi, nebo kde jde o občasnou obsluhu, nejsou čistící efekty takové, jakých by bylo možno dosáhnout.

Dobrý čistící efekt je ohrožován i dalšími vlivy. Jsou to především závady, které vznikají při přípravě výstavby a při vlastní výstavbě. Při zpracování projektové dokumen-

O B S A H

Strana 289 odpadní vody  
319 zásobování vodou

Ročník 9.

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

Určeno pracovníkům rozvoje vodního hospodářství, vodohospodářských podniků, zlepšovatelům a novátorům.

Vychází měsíčně.

Redakční rada : J.Bednář( předseda ), inž.M.Havlík, S.Kozumplik, J.Krupička, prom.knih., inž. F.Kučera, K.Kudrna, inž.dr. J.Kurka, J.Kváča, inž. A.Ladecký, inž. J.Lauerman, inž. A.Nejedlý, CSc., inž. J.Rössler, inž. J.Souček, CSc., inž. P.Šimkovic, inž. J.Zolman.

Redaktorka : I. Duhová

Redakce : Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha 1 - Staré Město, Dlouhá tř. 11, tel. 605 82

Tisknou Středočeské tiskárny, n.p., provozovna 18

Vyšlo v září 1967 A-15 x 71202 Cena 3.50 Kčs.



tace projektanti nemívají dostatečné podklady, hlavně pokud jde o množství a kvalitu odpadních vod. Jako příklad je možno uvést cukrovar v Opavě, Ústřední automobilový opravárenský závod v Přelouči, potravinářský kombinát v Martinově, Biovetu v Dolních Krákanech, Drůbežnictví Xaverov atd. Také nedostatečné zhodnocení předpokládaného vývoje množství odpadních vod, nebo uplatnění úsporných opatření, kdy část objektů byla z projektu vyřazena, vede ke značnému přetěžování čistíren (městské čistírny Plzeň a Louny).

Nedostatky při vlastní výstavbě není třeba zvlášť komentovat. Jsou dostatečně známy. Jde o netěsnost nádrží a stok, nedostatečnou přesnost při výstavbě jednotlivých objektů, nekvalitní protikorózní ochranu atd.

Velmi důležitým činitelem z hlediska dobré funkce čistícího zařízení je volba vhodného a dodávka kvalitního strojného technologického zařízení. Můžeme konstatovat, že vývoj strojného technologického zařízení na čistírnách odpadních vod úzce souvisel s vývojem čištění splašků. Je velmi málo speciálních technologických zařízení, kterých se nepoužívá v čistírnách městských odpadních vod.

V roce 1966 vypracoval Hydroprojekt Brno studii, ve které vyhodnotil strojné technologické zařízení některých důležitějších městských čistíren a dospěl k obecným závěrům pro revisi, zpřesnění navrhování, případně i vývoj těchto zařízení. Z důležitějších možno uvést: snížit počet druhů vyráběného jednoho zařízení (např. u česlí), více používat horizontálních čerpadel místo vertikálních, u podélných usazovacích nádrží uplatňovat pojízdné shrabovány MONORAKE, vzájemně porovnat funkci spirálových a skříňových výměníků, ve větší míře používat celokovových plynojemů, zajistit větší modernizaci (elektropohon šoupat větších průměrů, různá transportní zařízení, těžení hmot a kalů apod.), uplatňovat jednoduché a spolehlivé prvky v automatizaci, přizpůsobit měřicí aparatury a čidla těžkým provozním podmínkám, zajistit protikorózní aktivní ochranu.

Studie obsahuje tedy řadu závěrů. Záleží na projektan-

tech a výrobcích strojného technologického zařízení, jak dalece jich využijí při své práci.

V provozu průmyslových čistíren způsobuje řadu potíží nedodržování předepsaných technologických postupů ve výrobním procesu. V mnoha případech, převážně v potravinářských závodech, dochází k úniku surovin z výroby do odpadních vod. Tím se podstatně mění předpokládaná kvalita odpadní vody a dochází k přetěžování čistíren. Jde především o únik krve a tuku s porážky a masné výroby, o únik mléka, případně i syrovátky v mlékárnách atd.

V roce 1965 se na všech městských čistírnách dosahovalo v průměru 50% čistícího efektu. S tímto stavem nemůžeme být spokojeni. Počítáme, že v r. 1970 by se mělo dosáhnout průměrného čistícího efektu 70% a v roce 1980 bychom chtěli dosáhnout 80%. Těchto hodnot je možno dosáhnout, odstranili se uvedené závady, využije-li se vybudovaných kapacit a přiloží-li ruku k dílu všichni zainteresovaní pracovníci.

Inž. O. Tichý, OVHS, Karlovy Vary

V současné době se dokončuje a uvádí do provozu kanalizační čistírna v Karlových Varech. V průběhu závěrečných montáží v prvních dnech zkušebního provozu jsme získali řadu zajímavých a bohužel většinou nepříznivých poznatků, jejichž platnost je dnes na obdobných zařízeních, myslím, všeobecná a na které bych rád upozornil širší okruh vodohospodářů. Pro stručnost se omezením na několik zařízení s nejzajímavějšími "osudy".

V komplexu hrubého předčištění je použito strojních mělnicích česlí. Je to výrobek Královopolských strojíren Brno - typ A Ø 800, s horizontálními kruhovými otočnými česlicemi. Nečistoty z těchto česlic má vybírat další otáčivý hřídel s noži a mělnit je stříhem proti pevným protinožům. Jak se očekávalo již před prvními zkouškami, projevila se v zařízení řada závad, které nás přinutily je odstavit již po několika dnech provozu. Nečistoty přinášené odpadní vodou se sice zachycují na česlicích, vybírací nože



jsou však příliš krátké, takže zachycené nečistoty nevybírají, ale pouze zatlačují dále mezi pruty, které jsou vyrobeny z oceli kruhového průřezu avšak pouze s velmi příbližným dodržením roztečí. Nečistoty se tedy na česle nabalují ve stále silnější vrstvě, kterou mělnicí nože vlastně jenom "pěchují". Hladina vody před česlemi stoupá a česle je nutno v krátkých intervalech vypínat a čistit, nebo je sama zvýšeným odporem vypíná spojka. Spojka ovšem nevypíná pohonný elektromotor, takže česle se zastaví, zatímco elektromotor se otáčí a signalizace ve velínu, která je vázána na běh elektromotoru, říká obsluze, že vše je v pořádku. Nedořešen je i hydraulický systém, kterým mají být česle v případě potřeby zdviženy nad hladinu. Při maximálním zdvihu zůstává buben česlí ještě napolo skryt ve žlabu, není možno pod něj vsunout podlážku k zachycování nečistot a ty pak padají při čištění bubnu zpět do vody.

Zdálo by se, že plynojem vyhnívací komory druhého stupně bude s ohledem na normy, přísné plynárenské předpisy a rozsáhlé znalosti a zkušenosti v tomto oboru vyroben a namontován zcela bez závad. Naše zkušenost však bohužel svědčí opět o pravém opaku. Vodící kladky dodaného plynojemu  $\varnothing$  20 m měly velmi nízké nákolky. Ani jejich uchycení na plynojem nebylo dobře vyřešeno, takže při pohybu zvonu vyjížděly z vodítek. Plynojem zůstával viset v nejrůznějších polohách. Obdobné závady se objevily i u dolních vodících válců, tentokrát šlo o špatnou vůli v ložiskách. Závady byly "objeveny" až u dokončeného plynojemu, kdy bylo již odstraněno vnitřní lešení a zvon se vznášel na vzduchovém polštáři. Proto jej pracovníci dodavatele pro práce na spodním vedení podepřeli v nejvyšší poloze třemi ocelovými spojkami. Asi po 2 hodinách se jedna podpěra porušila a celá ocelová kopule plynojemu o váze kolem 40 t se svezla ke straně, přičemž silně poškodila i celou vodící konstrukci. Havárie, dnes již likvidovaná, byla jednou z hlavních příčin, proč je celý systém kalového a plynového hospodářství dosud mimo provoz a proč dosud neproběhla ani jedna zkouška. Zpoždění činí již téměř 1 rok.

Dalším ožehavým problémem jsou čerpadla. Veškeré odpadní vody se totiž po hrubém předčištění přečerpávají do usazovacích nádrží. K tomu účelu se používá 3 čerpadel SLS 2,5 a dvou povodňových čerpadel SLS 4 se spojovacími hřídeli v délce asi 6 m. Po velmi krátké době provozu s čistou vodou havarovala všechna tři splašková čerpadla. Při kontrole se zjistilo jednak špatné osazení elektromotorů, které musely být vysekány z podlahy strojovny a přesazeny, jednak nedovolené prohnutí hřídelů. Ani nové hřídele nebyly v pořádku, takže v současné době očekáváme již třetí výměnu.

Z uvedených tří případů, které nejsou žádnou výjimkou a z řady dalších, které by bylo možno uvést, celkem jednoznačně plyne, že úroveň dodávek technologického zařízení pro čistírny odpadních vod není na potřebné výši, a to ani po stránce konstrukční, ani po stránce provedení, a technické kontroly. I zde by pomohlo rychlé uplatnění zásad nového řízení našeho hospodářství, zejména konkurence našich a zahraničních dodavatelů.

#### Inž. A. Pavlík, KVRIS, Teplice v Čechách

Krajské vodohospodářské rozvojové investiční středisko pro Severočeský kraj jako investorská organizace realizovalo výstavbu několika čistíren odpadních vod v kraji a jako odborné středisko posoudilo řadu čistíren jiných investorů, ať již při řešení různých sporů nebo při odstraňování provozních potíží. Přestože staveb nebylo zatím mnoho, byly se strojním zařízením jednotlivých částí čistíren odpadních vod získány již tyto zkušenosti:

**Hrubé česle.** Jsou-li vhodně umístěny a je-li vyřešeno odstraňování získaných shrabků, nevykazují závad.

**Jemné česle, ručně stírané.** Při stejných podmínkách jako u hrubých česlí jsou prakticky bez závad. V několika případech jsme se ovšem setkali s "jemnými česlemi", vyrobenými z kruhové betonářské oceli, zpevněnými příčnými pruhy. Takovéto zařízení nebylo schopné provozu.



Jemné česle, strojně stírané. Česle soustavy Passavant měly příliš křehkou konstrukci a byly v krátké době vyřazeny z provozu. Pohon měl poruchy a nebyly náhradní Evar-tovy řetězy.

Kruhové mēlnicí česle. Závadou je nedostatečné mēlnění, neboť textilie jsou jen rozcupovávány. Osazení je asi nedořešeno, neboť před rozmēlnovacími noži, které jsou ostatně příliš krátké, vzniká zpětná vlna splašků, která brání mēlnění. Mimo to česle nebyly přesně kruhové a jednotlivé česlice nebyly rovnoběžné.

Lapák písku. Mamutka na vyklizení písku se zrny  $\varnothing$  70 mm se často ucpává. Příznivě se projevilo zavedení tlakové vody k ústí mamutky a osazení šoupěte na výtlaku mamutky, která umožňuje zpětné profouknutí.

Kruhová usazovací nádrž. Při přesné montáži je bez závad.

Podélná usazovací nádrž se stíracími pádly na nekonečném řetězu. Nabíhání pohonného Gallova řetězu se projevilo jako montážní závada. Ozubená kola nebyla v téže rovině. Havarie Evar-tova řetězu byla způsobena nedostatečným zajištěním závlaček při montáži a selháním zabezpečovacího zařízení, kterému utěsnily nečistoty a rez otočné čepy. Po zajištění jednotlivých článků Evar-tova řetězu a zabezpečení bude zařízení schopné provozu.

U obou druhů nádrží není uspokojivě vyřešeno sbírání plovoucího kalu.

Aktivační nádrž. Kessenerovy provzdušňovací bubny jsou v provozu bez závad. Trhání pohonných řetězů bylo odstraněno srovnáním ozubených kol přesně do roviny.

Biologický rychlofiltr. K rozdrčení ložisek ve skrápěči došlo pro vadu na středním nosném sloupu, který byl vyroben ze dvou nedostatečně svařených trub. Mimo to montážní organizace neodzátkovala při montáži odvzdušňovací trubičky na konci ramen skrápěče. Tak docházelo k nerovnoměrnému zatížení ramen, kývání celého skrápěče a počkozování vodících ložisek. Po odstranění zátek z odvzdušňovacích trubi-

ček ustalo kývání skrápěče. Vodící ložiska byla odstraněna bez jakýchkoliv následků.

Kruhová dosazovací nádrž s pohonem stíracího mostu ve středu. Po opravě vodorovného osazení horního vodícího kruhu je v provozu bez závad.

Kalové a plynové hospodářství. Vrtulové míchadlo a rozbití kalového stropu se ukázalo neúčinným. Podél pohonné osy unikal kalový plyn. Míchadlo bylo vyřazeno z provozu. Kombinované ohříváky nevykazují závad. Nasazený plynojem plovoucí v kalu po pečlivé montáži a dodržení podmínek a tolerancí předepsaných v ON 73 6705 je v provozu bez závad.

Čerpání. V této části čistíren odpadních vod vznikají některé největší provozní závady. Bolesti naší čerpací techniky jsou všeobecně známy. Ne vždy však je závada v čerpadlech. Po podrobném rozboru se část závad projevila jako projekční vada. Bylo použito čerpadel nevhodného typu nebo nevhodné velikosti. Část závad, zejména u vertikálních čerpadel, byla vadou montážní. Typickou vadu přímo na čerpadle jsme zjistili u nově dodaného čerpadla OZ - 5, kde byly chybně osazeny ložisko čerpadla a lucerna v ucpávkovém prostoru.

V celku možno tedy konstatovat, že valná část závad nebyla způsobena konstrukcí, ale chybnou montáží nebo nevhodným použitím. Po správném usazení nebo nahrazení stroje vhodnějším zařízením nedocházelo již ve většině případů k podstatnějším závadám. Nemáme zatím možnost plně posoudit kvalitu materiálu, protože zařízení zpravidla nejsou dosud delší dobu v provozu, ale některé příznaky již signalizují, že životnost strojů nebo jejich částí bude kratší než udává výrobc.

Potvrzuje se nám stále stará zkušenost, že provozuschopnost díla je určena vhodností návrhu. Ukazuje se, že pokud se nepodaří promítnout do projektu dosavadní provozní zkušenosti, budou se při uvádění čistíren do provozu stále opakovat tytéž potíže. Smutnou pravdou je, že dříve než dílo vyhoví projektovým podmínkám, uplyne zpravidla



dlouhá doba, někdy i několik let, v řadě případů zbytečně promarněných pro nedůslednost některého z partnerů výstavby. Podle našich zkušeností se poměry postupně zlepšují. Dosud jsme však nedosáhli toho, aby dokončená stavba plně sloužila od zahájení provozu.

Inž. dr. F. Halánek, KOVAK, Bratislava

Význam strojného zariadenia v kanalizačných čistiarniach netreba zdôrazňovať. Spočíva v tom, že umožňuje ich funkciu a hlavné spoločenské poslanie, t.j. čistenie odpadných vôd. Preto nutnou požiadavkou musí byť spoľahlivá funkcia týchto zariadení. Dnes už máme vlastné skúsenosti z prevádzok kanalizačných čistiarní, ktoré treba naozaj využívať pri budovaní nových diel.

1. Hrubé predčistenie odpadných vôd je často nedocenené už v projekte. V prevádzke dochádza k častým ťažkostiam a zvýšenej údržbe. Nie uspokojivo fungujúce hrubé predčistenie vplýva potom na funkciu ďalších strojných zariadení, i na samotnú účinnosť čistiarne.

Strojné vybavenie lapača štrku, ktorý je v našich pomeroch odôvodnený, možno považovať vcelku za vyhovujúce (Brno, Havířov). Zo strojne stieraných česlic sa všade dobre osvedčujú česle DORR. Sú primerane robustné a spoľahlivé. Funkcia priradených melniacich čerpadiel (dezintegrátorov) je často narušovaná textilnými vláknami a umelými fóliami. Tiež kvalita rezných nožov by mala byť lepšia. So striedavým úspechom fungujú strojné česle ČKD a PASSAVANT.

S melniacimi česlami dnes prevážne budovanými nemôžeme byť spokojení. Horizontálne typy (barminutory) sa neosvedčili (Košice, Ostrava-Třebovice, Plzeň, Praha a d.) Kubnové (kominutory), ako aj kruhové typy sú poruchové, ale po určitých úpravách v prevádzke fungujú.

Dobré skúsenosti s brnenským pozdĺžnym lapačom piesku a s jeho strojným vybavením ostávajú nevyužitú. Zlé skúse-

ností sú s reťazovým, alebo korečkovým zariadením pozdĺžnych lapačov (Plzeň, Praha).

Dnes sa bez zamyslenia a takmer sústavne budujú prevzdušňované lapače, alebo typizované vertikálne a odstredivé typy s ťažením piesku mamutkami. Skúsenosti nie sú najlepšie. Mamutky by mali byť vždy aspoň  $\varnothing$  100 mm. Pranie piesku je nedokonale, veľa jemného piesku uniká ďalej do čistiarne. Využitie piesku v čistiarni neprichádza do úvahy. Prevádzka všetkých vyššie uvedených zariadení však je často veľmi sťažovaná textilnými zbytkami v odpadných vodách. Je to ozajstný problém dneška vo väčšine našich čistiarní.

Javí sa potreba ďalšieho objektu v súbore hrubého predčistenia, a to lapača textilných zbytkov zaradeného medzi hrubé česle a lapač piesku. V Piešťanoch vyvinuli originálny strojný lapač textilných zbytkov, ktorý sa osvedčuje, a je predmetom patentovania. Kráľovopolská má teraz vyrobiť definitívny prototyp. Ešte treba uviesť, že zariadenia hrubého predčistenia by mali byť v budove, s možnosťou vykurovania v zimnom období.

U lapača tukov a olejov zlyháva strojné sfukovanie vyflotovaných látok. Ukázalo sa však, že spirálny pohyb pozdĺž nádrže stačí k samovolnému posunu týchto hmôt k odtokovému konci lapača, odkiaľ sa podľa potreby odstráni ručne (Brno).

Medzi usadzovacími nádržmi prevládajú typizované kruhové nádrže. Slabinou je stierač hladiny. Odkalovacie potrubie má mať veľkosť aspoň  $\varnothing$  200 mm. Problém zvliekania gumových obručí pojazďového vozíku výrobcu rieši. Na funkciu strojného stierača kalu má veľký vplyv presnosť stavebného prevedenia a montážnych prác. Stierače pozdĺžnych usadzovacích nádrží nesené na nekonečných reťazách (Plzeň, Solo Sušice, Tábor) trpia značnou poruchovosťou. Stieracie lišty s lanovým pohonom (Bělský Les) se v celku osvedčujú, ale vyžadujú zvýšenú obsluhu a údržbu lán (kvalita materiálu). S ohľadom na poruchovosť strojného zariadenia a jeho pravidelnú údržbu a revíziu, mali by byť



v čistiarni vždy najmenej dve jednotky. S prvotnou dodávkou zariadení by mal výrobca dodávať dostatočný počet náhradných dielcov.

2. Prevádzka biologických filtrov je jednoduchá a spoľahlivá. Automatizovaná redirkulácia pomocou plavákových ventilov funguje spoľahlivo. Aktivačné (aeračné) nádrže na dmychaný vzduch s hlboko ponorenými roštami celkom vyhovujú potrebám čistenia vôd i prevádzky samotnej. Plytko prevzdušňovaná aktivácia (INKA) vyžaduje veľmi presnú montáž perforovaných roštov a zvýšenú pozornosť v prevádzke (Dubnina n/Váh., Rymaňov, Třinec). U nádrží typu KESSNER sú veľmi poruchové ložiská a prevodové skrine. Dodávateľ problém rieši. Vyžaduje sa tiež presná montáž rotujúcich kartáčov. Dmychadla, turbodmychadlá a vysokotlaké ventilátory trpia poruchovosťou ložísk, niekedy sú ťažkosti s chladením. Ich spoločnou závadou je veľká hlučnosť. Obsluha týchto zariadení musí byť kvalifikovaná a spoľahlivá, a údržba plánovitá. Kessnerove kartáče musia mať v zimnom období kryt. S dosadzovacími nádržami sú obdobné skúsenosti, ako u primárnych usadzovákov.

3. U kalového a plynového hospodárstva sa vyžaduje bezporuchovosť zariadení a vysoký stupeň bezpečnosti prevádzky. Obsluha musí byť vysoko kvalifikovaná. Vyhniavacie komory a plynojem musia byť vodotesné a plynotesné, treba dodržať kruhovosť a svistosť nádrží. Plynové potrubia nemajú vždy dostatočný spád, a bývajú aj poddimenzované. Kondenzačné nádoby musia byť na najnižších bodoch potrubia. Dodatočné utesňovanie vyhniavacích nádrží nátermi v čase komplexných skúšok spôsobujú, že v prevádzke sa nátery odlupujú, upchávajú potrubia a čerpadlá, a plynotesnosť nádrže je potom ohrozená. V prevádzke treba venovať systematickú pozornosť zabezpečovacím prístrojom, kvapalinovým pretlakovým poistkám, vč. kontroly všetkých impulzov. Ťažkosti a poruchovosť kalových čerpadiel vznikajú zpravidla nedokonalým hrubým predčistením odpadných vôd, inokedy aj nepresnou montážou, najmä čerpadiel vertikálnych, alebo nevhodnou voľbou typu čerpadiel. Miešanie kalového obsahu vyhniavacích

komôr by sa malo robiť osvedčenou metódou vháňania kalového plynu. Tým sa súčasne rieši problém plávajúcej kalovej vrstvy (Brno, Ostrava a ď.). Pokiaľ se týká plynových kotlů, plne sa v prevádzke osvedčujú kombinované ohrievaky KSE so švajcarským zabezpečovacím zariadením SAUTER. Kotel DIKLA so zabezpečovacím zariadením MORA 915 má vysoké straty tlaku v potrubí. Podobne aj kotel EKA. Používanie svietiplynu pri zapracovaní vyhniavacej komory sa nedoporučuje (Turnov) (nie je potrebný tlak plynu, iné kalorické hodnoty, vyšší rozsah výbušnosti). Horáky zbytkového plynu boli výrobcom vylepšené a fungujú dobre (Gottwaldov). Myslím však, že stačí aj odvedenie plynu do ovzdušia trúbkou.

4. Meranie v kanalizačných čistiarniach je veľmi často v nedostatočnom rozsahu, alebo málo spoľahlivé. Dnes však v prevádzkach už idú spoľahlivo merné žľabové prietokomery typu Venturi alebo Parshall (Brno, Piešťany, Prievidza, Dubnica n/Váh., Žilina, Povážská Bystrica a ď.). Prevádzky však čakajú na dodávku trubných indukčných prietokomerov na meranie množstiev kalu a iných znečistených kvapalín. Treba však zdôrazniť, že bez odbornej obsluhy a pravidelnej údržby nemožno čakať spoľahlivú funkciu a prevádzku týchto jemných a citlivých zariadení.

Ak vidno, skúsenosti s prevádzok ukazujú, že bude treba podrobiť revíziu typové projekty kalového a plynového hospodárstva, a tiež typy objektov hrubého predčistenia. Typový projekt má byť súborom vyskúšaných a bezchybných zariadení.

V článku som mohol uviesť iba niektoré svoje prevádzkové skúsenosti zo strojne technologickým zariadením v našich kanalizačných čistiarniach. Nazdávam sa, že je potrebné systematicky overovať objekty a strojné i elektro-technické zariadenia po stránke funkčnej a prevádzkovej, okrem vlastnej technológie čistenia vôd. Tak sa postupuje aj v cudzine a len tak možno sa udržiavať na potrebnej technickej úrovni.



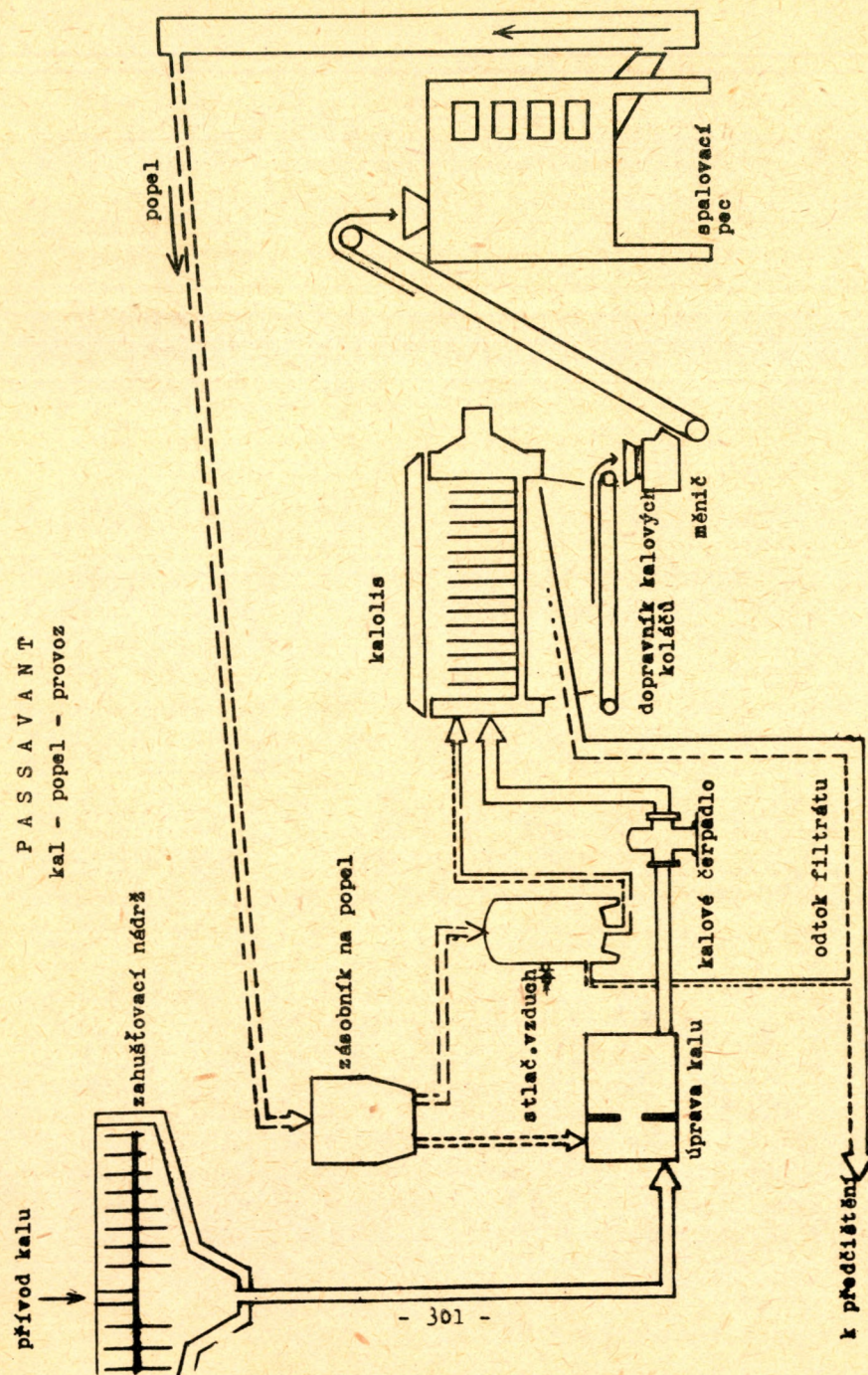
Z modelů strojního zařízení pro čistírny odpadních vod vystavovaných na lipském veletrhu 1967 a z různých pro-  
spektů je zřejmo, že byla vyvinuta nová zařízení pro  
čištění odpadních vod, jako jsou mamutrotor Kessener, ko-  
agulátor Passavant, zařízení pro likvidaci a využití kalu,  
úprava podélných usazovacích nádrží apod. Mamutrotor Kes-  
sener je vlastně velký provzdušňovací válec  $\varnothing$  100 cm, délky  
2 x 7,5 m, s ponorem 20 - 25 cm, nahrazující dosavadní zaří-  
zení aktivačních nádrží typu Kessener. Účelnost nového za-  
řízení vynikne ze srovnání s dosavadním systémem pro  
aktivační nádrže přibližně stejného výkonu :

	dosavadní zařízení	nové zařízení
počet provzdušňovacích válců	21	2
počet pohonných jednotek	3	1
počet souprav ložisek a těsnění	21	2

Bylo by vhodné posoudit aplikaci nového zařízení v na-  
ších podmínkách, zvláště pak ve srovnání s provzdušňovacími  
rotory s vertikální osou (např. Simplex, Simcar).

Jinou zajímavou novinkou je patentovaný koagulátor se  
středově umístěným šnekovým míšičem a vyklizením kalu. Koa-  
gulátor se uplatňuje především v čistírnách průmyslových  
odpadních vod a v úpravnách povrchových vod. Typová řada  
plochých kruhových koagulátorů má rozsah průměru od 6 - 34  
m, kapacity nádrží 10 - 3000 m<sup>3</sup>/hod., doby zdržení 45 -  
120 min. Výhody nového typu koagulátoru tkvějí v jednodu-  
chosti stavebního provedení, v nízkých investičních nákla-  
dech, ve snížení příkonu elektrického proudu a v úspoře  
přídavných chemikálií.

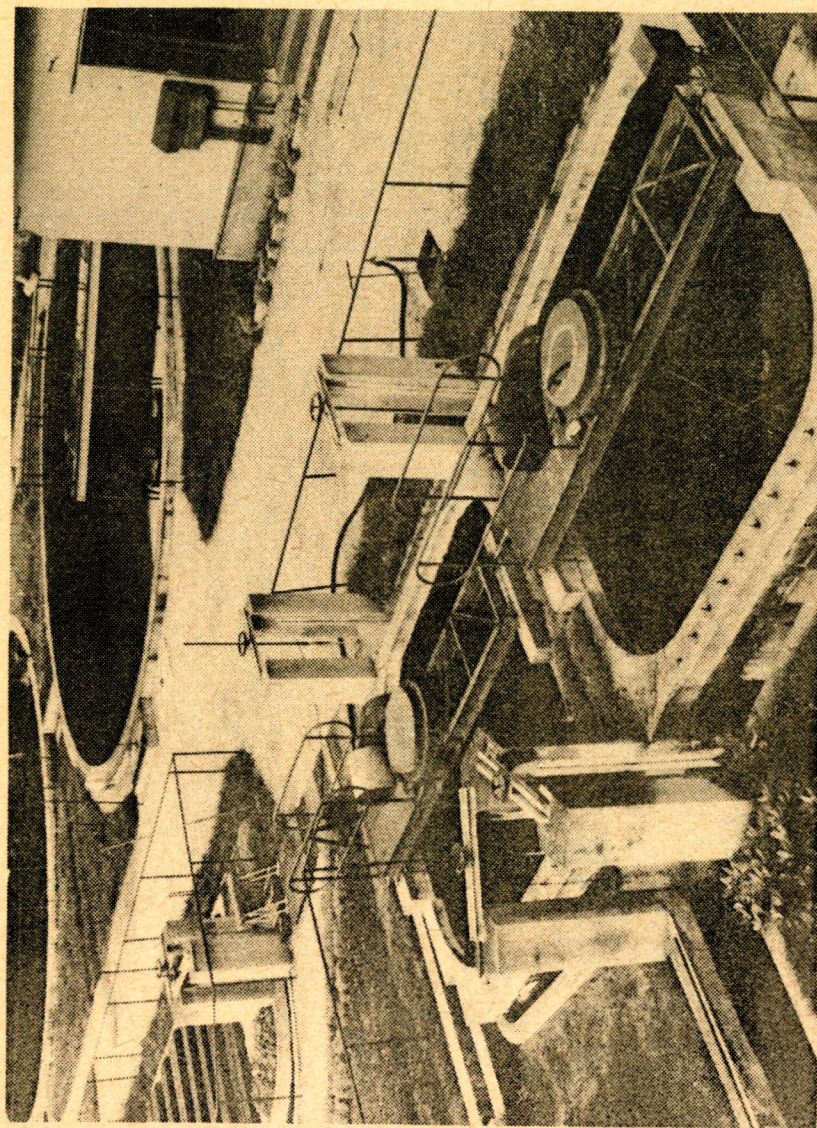
Zajímavé je též zařízení pro likvidaci a využití kalu  
z čistíren odpadních vod systému Passavant "Kal - popel -  
provoz" (obr.1). Kal se zadržuje v zásobníku a odtud se  
dopravuje k míšiči, kde se uplatňuje míšením s kalovým





popelém v přesně stanoveném poměru. Takto připravený kal se přivádí do odvodňovacího zařízení. Jako odvodňovacího zařízení je možno použít tlakového nebo vakuového filtru. Nejvhodnější je použití komorových kololísů. Kalolisy nemají žádných citlivých zařízení a jejich spotřeba elektrické energie je ve srovnání s ostatními odvodňovacími zařízeními nepatrná. Použití automatického kalolisu odstraňuje dřívější nedostatky diskontinuálního pracovního postupu. Předností automatických kalolísů je sušší filtrační koláč a poměrně malá závislost jejich funkce na konzistenci vstupní směsi. Kvalita filtrátu odtékajícího z automatického kalolisu je velmi dobrá (rozpuštěné látky 0,4%, nerozpuštěné látky neprokazatelné). Filtrační koláč mívá až 50% sušiny.

Zpracování kalu systémem kal - popel se může provádět těmito způsoby: ve spalovací peci se spaluje podíl kalové sušiny, kterého je třeba pro úpravu zbývajících množství surového kalu k odvodnění. Zbývajícím kal se jen vysuší, tzn. že se z pece vyjímá před dosažením spalovací zóny. Takto vysušený kal je fyziologicky bez závad, prostý choroboplodných zárodků a obsahuje všechny důležité organické součásti. Konečný produkt je dokonale suchý, pytlivatelný a schopný okamžitého použití jako organické hnojivo v zemědělství. Nepřichází-li v úvahu využití vysušeného kalu, např. v období, kdy není zajištěn odyt, je možno všechny kal spalovat. Spalování kalových koláčů je u menších provozů technicky dost obtížné a neobejde se bez vnějšího přívodu tepla. Problematické je též zachycování popílku, především pro vysoké náklady. Konečným produktem spalování je kalový popel, jehož objem představuje nepatrnou část surového kalu nebo i vysušeného kalu. Toto nepatrné množství je možno odvážet na vhodné skládky při relativně nízkých nákladech. Zemědělské využití kalového popela, přes jeho velký obsah minerálních látek, je poměrně menší než u vysušeného kalu: Kalového popela lze však využít aspoň ke zkypření těžkých půd a zvláště k úpravě kyselých půd. Uvedená metoda odvodňování kalu umožňuje kontinuální přechod mezi oběma variantami.



Čistírna městských odpadních vod v Liberci  
- v popředí lapáky písku - (Foto inž. F. Tichý)



Podélné usazovací nádrže se stíracím zařízením dna na nekonečném řetězu mají vhodně provedené úpravy zaručující bezporuchový provoz. Po dně nádrží se lišty na stírání kalu pohybují po dvou kolejnicích, zabudovaných 10 mm nad úrovní dna. Unášecí řetězy jsou vyrobeny z tvrzené oceli a opatřeny napínacím zařízením s pretizávažím. Celé zařízení, tzn. i horní pojezd stěracích lišt, pracuje pod vodou.

Kruhové usazovací nádrže se v NDR vybavují odsávacím kalu z kalové jámy. Kalová jáma se buduje ve tvaru mezikruží kolem středového vtokového sloupu. Odčerpávání kalu se provádí čerpadlem Söfel. Čerpadlo je umístěno na otočném místě shrabovacího zařízení kalu.

V NDR se vyrábějí mělniče plovoucích látek značky Gūma, podobného provedení jako u typu Passavant. Mělnič typu GRZ je konstruován pro osazení na potrubí Ø 250 mm. Mělnič typu URZ je konstruován pro umístění ve speciálně upraveném otevřeném žlabu a je používán zpravidla ve spojení s horizontálními jemnými strojně stíranými česlemi.

	GRZ	URZ
elektromotor	5 kW	14 kW
otáčky	960 n/min.	960 n/min.
šířka	600 mm	750 mm
výška	1.600 mm	2.300 mm
váha	580 kg	1.400 kg

Pro použití v našich menších čistírnách by byl vhodný mělnič odpadků určený k osazení na potrubí. Takovéto mělniče pro malé čistírny se v ČSSR dosud nevyrábějí.

#### Inž. M. Studýnka, Chepos, Brno

V závodě Královopolská strojírna jsou zařízení pro čištění odpadních vod součástí tradičního výrobního programu v rámci oboru chemie. Je zde k dispozici specializovaná projekce, konstrukce a výzkumný ústav. Naše vodohospodářská zařízení jsou žádaným vývozním zbožím. Rozsah typizace aparátů předčí obory s mnohaletou tradicí.

V současné době zaznamenává čistírenská technika v ČSSR mohutný rozmach; zaujímáme v tom jedno z předních míst za špičkovými technicky vyspělými státy. Aby se tato pozice v budoucnu obhájila, bude zapotřebí vyvinout maximální úsilí v dalším rozvoji technologického zařízení, a to zvláště pokud jde o zajištění bezporuchového jeho chodu.

U městských čistíren připadá 70 - 80% investičních nákladů na stavební práce, zbytek jde na strojně technologické zařízení. Naproti tomu u moderních průmyslových čistíren má strojně technologická část podstatně větší investiční objem. V důsledku toho je čištění průmyslových odpadních vod v průměru levnější. Ve shodě s moderními tendencemi přecházejí KSB na výrobu tzv. balených čistíren. Jde o biologický reaktor s Kessenerovými kartáči. Blok čistírny je koncipován jako dvě koncentricky uspořádané kruhové nádrže svařené z plechu.

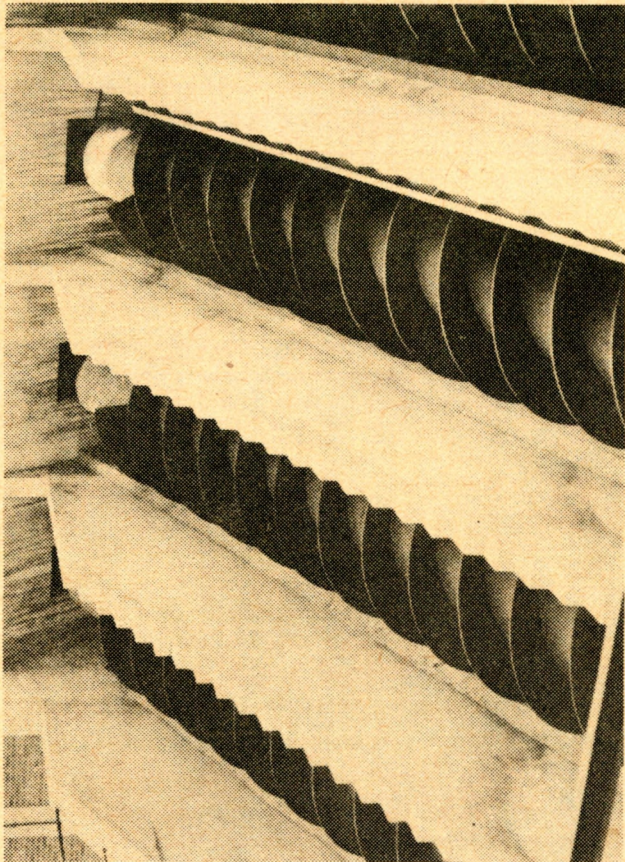
S maximálním použitím plechových svařovaných nádrží místo dosavadních železobetonových jámek, se počítá též při čištění zaolejovaných vod z kondensátových hospodářství.

Zvláštní pozornost bude KSB věnovat konstrukci mikrosít pro použití při čištění odpadních vod. Vhodná jsou např. po aktivaci.

Drobnější dílce se budou vyrábět z laminátů jako např. kryty motorů, přepadové hrany apod.

Úzkým profilem, který v ČSSR bude asi dlouho nevyřešen, zůstanou bohužel armatury na potrubí. V tom zaostáváme jak vahami, tak výběrem za evropskou úroveň.





Šroubové čerpadlo Ø 1,8 m v Ústřední čistírně  
městských odpadních vod v Praze  
(Foto P. Michálek, VUV-Praha)

Protože obsluha čistíren se někdy skládá ze zaměstnanců přestárlých nebo odborně neškolených, nebývá provoz uspokojivý, a to i tehdy, je-li čistírna provedena vyhovujícím způsobem. Z toho důvodu se bude zavádět účelná mechanizace a automatizace čistírenských procesů. Budoucí čistírný odpadních vod potřebují přesné řízení provozu čerpadel v závislosti na okamžitém průtoku měřeném průtokoměry, dále řízení stupně provzdušňování podle jakosti vody a podle nařízeného obsahu kyslíku v aktivační nádrži.

Inž. O. Koukolík, MLVH, Praha

Prostředky vynakládané na výstavbu čistíren jsou stále větší, i když zatím nejsou takové, jak by odpovídalo potřebám čistoty našich toků. S počtem postavených čistíren vzrůstá i odpovědnost za jejich provoz. Ne každá dokončená a do provozu daná čistírna odpadních vod vykazuje čistící efekt, jaký se předpokládá při její projekci a při uvolňování finančních prostředků na její realizaci. V zásadě možno říci, že hlavním a rozhodujícím činitelem je tu poměr lidí k provozu zařízení. Na druhé straně však ani sebelepší poměr lidí k provozu zařízení, jejich svědomitost a obětavost, nemůže zajistit kvalitní výsledky, má-li dílo, které obsluhují, vážné nedostatky. Ty se vyskytují jak při zpracování projektů, tak u stavebních prací a strojně technologického zařízení. Dost značný počet již postavených čistíren nám dává možnost, abychom shrnuli vlastní zkušenosti od přípravy projekce výstavby až po provoz čistíren a vyvodili ze svých poznatků potřebné závěry pro další činnost v tomto oboru.

Jedním z podstatných kroků k vyhodnocování zkušeností a jejich aplikaci při návrhu a výstavbě nových čistírenských zařízení jsou studie Hydroprojektu Praha "Řešení výhledové koncepce konstrukcí čistíren odpadních vod" a jeho pobočky v Brně "Studie vyhodnocení strojního a elektrotechnického zařízení vybraných městských čistíren odpadních vod v ČSSR". Obě byly vypracovány v roce 1966.

Dalším podstatným příspěvkem budou materiály zpracované pro V. oborové dny ve vodním hospodářství 1967. Pro soustavné vyhodnocování čistíren odpadních vod připravuje ŘVT



Praha v současné době metodiku. Bude ji konzultovat a prodávát s pracovníky provozů čistíren, projekčních ústavů a výrobců. Mají se porovnávat dosažené výsledky, kvalita a vhodnost jednotlivých zařízení, a to jak stavebních, tak strojních a elektrotechnických. Získané zkušenosti bude nutno přehledně zpracovávat, vyhodnocovat a odevzdávat příslušným organizacím k využití. V podstatě půjde o soustavné shromažďování vyhodnotitelných údajů, porovnávání vhodnosti použitých řešení, zjišťování možností jejich úpravy, rekonstrukce a případné jiné zásahy v provozu zařízení. Získané údaje, spolu s výsledky výzkumu a vývoje budou sloužit modernizaci zařízení a zajištění jejich provozní spolehlivosti, a to jak u dosavadních čistíren, tak i u nových objektů.

Zpracování těchto materiálů bude ovlivňováno všemi zúčastněnými pracovníky, zejména provozovateli čistírenských zařízení. Údaje, které se budou souborně zpracovávat, se prakticky již téměř ve všech čistírnách shromažďují. Půjde však o jednotný způsob jejich registrace, aby se mohlo provádět jejich vyhodnocování a porovnávání v širším rozsahu. Výsledky budou k dispozici všem provozovatelům, projektantům, dodavatelům a výrobcům, i výzkumným pracovníkům, aby se mohly co nejlépe a nejrychleji využít.

Očekáváme, že zájem všech pracovníků, kteří se těchto prací soustavně zúčastní, bude týž, jako je na všech seminářích a konferencích, kde jde o problémy čištění odpadních vod, že výsledky se budou v pravidelných obdobích projednávat ve skupinách, zejména za účasti provozovatelů čistíren a pracovníků odpovědných za projekci a výrobu zařízení čistírenských zařízení.

Strojné technologická zařízení čistíren odpadních vod  
(Výběr novější literatury z l. 1963-1966)

Bartáková, M. - Hýbner, J.  
Provoz čistíren odpadních vod. Rešerše.  
Praha, RVT 1966, 10 l. - 23 záz. 1963-1966

Brouwer, W.A.H.  
Od čistícího zařízení řeky Emscher k čistícímu zařízení v ústí řeky Emscher: Významný přínos v boji proti znečištění Rýna. Překl. z holand.  
Praha, VÚV, 1965, 7 l.

Bulíček, J. a kol.  
Školení provozovatelů čistíren  
Praha, MZLVH 1965, 187 s.

Čistírny odpadních vod. Pokyny pro provádění staveb Sezimovo Ústí, Vodní stavby 1963, 34 s.  
Technické příručky 1.

Dvořák, J.  
Návrh směrnic pro projektování technologie průtočných neutralizačních čistíren. Část I. - III. Závěreč. zpráva.  
Praha, VÚV 1965, 470 l.

Effenberger, M.  
Použití oxidačně - redukčního potenciálu při kontrole a automatizaci čištění odpadních vod. Závěrečná zpráva.  
Praha, VÚV 1965, 69 l., 28 obr. v příl.

Effenberger, M. - Zahrádka, V.  
Příručka pro provoz a kontrolu čistíren odpadních vod.  
Praha, SNTL 1963, 216 s.

Jádrný, J.  
ÚKČ Modřice. Ověřování funkce čistírny.  
Brno, VÚV 1966, 77 s., 13 příl., 31 tab.

Kalouš, V.  
Vývoj čiřících reaktorů velkých výkonů. Dílčí zpráva.  
Praha, ČKD Dukla - VÚ úpravy průmysl. vod 1965, 17 l.

Kohout, R.  
Vývoj automatického kontinuálně pracujícího pískového filtru. Dílčí zpráva.  
Praha, ČKD Dukla - VÚÚPV 1965, 17 l.

Kolář, F.  
Konstrukce malých biologických čistíren. Čistírna s diskovým filtrem - Vokovice.  
Praha, Hydroprojekt 1964, 46 l.



Kutiš, L.  
Ústřední čistírna odpadních vod Praha - měření průtoků šnekových čerpadel.  
Praha, VÚV 1965, 15 l., 2 příl.

Kyslík, L.  
Výzkum využití vakuových filtrů k odvodnění městských kalů.  
Závěrečná zpráva.  
Praha, VÚV 1965, 28 l., 11 graf.příl.

Lang, J.  
Problémy súvisiace s hydraulikou menších čistiarňí.  
(Some problems in the hydraulic design of smaller treatment works).  
Bratislava, VÚV 1965, 23 s.  
J. Inst. Sew. Purif. 5/1964.

Poznámky a pokyny pro zkvalitnění projektování v oboru čistění městských odpadních vod.  
Praha, Hydroprojekt 1966, 23 l.  
Technická informace, roč. 1966, č.7.

Sborník referátov z aktivace o výstavbe zariadení pre čistenie vod.  
Bratislava, ČSVTS 1965, 131 s.

Sborník semináře o zkušenostech z výstavby a provozu biologické čistírny odpadních vod průmyslových n.p. SOLO Sušice, pořádaného ve dnech 14. a 15. června 1966.  
Sušice, ČSVTS SOLO 1966, 157 s.

Svoboda, M. - Gillar, J.  
Technologicko-ekonomická studie čsl. čistíren mlékárenských odpadních vod. 1. Intensita aerace. 2. Jednostupňová fermentace. 3. Stabilizační rybníčky.  
Praha, Mlékáren.průmysl 1966, 62 l., 40 tab., 16 obr.

Šedivý, Fr. - Zvejška, M.  
Zpráva ze studijní cesty do NSR na téma: "Výstavba a provoz čistíren odpadních vod".  
Praha, St. vodohosp. inspekce 1966, 37 l., 1 tab.

Topinka, O. - Zvejška, M.  
Kanalizace a čistírny odpadních vod. Mechanické čišťění.  
Praha, MZLVH 1964, 91 s.

Čistírny odpadních vod ze zdravotnických zařízení  
Praha, Hydroprojekt 1964

Korejs, J.  
Komplexní biologická jednotka v Kralupech nad Vlt. -část I.  
Praha, KVRIS 1966, 41 l., 14 obr.příl.

Zhodnocení nových objektů a zajímavých provozních a technologických poznatků ze zkušebního provozu čistírny.

## ČISTÍRNA FENOLOVÝCH VOD V TLAKOVÉ PLYNÁRNĚ ÚŽÍN

Inž. B. Buchnar, inž.P.Wimmer, Severočeské plynárny, Úžín

V letech 1959 - 61 byla v rámci výstavby tlakové plynárny v Úžíně, nedaleko Ústí n/L, vybudována čistírna fenolových vod. Čistírna zneškodňuje veškeré fenolové vody, vznikající při zplyňování hnědého uhlí kyslíkem a vodní parou za tlaku 24 atp. a dále fenolové vody z menších zdrojů v Severočeském kraji. Projektová kapacita čistírny je 110 m<sup>3</sup> fenolové vody/hod.

Čistírna se skládá z několika stupňů: předčištění fenolových vod (oddehtování, odolejování, úprava pH), odfenolování extrakcí butylacetátem, odčpavkování vyvřením volného čpavku, adsorpce na popeli při hydraulickém transportu popela ze závodu na složiště, biologického dočišťování aktivovaným kalem.

Investiční náklad na čistírnu činil cca 30 mil. Kčs, tj. cca 5,5% z celkových investičních nákladů závodu.

Předčištění, extrakci a odčpavkování projektoval Chemo-projekt Litvínov, aktivační čistírnu Hydroprojekt Praha. Na výstavbě se podílely Průmstav Pardubice (stavební část) a KSE (technologie).

Čistírna byla uvedena do zkušebního provozu v roce 1961. Během tohoto provozu se vyskytla řada potíží (nepřipravenost k zimnímu provozu, poruchovost strojního zařízení, drobné konstrukční chyby atd.), které měly za následek pokuty ve výši 200, 400 a 600 tis. Kčs.

Od roku 1963 se podařilo provoz stabilizovat a během dalších let se provedla řada opatření, směřujících ke zlepšení ekonomie provozu a kvalitativních ukazatelů. Z nejdůležitějších akcí lze uvést: snížení teploty v extrakci, instalaci rotační diskové kolony pro extrakci, konstrukční úpravy odčpavkování, provedení možnosti dvoustupňového provozu aktivační čistírny, zavedení částečné recirkulace biologicky vyčištěné vody při plavení popela.



Postupné zlepšování hlavních parametrů čistírny ukazuje tabulka I. a II.

Tab.I. - Kvantitativní ukazatelé

	1962	1964	1966
kg fenolů/den vypouštěných do recipientu +	124	15,7	6,2
mg fenolů za fenosolvánovou extrakci	104	39	24
spotřeba BAC g/m <sup>3</sup> extr.vody	1 820	755	435

pozn.: + vodoprávní výměr povoluje vypouštět denně 150 kg fenolů;

Tab.II. - Kvalitativní ukazatelé (I. čtvrtletí 1967)

	sur.fenol. voda :	po extrakci a pdčpavk.:	vstup na <sup>+</sup> biol.čist.:	výstup z biol. čist. :
fenoly jednom. mg/l	5 095	36	30	2
fenoly dvojm. mg/l	1 282	105	- ++	-
amoniak celk. mg/l	5 619	1 400	787	738
CHSK mg/l	-	-	1 333	567
BK5 mg/l	-	-	451	31

pozn.: + v plavícím okruhu před biologickým čistěním dochází ke smíchání s dalšími odpadními vodami z vodu;

++ při plavení popele dochází k oxidaci dvojmocných fenolů, takže je na vstupu na biologické čistírny nelze analyticky dokázat.

PŘEHLED HAVARIJNÍCH ZNEČIŠTĚNÍ TOKŮ V OBDOBÍ OD DUBNA 1966

DO KONCE BŘEZNA 1967

Inž. Z. Kunst, ústředí Státní vodohospodářské inspekce, Praha

Případy havarijního znečištění vody v tocích jsou v současné době vážným problémem a ohrožuje užívání vody a život v tocích.

V roce 1963 a 1964 došlo k několika velkým případům havarijního znečištění toků, které měly za následek otravy ryb značného rozsahu. Při vyšetřování těchto případů se projevilo mnoho nedostatků, které brzdily postup vyšetřování. Byly to zejména nedostatky v hlášení službě, odběru vzorků pro rozbor apod. Proto býv. ministerstvo zemědělství, lesního a vodního hospodářství vydalo tzv. "Havarijní směrnice", kterými se organizuje hlášení a protihavarijní služba. S novým uspořádáním odvětví vodního hospodářství bylo třeba upravit také související předpisy "Organizační zásady".

Přehled havarijních znečištění zahrnuje všechny případy, které byly ve jmenovaném období hlášeny Státní vodohospodářské inspekci. Případy menšího rozsahu nejsou vždy inspekci hlášeny, a proto se ani v našem přehledu neobjevují.

V uvedeném období jednoho roku bylo Státní vodohospodářské inspekci hlášeno celkem 73 případů havarijního znečištění vod. Je zajímavé, že největší podíl případů, celkem 22, byl způsoben ropnými produkty. Nejčastěji je těmito látkami zasahováno střední a dolní Labe. Tyto havarie se však neomezují na jeden tok nebo oblast, ale zasahují prakticky všechny toky.

Druhým největším podílníkem na havariích je znečištění povrchových vod odpadky ze zemědělské výroby. Bylo to 17 případů, z nich 6 bylo způsobeno postřikovými látkami a 11 případů únikem silážních šťav a močůvky. V ostatních případech se nejčastěji opakovaly havarie způsobené únikem



fenolů, celkem 5 případů. V podzimním kampaňovém období bylo hlášeno 6 případů havarií na tocích v důsledku kampaňové výroby.

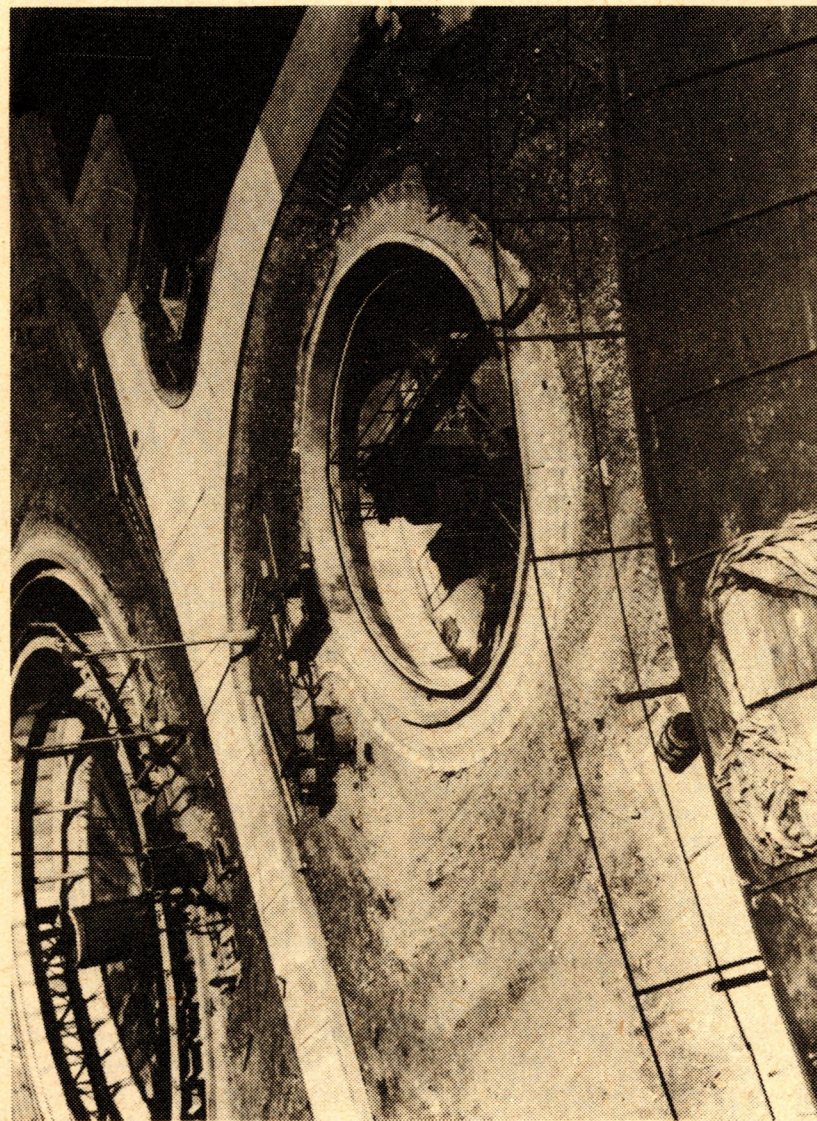
Důvodem vzniku havarií je obvykle nedbalost. To má za následek ukládání pokut. Za tyto případy navrhla Státní vodohospodářská inspekce vodohospodářským orgánům národních výborů uložit vinníkům havarií jen v I. čtvrtletí 1967 pokuty celkem v částce 327.000 Kčs. Za celé uvedené období (duben 1966 - duben 1967) Státní vodohospodářská inspekce navrhla za způsobené havarie uložení pokut organizacím asi v částce 1,000.000 Kčs.

Je třeba vědět, že havarie svými důsledky postihují toky, které nejsou znečištěny tak, aby si neuchovaly biologický život. Na tocích nebo úsecích toků s trvalým velkým znečištěním, kde není život (např. pod celuloskami), nemohou havarie vznikat.

Lektoroval Inž. J. Hrubec, SVI-Praha

T a b u l k a

Počet havarií :	Způsobeno:
22	ropné produkty
17	zemědělská výroba
z toho 6	postřikové látky
11	silážní šťávy, močůvka
6	kampaňové odpady
5	fenoly
23	jiné látky
<b>Celkem 73</b>	



Čistírna městských odpadních vod v Českých Budějovicích. Komplexní jednotka a zahušťovací nádrž na kal (Foto dr. inž. J. Bulíček, ČSc.)



## ŘEKLI NA 17. SEMINÁŘI "PÉČE O ČISTOTU VOD"

(Ostrava 20. až 22.6.67)

Inž. M. Boháč, ředitel odboru vodního hospodářství MLVH

- V r. 1966 zahrnoval plán výstavby samostatných čistíren odpadních vod celkem 157 akcí, o plánovaném objemu 154,1 mil. Kčs. Kromě toho se budovaly čistírny odpadních vod v souvislosti s jinou průmyslovou nebo sídlištní výstavbou. SVI sledovala celkem 332 akcí, o celkovém plánovaném objemu 401,7 mil. Kčs.
- V r. 1966 vydaly resorty a NV na čistírny Kčs 346,2 mil. Kčs. Se svými úkoly se nejlépe vypořádalo ministerstvo spotřebního průmyslu (100,2 %); ostatní resorty zůstaly v plnění pod 100 %.
- Do provozu bylo dáno 40 samostatných čistíren a 50 čistíren souvisejících s ostatní výstavbou, včetně skluzu z r. 1956.
- V r. 1957 se na výstavbu čistíren vydalo 136,8 mil. Kčs.
- Od r. 1957 do r. 1966 bylo uvedeno do provozu 575 čistíren, o celkovém nákladu 2,45 miliard Kčs.
- Podle posledních bilancí bude výnos náhrad za r. 1967 dle vyhlášky 16/1966 činit kolem 720 mil. Kčs; z toho tvoří 530 min. základní náhrady a 190 mil. přírážky za ovlivnění toků odpadními vodami.
- Za období platnosti vl. usnesení 603/58 a 385/60, tj. od r. 1958, bylo uloženo 1800 pokut, v celkové výši 50 milionů Kčs.
- Největší přínos vlád. vyhlášky 120/66 je v tom, že je možno pokutovat všechny organizace a za všechny druhy a způsoby znečištění povrchových i podzemních vod.
- Zdroje Státního fondu vodního hospodářství, získané z náhrad podle vyhl. 16/66, se stávají účelovými prostředky vodního hospodářství a koncem roku nepropadají. Z těchto prostředků bude financováno odstraňování škod způsobených na zdržích, tocích a vodohospodářských zařízeních, soustavným nebo nárazovým znečišťováním, budou se z něho poskytovat dotace nebo půjčky na investiční výstavbu čistíren odpadních vod ve všech odvětvích národního hospodářství, s výjimkou čistíren odpadních vod a stokových

sítí, budovaných v rámci nových provozů a závodů.

Prof. MUDr. V. Škovránek, hlavní hygienik ČSSR

- Závažným problémem při čištění nejen nemocničních, ale i sídlištních odpadních vod jsou viry. Dnešní technologie čištění odpadních vod a jejich zabezpečení s ohledem na možnost přenosu virů je v záčátcích a ví se o ní málo. Většina enterovirů je vůči běžnému dezinfekčnímu prostředku, chlóru, velmi odolná. O tom svědčí epidemie infekčního zánětu jater, z nichž největší byla popsána v Dillí. V tomto a v jiných případech, které nastaly i u nás, nešlo ani o nemocniční odpadní vody, ale o odpadní vody sídlištní, kontaminované exkrekty nemocných lidí, kteří ještě nebyli izolováni v nemocnici, ale o nichž se ví, že maximum vylučování virů je právě v době před objevením se typických příznaků (Kysucké Nové Město, Jablonec n.N., Ústí n.L., Jindřichův Hradec-pionýrský tábor apod.). V řadě těchto případů je zajímavé, že fekální znečištění bylo včas indikováno náhlým zvýšením množství chloridů ve vodě. Vyplývá z toho: 1. na nemocnici ve městě se nelze dívat jako na jediný zdroj kontaminace odpadních vod patogenními mikroorganismy, 2. je nutné, aby zabezpečování odpadních vod, kontaminovaných enteroviry, byla věnována náležitá pozornost a aby se zkoumaly možnosti použití jiných dezinfekčních prostředků, jiných než jsou prostředky obsahující chlór. Za velmi závažný je nutno považovat také způsob zneškodňování kalů. Zdá se, že nejvhodnější je jejich tepelné zpracování, jak o tom např. svědčí zkušenosti z provozu nemocniční čistírny v Olomouci.
- Zvláštní problém tvoří odpadní vody z léčeben TBC. Velmi často právě tyto léčebny jsou situovány na místech, kde jejich odpadní vody ústí do menších potoků, až katarobního typu. I když není zatím konkrétních důkazů o přímé infekci obyvatelstva, potenciální nebezpečí zde však existuje. Je pravděpodobně vyšší u domácího zvířectva, zejména u skotu, a zmožuje se zvláště tam, kde se takovými vodami zavlažují pastviny.

-red-



Ostatní přednášky byly vydány ve sborníku.

Závěrem přijali účastníci konference toto usnesení a navrhují :

1. Soustřeďovat zkušenosti z projekce, výstavby a provozu čistíren odpadních vod městských, nemocničních a průmyslových a publikováním těchto poznatků pomáhat ke zkvalitňování čistírenských zařízení.
2. Prohlubovat typizaci a normalizaci nejen jednotlivých objektů a technologických celků, které se osvědčily v provozu, ale i celých čistíren, aby jejich výstavba dostala charakter sériové výroby.
3. Věnovat pozornost využití biologicky vyčištěných odpadních vod v průmyslu. Touto otázkou by se měly ve zvýšené míře zabývat výzkumné ústavy.
4. Zaměřit se na využívání měřicích, regulačních a registračních zařízení v čistírnách, vyvinout zařízení, která budou pracovat přesně a bez poruch a tak dosáhnout podstatného snížení počtu obsluhujícího personálu.
5. Zajistit odborné školení obsluhovateli čistíren nemocničních odpadních vod, případně předat tato čistírenská zařízení do provozu a údržby OVHS.
6. Zajistit prověrku městských a nemocničních čistíren prostřednictvím státní vodohospodářské inspekce ve spolupráci s krajskými vodohospodářskými organizacemi, aby se dosáhlo nápravy u špatně provozovaných nebo nefungujících čistíren.
7. Požádat ministerstvo stavebnictví o zajištění výrobní kapacity pro realizaci zejména menších čistíren a o zkvalitnění stavebních prací na tomto úseku.

---

Prosíme čtenáře, aby si opravili nemilou chybu na str.135 v č.7. Věta správně zní.: Čisticí efekt činil 86 %.

## **zásobování vodou**

### MINERÁLNÍ VODY

Dr. inž. J. Bulíček, CSc., VÚV-Praha

Minerální voda vyvěrá v Československu ve 176 místech, vývěrů je asi 1500. Jednodušší je proto jmenovat místa, kde minerální vody u nás nejsou. Jsou to zejména jižní Čechy, jihozápadní Morava, jižní Slovensko a prostor západně od Košic.

Vydatnost minerálních vod u nás nepřesahuje 29 mil. m<sup>3</sup>/rok, takže tvoří asi 1% povrchové průměrně odtékající vody z ČSSR. Minerální vody českého masivu vynášejí na povrch asi 20 000 t solí, minerální vody karpatského masivu asi 55 000 t solí za rok. Tvoří je hlavně chlorid sodný, uhličitán sodný, síran vápenatý, síran hořečnatý, uhličitán vápenatý a uhličitán hořečnatý.

Minerální vody zvyšují mineralizaci vody odtékající ze státu o 2,6 mg/l.

V západočeské oblasti je vydatnost minerálních vod 2,5 mil. m<sup>3</sup>.

Vřídelní kámen v Karlových Varech tvoří ve dně údolí Teplé asi 10 m mocnou vrstvu, což svědčí o dlouhé činnosti vřídla, která musejí vyvěrat již po statisíciletí.

Vydatnost hlavních karlovarských pramenů je asi 2000 l/min, takže při 6,5 g rozpuštěných látek v 1 litru se jimi vynáší ročně 6750 t. Další drobnější prameny vynášejí celkem přes 250 t, takže v Karlových Varech ročně vteče do Teplé asi 7000 t solí z minerálních vod. Jen Vřídlo, odhadujeme-li jeho stáří na 250 000 let, vyneslo za tuto dobu 1,5 miliardy t solí.

Mariánské Lázně mají prameny s vydatností asi 500 l/min. Přímo v Mariánských Lázních je 40 pramenů a v okolí na ploše 270 km<sup>2</sup> dalších 100.



Františkovy Lázně mají 23 prameny o vydatnosti 700-1000 l/min. a v jejich okolí je dalších 50 pramenů.

Na Slovensku jsou jen ve 45 lázních 164 prameny, ale celkem jsou na Slovensku 92 místa, kde vyvěrají 564 pramenů léčivých vod.

Vrtaná studna ve Vyšných Ružbachách má vydatnost 4000 - 5000 l/min. Jejich krásné termální koupaliště ztratilo silným přírodním původní charakter. Celkově se ročně vynášejí z těchto pramenů asi 6500 t solí.

Piešťany mají horké vývěry minerálních vod a každoročně se z nich vynášejí 5000 t solí. I zde je letní termální koupaliště.

Herlany mají známý gejzír studené slané alkalické kyselky, který byl objeven v letech 1870 - 75 vrtem 405 m hlubokým a vyvěrá v periodických erupcích.

Z minerálních vod se těží vřidelní soli v Karlových Varech a jodobromové soli na dole Gottwaldov na Ostravsku. U Prešova se ze slaných vod získává sůl. Kyselina boritá je obsažena v luhačovických vodách v koncentracích 450 mg/l, ve vodách Oravské Polhory 659 mg/l a v Cigelce 300 mg/l. Lithia je ve vodě Oravské Polhory 24 mg/l a Brusna 150 mg/l. Počítá se, že z některých minerálních vod se budou těžit některé drahší kovy.

Celková plocha lázeňských ochranných definitivních i navržených pásem je asi 3800 km<sup>2</sup>, tedy zhruba 3 % z území celého státu. Definitivně jsou dnes schválena a vytyčena jen 3 ochranná pásma, a to pro Karlovy Vary, Jáchymov a Mariánské Lázně o rozloze 890 km<sup>2</sup>. Všechny ostatní ochranná pásma jsou zatím pouze navržena.

Lektoroval inž. J. Souček, VÚV-Praha

## OCHRANA PŘÍRODNÍCH LÉČIVÝCH ZDROJŮ

Inž. P. Krahulec, Inspektorát lázní a zřidel MZ

Lázeňství v našem státě má dlouhou tradici založenou na bohatství minerálních a léčivých vod. Aby toto bohatství bylo chráněno, byl vydán zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, který dává Inspektorátu lázní a zřidel v ministerstvu zdravotnictví, což je výkonný dozorcí státní orgán, rozsáhlou pravomoc. Bez souhlasu tohoto Inspektorátu nelze v lázeňském místě a v ochranných pásmech provádět žádnou činnost, která by mohla nějakým způsobem poškodit nebo nepříznivě ovlivnit přírodní léčivé zdroje a přírodní zdroje minerálních vod stolních v jejich fyzikálních vlastnostech, chemickém složení nebo v hygienické nezávadnosti. Takovou činností mohou být zejména důlní práce, hlubinné vrtání, hloubení, vykopávky, násypy, skládky, znečišťování, uvolňování, přivádění, odvádění vod a plynů, lámání kamene, trhání skal a těžba dříví.

Ochrana přírodních léčivých zdrojů a přírodních minerálních vod stolních se zabezpečuje stanovením ochranných pásem a jiných ochranných opatření. Ochranná pásma se stanoví ve třech stupních.

V ochranném pásmu 1. stupně, které obklopuje přírodní léčivé zdroje a kde zdroj může být nejnáze a nejdůležitější poškozen, jsou veškeré zásahy do země a zásahy, které mohou narušit režim podzemních vod, zásadně zakázány. Všechny práce zde podléhají schválení Inspektorátu lázní a zřidel, tedy i práce, které se v tomto území vykonávají na zdrojích samotných.

V ochranném pásmu 2. stupně mohou být prováděny bez souhlasu Inspektorátu lázní a zřidel jen zemní vpichy, vrty příruční vrtnou soupravou a stavební práce do maximální hloubky 6 m. Jde-li však o větší plošný zásah, pak je k této činnosti též potřebný souhlas Inspektorátu lázní a zřidel.

V ochranném pásmu 3. stupně, které chrání hlubší cesty minerální vody a zahrnuje zpravidla také infiltrační oblast, platí obdobně jako v ochranném pásmu 2. stupně pro provádějící organizace povinnost vyžádat si pro zemní zásahy pod 6 m souhlas Inspektorátu lázní a zřidel.

Ochranná pásma stanoví na základě závazného posudku Inspektorátu lázní a zřidel příslušný krajský národní výbor a v případech, kde jsou jejich stanovením dotčeny důležité hospodářské zájmy, vláda. Aby se zabránilo poškození zdrojů v mezidobí, než budou stanovena ochranná pásma, určí Inspektorát lázní a zřidel ochranná pásma prozatímní. Ochranná pásma prozatímní se stanoví ve dvou stupních, jako pásmo užší, které nahrazuje ochranné pásmo 1. stupně a pásmo širší, které nahrazuje pásmo 2. a 3. stupně.

Mimořádná pozornost je v ochranných pásmech věnována problematice vodorohospodářské. Vychází se ze zásady, že při



stavebních pracích nesmí být narušen režim podzemních vod. Kdyby přece jen došlo k dočasnému porušení přírodních podmínek režimu prostých vod při mělkém zakládání podzemních staveb, vodovodní a kanalizační sítě, plynovodů, kabelových tras atd. musí být učiněna bezodkladně taková opatření, která obnoví původní poměry, které byly na dané lokalitě před zahájením prací. V případě, že se v ochranných pásmech přetpokládá při úpravách toků, regulace, kanalizace a splavnění toků, jímání podzemních vod, komunikace v zářezech, nárůžce povrchových vod, nebo při jiných stavbách trvalá změna přírodních podmínek, musí být předem provedeny průzkumy, které jsou směrodatné pro možnost provádění těchto prací a pro stanovení omezujících prováděcích podmínek. Kromě sledování hydrologických faktorů, jako je zpracovávání údajů o postupu prací, údajů petrografických a tektonických, hydrologických o obzorech podzemních vod a jejich kvalitativních vlastnostech, se při těchto pracích bedlivě sledují: teplota podzemních vod a obsah plynů, hlavně kyslíčnicku uhlíčitého. Zvýšená pozornost se věnuje vlastním přírodním léčivým zdrojům, které se sledují ve své hydrologické, fyzikální a chemické stabilitě. Všechna tato opatření a podmínky stanoví Inspektorát lázní a zříděl.

Ochranná pásma se stanoví na základě provedených výzkumných prací. Výzkumná činnost je velmi náročná a trvá podle obtížnosti dané lokality 2 - 5 let. V Piešťanech, kde se výzkum zvláště pečlivě prováděl, trvalo získávání podkladů pro stanovení ochrany přes 10 roků. - V současné době jsou ochrannými pásmy chráněny téměř všechny celostátně lázeňský využívané přírodní léčivé zdroje a zdroje přírodních minerálních vod stolních. Pro přírodní léčivé zdroje lázeňských míst Mariánské Lázně, Karlovy Vary a Jáchymov stanovila ochranná pásma vláda. Očekává se, že během roku 1967 budou vládě předložena ku schválení také ochranná pásma pro Františkovy Lázně, Předsednictvu Slovenské národní rady pro Piešťany a Severomoravskému KNV v Ostravě pro Karlovu Studánku.

Výzkum pro získávání podkladů se dále provádí v Teplicích v Čechách a v Poděbradech. Pro Dudince, Luhačovice, Teplice nad Bečvou se s výzkumem počítá v nejbližších letech. Tyto zdroje jsou zatím chráněny prozatímními ochrannými pásmy stanovenými rozhodnutími ministra zdravotnictví. Obdobnými rozhodnutími jsou chráněny přírodní léčivé zdroje v lázních Kynžvartu, Konstantinových Lázních, Kyselce, Libverdě, Bílině, Běláhradě, Bělovoši, Bohdanči, Třeboni, Bechyni, Velichovkách, Janských Lázních, Darkově, Bludově, Velkých Lesích, Smerdákách, Trenčianských Teplicích, Šliači, Brusně, Čiči, Sklenných Teplicích, Kováčově, Lúčkách, Korytnici, Rajeckých Teplicích, Turčianských Teplicích, Bojnicích, Bardejově a Vyšných Ružbachách. Dále zdroje, které slouží ke zřídelnému podnikání v Bílině, Vratislavicích, Břvanech, Korunní, Ondrášově, Horních Meštanicích, Sokolnicích - Saratici, Lipovcích - Salvatoru, Baldovcích, Cigelce, Santovce, Poltáru, Martine - Záturcie - Fatře a Slatině.

## VODOHOSPODÁŘSKÉ PROBLÉMY ROZDĚLENÉHO BERLÍNA

Boj o Berlín v druhé světové válce způsobil ohromné škody na zařízení vodáren a zvláště na vodovodní síti. Celkem bylo zjištěno 3059 poruch na profilech řadů 80 - 250 mm a 585 poruch na profilech 300 - 1200 mm. Bombardováním bylo více poškozeno potrubí ocelové než litinové. Litinové potrubí prasklo a porucha se ihned projevila. Ocelové potrubí se v blízkosti dopadu bomb jen vybojilo a teprve na vzdáleném místě došlo k roztržení. Celá vodovodní síť byla koncem roku 1945 znovu uvedena do provozu. Spotřeba vody stále stoupala, až v červnu 1948 dosáhla maxima, a to spotřebou 350 l/os/den.

Rozdělením města v r. 1949 byly rozděleny také vodárny. Pro demokratický sektor Berlína asi s 1,200 000 obyvateli připadly vodárny s celkovou kapacitou 715 000 m<sup>3</sup>/den, třem západním sektorům asi s 2,100 000 obyvateli zůstaly vodárny s kapacitou 633 00 m<sup>3</sup>/den.

Tímto rozdělením připadlo východnímu sektoru Berlína skoro 600 l/os/den a západnímu jen 300 l/os/den. V zájmu zásobování obyvatelstva dodávaly vodárny z východního sektoru na západ asi 100 000 m<sup>3</sup>/den. V r. 1950, kdy bylo snahou západní správy stát se z hlediska zásobování vodou nezávislým územím, bylo nutno oboustranně podél hranic uzavřít šoupata. To si vyžádalo výstavbu nesčetné trubní sítě, čerpacích stanic a vodáren. V červenci r. 1953 vznikl v západní části Berlína velký nedostatek vody a přes přísné rozdělení musel zase východní sektor vypomáhat.

-Kur-



## UVOLŇOVÁNÍ OBSEDLÝCH PAŽNIC POMOCÍ TRHACÍCH PRACÍ

J. Premus, Vodní zdroje-Praha

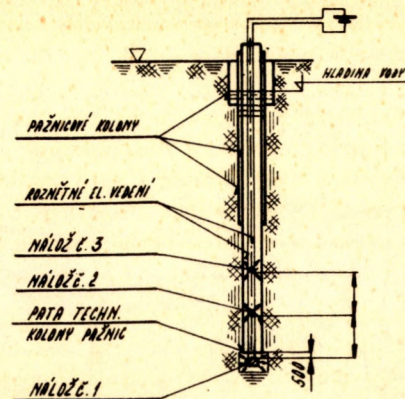
Při vytahování pažnic, které nelze uvolnit kladkostrojem věže vrtné soupravy, obvykle přistupujeme k pracnému a zdoluhavému odpažování hydraulickými zvedáky. U vrtaných studní lze tomu předejít uvolněním obsedlých pažnic před provedením definitivní výstroje vhodně provedenými trhacími pracemi.

Tento způsob byl úspěšně použit na akci Vodních zdrojů n.p. Praha v Selibicích u Žatce. Na této lokalitě bylo přetím bezvýsledně odpažováno pomocí dvou stotunových hydraulických zvedáků v kombinaci s jednotlivě odpalovanými náložemi. Po odpálení "stromečků" bylo možno odpažit vrt soupravy.

Způsob provedení: odpalování jednotlivých náloží nevede zpravidla k cíli, upravíme je proto do tzv. "stromečku". Na rozvětvené vedení uchytíme tři adjustované nálože. Nálož č. 1 (dle obrázku), zapuštěná těsně pod patu pažnicové kolony je adjustována mžikovou el. rozbuškou. Nálož č. 2 o velikosti  $1/3 - 1/2$  nálože č. 1, 5-7 m nad ní bude časově zpožděna o 0,023 sec. (DEM). Nálož č. 3 umístíme ve výšší způsobené délce uvolňované kolony. Podmínkou je, aby výše hladiny vody ve studni dosahovala až k úrovni terénu nebo maximálně 5 m pod ní. V některých případech je nutné k úplnému uvolnění kolony pažnic postup několikrát opakovat.

Účinek: nálož č.1 uvolní svírající horninu u paty pažnicové kolony. Nálož č. 2 a 3 pak uvolňují kolenu vibrací směrem vzhůru, takže ji lze vytáhnout běžnými zdvihadly, případně jen kladkostrojem věže vrtné soupravy. Tuto metodu lze aplikovat i na uvolňování staré výstroje při asanacích trubných studní.

Lektoroval A. Prinz, Vodní zdroje - Praha



Čistírna v Dubnici n.V. - aktivace systém INKA  
(Foto P.Michálek, VÚV-Praha)





Už se nemusejí opalovat, vykoupali se pod chemičkou!