

4

1981

VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA

O B S A H

Úkoly XVI. sjezdu KSČ pro vodní hospodářství (V. Plecháč)	125
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Vývoj nových stavebních a technologických prvků (S. Ryšavý)	129
Semikontinuální řasové testy (P. Vašata)	133
ODPADNÍ VODY	
Zkušenosti z provozu ČOV Humpolec (J. Šesták - V. Zahradka - A. Sladká - J. Burdych)	139
Jak hodnotit aktivovaný kal (A. Sladká)	146
ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	
Vývoj vodného a stočného v Praze - II. (J. Kurka)	155
SOUBORNÉ INFORMACE	
Vlivy na hospodaření odštěpného závodu VaK (J. Januška)	158

Na 3. str. obálky kresba E. Sourka

ÚKOLY XVI. SJEZDU KSČ PRO VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

Ing. V. Plecháč, MLVH ČSR

Při přípravě návrhů pro usnesení XVI. sjezdu KSČ na úseku vodního hospodářství bylo nejdříve zhodnoceno plnění úkolů, které uložil XV. sjezd KSČ. V tomto směru dosáhlo vodní hospodářství ČSR v letech 1976-1980 řady pozitivních výsledků.

V souvislosti se zajišťováním komplexní bytové výstavby byl především zvýšen podíl obyvatel, zásobovaných z veřejných vodovodů a obyvatel, bydlících v domech, napojených na veřejnou kanalizaci. Ke konci roku 1980 bylo v ČSR zásobováno z veřejných vodovodů 7,66 mil. obyvatel, to je asi o 700 tisíc více než v roce 1975. Podíl obyvatel, zásobovaných z veřejných vodovodů, se tím zvýšil na 74 %. Obdobně se zvýšil počet obyvatel, bydlících v domech, připojených na veřejnou kanalizaci, a to na 6,9 mil., to je 66,5 % všeho obyvatelstva. Plánované úkoly 6. pětiletky tím byly výrazně překročeny.

Výroba pitné vody pro potřeby obyvatelstva, průmyslu a zemědělství se zvýšila ze 847 mil. m³ v roce 1975 na 1050 mil. m³ v roce 1980, to je o 24 %. I zde byly překročeny úkoly pětiletky.

Výstavba nových bytů i modernizace bytového fondu vyvolaly vyšší specifickou potřebu pitné vody na jednoho obyvatele (337 l za den v roce 1975 - 362 l v roce 1980, tj. zvýšení o 7,4 %). Tato potřeba dosahuje vyšších hodnot než vykazuje řada evropských států; proto bude nutno se intenzivněji zabývat otázkami racionalizace a šetření s vodou.

Kladné výsledky byly v letech 1976-1980 dosaženy i na úseku budování povrchových a podzemních zdrojů vody. Do provozu bylo uvedeno 6 vodních nádrží s celkovým objemem 174 mil. m³ (nádrž Slušovice pro zásobování Gottwaldovska, nádrž Přísečnice pro severočeskou hnědouhelnou pánev, nádrž Římov pro oblast jižních a jihozápadních Čech, nádrž Letovice pro zásobování Brněnska a nádrž Stanovice pro zásobování Karlovarska pitnou vodou). K zajištění vody pro asi 40 tisíc ha zemědělských zavlaž a ochranu před povodněmi byly uvedeny do provozu první dvě nádrže soustavy Nové Mlýny na jižní Moravě.

Rychlý růst potřeb pitné vody v letech 1976-1980 však v některých oblastech převýšil možnost výstavby nových zdrojů a vyvolal napjatou bilanční situaci v zásobování pitnou vodou. Částečnou pomocí byl rozvoj využití podzemních vodních zdrojů pro 130 tisíc obyvatel na základě iniciativy n.p. Vodní zdroje Praha.

Z vodohospodářských investic, podmiňujících rozvoj klíčových odvětví národního hospodářství - paliv, energetiky a dopravy i průmyslu - byla v roce 1977 dokončena modernizace labské vodní cesty a její prodloužení do Chvaletic pro dopravu energetického uhlí do nově vybudované tepelné elektrárny. Vzhledem k postupu těžby v severočeské hnědouhelné pánvi byla urychlena realizace komplexu náhradních vodohospodářských investic, umožňujících zrušení nádrže Dřínov.

Celkově pozitivní vývoj vodního hospodářství, zejména na úseku rozvoje vodovodů a kanalizací a investic, podmiňujících rozvoj ostatních odvětví národního hospodářství, byl však v letech 1976-1980 provázen i některými nedostatky a problémy, na které bude nutno obrátit pozornost v dalším období.

Nepodařilo se realizovat program výstavby čistíren odpadních vod. V podstatě byly splněny pouze úkoly průmyslových resortů, kde se podařilo jen udržet úroveň znečištění, vypouštěného do toků. Nedostatečný rozsah výstavby a neplnění plánu na úseku městských čistíren však způsobily růst vypouštěného znečištění na tomto úseku asi o 60 %, což mělo za následek zhoršování jakosti vody v tocích. Vážným nebezpečím se staly i havárie, ohrožující zejména jakost podzemních vod.

Nedostatek dodavatelských i technologických kapacit vedl ke snižování plánovaného rozsahu vodohospodářské investiční výstavby, k prodlužování termínů a opožděnému uvádění kapacit do provozu. Údržba, rekonstrukce a opravy vodohospodářských základních prostředků nedosáhly úrovně, které jejich technický stav a stáří vyžaduje.

Zhodnocení kladných i záporných jevů v uplynulém období prokázalo, že další vývoj vodního hospodářství je třeba zaměřit na zajišťování dostatku pitné vody pro komplexní bytovou výstavbu, na výstavbu nových zdrojů, zejména vodárenských nádrží, na ochranu jakosti vod v tocích, na výstavbu čistíren odpadních vod; zavádění nových technologií s nižší produkcí znečištění i dodržování technologické disciplíny musí přispět k obratu v dosavadním vývoji, dále na potlačení dalšího růstu znečištění a dosažení stabilizovaného stavu jakosti vod. Všestrannou pomoc musí vodní hospodářství poskytnout energetice, a to jak při dalším rozvoji těžby uhlí v severočeské oblasti, tak při zajišťování vody pro připravované jaderné elektrárny. Dokončení soustavy vodohospodářských úprav v oblasti jižní Moravy a zejména výstavba nádrže Nové Mlýny přispěje k další intenzifikaci zemědělství, k úpravě odtokových poměrů a k ochraně před povodněmi.

Tomuto základnímu zaměření je přizpůsoben i program vodohospodářské investiční výstavby na 7. pětiletku. Počítá se zejména se zajišťováním pitné vody pro Prahu výstavbou další kapacity úpravní vodovod ze Želivky, s dokončením komplexu náhradních opatření za nádrž Dřínov v severočeské hnědouhelné pánvi, s pracemi na úpravách odtokových poměrů na jižní Moravě, s výstavbou zdrojů vody pro jadernou elektrárnu jižní Čechy (Temešlín), s vodovodem pro Blansko a dalšími akcemi. Připravuje se výstavba klíčové čistírny odpadních vod ve Větrní a v Havlíčkově Brodě. Obdobně program investiční výstavby, připravované národními výbory, je zaměřen především na zabezpečení komplexní bytové výstavby vodovody a kanalizací. Vzhledem k omezení investičních prostředků není ani v období 7. pětiletky v potřebném rozsahu zabezpečována výstavba městských čistíren od-

Kladné výsledky byly v letech 1976-1980 dosaženy i na úseku budování povrchových a podzemních zdrojů vody. Do provozu bylo uvedeno 6 vodních nádrží s celkovým objemem 174 mil. m³ (nádrž Slušovice pro zásobování Gottwaldovska, nádrž Přísečnice pro severočeskou hnědouhelnou pánev, nádrž Římov pro oblast jižních a jihozápadních Čech, nádrž Letovice pro zásobování Brněnska a nádrž Stanovice pro zásobení Karlovarska pitnou vodou). K zajištění vody pro asi 40 tisíc ha zemědělských zavlaž a ochranu před povodněmi byly uvedeny do provozu první dvě nádrže soustavy Nové Mlýny na jižní Moravě.

Rychlý růst potřeb pitné vody v letech 1976-1980 však v některých oblastech převýšil možnost výstavby nových zdrojů a vyvolal napjatou bilanční situaci v zásobování pitnou vodou. Částečnou pomocí byl rozvoj využití podzemních vodních zdrojů pro 130 tisíc obyvatel na základě iniciativy n.p. Vodní zdroje Praha.

Z vodohospodářských investic, podmiňujících rozvoj klíčových odvětví národního hospodářství - paliv, energetiky a dopravy i průmyslu - byla v roce 1977 dokončena modernizace labské vodní cesty a její prodloužení do Chvaletic pro dopravu energetického uhlí do nově vybudované tepelné elektrárny. Vzhledem k postupu těžby v severočeské hnědouhelné pánvi byla urychlena realizace komplexu náhradních vodohospodářských investic, umožňujících zrušení nádrže Dřínov.

Celkově pozitivní vývoj vodního hospodářství, zejména na úseku rozvoje vodovodů a kanalizací a investic, podmiňujících rozvoj ostatních odvětví národního hospodářství, byl však v letech 1976-1980 provázen i některými nedostatky a problémy, na které bude nutno obrátit pozornost v dalším období.

Nepodařilo se realizovat program výstavby čistíren odpadních vod. V podstatě byly splněny pouze úkoly průmyslových resortů, kde se podařilo jen udržet úroveň znečištění, vypouštěného do toků. Nedostatečný rozsah výstavby a neplnění plánu na úseku městských čistíren však způsobily růst vypouštěného znečištění na tomto úseku asi o 60 %, což mělo za následek zhoršování jakosti vody v tocích. Vážným nebezpečím se staly i havárie, ohrožující zejména jakost podzemních vod.

Nedostatek dodavatelských i technologických kapacit vedl ke snižování plánovaného rozsahu vodohospodářské investiční výstavby, k prodlužování termínů a opožděnému uvádění kapacit do provozu. Údržba, rekonstrukce a opravy vodohospodářských základních prostředků nedosáhly úrovně, které jejich technický stav a stáří vyžaduje.

Zhodnocení kladných i záporných jevů v uplynulém období prokázalo, že další vývoj vodního hospodářství je třeba zaměřit na zajišťování dostatku pitné vody pro komplexní bytovou výstavbu, na výstavbu nových zdrojů, zejména vodárenských nádrží, na ochranu jakosti vod v tocích, na výstavbu čistíren odpadních vod; zavádění nových technologií s nižší produkcí znečištění i dodržování technologické disciplíny musí přispět k obratu v dosavadním vývoji, dále na potlačení dalšího růstu znečištění a dosažení stabilizovaného stavu jakosti vod. Všestrannou pomoc musí vodní hospodářství poskytnout energetice, a to jak při dalším rozvoji těžby uhlí v severočeské oblasti, tak při zajišťování vody pro připravované jaderné elektrárny. Dokončení soustavy vodohospodářských úprav v oblasti jižní Moravy a zejména výstavba nádrže Nové Mlýny přispěje k další intenzifikaci zemědělství, k úpravě odtokových poměrů a k ochraně před povodněmi.

Tomuto základnímu zaměření je přizpůsoben i program vodohospodářské investiční výstavby na 7. pětiletku. Počítá se zejména se zajišťováním pitné vody pro Prahu výstavbou další kapacity úpravny vodv ze Želivky, s dokončením komplexu náhradních opatření za nádrž Dřínov v severočeské hnědouhelné pánvi, s pracemi na úpravách odtokových poměrů na jižní Moravě, s výstavbou zdrojů vody pro jadernou elektrárnu jižní Čechy (Temeřín), s vodovodem pro Blansko a dalšími akcemi. Přípravuje se výstavba klíčové čistírny odpadních vod ve Větrní a v Havlíčkově Brodě. Obdobně program investiční výstavby, připravované národními výbory, je zaměřen především na zabezpečení komplexní bytové výstavby vodovody a kanalizacemi. Vzhledem k omezení investičních prostředků není ani v období 7. pětiletky v potřebném rozsahu zabezpečována výstavba městských čistíren od-

padních vod, takže vypouštěné znečištění dále poroste a změnu lze očekávat až v období 8. pětiletky.

Uvedené úkoly v zásadě zajišťují hlavní směry rozvoje národního hospodářství na léta 1981-1985, projednané XVI. sjezdem KSČ pro úsek vodního hospodářství ČSR, totiž "zabezpečovat potřebu vody pro zásobování obyvatelstva, průmyslu a zemědělství, a to rozvojem povrchových a podzemních zdrojů. Realizovat protipovodňové úpravy na exponovaných tocích, zejména v oblasti jižní Moravy. Pokračovat ve výstavbě vodohospodářských opatření v severočeské hnědouhelné pánvi a budovat vodohospodářské investice, související s rozvojem palivoenergetické základny.

Rozšiřovat vodovodní a kanalizační síť, zvýšit podíl obyvatel, zásobovaných vodou z veřejných vodovodů a bydlících v domech, připojených na kanalizaci. Zlepšením údržby snižovat ztráty vody v rozvodné síti. Prosazovat racionální hospodaření s vodou.

Výstavbou čistíren odpadních vod přednostně řešit rozhodující zdroje znečištění".

OCHRANA TOKIJSKÉHO ZÁLIVU

Znečišťovanie morskej vody v Tokijskom zálive ťažkými kovmi trochu pokleslo. Podľa správ hydrografickej služby úradu pre bezpečnosť námornej plavby platí to predovšetkým pre úsek bezprostredne pred japonským hlavným mestom. Z výskumu usadenín vyplýva, že z priemyselných odpadových vod sa v zálive nahromadilo asi 21 000 ton zinku, 5300 ton chrómu, 4500 ton olova, 3400 ton medi a 600 ton niklu. Rozsah znečistenia vody by bol ešte väčší, keby zahrňal údaje nerozpustených a v Tichom oceáne voľne plávajúcich zlúčenín ťažkých kovov. Prísnými opatreniami, ktoré vstúpili v platnosť v Japonsku, sa dosiahne, že sa Tokijský záliv v rámci ochrany prostredia stane opäť čistejší.



vodní toky a nádrže

Vývoj nových stavebních a technologických prvků

Ing. S. Ryšavý, HDP Praha

V 6. pětiletce bylo v rámci hlavního úkolu technicko-provozního rozvoje MLVH ČSR č. 4 řešeno celkem 20 dílčích úkolů v 6 tematických skupinách. Z nich bylo ukončeno 12 úkolů a u dalších dvou skončila I. etapa prací.

V šesti tematických skupinách se řešily tyto problémy :

1. opravy vodních staveb plastbetonem,
2. prefabrikace pro vodní stavby,
3. prvky z plastických hmot a skelných laminátů,
4. konstrukce a zařízení pro převádění vody,
5. sanační práce, opravy a údržba,
6. hydraulické problémy.

Výsledky, dosažené ve vyřešených úkolech

V první tematické skupině byl ukončen úkol, řešený Povodím Moravy, jehož výsledkem je to, že si Povodí Moravy vyškolilo pracovní četou, schopnou provádět opravy pomocí plastbetonu. V rámci zkoušek byly již některé opravy provedeny.

Ve druhé tematické skupině řešilo Povodí Moravy, Povodí Odry a Povodí Ohře dílčí úkoly, zabývající se prefabrikací vodních staveb a zvláště opevňovacích prvků pro břehy vodních toků (dlažby). Bylo zřízeno několik zkušebních opevněných úseků, na nichž se podle dosavadního sledování ukázala dobrá funkce těchto opevnění. Ve všech případech však došlo k potížím s dodávkami prefabrikátů, protože pro výrobu prefabrikátů jiných

organizací není výroba poměrně malého počtu speciálních prefabrikátů pro podniky povodí atraktivní; výstavba a provoz vlastních výroben není pro plánovaný rozsah prací ekonomická. Přes tyto překážky se však stále snažíme o používání prefabrikátů.

Ve třetí tematické skupině byl ukončen dílčí úkol, řešící použití laminátových žlabů pro převádění vody menších toků stavenišť. Při řešení tohoto úkolu se ukázalo, že použití skelných laminátů vyžaduje dokonalou znalost tohoto materiálu, aby se využily jeho vlastnosti, a že použití pro žlaby, napodobující konstrukci ze dřeva nebo z plechu, není vhodné. Proto bylo toto řešení nahrazeno použitím ohebného potrubí. Úkol, zabývající se tímto způsobem převádění vody, není ještě ukončen. Dalším úkolem, který byl dokončen, je aplikace skelných laminátů pro jiné dva konstrukční prvky, a to pro česle a pro sací koše. Obě tyto aplikace se osvědčily. Bylo navrženo a odzkoušeno několik typů sacích košů, u nichž se využívá zpětného pohybu vody při zastavení čerpadla k automatickému čištění koše. Prokázalo se, že koše ze skelných laminátů nebo plastických hmot se neucpávají tak snadno, jako běžně vyráběné koše. Podobné výhody mají i česle z těchto materiálů. Zatím však nebyl nalezen výrobce pro sací koše ani pro česle.

Ve čtvrté tematické skupině byl ukončen úkol, zabývající se výzkumem výtakového objektu s rozstříkovacími uzávěry. Byly zjištěny důležité poznatky o vlivu tvaru výtakového objektu, zavzdušení a jiných parametrů a opatření na tlumení energie vytékající vody. Na základě výzkumu byly navrženy dva typy výtakové komory, z nichž první zajišťuje velmi účinné tlumení energie a zabezpečí klidné proudění v odpadním kanále nebo štole a druhý typ s dobře obtékanými tvary a menším tlumením energie je vhodný pro případy, kdy tlumení v komoře není nutné. Další dva ukončené úkoly se zabývaly zimním provozem výpustí. Povodí Odry odzkoušelo opatření proti zamrznutí rozstříkovacích uzávěrů. Nejlépe se osvědčilo ohřívání uzávěru teplejší vodou z výpustí. Další úkol řešil zimní provoz sdružených objektů menších sypaných hrází. Nejlépe se pro zajištění zimního provozu osvědčilo použití clony na konci štol. Tento úkol řešil Hydroprojekt, odštěpný závod Brno.

V páté tematické skupině byly ukončeny dva úkoly. Povodí Odry zkoušelo provádění injektáže vodních staveb vlastními pracovníky a zařízeními. V důsledku toho, že se nepodařilo zajistit vhodné vybavení pro injektážní práce, bylo provádění prací velmi ztíženo. Druhý ukončený úkol řešilo Povodí Labe. Podařilo se v něm vyřešit čištění vnitřku válcových jezů účelným usměrněním přepadající vody. Další dva úkoly této skupiny byly ukončeny etapovými zprávami. Úkol, zabývající se sanacemi břehových nátrží v důsledku působení větrových vln, byl ukončen po vyřešení první etapy, aby bylo možno zajistit potřebné přístrojové a jiné vybavení. Úkol, řešící odstraňování plovoucích předmětů ve zdrži Bakov, měl původně skončit v roce 1980, ale protože došlo dodatečně ke změnám požadavků ze strany energetiky a plavby, má se v úkolu pokračovat. Zatím byly zkoumány hydraulické poměry ve zdrži vodní elektrárny v Bakově a posouzeny možnosti jejich ovlivnění.

V oboru prefabrikace v současné době pokračují práce na železobetonových pilotách prefabrikovaného jezu na Moštence v Domažlicích. Povodí Moravy zde zkouší možnosti prefabrikace u tohoto typu objektu, její výhody a nevýhody.

V oboru použití plastických hmot zkouší Povodí Moravy a Povodí Ohře použití ohebného potrubí (z plastických fólií a z tkaniny z umělých vláken) pro převádění vody na menších tocích stavenišť. Desavadní výsledky zkoušek jsou velmi nadějně.

Povodí Moravy zkouší také na Bečvě použití bezvývarového stupně s měnitelnou výškou přelivné hrany. Je třeba vyzkoušet odolnost těchto poměrně jednoduchých staveb při povodních.

Mezi úkoly, zabývající se opravami, patří úkol, jehož náplní je vyzkoušení hmoty Coldweld pro provádění oprav uzávěrů výpustí na vodních dílech. Výsledky jsou zatím velmi dobré. Úkol řeší Povodí Odry. Dalším úkolem, patřícím do této tematické skupiny, je odzkoušení rektifikace potrubí na Ervěnickém koridoru. Zkoušky rektifikace provádělo v roce 1980 Povodí Ohře. Od roku 1981 je tento dílčí úkol převeden do hlavního úkolu č. 6 "Bezpečná funkce vodních děl", který koordinuje Vodo-hospodářský rozvoj a výstavba Praha.

Vyřešení úkolu má Povodí Ohře umožnit, aby při očekávaném sednutí násypu Ervěnického koridoru zajistilo, že potrubí, jímž protéká voda Bíliny, se při poklesu neporuší.

Do oboru hydraulické problematiky patří úkol Povodí Ohře, který se zabývá přípravou pracoviště pro hydraulický výzkum v Terezíně, vybudováním otevřeného hydraulického žlabu.

Využití vyřešených úkolů

Všechny uvedené úkoly řeší problematiku, úzce související s prací a provozem podniků Povodí a mají usnadnit tuto práci. Proto také byly a jsou využitelné výsledky v praxi používány nejen řešiteli úkolu, ale i ostatními podniky, které mají pro využití podmínky. Z uvedených informací a jednotlivých dílčích úkolů je zřejmé, že práce řešitelů přinesla cenné výsledky a pomáhá práci podniků.

ZÁCHRANA NIAGARSKÉHO VODOPÁDU

Niagarský vodopád stále vzbudzuje živý zájem obdivovatelů divov přírody. Prináša však aj veľké zisky podnikom, ktoré v tejto oblasti zabezpečujú turistický ruch. S veľkou starostlivosťou tu teda sledujú skalnú hmotnosť asi 300 ton v hornej časti vodopádu, ktorej hrozí uvoľnenie. Zatiaľ aj túto skalnu ročne obdivuje asi 4,5 milióna turistov. Ak však spadne z výšky, prevyšujúcej 50 m, bude po atrakcii a turisti tu prestanú chodiť, pretože vodopád zanikne. Preto sa americkí odborníci pripravujú zachrániť Niagaru tým, že celú skalnu ovinú ocelovou sieťou a dobre ju pripevnia k ostatným horninám. Počíta sa s tým, že záchranné práce pritiahnú k Niagarským vodopádom ešte väčší počet zvedavcov.

VODA ZVAČŠILA INDIU

Piesočné záplavy riekou Ganges a jej prítokmi z údolí himalajských veľhor sa o niekoľko stoviek kilometrov južnejšie - v Bengálskom zálive - kurióznym spôsobom zaslúžili o rozšírenie územia Indickej republiky o dva štvorcové kilometre. Tento nezvyčajný rozmar prírody oficiálne potvrdili prednedávnom, keď vztýčili indickú štátnu trikolóru na novom ostrove v Bengálskom zálive pri pobreží východoindického štátu Západného Bengálska.

Semikontinuální řasové testy

RNDr. P. Vašata, Stě VaK, závod Kladno

Se stoupajícími koncentracemi živin v povrchových vodách a tím podmíněným zvyšováním organické produkce v těchto vodách (tj. se stoupající eutrofizací) se dostávají do popředí fyziologické řasové testy jakožto jeden z možných přístupů ke sledování eutrofizace ve vodním hospodářství.

Dosud nejrozšířenější metodou u nás je stanovení trofického potenciálu, který představuje maximálně vyprodukovanou biomasu řas ve vzorcích vody za konstantních laboratorních podmínek (ŽÁKOVÁ 1980). Stanovení trofického potenciálu je založeno na jednorázové ("batch") kultivaci testovaného organismu a vedle nesporných předností má i některé podstatné nedostatky, především teoretického rázu, což značně ztěžuje reálnou interpretaci získaných výsledků. U jednorázových kultivací se nepřetržitě mění podmínky růstu a vývoje řasové kultury (intenzita osvětlení, koncentrace živin a dalších látek), navíc růstový cyklus kultury v jednorázové kultivaci není základní vlastností organismu, ale pouze nevyhnutelným následkem interakce organismu a prostředí v uzavřeném systému (MARVAN at al. 1976).

Uvedené nedostatky odstraňuje kontinuální (průtoková) kultivace, která je charakterizována trvalým přísunem živin podobně jako v povrchových vodách a která umožňuje dosáhnout dlouhodobého ustáleného stavu kultury. Výsledky kontinuálních kultivací lze lépe interpretovat např. vzhledem k limitující živině apod. Podstatnou nevýhodou, především praktickou, je značná složitost kultivačního zařízení a náročnost obsluhy tohoto typu kultivace, což výrazně ztěžuje zavedení této metody do vodohospodářské praxe.

Výhody obou typů do jisté míry spojuje kultivace semikontinuální, která při použití jednodušší aparatury pro jednorázovou kultivaci dodává výsledky do značné míry srovnatelné s výsledky kultivace kontinuální. Princip semikontinuální kultivace spočívá v pravidelném odebírání části řasové suspenze a doplňování stejným objemem čerstvého kultivačního média. V období mezi výměnami části suspenze roste kultura jako jednorázová. Zvyšováním četnosti výměn pak dochází k postupnému přechodu semikontinuální kultivace v kultivaci kontinuální. Různé modifikace semikontinuální kultivace užívají s úspěchem různé autoři a je často doporučována jako vhodný kompromis mezi oběma základními typy kultivace (CAIN at TRAINOR 1973, TILMAN et KILHAM 1976).

Metodické pokusy ověření možnosti využití semikontinuální kultivace byly prováděny na zařízení, určeném původně pro stanovení trofického potenciálu, jehož prototyp byl vyroben v dílnách VÚV Praha ve spolupráci s VŠCHT Praha. Základ zařízení tvoří uzavřená kovová kvádrová konstrukce bez dna, opatřená na delší straně dvoukřídlými dveřmi. Na spodní straně jsou připevněny nohy, takže pod aparaturou je ještě volný prostor. Na spodu konstrukce je umístěna kultivační vodní lázeň o výšce vodního sloupce 3 cm, vybavená přepadem a odtokem. Teploměr VERTEX, umístěný v baňce s destilovanou vodou ve vodní lázni, zajišťuje chlazení vodou. Ta je do lázně přiváděna perforovanou novodurovou trubicí. Tímto způsobem je voda v lázni udržována na $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Teplota vzduchu nad lázní je regulována elektrickými větráky, ovládanými rovněž pomocí teploměrů VERTEX. Osvětlení je realizováno zářivkami, umístěnými na zadní, svrchní a přední stěně aparatury. Při plném osvětlení lze dosáhnout až 14 000 lux. Míchání kultury a dodávání kyslíčnicku uhličitého je zajištěno předčištěným stlačeným vzduchem. Každá jednotlivá kultivační baňka má vlastní regulaci přívodu vzduchu.

Jako testovací organismus byla použita chlorokokální řasa *Scenedesmus quadricauda* (TURP./BRÉB., kmen GREIFSWALD/15) ze sbírky autotrofních organismů Praha, Viničná 5.

Udržovací kultura byla pěstována v mediu dle Bolda v provedení na šikmém agaru. Byla uchovávána v místnosti s nízkou teplotou a slabým osvětlením.

Předkultivace byla prováděna v termoluministatu za stejných teplotních a světelných podmínek jako vlastní kultivace. Kultura byla nejprve spláchnuta malým objemem média dle Bolda a poté umístěna do aparatury. V dalších dnech se doplnilo postupně médium až na žádaný objem. Doba předkultivace se pohybovala mezi 5 až 7 dny.

Předkultivovaná kultura byla před inokulací odstředěna po dobu 15 minut při $3\ 000\ \text{ot}\cdot\text{min}^{-1}$. Po slití supernatantu byla resuspendována v roztoku 0,06 M KCl a znovu odstředěna. Tento krok byl poté ještě dvakrát opakován. Promývací roztok KCl byl předem vytemperován na teplotu kultury. Sušina po inokulaci se pohybovala mezi 2,5 - 15,0 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$.

V pokusech byly sledovány odezvy jednak na umělé a jednak na přirozené vody. Umělé vzorky byly postaveny na bázi média dle Bolda, s proměnlivou koncentrací fosforu, jakožto nejpravděpodobnější limitujícího prvku ve vodách údolních nádrží. Přirozené vzorky byly pokud možno co nejdříve, nejdéle však do 24 hodin, zfiltrOVány přes sterilní membránové filtry Synpor6. Sterilizace autoklávováním nebyla prováděna. Oba typy vzorků byly odebírány a uchovávány ve skleněných lahvích se zábrusem, a to buď při laboratorní teplotě, nebo v lednici. V případě přechovávání v lednici bylo vždy nutné před každým použitím roztok vytemperovat na teplotu zhruba odpovídající teplotě kultury. Množství spotřebovaného vzorku (pro obě paralelní stanovení) kolísalo podle úživnosti vody zhruba od 2 do 3 litrů.

Kultivace byly prováděny v kulatých zábrusových baňkách s plochým dnem o objemu 500 ml. Baňky byly ponořeny zhruba 1/3-1/2 objemu. Používaný objem kultury (400 ml) byl na každé baňce vyznačen ryskou, aby bylo možno doplňovat odpar vody. Uzavření baňek bylo provedeno nástavci na promývání plynů, jimiž byl také vháněn do baňek předčištěný vzduch.

Kapacita aparatury je 20 kultivačních baňek. Jsou umístěny ve dvou řadách. Z každého vzorku jsou prováděna dvě paralelní stanovení, což znamená možnost současné expozice deseti

různých vzorků. Aby se zabránilo případnému zkreslení, způsobenému nerovnoměrností v osvětlení, byly kultivační baňky v zadní řadě umístěny v pořadí 1-10, paralely v přední řadě pak v pořadí 6-10, 1-5.

Na základě poznatků, získaných při testování přirozených a umělých vzorků vod, navrhujeme následující pracovní postup :

Do vymyté, případně vysterilizované kultivační baňky se odměří 400 ml vzorku a poté se přidá inokulum, připravené výše uvedeným způsobem. Kultivační baňky se umístí do termoluminiscenčního aparátu.

Použitý způsob semikontinuální kultivace je založen na principu chemostatu, tj. konstantní zředovací rychlosti pro všechny vzorky. Byla zvolena zředovací rychlost 0,25 za den, což odpovídá době zdvojení 2,8 dne. Tato rychlost není vysoká, umožňuje však na druhé straně testovat i méně úživné vody.

Zvolením rychlosti výměny je dán i postup. Denně, přibližně ve stejnou hodinu, nejprve doplníme odpar k rysce, vyznačené na každé kultivační baňce, destilovanou vodou. Poté kulturu řádně promícháme a odměříme z ní 100 ml. Ze zásobního roztoku příslušného vzorku odměříme rovněž 100 ml a přidáme do kultury, která tím dosáhne opět původního objemu. Totéž provedeme ihned s paralelním vzorkem a podobně i se všemi ostatními vzorky. Odlitého množství (tj. 200 ml z obou paralel) lze použít k případným analýzám. Tento postup provádíme denně až do doby, kdy kultura dospěje do ustáleného stavu.

Důležité je provádět výměnu denně, jinak se zvyšuje doba trvání pokusu a tím i spotřeba testovaného vzorku. V každém podílu, odlitém z kultivační baňky při výměně média, se denně měří extinkce při 750 nm a hodnoty se pro každou baňku zaznamenávají do tabulky, případně grafu. Když již extinkce trvale nestoupá, pak 2-3 dny po sobě stanovíme z každého vzorku sušinu biomasy řas, která je rozhodující pro zjištění, zda již bylo dosaženo ustáleného stavu. Možnost použít 100 ml suspenze na stanovení sušiny zajistí dostatečnou přesnost tohoto stanovení. Sušina byla stanovena na membránových filtrech Synpor 3 po dvouhodinovém sušení při teplotě 105°C.

Výsledky lze interpretovat jako produkci biomasy řas a vyjadřovat jako denní přírůstek sušiny řas na jednotkový objem, tj. $\text{mg.l}^{-1}.\text{den}^{-1}$. Je-li zjištěná biomasa v ustáleném stavu v odebraném vzorku před ředěním rovna A (mg.l^{-1}), pak produkce při zředovací rychlosti $0,25 \text{ den}^{-1}$ se bude rovnat $0,25 \times A$ ($\text{mg.l}^{-1}.\text{den}^{-1}$).

K provádění semikontinuální kultivace lze použít v podstatě jakoukoliv podobnou aparaturu, zajišťující konstantní teplotu, osvětlení a dodávku vzduchu. Tyto podmínky by měly splňovat všechny aparatury, určené ke stanovení trofického potenciálu. Testovací organismus, předkultivace a příprava inokula před nasazením pokusu jsou rovněž prakticky shodné s postupem stanovení trofického potenciálu. Médium podle Bolda pro předkultivaci lze případně nahradit jiným médiem.

Paralelním stanovením jednorázové a semikontinuální kultivace v roztoku dle Bolda s různými koncentracemi $\text{PO}_4\text{-P}$ byly získány následující hodnoty pro ustálený stav :

$\text{PO}_4\text{-P}$ ($\mu\text{g.l}^{-1}$) v zásob.roztoku	sušina (mg.l^{-1}) semikontinuální	sušina (mg.l^{-1}) jednorázová
40	44	264
80	88	310
210	233	484
430	374	758

Použijeme-li relativních hodnot (první hodnotu v každém sloupci považujeme za jednotkovou), získáme následující tabulku :

1	1	1
2	2	1,17
5,25	5,30	1,83
10,75	8,50	2,87

Z tabulky je zřejmé, že zatímco při dvojnásobném zvýšení koncentrace PO_4 -P dojde u semikontinuální kultivace rovněž ke dvojnásobnému zvýšení produkce sušiny, hodnota trofického potenciálu stoupne jen 1,17 krát. Podobně je tomu i při dalším zvyšování koncentrace PO_4 -P v dané aparatuře až zhruba do $400 \mu g \cdot l^{-1} PO_4$ -P, což odpovídá $1,2 mg \cdot l^{-1} PO_4$, tedy ke koncentracím, převyšujícím běžné koncentrace i v eutrofních povrchových vodách.

Při použití semikontinuální kultivace se pracuje s nižšími hustotami řas, což znamená při stejném obsahu P snížené nebezpečí limitace světlem oproti jednorázové kultivaci. Navíc semikontinuální kultivace prakticky odstraňuje chybu, vzniklou přenosem živin s inokulem do pokusu, ke kterému může přes uvedený postup přípravy inokula dojít, zvláště jsou-li k předkultivaci použita média, bohatá na fosfáty. Přenos živin s inokulem, doprovázený pravděpodobně při vyšších hodnotách sušiny ještě limitací světlem, je patrně také hlavním důvodem zjištěné odchylky jednorázové kultivace od očekávaného poměru sušin.

Semikontinuální kultivace lze tedy využít i v případech, kdy je nutné sledovanou vodu pro příliš vysoké koncentrace živin zředit, aniž by docházelo k nežádoucímu zkreslení jako v případě jednorázové kultivace.

Metoda semikontinuální kultivace je perspektivní metoda, která je vhodná ke sledování trofie vod, vlivu jednotlivých živin, případně k prognostickým účelům.

ČISTÁ VODA

V tomto roku se v mnohých bulharských závodech začal realizovat program nízkoodpadových a bezodpadových technologií. V praktickéj prevádzke je už 125 týchto technologických procesov. Sedemnášť priemyselných a poľnohospodárskych závodov si vybudovalo vlastné čistiarne odpadových vod, ktoré umožňujú využívať vodu v uzavretom cykle a zabráňujú tak znečisťovaniu prírodných tokov.



odpadní vody

Zkušenosti z provozu ČOV Humpolec

Ing. J. Šesták, CSc., ing. V. Zahradka, CSc., RNDr. A. Sladká, CSc., ing. J. Burdych, VÚV Praha

V tomto článku chceme zhodnotit roční provoz ČOV Humpolec od srpna 1979, kdy byl do zkušebního provozu uveden druhý žlab (čistírna byla provozována na polovinu své kapacity), do září 1980. Navazujeme tím na naše dva předchozí články o ČOV Humpolec (VTEI 3/1980 a VTEI 5/1980). V prvním článku jsme uvedli mj. popis technologické linky ČOV, údaje o provozu, výsledky a závěry výzkumu přechodové zóny mezi aktivačním a usazovacím prostorem žlabu, s doporučením nutnosti koncipovat tento dělicí profil jako uzavřený, jednosměrně průtočný. Druhý článek obsahoval výsledky provozního výzkumu navazující části technologické linky, tj. dosazovacího prostoru včetně přechodové aktivační a dosazovací zóny (AD-zóny).

Sledované roční období jsme rozdělili na pět částí. Vyhodnocované období začíná přivezením kalu k zaočkování aktivační nádrže z ČOV Pelhřimov 19.9.1979. Další období jsou rozdělena podle způsobu oddělení aktivačního a dosazovacího prostoru buď samostatnou nornou stěnou v přechodové AD-zóně, zasahující asi 0,4 m pod hladinu, nebo její kombinací se zavěšenou, dole zatíženou plachtou (z polyamidové textilie, oboustranně nánosované PVC) na celou šířku a hloubku žlabu (vtok do dosazovací nádrže byl v tomto případě v podobě štěrbin u podélných stěn žlabu, kde plachta nebyla fixována). Po dobu sledování (od srpna 1979 do září 1980) byl aktivační a usazovací prostor žlabu oddělen plechovou dvoudílnou stěnou (popis provedení stěny VTEI 3/1980).

Při hodnocení výsledků sledování funkce tohoto žlabu je nutno přihlížet k tomu, že ve dnech 18. a 19. září 1979 bylo do aktivačního systému přivezeno 70 m³ vratného kalu z ČOV Pelhřimov, což reprezentuje jednorázový přírůstek kalové koncentrace cca 0,52 kg.m⁻³ aktivačního prostoru.

Naměřené a bilanční metodou stanovené střední hodnoty a vypočtené základní technologické parametry ČOV Humpolec za sledované období jsou uvedeny v tabulce 1. Z tabulky je patrné, že první dvě období až do 5. března 1980 se vyznačovala koncentrací kalu v aktivaci kolem 1,2 g.l⁻¹. Za toto prakticky půlroční období nebylo dosaženo setrvalého stavu, při kterém by hodnota koncentrace kalu v aktivaci dosahovala 2 g.l⁻¹ a více (vyskytly se pouze dvě krátkodobé výjimky).

Po zavěšení plachty v dělicím profilu AD-prostoru začátkem března 1980 během asi měsíčního provozu žlabu dosáhla koncentrace kalu v aktivaci 3 g.l⁻¹. Celé sledované období s plachtou (od 5. března do 20. června 1980) je charakterizováno průměrnou koncentrací kalu v aktivaci 2,7 g.l⁻¹. Došlo k výraznému zlepšení kvality odtoku oproti předchozímu sledovanému období NL z 52,7 mg.l⁻¹ na 15,5 mg.l⁻¹, BSK₅ ze 79,7 mg.l⁻¹ na 18,2 mg.l⁻¹. Také počty bakterií na odtoku byly nižší. V aktivační směsi měly převahu větší a kompaktnější vločky aktivovaného kalu s protozoálním osídlením, blížícím se klasické aktivaci. Aktivovaný kal, odebíraný na začátku (AN₁) a na konci (AN₂) aktivačního prostoru, se prakticky nelišil. Totéž se projevilo i v koncentraci kalu.

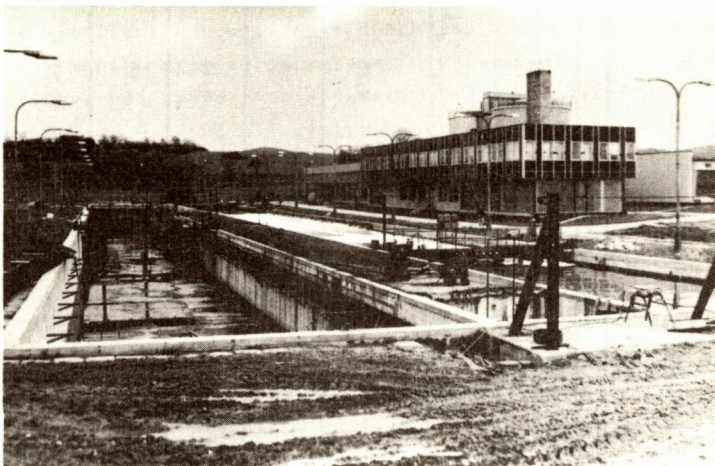
Válcovité proudění s vodorovnou osou (typický způsob proudění, vyskytující se v dosazovacích nádržích všech známých typů) při tomto způsobu provozu žlabu zasahovalo asi do poloviny délky dosazovací nádrže.

Vnitřní cirkulace byla méně výrazná než při měření s plachtou. Měření tedy prokázala, že po dosažení běžné koncentrace kalu v aktivaci (jaká se předpokládá u projektem navrhovaného způsobu aktivace) je aktivační systém žlabu schopen plnit svou funkci i bez oddělení aktivačního a dosazovacího prostoru plachtou. Dokazují to výsledky z dalšího sledovaného období do 20. června do 4. srpna 1980 (tabulka 1).

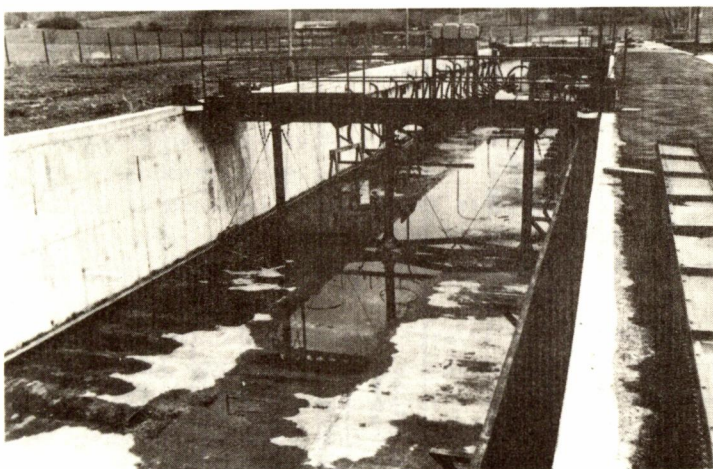
Tabulka 1

Naměřené a bilanční metodou stanovené střední hodnoty a vypočtené základní technologické parametry aktivační nádrže ČOV Humpolec

sledované období	Naměřené hodnoty				Vypočtené hodnoty				
	Přítok odpadní vody (m ³ .d ⁻¹) (m ³ .h ⁻¹)	Koncentrace BSK ₅ na přítoku (mg.l ⁻¹)	Koncentrace kalu v AN (kg.m ⁻³)	Množství vráceného kalu (m ³ .h ⁻¹)	Koncentrace kalu z DN (mg.l ⁻¹)	Koncentrace na odtocné BSK ₅ na odtoku z DN (mg.l ⁻¹)	Koncentrace na odtocné BSK ₅ podle DN (mg.l ⁻¹)	Aktivační nádrž zatižení kalu	objem zatižení kalu
Od 19. září do konce prosince 1979	5667	211	1,14	109	39,8	35,7	4,76	1,06	0,93
Norná stěna	236								
Od ledna do 5. března 1980	6620	226	1,23	169	52,7	79,9	4,08	1,32	1,08
Norná stěna	276								
Od 5. března do 20. června 1980	6705	221	2,69	162	15,5	18,2	4,03	1,31	0,49
Norná stěna	279								
Od 20. června do 4. srpna 1980	8875	180	2,39	140	16,5	20,1	3,04	1,41	0,59
Norná stěna	370								
Od 4. srpna do 20. září 1980	7535	178	3,34	137	22,4	18,2	3,58	1,19	0,51
Norná stěna s plachtou	314								



Obr. 2: ČOV Humpolec - detailní pohled
na odsávací most v dosazovací nádrži



Obr. 1: Celkový pohled na ČOV Humpolec

Nicméně po vytažení plachty dochází ke zpětnému proudění z dosazovací nádrže do aktivační. Po vytažení plachty (podle našeho šetření) již během čtvrt hodiny došlo k okamžitým ztrátám velkých a středně velkých vloček na konci aktivačního prostoru. Koncentrace aktivovaného kalu v 10 m vzdálenosti od dělicího profilu AD-prostoru klesla ze $2,47 \text{ g.l}^{-1}$ na $1,63 \text{ g.l}^{-1}$. Během sedmihodinového pozorování aktivovaného kalu došlo k převaze drobných vloček na začátku i konci aktivačního prostoru. Ke změnám v biocenóze nedošlo. Podle morfologie vloček i biocenózy mělo sledování bez plachty charakter vysokozatěžované aktivače s vysokými bakteriálními redukcemi. Docházelo k rozlišení velikosti a kompaktnosti vloček na začátku i konci aktivačního prostoru. Na konci nádrže převažovaly vločky drobné. Tato skutečnost se projevila i v koncentraci kalu.

Střední hodnota koncentrace aktivovaného kalu při sledování bez plachty mezi AD-prostorem žlabu byla $2,39 \text{ g.l}^{-1}$, kvantita odtoku podle SL $18,5 \text{ mg.l}^{-1}$ a BSK₅ $20,1 \text{ mg.l}^{-1}$.

Při tomto způsobu provozu žlabu válcovité proudění zasahuje asi do jedné třetiny délky dosazovací nádrže, vnitřní recirkulace vytváří výrazný válec.

Z uvedeného vyplývá, že za normálních běžných podmínek zpracování vyhovuje pro oddělení aktivačního a dosazovacího prostoru nejjednodušší možná varianta provedení bez tlumicích prvků, pouze s nornou stěnou. Tato úprava je dostatečně účinná. Pro období zpracování nebo za jinak ztížených podmínek se může ukázat oddělení pouze mělkou nornou stěnou jako nedostatečné a pak je třeba použít oddělení aktivačního a dosazovacího prostoru plachtou.

Závěr

Zhodnotíme-li po zkušenostech ročního provozu hlavní články technologické linky (usazovací, aktivační a dosazovací nádrž), pak z našich šetření vyplývá následující :

Pro usazovací nádrž :

- pojezdy vyhrabovacího (i odsávacího) mostu je nutno vybavovat zásadně kolejovým vedením;

ERRATA:

Na str. 142 došlo při manipulaci v tiskárně k záměně titulků - na horní fotografii je celkový pohled na ČOV Humpolec, na dolní pak detailní záběr na odsávací most.

- pro případ opakované realizace je žádoucí zvýšit tuhost škrabky a zvětšit výšku zdvihu její záběrové hrany při zpětném pohybu mostu;
- dělicí profil mezi usazovacím a aktivačním prostorem žlabu koncipovat jako uzavřený, jednosměrně průtočný;
- zachycování písku nebylo předmětem výzkumu; odpovědné zhodnocení tak radikálního zásahu do koncepce čistírny odpadních vod veřejných kanalizací však lze provést až po několika letech trvalého provozu - do té doby je žádoucí považovat lapák písku za nedílnou součást ochranné části ČOV.

Pro aktivační nádrž :

- geometrie aktivační nádrže a jejího aeračního systému je vyhovující (posouzení provedeno na základě naměřených rychlostí proudění ve dvou příčných profilech žlabu);
- regulace vzduchu pro aerační rošty na levé straně aktivačního prostoru je obtížná (vývody od šoupat jsou v armaturním prostoru mezi žlaby);
- spuštěním aeračních roštů na výšku cca 10 cm nade dnem by bylo možno zvýšit koeficient využití dmychaného vzduchu nejmeně o 15% (zvětšením hloubky ponoru z 2,25 m na cca 2,65m).

Pro dosazovací nádrž :

- odsávací zařízení v dosazovací nádrži je žádoucí doplnit soustavou vlečených lišt nebo překlopných škrabek, provizorně alespoň dvěma řadami zavěšených řetězů (pro ztekucování usazeného aktivovaného kalu na dně dosazovací nádrže);
- násoskový systém se osvědčil (navíc pro něj vyhovuje rovné dno nádrže - bez kalové prohlubně);
- koncové stykače je účelné vybavovat vyhřívacími tělisky;
- umístění odtokových žlábků u podélných stěn dosazovací nádrže se plně osvědčilo; podrobná sledování rozdělení koncentrace nerozpuštěných látek v odtoku po celé délce přepadových hran neukázala žádné prokazatelné rozdíly, ačkoliv žlábků zasahují až do dvou třetin nádrže;
- pro případ opakované realizace se podle současného stavu poznatků jeví optimálním řešením nechat dělicí profil mezi aktivační a dosazovací nádrží otevřený, přehražený pouze pevnou

nornou stěnou do hloubky 0,4 m; toto vybavení dělicího profilu doporučujeme doplnit spouštěcí textilní žaluzií z polyamidové textilie, oboustranně nánosované PVC, se zátěží a stranovým vedením příčných výztuh.

ŘEKY BUDOU PŘEVÁDĚNY V SSSR ZE SEVERU NA JIH

V SSSR jsou zpracovávány projekty na zavodňování jižních oblastí ze severních a sibiřských toků. Mají kryt stále se stupňující potřebu sladké vody. Tyto projekty mají zvláštní význam, protože zásoby vody jsou v SSSR uloženy značně nerovnoměrně.

Během roku 1977 státní ústav Sojuzvodprojekt předložil ministerstvu meliorací a vodního hospodářství technicko-ekonomickou studii k převedení vody ze severu do povodí Volhy. Důležité řeky v evropské části mají být naplněny vodou ze severní Driny, Pečory a Oděsy, dále z Ladožského, Oněžského a dalších severozápadních jezer. Přitom část této vody poteče přes kanál Volha - Don a spodní část toku Donu na severní Kavkaz do zavlažovacího systému Kubáně, do Azovského moře a do Těreku.

Ve střední Asii budou hlavním dodavatelem sladké vody sibiřské toky. Nejdříve bude zužitkován Irtyš, vedlejší přítok Obu. Jeho vody potečou 2000 km dlouhým kanálem do řek Amu-Darja a Syr-Darja ve střední Asii. Podle názoru odborníků nebude mít snížení objemu vody v řece Obu o 7 až 10 % v důsledku obrácení toku Irtyše žádný význam pro ekologickou rovnováhu v povodí Obu. Pro tyto úkoly bude přesto nutné řešit komplikované problémy. Kanály, které musí být vybudovány, musí převádět více než 2000 m³/s. Dále musí být zkonstruována a vyrobena vysoce účinná čerpadla s vysokou kapacitou. Musí být rovněž vypracovány programy pro časové roční kolísání a časové roční plnění odtoků, stejně jako rozdělení do jednotlivých úseků a optimální využití jednotlivých cest a nádrží. Dále musí být zpracován problém řízení celého systému, které by mělo být plně automatizované. Všechny tyto komplikované procesy je možno vyřešit jedině pomocí počítačů na matematických modelech.

WWT 27, 1977, 2, 12

Jak hodnotit aktivovaný kal

RNDr. A. Sladká, CSc., VÚV Praha

Klasický analytický výzkum čistírenských procesů je obtížná a zdlohavá práce, vyžadující kvalifikovaný personál, složitě a drahé vybavení a náročné analýzy. Tyto analýzy umožní pomocí řady bilancí a speciálních stanovení (např. rychlosti organismů, energetické a enzymatické aktivity, bilance vnitřní cirkulace prvků) zjistit určité obecné zákonitosti. Na druhé straně je však každá čistírna svým způsobem jedinečná a přitom na ní nelze veškerá šetření provádět. Přitékající voda je v kvalitě i množství v průběhu času rozdílná. Složení biocenózy reaguje na specifické podmínky přitékající odpadní vody a technologického zařízení i jeho provozu odlišným složením v důsledku vnitřních vztahů konkurence, predace a favorizace. K hodnocení je třeba přistupovat tak, aby se v co nejkratším čase získalo co nejvíce informací.

Z tohoto hlediska je nejschůdnější syntetický a ekologický postup, vycházející z mikroskopické analýzy všech přítomných druhů, a hodnocení dominantních druhů v rámci jejich životních potřeb a způsobu výživy. Biocenóza i typ vloček se vztahují k celému souboru parametrů, z nichž nejdůležitější jsou stáří kalu a doba zdržení (ovlivňující možnost organismu udržet se v systému) a zatížení (ve kterém jsou zahrnuty kvalitativní vztahy jako jsou využitelnost a charakter substrátu, přísun kyslíku a konečně i kvalita odtoku).

Dobře udělaný biologický rozbor postihuje mikrostruktury vloček a jejich oživení. Z těchto údajů s přihlédnutím k běžným stanovením kalu se při znalosti procesu dá zjistit aktivita biocenózy i funkce celého zařízení a mnohdy postřehnout řada anomálií. Odstraněním příčin těchto anomálií lze pak napomoci procesu. V roce 1976 a 1977 byla v tomto časopise zveřejněna řada článků, jejichž cílem bylo přiblížit vodohospodářům

mikroskopický obraz aktivovaného kalu. V tomto článku předkládáme návrh formuláře, jímž se snažíme přispět ke sjednocení postupů a kritérií hodnocení aktivovaného kalu. Původní Vošahlíkuv návrh (1) je přepracován a doplněn podle současných znalostí a potřeb (2, 3). Přední strana formuláře (tab. 1) se vyplňuje podle předepsaných hesel (event. jejich kombinací nebo doplněním dalších potřebných hesel) a druhá strana slouží k podrobnému záznamu všech nalezených organismů. Formulář je řešen tak, aby pracovník technického zaměření získal rychle všechny pro něho potřebné údaje o kvalitě a funkci kalu, aniž by dostával seznam nalezených organismů, určený zpracovateli k sledování změn v časovém průběhu (event. konzultacím apod.).

Použití formuláře a výklad hesel

K biologickému zhodnocení je třeba makroskopického i mikroskopického pozorování charakteru a složení vloček, jejich biocenózy a pachových vlastností kalu. Každá výrazná odchylka od ustáleného stavu signalizuje nepříznivý zásah do procesu.

1. Makroskopické pozorování ve válci

Množství kalu, zjištěné po 0,5 hod, je nejběžnější kontrolou na čistírně. Malé množství sedimentu (do 100 ml) může znamenat zapracování, poruchu v provozu (např. recirkulace) nebo ztráty kalu na odtoku (disperzní růst, vláknitý kal, vyplouvání kalu apod.). Nejde-li o mladý nebo vláknitý kal, snadno mikroskopicky rozlišitelný, hledá se příčina v provozu. Kaly, zaujímající po 0,5 hod. 300 až 600 ml.l⁻¹, se považují za průměrně zatížené, silně zatížené mají objem nižší (cca 200 až 400 ml.l⁻¹). Je-li množství kalu příliš vysoké (750 ml.l⁻¹ a vyšší), jde většinou o nedostatečný odkal. O tom se přesvědčíme, zředíme-li kal čistou vodou na 0,25 nebo 0,5. U koncentrovaného kalu dojde po naředění k dobré sedimentaci, zatímco u kalu se špatnou vločkovatelností ke zlepšení nedojde. To se týká i jiných typů špatně vločkujících kalů.

Tabulka 1

Návrh formuláře pro biologický rozbor aktivovaného kalu

Mikroskopický rozbor a hodnocení akt.kalu

Datum odběru : ČOV :
 Datum zpracování : Typ aktivace :
 Hustotní konc.kalu (g.l⁻¹): Typ odpadní vody :
 splašková-městská-
 průmyslová

1. Makroskopické pozorování (ve válci) :

po sedimentaci (1/2 h): množství kalu (ml.l⁻¹) :
 vzhled supernatantu : průzračný-zakalený-mléčný
 odsaditelnost : dobrá-průměrná-špatná-riziko ztráty kalu
 plovoucí látky : nepřítomné-přítomné
 vyplouvání kalu : ano-ne

po roztřepání :

vzhled vloček : disperzní-normální-pěřový
 zápach : lehký-silný (půdní-splaškový-sírovodíkový-po ropných
 látkách)
 zbarvení : světlé-tmavé (šedá-růžová-okrová-hnědá-kaštanová-
 černá)
 pěna : ano-ne (bílá-hnědá-šedá)

2. Mikroskopické pozorovánívločky :

velikost : mikro (do 50 μm)-drobné (50-250 μm)-střední (250-
 500 μm)-velké (500-1000 μm)-obrovské (nad 1 mm)
 tvar : hrudkovité-protáhlé-cárovité-hvězdicovité-síťovité
 struktura : husté-řídké (rosolovité-bakteriální-vláknité-amorf-
 ní)

příměsí : detritus-inertní buňky-minerální částice

biocenóza :

stav : živá (aktivní)-poškozená-mrtvá
 typ : bakteriální-flagelátový-ciliátový-kryténkový

vláknité organismy :

četnost : masově-hojně-ojedinele-nepřítomné
 větvení : ano-ne
 pohyb : ano-ne
 inkluze : ano-ne
 typ : sphaerotilus-leucothrix-beggiatoa-thiothrix-pelonema-
 peloploca-flexibaktérie-aktinomycety-houby
 počet v 1 ml :

volné bakterie :

četnost : velmi hojně-hojně-středně-řídce
 typ : koky-bacily-spirila-sarcina

3. Závěr biologického hodnocení :

charakteristika kalu : mladý-stabilizovaný-starý
 zatížení (podle biocenózy) : nízké-střední-vysoké
 dlouhodobá přítomnost kyslíku : dostačující-nedostačující
 čistící účinek (předpokládaný): dobrý-kolísavý-špatný

Organizace : Zpracoval :

Vzhled supernatantu, představující "jakost vyčištěné odpadní vody", je především ovlivněn množstvím suspendovaných látek a volných bakterií. Průzračný supernatant znamená, že čistírna pracuje dobře nebo je nedostatečně zatížena. Zakalený supernatant obsahuje buď drobné vločky nebo příliš volných bakterií (nejčastěji oboje). Příčin je celá řada : přetížení (látkové i hydraulické, špatná vložkovatelnost, nerovnováha živin - většinou nedostatek N a přebytek P - apod.). Mléčný zákal je buď způsoben velkým množstvím nevyvločkových bakterií nebo koloidních organických látek. Příčiny jsou podobné jako u předchozího a dále jej může způsobit nízký obsah rozpuštěného kyslíku a špatná odsaditelnost odpadní vody. Někdy může být také supernatant zbarven. Ve většině případů jde o vlastnost odpadní vody (textilní, masné, z výkrmů, konzerváren, cukrovarů, papíren apod.). Toto zbarvení je třeba odlišit od zbarvení, vzniklého v průběhu aktivčního procesu (dlouhé doby zdržení - aerobní stabilizace).

Odsaditelnost souvisí s množstvím kalu i vzhledem supernatantu. Riziko ztráty kalu je např. u bytnicích vláknitých kalů, kalů deflokulovaných (toxický zásah, změna teploty) nebo disperzně rostoucích. Někdy drobné, těžko usaditelné vločky způsobuje i vysoká turbulence a prudká změna teploty.

Plovoucí látky indikují krátkou dobu zdržení ve stokové síti, hrubé nebo špatně udržované česle, neúčinné dešťové přepady apod. Mohou být příčinou řady poruch na čistírně (textilní vlákna, tuky, papíry apod.). Plovoucí látky je třeba odlišit od vyplouvání kalu.

Po roztřepání vzorku zjišťujeme vzhled vloček (ve vodním sloupcích), pachové vlastnosti, zbarvení a pěnu.

Vzhled vloček po roztřepání ukazuje nejen chování vloček v prostoru, ale jejich skutečnou velikost, rychlost sedimentace a tvorbu styčné plochy mezi kalem a supernatantem. Disperzně rostoucí kal má malé vločky s nedostatečnou soudržností, kal pomalu sedimentuje. Příčinou disperzně rostoucích kalů je nejčastěji krátká doba zdržení odpadní vody v aktivční nádrži a

velký přísun živin. Baktérie jsou ve fázi prudkého růstu a minimální flokulace. Jako disperzní se také může projevit deflokovaný kal, jehož příčinou je např. vysoká turbulence, toxicita, nízká teplota. Výjimečně se takto chovají i mineralizované kaly. Normální kal tvoří částice, které se rychle shlukují, sedimentují a během 5 až 10 minut vytvářejí zřetelnou styčnou plochu. Během dalších 15 až 30 minut dojde k jejich zahušťování. Zvláštním případem je péřový vzhled vznášejících se vloček. Obvykle je způsoben velkým povrchem periferní vrstvy vloček v důsledku nadměrného rozvoje vláknitých organismů.

Zápach upozorňuje na stav nebo i původ aktivovaného kalu. Zdravý a dobře provzdušovaný kal má velmi charakteristický slabý zápach po vlhké půdě (humusu). Nakyslý nebo kyselý zápach indikuje nedostatek kyslíku. Sirovodíkový má původ v zahnívající odpadní vodě (dlouhá stoková síť, kvasící průmyslové vody, poruchy na čistírně apod.). U průmyslových odpadních vod dochází ke zcela charakteristickým pachům (např. u mlékáren, velkovýkrmnů). Obecně silný zápach svědčí o nedostatečné aeraci.

Zbarvení dává kalu přítomná mikroflóra a stupeň stabilizace (minerálizace) organických látek. Aktivovaný kal je nejčastěji kaštanový až šedý a je tím tmavší, čím je mineralizovanější a koncentrovanější a tím světlejší, čím je méně koncentrovaný a více zatížený. Černý kal je známkou nedostatku kyslíku. Žluté nebo růžové zbarvení může dát kalu dominance některých mikroorganismů, např. řadů *Flavobacter* a *Arthrobacter* nebo některých flexibaktérií.

Pěna - bílá, lehká a snadno mizící je známkou dobrého čistícího procesu. Naproti tomu vytrvalá, lehká pěna drsného vzhledu je nežádoucí a bývá způsobena saponáty nebo jinými látkami (např. škrobárenská kampaň). Také při ztrátě kalu se objevuje pěna. Hustá tmavá pěna, obsahující kal, může být např. způsobena vysokým obsahem zmydelnatělých tuků nebo bílkovin. Někdy se podobná pěna objevuje u kalů s výskytem aktinomycet. Šedá pěna může znamenat znečištění ropnými uhlovodíky.

2. Mikroskopické pozorování

K mikroskopickému pozorování struktury i oživení aktivovaného kalu je třeba používat stále stejnou počítací komůrku, aby jiná hloubka komůrky neovlivnila pozorovanou velikost vloček. Nejčastěji se používá hloubky 10 μm , pro kterou byla provedena velikostní kategorizace vloček.

Vločky : velikost se určí podle uvedené stupnice. Vločky jsou většinou ve velikosti i tvaru velmi heterogenní. Homogenní bývají pouze kaly mladé nebo staré. K homogenizaci dochází také u vysokozatížených kalů.

Tvar a struktura se rozlišují podle předepsaných hesel. Vlastní složení vloček je nejlépe vidět, když si připravíme preparát k mikroskopování tak, že tlakem krycího sklíčka na podložní maximálně zploštíme hmotu vločky.

Příměsí jsou nevločující částice ve vyvločkované bakteriální hmotě. Bývají to zbytky rostlinných tkání (detritus), pocházející z jídla nebo ve větším množství z potravinářského průmyslu. Dále to mohou být inertní živočišné buňky (klidová stadia organismů, schránky krytének, vajíčka hlístic a vířníků apod.). Jejich zvýšený počet ukazuje na vyšší stáří kalu nebo změny v čistícím procesu (cysty prvoků). Minerální částice jsou většinou zrnka písku nebo jílu. Jsou nápadná vysokým lomem světla a hranatými tvary. V malém množství jsou vždy v kalu přítomná (splach, mytí podlah a zeleniny). Ve větším množství se vyskytují po dešťových přívalech, v potravinářském průmyslu (konzervárny zeleniny apod.) a u velmi mineralizovaných kalů (při aerobní stabilizaci).

Biocenóza - její klasifikaci provádíme jak do hlavních skupin, tak do jednotlivých druhů. Používáme-li místo skutečného počtu odhadní stupnice četnosti, je třeba rozlišovat četnost v rámci jednotlivých skupin. Zatímco např. bičíkovci se vyskytují v hodnotách 10^3 až 10^6 v mg sušiny kalu, vířníci se pohybují v počtech 10^1 až 10^3 . K podrobnému rozboru biocenózy použijeme druhé strany formuláře (tab. 2).

Návrh protokolu pro biologický rozbor aktivovaného kalu
(druhá strana protokolu)

Biocenóza	počet (v 1 ml) resp. (1-2-3)	počet (v 1 mg suš.kalu)
-----------	---------------------------------	-------------------------------

Protozoa :

- Flagellata : Bodo
Hexamitus
Monas
Peranema
Pleuromonas
- Rhizopoda :
Amoebina: Amoeba
Hartmanella
Vahlkampfia
- Testacea : Arcella
Centropyxis
Difflugia
Chlamydomorphys

Ciliata :

- Holotricha: Colpidium
Cyclidium
Chilodonella
Glaucoma
Paramecium
Trachelophyllum

- Peritricha: Carchesium
Epistylis
Opercularia
Vorticella

- Suctoria : Acineta
Podophrya
Tokophrya

- Spirotricha: Aspidisca
Euplotes
Oxytricha
Stentor

Metazoa :

- Nematoda :
Rotifera :
Oligochaeta :

Vysvětlivky : počet : pokud není stanoven kvantitativně v počítací komůrce, použije se odhadní stupnice (0-nepřítomen, 1-málo nebo řídce, 2-středně, 3-hojně až dominantně)
biocenóza : výběr rodů byl volen jako příklad

Stav biocenózy je třeba zjistit hned na začátku mikroskopování, aby se vyloučily změny, vzniklé během mikroskopování v důsledku zvýšené teploty, tlaku krycího sklíčka, nedostatku kyslíku apod. Živá (aktivní) biocenóza znamená, že organismy se živě pohybují, konzumují apod. Poškozená je sice živá, ale jsou v ní patrně některé změny (zastavení pohybu, odtrhávání zoidů od stopek, uzavírání zoidů, plazmolýza encystace apod.).

Typ je určován převládající skupinou organismů a její závislostí na technologických parametrech. Bakteriální a flagelátový typ je charakteristický pro mladé a vysokozařezované kaly. Ciliátový, charakterizovaný volnými i přisedlými nálevníky, je typický pro středně zatěžené kaly a kryténkový (včetně vířníků) pro nízkozařezované a staré kaly.

Vláknité organismy : v malém množství jsou součástí téměř všech kalů. Ve větším množství působí potíže při sedimentaci kalu a vedou k jeho ztrátě na odtoku. Jejich vlastní čistící schopnost je stejně dobrá jako ostatních bakterií. Při klasickém způsobu separace vyčištěné vody od kalu však působí velké obtíže (bytnění).

Četnost odhadujeme podle navržené stupnice nebo ve zvláštních případech počítáme vlákna (jako jedince o určité délce - např. 250 μm podle mřížky komůrky).

Větvení, pohyb, inkluze - jsou vedle velikosti buněk (event. přítomnosti pochvy) hlavními diagnostickými znaky (založenými na mikroskopické rozlišitelnosti) uvedených typů vláken. Některé druhy inkluzí mimoto svědčí o příliš bohatém substrátu. U vláknitých organismů je třeba rozlišit alespoň typ organismu, protože jejich výskyt je spojen jak s charakterem odpadní vody, tak i se stářím kalu, typem aktivace apod.

Volné bakterie jsou většinou buňky o velikosti 1 μm , viditelné pouze větším zvětšením a za použití fázového kontrastu. Nejčastěji se vyskytují koky nebo bacily, zřídka spirila a spirochety. Přítomnost posledních dvou indikuje přítok zahňavící vody nebo jiné anomálie. Jejich celkové počty se pohybují od 10^5 do 10^9 v ml směsi podle zatížení kalu. Jejich počet je závislý na přísunu živin, vločkotvornosti i predační činnosti prvoků. Jejich počet se zjišťuje v Bürkerově krevní komůrce

(hloubka 10 μm) po oddělení vloček od bakterií (např. sedimentací, centrifugací). Hloubka komůrky musí být co nejmenší.

Závěr biologického hodnocení

K závěru přistupujeme po vyhodnocení všech makroskopických i mikroskopických pozorování. Je proveden pouze z informací tohoto formuláře, takže čistící účinek i zatížení je předpokládáno podle charakteru vloček i biocenózy. Totéž se týká i dlouhodobé přítomnosti kyslíku, charakterizované dominantní přítomností aerobních nebo mikroaerobních druhů.

Navrhovaný formulář je míněn jako vodítko k zachycení co nejvíce faktorů a informací. Technologické i provozní podmínky, za kterých se vytváří aktivovaný kal (vločka a její biocenóza) spolu s odpadní vodou determinují do značné míry charakter kalu, takže existuje určitá "typologie" aktivovaného kalu. Odchytky od těchto typů (i uvnitř typů) jsou často nejlépe a včas postihnutele na základě zde uvedených makroskopických a mikroskopických pozorování a při správném zhodnocení pak mohou pomoci technologovi i provozovateli k řízení aktivačního procesu a odhalování provozních závad.

Literatura :

- (1) VOŠAHLÍK, M.: Návrh formuláře pro záznam výsledku biologického rozboru. Bull. metodického střediska chemicko-technologických laboratoří, 1972, č. 20, str. 296-297.
- (2) SLADKÁ, A.: Biologie a hodnocení aktivovaného kalu. MLVH ČSR a DT Pardubice, 1979, 14. publikace v edici návodů, pokynů a doporučení pro aplikaci výsledků vyřešených úkolů TR v oboru vodovodů a kanalizací, str. 133.
- (3) DRAKIDES, C.: L' Observation microscopique des boues actives appliquées à la surveillance des installations d' épuration : Technique d' étude et interpretation. Techniques at sciences municipales, 73, 1978, č. 2, str. 85-98.



zásobování vodou

Vývoj vodného a stočného v Praze - II.

Ing. Dr. J. Kurka, Pražské vodárny

Od 1. června 1920 byla zavedena vodní dávka, která zrušila bezplatné odběry vody a na každých 10 Kč upraveného nájemného byla uvalena povinnost zaplatit ročně stejný počet m^3 po 30 hal. a přebrané množství pak počítáno po 1,20 Kč za 1 m^3 . Budovy státní, zemské, veřejné, průmysl, živnosti, hotely, lázně, sanatoria, zemědělské usedlosti a zahrady platily za 1 m^3 odebrané vody 1,20 Kč.

Školní budovy, obecní ústavy a podniky, církevní budovy platily vodu paušálem. Za veřejné záchody v soukromých domech povoleno platit 300 m^3 po 20 hal. Dále byly stanoveny nové paušály pro stavby za 1 m^2 zastavěné plochy, za porušení plomby na vodoměru (nová plomba stála 5 Kč), za tlakovou zkoušku 4 Kč za 1 výtok a 50 hal. za každý následující apod. Je zde též řečeno, že za "vodu proplytvanou" se čítá sazba dvojnásobná (ale blíže se termín neupřesňuje) apod.

"Domům k účelům humanitním, kulturním apod. může obec povolit slevu na vodném, domům dělnickým se zdravými a levnými byty účtuje se přebraná voda se slevou 20 %".

Od 1.11.1920 schválena nová vodní dávka, která znamenala ve všech položkách další zdražení. Od 1.1.1923 se zavedlo ve Velké Praze všeobecné vodné a zvláštní vodné. Všeobecné vodné bylo vyměřováno podle posledních "Pravidel", zvláštní vodné zase předpisovalo ještě za každý 1 m^3 poplatek 1,65 Kč. Toto účtování bylo zavedeno od 1.2.1923 (s výjimkou Žižkova). Za vodu pro domácnosti se platilo zvláštní snížené vodné po 80 hal.

za 1 m³ odebrané vody (srovnejte s dnešní cenou 60 hal. za vodné a 20 hal. za stočné za 1 m³ odebrané vody).

Nová pravidla však současně zrušila všechny slevy na vodném pro dělnické domy i na stavby domů s levnými byty.

Od 1.1.1925 byla zavedena ve Velké Praze nová cenová úprava.

Bývalé předměstské obce (Kobylisy, Vysočany, Prosek, Karlín, Žižkov, Hrdlořezy, Vinohrady, Vršovice, Hostivař, Strašnice, Nusle, Michle, Krč, Podolí, Smíchov, Radlice, Hlubočepy, Košíře, Břevnov, Střešovice, Bubeneč, Dejvice, Vokovice, Velešlavín) měly obdobná pravidla, ale s různými cenami.

V důsledku značně rozdílných individuálních vlastních nákladů v jednotlivých městech republiky byly rovněž sazby za dodávku vody velmi rozdílné i zde. Např. v třicátých letech (v Praze stál 1 m³ vody pro domácnost 0,80 Kč) byly ceny vody pro domácnost v Mostě 3,00 Kč, v Hradci Králové 1,15 Kč, v Ústí nad Labem 1,80 Kč, v Pardubicích 1,50 Kč, v Jihlavě 2,00 Kč, v Brně 1,90 Kč, v Bratislavě 1,80 Kč, v Žilině 1,00 Kč, v Přerově 1,75 Kč atd. Obdobně jako v Praze se vodné platilo jako přírůžka určitého procenta z nájemného a v některých případech nebylo dokonce závislé ani na množství odebrané vody. Vodné mělo tak všechny znaky obecního poplatku, vázaného na výši nájemného.

Tento stav po okupaci převzaly i nové národní výbory, které vybíraly tzv. všeobecné vodné (dle výše nájemného) a zvláště ní vodné současně s nájemným z vodoměrů, čili zase platba měla povahu veřejné dávky. To vedlo ke značné nejednotnosti nejen v krajích, ale i v okresích a obcích. V některých místech se vodné pohybovalo v mezích 1,20-14 Kčs staré poválečné měny za 1 m³, někde, např. v pohraničí, se vodné nevybíralo vůbec (v kraji České Budějovice v obcích Kaplice, Netolice, Husinec, v kraji Plzeň v obcích Hýskov, Petrovice a dokonce i v kraji Praha).

V té době vybírané vodné stačilo stěží na úhradu provozních nákladů; opravy a rekonstrukce se neprováděly, zařízení chátralo. Proto se v roce 1951 ustavily tzv. Krajské vodohospodářské správy, které se měly lépe starat o zajištění provozu.

Z iniciativy ministerstva stavebního průmyslu usnesly se některé rady KNV (s účinností od 1.1.1952, jiné až od 1.1.1953) zavést jednotné sazby vodného a stočného na úrovni průměrných celokrajských nákladů na 1 m³ vody (zhruba se pohybovaly ve výši 0,60 - 0,80 Kčs nové měny za 1 m³). Teprve v roce 1954 se přistoupilo k zavedení jednotného vodného v celostátním měřítku, a to vyhl. č. 58 Ú.1. ze dne 12.3.1954 ve výši 0,60 Kčs za 1 m³ dodané vody. Ani tato úprava nekryla náklady, spojené se správou, provozem a údržbou. Nízká cena vedla k plýtvání, jak prokázal průzkum, provedený v roce 1958. Proto byla cena za 1 m³ dodané vody zvýšena pro výrobní oblast na 1 Kčs s účinností od 1.1.1962 (vyhl. č. 74/60 Sb.). Toto uspořádání trvalo až do provedení přestavby velkoobchodních cen dne 1. ledna 1967, kdy došlo k novému zvýšení za odebranou vodu pro výrobní a průmyslovou oblast.

MORSKÁ REZERVÁCIA

Prvá morská rezervácia v Sovietskom zväze vznikla v zálive Petra Velkého v Japonskou mori. Na jej území sa nachádzajú ostrovy, polostrovy, zálivy a zátoky s ústiacimi riekami. Celá rezervácia predstavuje vyše 60 tisíc hektárov vodnej plochy a 1300 hektárov pody. V porovnaní s inými moriami, ktoré sa na brehoch Sovietskeho zväzu nachádzajú, sa tu vyskytuje najviac živočíšneho a rastlinného sveta. V prvom pásme morskej rezervácie sa nachádza laboratórium a múzeum morskej prírody, druhé je strediskom pre prirodzené rozmiestňovanie zvierat a rastlín. V treťom pásme sú chránené zvieratá a rastliny. O celú túto sovietskú morskú rezerváciu sa dôkladne starajú odborníci, vedeckí pracovníci zo známych ústavov: Ústavu biológie mora a Tichomorského ústavu ichtyológie a oceánografie.

Nedelná pravda č. 18/1980



Vlivy na hospodaření odštěpného závodu VaK

J. Januška, Jm VaK, odštěpný závod 05, Gottwaldov

Hospodaření podniku vodovodů a kanalizací závisí na odbytu vody, podílu povrchové vody na výrobě a na nákladech na odpisy základních prostředků v souvislosti se zajištěním odbytu a výroby vody. Je obecně známo, že podíl povrchové vody na výrobě vzrůstá (zdroje podzemních vod jsou omezeny, takže již nemají na hospodaření většiny závodů rozhodující vliv).

V odštěpném závodě Jihomoravských vodovodů a kanalizací v Gottwaldově jsme zhodnotili všechny tyto vlivy i jejich vzájemné vazby. S výsledky chceme seznámit čtenáře VTEI.

1. Přehled o vývoji vody, fakturované v jednotlivých pětiletkách (v mil. Kčs) a zhodnocení podílu povrchové vody při výrobě vody pitné

Tabulka č. 1 - Růst podílu povrchové vody na výrobě pitné vody

	4.PLP Podíl v %	5.PLP Podíl v %	6.PLP Podíl v %	7.PLP Podíl v %	7.PLP 4.PLP index
Voda fakturovaná celkem	41,138	51,762	63,017	69,830	170
z toho odběry za 0,60	18,962 46	25,761 50	32,409 51	37,340 54	196
odběry za 3,70	22,176 54	26,001 50	30,608 49	32,490 46	146
Odběry povrchové vody a podíl na vody fakturované	8,209 20	10,868 21	24,308 39	31,021 44	378 ^{x)}

x) Povrchová voda, hrazená podniku Povodí (vlastní voda z povrchových zdrojů není započítána).

Z uvedené tabulky vyplývá, že dochází k postupnému zvyšování podílu fakturace vody odběratelům v cenové skupině 0,60 Kčs za 1 m³ vody. Současně se zvyšuje, a to rychlejším tempem, podíl povrchové vody jako surové vody k výrobě a úpravě na vodu pitnou (fakturovanou). Tento trend se projevuje především v posledních letech 6. pětiletky, neboť fakturovaná a odkanalizovaná voda je u průmyslových závodů zahrnována do sledovaného ukazatele "energie". Toto opatření vede k tomu, že podniky se stále ve větší míře zabývají problematikou úspor vody. Ve výkonech vodohospodářského závodu se tato situace odráží ve zpomalování meziročních růstů odběrů vody ve skupině pro socialistický sektor. Je třeba také uvést, že mnohé podniky se zajímají o získání vlastních zdrojů vody a tím snížení potřeby z veřejných vodovodů. Naproti tomu se ve výkonech kvantitativně projevuje vliv rozsáhlé bytové a vodohospodářské výstavby, realizované v akcích "Z" u národních výborů.

V tabulce č. 2 se výše uvedené vlivy promítají v meziročních nárůstech výkonů i odběrů povrchové vody.

2. Přehled o růstu nákladů na odpisy základních prostředků v souvislosti s rozvojem činnosti vodovodů

Proti předcházejícím pětiletkám rostou v 6. PLP i náklady, vyvolávané nejen přebíráním základních prostředků od národních výborů a investorů bytové výstavby, ale i výstavbou nových úpraven vod. Vytváření velkých skupinových vodovodů s napojováním přilehlých obcí, např. v gottwaldovské, slavičínské a luhačovicke aglomeraci se projevuje vysokými investičními náklady na přívodní řady a také komplikovanější úprava pitné vody z povrchových vod vyžaduje celou řadu nových zařízení, která ve srovnání s dřívější technologií úpravy vody jsou podstatně nákladnější. To vše vede ke zvyšování nákladů na odpisy základních prostředků.

Situaci ilustrují následující údaje :

Rok	Náklady na odpisy celkem v tis. Kčs	ZP meziroční, z toho nárůst	Podíl na odběry v % za 0,60 Kčs	
1976	6 806	180	103	57 %
1977	7 011	205	104	51 %
1978	7 177	166	86	52 %
1979	7 325	148	77	52 %
1980	7 485	160	84	52,5 %
Celkem nárůst odpisů ZP		859 tis.Kčs	453 tis.Kčs	

Rozdělení nákladů podle odběrů bylo provedeno na základě tabulky č. 1 v poměru meziročních nárůstů vody, fakturované podle cenových skupin. Ve skutečnosti však dochází k vyššímu podílu nákladů na odpisy ZP do skupiny odběrů za 0,60 Kčs na 1 m³ vody, neboť výstavba nových průmyslových závodů v 6. PLP na území, spravovaném odštěpným závodem, byla minimální.

3. Zhodnocení vlivů struktury odběratelů podle cen za 1 m³ vody fakturované, zvýšení podílu povrchové vody na výrobě a vlivů nákladů na odpisy základních prostředků na hospodářský výsledek

Zhodnocení jednotlivých vlivů na hospodářský výsledek odštěpného závodu je provedeno v tabulce č. 3. Z tabulky je zřejmý vliv cen na hospodaření odštěpného závodu. Jak je vidět, s růstem společenského poslání odštěpného závodu v napojování obyvatel na veřejný vodovod se neúměrně zvyšují náklady v porovnání s odběry vody pro průmysl, kde dochází ke stagnaci odběrů, zvláště v příští 7. PLP.

Do hodnocení nebyl započítáván vliv zlepšené kvality vody, realizovaný v letech 1976, 1977 a 1978 využíváním kapacity úpravní vody ve Slušovicích (viz tabulka č. 1 - voda povrchová). Je samozřejmé, že náklady na úpravu vody, rozvod vody a především vlastní odbyt vody (cejkování vodoměrů, odečet vodoměrů, fakturace atd.) se zvyšují úměrně s růstem vody fakturované; ty do kalkulace nejsou zahrnuty.

Tabulka 2 - Přehled meziročních nárůstů vody fakturované a vody povrchové (v tis. m³)

Rok	Voda fakturovaná celkem	Odběry vody v ceně 0,60 Kčs	Podíl z vody celkem	Odběry vody v ceně 3,70	Meziroční růst	Meziroční růst	Voda povrchová celkem	Meziroční růst
1976	11 663	5 828	49,9 %	8 835	242	3 048	611	
1977	12 249	6 255	51,0 %	5 994	159	4 136	1 088 (1)	
1978	12 761	6 629	51,9 %	6 132	138	5 440	1 304 (2)	
1979	13 114	6 797	51,9 %	6 317	185	5 784	344	
1980	13 230	6 900	52,1 %	6 330	13	5 900	116	
Celkem	63 017	32 409	51,0 %	30 608	737	24 308	3 463	

1) Vliv nově uváděné kapacity úpravní vody Štítná a částečně úpravní vody Slušovice

2) Plný vliv úpravní vody Slušovice a omezení výroby na jiných přetěžovaných úpravárnách k zajištění zlepšené kvality vody v důsledku jejich kapacitního přetěžování

Tabulka 3 - Zhodnocení vlivů struktury, odběratelů dle cen za 1 m³ vody fakturované, vliv odběrů vody povrchové, vliv nákladů na odpisy ZP na hospodářský výsledek v meziročních nárůstech (v tis. Kčs)

Rok	Odstěpný závod celkem			Odběry vody v ceně 0,60 Kčs/1 m ³			Odběry vody v ceně 3,70 Kčs/1 m ³						
	Tržby	Náklady	Zisk	Tržby	Náklady	Zisk	Odpisy ZP	Voda povrch.	Tržby	Náklady	Zisk	Odpisy ZP	Voda povrch.
1976	1 088	440	648	193	252	- 59	103	149	895	188	+ 707	77	111
1977	844	474	370	256	299	- 43	103	196	588	175	+ 413	102	73
1978	735	401	334	224	258	- 34	86	172	511	143	+ 368	80	63
1979	785	310	475	101	154	- 53	77	77	684	156	+ 528	71	85
1980	110	267	- 157	62	131	- 54	84	47	48	136	- 88	76	60
Celkem	3 562	1 892	1 670	836	1 094	- 258	453	641	2 726	798	+ 1 928	406	392

Tabulka 4 - Podíl nákladů na 1 Kčs tržeb

Rok	Odstěpný závod celkem			Odběry v ceně 0,60 Kčs/m ³			Odběry v ceně 3,70 Kčs/1 m ³		
	Náklady	Odpisy ZP	Voda povrch.	Náklady	Odpisy ZP	Voda povrch.	Náklady	Odpisy ZP	Voda povrch.
1976	0,404	0,533	0,772	0,210	0,086	0,124	0,297	0,173	0,124
1977	0,561	0,402	0,766	0,280	0,156	0,123	0,228	0,103	0,124
1978	0,545	0,383	0,768	2,833	1,583	1,250	0,293	0,149	0,144
1979	0,395	0,762	0,758						
1980	2,427	1,355	0,767						
Celkem	0,531	0,541	0,767						

K úplnému zhodnocení meziročních nárůstů je zajímavý vztah mezi podíly nákladů na 1 Kčs tržeb a na 1 m³ fakturované vody:

Údaj celkem za 6.PLP	Podíl nákladů na	
	1 Kčs tržeb	1 m ³ vody
Odstěpný závod celkem	0,531	0,887
z toho : odběry za 0,60 Kčs	1,309	0,784
odběry za 3,70 Kčs	0,293	1,083
Podíl nákladovosti, vyjádřený vztahem u odběrů za 0,60 Kčs/1 m ³ je	$\frac{1,309}{0,531}$	$\frac{0,784}{0,887}$
	246 %	88 %
tak u odběrů z a 3,70 Kčs/1 m ³ je	$\frac{0,293}{0,531}$	$\frac{1,083}{0,887}$
	55 %	122 %

Podle trendu růstu odbytu vody v 6. PLP je zřejmé, že i v další 7. PLP se bude snižovat rentabilita vodohospodářských závodů ve shora uvedených závislostech.

V souvislosti s tím je nutné upřesnit ukazatele pro 7.PLP tak, aby byly objektivizovány zvláštnosti vodního hospodářství, dané především různorodostí maloobchodní a velkoobchodní ceny za vodu fakturovanou a odkanalizovanou.

NA OCHRANU VOD

Koordináčným pracoviskom štátnej výskumnej úlohy, ktorá sa zaoberá ochranou podzemných vod pred znečistením škodlivými látkami, je n.p. Stavebná geológia v Prahe. Na spolupráci sa zúčastňuje významne i špecializovaný podnik Služba výskumu. Odborníci tu skonštruovali a vyrábili nový typ meriaceho zariadenia na zisťovanie ropných látok v podzemí až do hĺbky 50 metrov. Pre väčší odber vzoriek vody vyrábili ponorné čerpadlo s výkonom 0,1 litra vody za selundu pri výtlaku 20 metrov.

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

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

Dohlédací pošta Praha 07, snížený poštovní poplatek povoleno Ředitelstvím pošt Praha, j. zn. P/1-6561/73 ze dne 9.11.1973.

Evidenční číslo ÚVTEI - 73275. Vychází měsíčně.

Redakční rada: ing.J.Beneš (předseda), dr.H. Daňková, ing.M.Chrtek, J.Januška, dr.ing.J.Kurka, ing.A.Ladecký, dr.Z.Mařík, ing.B.Müller, ing.A.Nejedlý,CSc., doc. ing. P.Pitter,CSc., ing.J.Podzimek, ing.J.Růžička,dr.A.Sladká,CSc., ing.V.Sotorník,CSc., ing.Z.Vaník, ing.D.Veselý, Z.Vlček, dr.O.Vlk, ing.J.Zolman.

Redaktor: dr.D.Kubálek

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

Číslo 4

Cena 3,50 Kčs

