

**6**  
—  
1976

**VTEI**

**VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE**

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA**

O B S A H

Výsledky úkolů technického rozvoje v přímo řízených organizacích MLVH ( H.Trnka ) .....	201
<b>ODPADNÍ VODY</b>	
Čištění zaolejovaných odpadních vod pomocí sorpčního filtru ( Z.Kordač, A.Brodský ) .....	208
Aktivační proces očima biologa - I. Vločka aktivovaného kalu ( A.Sladká ) .....	214
<b>ZÁSOBOVÁNÍ VODOU</b>	
Problém ztrát vody - část II ( J.Kurka ) .....	217
Rozvoj mikrobů ve filtračních náplních pro úpravu vody ( J.Veger ) .....	224
Metodika stanovení viru LPP-1 v pitné vodě ( E.Stuchlíková ) .....	227
<b>SOUBORNÉ INFORMACE</b>	
Orientace racionalizačního úsilí v 6. pětiletce ( M.Chalupa ) .....	228
EKOFILM 76 ( -kad.- ) .....	231

VÝSLEDKY ÚKOLŮ TECHNICKÉHO ROZVOJE  
V PŘÍMO ŘÍZENÝCH ORGANIZACÍCH MLVH

ing. H. Trnka, MLVH ČSR

Technický rozvoj přímo řízených organizací MLVH ČSR, tzv. technickoprovozní rozvoj, byl v období let 1970 - 1975 zaměřen na racionalizaci technických a provozních činností hospodářských organizací v sedmi tematických oblastech.

1/ Vodohospodářský dispečink

Cílem bylo vyvinout a ověřit dílčí technické prostředky, vhodné pro zapojení do dispečerského kvantitativního a kvalitativního hospodaření s vodou v povodích. Jednotlivé úkoly z této oblasti byly zaměřeny na vývoj, provozní zkoušky a na získání realizačních podkladů pro automatické sledování údajů potřebných k rozhodování a pro programové řízení regulace průtoků v tocích a na vodních dílech, na ověřování možností dálkových přenosů hodnot získaných měřením, na ověřování a odzkoušení radiových stanic pro bezdrátový přenos informací z centra na vodní díla a zpět s návazností na ověřování operativnosti dispečerského řízení hospodaření s vodou ve vzorových povodích. Dále byla pozornost zaměřena na ověřování součinnosti automatické analyzátorové stanice v rámci komplexního kvantitativního a kvalitativního hospodaření s vodou. V přístrojové technice byly hledány vhodné druhy limnigrafů z existujícího sortimentu tuzemského i zahraničního. Rovněž byly sestrojeny i nové prototypy limnigrafů a registračního číslicového přístroje pro ověření hladiny vody. Nemalý význam zaujímalo v této problematice i využití moderní výpočetní techniky, vypracování programů pro řešení různých případů vodohospodářských situací.

V období páté pětiletky bylo dosaženo řady dílčích výsledků, kterých bude použito jednak jako realizační výstup v šesté pětiletce a jednak jako podkladů pro další řešení rozvoje vodohospodářských dispečinků.

## 2/ Technickoprovozní rozvoj labsko-vltavské vodní cesty

Tato oblast byla jednou z nejrozsáhlejších. Cílem bylo podporovat modernizaci a rekonstrukci labsko-vltavské vodní cesty na technickou úroveň, která by snesla srovnání s celosvětovým trendem rozvoje plavebních cest.

Jednotlivé úkoly byly řešeny ve dvou základních podoblastech, a to:

a/ velké speciální plovoucí mechanizační zařízení, kde byly vyvinuty a jako prototypové mechanismy byly realizovány hydraulizovaný drapákový bagr DB 1, plovoucí hydraulizovaný elevátor KEH 150, korečkové bagry KEH 25 a KBH 100, čerpací prám o velkém výkonu pro rychlé vyčerpání plavebních komor nebo stavebních jámek. Všechny tyto mechanismy jsou úspěšně nasazeny na budování a na údržbu vodní cesty a značně urychlují stavební postupy. Pro uvedené mechanismy je zpracována vzorová projektová dokumentace, a však v ČSSR není možné zajistit výrobu dalších potřebných kusů. Další projektová dokumentace je připravena na vyměřovací plavidlo, záhozovou loď pro údržbu břehů plavební tratě, jeřábovou loď, ubytovací loď, avšak nedostatek výrobní kapacity dělá potíže v jejich realizaci. Vlastními silami, z důvodů výše uvedených, bylo započato s přestavbou lodi na vyměřovací plavidlo pro potřebné zjišťování hloubek labsko-vltavské vodní cesty;

b/ vývoj a poloprovozní odzkoušení technických a organizačních prostředků nutných pro postupnou modernizaci, typizaci a automatizaci zařízení na plavebních cestách pro zajištění celoročních splavností a racionalizaci všech s plavebním programem souvisejících činností. Sem byly zařazeny a vyřešeny tyto úkoly: výměnná vrata plavebních komor, vývoj a vyzkoušení hydraulického ovládní vrat plavebních komor a jejich unifikace, vývoj a automatizace

hydraulických pohonů hradicích klapkových jezových konstrukcí a jejich unifikace, vývoj nového typu vrat plavebních komor umožňujících převedení ledů plavební komorou, dynamická ochrana vrat plavebních komor, návrh progresivních konstrukcí svodidel, vývoj a ověření dalších nových konstrukčních prvků a nové technologie provádění staveb na vodní cestě.

Všechny tyto úkoly byly v maximální míře realizovány a jejich zavedení i když v mnoha případech naráží na konzervativní názory projektantů a dodavatelů, znamená značný ekonomický přínos, který se projeví při plném vytižení vodní cesty, zejména s uvedením chvaletické tepelné elektrárny do provozu.

## 3/ Vývoj a ověření nových stavebních a stavebně technologických prvků

Vytčeným cílem u této skupiny vývojových úkolů bylo zpracování vzorových unifikovaných projektů pro zajištění prací vlastní stavebně montážní složkou podniků a vytypování potřebných mechanismů, dostupných na našem trhu, které by ulehčily a zracionalizovaly tyto práce zajišťované převážně ve vlhku a ve vodě.

Zde byl řešen vliv stárnutí asfaltobetonového a asfaltového návodního opevnění hrází na těsnost, ochrana a sanace betonových částí vodohospodářských děl za provozu, ochrana technologických částí vodních děl proti otřesům a jejich opravy za provozu, problém zamrznutí rozstřikovacích uzávěrů na vodních dílech, problém vyhodnocení deformací různých druhů zdrsňených skluzů, návrh nových druhů jezových konstrukcí, jezy z plastických hmot, prefabrikace jezů apod. Dále byl vývoj zaměřen na ověřování různých druhů opevnění břehů a zkoušení nových typů opevnění s využitím plastických hmot, prefabrikátů a vegetačních způsobů.

Řada úkolů byla vyřešena a stala se progresivní metodou v úpravách i opravách vodních toků. Některé budou dále rozpracovány a sledovány i v šesté pětiletce.

#### 4/ Vývoj a ověření nové mechanizace

Tyto úkoly si kladly za cíl vyvinout a ověřit nové typy mechanizačních prostředků v návaznosti na vývoj a ověřování nových progresivních metod v úpravách vodních toků.

V této oblasti byl mimo jiné zkoumán vývoj lanovky pro údržbářské práce na tocích, prototypová zařízení na údržbu a opravy návodních líců betonových a starých zděných hrází, ověřování různých druhů mechanismů pro údržbu trévních porostů a porostů na březích toků a mechanizační zařízení pro odstraňování nánosů z toků.

Tuto problematiku se nepodařilo uspokojivě vyřešit opět z důvodů nedostatků požadovaných mechanizačních prostředků na tuzemském trhu a rovněž z důvodů nepřevzetí těchto vývojových typů některým z našich výrobců. Této otázce bude nutno věnovat ještě větší úsilí v následném období, neboť s přihlédnutím k nedostatku pracovních sil se stává otázka mechanizace jedním z rozhodujících stimulů technického rozvoje v oboru vodních toků.

#### 5/ Úkoly řešící ekonomické navrhování hrází a bezpečnost přehrad

Snahou řešitelů byl vývoj, sledování a praktické ověřování metod a způsobů vedoucích ke zvýšené bezpečnosti realizovaných vodních děl a jejich využití při projektování, výstavbě a provozu.

Byla zkoumána aplikace metody konečných prvků na řešení problémů mechaniky zemin a hornin ve vodním hospodářství, mezní stavy stability podloží přehrad a těles sypaných hrází, měření napjatosti hradicích ocelových konstrukcí vodních děl kvůli stanovení skutečné distribuce napětí v jednotlivých elementech konstrukce pro potřebu jejich ekonomického a bezpečného návrhu i pro zjištění životnosti konstrukce, stanovení maximální rychlosti kolísání hladiny v nádrži s ohledem na stabilitu sypaných přehrad, měření průsaků přehradním tělesem, vybudování elektroodového systému v injekční cloně a stanovení rozhodujících parametrů stability a bezpečnosti vybudovaných betonových i zděných přehrad.

I zde byly dosaženy kladné výsledky jak v teoretické, odborně fundované základně, tak v jejich praktické aplikaci do projektové a provozně technické sféry organizací vodního hospodářství.

#### 6/ Zlepšování kvality povrchových vod

Kvalitativní aspekty v úzké návaznosti na provoz vodohospodářských zařízení na jedné straně a požadavky na neustálé zlepšování životního prostředí na straně druhé byly motivací vývojových úkolů v této oblasti.

Ve strobém výřtu řešených úloh je možno uvést ověřování biologických a chemických metod pro ovlivňování jakosti vody ve vodárenských nádržích, zjišťování změn kvality vody, působení intenzifikace zemědělské výroby na eutrofizaci vodárenských nádržích, zjišťování kyslíkového režimu toků, provzdušňování vodních toků pomocí aerátorů, zdrsněných skluzů a zavzdušněním vodních turbin; prognóza teploty vody a zimních jevů a jejich využití pro zlepšení kvality vody, vývoj a polprovozní odzkoušení technických prostředků pro řešení tzv. clejových havárií, zlepšování kvality vody ve vodárenských nádržích pomocí býložravých ryb a stanovení optimálních podmínek pro rybářské obhospodařování těchto nádržích. Dále byla předmětem vývoje ověření automatických způsobů odběrů vzorků povrchových a odpadních vod, jakož i ověřování nové soupravy pro měření radioaktivity vody.

Řada úkolů je v současné době rozpracována a s ohledem na jejich dlouhodobý charakter k získání objektivních výsledků bude v nich pokračováno i v další pětiletce.

#### 7/ Úkoly související se zlepšováním životního prostředí

Cílem této skupiny úkolů bylo nalezení vhodných technických, biologických a jiných opatření, která by umožňovala rychlé začlenění technických děl do krajiny a při tom respektovala požadavky na ochranu a zlepšení životního prostředí, jakož i využívání mechanizovaných způsobů při provádění údržby. Pozornost byla zaměřena především na vyzkoušení nejvhodnějších druhů vrbových porostů pro regulační opevnování břehů,

na ochranu vzdušných lícú sypaných hrází vhodnými dřevinami a na nenásilné začlenění technických děl do krajiny, na technologii množení a výsadby vhodných rostlin pro vodohospodářské účely; na stabilizaci travního semene na sterilních svazích a březích vodních toků s použitím chemických postřiků nezhoršujících jakost vody, na vliv vodohospodářských úprav na lužní lesy v oblasti jižní Moravy a na provádění úprav toků novými metodami, odpovídajícími přírodním podmínkám krajiny.

Rovněž v této oblasti byly získány využitelné výsledky, i když v mnoha případech lokálního významu. Otázka další objektivizace je dlouhodobějším úkolem.

Závěrem lze konstatovat, že v jednotlivých letech 5 PLP bylo řešeno v průměru 75 úkolů, z nichž 95 % se řešilo dva až tři roky. Realizační výstupy těchto úkolů byly zajištěny téměř u všech úkolů, což bylo dáno především tím, že úkoly řešily podniky přímo pro vlastní potřebu. Druh výstupu byl:

- 60 % jako prototyp, který se osvědčil s kladným výsledkem
- 20 % jako typový projekt připravený k realizaci
- 10 % jako podklad pro další řešení navazující na jiné úkoly /normy, předpisy, vyhlášky/
- 10 % jako prototyp nebo studijní materiál, který se v průběhu řešení či zkoušek neosvědčil, avšak negativní výsledek je z hlediska další návaznosti důležitý.

Náklady, vynaložené ročně na řešení úkolů technicko-provozního rozvoje v období 1972 - 1975, stoupaly z 10 mil. Kčs až na 28,5 mil. Kčs.

Věcně byly každoročně úkoly plněny finančně na 80 - 90 %. Zde je nutno mít na mysli, že značná část úkolů byla řešena provozními podniky nevyvojového charakteru se všemi aspekty, o nichž již byla řeč /neustálé potíže při zajišťování subdodavatelů na řešení konkrétních úkolů a dodavatelů prototypových a ověřovacích zařízení/. Nedostatek těchto dodavatelů se projevuje i jako překážka v rychlém rozvoji a prosazování získaných výsledků do provozu.

Dosažených výsledků bude použito i v dalším období. V 6. PLP je navíc řešením každého problémového okruhu - hlavního úkolu - pověřen jeden podnik, který gesčně úkol zajišťuje a koordinuje úkoly dílčí. Tímto opatřením se sleduje vyloučení duplicit v řešení a je docílena vysoká specifikace a odbornost na jednotlivých pracovištích. Na jednotlivé roky v tomto období se předpokládá čerpání prostředků z fondu technicko-provozního rozvoje ve výši asi 25 mil. Kčs. Pro odstranění dodavatelských potíží se sleduje možnost vybudování vlastních vývojových dílen v rámci vodního hospodářství.

#### Ochrana mořských vod

V USA plánují postavit do polovice roku 1978 vo vzdialenosti 18 míľ od pobrežia v štáte Louisiana prvý a 30 míľ od pobrežia Texasu druhý prístav pre supertankové lode. Tretí hlbokovodný prístav by mal byť pri štáte Alabama alebo Mississippi, štvrtý pri Massachusetts.

Prvé dva by obslúžili aspoň desať veľkých tankových lodí denne. Nafta sa v nich bude prečerpávať do iných plavidiel alebo do potrubia pod morským dnom. Veľké tankové lode sa potom iba zriedka dostanú do blízkosti pobrežia a zmenší sa nebezpečenstvo znečistenia vody. Je to veľmi vážny problém, pretože od roku 1967 vyliali tankové lode do morí najmenej pol milióna ton nafty. Ak by to pokračovalo úmerne s plánovaným zvyšovaním produkcie tejto suroviny, dostávalo by sa jej do roka do oceánov až milión ton. Už dnes človek znečisťuje každú hodinu svetové moria tisíc tonami oleja; štvrtina až pätina pochádza z tankových lodí.

/Práca č. 258/1975/

# odpadní vody

## ČIŠTĚNÍ ZAOLEJOVANÝCH ODPADNÍCH VOD POMOCÍ SORPČNÍHO FILTRU

ing. Z. Kerdač, ing. A. Brodský, CSc., Výzkumny ústav úpravy vod n.p. ČKD Dukla Praha

Vyčištění odpadních vod, obsahujících ropné produkty, lze provádět různými způsoby podle charakteru znečištění. Předčišťovací postupy jsou především čiření, flotace, gravitační odlučování apod. Pro dočištění nebo likvidaci málo znečištěných odpadních vod jsou výhodné sorpční postupy. Odpadní vody s obsahem vyšším než 20 mg/l ropných látek by však měly být před sorpčním postupem předčištěny. Rozsah předčištění je především otázkou ekonomiky provozu /četnost výměny sorpční náplně a cena sorpčního materiálu/.

Problematika řešená ve Výzkumném ústavu úpravy vod n.p. ČKD Dukla - likvidace odpadních vod z mazutových kotelen - byla zaměřena na vývoj sorpčního zařízení pro čištění málo znečištěných kondenzátů z ohřevu mazutového hospodářství na vysokou čistotu s cílem vracet je do provozu. Pro likvidaci silně znečištěných vod je použito gravitačního způsobu s případnou následnou filtrací přes sorpční materiál.

Provedený průzkum na 16 mazutových kotelnách, které jsou již delší dobu v provozu, měl zjistit hladinu znečištění odpadních vod z mazutového hospodářství ropnými produkty. Průzkum byl zaměřen hlavně na kondenzátory, které by bylo možno opětně využít v provozu.

	vychlazovací jímká	kondenzát z ohřevu mazutových nádrží	kondenzát z rych- loohříváků mazutu
A /mg/l/	11,0	6,2	5,0
B /mg/l/	2,0	2,0	2,0

A - maximální naměřené hodnoty ropných látek

B - průměrné hodnoty ropných látek

Vzorek z vychlazovací jímky byl odebírán vhozením otevřené láhve na hladinu. Nelze proto výsledky rozborů považovat za průměrné hodnoty.

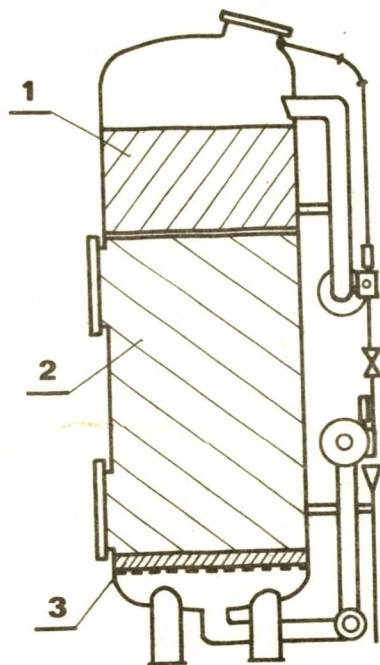
Ke stanovení ropných látek byla používána metoda spektrofotometrická v ultrafialové části spektra. Po vyčerpání do  $CCl_4$  byla měřena absorbance při vlnové délce 270 nm na spektrofotometru Optica Milano CF 4.

V laboratoři byly odzkoušeny různé sorpční materiály a porovnány s aktivním uhlím, jehož vlastnosti jsou dostatečně známy. Z těchto zkoušek vyplynulo, že nejvýhodnější je použití VAPEXU /obchodní označení hydrofobizovaného expandovaného perlitu - výrobek Keramických závodů Košice/. Jeho účinnost při zachycování ropných látek je podobná aktivnímu uhlí. Teoretická kapacita aktivního uhlí je sice mnohem větší než u VAPEXU, nicméně při filtraci se obvykle zachycují z vody zároveň též suspendované látky, které stejně zabraňují plnému využití sorpční kapacity. Tím výhoda aktivního uhlí s jeho velkou sorpční kapacitou není pro likvidaci odpadních vod znečištěných ropnými produkty výrazná. Dále je tu neméně důležitý fakt, že VAPEX je u nás snadno dostupný v dostatečném množství na rozdíl od aktivního uhlí, přičemž je prakticky třicetkrát levnější.

Důležitým faktorem pro použití sorpční filtrace odpadních vod je obsah suspendovaných látek. Při filtraci se zachycují spolu s ropnými produkty a snižují tak sorpční kapacitu. Je pak otázkou ekonomické rozvahy, kdy je výhodnější zařadit před sorpční filtrací separaci suspendovaných látek. V případě použití filtrů pro kondenzát z ohřevu mazutového hospodářství bylo provozními zkouškami zjištěno, že množství suspendovaných látek /z velké části oxidů železa/ není tak vysoké, aby bylo nutné předřazení separátoru před filtr.

Filtr, vyvinutý v n.p. ČKD Dukla, je tlaková nádoba s propustným dnem, opatřená vstupní, výstupní a vypouštěcí armaturou, přičemž směr filtrace je shora dolů /obr.1/.

Náplň filtru je kombinovaná. Hlavní složkou je vrstva sorpční hmoty - granulovaného VAPEXU. Ta spočívá na desce pěnového molitanu, majícího funkci spodního drenážního orgánu. Na povr-



- 1 - DEEMULGAČNÍ VRSTVA  
 2 - SORPČNÍ NÁPLŇ  
 3 - PODLOŽNÍ VRSTVA

chu granulovaného lože je rovněž položeno několik desek pěnového molitanu, které slouží několika účelům: rozvádí vodu k filtraci po celém průřezu filtru, fixuje lože VAPEXU, které by jinak plavalo /měrná hmotnost  $250 \text{ kg/m}^3$ / a dále po zahlcení porů olejem napomáhá koalescenci emulgovaných částic ropných produktů, které pak snadněji ulpívají ve vapexovém loži.

Regenerace sorpční schopnosti filtru se provádí ruční výměnou vapexové vrstvy dvojicí manipulačních otvorů, přičemž vrstva molitanu zůstává ve filtru. Vyčerpaný VAPEX se zlikviduje v uhelné kotelně, kde se spálí ve směsi s uhlím.

V našem případě, kdy vyčištěný kondenzát má být vrácen zpět do napájecí nádrže v kotelně, jsou kladeny vysoké nároky na kvalitu filtrátu - pod  $1 \text{ mg/l}$  alternativně pod  $0,5 \text{ mg/l}$  ropných látek u kotlá o vyšším tlaku /nad  $6,0 \text{ MPa}$ /. Z tohoto důvodu musíme provádět výměnu VAPEXU dříve, než dojde k vyčerpání. V případě mazutové kotelny je ještě před filtrem instalován signalizátor mazutu, který indikuje nárazové zhoršení kvality vstupního kondenzátu /cca nad  $20 \text{ mg/l}$  mazutu/ - případy havárií v mazutovém hospodářství. Takto znečištěný kondenzát pak nečistíme filtrem, ale likvidujeme jej v gravitačním odlučovači.

Provozní zkušenosti s tímto filtrem, který byl zkoušen v provozu po dobu 1 roku ukázaly, že při průměrné vstupní hodnotě  $2 - 3 \text{ mg/l}$  ropných látek se výstupní hodnoty kondenzátu pohybovaly od  $0,2 - 0,3 \text{ mg/l}$ . Při vstupní koncentraci kolem  $30 \text{ mg/l}$  se pohybovala výstupní koncentrace kolem  $0,6 \text{ mg/l}$ . V posledním cyklu, kdy filtr s náplní  $200 \text{ l}$  VAPEXU upravil  $8000 \text{ m}^3$  kondenzátu a ještě nebyl vyčerpán, byly provedeny zkoušky, kdy byl do kondenzátu uměle přidáván mazut, později nafta v koncentraci cca  $1:1$  a kvalita filtrátu i při tomto simulované havarijním stavu s vysokým znečištěním nebyla horší než  $2 \text{ mg/l}$  v případě mazutu a  $7 \text{ mg/l}$  v případě nafty. Je nutno poznamenat, že tyto pokusy byly prováděny při nízké filtrační rychlosti /měrné zatížení hmoty  $1,5 \text{ h}^{-1}$ /.

Vývojově jsou dokončeny a připraveny k výrobě sorpční filtry o průměru  $600$  a  $1000 \text{ mm}$ . Informativní provozní údaje jsou v následující tabulce:

Průměr fil- tru mm	Max.průtok $m^3h^{-1}$	Objemy náplní		Podložné vrstva molitan
		koalescenční vrstva /mo- litan/	scrpční vrst- va /VAPEX/	
		cm	l	cm
600	2,8	48	400	6
1000	10,0	48	1400	6

Maximální povolené tlaková ztráta filtračního lože je 0,12 MPa. U těchto filtrů se provádí výměna scrpční náplně ručně.

V roce 1976 bude vyrobena ověřovací série filtrů v počtu 15 kusů, které budou odzkoušeny převážně na mazutových kotelnách. Některé filtry budou též zkoušeny na odpadních vodách jako dočišřovací člen. Ukazuje se též možnost využití pro konečné zabezpečení kvality pitné vody. Po provozním ověření této série budou filtry dodávány se zárukami na kvalitu filtrátu. Zatím nelze stanovit záruční podmínky z výsledků plnoprovozního odzkoušení pouze z jednoho mazutového hospodářství.

Na základě provozních zkušeností, získaných při zkouškách odolejovacího filtru, byl vypracován návrh na projektové řešení likvidace odpadních vod z mazutového hospodářství. Návrh je soustředěn do několika bodů:

- 1/ Je nutno rozdělit kondenzáty na silně znečištěné a málo znečištěné. Za silně znečištěné jsou považovány kondenzáty z ohřevu železničních cisteren a odkal ze zásobních nádrží. Za málo znečištěné jsou považovány kondenzáty z rychloohříváků mazutu a z ohřevu mazutových nádrží, jsou-li tyto v dobrém provozním stavu.
- 2/ Málo znečištěné kondenzáty je třeba vést do sběrné nádrže, silně znečištěné kondenzáty mohou být zavedeny přímo do gravitačního odlučovače.
- 3/ Nádrž málo znečištěných kondenzátů opatřit případně do gravitačního odlučovače, čerpadlem na kondenzát s regulací od hladiny /postačí vypínání od minimální hladiny a zapnutí do maximální hladiny/.

- 4/ Instalovat za nádrž málo znečištěných kondenzátů odolejovací filtr tak, aby vypouštění filtru, odvzdušnění a vzorkování filtru bylo zavedeno do gravitačního odlučovače.
- 5/ Před filtr instalovat signalizátor mazutu a za filtr vodoměr.
- 6/ Filtrát zavést do nádrže kondenzátů.
- 7/ Jako gravitační odlučovač pro silně znečištěné kondenzáty použít vyhřívaného gravitačního odlučovače např. výrobek n.p. ČKD Dukla odštěpný závod Tatra Kolín, který dle zkoušek pro tento účel plně vyhovuje. Výstup z gravitačního odlučovače zavést do kanalizace s alternativní možností instalace odolejovacího filtru pro případy vyšších nároků na čistotu vypouštěných vod nebo pro případy, kde se předpokládá nižší účinnost separace v gravitačním odlučovači.
- 8/ Možnost propojení trasy málo znečištěných kondenzátů /před sběrnou nádrží/ do gravitačního odlučovače pro případ havárie topného hebu s případnou automatickou obsluhou ovládanou signalizátorem mazutu.

#### Čistí vodu bez spotřeby elektrické energie

Americký výrobce Key Marketing Inc. z Marlow Heights uvedl na trh speciální filter na pitnou vodu, který zabíjí a odstraňuje bakterie a nečistoty. Použití tohoto filtra v domácnosti je lacnější ako pravidelné kupovanie pitnej vody vo fľašiach. Systém Collard je možné pripojiť ku každému vodovodu. Voda, ktorá prechádza cez systém, ide najskôr cez normálne filtre, potom cez uhlíkovú vložku a nakoniec cez náplň z iónov striebra. Jedné filtrové vložky kapacitne vystačí pre päťčlennú rodinu na jeden rok.

/Technické noviny č. 49/1975/



AKTIVAČNÍ PROCES OČIMA BIOLOGA -  
I. VLOČKA AKTIVOVANÉHO KALU

dr. A. Sladká, CSc., VÚV Praha

Jedním z nejčastěji používaných způsobů zneškodňování odpadních vod městských i průmyslových s převládajícím organickým znečištěním je aktivace. Princip aktivačního procesu spočívá ve vytváření aktivovaného kalu /tj. vloček tvořených převážně bakteriemi/, který vznikne provzdušovením odpadní vody. Směs odpadní vody a aktivovaného kalu se pak trvale provzdušuje a kal se od vyčištěné kapalné fáze mechanicky odděluje. Potřebná koncentrace kalu ve směsi se zajišťuje jeho recirkulací. Ve své podstatě je aktivační proces kontinuální kultivací spon-tánně vyvinuté kultury heterotrofních organismů, které jsou ve fyziologickém stavu schopném flokulace. Čisticí proces je výslednicí metabolické činnosti této směsné kultury. Ideálem z tohoto hlediska je vysoce aktivní směsná kultura, která vytváří vločky snadno oddělitelné od vyčištěné kapalné fáze.

Aktivovaný kal se pod mikroskopem často jeví jako velmi heterogenní směs vloček. Tato heterogenita se projevuje i ve vzorku z jedné lokality. Jednotlivé vločky se často od sebe liší nejen velikostí, ale i složením. Je pravděpodobné, že rozdíly v celkové charakteristice vloček odrážejí mimo jiné současnou činnost různých mechanismů tvorby vloček, jako růst z jedné mateřské buňky, shlukování dispergovaných buněk nebo naopak rozpad velkých vloček na drobné. Každý z těchto mechanismů tvorby vloček může odpovídat určitým stavům aktivovaného kalu, proto je nutné si těchto jevů zvláště všimnout při mikroskopickém rozboru. Např. neoddělování buněk od sebe může být následkem prudkého rozmnožování v důsledku zvýšeného přísunu živin, zvýšený přísun živin však může také vést k dispersnímu růstu kultury. Shlukování dispergovaných bakterií může naopak znamenat pokles množství živin na jednotku biomasy, resp. zastárnutí kultury. Konečně dalším případem může být rozpad vlo-

ček na drobné vločky /ztráty kalu únikem vloček do odtoku dosazovací nádrže/, k němuž může dojít např. snížením koncentrace živin, zvýšením turbulence, zaháněním nitrifikujícího kalu v dosazovací nádrži destruktivní činností nematodů a viříků apod. Tato skutečnost nás vedla k tomu, abychom se podrobněji zabývali morfologií aktivovaného kalu, a to jednak z hlediska jejího vlivu na fyzikální vlastnosti aktivovaného kalu, jednak z hlediska potenciální aktivity směsi odpadní voda-aktivovaný kal.

Mikroskopický rozbor aktivovaného kalu zahrnuje stanovení morfologie vloček a stanovení biocenózy. Při stanovení morfologie vloček si všímáme velikosti, tvaru a složení vloček, pro něž byla vytvořena řada kategorií. Podle velikosti rozlišujeme 5 velikostních typů, od mikrovloček /do 50  $\mu\text{m}$ / přes drobné /50 - 250  $\mu\text{m}$ /, střední /250 - 500  $\mu\text{m}$ /, velké /500 - 1000  $\mu\text{m}$ / až po obrovské vločky velikostí několika mm. Při hodnocení struktury, tvaru a složení vloček nejdříve určíme, zda jejich základní hmota je řídká nebo kompaktní, dále zda jde o vločky hrudkovité, cárovité, síťovité apod. a konečně zda mají charakter bakteriální /obr.1/, mykoidní /obr.2/, minerální, detritový nebo amorfní.

Při hodnocení vloček si zvláště všímáme vláknitých typů organismů, vyskytujících se zejména při čištění odpadních vod s vysokým obsahem glycidů. Tyto organismy a jejich podíl na stavbě vloček mají značný vliv na sedimentační schopnosti vloček a mohou být příčinou tzv. bytnění aktivovaného kalu. Vláknitým organismům a bytnění aktivovaného kalu bude věnován samostatný článek.

Z mnohaletého pozorování morfologie vloček aktivovaného kalu v různě zatížených aktivačních nádržích jsme došli k poznatku, že v oblasti velmi nízkých zatížení dochází k homogenizaci vloček co do velikosti, tvaru i složení. Tato skutečnost je zřejmě důsledkem jednak nedostatku živin a jím způsobené malé vzdornosti vloček proti působení mechanického faktoru aerace /bakterie se z vloček uvolňují/, jednak je důsledkem vysokého stupně mineralizace vloček a endogenní respirace. K určité homogeni-

zaci vloček dochází i při extrémně vysokých zařízeních. V těchto případech jde pouze o homogenitu složení /většinou čistě bakteriální nebo bakteriálně-mykoidní vločky u průmyslových odpadních vod/, ne však homogenitu velikosti a tvaru vloček. Tento jev spočívá pravděpodobně v příliš nízkém stáří kalu a z něho plynoucí selekci podle růstových rychlostí.

Závěrem se vracím k hodnocení podrobného rozboru aktivovaného kalu. Je pro ně nutné znát optimální podmínky pro aktivovaný kal každého technologického postupu /tj. klasická aktivace /obr.3/, vysokozaťažovaná aktivace, dlouhodobá aktivace /obr.4/ apod./. Každému z těchto technologických postupů odpovídá pro daný typ odpadní vody určitý typ vloček i biocenózy. Nelze dát přesný návod k hodnocení vloček nebo organismů v podobě seznamu indikátorů dobré či špatné funkce aktivací čistiřny. Každý aktivovaný kal je nutno individuálně hodnotit na základě zkušeností s přihlédnutím k typu použitého technologického postupu.

Fotografie k tomuto článku naleznete v příloze

na str. 234 a 235

#### Čistiareň s textilnou izoláciou

V NSR sa dosiaľ polovica odpadových vôd z priemyslu a z domácností vypúšťa do tokov neprečistená, kým vo Švédsku sa biologicky vyčistí až 90 % týchto odpadových vôd. Podľa programu spoločnej vlády NSR na ochranu životného prostredia má sa úroveň Švédska dosiahnuť roku 1985, čo znamená vybudovať 3 500 nových čistiární, najmä malej a strednej veľkosti. Medzi zaujímavé a účinné riešenia nových čistiární patria biologické aktivačné čistiarne so zemnými nádržami izolovanými vodotesnými membránami vyrobenými z povrstvených technických tkanín. Dva objekty s touto izoláciou, ktoré sú už v prevádzke v NSR, sú výsledkom spoločnej výskumnej práce firmami Wibau /projekt/ a Enka Glanzstoff /textilný materiál/. Čistiareň v obci Greetstiel v Dolnom Sasku zastrešili pneumatickou nafukovacou kopulou, ktorá veľmi vhodne zapadá do krajiny. Izolácia i kopula sú výrobkom firmy Enka Glanzstoff, Arnhem.

/Technické noviny č. 49/1975/

## zásobování vodou

PROBLÉM ZTRÁT VODY - část II.

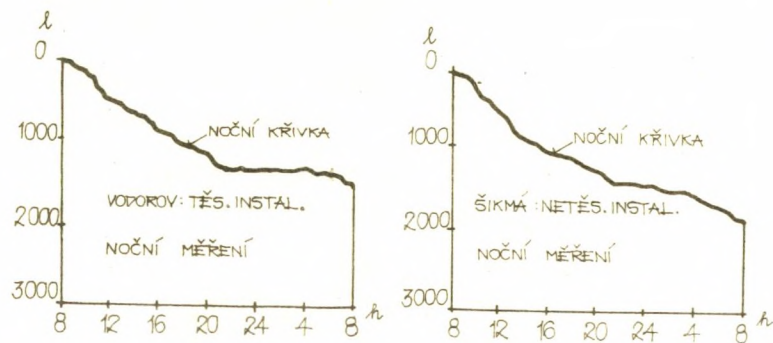
( Část I. v čísle 5 )

dr.ing. J. Kurka, Pražské vodárny

### 3. Metody pro stanovení ztrát vody

Přímo ve vodárnách je nutno podchytil měřením každé čerpané množství vody a každý cizí odběr. U Venturi měřičů / DIN 1952/ jsou menší tlakové ztráty a menší měřicí oblast až 1:10 proti 1:30 u vodoměrů. Důležité je cejchování, které se doporučuje provádět dvakrát ročně. Cejchování na místě se kontroluje jen výjimečně, poněvadž není vždy k dispozici potřebná měřidla. Ve vodovodní síti a na přírodních řadech se osvědčila metoda rozdělení sítě na menší distrikty s nejmenším počtem přítoků vody. Srovnáním měření vody na přítocích do distriktů s odběrovými vodoměry lze určit i lokalizovat menší a větší poruchy. Dnes ovšem vzhledem k propojení sítě nelze vždy této metody použít. Proto zůstává pouze plánovitá kontrola trubní sítě odposloucháváním v nočních hodinách. Dnes se zabudovávají do sítě na důležitých místech zařízení, které při zvýšené průtočné rychlosti, způsobené poruchou, uzavřou škrtící zařízení. V domovních instalacích lze poměrně nejsnáze stanovit zvýšené neodměřované odběry a to buď pozorováním výtoku nebo celkově /např. v Drážďanech již od r. 1921 zabudovávají kontrolní vodoměr se zapisováním množství vody/.

Z diagramu se pak lehce poznají netěsnosti v instalaci a jejich velikost. Kromě toho se současně zkontroluje přesnost měření se starým vodoměrem a event. jeho zatížení a určení správné velikosti. Další nepřesnosti vznikají opotřebením vodoměrů, které závisí na průtočném množství vody a její kvalitě. Proto v různých zemích je předepsáno tzv. pravidelné cejchování a to v rozmezí 2 až 6 let. / obr. 4 /



OBR. 4

Vyhodnocení výsledků pátrací služby v Drážďanech přineslo několik zajímavých poznatků: denní spotřeba se omezila u domovních vodoměrů na pouhé 3 hodiny a 21 hodin byl vodoměr nevytížen. Počet netěsností je závislý na stupni provedení a pohybuje se kolem 30 % a dosahuje 40 l/h. U 100 ks lopatkových vodoměrů ukazuje skoro 75 % víc než 5 % proteklého množství vody, u objemových je to 20 %. Netěsnosti až do 50 l/h se lopatkovým vodoměrem skoro vůbec nezachytí. Ztráty u vodoměrů připadají z 18 % na objemové a z 82 % na lopatkové vodoměry. Další výsledek odstraňování poruch v Drážďanech ukazuje, že 65 % připadá na ztráty v instalacích a vodoměrech a 35 % na trubní síť a přívodní řady. Ve vodárnách Hamburku se skládají ztráty vod z těchto částí: na přívodní řady délky 624 km činí 0,2 %, vodovodní síť 3635 km dlouhou 1,1 %, na 1800 km přívodu 1,8 %, což celkem je 3,1 % a pro domovní instalace a vodoměry jsou ztráty 2,9 % /na 156 000 ks vodoměrů/, takže celkové ztráty činí 6,0 %. Podíl ztrát v domovních instalacích a vodoměrech k ostatním je 48:52. Z toho plyne, že je nutno odmítnout snahu po neměření spotřeb v domech a zavedení paušálu, protože by stouply další ztráty. Úplné odstranění ztrát až na nulu je pro velký počet jejich příčin nemožné, ale znalost, kde a v jaké výši se vyskytují, nám umožňuje provést opatření k jejich snížení.

Z toho, co bylo řečeno o ztrátách plyne, že nutno všechny měřiče množství vody ve vodárnách pravidelně přezkušovat a přecejchovávat, vodovodní síť aspoň jednou ročně odposlouchat a poruchy včas odstranit, vodoměry dle předepsaných lhůt vyměňovat, přecejchovávat a kontrolovat revizní vodoměry. Snížením ztrát se sníží provozní náklady a zvýší se příjmy podniku.

Porovnáme-li zkušenosti z NDR s našimi, je vidět nápadná shoda problematiky. Rozdíly v údajích výše ztrát vody se však značně liší. Příčiny jsou různé: jednak způsob počítání ztrát, jednak způsob měření. V Pražských vodárnách se touto otázkou zabývá zvláštní komise odborníků, která pravidelně se schází a její závěry se promítají do provozů.

Tabulka rozborů ztrát vody od r. 1972 :

Ztráty vody /v 1000 m<sup>3</sup>/:

		1972	1973
výroba:	plán	134 400,0	144 700,0
	skutečnost	139 776,2	142 948,9
fakturace:	plán	98 650,0	106 100,0
	skutečnost	102 824,2	104 808,9
nefaktur.:	plán	35 750,0	38 600,0
	skutečnost	36 951,9	38 139,9
ztráty skut. m <sup>3</sup>		34 406,2	35 241,2
		%	24,62
			24,65
		1974	1975
výroba:	plán	142 410,0	146 370,0
	skutečnost	143 892,5	151 623,3
fakturace:	plán	104 508,0	107 320,0
	skutečnost	105 630,0	111 206,8
nefaktur.:	plán	37 902,0	39 050,0
	skutečnost	38 267,7	40 416,6
ztráty skut. m <sup>3</sup>		35 400,6	37 523,2
		%	24,6
			24,74

Vlastní spotřeba	2 409,1	2 756,2	2 714,0	2 742,0
/výrobní skut./:				
proplachy sítě při poru- chách - skutečnost:	652,3	817,2	559,2	501,9
proplachy sítě při údržbě - skutečnost:	429,2	427,3	292,5	462,8
čištění vodojemů	105,2	350,0	217,4	183,6
provoz čerpadel	172,8	260,0	248,4	250,0
průtok trvalý u odběru vzorků	196,3	200,0	217,3	217,3
zásobování přes poruchy	853,3	701,7	1 179,2	1 126,5
celkem m <sup>3</sup>	2 409,1	2 756,2	2 714,0	2 742,1
v % z nefaktur.v.	6,52	7,22	7,09	6,78

Vlastní spotřeba / nevýrobní + zdarma /: pro soc. účely				
v čerp.st.	43,2	36,0	36,0	36,0
v trub.sítí + ÚD	76,4	90,5	95,0	85,0
zdarma	17,0	15,9	15,97	30,4
celkem v m <sup>3</sup>	136,6	142,4	147,07	151,4
v % z nefak.v.	0,36	0,37	0,38	0,37

Ztráty vody:				
poruchy řádů velkých Ø od 300 mm	670,3	710,3	1162,0	1169,0
poruchy řádů malých Ø do 300 mm	758,5	818,9	886,4	903,5
poruchy armatur a přípojek	191,9	220,0	326,8	501,9
únik vodojemů	358,4	417,0	630,0	630,0
přepad vodojemů	40,0	30,0	50,0	50,0
nepřesnost vodoměrů /5%/	6988,8	7147,4	7194,6	7581,2
celkem v m <sup>3</sup>	9007,9	9343,7	10249,0	10835,6
v %	24,4	24,49	26,78	26,8
zbývá v m <sup>3</sup>	25398,3	25 897,5	25150,9	26687,6
v %	68,7	67,90	65,73	66,0
/z celk.množství nefaktur. vody/				

Pražské vodárny jsou v mezipodnikové soutěži s PKVT /Pražskou kanalizací/ a vodárnami měst Bratislavy, Brna, Plzně, Ostravy, kde mezi informativní ukazatele jsou zařazeny ztráty vody v potrubí - snížení proti plánu v %, jež se kontrolují pololetně.

	1968				1972			
	1.pol.		2.pol.		1.pol.		2.pol.	
	pl.	sk.	pl.	sk.	pl.	sk.	pl.	sk.
Bratislava	17,0	14,93	15,0	14,03	17,50	22,43	17,72	24,42
Brno	13,7	14,3	13,7	13,7	13,7	13,1	14,6	14,0
Ostrava	22,6	22,9	22,95	23,20	21,6	22,4	21,3	22,6
Plzeň	10,63	10,88	11,29	11,17	18,92	18,82	18,0	17,9
Praž.vodár.	18,94	21,64	18,94	22,67	25,24	24,86	24,26	24,37

	1973				1974			
	1.pol.		2.pol.		1.pol.		2.pol.	
	pl.	sk.	pl.	sk.	pl.	sk.	pl.	sk.
Bratislava	16,25	21,64	18,45	20,13	20,93	19,93	20,93	19,62
Brno	14,7	14,6	14,7	14,2	12,8	12,9	14,9	13,5
Ostrava	21,11	21,75	21,3	21,69	21,8	22,2	21,3	23,1
Plzeň	17,97	16,72	17,54	15,93	15,93	15,48	15,56	12,03
Praž.vodár.	24,49	24,20	25,43	25,12	25,12	25,09	25,09	24,12

	1975	
	1.pol.	
	pl.	sk.
Bratislava	19,74	18,03
Brno	13,8	13,6
Ostrava	20,5	22,8
Plzeň	14,25	9,97
Praž.vodár.	24,12	24,98

Pokud se týká vývoje poruch ztráty vody je vidět vzestup od r. 1966. Důvodem je stoupající stavební činnost v hlav.měs-

tě, výstavba metra, nových komunikací a sídlišť, přeložky řadů velkých profilů /v rámci akcí cizích investorů/ i probíhající rekonstrukce jednotlivých výroben.

Vývoj ztrát vody v Pražských vodárnách od r. 1963

rok	1963	1964	1965	1966	1967
% ztrát	23,0	18,25	18,22	18,18	20,17
rok	1968	1969	1970	1971	
% ztrát	22,67	23,29	25,78	24,65	

Všechna opatření k omezení ztrát na únosnou míru /nelze je z technických důvodů úplně odstranit/ směřují ke správnému a hospodárnému rozdělování vody. Nejedná se však o omezování spotřeby vody, ale o zamezení plýtvání vodou a její ekonomické využití. V letech 1963 - 1964 provedly Pražské vodárny průzkum domovních instalací, které jsou těžištěm vlastních ztrát a obnáší 34,2 % v celkovém zařízení bytového fondu. Přitom je paradoxní, jak výše uvedeno, že většina těchto skutečných ztrát se vůbec neprojeví v bilanci Pražských vodáren, neboť je podchycena fakturačními vodoměry.

V roce 1964 a 1965 bylo prošetřeno 30 objektů a to 10 ze sídliště Antala Staška /z r.1958/, 10 z Prahy 6 - Dejvic /z roku 1930-1933 a 10 objektů z Prahy 2 - Vinohrad /z roku 1910/. Přitom do kontroly bylo zahrnuto i několik účelových objektů /škola, úřad/. Všechny objekty jsou v socialistickém vlastnictví a revize a opravy byly provedeny podnikem OSP v Praze 1, v koordinaci prací s VRV a pro jedinečnost sledovány zástupci SPK, býv. MZLVH a min. financí.

Do objektu bylo osazeno kontrolní objemové registrační měřidlo a měření trvalo čtyři dny. Jeden den byla spotřeba sledována i v noci, druhý den byli teprve nájemníci upozorněni, a by řádně zavírali výtoky, třetí den provedeny opravy úniků a kapání výtoků a znovu provedeno měření.

Z kontrolního měření byly učiněny následující závěry:

U plovákových klozetových nádrží bylo provedeno jejich správné nastavení, aby i při změně tlaku /obvyklé zvýšení tlaku o

1,5 atm/ uzavíraly. Snižováním tlaku v trubní síti /hlavně v noci/ lze dosáhnout i zmenšení ztrát. Dále je nutno omezit nepřesnost měřidel zajištěním objemových měřidel. Při kontrole bylo zjištěno, že skoro 80 % klozetových nádrží je vadných a teoreticky plná třetina dodávané vody v bytovém fondu odtéká nevyužitá. Je nutno provádět opravy cyklicky, prozatím stanoven interval 1,5 roku /reálné snížení ztrát trvalého charakteru je 50 % tj. z původního množství na 17 %/. Plný efekt opravářské a revizní práce by se projevil pouze v prvním cyklu oprav. V dalších cyklech pak jde pouze o udržení zbytkových ztrát. Dalšího snížení by bylo možno dosáhnout změnou konstrukce systémů splachovačů. Výše uvedená činnost je však závislá na počtu pracovních sil /pro Prahu by to předpokládalo zřízení samostatného útvaru s minimálním počtem 70 - 100 instalatérů a odpovídajícím počtem odborných TH pracovníků včetně zajišťování náhradních dílů v dostatečném množství/.

Další nedostatky, které se projeví v Pražských vodárnách při pravidelných, plánovaných prohlídkách vodovodní sítě i za pomoci brigádníků z řad techniků, spočívají ve stále trvajícím chronickém nedostatku kopáčů a montérů, nyní též nedostatku odborných pátračů /dokonce zbývá jeden na celou Prahu/, nedostatku vodoměrů větších profilů, zejména kombinací, nedostatečně prováděné opravy domovních uzávěrů /a tím znemožňování výměny vadných tekoucích vodoměrů, příp. skupinové provádění cyklické čtyřleté výměny k cejchování/. Neméně důležitá je výroba objemových vodoměrů /přesnější měření/, což dosud žádný výrobce nemůže zajistit. Není dokonce ani zajištěna výroba stávajícího druhu vodoměrů.

## ROZVOJ MIKROBŮ VE FILTRAČNÍCH NÁPLNÍCH PRO ÚPRAVU VODY

dr. J. Veger, CSc., VÚV Praha

U malých úpraven pitné vody, pracujících na principu filtrace, se setkáváme se zjevem, komplikujícím úpravářskou technologii. Na jedné straně je voda procházející filtrem zbavována mikrobů, na straně druhé filtrační materiál tvoří vhodné životní prostředí pro pomnožování zachycených mikroorganismů, které mohou být uvolňovány do filtrátu. Podle našich zkušeností dochází k pomnožování mikrobů hlavně v mimoprovozní době. Důsledkem je zhoršení mikrobiální kvality vody při dalším zahájení provozu.

Zjev vzrůstu počtu mikrobů v různých filtračních materiálech znají zainteresovaní pracovníci již řadu let, přesto však v literatuře jsou údaje o této problematice dosti sporadické a zkušenosti autorů se rozcházejí. Existuje pouze názorová shoda v tom, že pomnožování mikroorganismů umožňují jednak vlhké prostředí filtračních materiálů a jednak živiny ve formě zachycených organických látek při filtraci. Řada ostatních otázek, týkajících se tohoto problému, zůstává nejasná.

Rozdílné zkušenosti autorů jsou vysvětlitelné tím, že zachycení, pomnožení a vyplavování mikroorganismů je podmiňováno různými faktory, jejichž vzájemná kombinace ovlivňuje výsledek.

Nejednotnost poznatků lze ilustrovat na případu použití iontoměníčů. Zde se uplatňuje povaha, síla, forma, druh měniče, náboj a druh adsorbovaných mikrobů, silná je závislost na pH prostředí. Podle podmínek pokusu pak autoři docházejí k rozdílným závěrům. Jednodušší pokus např. ukáže, že anexy jsou v odstraňování mikrobů účinné, zatímco katexy neúčinné - současně je k dispozici i vysvětlení, operující s nábojem mikrobiální buňky. Podrobnější pokusy umožňují odchýlný závěr: slabý katex není prakticky aktivní vůči E.coli a ostatním ve vodě se vyskytujícím mikrobům; silný katex nepůsobí na E.coli, ale je velmi

aktivní vůči ostatním druhům mikrobů; slabý anex je velmi málo účinný; silný anex je velmi účinný vůči všem mikroorganismům - záleží tedy hlavně na síle měniče.

Vliv těchto faktorů se projevuje nejen v adsorpčním procesu, ale promítá se i do celkových mikrobiálních poměrů na filtrech a ovlivňuje i vyplavování mikroorganismů do filtrátu. V důsledku toho pak v různých částech filtrační kolony mohou být rozdílné mikrobiální poměry a počty mikrobů ve filtrátu nemusí být ekvivalentní rozsahu mikrobiálního růstu ve filtru. Při našich pokusech se velké část mikrobů vyplavovala hned na začátku znovuzahájené filtrace, v dalším provozu se mikroby vyplavovaly v menším počtu, ale pravidelně.

Pomnožené mikroorganismy jsou většinou půdní a vodní mikroby sedentárního typu, přichycující se na povrch granulovaného materiálu a stěnách potrubí. Proto nemohou být úspěšně vyplaveny prostým zpětným praním filtrů.

Bylo vyzkoušeno několik dezinfekčních způsobů, ale praktické provedení komplikuje technologii úpravy a není zaručena stoprocentní účinnost. Stačí relativně malé zbylé množství mikroorganismů a po určité době nastává nové pomnožení. V případě přerušovaně provozovaných úpraven je pak účelné dezinfikovat filtrační náplně před znovuzahájením provozu.

Proti snahám o likvidaci pomnožených mikroorganismů stojí úvaha některých autorů, odvolávající se na všeobecnou shodu bakteriologů a činitelů veřejného zdraví, že riziko škody na zdraví z mikrobiálního růstu na pískových a měničových filtrech je velmi nepatrné a pravděpodobně neexistuje. Poukazuje se na dlouhodobé používání pomalých pískových filtrů, u kterých činnost závisí právě na velkém rozvoji mikroorganismů, přičemž nikdy nebylo zaregistrováno žádné zdravotní nebezpečí. Předpokládá se, že patogeny mezi pomnoženými mikroby nelze očekávat. Normě však obsah psychrofilních a mesofilních zárodků v upravené vodě nevyhovuje.

Vedle případného zdravotního rizika však pomnožení mikroorganismů může vést podle některých údajů k jiným možným závadám, např. k snížení kapacity filtračních materiálů, zvětšení

hydraulického tlaku, organoleptickým změnám jakosti vody, průniku organických látek a zákalu. Ani v těchto ohledech však není k dispozici dostatek zkušeností a experimentálního materiálu.

Ve všech uvedených ohledech tedy zůstává problematika pomnožování mikroorganismů ve filtračních materiálech stále otevřená.

#### Zmagnetizovaná voda a její výhody

Sovietski fyzici zistili, že nasýtený vodný roztok pod vplyvom magnetického poľa mení svoju kryštalickú štruktúru. A tieto vlastnosti si zachová aj pár dní po tom, ako naň prestane magnetické pole pôsobiť. Voda si teda magnetické pole "pamätá".

Po zmagnetizovaní menia sa základné fyzikálne i chemické vlastnosti vody - hustota, elektrická vodivosť, povrchové napätie i rozpustnosť solí. Tieto nové vlastnosti vody možno výhodne využiť. Zistilo sa napríklad, že z takejto vody sa netvorí vodný kameň na stenách potrubí.

Sovietsky vedec Nikolaj Adyrchajev robil pokusy s uplatnením magnetizovanej vody v živých organizmoch. Ukázalo sa, že kým magnetické pole organizmy neovplyvňuje, zmagnetizovaná voda áno. Pod jej vplyvom sa potkany stali plodnejšími, sliepky lepšie priberali.

/Technické noviny č. 49/1975/

#### METODIKA STANOVENÍ VIRU LPP-1 V PITNÉ VODĚ

dr. E. Stuchlíková, VÚV Praha

Naše znalosti, týkající se účinných dezinfekčních procesů ve vztahu k virům, jsou ještě dosti děravé, protože metody na průkaz virů jsou obtížnější než metody mikrobiologické. Pro patogenní povahu většiny virů /ve vztahu k člověku/, není možné jejich běžné sledování ve vodárenské praxi. V roce 1963 objevil Saffermann R.S. řasové viry LPP-1, LPP-2, SM-1. Tyto viry napadají pouze určité druhy sinic a pro člověka nejsou patogenní. Protože ani řasy, ani tyto viry nejsou příliš náročné na kultivaci, bylo rozhodnuto odzkoušet tento virus - jako model - ve vodárenské technologii. V literatuře z roku 1971 popisují autoři K.E.Schneeweis a G.Stifter svou metodu na stanovení virů v pitné vodě. Tato metoda byla námi převzata a modifikována tak, že nyní je možno pracovat s chemikáliemi výhradně československé proveniencce. Uvedená metoda na zjišťování virů v pitné vodě s použitím membránových filtrů pracuje na následujícím principu: zkoušená voda se přemění v solný roztok a zfiltruje se přes membránový filtr se střední velikostí pórů 0,23  $\mu\text{m}$  /Synpor 8/. Přitom se ve vodě obsažené viry absorbují na filtrační matici, se které se získávají zpětně eluací. Další zpracování vzorku spočívá v tom, že na předem připravený živný agarový podklad se očkuje 0,5 ml zkoumaného vzorku, promíchaného se svrchním agarem a řasou *Plectonema boryanum*. Po ztuhnutí se potom Petriho misky obrací dnem vzhůru a kultivace probíhá za pokojové teploty a stálého umělého osvětlení 4 dny. Vlastní kultivace a početní vyjádření pomocí PFU/ml provádíme podle metody, vypracované D.Jacksonem a V.Sládečkem v roce 1969.

# souborné informace

ORIENTACE RACIONALIZAČNÍHO ÚSILÍ V 6. PĚTILETCE

ing. M. Chalupa, MLVH ČSR

Komplexní socialistická racionalizace se stala základní metodou tvorby a zajišťování národohospodářského plánu na všech stupních řízení. Vede k prohloubení řízení, neboť je spojována se soustavnou analýzou zdrojů a rezerv a s cílevědomým usměrňováním aktivity pracujících, s novými formami spolupráce dělníků, techniků a hospodářských pracovníků.

Náročné úkoly vodního hospodářství v 6. pětiletce vyžadují připravit další rozvinutí racionalizační aktivity, spojit ji s přípravou věcných záměrů pětiletky a tak zabezpečit, aby racionalizační úsilí pomohlo výrazně zkvalitnit již samotný proces přípravy plánů a prosadit v něm větší důraz na efektivnost.

V souladu se záměry směrnic pro rozvoj národního hospodářství na léta 1976 - 1980 je třeba racionalizační úsilí vodohospodářství rámcově orientovat na hledání zdrojů k urychlení dynamiky rozvoje při zachování vysoké úrovně výroby a objemu výkonů a růstu společenské produktivity práce.

Těchto cílů lze dosáhnout zejména:

- maximálním využitím materiálových zdrojů a rezerv, snížením spotřeby energie, paliv, pohonných hmot, surovin a materiálů a jejich efektivním využíváním a zhodnocením;
- maximálním využíváním základních prostředků a zvýšením efektivnosti investiční výstavby;
- uplatňováním výsledků výzkumu a vývoje, vynálezů a zlepšovacích návrhů, urychlením růstu technické úrovně výroby a zvýšením jakosti prací a služeb;
- lepším hospodařením s pracovními silami a zdokonalováním organizace práce, odstraňováním časových ztrát, za-

vědění racionálních pracovních postupů, využíváním objektivních norem a normativů spotřeby času, účelným uspořádáním pracovišť, snižováním počtu prací fyzicky namáhavých a nahrazováním pracovních sil technikou;

- zvýšením účinnosti řízení a správy a využíváním výpočetní techniky jak ve správě, tak při řízení výrobních a nevýrobních procesů;
- zkvalitňováním služeb při minimalizaci nákladů.

V konkrétních podmínkách je nutno racionalizační úsilí ve vodohospodářských organizacích a podnicích orientovat na úkoly, vyplývající z plánu. Racionalizační úsilí má zajistit splnění, popřípadě překročení úkolů plánu. Při tom musí vycházet z prostředků a zdrojů, které byly v plánu příslušnému stupni řízení stanoveny a musí směřovat k zvyšování efektivnosti, tzn. k docílení maximálních výsledků při vynaložení co nejmenšího množství živé a zhmotnělé práce.

Zvládnutí plánovaných úkolů vodního hospodářství bude vyžadovat, aby se racionalizační úsilí orientovalo v souladu s posláním a postavením podniků nebo organizací zejména na ty stránky jejich činnosti, které mohou nejvýrazněji přispět ke splnění jejich poslání.

Racionalizační úsilí je však třeba také zaměřit i na akce, jejichž efektivnost není ekonomicky vyčíslitelná a jejichž přínosem není bezprostřední ekonomický efekt. Jde o akce, které jsou přínosem ke zlepšení pracovního a životního prostředí a mají společenský a politický význam. Je nutné, aby každý pracující měl možnost se neustále přesvědčovat o tom, že opatření komplexní socialistické racionalizace se uskutečňují v jeho zájmu a v zájmu celé společnosti, že přispívají ke zlepšení životního prostředí a zlepšení celkových pracovních podmínek.

V rozvoji racionalizačního úsilí je třeba více než dosud počítat se socialistickým soutěžením, činností brigád socialistické práce, s novátorskými, vynálezckými a zlepšovatelskými formami hnutí, které jsou ve své podstatě projevem socialistických vztahů k práci a současně přispívají k plnění racionaliza-



začnicích opatření. Zejména by se v tomto směru měly rozvíjet kolektivní formy, iniciativní projevy celých pracovních a výrobních kolektivů.

Velmi důležité je zabezpečit správnou motivaci a vytvářet vhodné formy zainteresovanosti pracovníků na rozvoji racionalizačního hnutí.

Velká část pracujících je ve své racionalizační aktivitě vedena zájmem prospět podniku, organizaci a zlepšovat svoji práci. Pro tyto pracovníky je odměnou, jsou-li jejich návrhy úspěšné, realizují-li se a dostává se jim za to uznání, morální podpory a cti. Je však třeba v podnicích zajistit vhodné formy hmotné zainteresovanosti a účinně uplatňovat i platné zásady pro hodnocení vedoucích pracovníků a pro přemiování pracujících za úspory.

Celková aktivita by se měla oceňovat při rozhodování o pracovním zařazení, odměňování, při vytváření kádrových rezerv. Tento přístup dává celé racionalizační činnosti v šesté pětiletce společensko-politický význam.

#### Arktida chladne

Arktida pomaly, ale nepretržite chladne - k takému záveru dospeli sovietski vedci, skúmajúci teplotný režim Ďalekého severu na základe mnohoročných údajov. Zistili napríklad, že teplota vody v Barensovom mori klesla za posledných tridsať rokov takmer o celý stupeň. Hranica plavajúcich ľadov sa posunula smerom na juh.

Údaje, ktoré vyvracajú rozšírený názor o "otepľovaní" severu, získali leningradskí bádatelia analýzou tepelného režimu západnej časti polárneho kruhu. Táto vodná plocha, kde splývajú teplé prúdy Atlantiku a studené vody ľadového oceánu, sa pokladá za najcitlivejšie klimatické "kyvadlo" Severnej pologule.

/Pravda č. 261 A/1975/

### III. MEZINÁRODNÍ PŘEHLÍDKA FILMŮ O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ

Ve dnech 14. až 18. června 1976 se konala v Ostravě - Porubě přehlídka odborných filmů o životním prostředí za účasti filmů z 22 států a OSN. Hlavní pořadatel - Federální ministerstvo pro technický a investiční rozvoj a spolupředsedající Komise vlády ČSSR pro životní prostředí, ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR, Ústřední rada odborů, Rada pro životní prostředí při vládě ČSR, Rada vlády SSR pro životné prostredie, Československý film a další orgány, instituce a podniky zajistily několik desítek zajímavých filmů ze zahraničí a z domácí produkce. Četné obecnostvo, složené převážně z odborníků mnoha profesí, mohlo tak v širokém záběru sledovat různorodou problematiku od všeobecně shrnujících pohledů až k detailním otázkám. Filmy byly soustředěny do několika tematických okruhů: Ekologizace zemědělské velkovýroby, Tvorba ekologicky vyvážené krajiny, Životní prostředí lidských sídel, Omezení negativního působení průmyslových technologií, energetiky a dopravy. Toto organizační opatření se jeví jako výhodné, neboť dovoluje účastníkům vybrat si filmy dle svého zájmu a profese.

Vedle filmů se zaměřením urbanistickým, či zabývajících se problémy dopravy, vznikem pevných průmyslových odpadů, výrobou energie, znečištěním ovzduší, se zabývala asi čtvrtina uvedených filmů vodou v širokém smyslu slova a problémy vodohospodářskými. Z československé produkce byl uveden obsáhlý film Čs. televize Brno "Úpravy vodních toků", který vznikl pro povodí Moravy. Čs. televize Praha se představila filmem "Kde se pivo vaří ..." o odpadních vodách z pivovarů. Dále byl předveden film, porotou později oceněný, "Změny jakosti vody v tocích", který seznamuje s některými základními pojmy v oboru inženýrské teorie změn jakosti vody v tocích a s některými výsledky nejnovějších výzkumů. Film byl vyroben pro VÚV. MLVH ČSR předvedlo

film "Malé čistírny odpadních vod", který byl již uveden a oceněn na přehlídce Techfilm Pardubice a o němž jsme podrobně psali v 3. čísle našeho časopisu letošního roku. Krátký film Praha uvedl poetický snímek výrazných obrazových kvalit "Řeka a město" o rozporuplném soužití Prahy a Vltavy v minulosti a dnes. Film byl rovněž oceněn. Film "Stokaři" podává pohled na život a práci těch, kteří ve stokách a kanalizačních objektech pečují o čistotu města.

Ze zahraničních účastníků uvedl Sovětský svaz celý soubor filmů, z nichž vodohospodáře zaujmou zejména "Řeka mého dětství" a "Chraňme modré nivy", oba s tematikou ochrany vodních toků před znečištěním a před nedovoleně rybařícími pytláky. Další sovětský film "Tajemství Sarezského jezera" nás zavádí do překrásných přírodních scénérií Pamíru, kde sesuvem skalního masivu vzniklo roku 1911 nenadále jezero, jehož existence je předmětem starostí odpovědných činitelů a proto i geologického, hydrologického a dalších průzkumů.

NDR uvedla přírodní snímek "Léto na lužických rybnících", o možném souladu mezi přírodní rezervací a současném intenzivním chovu ryb. "Krajina podle plánu" je název dalšího filmu našich severních sousedů, který se zabývá velmi důkladně opatřeními v krajině povrchového dolování, a to nejen urbanistickými řešeními, ale i rekultivací půdy, ochranou ovzduší a uceleným systémem vodního hospodářství.

Film Evropského institutu pro ekologii se sídlem v Metách /Francie/ "Biologické příznaky znečištění toku" podává pohled na biologické oživení v tocích v mnoha detailních záběrech. Film byl na přehlídce oceněn.

Německá spolková republika předvedla film "Rýn km 433,2" o budování a provozu kanalizační čistírny, zřízené nákladem 200 mil. marek firmou BASF pro vlastní závod a dvě přilehlá města.

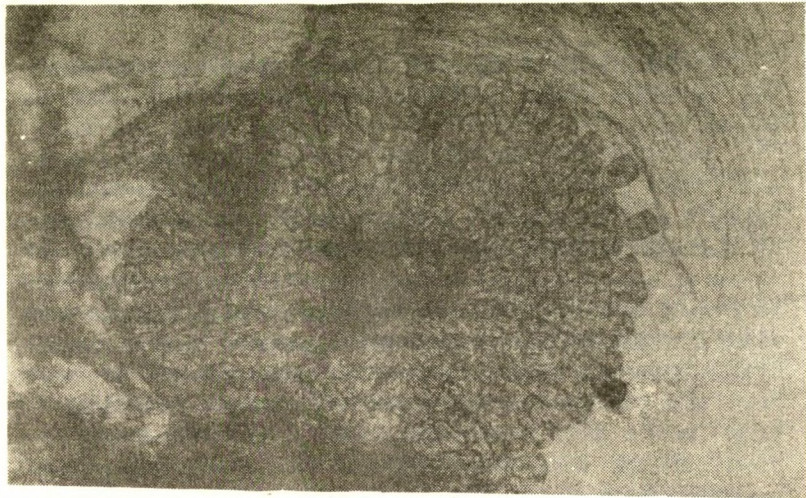
Švédský film o získávání a zajišťování vody k osobní spotřebě v zemích s malými zdroji vody "Voda především" je sympatický snahou pomoci zemím třetího světa předvedením různých nových, snadno realizovatelných metod získávání vody.

Itálie přišla se zajímavým filmem o hydrologickém modelování vzdušných proudů "Voda jako vítr". Rovněž tento film byl oceněn.

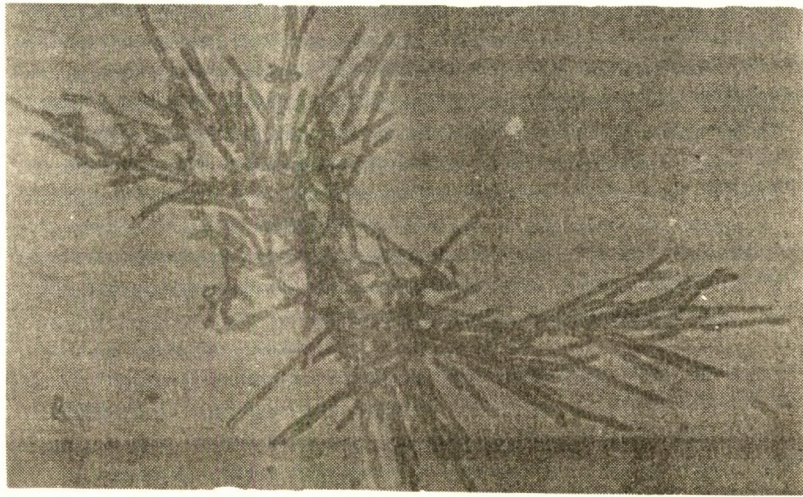
Přehlídka filmů byla spojena s několika diskusemi a semináři, které jistě pomohly řadě odborníků vidět obor svého působení v širším kontextu a uvědomit si interdisciplinární vztahy složitých problémů ochrany životního prostředí. Odborné symposium na téma Ekologická optimalizace využívání krajiny, konané v rámci Ekofilmu, bylo zahájeno nám. ministrem ČSSR pro technický a investiční rozvoj ing. Karlem Nutilem. Diskusi o optimálních způsobech využití, ochraně a zvelebování půdního fondu řídil člen korespondent ČSAV a SAV Dušan Zachar, druhý blok otázek: Péče o vodní režim krajiny vedl a řídil RNDr. Václav Zajíček, CSC.; Ing. arch. Miloslav Hudec, vedoucí útvaru životního prostředí FMFIR, podal informace o ekologických aspektech v současné mezinárodní politice. Další odborné symposium Ekologická stabilita krajinných systémů řídila RNDr. Ing. Eliška Nováková, CSC., v druhé části vedl diskusi RNDr. Miroslav Martiš.

Závěrem lze jen doporučit všem odborným pracovníkům a ostatním vodohospodářům účast na dalším ročníku Ekofilmu, který se má konat opět v červnu příštího roku v Ostravě. A těm, kteří nemají možnost se této přehlídce zúčastnit, doporučujeme alespoň vypůjčení a promítnutí filmů z letošní přehlídky. Filmy je možno objednat buď v centrále INFOR FILM SERVIS v Praze 1, Štěpánská 42, nebo v jeho pobočkách ve všech krajských městech a několika dalších větších městech. Ale pozor, zahraniční filmy jsou v ČSSR pouze do 31. října 1976.

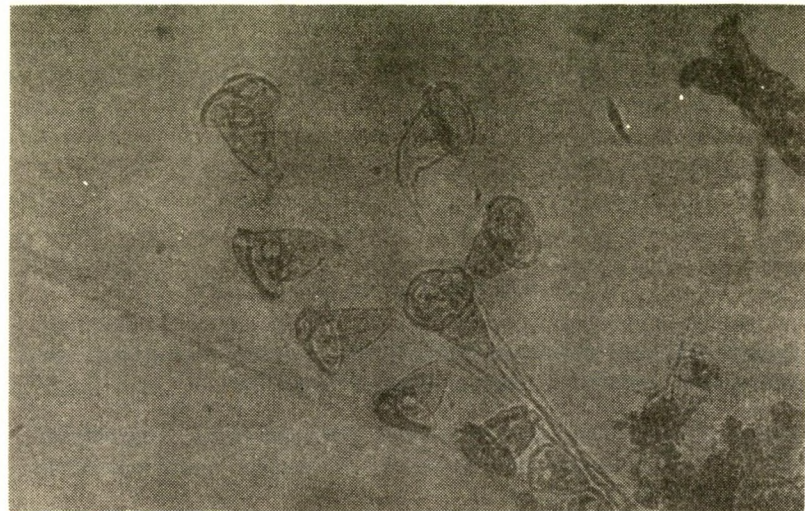
- kon. -



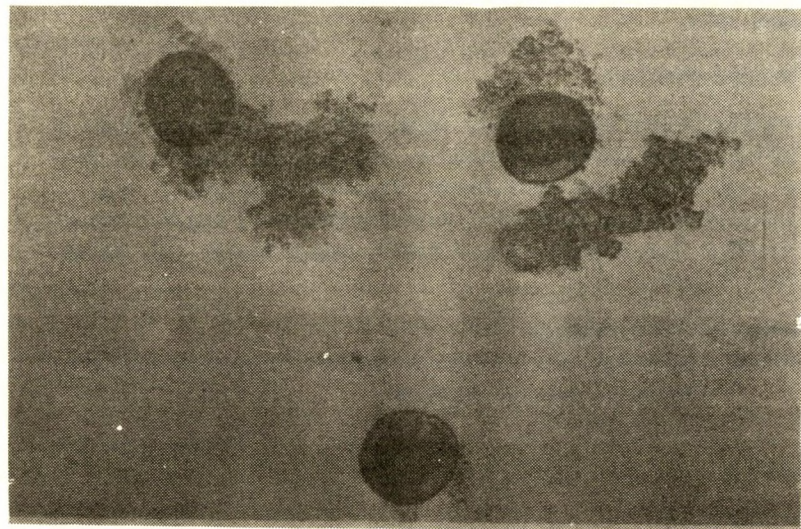
Obr. 1: Peritrichální bakteriální vložka s *Sphaeritilus dichotomus*



Obr. 2: Mykoidní vložka



Obr. 3: *Carchesium polypinum* na vložce klasické aktivace



Obr. 4: *Arcella vulgaris* na vložkách dlouhodobé aktivace

## R O Č N Í K 18

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

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

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

Vychází měsíčně.

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

Redaktor: dr.D.Kubálek

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

Číslo 6

Cena 3,50 Kčs