

VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

5/1995

OBSAH

Akce ke Světovému dni vody (J. Matějček)	153
EKONOMIKA	
Hodnocení ekonomických výsledků a funkčnosti a.s. Povodí (M. Laužanský)	155
ODPADNÍ VODY	
Zkušenosti s flotační ČOV AKVAPORT-02 (L. Vrabec, J. Vostrčil)	159
Kontinuální čištění odpadních vod na čistírně řady Living Conti (J. Šedivý)	164
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	
Rybniční bahno - způsoby jeho těžby a využití /1/ (V. Vojtěch)	167
OSOBNÍ	
Životní jubileum prof. ing. Vojtěcha Broži, DrSc. (A. Patera)	173
VODNÍ TOKY	
Povodňová ochrana v České republice (J. Matějček)	175
KONFERENCE	
Poznatky z konference Flotační procesy při úpravě vody a zpracování kalu (J. Vostrčil)	178
SOUBORNÉ ZPRÁVY	
Rudolf Šrámek-Hušek - silná osobnost naší hydrobiologie (V. Sládeček, A. Sládečková)	183
Má voda něco společného s morálkou? (F. Kožíšek)	190
Na 4. straně obálky vodní nádrž Slapy (foto Z. Humpál)	

AKCE KE SVĚTOVÉMU DNI VODY

Po vyhlášení Evropské vodní charty EHS v roce 1968 je vyhlášení Světového dne vody dalším významný počinem, vyjadřujícím vztah soudobé kulturní společnosti k vodě, její ochraně a hospodaření s ní. Vodohospodářské orgány a organizace v České republice se k těmto dokumentům hlásí.

Pod záštitou Ministerstva zemědělství ČR, Ministerstva životního prostředí ČR, Svazu zaměstnavatelů ve vodním hospodářství se v týdnu od 20. do 24. března 1995 konalo v České republice několik akcí zaměřených k tomuto dnu.

Z odborných akcí jmenujme zasedání Svazu zaměstnavatelů ve vodním hospodářství spojené s tiskovou konferencí, konané dne 22. března v Praze, a slavnostní shromáždění spojené s tiskovou konferencí v okrese Žďár nad Sázavou, konané dne 24. března 1995.

Na zasedání svazu zaměstnavatelů ve vodním hospodářství a následné tiskové konferenci dne 22.3. v Praze byl uveden stav a budoucí výhled vodního hospodářství celé republiky z pohledu organizační struktury, ekonomických podmínek a krytí požadavků, kladených odběratelskou sférou, státní správou a orgány samospráv a také nová organizační struktura Svazu vodního hospodářství.

Na tiskové konferenci ve žďárském okrese dne 24.3.1995 byli přítomni místopředseda vlády a ministr zemědělství ČR ing. Josef Lux, náměstek ministra životního prostředí ČR ing. Vladimír Novotný, zástupci MŽP a MZe a Svazu zaměstnavatelů ve vodním hospodářství. Cílem tiskové konference bylo podat informaci o současném stavu vodního hospodářství v České republice, a to jak z hlediska krytí potřeb, tak i z hlediska organizačního. Na tiskové konferenci byly přítomným novinářům předány písemné podkladové materiály ke Dni vody, které podávají celou řadu konkrétních objektivních informací pro zveřejnění.

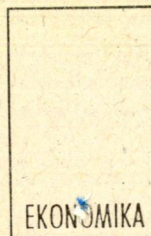
Slavnostního shromáždění, které se konalo v Milovech na okrese Žďár n.S., se zúčastnilo mimo již zmíněných představitelů obou ministerstev a zástupců sdělovacích prostředků také více než 100 představitelů orgánů samospráv a vodohospodářských organizací z regionu povodí Moravy. Cílem tohoto shromáždění byla prezentace přístupu obou ministerstev k současnému a budoucímu vývoji ve vodním hospodářství a uvedení konkrétních výsledků na příkladu regionu povodí Moravy.

S přechodem naší republiky na tržní hospodářství došlo k výrazným změnám i ve vodním hospodářství. Zásadní změnou je, že stát již není vlastníkem a provozovatelem zařízení umožňujících hospodaření s vodou. Další podstatnou změnou v systému je, že stát přestal poskytovat dotace a příspěvky na výrobu vody, čištění odpadních vod, povodňovou ochranu a na provoz zařízení sloužících k těmto účelům. Ve svém důsledku to znamená, že došlo ke zvýšení cen. Zavedení vyšších cen vody s sebou automaticky přináší snížení odběrů vody a vede též k vyšší racionalizaci v užívání a spotřebě vody. Důsledkem je i snížení tlaku na výstavbu nových zdrojů. Je možno konstatovat, že v současné době lze z existujících zdrojů krýt jak stávající, tak i výhledové potřeby vody na dobu až 10 let.

Tiskové konference proběhly též ve všech ostatních regionech povodí v republice. Ze společenských akcí, jejichž zaměření bylo mimo jiné motivováno také Dnem vody, jmenujme ples vodního hospodářství dne 24. 3. v Praze na Žofíně či koncert konaný dne 22. 3. 1995 v Praze. Letošní den vody byl motivován symbolickým spojením "Žena a voda".

Uvedenými akcemi, které byly realizovány k Světovému dni vody, chtějí čeští vodohospodáři připomenout význam vody a nutnost péče o její jakost a množství, neboť v podmínkách naší republiky je uvědomělý přístup k těmto problémům jedním ze základů budoucího rozvoje.

Ing. Josef Matějček, CSc.



HODNOCENÍ EKONOMICKÝCH VÝSLEDKŮ A FUNKČNOSTI A.S. POVODÍ

*Ing. Miroslav Laužanský
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha*

Ve VÚV TGM Praha byl koncem minulého roku dokončen výzkumný úkol, jehož cílem bylo připravit metodickou pomůcku pro pracovníky státních orgánů - především MŽP - pro výkon jejich funkcí při komplexním hodnocení ekonomických výsledků a funkčnosti a.s. Povodí.

A.s. Povodí jsou podle zakladatelských listin samostatné obchodní společnosti, na něž se bez výjimek vztahují všechna ustanovení obchodního zákoníku. Mají tedy jednoznačnou ekonomickou odpovědnost za svou činnost.

Na druhé straně je v zakladatelských listinách stanoven účel a.s. Povodí jako "správa a rozvoj svěřeného majetku a plnění veřejně prospěšných služeb" (do hlavního předmětu činnosti patří mj. i zajišťování odběrů povrchové vody - podnikatelská činnost přinášející podstatnou část tržeb a.s.).

Řešení systému hodnocení činnosti a.s. Povodí bylo nutné zejména proto, že kromě ekonomického hodnocení, pro něž je nutné používat kritéria obvyklá v běžných podnikatelských subjektech, je nutné provádět i hodnocení funkčnosti a.s. Nestačí totiž, aby a.s. Povodí dosahovaly pouze příznivých ekonomických výsledků, ale vzhledem ke svému poslání musí plnit i veřejně prospěšné úkoly podle věcných kritérií. V úkolu byla provedena specifikace věcných kritérií podle činností. To je předpokladem k tomu, aby se hodnocení funkčnosti mohlo provádět konkrétně a rámcově jednotným způsobem u všech a.s. Povodí.

Systém hodnocení činnosti a.s. Povodí obsahuje kompetenční, časové a funkční prvky, které následně propojuje. Tak např. při hodnocení za kalendářní rok na valné hromadě, které vychází z režimu daného obchodním zákoníkem, lze propojení systému hodnocení vyjádřit následovně:

Roční hodnocení

Představenstvo předloží valné hromadě roční účetní závěrku a návrh rozdělení zisku, zprávu o plnění činností ve veřejném zájmu. Dozorčí rada přezkoumá dokumenty pro ekonomické hodnocení a hodnocení funkčnosti a.s. zpracované představenstvem a předloží k nim pro valnou hromadu své vyjádření. Valná hromada schválí (po auditorském posouzení) roční účetní závěrku, rozhodne o míře funkčnosti a.s., o rozdělení zisku a stanovení tantiém.

Informačními zdroji systému hodnocení jsou především účetní závěrka s přílohou a statistické výkazy (statistické výkazy se stanovují ČSÚ obvykle na 1 rok dopředu). Nedílnou součástí informačních zdrojů jsou také údaje z provozních evidencí. Jde hlavně o evidence:

- plnění plánu údržby,
- plnění plánu rekonstrukcí a modernizací,
- plnění investičního rozvojového programu,
- kontrol ochranných pásem vodních zdrojů a plnění uložených opatření,
- plnění plánu kontrolní a vyjadřovací činnosti u podzemních vod, včetně kontrol zpracování vodohospodářské bilance množství a jakosti podzemních vod,
- kontrol drobných toků ve správě jiných správců a plnění uložených úkolů,
- plnění smluvně dojednaných odběrů povrchové vody v m³,
- dodržování manipulačních řádů vodohospodářských děl s ohledem na:
 - potřebný spád a průtok vody k zabezpečení výkonu ve vodních elektrárnách,
 - udržování plavební cesty v plavebním období,
 - zabezpečení ochrany před povodněmi u zastavěného území obcí a měst, průmyslových a jiných objektů, komu-

- nikací, zemědělské a lesní půdy, majetků i životů obyvatel,
- plnění plánu vytváření podmínek pro obecné užívání vody, pro rybářství, vodní rekreaci a sportovní využití,
- plnění plánu prací pro využívání vod k tvorbě krajiny, pro ochranu vodních zdrojů a biotopů a pro revitalizaci,
- výskytu čistotářských havárií a jejich likvidace, rozsahu pohotovosti a důsledků zásahů při havárii,
- provádění činností podporujících výkon státní správy ve vodním hospodářství.

V procesu hodnocení mají významnou úlohu rozbor pro hodnotitelskou činnost statutárních orgánů. Problematika hodnotitelských rozborů je v úkolu zpracována tak podrobně, že dostatečně usměrňuje a.s. Povodí při zpracování nebo zajišťování jednotlivých druhů rozborů. Pojednává se zde o zásadách rozborové činnosti, o používaných rozborových metodách, o postupu při zpracování rozborů, o jednotlivých druzích rozborů, včetně jejich zadání a obsahu.

Nejodpovědnějším úkolem v průběhu rozborové práce je vyhodnocení rozboru a formulace návrhů na rozhodnutí. Především je nutné vyjádřit, do jaké míry využité údaje plně vystihují analyzovaný objekt a zda rozbor odhalil všechny důležité faktory vývoje. Pokud zůstávají v této věci významné pochybnosti, je nutné v rozborové práci pokračovat, dokud se tyto pochybnosti neodstraní. Rozbor nemůže být ukončen závěrem provádět další rozbor. Závěry rozboru musí jednoznačně odpovědět na otázky, jakých výsledků bylo dosaženo ve vztahu k perspektivnímu programu státních orgánů v dané oblasti a jaké jsou hlavní příčiny dosaženého stavu (pozitivní i negativní). Dále musí být obsažen návrh, zda se činnost podléhající rozboru schvaluje (bez výhrad nebo s vyjmenovanými výhradami) nebo neschvaluje, a jaké se navrhuji důsledky (při schválení - odměny, při neschválení - postihy až k návrhu na personální změny). Vedle toho v závěrech mohou být návrhy na opatření k nápravě zjištěných nedostatků nebo k perspektivnímu využití podnikatelských možností a.s.

Lze předpokládat, že výsledky budou realizovány v praxi. Přispělo k tomu i závěrečné projednání úkolu, jehož oponenty byli pracovníci MF a ČSÚ.

AEG PRO ČISTOTU BALTU

Elektrické vybavení pro čistící stanici a odkalovací čerpadlo centrální čistírny odpadních vod v Rostocku, SRN, dodá v hodnotě 4,4 mil. DEM firma AEG podniku Preussag Noell Wassertechnik GmbH, Brémy. Stará rostocká čistírna, která dosud pracovala jen s mechanickým čistícím stupněm, bude postupně modernizována a doplněna o čištění biologické. Dodávka elektrického vybavení zahrnuje nízko a středně napětové zařízení, řídicí a regulační prvky, jakož i elektrickou a elektronickou výzbroj pro velín, včetně informačních a hlásících monitorů.

Paměťové programovatelné řízení Modicom A350 a Modicom A120 slouží v posledním stadiu výstavby k plně automatizovanému provozu. Nadřazený procesorový řídicí systém Geadat VEN patří k centrální kontrole čistícího procesu. Hlavní částí kontrolní funkce je procesorový počítač ATM 9016R, který je optickými vlákny spojen s paměťově programovatelným řízením.

První stupeň výstavby biologického základního čištění má být dokončen ještě letos. Jeho denní kapacita je navržena na čištění 60 000 m³ odpadní vody. Přitom bude snížena spotřeba čistící vody o 85 %, vztaženo na biologickou potřebu kyslíku (BSK₅). Bude to již druhá čistírna v zemi Mecklenburska-Poměrantska, kde nejmodernější techniky AEG přispívají k čistotě Baltského moře.

Die Presse, 1994, 23. IV., s. 8.

ODPADNÍ
VODY

ZKUŠENOSTI S FLOTAČNÍ ČOV AKVAPORT-02

*Ing. Lubomír Vrabec,
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, pobočka Brno
Ing. Josef Votrčil, CSc., Brno*

Malých čistíren odpadních vod jsou ve světě tisíce. Jejich příspěvek k řešení problémů globálního znečištění však bývá většinou přehlížen, ačkoliv místně mají pro ochranu životního prostředí často rozhodující význam. Jednou z malých ČOV je také čistička AKVAPORT-02.

Flotační čistička AKVAPORT-02 je zařízení pro kontinuální čištění vod obsahujících volné a emulgované ropné látky, tuky a rostlinné oleje. Jde hlavně o vody z oplachů tlakovým mytím, řezné emulze z obrábění, vody z dekontovace automobilových karosérií (vosk), vody kontaminované použitím organických emulgátorů typu AKVA, Emulzin H apod. a směsí uvedených vod. Vstupní znečištění může dosahovat až 5 000 mg.l⁻¹ ropných látek. V současné době se prověřuje použití čističky i na další speciální odpadní vody. Před vstupem na čističku je nutno vodu zbavit hrubých mechanických nečistot, často s abrazivními účinky, a nerozpustných olejů a substancí. Povolen je jen jemný zákal, tzv. vzos. Označení 02 udává max. výkon čištění vody, tj. 2 m³.h⁻¹ (0,6 - 2 m³.h⁻¹).

Čistička sestává ze dvou kompaktních částí: řídicí jednotky a flotační jednotky.

Řídicí jednotka obsahuje hlavní podávací čerpadlo, dvě dávkovací čerpadla chemikálií, měřicí sondu pH čištěnou ultrazvukovým čistícím přístrojem, pojízdnou dehydratační jednotku, nádrže na chemikálie, rozvaděč s řídicím počítačem.

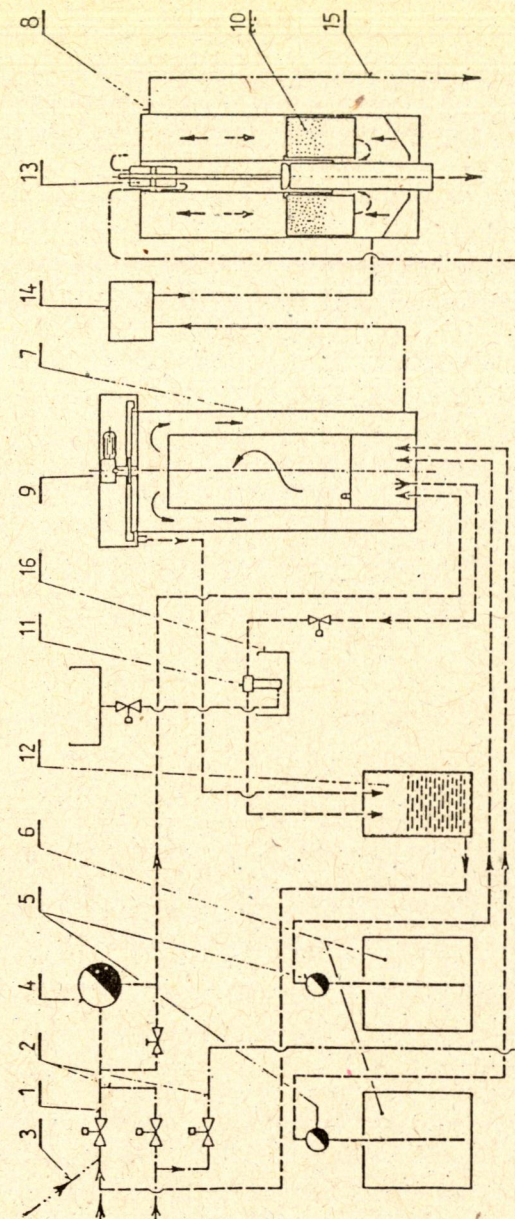
Flotační jednotka se skládá z rámu, na kterém jsou umístěny dvě nádrže: flotační a dočišťovací. Obě jsou navzájem pro-

pojeny přes vyrovnávací nádržku. V dočišťovací nádrži je umístěn filtr s plovoucí filtrační vrstvou a proplachovým regeneračním zařízením.

Podstatou čistícího efektu u ČOV AKVAPORT-02 je sorpční proces, kdy se nečistoty zachycují na povrchu sorbentu a vzniklý kal se od vyčištěné vody separuje flotací. Používaným sorbentem jsou zatím vločky hydroxidů kovů (Fe, Al), které se vytvářejí neutralizací anorganických koagulantů zásadami (hlavně NaOH).

Postup: Znečištěná voda se shromažďuje v sedimentační nádrži a odtud odchází přes přepady do akumulární nádrže (obr. 1). Z akumulární nádrže se čerpá hlavním čerpadlem do floatačního zařízení, přičemž na sání tohoto čerpadla je sycena vzduchem. Vzduchem nasycená odpadní voda je pod tlakem cca 0,4 MP dopravována do směšovače, spodní části floatační komory, kam jsou současně dávkovány potřebné chemikálie v požadovaném množství. Ze směšovače se zároveň kontinuálně odebírá vzorek přes sondu měřící pH, která předá měřenou hodnotu řídicímu počítači. Ten po vyhodnocení údaje vydá povel k regulaci dodávaného množství zásady (NaOH) podle pH požadovaného pro čistící proces. Odpadní voda s nadávkovanými chemikáliemi odchází ze směšovače do floatačního válce, kde řízenou rotací kapaliny dochází k vyvločkování sorbentu. Z horní části flokulačního válce přetéká voda do floatační nádrže; na principu flotace dochází k oddělování vyčištěné vody od vločkovité suspenze. Floatační kal se z hladiny floatační nádrže shrabuje shrabovacím zařízením do dehydratační jednotky k odvodnění. Vyčištěná voda odtéká ze spodní části floatační nádrže přes vyrovnávací nádržku do dočišťovací nádrže s plovoucí polystyrénovou náplní, která zachytí případné zbytky nečistot. Filtr je automaticky regenerován v intervalu nastaveném podle vstupního znečištění vody. Z dočišťovací nádrže teče vyčištěná voda do recirkulačního zařízení k opětovnému použití v technologickém procesu, popř. je vypouštěna do kanalizace.

S ČOV AKVAPORT-02 byla provedena řada provozních zkoušek s některými typy průmyslových odpadních vod (zaole-



Obr. 1. Technologické schéma AKVAPORT 02: 1 - čistěná voda, 2 - čistá voda, 3 - vzduch, 4 - hlavní čerpadlo, 5 - čerpadlo na chemikálie, 6 - nádrž chemikálií, 7 - floatační nádrž, 8 - dočišťovací nádrž, 9 - shrabovací kalů, 10 - filtr, 11 - pH sonda, 12 - dehydratační jednotka, 13 - proplachovací ventil, 14 - vyrovnávací nádrž, 15 - vyčištěná voda, 16 - ultrazvuková jednotka

Tabulka 1. Výsledky chemických rozborů provozních zkoušek

Chemikálie:		vzorek			
			1	2	3
Sachtoklar -	l.m ⁻³	-	2,0	4,0	-
Koagulant K -	l.m ⁻³	-	-	-	4,0
NaOH - 5% hmot. roztok	l.m ⁻³	-	-	4,4	5,2
Výsledky rozborů:					
CHSK-Cr	mg.l ⁻¹	692	154	230	173
veškeré látky	mg.l ⁻¹	1480	1250	1400	1690
ztráta žiháním	mg.l ⁻¹	604	330	142	308
anionakt. tenzidy	mg.l ⁻¹	24,4	8,4	7,8	10,6
pH		8,82	8,09	8,23	7,98
vzhled		kalná šedočerná	bezbarvá	opalescence	
rychlost vyflotování vloček	min.	-	1-1,5	1,0-2,0	1,5-2,0
kal: sušina	%	-	-	0,72	-
popel: sušina	%	-	-	0,49	-

Označení vzorků: 1 - surová odpadní voda
2 - vyčištěná, provoz I
3 - vyčištěná, provoz II
4 - vyčištěná, provoz III

jované vody, vody ze zušlechťování povrchů, z prádelen apod.). Provozní zkoušky probíhaly na zkušebním zařízení AKVAPORT-02 v závodě PORT Dobruška. Z řady těchto zkoušek uvádíme výsledky čištění odpadní vody z prádelen s obsahem průmyslových saponátů a nečistot z praní prádla. Výkon ČOV byl 1,5 m³.h⁻¹. Voda byla čištěna dvěma různými koagulanty: Sachtoklarem, který byl dávkován v množství jednak 2 l.m⁻³ a jednak 4 l.m⁻³, popř. kapalným směsným

koagulantem K (hlavně směs Al + Fe solí), který byl dávkován v množství 4 l.m⁻³. Při dávce Sachtoklaru 2 l.m⁻³ stačila zásadovost odpadní vody k neutralizaci kyselosti koagulantu, takže nebylo třeba dávkovat NaOH. Při dvojnásobné dávce Sachtoklaru byla nutná úprava pH vody dávkováním 5% roztoku NaOH (4,4 l.m⁻³). Taktéž při dávkování směsného koagulantu K byla nutná úprava pH vody hydroxidem sodným, tj. dávkou 5,2 l.m⁻³. Výsledky chemických rozborů surové a vyčištěné vody uvádí *tabulka 1*.

Průběh čištění, včetně separace flotační pěny, byl ve všech případech dobrý. Při doplňkových zkouškách byla ve srovnání se Sachtoklarem výrazně vyšší čířící schopnost Sachtofloccu (směs Sachtoklaru a Synthoflocu). Zvýšila se rychlost koagulace a separace kalu. Při chemickém rozboru bylo dosaženo vysoké účinnosti odstraňování organického znečištění, včetně anionaktivních tenzidů. Zbytkový obsah rozpuštěných látek byl srovnatelný s výsledky provozu se směsným koagulantem K. V *tabulce 2* jsou uvedeny výsledky z provozu se Sachtofloccem, použitým samostatně, bez případné korekce pH hydroxidem sodným.

Tabulka 2. Výsledky z provozu se samostatně použitým Sachtofloccem

Chemikálie:		vzorek		
		1	2	3
Sachtofloc	ml.l ⁻¹	-	2,0	1,0
Výsledky rozborů:				
CHSK-Cr	mg.l ⁻¹	692	192	173
veškeré látky	mg.l ⁻¹	1480	1236	1240
ztráta žiháním	mg.l ⁻¹	604	428	216
anionakt. tenzidy	mg.l ⁻¹	24,4	11,3	6,2
pH		8,82	8,37	8,15
vzhled		kalná šedočerná	bezbarvá	slabá opalescen.

Flotační ČOV AKVAPORT představuje jeden z typů malých čistíren odpadních vod, které je možno aplikovat při použití nových nekonvenčních chemických technologií, popř. doplňků pro čištění mnohých typů odpadních vod.

KONTINUÁLNÍ ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD NA ČISTÍRNĚ ŘADY LIVING CONTI

Ing. Josef Šedivý

Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha

Čistírna odpadních vod Living Conti je určena ke kontinuálnímu čištění odpadních vod odtékajících z předúpravy výrobků před jejich lakováním. Čistírna odstraňuje z odpadních vod těžké kovy, fosfáty, ropné látky a upravuje pH. Technologický proces je automatizován a řízen průmyslovým počítačem Toshiba.

Čistírna odpadních vod je uspořádána do monoblokového provedení, které zahrnuje separátní akumulaci odpadních koncentrovaných lázní, popř. akumulaci oplachových vod, dávkování oxidačního činidla, srážedla, koagulantu, regulované dávkování kyseliny a alkalizačního prostředku v závislosti na pH, koagulační a flokulační reaktory, dávkování flokulantu, dosazovák, pískovou filtraci, popř. filtraci přes aktivní uhlí, kalové hospodářství s kalolisem a koncovou kontrolu s případnou regulací pH před vypuštěním vyčištěných vod. Chod čistírny je automatický, řízený počítačem Toshiba a vyžaduje pouze občasný dohled, doplňování chemikálií a vyklízení kalosisu. Provozní stav čistírny je patrný na řídicím panelu jednak podle světelné signalizace a jednak podle akustické signalizace (minimální stavy hladin).

Tabulka 1. Kvalita surové a vyčištěné vody

Parametr	Znečištění (mg.l ⁻¹)		Čisticí efekt (%)
	surová odp. voda	vyčištěná odp. voda	
NL	264,0	6,0	97,7
Cu	0,04	0,0005	98,8
Cr	0,013	0,0008	93,8
Ni	13,3	0,17	98,7
Cd	0,0025	0,0001	96,0
Pb	0,06	0,0021	96,5
Fe	5,2	0,15	97,1
Zn	22,0	0,07	99,7
NO ₂ ⁻	5,8	4,4	25,0
PO ₄ ³⁻	14,8	0,9	93,9
P _{celk}	59,8	1,04	98,3
extrahovatelné látky (freonem)	3,1	0,29	90,6
NEL (ropné látky)	2,8	0,15	94,6
pH	6,7	6,8	

V TRW Dačice byla v roce 1994 instalována čistírna Living Conti 1,8 (výkon cca 2 m³.h⁻¹) pro čištění odpadních vod odpadajících z lakovací linky. Z lakovací linky odpadá 1,5-2,0 m³.h⁻¹ oplachových vod a 20-25 m³ lázní za měsíc, a to z odmašťování, aktivace, fosfatizace a pasivace. K oplachovým vodám jsou řízeně přísávány koncentrované lázně akumulované v zásobní jímce. K čištěné odpadní vodě se přidává chlorid vápenatý a krystalický síran železitý (dávky se pohybují v rozmezí 100-300 g.m⁻³ v závislosti na čištěné odpadní vodě) a pH se automaticky upraví na hodnotu 9,5-10. Vyšší hodnota pH je potřebná k vysrážení fosfátů vápníkovými

ionty. Po průchodu koagulačními reaktory se přidává anionický organický flokulant. Takto upravená voda je zavedena do cyklonového dosazováku k oddělení vysrážených nerozpustných látek. Odsazená voda přepadá do mezinádrže, ze které je voda čerpána k dočištění na pískovém filtru. Filtrát je zaveden do koncové vyrovnávací a kontrolní nádrže, vybavené přepážkami a koncovým pHmetrem. Výsledné pH je regulováno dávkováním kyseliny sírové na pH 6,5-7,5. Množství vyčištěné vody, vypouštěné do kanalizace, je měřeno vodoměrem.

Kal usazený v dosazováku je ze spodního konusu podle nastaveného časového intervalu automaticky odtahován do kalové nádrže. Podle stavu hladiny v kalové nádrži se kal dále čerpá na kalolís k odvodnění. Filtrát z kalolisu je gravitačně zaveden do akumulární nádrže oplachových vod.

Kontrolní vzorky z provozu čistírny v TRW Dačice potvrdily dobrou účinnost čistírny a její spolehlivý provoz. Při odběru vzorků byla čistěna směsná odpadní voda (oplachová voda, k níž byly přisávány koncentrované lázně ze zásobní jímky). Kvalita surové směsné a vyčištěné vody je uvedena v *tabulce 1*.

Čistírnu Living Conti lze hodnotit jako velmi vhodnou pro čištění odpadních vod z odmašťování a povrchových úprav kovů a plastů před jejich lakováním. Předností je vysoký stupeň automatizace a spolehlivý provoz. Po laboratorním ověření lze čistírnu Living Conti použít i pro čištění jiných druhů odpadních vod.

"JSEM PŘESVĚDČEN, ŽE JEDNOHO KRÁSNÉHO DNE SE BUDE VODY POUŽÍVAT JAKO PALIVA, ŽE VODÍK A KYSLÍK, ŽE KTERÝCH SE VODA SKLÁDÁ, SE STANOU SPOLU NEBO JEDNOTLIVĚ NEVYČERPATELNÝMI ZDROJI SVĚTLA A TEPLA."

Jules Verne (v r. 1874)

"VODA POHÁŇA MLÝNY A VÍNO JAZYKY."

Slovenské přísloví

ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ

RYBNÍČNÍ BAHNO - ZPŮSOBY JEHO TĚŽBY A VYUŽITÍ /1/

Ing. Václav Vojtěch

Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha

Úvod

Exploatační systém socialistického hospodářství zanechal neblahé dědictví i v naší krajině - nevyhnul se ani zemědělství, ani rybníkářství. Nesmyslné scelování pozemků, jehož hlavním cílem bylo umožnění aplikace obřích mechanizačních agregátů, a neodborné změny v agrotechnice způsobily výskyt nadměrné eroze, ubývání cenných částic půdy, naopak vznikl problém zanesených toků, rybníků a nádrží sedimenty pocházejícími převážně z těchto zemědělských pozemků.

Půdotvorný proces trvá i několik set let. Proto je nezbytně nutné tento nepříznivý stav jak v tocích a nádržích, tak v oblasti půdního fondu napravit. Řešením je návrat smytých půdních částic na původní místo - převážně na zemědělské pozemky. To lze provést vhodně zvolenou technologií, včetně obohacení půdního fondu chybějícími živinami. Takto organizovanou technologii lze prohlásit zemědělskou výrobou na pozemcích, kde bude aplikována, za ekologické hospodářství se všemi jeho důsledky. Vytěžený sediment tak bude zhodnocen a využit.

Původ a druhy bahna

Říční nebo rybníční sediment vzniká:

- Rozplavením jemnějších frakcí matečné horniny a půdy průtokem vody v korytě nebo v nádrži.
- Transportem půdních částic ze zemědělských ploch při větších přívalech.
- Sedimentací jemných organických látek vzniklých rozkladnými procesy - většinou organických látek (výtoky kanalizací, úhyn živočichů, rostlin, přirozený aktivní kal), čímž vzniká sapropel.

Sedimentací odumřelých planktonních organismů různé velikosti a původu (bakterie, houby, fytoplankton, zooplankton), tvořících detrit (gyttja).

Bahno je během transportu ve vodním prostředí přirozenou hydraulickou cestou tříděno na určité zrnitostní frakce, což má za důsledek různou kvalitu bahna. Podle intenzity transportní činnosti, závislé na průtoku a hydraulických poměrech v toku nebo nádrži, dochází také k různému vrstvení.

Další rozdíly v kvalitě bahna závisejí na geologických podmínkách povodí nádrže nebo toku. Bahno s větším obsahem jemnějších zrnitostních frakcí má větší sorpční kapacitu, obsahuje také ve větší míře nutričně důležité minerály. Takže např. bahno z rybníků, nacházejících se v oblasti krystalinika (např. okolo Telče, Jindřichova Hradce, Blatné) bude odlišného složení a vlastností než bahno z rybníků kolem Kutné Hory, Chlumce nad Cidlinou nebo Nižboru.

Složení a vlastnosti bahna jsou odlišné i v různých místech jedné nádrže nebo toku. Závisí to na způsobu proudění v nádrži, výskytu zkratových proudů či tvaru nádrže. Jiné bahno bude v lovišti, hlavní stoce, přítoku do rybníka a na okrajích rybníka. Je to mj. závislé na možnosti vytvoření sedimentačního kužele. To je velmi důležité pro průzkum nádrže nebo toku, pro batygrafické měření a volbu míst k odběrům vzorků.

Jak vzorkovat a měřit množství bahna

Před rozhodnutím o místě odběru vzorků a volbě profilu pro batygrafická měření je nutno se zaměřit na tvar nádrže, její povodí a proudění, aby bylo možno získat objektivní vzorky výše uvedených druhů bahna. Na zvolených lokalitách je nutno odebrat vzorek bahna v celém profilu sedimentované vrstvy.

Batygrafická měření provádíme ve zvolených příčných profilech podle velikosti a tvaru nádrže tak, že v intervalech zpravidla 10 metrů měříme sedimenty přístrojem, původně konstruovaným pro měření kalu v ČOV, který reaguje i na jemné, snadno se vířící částice bahna pomocí světelného paprsku. Hloubku odečteme od momentální hladiny. Pak provedeme

vpich až na tvrdé dno a odečtením rozdílů výšek od hladiny získáme mocnost vrstvy sedimentu. Výsledkem je batygrafický plán rybníka. Na základě provedených sond při vzorkování usoudíme, jaká vrstva bahna má být odtěžena. Při průzkumu se rovněž zaměříme na přítomnost pevných cizích předmětů (vyhozené pneumatiky, železný šrot, pařezy a jiné), které by mohly ztěžovat odbahňovací práce.

Způsoby těžby bahna a zhodnocení jednotlivých technologií

Nadměrné množství bahna v rybníku dělalo rybníkářům vždy problémy. Dříve byly rybníky letněny a zimovány, takže docházelo k oxidaci bahna a uvolněné živiny byly využity např. pěstováním obilovin na dně vypuštěného rybníka, nebo byly rybníky vyváženy ručně pomocí korečků a vytěžené bahno bylo středem zájmu chalupníků, statkářů a zahradníků. V sedmdesátých letech však intenzifikací všeho došlo k nadměrné sedimentaci, přičemž rybníky byly pouze exploatovány bez letnění, zimování a odbahňování, takže dnes je drtivá většina rybníků zanesená bahnem.

V současné době jsou známy tyto způsoby těžby bahna:

1. Suchou cestou pomocí buldozerů a bagrů, kdy je rybník vypuštěn a vysušen.
2. Mokrou cestou pomocí sacího bagru, těžba je prováděna bez vypuštění nádrže.
3. Kombinovanou mokrou i suchou cestou.
4. Korečkovým bagrem, metoda je užívána pro těžbu hrubších frakcí (písek, štěrky).
5. Pomocí výbušnin - metoda byla užívána ve vypuštěných rybnících většinou pro čištění a odbahnění stok; metoda se příliš neujala.

Suchá metoda:

Výhody:

1. Metoda je osvědčená a používá se již dlouho. Transportovaný sediment neobsahuje zbytečné množství vody. Je však skutečností, že transport byl obvykle prováděn do

minimální vzdálenosti od těženého rybníka (rozvrstvení na okrajích, deponie, ostrůvky) a vytěžený materiál nebyl dále využíván.

2. Pokud odbahnění prováděli dobří hospodáři a odborníci, provedli zároveň údržbu a opravu dalších rybníčních zařízení (loviště, stoky, výpustné zařízení, hráz).

Nevýhody:

1. Zásah do rybníka je charakteru spíše stavařského než biotechnologického. To znamená, že je zpravidla odstraněna i poslední vrstvička aktivního bahna, nutného pro vyváženost rybníčního ekosystému, podstatně ovlivňujícího primární produkci rybníka. Po takovémto drastickém zásahu trvá i několik let, než se produkce rybníka obnoví.
2. Kvalita vytěženého bahna je znehodnocena promícháním výše zmíněných vrstev a druhů bahna a je tak zližena jeho další použitelnost v zemědělství.
3. Vypuštěný rybník je po dobu těžby vyřazen z funkce, což je nepříjemné zvláště u průtočných rybníků v kaskádě s jinými.
4. Voda vytékající z vytěžovaného průtočného rybníka obsahuje velké množství nerozpuštěných látek a zatěžuje jimi tok pod rybníkem, popř. zanáší rybníky ležící dále po toku.
5. Úspěch odbahnění závisí na počasí, zvláště pak na průběhu srážek.
6. Aplikace bahna na pole je energeticky, a tím i finančně náročnější než aplikace řídkého sedimentu vytěženého sacím bagrem.
7. Těžká technika těžební i transportní značně devastuje okraje rybníka, porosty, cesty kolem i cesty ke skládce nebo na místo aplikace.

Mokrý metoda - těžba sacím bagrem

Výhody:

1. Rybník je těžen na plné vodě i za přítomnosti rybí obsádky.
2. Voda vytékající z rybníku není tak znečištěna jako u suché cesty.
3. Těžba je uskutečnitelná za téměř všech klimatických podmínek kromě velkých mrazů. Je to výhodné pro využití agrotechnických termínů hnojení nebo rekultivace pozemků.

4. Aplikace na pole rozstříkem je snazší a méně energeticky náročná. Doplnění chybějících živin cestou na místo aplikace (přimíchání komponentů při dopravním ředění v míchačce) dokonale zajistí výživu rostlin i s hnojivou závlahou.
5. Sací bagr může na základě solidně provedeného průzkumu těžit bahno podle frakcí, čímž se jeho hodnota zvyšuje. Metoda umožňuje ponechat zmíněnou důležitou aktivní vrstvičku bahna, čímž je zajištěna další produkce rybníka.
6. Metoda umožňuje i odbahňovat na pokračování podle nároků na upotřebitelnost bahna (např. agrotechnické lhůty).

Nevýhody:

1. Metoda je nová, není příliš známá a vyzkoušená a v současné době se těžko prosazuje.
2. Zatím jsou problémy s předsudky a neznalostí mnohých zemědělců při aplikaci sedimentu přímo na pole.
3. Není-li možnost přímé aplikace na pole a pokud nebudou vyvinuty technologie k dalšímu využití bahna, je nutno zajistit alespoň pro část vytěženého bahna sedimentační lagunu, což ve značné míře závisí na konfiguraci terénu v okolí nádrže. Tuto nevýhodu je možno vyřešit mobilními sedimentačními nádobami, které lze transportovat speciálními nákladními auty.
4. Pro rekultivaci litorálních pásem bude nutno užít buď kombinaci metod, nebo vyvinout nové mechanizační prostředky.

Zařízení pro řízenou sedimentaci

V současné době je většina rybníků tak zanesená, že bude třeba vyvinout veškeré úsilí k jejich revitalizaci, rekultivaci a odbahnění. V poslední době se však díky změnám v zemědělské politice objevuje naděje, že budou minimalizovány erozní jevy, že zemědělská činnost omezí neblahý vliv na krajinu a životní prostředí. Aby nadále nebyly rybníky celoplošně zanášeny, aby bylo možno častěji a jednodušeji získat cenný materiál pro zemědělskou výrobu, vyvinula firma EKOAQEX zařízení pro řízenou sedimentaci, které je umístěno na vtokové oblasti rybníka nebo nádrže. Voda protékající zařízením změni směr proudění, její transportní činnost se podstatně zeslabí a dojde

k přerušení zkratových proudů. Podstatná část plavenin (až 80 %) sedimentuje na konci vzdutí nádrže na zpevněném vybudovaném složišti (přístupném technice), takže usazený sediment může být častěji a podle potřeby vytěžován a dále využit. Doba, po kterou nebude nutno odbahnit celý rybník, se tak prodlouží i o desetiletí. Přerušené zkratové proudy mají za důsledek větší využití transportovaných živin ve vodě, čímž se zvýší i samočisticí schopnost nádrže i její primární produkce.

Pokračování

ČERVENÉ MORE A EILAT

Červené more má úctihodnou plochu cca 450 000 km². Je to najčudnejšie more na svete, lebo doň nevteká jediná rieka ani potok. Navyše tu zriedkavo prší a voda sa veľmi rýchlo odparuje. Stratu spôsobenú odparovaním už po stáročia vyrovnáva Indický oceán - cez prieliv Bab al-Mandab, úžinou na jeho južnom konci.

V severnej časti Červeného mora v Akabskom zálive sa nachádza izrealské mesto Eilat, ktoré má rad pozoruhodných atrakcií, napr.:

- stanicu delfínov, s ktorými je možné sa dať vyfotografovať,
- podmorské observatórium, v ktorom možno vidieť - za sklom - krásny svet koralov, žraloky, korytnačky a pestrú paletu čudessných rýb,
- pri spomenutom observatóriu možno nastúpiť do žltej ponorky Sacqueline, ktorá odvezie turistov k pobrežiu, zakotví v hĺbke 60 m, vypne motory, zapne svetlá a za sklom sa otvorí pohľad na podmorskú ríšu v jej prírodnom stave,
- zaujímavá je loď Jules Verne, v jej dolnej časti turisti pozorujú spoza skla život pod hladinou mora.

AL

OSOBNÍ

ŽIVOTNÍ JUBILEUM PROF. ING. VOJTĚCHA BROŽI, DrSc.

Další jubileum význačné osobnosti české vodohospodářské vědy je na obzoru. 14. 6. 1995 se dožívá šedesátin vedoucí Katedry hydrotechniky na Fakultě stavební ČVUT v Praze prof. ing. Vojtěch Broža, DrSc. Široká vodohospodářská obec jej velmi dobře zná jako autora, resp. spoluautora významných prací z oblasti vodohospodářských řešení nádrží, navrhování a statického řešení klenbových a ostatních betonových přehrad, technologii výstavby sypaných přehrad, jejich objektů a příslušenství, početných koncepčních řešení a současně jako znalce v oblasti vodohospodářského provozu.

Narodil se v Olomouci, část svého mládí prožil ve východních Čechách a poté v Praze. Po studiu na známém pražském gymnáziu na Žižkově se zapsal na tehdejší Fakultu inženýrského stavitelství ČVUT ke studiu vodohospodářského oboru. Byl vynikajícím studentem a nebylo divu, že si jej profesor L. Votruba vybral za svého asistenta a blízkého spolupracovníka v odborné a vědecké práci a posléze i za svého nástupce ve vedení katedry.

Projevoval výjimečné schopnosti při řešení rozmanitých odborných problémů, ať již šlo o vědecké úkoly nebo čistě praktické problémy. Často proklamované a žádané spojení vědy a výzkumu s praxí stále dokáže ve své práci harmonicky sloučit. Je v tom příkladem pro své žáky a na své studenty působí v tomto směru zvlášť imponujícím způsobem.

Zabýval se rozpracováním četných vodohospodářských řešení, zejména v oblasti složitých způsobů řízení odtoku nádržemi. Tady lze například připomenout jeho originální metody spolupráce zásobní a ochranné funkce nádrže, navrhování víceletých zásobních nádrží v dobách, kdy ještě dostupná

výpočetní technika neumožňovala pohotová řešení v namodelovaných syntetických řadách, pravděpodobnostní řešení nádrže s převodem vody z jiného povodí či matematické simulace důsledků poruch v dodávce vody ze soustavy nádrží.

V oblasti konstrukcí a technologií vodohospodářských staveb nelze pominout dvě oblasti, do nichž zasáhl rozhodujícím způsobem - jednak vlastními originálními poznatky, jednak pohotovým a jasnoživým přenesením nejnovějších poznatků z vyspělé světové přehradní výstavby. Jde o konstrukční a statické řešení klenbových přehrad s mimořádně úspěšnou aplikací v případě naší jediné klenby na Vrchlici a o moderní technologie výstavby přehrad. Po teoretické a aplikační stránce se věnoval v posledních letech zejména technologii válcovaného betonu, publikoval o ní několik významných prací a jen následující útlum přehradní výstavby zabránil tomu, aby se k jeho závěrům bezprostředně přihlédlo v praxi.

Svůj celý dosavadní tvůrčí život spojil profesor Broža s Katedrou hydrotechniky Fakulty stavební ČVUT v Praze. V posledních třech a půl desetiletích vždy patřil k jejím nejvýraznějším osobnostem a polovinu této doby stojí v jejím čele, současně je i významnou osobností fakulty a celého ČVUT. Jeho zápal v pedagogické práci, ve vedení diplomantů, aspirantů a doktorandů je mimořádný a inspirující. Při tom si vždy našel čas pro konzultace a výměnu zkušeností s velmi širokým okruhem kolegů a spolupracovníků z vodohospodářské praxe. Vstupoval úspěšně (ve výzkumné práci i v řešení praktických problémů) i na půdu dalších vodohospodářských a stavebních disciplín mimo hydrotechniku.

Profesor Broža se ovšem zasloužil o českou vodohospodářskou a hydrotechnickou vědu a o dobrou pověst tohoto oboru i ve světovém měřítku, zejména jako předseda Československého a posléze Českého přehradního výboru, svou aktivitou v Mezinárodní přehradní komisi a v dalších mezinárodních organizacích.

Jeho oddanost práci vpravdě naplňuje poslání vynikajícího a úspěšného vysokoškolského pedagoga a představitele oboru. Je vzorem nejen svým žákům, kolegům a přátelům, ale

v jeho případě lze naprosto bez formálnosti říci, že široké vodohospodářské obci. Přejeme mu z celého srdce hodně zdraví, elánu a radosti v další neúnavné práci i v osobním životě.

Adolf PATERA

POVODŇOVÁ OCHRANA
V ČESKÉ REPUBLICE

POVODŇOVÁ OCHRANA V ČESKÉ REPUBLICE

Již několik let se v naší republice nevyskytly povodňové jevy většího rozsahu. To má za následek zlehčování celého problému a odkládání jeho řešení na pozdější, blíže neurčené období. Nedávná, velmi bolestná zkušenost západoevropských zemí by však pro nás měla být varováním. Nikde není psáno, že podobný jev se nemusí vyskytnout také v naší republice.

Dovolím si připomenout, jak jsme na takovouto extrémní situaci připraveni.

Vodohospodářská vybavenost území pro řešení extrémních povodňových průtoků je různá. Je dosud velmi mnoho míst, kde nelze vzniklou povodňovou situaci účinně ovlivnit, ale jen varovat, předpovídat možný vývoj a pak přihlížet, jak to ve skutečnosti dopadne.

Technická vybavenost pro účinná protipovodňová opatření, pokud se týká materiálů, strojů, aut, technických prostředků i pracovníků, je u a.s. Povodí velmi omezená, částečně ji lze řešit na základě rozhodnutí orgánů státní správy, ale většinou závisí na časové i místní dostupnosti technických prostředků a schopnosti finančně se vyrovnat s těmi, kdo pomoc poskytnou.

Finanční zabezpečení není stanoveno. Existuje pouze možnost použít finanční zdroje, které mají k dispozici vodohospodářské organizace či orgány samosprávy pro svou potřebu a ve většině případů pro jiné účely. Protože však povodňová ochrana je všeobecná a v převážné většině neadresná, je vlastně službou všem. Tato služba není vyjádřena ani ve finančním ocenění, na druhé straně ani v povinnosti za tuto poskytovanou službu platit. V této souvislosti je nutno uvést, že nejde pouze o úhradu nákladů za práce, materiály a výkony v době extrémní povodňové situace, ale též o úhradu nákladů na provoz a zabezpečení již vybudovaných zařízení, které následky extrémní povodňové situace odstraňují nebo zmenšují.

Domnívám se, že právě současné období relativního klidu je tou správnou dobou, kdy je třeba přijmout konkrétní opatření, abychom byli připraveni, až tato situace nastane.

Jednou z cest by bylo např. ocenění příslušných nákladů v rámci daňového systému a jejich úhrady ze státního rozpočtu. V současné době jsou příslušné náklady zahrnovány do podkladů ke kalkulaci ceny vody, a tím dochází k zatížení nepravého adresáta.

Ing. Josef Matějček, CSc.

NOVÉ KNIHY V KNIHOVNĚ VÚV TGM

LeMoigne, G.-A.J.: Dam safety and the environment

/Bezpečnost přehrad a životní prostředí/

Washington, D.C., The World Bank 1990 173 s., 11 obr., tab.

Publikace doplňuje sborník přednášek realizovaných na semináři "Dam safety and the environment" (duben 1989) k problematice: historické a geografické perspektivy přehrad, podmínky bezpečnosti přehrad v jednotlivých zemích, návrhy a projekty zabezpečení přehrad, problémy spojené s výstavbou a provozem, dopad provozu přehrad na životní prostředí - řízení kvality vody v přehradní nádrži, závlahy a životní prostředí, ekonomické aspekty. *ISign.: A 9227/*

MJ

KURZ TECHNOLOGIE VODY A PROSTŘEDÍ

Fakulta technologie ochrany prostředí VŠCHT v Praze pořádá již druhý běh speciálního dvouletého kurzu - **Technologie vody a prostředí**. Kurz je určen absolventům vysokých škol technického a přírodovědného zaměření, pracujícím v oblasti vodního hospodářství a ochrany prostředí. Cílem studia je další zvýšení kvalifikace, popř. rekvalifikace odborných, technických a řídicích pracovníků.

Studium je zaměřeno na získání obecných i speciálních informací o vztahu vody a životního prostředí, problémech jeho ochrany a způsobech jejich řešení. Ve studijním programu jsou zařazeny přednášky týkající se hydrochemie a hydrobiologie, biotechnologie ochrany vod a ovzduší, odpadového hospodářství. Další náplní studia je vodárenská technologie, legislativa v oblasti ochrany životního prostředí a doplňkové předměty jako výpočetní technika, ekonomika, odborná angličtina apod. Přednášky zajišťují přední odborníci v oboru životního prostředí.

Studium je organizováno formou deseti jednotýdenních soustředění během celého kurzu, kdy probíhají přednášky, cvičení, laboratoře a konzultace. Na závěr studia je organizována čtyřdenní exkurze na čistírny odpadních vod, spalovny, skládky a další instituce ochrany životního prostředí. Posluchači dostanou v rámci kurzovního veškerý dostupný studijní materiál - učebnice, skripta a odborné publikace. Ubytování mimopražských účastníků zajišťuje oddělení studia při zaměstnání v kolejiích VŠCHT a stravování ve studentských menzách. Výuka bude probíhat v prostorách VŠCHT, kurz organizuje a zajišťuje Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT Praha.

Studium bude zahájeno v říjnu 1995 a ukončeno v říjnu 1997 závěrečnou zkouškou. Podrobnější informace o obsahu, organizaci a ceně studia podá doc. ing. Jana Zábranská, CSc. (02/2435 3152) a formulář přihlášky zašle na požádání oddělení studia při zaměstnání VŠCHT, Praha 6, Technická 5, 166 28 (J. Polidarová, 02/2435 3790). Přihlášky je nutno poslat na stejnou adresu do konce srpna 1995.

POZNATKY Z KONFERENCE FLOTAČNÍ PROCESY PŘI ÚPRAVĚ VODY A ZPRACOVÁNÍ KALU

(FLOTATION PROCESSES IN WATER AND
SLUDGE TREATMENT)

Ve dnech 26. - 28. dubna 1994 se konala v městě Orlando, Florida, USA, třídní mezinárodní konference, zaměřená na nové poznatky a vývoj v oblasti využití flotace při úpravě a čištění vod a zpracování kalu. (Přednášky jsou shrnuty ve sborníku 342 s.) Z různých typů floační techniky se pozornost zaměřila hlavně na flotaci rozpuštěným vzduchem (DAF - dissolved airflotation). Konference byla rozdělena do 6 sekcí:

1. *Modelování flotace a vzájemných interakcí vložka-bublina (Modelling flotation and floc-bubble interactions)* zahrnuje tři přednášky.

Kykaart, E.M. a Haarhoff, J. testují tři různé variace trysek k zavádění vzduchu do vody. K vysvětlení počátečního růstu mikrobublin, nastávajícího po snížení tlaku v zařízení DAF, předkládají jednoduchý dvoufázový model: první fáze je charakterizována pouhým rozšiřováním mikrobublin z existujících nukleačních center bez jejich koalescence, druhá fáze pak při stejném celkovém objemu vzduchu růstem bublin koalescencí. Z provedených pokusů usuzují, že první fáze růstu bubliny je dokončena za asi 1,7 ms po začátku snížení tlaku.

Fukushi Ken-ichi et al. nabízí pro popis procesů DAF kinetický model, který sestává z rovnic popisujících jednak procesy kolize a adheze vložka-vzduchová bublina ve směšovací zóně, jednak rychlost stoupání aglomerátu bublina-vložka ve floační nádrži. Na základě zhodnocení základních vlastností vzduchových bublin, vložkovitých částic a jejich aglomeračních mechanismů usuzují, že model kolize jednoho kolektoru nelze efektivně aplikovat pro popis procesu DAF. Aplikace tohoto modelu by měla být omezena na flotaci dispergovaným vzduchem, popř. separaci pěnou, kde bubliny atakují relativně

malé částice v laminárním proudění. Příspěvek J. Mihopulose a H.H. Hahna se zabývá vlivem fyzikálních vlastností tří různých floačních nádrží na separační účinnost flotace.

2. *Optimalizace předúpravy vody před flotací (Pretreatment optimization)*

Ve třech příspěvcích autoři (1-Klute, R. et al., 2-Bunker, D.Q. et al, 3-Odegaard, H.) poukazují na nutnost správně provádět předúpravu vody za tvorby vloček vhodných pro úspěšnou separaci vzniklé suspenze flotací. Vyjma výběru vhodného koagulantu se zabývají např. parametry jako gradient rychlosti G, doba flokulace, způsob flokulace apod. Shodně (první dva příspěvky pro povrchovou vodu, třetí pro městskou odpadní vodu) uzavírají, že flokulace přes úspěšnou flotaci má jiné parametry než u systému flokulace/sedimentace.

3. *Výběr procesu (Process selection)*

V šesti přednáškách této sekce je účinnost úpravy (většinou povrchových vod) pomocí DAF porovnávána s jinými procesy úpravy, hlavně s agregační (in line) filtrací, přímou filtrací, kontaktním adsorpčním čiřením - čiřením vložkovým mrakem, popř. ve spojení s dvoumateriálovými (akt. C-písek) rychlofiltry nebo před ozonizací. Procesy jsou vyhodnocovány na základě snížení zákalotvorných látek, cyst *Cryptosporidium* pavum, organických látek - rozpuštěných a asimilovatelných, vedlejších produktů a jejich prekurzorů, kontrolou řas, Fe, resp. Mn. Z provedených zkoušek vyplývá, že DAF je životaschopný proces, speciálně vhodný pro vody s nízkým zákallem, vysokým stupněm zabarvení a vysokým výskytem řas. Pro DAF se doporučuje flokulace 10-20 min., hydraulické zatížení při flotaci cca 0,16-0,24 m³/m².min, recirkulační poměr 8-12 %.

4. *Inženýrství a konstrukce (Engineering and Design)*

Čtyři přednášky této problematiky se zabývají:

- Vývojem a použitím DAF v průběhu posledních 30 let v Jižní Africe. DAF je aplikována hlavně na úpravu eutrofizovaných vod, některých typů odpadních vod a na zahušťování kalu (G. Offringa).

- Vývojem nového systému úpravy vody na bázi DAF, tj. protiproudne DAF + filtrace (COCO-DAF, counter-current dissolved air flotation) se zabývají autoři Eades, A. a Brignall, W.J. Tento systém úpravy byl patentován firmou Thames Water Utilities a prověřován na úpravě v Londýně v období sezonního rozvoje řas, např. *Melosira* sp. aj.

- Matematický model, uváděný J. Haarhoffem a E.M. Rykaartem, poskytuje lepší pohled na účinnost převodu rozpuštěného vzduchu v saturátorech než mohou poskytnout empirická pravidla všeobecně používaná v praxi. Model je aplikován k demonstraci vlivů hydraulického zatížení, velikosti a výšky náplně a teploty na účinnost sytiče.

- Poslední přednáška této sekce (Krofta, M. et al.) podává rozbor procesu DAF na základě získaných analytických dat. Pomocí empirického matematického modelu vztahuje navzájem operační charakteristiky, zahrnující charakteristiky přítokové vody, ke kvalitě upravené vody, tj. k suspendovaným látkám, CHSK-Cr, BSK₅ a zákalu upravené vody. Technika používaná v této studii je cenným prostředkem pro rozbor dat získaných z aktuálních procesů čištění odpadních vod, které se vyznačují neustále se měnícími vlastnostmi. Vyplynávající model může sloužit nejen k porozumění povahy procesu, ale i k stanovení optimálních podmínek.

5. Městské odpadní vody s kaly (Municipal wastewater and sludge)

V rámci této sekce bylo předneseno šest přednášek, z nichž první se zabývá projekčními parametry zahušťovačů na principu flotace, které jsou využívány pro zahušťování kalů z čistíren městských odpadních vod. Bratby, J.R. a Ambrose, W.A. předkládají rovnice, které vyjadřují vztah mezi koncentrací tuhých látek a výškou floatu a dobou efektního odvodnění. Pomocí těchto rovnic autoři odvozují návrh konstrukce a diagram pracovního postupu. Dosažené závislosti byly ověřovány na zařízení DAF v čistírně města Philadelphia. Přídavek organického polymeru měl jen slabý vliv na zlepšení vlastnosti kalu.

V Jižní Africe se DAF v oblasti úpravy vod a čištění odpadních vod používá přes 25 let. Poznatky z provozů 26 zařízení DAF

provozovaných v Jižní Africe jsou společně s údaji z literatury shrnuty v nedávno vydaném dokumentu "A South African Design Guide for Dissolved Air Flotation" (Projekční směrnice pro DAF v Jižní Africe). Příručka rozlišuje dvě kategorie aplikací flotace: aplikaci pro úpravu vod a aplikaci pro zahušťování aktivovaného kalu. Na základě této příručky shrnují Haarhoff, J. a van Vuuren, L.R.J. ve svém článku projekční parametry používané v současné době v J. Africe a porovnávají je s hodnotami obdobných parametrů z jiných zemí. Ze získaného přehledu vyplývají pro použití DAF v Jižní Africe tyto všeobecné závěry:

- zařízení pro úpravu vody jsou projektována v úzkém rozmezí projekčních parametrů; účinnost zařízení je velice uspokojivá,

- zařízení pro zahušťování kalu mají širší rozmezí důležitých projekčních parametrů; účinnost těchto zařízení je proto vnímána zcela různě. Všechna zařízení trpí závažnými mechanickými problémy, speciálně v oblasti stírání kalu a zpracování kalu,

- pro docílení celkového úspěchu je pro DAF kriticky důležitá reakční zóna; zóna, kde dochází k počátečnímu směšování vzduchu, vody a tuhých látek.

Další dva příspěvky popisují jednak použití DAF pro čištění přívalových dešťových vod (Pfeifer, R. - Hahn, H.H.), jednak použití modifikovaného vírového separátoru (MVS-Modified Vortex Separator) a dezinfekce UV zářením pro přímé čištění odsazených splaškových vod (Boner M.C. et al.). První příspěvek je založen na poznatku, že většina polutantů v přívalových vodách je vlivem adsorpce transportována na velmi jemných částicích, které se obtížně separují sedimentací. Proto se pro úpravu těchto vod jeví DAF jako velmi vhodná alternativa. V druhém příspěvku je popisován MVS, který zahrnuje ve svém uspořádání přívod pro vzduch a dávkování koagulantu. Získané výsledky s takto upraveným MVS ukazují, že pomocí MVS se při tomtéž povrchovém zatížení docílí daleko vyššího odstranění sledovaných polutantů než sedimentací. MVS může pracovat při hydraulickém zatížení daleko vyšším než sedimentace. Výsledky zkoušek rovněž potvrdily, že vycištěná voda odtékající z MVS je vhodná pro

dezinfekci UV zářením. Článek M.F. Pouela a A. Grasmicka prezentuje výsledky dosažené při čištění městských odpadních vod elektrokoagulací a DAF. Bylo dosaženo až 75% snížení CHSK-Cr.

V posledním příspěvku této sekce (Caceres, L. et al.) je šetřena možnost čištění městských odpadních vod koagulací vápnem a síranem železnatým a separací vzniklé suspenze DAF. V tomto případě je síran železnatý představován odpadní kapalinou z vyluhování Cu-rud (cementace-CCE). Pro krátkou dobu zdržení, nízkou cenu srážedla, účinné odstranění suspendovaných látek, organických látek a některých iontů se tato metoda zdá slibným systémem pro čištění městských odpadních vod v Chile.

6. Průmyslové odpadní vody (Industrial wastewater)

Sekce se zabývala poznatky z použití DAF v lesním a potravinářském průmyslu (Viitasaari, M. et al.), při odstraňování Cd ze zředěných roztoků (Zouboulis, A.I. - Matis, A.K.), při úpravě vody pro užitkové účely ve Finsku (Heinänen, J. et al.), různými aspekty fy Severn Trent Water při aplikaci DAF ve vodárně Birmingham-Frankley, kde se zařazuje dávkování CO₂ do procesního postupu k produkci stabilní upravené vody (Schonfield, T.). Nickols, D. et al. uvádí poznatky z provozu první vodárny s DAF v USA, která zahrnuje: míchání ve dvou stadiích, třístupňovou flokulaci, DAF, ozonizaci pro primární dezinfekci, filtraci dvoumateriálovou filtrační náplní, koncovou dezinfekci chlorem a úpravu orthofosforečnanů a fluoridy; flotační kal se odvodňuje v lagunách a pak uskladňuje. Arnold, S.R. et al. uveřejňují výsledky nedávných aplikací DAF u různých zdrojů surové vody. Podávají popis a všeobecné projekční parametry typických flotačních zařízení a procesu FLOFILTER.

Literatura

IAWQ-IWSA-AWWA Joint Specialized Conference: Flotation Processes in Water and Sludge Treatment, 26-28 April 1994, Orlando, Florida, Conference Preprints.

Ing. Josef Vostrčil, CSc.

SOUBORNÉ ZPRÁVY

RUFOLF ŠRÁMEK-HUŠEK SILNÁ OSOBNOST NAŠÍ HYDROBIOLOGIE

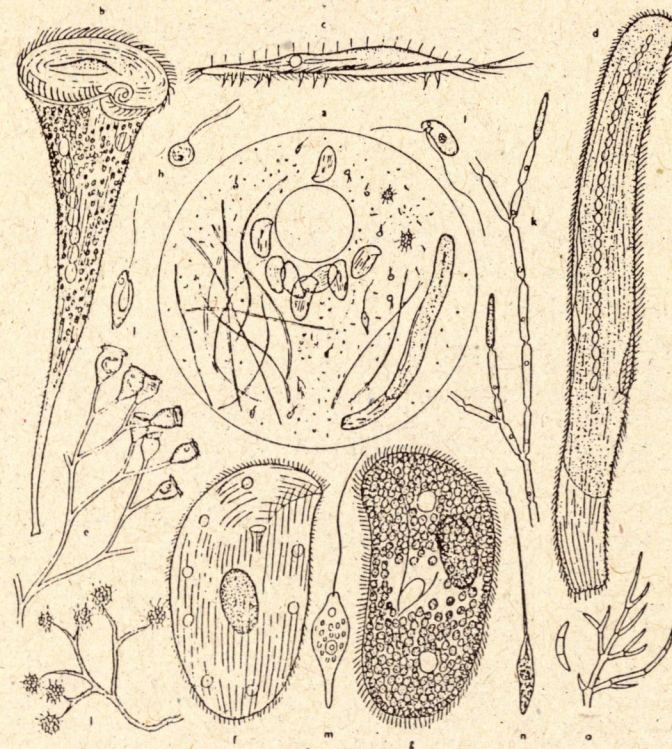
Českou technickou hydrobiologií založili r. 1943 v tehdejším Státním hydrologickém ústavu (dnes VÚV TGM) v Praze-Podbabě Rudolf Šrámek-Hušek a bratři Bohumil a Závěš Cyrusové. Byli to gymnaziální profesori a do VÚV je povolal ředitel ing. dr. Václav Jelen, aby po biologické stránce zkoumali jakost našich (především tekoucích vod), zabývali se znečištěním, odpadními vodami a jejich čištěním, a to ve spolupráci s vodohospodářmi a chemiky. Pracovali převážně na praktických úkolech, z nichž vznikla mapa čistoty vod v povodí Labe, Moravy a Odry, avšak jejich dosavadní erudice, píle a soustředění jim umožnily vypracovat se na naše přední až špičkové odborníky v hydrobiologii, algologii i zoologii. Na poli vědy dosáhl největších úspěchů u nás i v mezinárodním měřítku pozdější doc. RNDr. Rudolf Šrámek-Hušek, DrSc. (14. 2. 1907 - 9. 6. 1962), který byl po smrti prof. PhDr. Karla Schäferny (+1950) zvolen národním reprezentantem ČSR v Mezinárodní limnologické společnosti (SIL). Výsledky jeho práce dosáhly svého času širokého ohlasu a byl uznáván jako vůdčí osobnost naší hydrobiologie. Velkou zásluhu na tom má právě jeho činnost ve VÚV (1943-1951).

Pro všechny tři byla práce v ústavu zcela nová. Před tím se zabývali biologií především čistých stojatých vod a jejich zájem se soustřeďoval na systematiku, taxonomii, floristiku a faunistiku. Zatímco bratři Cyrusové mohli uplatnit své algologické vzdělání i zkušenosti bez potíží i na tekoucí vody, Šrámkovi zde chyběli klanonožci a perloočky, jimiž se zabýval již od roku 1930. Musel si proto vybrat jinou skupinu vodních organismů běžnou v tocích i ve znečištěných vodách. Byli to nálevníci (*Ciliata* = *Infusoria*) a Šrámek se pustil intenzivně do jejich studia. Všichni tři vycházeli ze znalostí systému saprobií, který založili a propracovali v Německu R. Kolkwitz a M. Marsson (1902, 1908, 1909) a který se rychle rozšířil v Evropě (kromě Velké Británie, kde národní hrdost a známá nedůvěra ke všemu kontinentálnímu nedovolily převzít "německý" systém). Šrámek i bratři Cyrusové záhy poznali, že Kolkwitz-

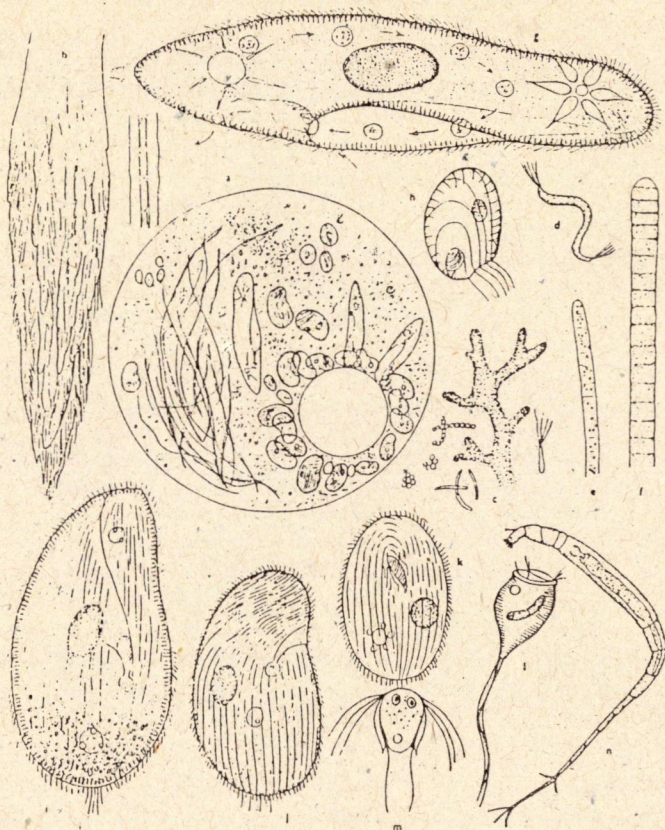
Marssonův systém není dokonalý v oblasti odpadních vod s obsahem organických látek schopných biochemického rozkladu a že lze z biologického hlediska rozeznat několik stupňů tam, kde Kolkwitz a Marsson mluvili o "polysaprobii". Šrámek se proslavil mj. tím, že začal důsledně odlišovat indikační vlastnosti jednotlivých vodních organismů, pro které podržel starý termín "saprobie" s patřičnými předponami, a vlastnosti životního prostředí organismů, které nazval "saprobity". Při definování nových stupňů se však Šrámek neshodl s bratry Cyrusy a vznikly tak dvě poněkud rozdílné definice hypersaprobity. Vývoj dal zapravdu Šrámkovi, který hypersaprobity definoval jako bakteriový či mykofytický stupeň rozkladu organických látek v odpadních vodách, kde bakterie anebo v kyselém prostředí houby (*Mycophyta*) jsou jedinými obyvateli, působícími přímý rozklad organických látek. Tyto látky lze měřit jako BSK, kdežto hodnota CHSK nemá tak významnou vypovídací hodnotu, protože zahrnuje i organické látky vzdorující biochemickému rozkladu (např. huminové látky), které jsou oxidovatelné jen chemicky. Při charakterizaci hypersaprobických vod však Šrámek podcenil jejich hodnotu BSK₅ a přiznal jim jen 100 mg.l⁻¹, místo 700 až 2 000 mg.l⁻¹, které uvádíme dnes. Bratři Cyrusové k hypersaprobii přičleňovali ještě anaerobní bezbarvé bičíkovce, čímž vytvořili jakýsi mezistupeň k dnešní metasaprobii. Nutno poznamenat, že v době této aktivní práce zakladatelů technické hydrobiologie, bylo čištění odpadních vod u nás stále ještě v začátcích a čistírny (pokud existovaly) měly jen mechanický stupeň. V Praze byly tehdy jen tři malé pokusné biologické čistírny (pomalý filtr na Libuši, aktivace v Hostivaři a v Jinonicích), kterými se nikdo po biologické stránce soustavně nezabýval.

Šrámek podal výborné biologické definice hlavně podle přítomnosti nálevníků pro beta-mesosaprobity, alfa-mesosaprobity (viz obr. 1) a polysaprobity (obr. 2). Protože se vždy zabýval celými společenstvy, dal dvěma asociacím nálevníků latinské názvy: alfa-mesosaprobni *Chilodonelletum cucullulae* a polysaprobni *Colpidietum colpodae*. V knize "Život našich řek" (1958) uveřejnil obrázky, které pro jejich názornost i význam přetiskujeme.

Šrámek studoval nálevníky z řek i čištění velmi důkladně, pokoušel se rozeznat a popsat nové druhy, což se mu však zdařilo jen částečně. Nové druhy nálevníků shrnul do svého příspěvku z r. 1954, který uveřejnil v jubilejním 100. ročníku prestižního mezinárodního časopisu "Archiv für Protistenkunde". Daleko úspěšnější byl jeho příspěvek v "Archiv für Hydrobiologie" (1956), který velmi přispěl



Obr. 1. Mikroorganismy alfa-mesosaprobických vod: a - zorné pole se vzduchovou bublinou, okolo bakterie, bezbarví bičíkovci a nálevníci rodů *Chilodonella* a *Spirostomum*, b - *Stentor polymorphus* (1-2 mm), c - *Stylonychia mytilus* (až 0,3 mm), d - *Spirostomum ambiguum* (1-3 mm, největší nálevník), e - *Campanella umbellaria* (jedinci až 0,3 mm), f - *Chilodonella cucullulus* (až 0,15 mm), g - *Paramecium bursaria* (až 0,15 mm), h - *Chlamydomonas* (až 0,04 mm), i - *Bodo saltans* (až 0,02 mm), j - *Cryptomonas* (až 0,05 mm), k - vodní plíseň *Leptomitus lacteus* (vlákna decimetových délek), l - *Anthophysa vegetans* (jedinec 0,01 mm, stopky s hydroxidem železitým až 0,2 mm), m - *Astasia klebsii* (až 0,06 mm), n - *Peranema trichophorum* (až 0,07 mm), o - houba *Fusarium aqueductum* (spóry 0,03 mm). Originál Šrámek-Hušek, 1958.



Obr. 2. Mikroorganismy polysaprobních vod: a - zorné podle s kulatou vzduchovou bublinou, okolo bakterie, bezbarví bičíkovci a nálevníci *Colpidium colpoda*, *Paramecium caudatum* a *Glaucoma scintillans*, b - klik bakterie *Sphaerotilus natans* centimetrových rozměrů, c - bakteriální tvar *Zoogloea ramigera* a kolem ní několik dalších morfologických typů bakterií, d - *Spirillum*, e - síťá bakterie *Beggiatoa alba*, f - vlákno sinice rodu *Oscillatoria*, g - *Paramecium caudatum* (délka až 0,3 mm), h - *Cinetochilum margaritaceum* (0,045 mm), i - *Paramecium trichium* (0,12 mm), j - *Colpidium colpoda* (až 0,15 mm), k - *Glaucoma scintillans* (0,075 mm), l - *Vorticella microstoma* (zvoneček 0,08 mm), m - *Hexamitus* (velikost 0,025 mm), n - vířník *Rotaria neptunia* (natažený až 1,4 mm). Šrámek-Hušek, 1958.

k rozvoji saprobiologie. O významu nálevníků pro biologické hodnocení vod hovořil na 13. kongresu SIL v Helsinkách 1956 (publikováno 1958), kde vyvolal bohatou až bouřlivou diskusi a zvýšil tak celoevropský zájem o tuto skupinu indikátorů jakosti vody, na kterou již před tím upozornil H. Liebmann. Ze šrámkových nových druhů nálevníků se v revizi Foissnera (1988) udržely: *Litonotus varsaviensis* f. *polysaprobica* (ex *Hemiphrys bivacuolata* f. *polysaprobica*), *Stentor roeseli* f. *stagnalis*, *Vorticella campanulata* a *Vorticella telescopoides*. Zejména prvně jmenovaná forma je široce rozšířena a tvoří výraznou součást biocenózy odpadních vod, které jsou v mikroaerobním stavu.

Ciliata studoval Šrámek kvalitativně. Hojnost vyjadřoval pětičlennou odhadovou stupnicí abundance a nijak se nesnažil o kvantitativní vyjádření. Tento přístup si vypracoval již při studiu perlooček a buchanek ze síťového planktonu a k sociologickému posuzování to zcela postačovalo.

Vedle studia nálevníků pokračoval Šrámek v systematice a morfologii perlooček a klanonožců, které sbíral v rybnících a jiných typech stojatých vod. Jednu studii věnoval i údolním nádržím: v září 1955 objel 9 přehrad (Vrané, Slapy, Sedlice, Hamry, Seč, Křižanovice, Kníničky, Plumlov a Vranov) a 1960 uveřejnil srovnávací studii o jejich zooplanktonu, resp. krustaceoplanktonu, přičemž vzájemné proporce vyjadřoval v procentech. Jako mnozí zoologové té doby se Šrámek zabýval navíc ještě jednou další živočišnou skupinou, a to z obratlovců - byli to ptáci, jimž věnoval přes 20 publikací. Z tohoto zájmu vzešla i poetická kniha "Ostrovy bílých perutí" (1943).

Šrámek pracoval ve VÚV s roční přestávkou 1949-50 celkem 8 let. Po osvobození složil rigoróza k disertaci z r. 1932, byl promován RNDr., pokoušel se uplatnit na Vysoké škole zemědělské, kde se 1947 habilitoval z hydrobiologie, a 1951 přešel do Sedlice u Blatné, kde založil hydrobiologickou stanici ČSAV. Když byla přemístěna do Třeboně, odešel 1958 na Karlovu univerzitu do Prahy. Za téma své doktorské disertace (1958) si zvolil *Ciliata* a dotvrdil tak rozhodující vliv práce ve VÚV na svou další kariéru.

Šrámek se velmi zasloužil o rozvoj naší hydrobiologie v poválečných letech. Zřídil a vedl hydrobiologickou komisi ČSAV, z níž po jeho smrti vzešla Čsl. limnologická společnost při ČSAV. V této funkci zorganizoval a vedl celostátní hydrobiologické konference: první 1952 v Sedlici, druhou 1953 v Lednici, třetí 1955 ve Smolenicích, čtvrtou 1957 v Praze, pátou ve Vranově a šestou 1961 opět ve

Smolenicích. Tyto a pozdější konference výrazně ovlivnily rozvoj naší hydrobiologie. Z konference sice nebyly vydávány žádné sborníky přednášek, ale bylo o nich podrobně referováno v našich (Vodní hospodářství) i mezinárodních časopisech (Hydrobiologia, Den Haag). Šrámek se účastnil také vypracování "Opavského" zoologického systému a vymyslel množství českých jmen pro perloočky a klanonožce, která se však neujala. Na tyto skupiny vypracoval výborné určovací klíče. Šrámek uměl výborně německy, ale jen málo znal další řeči. Opíral se proto hlavně o německy psanou vědeckou literaturu. Přispěla k tomu jistě i významná účast na mezinárodním limnologickém kurzu, který v r. 1932 pořádali prof. dr. F. Ruttner a prof. dr. V. Brehm v Lunzu am See v Rakousku. Šrámek se zúčastnil kongresů SIL 1949 ve Švýcarsku, 1956 ve Finsku a 1959 v Rakousku. Vždy přednášel německy.

Šrámek měl těžký život. V dětství byl adoptován svým strýcem Huškem, po maturitě se dva roky živil jako poštovní úředník a univerzitu dokončil r. 1933 v době hospodářské krize. Suploval pak na měšťankách a teprve 1939 byl jmenován profesorem na gymnáziu v Čáslavi. Teprve po nástupu do VÚV se mohl plně věnovat vědecké práci. Je obdivuhodné, co jako chudý student a později chudý učitel stihl vykonat ve svém omezeném volném čase pro naši hydrobiologii. Dovedl si správně zvolit oblast, v níž dokázal osamocen, bez pomoci a jen s omezenou literaturou vypracovat hodnotné dílo. Přijetí do VÚV bylo impulzem k mohutnému rozvoji jeho osobnosti, takže mohl v krátkém čase zahájit vědeckou kariéru. Okolí mu příliš nepřálo. Byl velmi samorostlý, samostatný, hýřil optimismem. V průběhu svého učitelování si osvojil bodrý a výrazný způsob mluvy a řízení odborných shromáždění. Měl málo spolupracovníků a prakticky neměl žádné žáky, i když v závěru života učil na Karlově univerzitě. Měl přímočarou povahu, odmítal komplikace a intriky (např. na VŠZ), často však byl odstrkován. Přítelem a zastáncem mu vždy byl jeho kolega z univerzitních studií akademik Otto Jírovec. Po Šrámkovi zůstalo dobré a poctivé vědecké dílo. Samozřejmě něco z toho již neplatí, bylo překonáno, opraveno. Z jeho 130 publikací jsme se snažili vybrat 10 nejlepších:

Top ten R. Šrámk-Huška

1941 Phyllopoda a Eucopopoda Pardubicka (excl. Harpacticidae). - Věst. Král. čes. spol. nauk: 1-57.

1942 Revise perlooček a buchanek Černého jezera na Šumavě po 66 letech. - Tamtéž: 1-22.

1946 Úvod do limnobiologie. - Kropáč a Kucharský, Praha, s. 215.

1953 Naši klanonožci. - NČSAV Praha, s. 64.

1954 Neue und wenig bekannte Ciliaten aus der Tschechoslowakei und ihre Stellung im Saprobien-system. - Arch. Protistenk. 100: 246-267.

1956 Zur biologischen Charakteristik der höheren Saprobienstufen. - Arch. Hydrobiol. 51: 376-390.

1958 Die Rolle der Ciliatenanalyse bei der biologischen Kontrolle von Flussverunreinigungen. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 13: 636-645.

1958 Život našich řek. - Orbis Praha, s. 280.

1962 Die mitteleuropäischen Cladoceren- und Copepodengemeinschaften und deren Verbreitung in den Gewässern der ČSSR. - Sborník VŠCHT, Technologie vody 6(1): 99-133.

1962 Lupenonožci - Branchiopoda. Spolu s M. Straškrabou a J. Brtkem. - Fauna ČSSR, sv. 16, Vyd. ČSAV, s. 470.

Biografie

Jírovec, O., 1962: +Doc. dr. Rudolf Šrámek-Hušek. Věst. Čs. spol. zool. 26(4): 365-370.

Jírovec, O., 1963: Doc. dr. Rudolf Šrámek-Hušek †. Arch. Hydrobiol. 59(2): 281-283.

Lellák, J. - Sládeček, V., 1982: Vývoj naší limnologie 1945-1960. Věda v Československu 1945-1960 (2): 207-219.

Sládeček, V., 1962: Zemřel doc. dr. R. Šrámek-Hušek, DrSc. Vodní hospodářství 12(7): 286.

Sládeček, V., 1963: The life and hydrobiological work of R. Šrámek-Hušek. Hydrobiologia (Den Haag) 21: 384-389.

Sládeček, V., 1963: Rudolf Šrámek-Hušek †. Int. Revue ges. Hydrobiol. 48: 357-358.

Sládeček, V., 1979: K vývoji naší limnologie 1918-1952. Věda v Československu 1918-1952: 333-344.

Vladimír Sládeček a Alena Sládečková

MÁ VODA NĚCO SPOLEČNÉHO S MORÁLKOU ?

Ač se to možná někomu nezdá, seriózní světové odborné časopisy zařazují občas do tisku i věci na první pohled méně vážné. Tu humornou kresbu, tu méně konvenční úvahu. Hlubší smysl toho nespočívá v pobavení čtenáře, ale v poznání, že při řešení úzce specializované problematiky si je dobré zachovat zároveň odstup, resp. nadhled.

Podobně VTEI kráčí dobrým směrem, jak o tom svědčí kreslený humor na zadní straně obálky i nedávno otiskovaná potěšující práce "Voda v náboženství a mýtech". Ač myšlena zcela vážně, pod čarou by mohla vyjít i tato úvaha.

Nedávno, v rozhovoru pro Český rozhlas, který se týkal balené vody a výdejních automatů na pitnou vodu (tedy prodeje vody "z ruky do ruky"), jsem byl dokonale zaskočen otázkou: "A není prodej vody nemorální? Některým lidem se to tak zdá." Improvizoval jsem a s odpovědí nebyl příliš spokojen. Protože tuto otázku od té doby nosím v sobě, cítím potřebu na ni odpovědět znovu. Lépe. Třeba teď.

Předně - tato otázka není nepatřičná ani staromódní. Byť se někteří nad ní s hrůzou křičí a jiní si odplivují. Je tušením přirozeného řádu věcí, v němž dobro a zlo nelze zrelativizovat a zamlžit pro momentální osobní prospěch. Proto je to otázka v hloubi poctivá a zasloužila by poctivou odpověď.

Nejprve si je dobré uvědomit, že i za vodu z kohoutku se platí, byť méně peněz a méně nápadně (ne "z ruky do ruky"). Protože je to už dávno zaběhnuté, nikdo to za nemorální asi nepovažuje.

Balenou vodu je třeba nějak čerpat, "zabalit", dopravit ke spotřebiteli atd. - za vším je lidská práce, které přísluší přiměřená odměna. Potud nic nemorálního, pokud cena zahrnuje jen tyto náklady.

První otázka může vyvstat, je-li do ceny zahrnována hodnota vody jako suroviny. Státu, který je vlastníkem, se zatím za

odběr podzemní vody neplatí buď vůbec, nebo - vzhledem k cenám prodávaných balených vod - prakticky zanedbatelná částka 2,- Kč za 1 m³ (0,2 hal/l), ale jsou případy, kdy zdroj vody leží na soukromém pozemku a "majitel" výrobci vodu prodává za částku několikasetnásobně vyšší. Jde o starou eticko-filozofickou otázku, zda člověk může vlastnit něco, co nestvořil a na vzniku čeho nemá žádnou zásluhu, a zda s tím může obchodovat (voda, vzduch, půda...).

Tato otázka je asi většině lidí dneška těžko pochopitelná. Vždyť tržní ekonomika takové problémy nezná. Snad jen menšinu hlubinných ekologů znějí libě a smysluplně proslulá slova indiánského náčelníka Seattla z poloviny minulého století, kterými odpovídá na výzvu americké vlády k prodeji kmenového území:

"...Jak můžete kupovat či prodávat zemi či oblohu? My to nechápeme. Nejsme-li vlastníky svěžesti vzduchu ani jiskření perlivé vody, jak je můžete kupovat?

...Víme, že bílý muž nechápe naše obyčeje. Pro něho je jeden kus půdy jako druhý, protože je jako cizí vetřelec, který přichází v noci a bere od země, co potřebuje. Země mu není bratrem, ale nepřitelem, a když si ji podmaní, táhne dál. Nezáleží mu na půdě, zanechává tam hroby svých otců. Zachází s Matkou Zemí a Otcem Oblohou jako s předměty, které lze kupovat, vylupovat či prodávat jako ovoce nebo pestré cetky. Jeho hlad po půdě (*srovnej: vodě - pozn. F.K.*) je neukojitelný a za sebou zanechává jen poušť..."

I když autor této úvahy zastává vyhraněné stanovisko, nehodlá zde býti arbitrem. Jen klade otázky a ví, že odpovědi nemusí být vždy jednoznačné. Sestupme však z mravních výšin do roviny nám bližší - (téměř) každodenního jednání.

Nemorálním by mohl být výrobce, který volí takový druh obalu, který je svým dopadem na životní prostředí v daných podmínkách prokazatelně (nej)méně vhodným (např. PVC).

Nemorálním by mohl být také výrobce, který z hlediska pohodlnosti a podbízivosti volí jednorázově použitelné obaly (PET, PE...), ale nehodlá se podílet na zajištění systému sběru pro

další využití těchto obalů-odpadů, či dokonce brání přijetí příslušné legislativy (případ stále odkládaného zákona o omezení obalového odpadu).

Nemorální by mohla být snaha výrobce za účelem zisku prodat výrobek kamkoliv, kam ho lze ještě dopravit a prodat, bez ohledu na vzdálenost a bez ohledu na škody způsobené životnímu prostředí nadměrným transportem (markantním příkladem je např. dovoz balené vody do ČR z Francie, Španělska, Řecka či Itálie).

Nemorálním by mohl být obchodník, který odmítá prodávat balenou vodu ve vratných obalech a nedává tak spotřebiteli volbu rozhodnout se pro šetrnější řešení.

Nemorálním by mohl být i spotřebitel, pokud na takovou "hru" výrobce a obchodníka z pohodlnosti přistoupí a neprotestuje.

A konečně, i otázka přiměřeného zisku v sobě může nést cosi etického. Jak mě nedávno poučil jeden, zřejmě výjimečný podnikatel pocházející ze staré živnostenské rodiny a prodávající právě vodu ve výdejních automatech, zásada, kterou si odnesl z domova, zní: kdo si účtuje zisk větší než 10 %, je zloděj...

Ne, že by se již žádné otázky nenašly, třeba ryze praktické jako zda skutečná kvalita výrobku vždy odpovídá deklarované vysoké jakosti apod., ale zásadně se nabízí už jen jedna.

Zda má cenu poukazovat různě na sebe navzájem, kdo je více (a)morální. Zda není lépe otázat se po morálnosti naší civilizace. Jestliže je společnost ve stádiu balení prvotních životních potřeb (voda, brzy snad i vzduch), vyplývající ze znečištění a degradace životního prostředí, není to náhodou znamením nemocnosti a úpadku, potažmo morálnosti civilizace jako celku?

Obvyklý argument zde zní: je to nutná daň placená za výdobytky moderní civilizace. Snad. Jak však ke slovu "výdobytky" poznamenává Libor Kysučan: "Zamysleme se, prosím, nad etymologií slova - už sama o sobě vyjadřuje cosi z ducha orientace naší kultury..."

FRANTIŠEK KOŽIŠEK

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v Praze z pověření Ministerstva životního prostředí ČR.

Určeno pracovníkům zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, zejména pracovníkům státní správy, místních, obecních a okresních úřadů, vodohospodářských podniků a organizací a podnikovým vodohospodářům.

Dohledací pošta Praha 07

Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím poštovní přepravy Praha, čj. 882/93 ze dne 17. března 1993

Vychází měsíčně.

Redakční rada:

Ing. Ladislav Žáček, DrSc. (předseda redakční rady), Ing. Josef Beneš (místopředseda redakční rady), Ing. Jan Bartáček, CSc., Ing. Zdena Handová, Ing. Miroslav Chrtěk, Jaroslav Januška, Doc. ing. Jan Koller, CSc., Ing. Miroslav Kos, CSc., Ing. Bohuslava Kulasová, Ing. Josef Matějčík, CSc., Ing. Bohumil Müller, Ing. Augustin Nejedlý, CSc., Dr. Jaroslava Nietzscheová, Ing. Oldřich Novický, Ing. Josef Podzimek, Ing. Jozef Proszka, Ing. Jaroslav Růžička, RNDr. Josef Schindler, RNDr. Alena Sladká, CSc., Ing. Václav Svejkský, Ing. Milan Sýkora, CSc.

Redaktor: Josef Smrták

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
Podbabská 30
160 62 Praha 6
tel. 243 10 834
fax 243 10 450

Tisk na recyklovaném papíru Reprografické středisko VÚV TGM

Číslo 5

Cena 7,- Kč

