

**20.**  
ROČNÍK

**7-8**  

---

**1978**

**VTEI**

**VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE**

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA**

## O B S A H

Do dalšího dvacetiletí ... ( J.Beneš ) .....	245
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Návrhy na splavnění Berounky ( J.Janda ) .....	247
Biomeliorácia kanála "Hlavný Kolárovsý odpad" bylinožravými rybami ( J.Petráš ) .....	256
Konference o úpravách vodních toků ( H.Trnka ) .....	263
ODPADNÍ VODY	
Sledování toxicity a fyziologické aktivity mikroorganismů ve vodním prostředí ( J.Häusler - V. Richter ) .....	267
ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	
Použití usazovacích prvků v reaktorech s vločkovým mrakem ( J.Vostrčil - I.Tesařík ) .....	275
SOUBORNÉ INFORMACE	
Typizace ve výstavbě ( M.Jermář ) .....	285
Ohlédnutí za Ekofilmem 78 ( P.Kadlec ) .....	297
Zneškodňovanie a znovuvyužitie vôd, znečistených ropnými produktami a kalmi ( J.Demiančok ) .....	300

## DO DALŠÍHO DVACETILETÍ...

ing. J. Beneš, MLVH ČSR

Redakční rada časopisu Vodohospodářské technicko-ekonomické informace se 25. dubna t.r. sešla s pozvanými hosty na slavnostním zasedání, konaném u příležitosti 20. výročí vzniku časopisu.

Předseda redakční rady, ing. Beneš, v úvodním slově přivítal všechny přítomné a seznámil je s historií časopisu i koncepcí příštích ročníků. Ocenil rovněž práci zasloužilých členů redakční rady, především jejího dlouholetého předsedy, s. Bednáře.

Diskusi otevřel zásadní a podnětný příspěvek náměstka ministra lesního a vodního hospodářství, ing. Vančury, jenž kladně zhodnotil práci všech, kdož se na přípravě časopisu podílejí, a zdůraznil, že VTEI si našly místo mezi ostatními odbornými časopisy.

Zároveň s. náměstek specifikoval i úkoly, které před časopisem stojí: VTEI jsou určeny převážně vodohospodářským provozům a proto by měly seznamovat se základní linií politiky resortu (např. příprava 7.5LP) a přibližovat potřeby rozvoje vodního hospodářství. Především by však měly operativně informovat o novinkách vědy i techniky z domova i zahraničí, přinášet provozním pracovníkům návody, jak si poradit s problémy automatizace a mechanizace a sehrát významnější roli při výchově kádrů. Základní myšlenkou musí být přenášení výsledků vědy a techniky do praxe a zpětné ovlivňování výzkumu.

V závěru svého příspěvku přislíbil s. náměstek všestrannou pomoc resortu při zvyšování kvality časopisu a rozšiřování autorského kolektivu.

V další diskusi ocenili zástupci pražských vodohospodářských organizací přínos časopisu pro vodohospodářskou veřejnost a konstatovali, že pracující jejich organizací považují VTEI za svůj časopis.

Všechny podněty a návrhy, jež vzešly z bohaté výměny názorů, budou postupně uplatněny v práci redakční rady i redakce.

První dvacetiletí tedy bylo uzavřeno. O výsledcích, jež přinesou příští léta, rozhodne společná práce redakční rady, redakce i příspěvatelů VTEI - tribuny všech vodohospodářů.

• •  
• •



## vodní toky a nádrže

### Návrhy na splavnění Berounky

ing. J. Janda, Povodí Vltavy, závod Berounka, Plzeň

Ve svém článku chci seznámit širší okruh vodohospodářských pracovníků s dosud zpracovanými studii na splavnění řeky Berounky mezi Plzní a Prahou.

Jeden z prvních reálných návrhů na splavnění Berounky byl zpracován r. 1911 ing. Radoušem a předložen tehdejšímu "Ústavu ku podpoře průmyslu" v Praze. Projekt předpokládal zbudování údolní přehradu u Křivoklátu s těmito hlavními účely:

- 1) Využití vodní síly se předpokládalo na vlastní hrázi u Křivoklátu (13 000 HP), dalším stupni ve Zbečně (2 000 HP) a výše položené přehradu u Plané (1 000 HP) v ročním průměru.
- 2) Umožnění plavby v úseku Zbečno - Plzeň jednak po vlastních nádržích, uvedených v bodě 1), jednak výstavbou plavebních komor a kanálů, umožňujících plavbu z jedné zdrže do druhé. Z kanalizovaného úseku pod nádrží Zbečno do Zbečenské nádrže se předpokládalo převedení lodí komorou s rozdílem hladin 8 m a plavebním kanálem v délce cca 500 m. Z nádrže

Zbečno do nádrže Křivoklát se předpokládalo zbudování kanálu délky 800 m, tři komor se spádem 15 m a jedné se spádem 10 m. Přehrada v Plané byla plánována pouze pro požadavek "plavebního spojení Plzně s Vltavou", neboť plánovaná max. hladina v nádrži Křivoklát se vzdouvá pouze do Bukovce u Plzně. Vybudováním stupně v Plané se umožňovalo plavební spojení do středu Plzně. Přejed z nádrže Křivoklát do nádrže Planá se předpokládal dvěma komorami o spádu po 10 m. Centrální přístav v Plzni měl být vybudován poblíž tehdejších Škodových závodů. Pro zajištění stálé hloubky v přístavu na řece Mži měl být zbudován pohyblivý jez a plavební komora o spádu 3 m. Závěr tehdejšího posouzení je jednoznačný:

"Plavebního spojení samého královského města Plzně a kanalizovanou Berouňkou a tratí Vltavsko-Labskou lze tedy vzdor zařízení vysokých přehrad poměrně snadno a bezpečně docílit".

Závěr posouzení projektu byl tehdy formulován takto:

"Hlubiny nového jezera pohltní mnohý přírodní skvost, a však v lůně svém utiší divokost přívalů vod, již nesla krajině mnohdy zkázu. Proměněním údolí v jezero bude přístupnost jeho plavbou zvýšena a ničící síla bude proměněna v elektřinu a bude pomáhat člověku v práci."

Druhý význačný návrh "Splavnění Berouňky" zpracoval v r. 1961 Hydroprojekt Praha.

Tato studie je dosud nejobsáhlejším elaborátem o splavnění řeky Berouňky. Je relativně velmi podrobná a řeší i technické parametry jezů, plavebních komor, úpravy koryta Berouňky apod. Je řešena ve dvou alternativách pro dopravu 300 a 1 000 tunových lodí. Splavnění je řešeno ve třech základních úsecích:

### 1) Modřany - Žloutkovice

Plavební hloubka navržena 2,5 m; úsek plně kanalizován místními i většími korekcemi směrovými i výškovými. Navrhuje se 13 jezů o spádu 2-4 m s délkou zdrží v průměru 6 km. Čtyři jezy zcela nové, 5 rekonstruovaných a 4 ponechány v dnešním stavu. Nové jezy jsou řešeny jako typové stupně stejných základních parametrů.

### 2) Žloutkovice - Sedlecko

Úsek je řešen jako přehradní zdrž Křivoklátské nádrže na kotě 299 m n.m. se vzduťm do Plzně-Bukovce a zdrž vyrovnávací nádrže Žloutkovice pod vodním dílem Křivoklát. Vodní dílo Křivoklát je řešeno ve třech alternativách, které se liší vtokem na turbíny a systémem převedení velkých vod přes hráz, která je u všech alternativ stejná tj. pilířová s klenbičkami. Výkon elektrárny je u všech alternativ stejný, celkem 700 MW. Plavba přes hráz pro 1 000 tun je řešena zdvihadlem a vanou o rozměrech 85x12x3 m ze spodní vody volné hladiny do plavební komory horní vody. Plavbu pro 300 tunové lodě zajišťuje svislé zdvihadlo ze spodní vody, plavební kanál a plavební komora do horní vody.

### 3) Sedlecko - Plzeň

Stálou hladinu na konci vzduť Křivoklátské zdrže má zajistit "ponořený stupeň" v Sedlečku, který bude držet hladinu na kotě 299 m n.m. Na konci vzduť v Plzni se navrhuje přeložení cca 2 km toku Berouňky s novým jezem, vzdouvajícím vodu až do přístavu na Mži ve Skvňanech.

Celá studie řeší komplexně zároveň vodohospodářské poměry na Berouňce a přilehlých oblastech včetně zabezpečení nároků na odběr vody. Bez zajímavosti není ani skutečnost,

že nově budované jezy počítají s energetickým využitím. Časový harmonogram stavby byl sestaven na 7 let vlastní výstavby, náklady měly činit 2 miliardy Kčs.

Sice méně význačná, avšak nezanedbatelná je rovněž studie Hydroprojektu z r. 1966 "Splavnění plzeňských řek". Studie má část technickou a ekonomickou, technická část pak je dělena na tři části:

- 1) Úpravy, vyvolané stavbou díla Křivoklát
- 2) Úpravy, vyvolané splavněním Berounky po Úslavu
- 3) Úpravy od Úslavy po n.p. Škoda Plzeň

ad 1) Při výstavbě VD Křivoklát je rozkolísanost hladiny na konci vzdutí řešena stavbou ponořeného stupně v Sedlecku. Oblast Sedlecko-Plzeň měla sloužit i pro rekreační a sportovní účely, které však dnes po realizaci rekreační nádrže České údolí v Plzni nepřichází v úvahu.

ad 2) Splavnění Berounky po Úslavu je navrhováno alternativou:

1. průpíchem u kostela "Sv. Jiří" a přístavem u plzeňského jatek.
2. max. využitím dnešního koryta jen s malou směrovou korekcí, přístav umístěn stejně jako v alt. 1.

ad 3) Úpravy splavnění od Úslavy po n.p. Škoda byly řešeny ve třech variantách. Liší se od sebe menší korekcí trasy a jiným situováním jezů a plavebních komor pro sjezd do přístavu při soutoku Mže s Radbuzou.

Ekonomická část studie, zpracovaná Výzkumným ústavem dopravním, nepočítala s dopravou velmi objemných a těžkých nákladů z n.p. Škoda, s čímž je nutno počítat dnes, a proto výstavbu splavnění Berounky zařazovala až za vybudování cesty středního Labe od Kolína do Pardubic.

Nejnovější prací v plánech splavnění Berounky je opět studie Hydroprojektu "Splavnění Berounky v úseku Radotín - Plzeň", zpracovaná v r. 1977 (zpracoval ing. Bureš)

Tato nejnovější technická studie vychází z potřeb ekonomické integrace oborového podniku Škoda Plzeň, který bude vyrábět v nejbližší době zařízení pro jaderné elektrárny všech členských států RVHP. Účelem studie je určit možnost vybudování vodní cesty pro dopravu extrémně těžkých výrobků o váze až 500 tun. Ve studii bylo využito všech dosud známých podkladů a návrhů ať již výše uvedených, či menších prací.

Po shrnutí morfologických a technických podmínek navrhuje studie řešení ve dvou základních částech; každá má několik variant:

1) úsek Vltava - Křivoklát

Varianta 1.:

řeší úsek tak, aby nedocházelo k příliš velkým změnám úrovně podzemních vod, zatápění údolní nivy a značným prohrábkám dna. Z těchto podmínek vycházejí kratší zdrže, větší počet stupňů a menší spády plavebních komor. Plavební hloubka 2,8 m. Celý úsek je rozdělen na 14 stupňů se spády 2,3 - 5,0 m, s délkou zdrží 2,3 - 6,0 km. Šest jezů je navrženo zcela nových, osm jako náhrada za nevyhovující dnešní jezy (nové jezy na témže místě nebo rekonstrukce starých.)

Varianta 2.:

řeší alternativně vedení trasy plavební cesty v úseku od Vltavy do Mokropes. Je navržen plavební kanál, odbočující z Vltavy slepým ramenem Berounky pod zbraslavským zámkem. Plavební kanál odstraní nutnost úpravy řeky z hle-

diska plavby. Dosáhne se tím zkrácení trasy o 3 km a odpadne výstavba tří plavebních komor. Spád 7,7 m bude překonán jednou plavební komorou.

Varianta 3.:

počítá se snížením počtu stupňů a zvýšení spádů jezů za cenu větších prohrábek; místy dochází ke značnému zvýšení i snížení podzemní hladiny. Plavební hloubka 3,5 m. Úsek je rozdělen na 10 stupňů se spády 2,60 - 7,4 m s délkou zdrží 4 - 10,5 km. Tři stupně jsou zcela nové, sedm jako náhrada za nevyhovující dnešní jezy. V této variantě je nutné ohrázení Berounky u Zbečna (obdobně jako u var. 1).

Varianta 4.:

řeší splavnění s přihlédnutím k možné etapizaci výstavby a co nejkratšího uvedení vodní cesty do provozu za předpokladu maximálního využití stávajících jezů tak, aby bylo možno zahájit dopravu na člunu Evropa II. Plavební hloubka 1,5 m. Úsek je rozdělen 15 stupni o spádu 1,9 - 7 m s délkou zdrží 2-6 km. Tato varianta předpokládá zbudovat pouze 5 nových jezů, u stávajících po jejich opravě postačí zbudování plavebních komor s podhrábkou řecky.

Varianta 5.:

uvazuje 12 stupňů se spádem 1,5 - 7 m s délkou zdrží 1,5 - 6 km. Předpokládá se vybudování 4 zcela nových jezů a u ostatních stávajících zbudování plavebních komor.

## 2) Úsek Křivoklát - Plzeň

Tento úsek řeší studie rozbořem a hledáním optimální varianty vodního díla Křivoklát z hlediska energetiky, plavby a vodního hospodářství. Vychází se ze studie H-iroprojektu "Přečerpávací vodní elektrárna Křivoklát -

- Červený Kámen" z r. 1974. Studie byla zpracována v pěti základních variantách, které se liší velikostí dolní nádrže, zatímco horní akumuláční nádrž zůstává stejná. U jednotlivých variant byla zhodnocena možnost splavnění takto:

Varianta 1.:

výstavba tzv. "Velké hráze" Roztoky s max. hladinou na kótě 299 m n.m. je pro plavbu respektive pro nutnost vybudování zdvihadla málo výhodná - je nutno překonat výškový rozdíl 55 m.

Varianta 2.:

počítá s vybudováním tzv. "Střední hráze" s výškovým rozdílem hladin 45 m a délkou zdrže 25 km. Tento rozdíl se překonává dvěma plavebními komorami. Pro zajištění splavnosti v celém rozsahu kolísání hladin je v Křivoklátské zdrži navržen ponořený stupeň s jednou komorou o spádu 24 m a délkou vzduť 24 km u obce Třímány. Tento stupeň bude udržovat konstantní hladinu a spolu s dalšími stupni pod Plzní o spádu 8,5, 6,0 a 2,0 m zajišťuje splavnění do prostoru plánovaného přístavu v Plzni. Další modifikace počítají se snížením jezu v Darově a vložení dalšího jezu u Smědčic či s vymezením zásobních objektů v nádrži Třímány.

Varianta 3.:

počítá s tzv. "nízkou hrází" Roztoky se spádem 20 m a jednou plavební komorou a dále hrází PVE Skryje se dvěma komorami o spádu cca 26 m. Kolísání hladin v nádrži Skryje je však pro plavbu nevýhodné.

Varianta 4.:

vychází opět z "nízké hráze" u Roztok, avšak zásobní objem se získává v nádrži u Liblína. Kolísání hladin na-

stává v obou nádržích, což přináší větší problémy pro splavnění než var. 3.

#### Varianta 5.:

je řešena výhradně pro energetické potřeby; dolní nádrž se umísťuje do bočního údolí Berounky. Pro splavnění by bylo nutno vybudovat u Roztok stupeň nebo zbudovat kaskádu jezů. Nepříznivé poměry pro plavbu nastanou i vlivem úzkého sevřeného údolí a tím minimálních poloměrů plavební dráhy. Tato alternativa byla zamítnuta.

Studie doporučuje k dalšímu rozpracování pro úsek Vltava - Roztoky variantu 4 a pro úsek Roztoky - Plzeň variantu č. 2. Studie dále stanoví umístění dvou základních přístavů a to v Radotíně a Plzni.

#### Přístav Radotín

Pro tento přístav byla již v r. 1976 zpracována Prago-projektem koncepční studie "Přístav Radotín", která shrnuje všechny požadavky na dopravu substrátů včetně těžkých kusů v rámci kooperace mezi státy RVHP, jejichž výrobu má zajišťovat oborový podnik Škoda Plzeň. Přístav je situován na levém břehu Berounky 1 000 m nad soutokem s Vltavou. Celková plocha areálu je 40 ha, z toho 7 ha je plocha vodního bazénu, který má šířku 110 m. Studie řeší napojení železnice z Radotína i silniční napojení.

#### Přístav Plzeň

Jako nejpříznivější byly zvoleny dvě alternativy:

##### 1) Plzeň - Roudná

Lokalita má výhodné železniční spojení přímo s nákladním nádražím v Plzni, obdobně silniční napojení je velmi krátké. Alternativa má výhodu i v tom, že se vyhneme průchodu Plzní a dalším vodohospodářským dílům.

##### 2) Plzeň - Skvrňany

Přístav se umísťuje do údolní nivy ústí Mže přímo pod areálem Škoda Plzeň. Je nutná úprava Mže a stavba nového jezu s plavební komorou. Výhodou je napojení na výhledový systém obchvatných komunikací a velmi dobré podmínky dopravy z o.p. Škoda Plzeň.

Uvedená technická studie "Splavnění Berounky v úseku Radotín - Plzeň" se zabývá i možností napojení průmyslu podél vodní cesty, vazby na další uživatele apod. Zhodnocení jednotlivých variant je provedeno nejen podle podílu finančních nákladů, ale i s ohledem na časové možnosti realizace, vazby na výstavbu jiných objektů apod. Pro úsek Radotín - Křivoklát je doporučena varianta 3., pro úsek Křivoklát - Plzeň navržena varianta 2. Vybudování přístavu se doporučuje v Plzni - Skvrňanech (pro lepší napojení s o.p. Škoda). Celkové náklady doporučeného řešení:

Přístav Radotín	cca	350 mil. Kčs
Radotín - Křivoklát		970 mil. Kčs
Křivoklát - Plzeň		550 mil. Kčs
Přístav - Skvrňany		420 mil. Kčs
Celkem		2 290 mil. Kčs

Harmonogram výstavby počítá s tím, že do 10 let by měla být plavební cesta v provozu. Nejvyšší prostavěné částky v hodnotách 300-400 mil. Kčs/rok by měly být ve 4. - 7. roce výstavby.

Závěr z hlediska vytčeného cíle studie je jednoznačný - byla prokázána možnost vybudování vodní cesty IV. třídy z Plzně do Radotína. Rozsah studie byl však ovlivněn nedostatkem některých podkladů. V případě, že bude rozhodnuto o

splavnění Berounky, je nutno urychleně zahájit průzkumy a projektové práce. Některé úseky je nutno dořešit podrobnějšími studii. Limitujícím článkem splavnění se stává i vodní dílo Křivoklát. Podle stavu investiční přípravy se předpokládá jeho dokončení kolem roku 1990, což je v rozporu s požadavky o.p. Škoda Plzeň na dopravu velkých těžkých kusů, vyráběných pro jaderný program členských států RVHP (s výrobou se začne do r. 1985).

## Biomeliorácia kanála \*Hlavný Kolárovsý odpad\* bylinožravými rybami

J. Petráš, Povodie Váhu, Piešťany

Prí sledovaní možnosti biomeliorácie melioračných kanálov bylinožravým amurom v poloprevádzkových pokusoch na lokalite Hlavný Kolárovsý odpad vo vegetačnom období 1977 boli sledované a analyzované nasledujúce aspekty:

Pre funkciu biomeliorátora bol zvolený fytofágný druh rýb - biely amur. Do pokusnej lokality, ktorá bola odizolovaná a mala výmeru 11,85 ha pri dĺžke 8,3 km, bolo vysadených v novembri 1976 celkovo 1 500 kg násad amura o kusovej hmotnosti 0,8 kg; takže abundancia násad činila 1 875 ks. Za účelom docieľeného komplexného melioračného účinku bol k amurovi prisadený ako doplnkový druh bentofágný kapor v množstve 2 600 kg o kusovej hmotnosti 0,4 kg. Násady boli vysadené do najhlbších partíí kanála nad čerpacou stanicou, kde aj úspešne prezimovali (v zimnom období sa oba teplomilné druhy odávajú latentnému zimnému spánku).

Prvé náznaky potravnjej aktivity u amura sme skonštatovali hneď v začiatkoch vegetačného obdobia (17. 3.) už pri relatívne veľmi nízkej teplote vody (okolo 10°C). Možno to pokladať na základe doteraz známych skutočností z bionómie tejto ryby za nový poznatok, ktorý je z hľadiska praxe veľmi dôležitý a ktorý umožňuje napr. využitie biomelioračného efektu aj v drsnejších klimatických podmienkach.

S postupným zvyšovaním teploty vody zvyšovala sa úmerne aj žravosť amura a po obsiahnutí optimálnej teploty hranice (na 18°C) sa hodnoty koeficientu nasýtenosti amura pohybovali v hodnotách pod 10°C (tak napr. pri teplote vody 8,8°C /15.4./ bola žravosť amura evidentná a koeficient nasýtenosti činil 2,92 %). S postupným zvyšovaním sa teploty vody úmerne sa rozširoval aj areál rozsídlenia amura. V začiatkoch vegetačného obdobia bol amur viacmenej rozsídlený po celom areáli kanála a vrchná hranica jeho výskytu bola limitovaná minimálnou hladinou 0,6 m. S ohľadom na správanie sa amura v prostredí sme došli k záverom (čiastočne odlišným od iných pozorovaní), že amur predstavuje stádový spoločenský druh. V danom prípade sa zdržoval v 15 - 20 členných stádach, ktoré boli od seba vzdialené 0,5 - 0,6 km. V uvedenom rozpätí sa však pravidelne nachádzali ojedinelé exempláre v rajonoch 20 - 30 m dĺžky kanála. Stádovosť amura by mala byť motivovaná trofickými vzťahmi, ale v našom prípade sa tento faktor neprejavil a vysvetlenie tohto javu bude treba hľadať v inej motivácii.

V náväznosti na potravnú aktivitu amura by sa mal prejavovať aj jeho biomelioračný efekt. Podľa našich pozorovaní mal však biomelioračný efekt viacmenej netypický priebeh a jeho chronológia bola nasledovná: začiatkom vegetačného obdobia prebiehalo zarastanie kanála veľmi pozvoľne a intenzív-



nejší rozvoj makrofyt sme zaznamenali až začiatkom apríla (6.4. - teplota vody 9,8°C) a to prednostne v hornom a strednom profile kanála, kde bola nižšia hladina vody. Požieranie makrofyt amurom bolo evidované len na základe rozborov zažívacích traktov (koeficient nasýtenosti do 3 %), avšak biomelioračný efekt na prípadnom ústupe makrofyt sa konštatovať nedal. Ba naopak makrofyty javili zjavnú tendenciu nadmerného rastu a koncom apríla (27.4. teplota vody 13,0°C) obsiahol rozvoj makrofyt maximum a súvislá pokrývka rastlinstva zaberala do 90 % plochy kanála.

Prvý evidentný biomelioračný efekt sme takto zaznamenali až v polovici mája (18. 5.), kedy sa teplota vody zvýšila na 18,2°C, načo reagoval amur podstatným zvýšením žravosti (koeficient nasýtenosti stúpol na 5,20 %). Od tohto termínu zaznamenával biomelioračný efekt amura výrazne vzostupný trend a tak v období od 18. 5. do 14. 6. bol evidentne zmeliorovaný úsek kanála do km 4,5 (teplota vody do 24,2°C, koeficient nasýtenosti amura 7,62 %), ďalej potom v období od 17. 6. do 1. 8. došlo k zmeliorovaniu ďalšieho 1,5 km dlhého (do km 6 pri teplote vody okolo 22°C a koeficient nasýtenosti na 8 %). V priebehu júla aj napriek čiastočnému poklesu vody (19°C) a úmernému zníženiu žravosti (koeficient nasýtenosti 7,43 %) bol biomelioračný efekt zjavný a evidovaný až do km 7,5. Biomelioračný efekt bol ukončený prakticky v mesiaci júli a prejavil sa na celej sledovanej ploche kanála, teda až do km 8. Menšie zbytky neskonsumovaných makrofyt (jednalo sa v podstate o vegetačne prestarlé makrofyty) sa vyskytovali len v plytších partiach kanála medzi 6 - 8 km, ostatné časti kanála boli prakticky bez rastlinstva. Tento stav sa udržoval do konca vegetačného obdobia a nezmeliorované zostali len partie na 8 km, kde amur nemal prístup, skrz nízky vodný stípec.

Efektívny biomelioračný efekt sa uskutočnil v pomerne veľmi krátkom časovom rozpätí od polovice mája do konca júla, spolu teda za obdobie 75 dní.

Intenzita rastu amura bola v priamej náväznosti na biomelioračný efekt a v období jeho maxima sa telesné dimenzie amura zvýšili na 110,3 % dĺžky a 157,4 % hmotnosti. V jesennom období sa zaznamenali u amura len minimálne prírastky (dĺžka o 5,1 % a hmotnosť o 0,7 %).

Vlastný biomelioračný efekt je treba hodnotiť na základe dvoch kritérií:

- na základe relácie prírastku amura a krmneho koeficientu dosahuje biomelioračný efekt 83 250 až 116 500 kg zmeliorovaných makrofyt,
- na základe odhadov fytohmoty v relácii k zjavne evidentných makrofyt činil až 500 000 kg.

Symbiotické vzťahy amura k ostatným druhom ichtyofauny sme sledovali z dvoch aspektov:

- vo vzťahu k súčasne vysadenému kaprovi sa javia mimoriadne priaznivo jak z aspektu dosahovaných prírastkov hmotnosti kapra (zvýšenie hmotnosti kapra v priebehu vegetačného obdobia o 2,5 x, čo je v porovnaní s nemeliorenými kanálmi niekoľko násobne vyššie), tak aj z aspektu ha výnosov, ktoré dosiahli 258 kg prírastku, čo je prakticky na úrovni rybníčných podmienok. Na základe literárnych údajov a v súlade s našimi poznatkami dochádzame k záveru, že docieľené mimoriadne priaznivé parametre možno pripísať výhradne len na konto priaznivých vzťahov partnerov,
- vo vzťahu k autochtónnej obsádke sú symbiotické vzťahy s ohľadom na pracovnosť v štádiu vyhodnocovania, avšak predbežné výsledky ukazujú na podobné relácie, aké sa zistili u kapra.

Rastlinstvo pokusnej lokality tvorilo celkove 33 druhov bežných vodných a močiarnych makrofyt. Z tohto 7 druhov: močiarka okrúhla, vodomor kanadský, červenavec kučeravý, červenavec hrebenitý, červenavec lesklý, žaburinka trojbrázda a rožkatec ponorený, tvorilo až 80 % fytohmoty. Selektívny charakter trofyckých vzťahov amura, popisovaný viacerými autorami, sme v našom prípade nepotvrdili, čo však biomelioračný efekt amura znásobuje.

#### Ekonomické vyhodnotenie biomeliorácie:

Pri komplexnom ekonomickom hodnotení biomeliorácií sa žiada brať do úvahy celý komplex ukazovateľov a to hlavne:

a) priame úspory prác (pracovných nákladov) a úsporu pracovníkov,

- b) zhodnotenie (realizáciu) prírastkov amura,  
c) zhodnotenie (realizáciu) prírastkov kapra,  
d) zhodnotenie (realizáciu) prírastkov autochtónnych rýb.

ad a) Podľa údajov PV, závod Šaľa, činia tieto úspory na rok 1977 v úspore prác 76 208 Kčs, v úspore pracovníkov 2,14 osob. (Avšak z tohto efektu sa žiada odpočítať 30 % pre potreby dočistenia pobrežných partíí).

ad b) Za predpokladu (teoretického) realizácia celkovej produkcie amura koncom vegetačného obdobia by bolo možné vyčíslit' ekonomický efekt takto:

Ichtyomasa kmeňového stavu amura v množstve 2 965 kg má realizačnú hodnotu (à 12 Kčs) 35 580 Kčs, z čoho hodnota ročného prírastku činí 19 860 Kčs (prírastok 1 665 kg).

ad c) Za predpokladu (teoretického) realizácie celkovej produkcie kapra koncom vegetačného obdobia je ekonomický efekt nasledujúci:

Ichtyomasa kmeňového stavu kapra činí 5 120 kg v hodnote 61 440 Kčs, z čoho hodnota ročného prírastku činí 36 480 Kčs.

ad d) Ekonomický efekt z realizácie zvýšeného prírastku autochtónnych rýb sa vyčíslil' dodatočne.

Celkový ekonomický prínos sa dá vyčíslit' sumou 150 366 Kčs v položke úspory prác kalkulujeme s úsporou 30 % z hodnoty 76 208 Kčs.

Vyčíslené hodnoty ekonomického efektu sú v danej relácii len teoretického charakteru. Z hľadiska cieľov poloprevádzkového pokusu bude žiadúce nechať obsádku fytofágov v lokalite aj ďalšie roky v záujme biomelioračného posobenia. Z uvedeného teda vyplýva, že v období nasledujúcich rokov - pokiaľ bude možné ponechať fytofágov v lokalite - bude sa môcť kalkulovať s biomelioráciami bez ďalších prevádzkových nákladov a vlastný ekonomický efekt sa bude navyše zvyrazňovať celým komplexom pozitívneho pôsobenia meliorácií (teda popri úsporách na pracovných nákladoch a úspore pracovníkov formou prírastku fytofágov aj násad kapra) a sú tiež predpoklady zvýšenia produkcie autochtónnych druhov rýb. Na otázku trvania doby využitia prvotnej obsádky fytofágov na biomelioračné účely v danej lokalite nie je možná jednoznačná odpoveď. Až by sme brali do úvahy výsledky analogických pozorovaní u Povodia Hornádu a Bodrogu (Kokordák 1974), tak obdobie využitia súčasnej obsádky by mohlo prísť do úvahy aj 5-6 rokov. Máme však zato, že v praxi sa táto alternatíva neuplatní a podľa výsledkov intenzity rastu fytofágov možno dedukovať, že obmena násad bude potrebná po troch, maximálne štyroch rokoch.

#### Návrhy na ďalšie sledovanie

Aj napriek tomu, že v predchádzajúcom uvedenej analýza

poloprevádzkového pokusu s biomelioráciou Hlavného Kolárovskeho odpadu má len charakter predbežného zadelovania, možno dôjsť k jednoznačnému záveru, že cieľ stanovený v metodike pokusu bol v plnej miere splnený. Biely amur v danom vekovom a početnom zložení preukázal v priebehu vegetačného obdobia 1977 evidentný biomelioračný efekt a pričínil sa o to, že odpad sa nemusel meliorovať mechanicky, ako v rokoch predchádzajúcich. Podobne je evidentná aj ekonomická efektívnosť tohto spôsobu biomeliorácií. Z uvedeného konštatovania možno dôjsť k jednoznačnému záveru, pokračovať v podobných poloprevádzkových pokusoch v rámci možností aj v širšom meradle.

V prípade Hlavného Kolárovskeho odpadu doporučujeme postupovať aj v roku 1978 zhodne s metodickým postupom, použitým v roku predchádzajúcom a zvýšenú pozornosť doporučujeme venovať menovite:

- systematickejšiemu sledovaniu symbiotických vzťahov ichtyofauny
- otázkam produkcie fytomasy
- sledovaniu hydrologického a hydrochemického režimu (v spolupráci VŠP - katedry zoológie v Nitre)
- otázkam komplexnej efektívnosti.

■ ■  
■ ■

## Konferencie o úpravách vodných toků

ing. H. Trnka, MLVH ČSR

Ve dnech 29.11. až 1.12.1977 uspořádala v Ostravě ČVTS ÚV společnosti vodohospodářské Praha spolu s Povodím Odry Ostrava a ROH-ÚVOS pracujících dřevoprůmyslu, lesního a vodního hospodářství celostátní konferenci na téma "Komplexní socialistická racionalizace v úpravách vodních toků". Organizaci konferenci zabezpečil Dům techniky ČVTS Ostrava.

Referáty na konferenci byly rozděleny do tří tematických celků:

1. Vodohospodářské objekty na tocích - účastníci konference byli informováni o typizaci pohyblivých jezových konstrukcí, o vlivu zvýšeného zaobleného prahu na kapacitu jezu, navrhování objektů na tocích v poddolovaném území, Larsenově stupni, o chvění hradicích těles pohyblivých uzávěrů a o řešení hydraulické problematiky při náhlém rozšíření příčného průřezu koryta.

2. Prefabrikace při úpravách toků - tento oddíl soustředil informace o zkušenostech při použití prefabrikátů, náhradě tradičních opevňovacích materiálů polovegetačními prvky, opevnění břehů železobetonovými prefabrikáty, prefabrikovaném opevnění u drobných vodních toků, o využití prefabrikátů pro opěrné zdi, sanaci betonových opevnění a o opevnění břehů vodních toků pomocí folií.

3. Vegetační, kombinované opatření na tocích a stavebně montážní činnost - v referátech se hovořilo o požadavcích tvorby a ochrany přírody při úpravách toků, o ekologickém hledisku při úpravách toků, řešení protikladných požadavků v péči o životní prostředí, požadavcích stavební výroby a provozu na vegetační opevnění, mechanizaci prací při provádění a údržbě vegetačního opevnění, vegetačním doprovodu vodních toků a o jeho prostorovém uspořádání, o významu u nás rostoucích vrb, opevňování toků vrbovými rohožemi a vlivu vegetace na průtočnost koryt, o spotřebě vody vegetací, inventarizaci břehových porostů a o úpravách toků vyhovujících přírodním podmínkám.

Součástí konference byla i celodenní exkurze po objektech a upravených tocích Povodí Odry.

Konference se zúčastnilo přes tři sta domácích a osm zahraničních odborníků z NDR, PLR, MLR a Rakouska.

V referátech bylo zejména zdůrazněno, že komplexní racionalizaci v úpravách vodních toků chápou přítomní jako soustavné úsilí o zvýšení efektivity a růstu produktivity práce v údržbě a provozu na vodních tocích, jako úsilí o prohloubení odpovědnosti vodohospodářů za tvorbu krajiny. Používání tvrdých betonových panelů na opevnění toků bylo označeno za projev neúcty k přírodě a lidem.

Po přednesení generálních zpráv, diskusi a po prohlídkách provedených úprav toků dospěli účastníci konference k těmto závěrům a doporučením:

1) Konstatovali, že se průběžně plní v rámci plánů rozvoje vodního hospodářství obou národních republik závěry a doporučení VII. celostátní konference o úpravách vodních toků, konané v roce 1975 v Piešťanech na téma "Úpravy toků jako součást komplexního řešení poměrů v povodí".

2) Dále konstatovali, že byly učiněny konkrétní kroky k dosažení společensky efektivní koncepce úprav toků a objektů na nich cestou typizace; v nastoupené cestě je třeba důsledně pokračovat na příklad vydáváním závazných typů, respektujících aspekty tvorby a ochrany krajiny.

3) Vzhledem k tomu, že se počet druhů prefabrikátů pro opevňování koryt vodních toků od VII. konference stále rozšiřuje, požadují účastníci konference vyhodnocení dosud používaných prefabrikátů v rámci úkolů technického rozvoje, provedení selekce vhodných druhů a stanovení závazných podmínek pro jejich používání.

4) Další vývoj prefabrikace je nutno zaměřit především na úpravy a rekonstrukci obdélníkových profilů nábrežních zdí.

5) Je třeba podstatně zvýšit využívání místních zdrojů stavebních materiálů pro opevňování koryt, včetně biologických materiálů a důsledně prosazovat prioritu celospolečenské efektivity před efektivností podnikovou a usilovat proto i o úpravu cenové politiky, ekonomických i plánovacích nástrojů; pomocí ekonomických nástrojů pak vytvořit v lomových provozech podmínky pro rychlý rozvoj techniky, zvýšení kvality a sortimentu lomařských výrobků.

6) Dále je nutno vytvořit v rámci plánování stavebně montážní činnosti na podnicích Povodí a u stavebních organizací všech příslušných odvětví podmínky pro podstatné zvýšení podílu biotechnických prací při úpravách a opravách vodních toků, pověřit v rámci resortu zajišťováním a prováděním biotechnických úprav buď některý existující podnik nebo zřídit v rámci dnešních podniků specializované závody pro tuto činnost.

7) Účastníci konference doporučují rozšířit mezinárodní spolupráci (zejména se socialistickými státy) i na úsek úprav

toků, projednat závěry a doporučení z konference na podnikových konferencích ROH, organizací řízených přímo MLVH a přijmout konkrétní opatření ke splnění závěrů konference.

8) Účastníci konference schvalují návrh odborné skupiny pro vodní toky ČVTS a odborné skupiny pro hydrotechniku SVTS, aby se IX. konference o úpravách vodních toků zabývala problematikou hydrologie ve vztahu k úpravám vodních toků a řízení odtokových poměrů. (Konference se bude konat v roce 1979 v ČSR na území podniku Povodí Ohře.)

Všem organizátorům konference je třeba poděkovat za její velmi dobrou technickou i organizační úroveň.

#### Kdy se začaly stavět přehrady?

Téměř všechny starověké národy se zabývaly výstavbou vodních děl, i když to nebyla vodní díla v dnešním smyslu. Např. vodní nádrž v Sadd el Karafa, jižně od Káhiry, pochází z r. 2850 př. n. l. Tzv. jezero Moeris vzniklo v Egyptě ve 23 stol. př. n. l. Zatopená plocha byla 2000 km<sup>2</sup>, délka vzdutí 630 km a obsah nádrže 3 miliardy m<sup>3</sup>. Tato zavodňovací nádrž existovala přes půl druhého tisíce let. Také v Indii se zachovalo přes 40 000 vodních nádrží postavených před naším letopočtem. Že se nejedná o malá díla, dokazují např. nádrže se zemními přehradami Anaradapore a Cummun. První je 18 km dlouhá a 28 m vysoká, druhá je dlouhá 48 km a vysoká 31 m. Ve vodních stavbách vynikali i Inkové. Z vodních nádrží v Kordillerách rozváděli vodu pro závahu kanály dlouhými až 400 km. Římské akvadukty byly napájeny z nádrží, které měly již přehradní zdi zděné na maltu.



## odpadní vody

### Sledování toxicity a fyziologické aktivity mikroorganismů ve vodním prostředí

dr. J. Häusler, CSc. - dr. V. Richter, VÚV Praha

Ve vodě, jako velmi specifickém a značně komplikovaném životním prostředí, existuje celá řada specifických faktorů, které více či méně ovlivňují životní činnost, tj. aktivitu organismů. Tyto faktory mohou mít negativní, tj. inhibiční až toxický vliv na metabolismus organismů, nebo naopak vliv pozitivní - stimulují aktivitu organismů. Již Paracelsus zdůraznil, že účinek látky na organismus je dán nejen její kvalitou, ale zejména jejím množstvím, kvantitou. Souhrně můžeme účinek jednotlivých látek v širokém rozmezí koncentrací nazvat jejich specifickou fyziologickou účinností. Ve vodohospodářské praxi se stalo pravidlem, že při sledování pozitivních vlivů na metabolismus organismů mluvíme o sledování fyziologické aktivity organismů. Ta vyjadřuje číselný vztah mezi rychlostí průběhu reakce a kvantem činidla, jenž reakci vyvolává. Zavedení pojmu aktivity v oblasti vodního hospodářství je motivováno především potřebou srovnávat metabolické projevy specifických mikrobiálních společenstev z různých

ných lokalit na obecné exaktní platformě. V oblasti technologie vody, zejména v problematice čištění odpadních vod, pak je sledování aktivity podmíněno snahou intenzifikace čistírenských procesů.

Ve většině případů si však v praxi uvědomujeme pouze negativní účinky specifických látek či faktorů. Při hodnocení vlivu nižších koncentrací dané látky užíváme pak pojem inhibice. Je to proces, při kterém metabolismus organismů je více nebo méně nárazově či trvale zabrzděn, ale nikoliv zcela potlačen. Pojem toxicita všeobecně používáme pro hodnocení vlivu látky na organismy v koncentracích, jež ohrožují životaschopnost statisticky významného počtu sledovaných jedinců. Je nutno zdůraznit, že při sledování toxického účinku dané specifické látky je mírou jejího účinku snížení aktivity. Nelze tedy určit toxický účinek specifického faktoru bez současného sledování aktivity organismů. Jinými slovy, stupeň aktivity je mírou fyziologické účinnosti specifické látky. Vodní prostředí je složitý fyzikálně-chemický a biologický systém, jehož dílčí komponenty se navzájem ovlivňují a doplňují, či na sebe úzce navazují. Můžeme je rozdělit na čtyři základní kategorie:

- a) substrát
- b) biologický činitel (enzym, buňka, organismus)
- c) produkt metabolismu
- d) fyziologicky účinná látka

Komplikovanost takového systému vyplývá ze skutečnosti, že komponenta jedné kategorie se může stát za určitých okolností komponentou kategorie druhé (např. metabolický produkt jednoho mikrobiálního společenstva se může stát substrátem pro společenstvo druhé, nebo fyziologickou účinnou látkou, která ovlivňuje jeho metabolismus. Podobně jeden typ společenstva se může stát substrátem pro jiný typ atd.).

Chceme-li charakterisovat fyziologickou aktivitu organismů ve vodě, je možno alternativně tento systém zjednodušit na model:

- 1) S předem vybranou kulturou organismů jako indikátorem nebo z daného prostředí vyisolovanou charakteristickou kulturou, na níž za standardních podmínek, tj. s definovaným substrátem v definovaném mediu sledujeme její životní činnost - metabolismus.
- 2) S komplexně zastoupenou kulturou mikroorganismů, jejíž životní činnost sledujeme pouze předem zvolenou jednoduchou enzymatickou reakcí.
- 3) Napodobením přirozených podmínek sledovaného systému v laboratorním prostředí a jeho sledování jako celku.

Lze namítnout, že pouze první postup, tj. izolace nebo výběr kultury a měření její životní činnosti za standardních podmínek může postihnout vliv proměnných faktorů. Stejně tak lze však namítnout, že jakákoliv izolace nebo výběr kultury je nepřirozeným zásahem do komplexu faktorů daného prostředí.

Rovněž způsob měření jedné z vybraných dílčích enzymatických reakcí nedává dostatečné informace o podílu této reakce na komplexnosti metabolických procesů daného společenstva, ve kterém tuto reakci sledujeme.

Při studiu určitého, předem vybraného metabolického procesu katalyzovaného přímo buňkou či jí produkovánými enzymy, naměřené hodnoty závisí nejen na řadě vedlejších faktorů, jako je teplota, pH, koncentrace fyziologicky účinných složek, redox potenciál, ale rovněž na počtu buněk či koncentracích enzymů. Měření veličin, vyskytujících se v rovnici Michaelise a Mentenové (rychlost reakce, maximální rychlost reakce, koncentrace substrátu), jež vedou k výpočtu  $K_m$  či k výpočtu kon-

centrace aktivního enzymu, poskytují informaci platnou za podmínek měření, tj. podmínek modelovaných.

Že takto změřená aktivita nemusí vždy odpovídat průběhu reakcí v přirozených podmínkách, je zřejmé. Proto mnozí autoři, zejména v oblasti aplikovaného výzkumu, začali měřit jednotlivé dílčí aktivity v pokud možno přirozených podmínkách. Bezesporu lze tímto způsobem získat četné hodnoty; jejich platnost je však omezena pouze na podmínky, při nichž bylo měření prováděno; nemají tudíž obecnou platnost, neboť u jiného pozorování nemáme zajištěny tytéž podmínky. Naměřené hodnoty pak ztrácejí hodnotu pro technickou aplikaci v praxi.

Jako příklad může sloužit snaha o vyjádření specifické aktivity při sledování anaerobního rozkladu kalů, která vedla k tomu, že hodnoty aktivity se vztahuje na obsah celkové sušiny, obsah bílkovinného dusíku, obsah ribosy apod. K jak mylným závěrům je možno dojít, vysvitne ze skutečnosti, že hodnota sušiny je dána nejen vlastní biomasou buněk, ale zejména hmotou organického balastu, který se rozkládá. Bílkovinný dusík je dán obsahem bílkovin v tomto balastu a teprve v podstatně menší míře koncentrací všech mikrobiálních buněk. Obsah složek nukleových kyselin zdánlivě nejlépe odpovídá koncentraci živé hmoty; je však třeba podotknout, že ne všechna živá hmota (všechny buňky, obsahující nukleové kyseliny), se podílí na sledované reakci. (např. ne všechny buňky přítomné v kalu mají proteolytické vlastnosti).

Vycházíme-li ze skutečnosti, že hodnota aktivity má být pokud možno přesnou informací, jak bude v přirozených podmínkách děj probíhat, lze přijmout jako jediné kritérium pouze třetí způsob sledování fyziologické aktivity či toxického účinku specifického faktoru. Pouze takto v laboratoři získa-

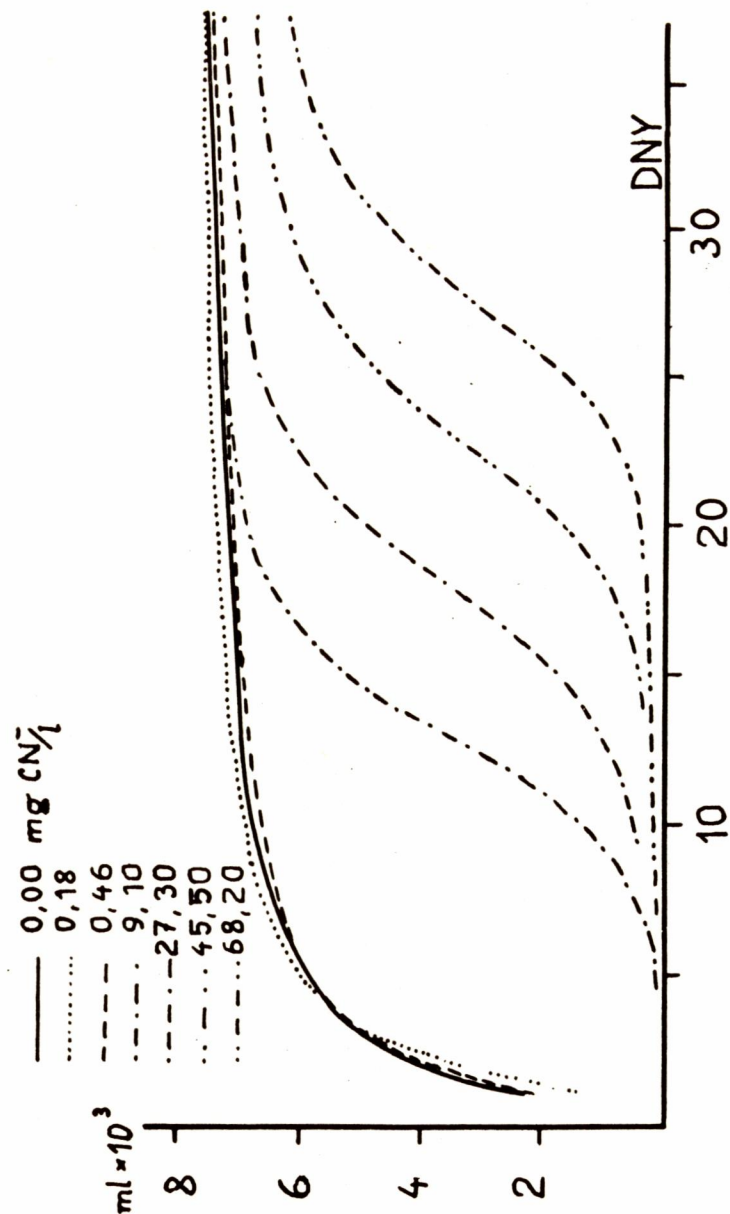
ný výsledek může být obrazem poměrů, panujících v přirozeném prostředí. Tímto způsobem je možno prokázat významné vzájemné vztahy jednotlivých dílčích mikrobiálních sukcesivních procesů, při nichž metabolické produkty předcházející biomas se mohou stát substrátem či fyziologicky účinnou látkou biocenosa následující, či prokázat posloupnost rozkladných procesů apod. Rovněž lze tímto způsobem charakterisovat i metabolickou specifickou zdánlivě stejných biocenosa z různých lokalit. Uvedený způsob studia metabolické činnosti v daném prostředí však předpokládá komplexní sledování meziproduktů během celého procesu, nikoliv jen vybranou dílčí reakci.

Závislosti a vzájemné vztahy, které nelze opomenout při sledování toxického účinku některých faktorů, nejlépe vyplývají z následujících příkladů: 1) Toxický účinek těžkých kovů na průběh anaerobního rozkladu primárních kalů je z literatury všeobecně znám. Literární údaje o maximálně přípustných koncentracích jsou velmi rozdílné a prakticky nesrovnatelné, neboť fyziologický účinek je závislý na řadě faktorů, specifických pro každou sledovanou lokalitu: huminové látky mohou chelátově vázat různé ionty a tak blokovat jejich účinek na živý organismus. Lehké frakce uhlovodíků zvyšují permeabilitu buněčné blány a ta sekundárně potencuje účinek fyziologicky aktivní látky. Sírany či organické -SH skupiny vedou k blokování účinku iontů zejména těžkých kovů. Abychom dobře porozuměli významu přítomnosti  $SO_4^{2-}$  při sledování  $Pb^{2+}$  na anaerobní procesy, je třeba alespoň stručně věnovat pozornost mechanismu produkce kalového plynu. V první fyziologické fázi metanového vyhnívání, v tzv. kyselém kvašení, jsou makromolekulární látky rozkládány hydrolytickými exoenzymy na látky s nižší molekulovou hmotností, které jsou aktivním transportem

přenášeny do buněk mikroorganismů. Zde je část využita k syntese živé hmoty, což je vázáno na dodání energie, část je využita jako zdroj energie. Mimo buňku jsou pak kromě  $\text{CO}_2$  a  $\text{H}_2$  vylučovány další produkty těchto pochodů, především organické alifatické monokarbonové kyseliny  $\text{C}_1 - \text{C}_8$  (vzácněji  $\text{C}_1 - \text{C}_9$ ), aldehydy, alkoholy, ketony. V další fázi anaerobního

procesu, při vlastním metanovém kvašení, dochází k rozkladu meziproduktů, tj. k utilisaci organických kyselin metanovými bakteriemi za současné tvorby metanu a kysličníku uhlíkatého. Jsou-li v prostředí přítomny ve větší koncentraci  $\text{SO}_4^{2-}$ , umožňuje jejich přítomnost na konci první fyziologické fáze prudký rozvoj desulfurikačních mikroorganismu, které kyslíkem obsaženým v síranových iontech oxidují produkty první fyziologické fáze metanového vyhnívání (organické kyseliny, alkoholy, aldehydy a ketony) za současné redukce  $\text{SO}_4^{2-}$  na  $\text{S}^{2-}$ , který se váže s  $\text{Pb}^{2+}$  na nerozpustný  $\text{PbS}$ . Výsledkem těchto skutečností je, že podstatně vyšší dávky  $\text{Pb}^{2+}$  za přítomnosti  $\text{SO}_4^{2-}$  v kalu neohroží chod anaerobní čistírny.

2) Sledujeme-li v anaerobním prostředí produkci kalového plynu v závislosti na čase u stupňujících se koncentrací kyanidů, můžeme po období asi 6 dnů konstatovat, že dávky od 9 mg  $\text{CN}^-/\text{l}$  jsou pro proces značně toxické a prakticky zcela znemožňují funkci čistírny. Jestliže však sledujeme proces dál, musíme konstatovat, že i tak vysoké dávky jako 68,2 mg  $\text{CN}^-/\text{l}$  umožňují průběh celého procesu prakticky v nesnížených hodnotách pouze po příslušném zpoždění (viz obr. 1). Toto časové zpoždění není však způsobeno adaptací mikroflory na příslušnou koncentraci  $\text{CN}^-$ . Zdá se, že tento interval je nutný k tomu, aby došlo k oxidaci toxických kyanidů zatím bližší neznámým procesem na netoxické rhodanidy, neboť kyanidy při nástupu rozkladných procesů nejsou již v mediu přítomné.



obr. 1: Toxicita  $\text{CN}^-$

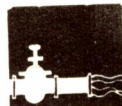


Z tohoto případu rovněž vyplývá, že názor, vytvořený na základě povrchního sledování, podle něhož od určité koncentrace  $CN^-$  nelze anaerobně primární kaly na čistírně likvidovat, by byl zcela mylný, neboť v technické praxi v takovém případě stačí prodloužit dobu zdržení.

3) Nejen celý komplex návazných procesů, ale i případ jedné dílčí reakce - deaminace - svědčí o složitosti problematiky. V prostředí s nízkým redox potenciálem probíhá redukativní deaminace, případně hydrolytická deaminace; za přítomnosti kyslíku volného či chemicky vázaného probíhá oxidační deaminace; při přetížení kalu ve vyhnívací nádrži substrátem a současného poklesu pH prokazatelná dekarboxylace, vedoucí ke vzniku aminů; v neutrálním prostředí probíhá transaminace, alkalické pH pufruje desaminační či dehydrogenační deaminaci. Experimentální zjištění rozdílné rychlosti úbytku aminokyselin či přírůstek amoniaku musí být tudíž vázáno na znalost reakcí, aby bylo možno zjištěný rozdíl přisoudit buď jiné rychlosti téhož mechanismu či rozdílnému mechanismu.

Z uvedených případů názorně vyplývá, že pokud nebereme tyto rozdíly v prostředí v úvahu, nelze naměřené hodnoty z různých lokalit srovnávat.

Závěrem je nutno konstatovat, že každé modelování metabolického procesu má co možná nejvíce zachovávat podmínky, za nichž proces přirozeně probíhá. Každá izolace, kultivace, frakcionace představují zásah do společenství, v němž panují symbiotické, antagonistické a jiné vztahy. Procesy, probíhající v přírodě, jsou vždy výsledkem těchto vztahů. Mají-li naměřené hodnoty být co nejvíce reálným obrazem přirozeného děje, není možno tento fakt eliminovat. Každá analyticky měřená hodnota může být u různých vzorků způsobena různými typy reakcí, různými enzymy, různými druhy mikroorganismů.



## zásobování vodou

### Použití usazovacích prvků v reaktorech s vločkovým mrakem

ing. J. Vostrčil, CSc., VÚV Praha - pobočka Brno

prof. ing. Igor Tesařík, DrSc., VUT Brno

Většina reaktorů s vločkovým mrakem má čtyři základní prostory: flokulační prostor, prostor vločkového mraku, sedimentační prostor, prostor vyčiřené vody.

V minulosti se zvýšení kapacity reaktorů a zlepšení separační účinnosti vločkového mraku dosahovalo úpravou hydraulických a fyzikálně-chemických podmínek, např. ve flokulačním prostoru stanovením optimálních podmínek míchání, v prostoru vločkového mraku dávkováním anorganických či organických koagulačních činidel, v sedimentačním prostoru nuceným odsáváním ap.

V posledních letech se v zahraničí (např. fy Neptune Microfloc, fy Degremont), v ČSSR ojediněle, ke zvýšení kapacity reaktorů s vločkovým mrakem, příp. ke zlepšení separační účinnosti vločkového mraku, zabudovávají do těchto zařízení usazovací prvky.

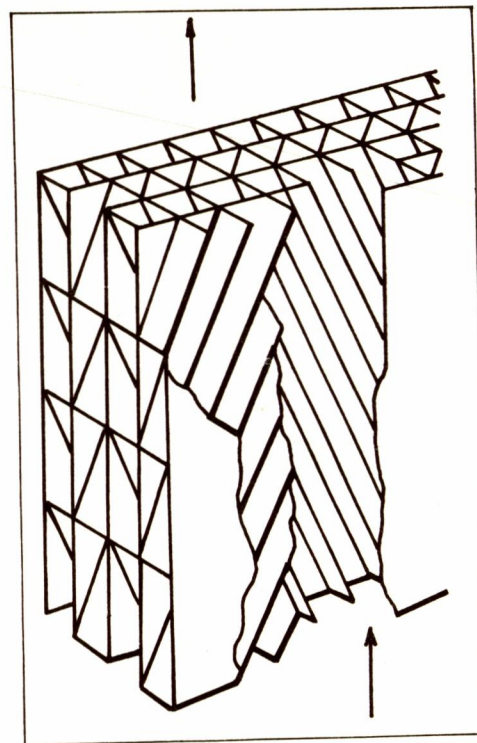
Uložení usazovacích prvků v reaktorech s vločkovým mrakem může být podle kvality surové vody, požadavku na kvalitu vyčiřené vody a podle technologie úpravy surové vody:

- pouze v prostorách vyčiřené vody nad vločkovým mrakem, příp. i nad usazovacím prostorem. V tom případě pokrytí hladiny vyčiřené vody usazovacími prvky může být buď částečné - usazovací prvky se umísťují při odtokových žlabech, nebo úplné - horní hrany usazovacích prvků bývají cca 5 cm pod přelivovou hranou odtokových žlabů (trubkové nebo deskovité usazovací prvky)
- v prostorách vyčiřené vody s částečným ponořením do vločkového mraku, příp. do prostorů usazovacích (kombinace trubkových s deskovitými usazovacími prvky, nebo jen deskovité usazovací prvky)
- v prostorách vločkového mraku, příp. s částečným prodloužením do prostorů vyčiřené vody (hlavně deskovité usazovací prvky).

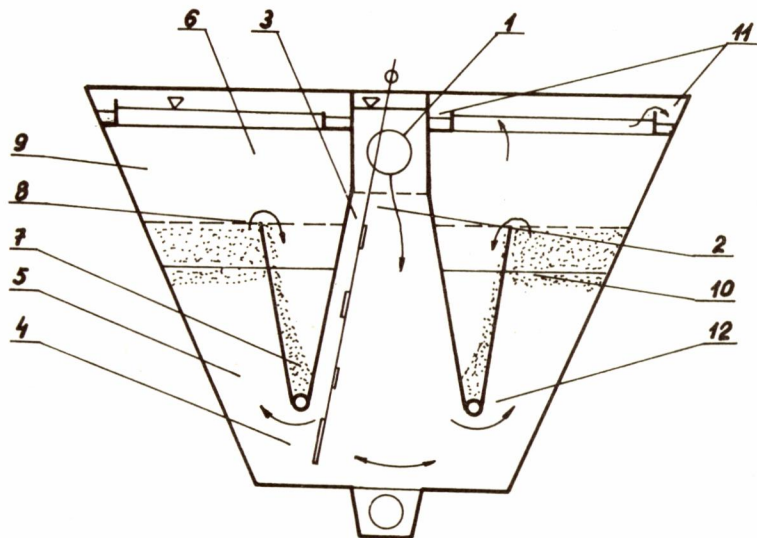
Pokud jsou tyto usazovací prvky umístěny v prostoru vyčiřené vody, zachycují unikající mikrovločky z vločkového mraku a zlepšují kvalitu vyčiřené vody. Umístěny zcela nebo částečně v prostoru vločkového mraku, stabilizují v něm proudění.

Usazovací prvky pro reaktor s vločkovým mrakem mohou být:

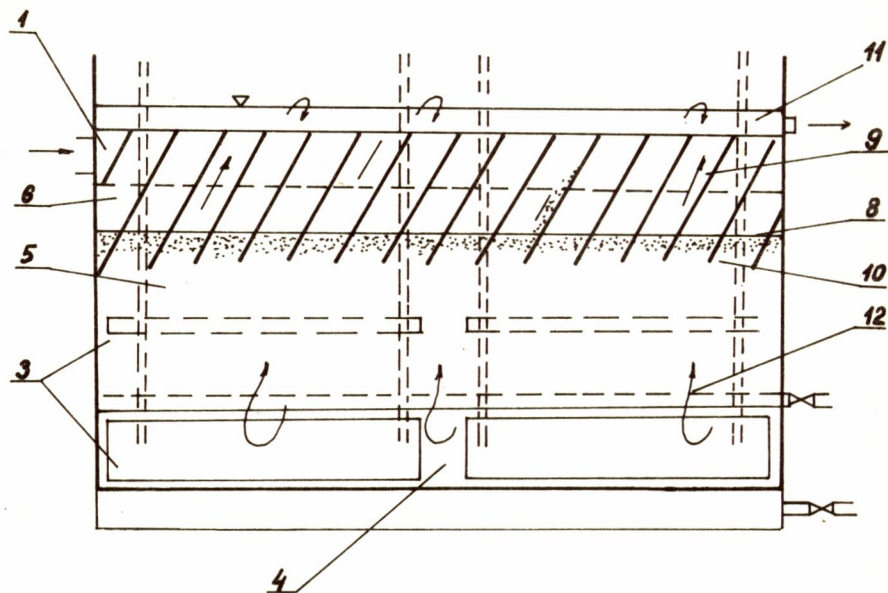
- deskovité, např. ploché desky, zvlněné desky, příp. speciální úpravy,
- trubkové, např. profilu kruhového, hranatého (čtvercové, šestihranné), příp. speciální úpravy (např. obr. 1),
- kombinované trubkové s deskami (např. obr. 2).



Obr. 1 Sedimentační modul strmě nakloněných trubek Cy Neptune MicroFLOC, USA



Obr. 2 Čiřič na úpravu vody s nornými stěnami k uklidnění proudění, PV - 3796/77 (1977): 1 - přívod, 2 - vločkovací prostor, 3 - pádlo, 4 - mezera, 5 - čiřič (vločkový) prostor, 6 - prostor vyčiřené vody, 7 - zahušťovací prostor, 8 - přelivová hrana, 9 - usazovací prvky s laminárním prouděním, 10 - norné stěny, 11 - odvod vyčiřené vody, 12 - odkalovací potrubí.



Sklon usazovacích prvků od vodorovné roviny bývá 40 - 60°; pro lepší kontinuální odstraňování usazených vloček se převážně doporučuje sklon 60°. Pokud jsou usazovací prvky umístěny pouze nad vločkovým mraem, v prostoru vyčiřené vody, usazený kal po dosažení jisté výšky sklouzává do vločkového mraku, příp. zahušťovacího prostoru. Vyplachování usazovacích prvků (např. trubkových) nastává při odkalování reaktoru s vločkovým mraem.

Rozměry usazovacích prvků jsou obvykle dány rozměry příslušných prostorů reaktorů s vločkovým mraem (prostor vyčiřené vody, vločkového mraku, příp. usazovacího prostoru).

Deskovité usazovací prvky, zabudované do příslušných prostorů reaktorů s vločkovým mraem, vytvářejí řady paralelně nakloněných desek; každá deska má efektivní sedimentační plochu rovnou průmětu plochy do horizontální roviny.

Desky mohou být uloženy od sebe např. 2,5 - 20 cm, různých rozměrů, např. 1,5 x 2,5 m, nebo sestaveny v bloky sedimentačních modulů, např. 1 x 1 x 1,8 m.

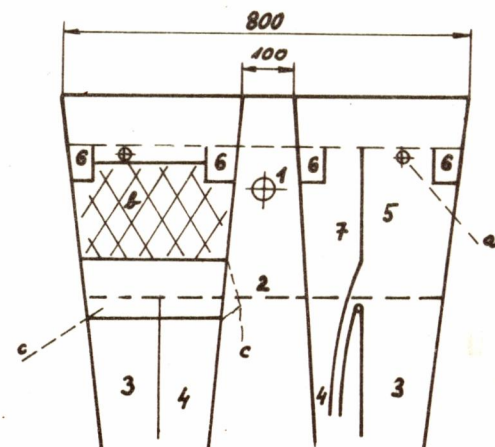
Trubkové usazovací prvky se při výrobě sestavují obvykle v bloku sedimentačních modulů. Ty sestávají ze svazku (řad) trubek, pro reaktory s vločkovým mrakem obvykle hranatého profilu - pravouhlého nebo šestihranného. Velikost modulů může kolísat. Trubky pro většinu reaktorů mohou být široké 2,5 - 8 cm a dlouhé 0,6 - 1,2 m. Z trubek sestavené sedimentační moduly mohou být dlouhé až 3 m, široké 0,80 m, hluboké 0,60 m. V těchto sedimentačních modulech mohou mít všechny řady trubek sklon od vodorovné roviny stejný nebo sklon jednotlivých řad trubek může být protisměrný (směr naklonění jednotlivých řad trubek se střídá).

Jednotlivé usazovací prvky, jakož i celé sedimentační moduly, bývají vyráběny z umělých hmot, nebo jiných nekorodujících materiálů.

Aplikace sedimentačních modulů v reaktorech s vločkovým mrakem nabízí velkou možnost pro rekonstrukci stávajících a výstavbu nových čističích zařízení, pro zvýšení jejich separační účinnosti, pro minimalizaci jejich velikosti, tím i ceny zařízení. Reaktor s vločkovým mrakem a sedimentačními moduly v prostoru vyčiřené vody tak představuje dvoustupňové separační zařízení, v nichž první stupeň separace tvoří vločkový mrak, druhý sedimentační moduly.

Vliv zabudovaných usazovacích prvků na výkon a separační účinnost reaktorů s vločkovým mrakem byly ověřovány na modelu reaktoru; vzhledem k svému pravouhlému půdorysu je tento reaktor velice vhodný k využití usazovacích prvků. Model uvedeného reaktoru byl konstruován na nominální výkon  $150 \text{ l.h}^{-1}$ , tj. vzestupnou rychlost vody v úrovni vločkového mraku  $1,4 \text{ mm.s}^{-1}$  za použití anorganických koagulantů.

Do levého prostoru vyčiřené vody byl zabudován sedimentační modul  $b$  s trubkovými usazovacími prvky čtvercového profilu o hraně 50 mm, sklon  $60^\circ$ , vyrobený z umaplexu (obr. 3). Sedimentační modul byl umístěn mezi vnější stěnou reaktoru a stěnou flokulačního vnitřního prostoru, tj. jak nad prostorem vločkového mraku, tak nad zahušťovacím prostorem. Prostor vyčiřené vody v pravé polovině reaktoru byl ponechán v původním stavu s usměrňovací deskou.



Obr. 3 Model reaktoru s vločkovým mrakem dle ČSSR pat. 137876 (1970): 1 - přívod vody, 2 - vločkovací prostor s pádlem, 3 - prostor vločkového mraku, 4 - zahušťovací prostor kalu, 5 - prostor vyčiřené vody, 6 - sběrné žlaby vyčiřené vody, 7 - usměrňovací deska; a - odběry vzorků, b - usazovací prvky, c - nová stěna.

Sedimentační modul byl vytvářen dvěma řadami trubek ; naklonění řad trubek bylo protisměrné. Vzhledem k malé výšce prostoru vyčiřené vody byly trubky poměrně krátké a nestejně dlouhé (do 270 mm). Všechny trubky byly průchodné (nebyly zavedeny až k vnější, příp. vnitřní stěně reaktoru), ale končily 50 mm od stěn reaktoru ve směru trubky; byly tak vytvořeny podél stěn reaktoru vertikální kanálky o průměrné horizontální vzdálenosti koncové hrany trubky a stěny reaktoru 25 mm.

Střední rozdělovací deska obou řad trubek byla ve spodní části sedimentačního modulu v podélném směru prodloužena ve svislou nornou stěnu, která zasahovala až do prostoru vložkového mraku a prostoru usazovacího; hloubka ponoření do těchto prostorů byla 100 mm od přelivové hrany vložkového mraku.

Účelem norné stěny má být uklidnění hladiny vložkového mraku. Vlivem norné stěny dochází k uklidnění paprsku kapaliny již v čišticím prostoru, kde však proudění zůstává turbulentní. Nad hladinou vložkového mraku norná stěna společně s trubkovým sedimentačním modulem zabezpečuje proudění laminární; hodnota  $Re$  v trubkách je 20 - 40.

Pokud sediment v trubkách dosáhl jisté výšky, sklouzával, příp. se odtrhoval a klesal do prostoru vložkového mraku, příp. usazovacího prostoru. Vyplachování trubek nastávalo při poklesu hladiny během periodického odkalování reaktoru.

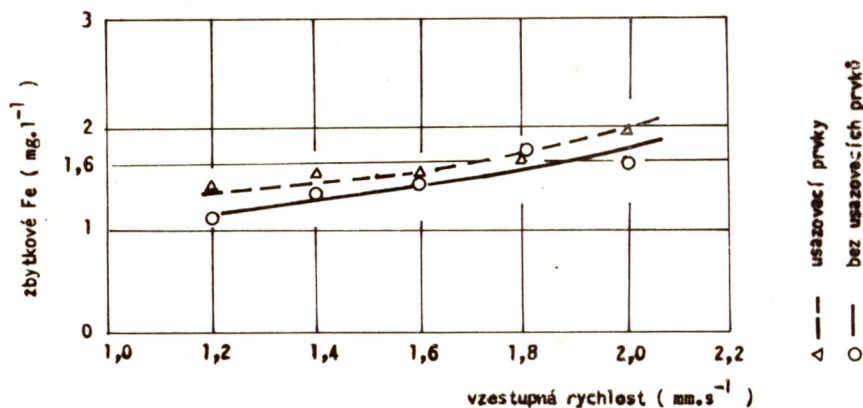
Účinnost sedimentačního modulu byla prověřována zhruba 12 hod. poloprovozy. Byla upravována surová voda z řeky Svratky, teplá 10 - 12°C, (alkalita 1,6 mval.l<sup>-1</sup>, pH 7,35, zákal 55 mg.l<sup>-1</sup> SiO<sub>2</sub>, barva - 55 mg.l<sup>-1</sup> Pt) chloridem železitým (85 mg.l<sup>-1</sup>) a oxidovaným škrobem (0,25 mg.l<sup>-1</sup>) jako

pomocným koagulačním činidlem, bez recirkulace vloček z flokulační komory, resp. s jejich recirkulací (1 % obj.).

Obr. 4 (provoz bez recirkulace vloček) a obr. 6 (provoz s recirkulací vloček) znázorňují vztah mezi obsahem zbytkového železa ve vyčiřené vodě a vzestupnou rychlostí vody jednak z poloviny reaktoru se zabudovanými usazovacími prvky, jednak z poloviny bez zabudovaných usazovacích prvků.

Obr. 5 (provoz bez recirkulace vloček) znázorňuje vztah mezi zákalem vyčiřené vody a vzestupnou rychlostí vody pro obě poloviny reaktoru.

Z obrázků je patrné, že již při použitím typu sedimentačního modulu s krátkou délkou usazovacích prvků bylo dosaženo zvýšeného výkonu reaktoru, aniž by se zhoršila kvalita upravované vody. Lze předpokládat, že při použití optimálních délek usazovacích prvků je možno dosáhnout výraznějšího zlepšení. Je nutno předeslat, že na účinnost usazovacích prvků má též primární vliv charakter usazujících se vloček, daný technologií úpravy vody.

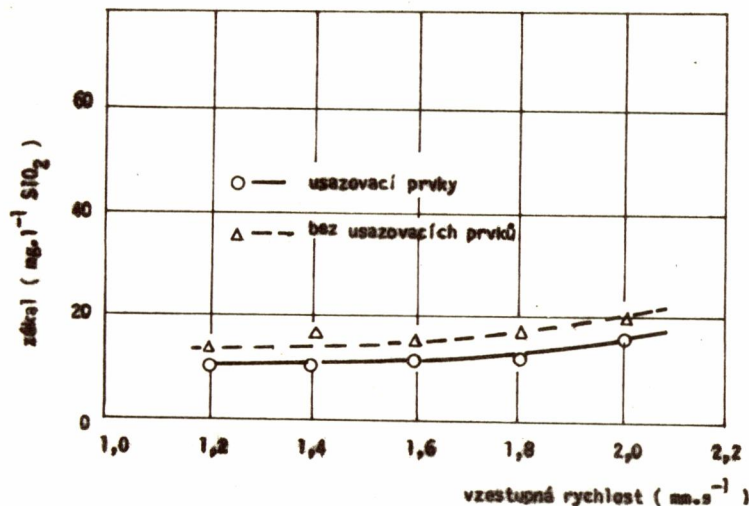


Obr. 4 Vztah mezi obsahem zbytkového železa a vzestupnou rychlostí vody; úprava surové vody FeCl<sub>3</sub> + škrob, bez recirkulace vloček.

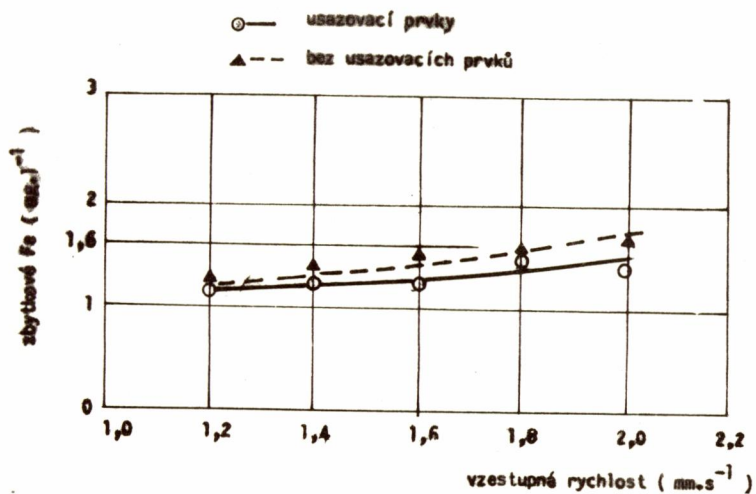


## Typizace ve výstavbě

Ing. M. Jermář, CSc., MLVH ČSR



Obr. 5 Vztah mezi zákalem vyčiřené vody a vzestupnou rychlostí vody; úprava surové vody  $\text{FeCl}_3$  + škrob, bez recirkulace vloček.



Obr. 6 Vztah mezi obsahem zbytkového železa a vzestupnou rychlostí vody; úprava surové vody  $\text{FeCl}_3$  + škrob, s recirkulací vloček.

Typizace je plánovitá racionalizační činnost, zaměřená na unifikaci požadavků na stavební objekty, jejich prostorové části, stavební soustavy a stavební díly a na záměrnou tvorbu či účelný výběr vzájemně koordinovaných funkčních, technickoekonomických a architektonických řešení, vhodných pro opakované použití a pro nejširší uplatnění ve výstavbě.

Typizace je jedním ze základních činitelů státní technické a investiční politiky ve výstavbě. V současné době byly její zásady nově formulovány vyhláškou federálního ministerstva pro technický a investiční rozvoj o typizaci ve výstavbě č. 95/78 Sb. ze dne 1.1.1978. Tato právní norma nahrazuje vyhlášku č. 75/71 Sb. ze dne 9.8.1971.

### 1) Účel typizace

Typizačním procesem se vybírají a tvoří řešení vhodná pro opakované použití. Účelem typizace je tedy vytvářet podmínky pro:

- a) hospodárné navrhování stavebních objektů,
- b) unifikaci a ustálení sortimentu výrobků pro stavební objekty i jejich části a jejich hospodárnou výrobu,
- c) rozvoj zprůmyslnění stavebnictví,
- d) stabilizaci nákladů,
- e) zvýšení kvality staveb,
- f) soulad uživatelských a dodavatelských nároků.

## 2) Předmět a podklady typizace

Předmětem typizace jsou - stavební díly

- stavební soustavy
- stavební objekty a jejich části.

Podkladem typizačního procesu jsou především:

- a) zásady technické a investiční politiky ve výstavbě,
- b) potřeby investiční výstavby a požadavky na její úroveň,
- c) výrobní a materiálová základna stavebnictví,
- d) realizační výstupy rozvoje vědy a techniky,
- e) výsledky experimentálního ověřování ve výstavbě,
- f) technické normy a jiné právní předpisy,
- g) provozní zkušenosti a zkušenosti z opakované výstavby,
- h) dohody členských států RVHP.

## 3) Orgány řízení typizace

Plánování typizace je celostátně řízeno federálním ministerstvem pro technický a investiční rozvoj, které zároveň určuje hlavní směry typizace, rozvíjí její teorii a metody, uplatňuje unifikaci parametrů a zaměnitelnost výrobků a zajišťuje úkoly, vyplývající z mezinárodní integrace.

Ministerstva výstavby a techniky ČSR a SSR navrhují hlavní směry a závazné úkoly typizace, řídí plánování typizace ústředních orgánů republik a vydávají stanoviska k návrhům typizačních úkolů, typových podkladů a typizačních směrnic.

Ústřední orgány a krajské národní výbory zabezpečují typizaci a uplatňují ji v oboru své působnosti. Jsou povinny zejména:

- zpracovávat podklady pro hlavní směry typizace,
- navrhovat úkol typizace,
- plánovat typizaci, finančně ji zajišťovat a dbát o hospodárné vynakládání příslušných investičních prostředků,
- na základě dodavatelsko-odběratelských vztahů zajišťovat typizační práce u zpracovatelů,
- určovat závazné podíly uplatňování typových podkladů v přípravné a projektové dokumentaci,
- dbát o využívání typových podkladů,
- vyhodnocovat využívání typových podkladů,
- metodicky řídit a dbát o instruování příslušných pracovníků podřízených organizací.

Ústřední orgány schvalují typizační úkoly, typové podklady a typizační směrnice, zabezpečují evidenci a zpracování příslušných informací, vydávají stanoviska k typizačním úkolům, typovým podkladům a typizačním směrnicím, schvalovaným jinými ústředními orgány.

Odvětvové ústřední orgány jsou povinny kromě toho:

- unifikovat požadavky pro navrhování stavebních objektů,
- unifikovat a typizovat stavební objekty, které se ve výstavbě opakují,
- koordinovat tvorbu podrobné dokumentace ke schváleným typovým podkladům,
- při typizaci stavebních objektů projednávat výrobní zajištění stavby s ústředními orgány dodavatelů,
- v největší míře využívat typových podkladů stavebních dílů, stavebních soustav a normalizovaných výrobků,
- vydávat sborníky technických řešení stavebních objektů,
- dbát o stabilizaci rozpočtových nákladů při typizaci.

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství zajišťuje tyto činnosti pro následující druhy stavebních objektů: čistírny odpadních vod, úpravní vod, čerpací stanice, vodojemy, studny, mosty průplavní a vodovodní, vodovody, kanalizace, přehrady a jezy, hráze a objekty na tocích, úpravy toků, plavební zařízení, vodní elektrárny, plavební tunely, vodní štoly tlakové, vodní štoly s volnou hladinou a dále pro hájenky a lesovny, objekty pro lesnicko-technickou me-lioraci.

Ústřední orgány dodavatelů jsou povinny:

- unifikovat a typizovat stavební díly a soustavy,
- vyrábět a dodávat výrobky pro výstavbu podle typových podkladů a podle podrobné dokumentace k typovým podkladům objektů,
- zpracovávat sborníky stavebních dílů a soustav,
- projednat své návrhy typizačních úkolů a typových podkladů stavebních dílů a soustav s ministerstvy stavebnictví.

Ministerstva stavebnictví jako ústřední orgány dodavatelů pro stavební části staveb plní vedle úkolů uložených ústředním orgánům dodavatelů ještě následující povinnosti:

- uplatňují požadavky na typizaci stavebních dílů a soustav u ostatních ústředních orgánů dodavatelů,
- vydávají stanoviska k návrhům typizačních úkolů a typových podkladů stavebních dílů a soustav jiných ústředních orgánů atd.

Ústřední orgány, národní výbory a orgány i organizace jimi řízené uplatňují typové podklady v celém procesu investiční výstavby nejen při její přípravě, ale i při její realizaci. To se vztahuje jak na projektové organizace, tak na investory, výrobce, dodavatele i na zpracovatele dokumentace staveb a podkladů pro ně.

#### 4) Druhy typizačních prací -

Typizační proces zahrnuje postupné zpracování

- typizační studie
- typizačního úkolu,

a pak - typového podkladu nebo - typizační směrnice. K typovému podkladu lze jako další stupeň prací vypracovat též - podrobnou dokumentaci k typovému podkladu stavebního objektu. K typizační směrnici se mohou dopracovat, pokud je to účelné, i příklady řešení, jež mají funkci vzorových projektů. Typizační práce se provádějí na základě pětiletých plánů, které se ročně upřesňují prováděcími plány typizace ve výstavbě (PTV). V těchto plánech jsou zahrnuty i ostatní úkoly typizace, jako je např. příprava sborníků, informačních listů, řízení typizace aj.

V rámci vodního hospodářství mají klíčovou pozici v typizačním procesu typizační střediska Hydroprojektu Praha, resp. Hydroconsultu Bratislava, která zajišťují průběh celého procesu a částečně zpracovávají i některé typizační práce.

##### a) Typizační studie

Typizační studie jsou rozborové a přípravné práce pro zajištění technických, ekonomických a jiných souvislostí pro realizaci programů typizace, ke zdokonalování metod typizace a k ověření podmínek pro vypracování typizačních směrnic nebo typových podkladů se zvláštním zřetelem na koordinaci uživatelských výrobních hledisek ve výstavbě a rozvoj materiálně technické základny.

Typizační studie se vypracovávají dle potřeby a obsahují:

- vymezení svého předmětu a úkolu,



- rozbor problematiky s návrhem jejího řešení a
- závěry a návrhy opatření, především na úseku typizace.

#### b) Typizační úkoly

Typizační úkoly vymezují požadavky a podmínky pro vypracování a využití typových podkladů a obsahují zejména:

- předpokládaný rozsah uplatnění typového podkladu a jeho přínos,
- nepřekročitelný limit základních rozpočtových nákladů, závazný pro zpracovatele typových podkladů,
- orientační technicko-hospodářské ukazatele a jejich porovnání s vyhlášenými nebo dosahovanými ukazateli,
- předpokládané náklady na vypracování typového podkladu,
- doklady o projednání návrhu typizačního úkolu.

Typizační úkoly stanovují rovněž věcný a časový vztah k souvisejícím úkolům výzkumu a vývoje, experimentálnímu ověřování ve výstavbě a k výrobnímu ověření, požadavky na ověření typového podkladu a provedení zkoušek atd.

Zpracovatelé typizačních úkolů jsou povinni projednat jejich návrhy: s dotčenými ústředními orgány státní správy (hlavní hygienik, MV - hlavní správa požární ochrany, Český úřad bezpečnosti práce atd.); s budoucím provozovatelem typového podkladu, pokud zpracovatel úkolu není s ním totožný; s výrobcí a dodavateli, popřípadě i s dalšími organizacemi, které určí jejich nadřízený orgán.

Návrhy typizačních úkolů schvalují ústřední orgány, v odvětví vodního hospodářství tedy ministerstva lesního a vodního hospodářství.

#### c) Typové podklady

Typové podklady jsou závaznou dokumentací pro stavbu, která stanoví řešení stavebních dílů nebo stavebních soustav či objektů.

Typový podklad by měl určit nejen potřebu investičních prostředků, ale i potřebu jednotlivých stavebních hmot, energie a příslušných výrobků. V jeho obytné ceně by měla být zakotvena i určitá standardní produktivita práce.

Typové podklady se zpracovávají na podkladě schválených typizačních úkolů. Obsahují

- úvodní část (základní údaje, podmínky a pokyny pro používání, vymezení zaměnitelných řešení, členění a obsah atd.)
- technickou část (technická zpráva, skladebnost, parametry, technologická zpráva, výkresy v členění podle profesí atd.)
- ekonomickou a rozpočtovou část (technickoekonomické ukazatele, hmotnost, spotřeba základních hmot, pracnost, rozpočtové náklady na údržbu, orientační náklady na údržbu atd.)
- dokladovou dokumentaci (schvalovací protokoly, doklady o projednání s dodavatelskými a výrobními organizacemi, provozovateli a dalšími orgány a organizacemi, posudky, stanoviska atd.).

Podrobné členění těchto částí je uvedeno v příloze jmenované vyhlášky, a to podle druhu typového podkladu pro stavební konstrukce, sestavy technického zařízení, stavební soustavy a stavební objekty.

Typový podklad nemá tedy podrobnost obdobnou podrobnosti prováděcího projektu. Pokud je takovéto podrobnosti zapotřebí, zpracovává se jako další stupeň dokumentace i Podrobná dokumentace k typovému podkladu, a to pro příslušné stavební objekty.

Rozpočtová část typového podkladu se zpracovává do podrobností, odpovídajících míře jeho řešení. Na jejím základě se stanoví v podkladu nepřekročitelný limit základních rozpočtových nákladů, závazný pro zpracování podrobné dokumentace k typovému podkladu stavebního objektu a pro využití typového podkladu v projektové dokumentaci. Tento údaj je velmi důležitým činitelem pro stabilizaci stavebních nákladů.

Zpracovatelé typových podkladů jsou povinni je projednat

- a) s dotčenými ústředními orgány státní správy,
- b) s výrobcí a dodavateli, popřípadě i s dalšími organizacemi, které určí jejich nadřízený orgán.

Orgánem, schvalujícím typové podklady vodohospodářských objektů, stavebních soustav a konstrukcí i sestav vodohospodářského zařízení, je ministerstvo lesního a vodního hospodářství. Typové podklady se schvalují na základě stanovisek dotčených orgánů státní správy, stanovisek ústředních orgánů dodavatelů, ministerstev stavebnictví a odvětvových ústředních orgánů a stanoviska ministerstva výstavby a techniky.

d) Typizační směrnice

Typizační směrnice stanovuje unifikované požadavky pro navrhování a realizaci ve výstavbě. Typizační směrnice jsou buď všeobecné nebo pro stavební objekty. Obsahují ustanovení zavazující s naprostou nebo omezenou závazností, doporučující, vysvětlující.

Stanovují obecné dlouhodobě platné principy typizace, zejména:

- unifikované řady schémat a parametrů (rozměrové, zatěžovací atd.),

- pravidla pro variabilní rozvoj stavby, zaměnitelnost a vyměnitelnost stavebních dílů a výrobků pro ně použitých,
- požadavky na stavební díly a stavební soustavy,
- požadavky na zařízení pro výrobu a dopravu stavebních dílů a pro provádění stavebních objektů.

Obsah typizační směrnice stavebního objektu zahrnuje:

- úvodní část (základní údaje a podmínky pro použití atd.),
- požadavky na řešení (účelové požadavky: kapacitní řady, plošné a objemové standardy, funkční variabilita, parametry ap., urbanistické a architektonické požadavky na bezpečnost, na stavební řešení, ekonomii apod.),
- doklady (schvalovací protokol, posudky, doklady o projednání atd.), případně i
- příklady řešení (podle rozhodnutí ústředního orgánu).

Postup schvalování směrnice je stejný jako u typového podkladu.

5) Metody typizace a její závaznost

Metody typizace odpovídají charakteristickým potřebám a tendencím vývoje staveb, vývoji materiálové a výrobní základny a tendencím komplexního zprůměrnění stavebnictví a také zpětně na tyto faktory působí. Musí přitom umožňovat individuální koncepci urbanistického detailu i řešení velkých urbanistických souborů, vycházející z konkrétních podmínek a také architektonickou kompozici. Při respektování specifických požadavků jednotlivých druhů staveb i objektů a zvláště podmínek jejich provozu musí tyto metody umožnit

tvůrčí způsob projektování tak, aby realizovaná stavba byla architektonickým, technickým a provozně spolehlivým dílem vysoké úrovně.

Dosavadní vývoj metod typizace lze charakterizovat jako vývoj od typizace uzavřené k typizaci otevřené. Uzavřená typizace se vyznačuje tím, že na jejím základě byly zpracovávány neměnné celky staveb a objektů. Prostřednictvím objektu byla tedy předurčována půdorysná a hmotná konfigurace stavby téměř jednoznačně. Takto pojaté stavby se postupně dostávaly do konfliktů s prostředím, ve kterém byly uplatněny. Přínosem takto pojaté typizace byla pouze významná role v rozvoji zprůměrnování stavebnictví.

Uzavřená typizace je dnes vhodná jen pro drobnější objekty. Zásadního významu dnes nabývá typizace otevřená, jejíž charakteristickým znakem je souběžná a koordinovaná činnost ve sféře investorské a ve sféře výrobní. Tato progresivní metoda umožňuje širší variabilitu, neboť jejím základem je modulová koordinace a unifikace rozměrů i výrobků i účelná prefabrikace.

Základním problémem je závaznost. Typové podklady a typizační směrnice jsou podle nové vyhlášky FMTIR č. 95/77 Sb. všeobecně závazné za podmínek jejich využití vymezených schvalujícím orgánem. Odvětví vodního hospodářství rozhoduje tedy o použití typů vodohospodářských staveb a objektů, jejichž stavba je zajišťována i v jiných resortech. Pouze ve zcela výjimečných případech mohou orgány státní expertizy udělit souhlas s tím, že pro určitou stavbu nebude výjimečně použit typový podklad stavebního objektu nebo jeho části.

#### 6) Opakovatelné projekty

Opakovatelný projekt je prováděcí nebo jednostupňový projekt stavebního objektu nebo provozního souboru, který

byl upraven pro opakované využití a zařazen do centrální evidence opakovatelných projektů. Opakovaný projekt je opakovatelný projekt, doplněný o projektové řešení neopakovatelné části.

Používání opakovatelných projektů se uskutečňuje na základě vyhlášky FMTIR č. 75/77 Sb. ze dne 12.11.1977 a metodických pokynů FMTIR ze dne 30.11.1977, týkajících se evidence a informací o opakovatelných projektech.

Účastníci výstavby jsou povinni při zpracování přípravné a projektové dokumentace i při realizaci staveb tyto projekty uplatňovat. Autorská organizace je povinna dodávat za úplatu rematrice investorovi, generálnímu projektantovi nebo dodavateli a poskytovat jim příslušné konzultace.

#### 7) Katalogové projektování

Při postupné racionalizaci projektové a výrobní dokumentace lze v rámci komplexního procesu typizace a na základě výrobkové a technologické unifikace, již se docílí snížení druhovosti objektů, materiálů a výrobků, dospět až ke katalogovému projektování. Předpokladem katalogového projektování je vypracování soustavného archivu výkresů výrobků, stavebních částí a objektů, který pokrývá požadovaný sortiment. Vlastní proces katalogového projektování se pak uskutečňuje výběrem katalogových listů, jejich sestavením a zpracováním výkresů jejich skladby. Katalogizace je účinným nástrojem racionalizace projektových a přípravných prací a významným nástrojem dalšího zprůměrnění stavebních postupů. Tento postup pak zahrnuje: katalogové projektování, katalogovou předvýrobní přípravu, katalogovou výrobní přípravu.

Na katalogizaci lze pak založit vysoce efektivní dispe-

čerský systém řízení stavební výroby, zahrnující případně i automatizaci přípravy i realizaci staveb.

#### 8) Vodohospodářská typizace

Základní informace o schválených typizačních směrnících a typových podkladech jsou v pravidelně vydávaných sbornících, z nichž nejnovější Seznam typizačních prací pro vodohospodářskou výstavbu zachycuje stav k 30.6.1977.

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR uplatňuje při typizaci v posledních několika letech důsledně moderní progresivní myšlenky, mezi něž patří hlavně:

- typizace v kapacitních řadách,
- typizace komplexních celků, zahrnujících i technologické zařízení,
- účinné napojení vědeckovýzkumného cyklu výzkum-vývoj-ověření na typizační proces,
- unifikace technologického zařízení,
- účinná spolupráce se stavebními a technologickými dodavateli při přípravě typů,
- unifikace částí hydrotechnických staveb,
- prosazování zásad krajinné tvorby,
- plánovitá inovace typů v cyklech aj.

Typizace ve vodním hospodářství původně zahrnovala převážně zdravotně vodohospodářské stavby a také stavby hydromeliorační. V současné době proniká důrazně i na úsek staveb hydrotechnických. Je totiž nutné, aby na všech těchto úsecích byly odstraněny duplicitní a neefektivní práce při zpracování projektové a výrobní dokumentace. Tak bude umožněna optimalizace rozpočtových a realizačních nákladů a zajištěna možnost hromadné inovace. Důsledným a odpovědným uplatňováním typizace bude docíleno vyšších forem řízení stavebně-výrobního procesu.

## Ohlédnutí za Ekofilmem '78

P. Kadlec, VÚV Praha

Tentokrát o něco dříve než obvykle, již koncem května, se konal v Ostravě V. Mezinárodní festival filmů o životním prostředí EKOFILM (letos zařazený do světového kalendáře akcí UNESCO) na němž, jak ani nemůže být jinak, byla uvedena celá řada filmů s vodohospodářskou tematikou. Dříve, než se u některých zastavíme blíže, je možno s povděkem konstatovat, že EKOFILM se čím dále, tím více stává nejen přehlídkou odborných filmů, ale i setkáním odborníků nejružnějších vědeckých disciplín, kterým tento festival umožňuje vzájemné poznávání, rozšíření poznatků za hranice vlastního vědeckého zájmu a dává podněty k interdisciplinárnímu pojmání naléhavých otázek ekologie.

A tak se kromě 90 filmů z celkem 18 zemí a jedné mezinárodní organizace, promítaných až ve třech sálech najednou, konaly i panelové diskuse nad uvedenými filmy a jako doprovodná akce i symposium o "Využití filmu a televize ve výchově k péči o životní prostředí", jehož odborným garantem byla Universita Karlova. Krom toho se festivaloví hosté mohli zúčastnit i zajímavých exkursí, na nichž se mohli přesvědčit o péči, věnované přírodnímu prostředí v širokém okolí Ostravy.

Vraťme se k filmům. Z 90 filmů, vybraných porotou k uvedení na festivalu (122 jich bylo přihlášeno), se zmíníme pochopitelně především o filmech s vodohospodářskou tematikou.

V souladu s letošním heslem festivalu "Výchovou k péči o životní prostředí" byl udělením Velké ceny nejvýše oceněn film režiséra Karla Kopše "Horká noc", který je rekonstrukcí havárie, vzniklé při odplavení velkého množství kyanidu draselného do městské kanalizační sítě. Film oslavuje pohotovost, obětavost a odbornou připravenost mládežnické skupiny pracovníků městské čistírny, kteří zabránili katastrofě. Po odborné stránce však film nepřináší mnoho nového.

Z ostatních vyznamenaných filmů zaslouží pozornost zejména holandský film "Plán Delta" o projektu a budování železobetonových hrází s 80 uzávěry v délce 3 200 metrů k ochranně území v deltě Rýna před zátopami. Tento film o jedné z největších staveb svého druhu na světě je velmi názorný svými trikovými záběry i snímky z vlastní výstavby a nepostrádá při tom ani emotivní náboj. Vyznamenán byl též film USA "Atchafalaya - největší říční bažina Ameriky" se zaměřením ekologickým. Spojené státy uvedly dále film "Sedmá služba" o své oceánografické a atmosferické správě. Jugoslávie uvedla odborný film "Čištění odpadních vod z naftového průmyslu" (metodou flotace) - snímek spíše průměrný stejně jako další jugoslávský film "Jezero mladosti", vhodný pro nejširší veřejnost a mládež, již může vysvětlit základní ekologické souvislosti při znečištění jezerních vod.

Ze socialistických zemí uvedlo Bulharsko film "Pstruh", NDR film "Spirála jedna"-o velké turbíně a stavbě první podzemní hydrocentrály v NDR - Maďarsko snímek "Živá a mrtvá voda", populárně zaměřený na znečišťování povrchové vody, Rumunsko film "Lesy naší země" o významu lesa jako důležitého hydrologického činitele a film "Pod hladinou vody" o mikrosvětě ve vodě. Filmy, které uvedl Sovětský svaz, se tentokrát netýkaly vodohospodářské problematiky.

Z dalších států zaslala Itálie film "Oceánografie a elektrárny", Velká Británie uvedla velmi zajímavý "Čistý a příjemný kraj" o možnostech a metodách mechanické a chemické likvidace ropného znečištění pobřeží při haváriích vel-

kých námořních tankerů. Stálo by za úvahu, zda některé z předváděných metod by při určité modifikaci nenalezly uplatnění i u nás. Mezinárodní organizace pro výzkum čistoty vod (IAWPR) přišla s pěkným filmem "Pro život modré planety".

Tolik k zahraniční účasti. Z ostatních zajímavých filmů se alespoň krátce zmíním o lapidárně přesvědčivém čtyřminutovém filmu australském "Řízení kvality ovzduší", o sovětském "Metalurgie bez odpadu" a o filmu "Zelené signály" z NSR.

Všechny filmy zahraničních účastníků festivalu zůstávají půl roku k dispozici zájemcům v Československu a je možno si je vypůjčit v INFORFILMu Praha (Štěpánská 42, tel. 243 870) i v jeho krajských pobočkách.

Československo uvedlo na 25 filmů nejrůznějšího zaměření, z čehož 8 filmů bylo s vodohospodářskou tematikou. Protože u těchto našich nejnovějších filmů není menší prodlení s informací tak na závadu (vždyť jsou odborným zájemcům v půjčovnách filmů trvale k dispozici), vrátíme se k nim podrobněji v některém příštím čísle VTEI.

Závěrem nutno konstatovat, že program Ekofilmu '78 (doplněný letos poprvé i soutěží amatérských filmů, mezi nimiž se objevilo rovněž několik podnětných filmů s vodohospodářskou tematikou, nejčastěji na formátu Super 8) byl pestrý, dobré úrovně a podnětný již tím, že různé filmy předkládaly různá alternativní a někdy i protichůdná řešení téhož problému.

EKO FILM '78 potvrdil svým 5. ročníkem definitivně oprávněnost své existence a stává se již pevným termínem v kalendáři těch, kteří pečují o životní prostředí a jeho jednotlivé komponenty.

Takže na shledanou na 6. Ekofilmu v červnu 1979.



ZNEŠKODŇOVANIE A ZNOVUVYUŽITIE VÔD,  
ZNEČISTENÝCH ROPNÝMI PRODUKTAMI A KALMI

ing. J. Demiančok, SVTS Bratislava

V dňoch 20. - 22. 9. 1977 sa konal v Banskej Bystrici seminár pod názvom "Zneškodňovanie a znovuvyužitie vôd, znečistených ropnými produktami a kalmi".

Akcia bola zameraná k preventívnej ochrane povrchových a podzemných zdrojov vody, hľadaniu a uplatneniu vedeckovýskumných výsledkov v praxi, k vzájomnému prenosu informácií a výmene skúseností s cieľom zachovať a udržať pre budúcnosť zdravé životné prostredie.

Z najaktuálnejších a najvýznamnejších referátov uvádzame: dr. Mařík v prednáške na tému "Právne predpisy, týkajúce sa ochrany vôd" hovoril o novom zákone o vodách a súvisiacich predpisoch.

Ing. S. Bunešová, CSc., v referáte o názve "Vplyv ropných uhľovodíkov na aerobné procesy mestských čistiarní" uviedla výsledky skúšok sledovania vplyvu ropných látok na aerobný proces v praxi na sušine kalu, zataženej 350 mg ropnej látky na 1 g sušiny kalu. Po uvedenom zatažení sa zhoršila kvalita výtoky vody z čistiarne, ale po 3 dňoch sa znovu dosiahol vysoký čistiaci efekt. Zistená účinnosť mechanicko-biologickej čistiarne zníženia obsahu ropných látok sa pohybovala okolo 70 %. Pritom obsah ropných látok bol v surovom kalu 1,4 % a vo vyhnitom 1,33 %. Po zvýšenom zatažení aktivovaného kalu olejmi do 74 mg/g sušiny kalu obdržali 2,8 % ropných látok v surovom kalu a 2,2 % vo vyhnitom kalu a vo vyčistenej vode zistili 1,4 mg/liter ropných látok. Biologická čistiareň sorpčnou účinnosťou primárnych a sekundárnych kalov znižuje znečistenie olejom a chráni toky pred toxickým účinkom produktov na vodné organizmy.

Ing. J. Jadrný v referáte "Progresívne spôsoby zneškodňovania neionogenných emulzií" uviedol poznatky o zneškodňovaní odpadových olejových emulzií s rôznymi typami emulgátorů. Napríklad: pre rozrazenie neionogenných emulzií sa používa sodná soľ sulfonovaného ricínového oleja pod názvom "Sulropol - S - extra", ktorý po pridaní do neionogennej suspenzie vyvinie medzimolekulárny povrchový tlak a vytesní pôvodný neionogenný medzimolekulový povrchový tlak a vytvorí nový medzifázový film. Prešmykom vytvorí sa anionaktívna emulzia, ktorá sa rozkladá chemikáliami. Anionaktívny deemulgátor pridáva sa v množstve 0,5 - 1,5 g/liter a prešmyk vznikne do 30 minút. Z emulzie v 1. fáze sa uvoľní emulgovaný olej a v druhej sa zvyšky neuvolnených olejov a povrchovo aktívnych látok adsorbujú na vločkách použitého rozrážajúceho elektrolytu. Vyčistená voda obsahuje 10 mg/liter olejov a povrchovo aktívne látky.

Ing. M. Žajdlík, CSc., v referáte pod názvom "Využitie prevzdušňovania a filtrácie zaolejovanej vody v lamelových odlučovačoch typu Gool" popísal výhody lamelového odlučovača typu Gool, vrátane samočinného odtoku odlúčeného oleja z hornej časti nádrže cez prepadovú hranu. Pritom sa nesmie používať vysokootáčkové čerpadlá a škrtiace armatúry v potrubí. Gravitačný odlučovač sa musí umiestniť pod úroveň terénu a napojiť samospádom do kanalizácie. Vplyv na účinnosť lamelového odlučovača má prevzdušňovanie zaolejovanej vody, ktoré spočíva v tom, že rozdiely medzi hmotnosťami oleja a vody sa zväčšia prebublávaným vzduchom. Bublanky vzduchu tvoria flotačný komplex a najlepší čistiaci efekt sa dosiahne u extrémne malých bubliniek o priemere pod 1 mm. K ich tvorbe sú potrebné veľmi náročné zariadenia pre tlakovú lebo podtlakovú flotáciu s rozpusteným vzduchom. Účinnosť odlučovača oleja typu Gool sa dá zvýšiť pripojením filtra ku gravitačnému odlučovaču a optimálne riešenie dosiahnuť kombináciou gravitačného odlučovača s filtrom naplneným čistiacou vlnou.

Tento po štyroch týždňoch prevádzky mal malú tlakovú stratu zvýšenú na 149 mm. Potom výmena čistiacej náplne stačí po štyroch týždňoch prevádzky.

0. Pokorný v prednáške pod názvom "Princip, vývoj a rozsah použitia filtra s plávajúcou filtračnou vrstvou k odolejovaniu odpadných vôd" uviedol:

1. výhody filtra (menšia váha, menšia plocha pôdorysu, použitie dvoch možností regenerácie filtračnej náplne, jednoduchá regenerácia pracou vodou bez čerpadla a armatúr, nižšia pohotovostná váha a menšia citlivosť zariadenia na náhle zmeny teploty a pružnejšia funkcia filtra pri prerušovanej prevádzke).
2. technický popis filtra
3. pracovný režim filtra
4. výsledky skúšok v závode NHKG Karvinná a v závode Tatra, n.p., Bánovce nad Bebr.

Ing. J. Jadrný v referáte "Kombinované deemulgačné čistiarnie" uviedol najpoužívanejšie procesy čistenia zaolejovaných vôd (vapexové filtre, flotačná bunka, reaktor s plávajúcou filtračnou náplňou atd.).

Ing. J. Večerka hovoril na téma "Zneškodňovanie preplachov z koncových častí mazutových kotlov so získaním vanadu z kalu".

Ing. M. Kotrbatý v referáte "Spalovanie tekutých zaolejovaných odpadov" popísal pomerne zložitý problém likvidácie tekutých odpadov spaľovaním. Na princípe likvidácie ropných odpadov ultrazvukovými horákmi bola navrhnutá spaľovna v teplárni JČE České Budejovice, závod Tábor. V nej sa spaľuje široký sortiment odpadov a kalov. Ďalšie spaľovne sú realizované v závode Pal Magneton, n.p., Kroměříž a LIAZ, n.p., Mnichovo Hradiště. Obe spaľovne majú namontované horáky na olejových kotloch a spaľujú odpadné oleje bez anorganických prímiesí. Štvrtá oblasťná spaľovňa na ropné odpady je v n.p. Au-

tohrzdy Jablonec nad Nisou, v ktorej sa spaľujú olejové odpady v okolí Jablonca a Liberca a ktorá má kapacitu 500 t/rok, s výhľadom na 1 000 t/rok. Pripravuje sa komplexný návrh likvidácie a využitia ropných odpadov zo Stredočeského kraja. Rieši sa tým ochrana vôd pred ropnými látkami a maximálne využitie tepelnej energie s možnosťou zabezpečenia palivovej základne pre väčší závod lebo mesto. Pri riešení uvedeného problému vedľa riešenia spaľovne je aj zabezpečenie sberu odpadných látok a ich predbežné skladovanie.



Ve dňoch 10. - 11. 10. 1978 pořádá ČVTS Povodí Vltavy, závod Berounka, Plzeň seminár na téma: Problémy kvality vody v údolných nádržích.

Zájemci o přihlášky necht se hlásit na adrese:  
Povodí Vltavy, laboratoře Plzeň  
k rukám ing. Boehmové  
Jateční 40, 301 52 Plzeň

## R O Č N Í K 20

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

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

Dohlédací pošta Praha O7, snížený poštovní poplatek povolen Ředitelstvím pošt Praha, j.zn. P/1-6561/73 ze dne 9. 11. 1973.

Vychází měsíčně.

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

Redaktor: dr. D. Kubálek

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

Číslo 7-8

Cena 7 Kčs



K O R U N A H R Á Z E · kresba E. Šourka