

VTEI

11
—
1992

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

Možnost studia a vědecko-výzkumná činnost na Ústavu technologie vody a prostředí VŠCHT Praha (P. Pitter, N. Strnadová)	381
--	-----

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Zapojení potápěčských kapacit při provozu a údržbě vodohospodářských děl (B. Müller)	387
Povodňování lužních lesů na jižní Moravě v březnu 92 (J. Matějiček)	393

ODPADNÍ VODY

<i>Microthrix parvicella</i> - veřejný nepřítel č. 1 (J. Wanner)	397
---	-----

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Vodárenská soustava Wahnbach v SRN (T. Just)	403
--	-----

SOUBORNÉ INFORMACE

Normativy pro hodnocení kontaminace zeminy a podzemních vod (J. Růžička)	409
ENVIBRNO 1992 (J. Matějiček)	416
Program odborných seminářů Ústavu technologie vody a prostředí VŠCHT Praha	419

Na 3. straně obálky lesní rybník u Hořic
(foto M. Sedláček)

Na 4. straně obálky kresba I. Svobody

MOŽNOST STUDIA A VĚDECKO-VÝZKUMNÁ ČINNOST NA ÚSTAVU TECHNOLOGIE VODY A PROSTŘEDÍ VŠCHT PRAHA

Prof. Ing. Pavel PITTER, DrSc., Ing. Nina STRNADOVÁ
Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT, Praha

H I S T O R I E

Vysokoškolská výuka technologie vody má v českých zemích dlouhou tradici. Koncem 19. století došlo na Českém polytechnickém ústavu k rozšíření studijního programu chemických technologií o kapitoly z technologie vody. Po historické stránce to byly jedny z prvních přednášek o technologii vody ve světě. V první třetině 20. století vzniká na tehdejší VŠCHT v Praze Ústav paliv, svítiv a vody a technologie vody je samostatným předmětem. V roce 1953 je založena samostatná katedra technologie vody a studijní obor technologie vody. V roce 1973 se studijní program rozšiřuje o některé předměty zabývající se obecně ochranou prostředí. Výuka oboru je v současné době zajišťována Ústavem technologie vody a prostředí na VŠCHT v Praze. Ústav je součástí fakulty technologie ochrany prostředí.

P R O F I L A B S O L V E N T A

Absolvent se uplatňuje jako technolog pro provozu úpraven vody pro pitné a průmyslové účely, čistíren odpadních vod komunálních a průmyslových, jako podnikový vodohospodář a vodohospodář zemědělských podniků, jako technolog v projektových organizacích a vedoucí analytických laboratoří. Absolventi jsou vychováváni i pro práci ve státní správě a městských a obecních úřadech (útvary pro životní prostředí) a jimi řízených organizacích, dále pro kontrolní a inspekční činnost v oboru ochrany čistoty vod a hygienickou službu.

U P L A T N Ě N Í A B S O L V E N T Ů

Od roku 1954 absolvovalo obor technologie vody téměř 1000 inženýrů chemie, v posledních letech 25 až 40 studentů ročně. Asi 90 % všech absolventů pracuje v oboru, z toho prakticky polovina nachází uplatnění ve vodohospodářských organizacích, třetina v průmyslu a zemědělství a zbytek ve

státní a komunální správě, inspektorátech ochrany prostředí a hygienických organizacích.

Absolventi se mohou uplatnit např. na následujících pracovištích:

Oblast výzkumu, vývoje a projekce

- Výzkumný ústav vodohospodářský (Praha, Brno, Ostrava)
- Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický (Vodňany)
- Hydroprojekt (Praha, Ostrava, České Budějovice)
- Chemoprojekt (Praha)
- Vodohospodářský projektový a inženýrský podnik (Plzeň)
- Vohospodářský rozvoj a výstavba (Praha, Brno, Ostrava)

Vodohospodářské organizace

- Podniky Povodí Labe, Ohře, Moravy, Vltavy (Praha, Ostrava, Chomutov, Teplice, České Budějovice, Brno)
- Podniky Vodovody a kanalizace (ve všech okresních městech)
- Vodní zdroje (Praha, Holešov)
- Stavební geologie Praha
- Pražské vodárny
- Pražská kanalizace a vodní toky

Školství

- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
katedra technologie vody a prostředí
- ČVUT Praha - stavební fakulta
katedra zdravotního inženýrství
- UK Praha
katedra ochrany životního prostředí
- VUT Brno - stavební fakulta
katedra zdravotního inženýrství
- po doplnění zkoušek pedagogického minima vyučování chemie, matematiky a fyziky na středních školách

Státní a komunální organizace

- ministerstvo životního prostředí (Praha)
- Česká inspekce životního prostředí (ve větších městech)
- městské a obecní úřady (odbory životního prostředí)
- Český hydrometeorologický ústav Praha
- správy chráněných krajinných oblastí

Průmysl

- Funkce vodohospodáře, popřípadě vodohospodáře a energetika na všech závodech, kde je zřízen odbor životního prostředí.

Hygienické stanice

- krajské a okresní hygienické stanice (ve všech krajských a okresních městech)
- Státní zdravotní ústav, dříve IHE

Ostatní

- Někteří absolventi pracují u různých soukromých firem a společností s vodohospodářským a ekologickým zaměřením.

V současné době poptávka praxe po absolventech oboru technologie vody převyšuje možnosti ústavu, především z hlediska kapacity laboratorní. Absolventi oboru technologie vody nacházejí poměrně snadno po ukončení studia uplatnění v praxi.

STUDIJNÍ PROGRAM

Výuka až do 5. semestru je na VŠCHT pro všechny obory společná. V 6. semestru dochází k částečné diferenciaci. Studium je zakončeno v 10. semestru diplomní prací, na které začínají posluchači pracovat již v 9. semestru ve speciální laboratoři. Po obhajobě diplomní práce a státní závěrečné zkoušce je absolventu přiznán akademický titul "inženýr" (Ing.).

ZAHRAŇIČNÍ PRAXE

U studentů s nadprůměrným prospěchem a s dostatečnými jazykovými znalostmi přichází v úvahu krátkodobé praxe v zahraničí mezi 4. a 5. ročníkem studia a eventuálně i delší studijní pobyt po absolvování VŠCHT. Jde především o země Evropského společenství. Tyto pobyty zprostředkovává buď VŠCHT, FTOP, nebo přímo Ústav technologie vody a prostředí. V úvahu přichází i vlastní iniciativa studentů stykem se zastupitelským úřadem příslušných států.

POSTDIPLOMNÍ STUDIUM

Absolventi se mohou ucházet o přijetí do tříletého doktorandského studia v oboru "Aplikovaná krajinná ekologie" nebo "Biotechnologie". Po obhajobě disertační práce a rigorózních zkouškách se absolventu přiznává akademicko-vědecký titul "doktor" (Dr). U doktorandů se předpokládá několikaměsíční pobyt na pracovištích v zahraničí a kratší odborné stáže na několika tuzemských pracovištích (podle zaměření).

V Ě D A A V Ý Z K U M

Vědecká a výzkumná činnost katedry je profilována do následujících oblastí:

Čištění odpadních vod

Aerobní a anaerobní čištění komunálních a průmyslových odpadních vod, matematické modelování biologických reaktorů, odstraňování nutrientů z odpadních vod, populační dynamika směsných kultur, chemické a fyzikálně chemické postupy odstraňování různých látek z odpadních vod.

Úprava vody

Odstraňování dusičnanů a amoniaku z vody, úprava podzemních a povrchových vod, odstraňování prioritních polutantů fyzikálně chemickými postupy, studium koagulace a flokulace.

Hydrochemie a analytika vody

Řešení chemických rovnováh ve vodách, chemické transformace organických látek ve vodách, stanovení toxických organických látek ve stopových koncentracích, aplikace instrumentálních metod při analýze vod.

Mikrobiologie

Biologická rozložitelnost organických látek ve vodách, klasifikace vláknitých mikroorganismů negativně ovlivňujících biologické čištění, aktivita a fyziologie bakterií v anaerobních a aerobních podmínkách.

Hydrobiologie

Testování toxicity látek na vodní organismy, studium eutrofizace povrchových vod, biologické hodnocení jakosti povrchových a podzemních vod, hydrobiologická problematika úpravy vody a průmyslových chladicích okruhů, hydrobiologické hodnocení provozů a účinnosti ČOV.

Řada úkolů aplikovaného výzkumu je řešena ve spolupráci s průmyslem a zemědělstvím v rámci vedlejší hospodářské činnosti, na které se podílejí i studenti oboru technologie vody.

Vědecko-výzkumná činnost tvoří základ pro rozsáhlou publikační činnost v československé i mezinárodní odborné literatuře. Výsledky vědecké práce pracovníků ústavu jsou rovněž

prezentovány na tradičních seminářích pořádaných pro širokou odbornou veřejnost v knihovně ústavu. Program seminářů na šk.r. 1992/93 je přiložen na str. 419 tohoto čísla VTEI.

Pracovníci katedry, krom pedagogické činnosti, pracují i na různých výzkumných úkolech s následujícím zaměřením:

Čištění odpadních vod

Anaerobní čištění odpadních vod a stabilizace kalů (Dohanyos, Zábranská, Jeníček)
Vývoj vysokovýkonných anaerobních reaktorů (Dohanyos, Jeníček)

Anaerobní rozložitelnost organických látek, měření aktivity anaerobní biomasy (Zábranská, Dohanyos)

Biofilmové reaktory (Wanner)

Populační dynamika aktivovaného kalu (Wanner)

Kinetika aerobního biologického čištění, tvorba zbytkových látek, nitrifikace a denitrifikace (Wanner)

Matematické modelování biologického čištění (Tuček)

Čištění průmyslových odpadních vod (Koller, Zavadil)

Biologická rozložitelnost organických sloučenin a ropných látek (Koller, Zavadil)

Odstraňování těžkých kovů z odpadních vod (Strnadová, Tuček)

Úprava vody

Biologická denitrifikace pitné vody (Janda, Strnadová, Ottová)

Odstraňování dusičnanů z vod kombinovanou metodou iontové výměny a biologické denitrifikace (Strnadová)

Odželezování a odmanganování podzemních vod (Janda, Strnadová)

Odstraňování amoniaku a dusitanů z podzemních vod (Janda)

Odstraňování prioritních škodlivin z pitné vody (Janda)

Hydrochemie a analytika vody

Řešení chemických rovnováh v přírodních a odpadních vodách (Pitter, Schejbal)

Chemické transformace organických látek ve vodách

(Pitter, Schejbal, Sýkora)

Stanovení prioritních škodlivin ve vodách (Janda)

Stanovení AOX ve vodných vzorcích i kalech (Koller, Zavadil)

Stanovení organického uhlíku (Strnadová)

Mikrobiologie

Biologická rozložitelnost organických látek ve vodách (Pitter, Sýkora)

Vláknité mikroorganismy ve vodách a jejich vliv na čištění odpadních vod (Wanner, Ottová)

Mikrobiologické procesy odstraňování nutrientů z odpadních vod (Wanner, Ottová)

Aktivita fyziologických skupin bakterií v aerobních a anaerobních podmínkách (Ottová)

Hydrobiologie

Saprobologie povrchových vod (Sládečková)

Testy akutní a subchronické toxicity na různé mikroorganismy (Sládečková)

Stanovení trofického potenciálu povrchových vod (Sládečková)

Biologické analýzy a vyhodnocení vodních zdrojů povrchových a podzemních vod, úpraven pitných vod a rozvodných systémů (Sládečková)

MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE

Ústav technologie vody a prostředí má též několikaletou vědeckovýzkumnou spolupráci s některými zahraničními ústavami, univerzitami či firmami. Mezi nejvýznamnější patří:

TU Mnichov - projekt zaměřený na omezení zbytkového organického znečištění na odtocích čistíren odpadních vod.

Agentura ENEA - Bologna, laboratoř ochrany prostředí, kde jsou řešeny projekty anaerobního a aerobního čištění odpadních vod, s možností stáží doktorandů a pracovníků ústavu.

Firma HYDROTECH na Kypru, zastoupená absolventem ústavu technologie vody a prostředí. V současné době je spolupráce zaměřena na možnosti odborných praxí a diplomových prací.

Pracoviště je rovněž zapojeno do mezinárodních výzkumných projektů v rámci ES, zaměřených např. na problematiku vláknitého bytění.

Ústav technologie vody a prostředí zajišťuje kontakt s mezinárodní vodohospodářskou organizací IAWQ (dříve IAWPRC) prostřednictvím Československého národního komitétu, jehož sekretářem je Doc. Wanner, který je v současné době rovněž předsedou Skupiny specialistů IAWQ pro populační dynamiku aktivovaného kalu.



ZAPOJENÍ POTÁPĚČSKÝCH KAPACIT PŘI PROVOZU A ÚDRŽBĚ VODOHOSPODÁŘSKÝCH DĚL

Ing. Bohumil MÜLLER

Povodí Ohře, závod Karlovy Vary,
ve spolupráci s potápěčskou stanicí Ohře

Při provozu a údržbě našich vodohospodářských děl se neobejdeme bez pomoci potápěčů, jejichž činnost se stále více profesionalizuje. V současné době probíhá rovněž privatizace potápěčských stanic u podniků povodí ČR.

Při stanovení potřeby práce je nutné oddělit ty práce, které mají charakter prevence a je možné je v dostatečném předstihu plánovat. Práce charakteru provozních poruch až havárií, jejichž operativnost nasazení musí být vždy zajištěna, nelze předvídat a lze je pouze včasnou a kvalitní údržbou omezit na minimum.

Plánované prohlídky a údržba převládají u většiny vodních nádrží a rybníků a nenutí vodohospodářské organizace a provozovatele vodních děl držet si vlastní potápěčské kapacity, schopné okamžitého operativního nasazení a zásahu. V těchto případech došlo například na Povodí Ohře a Povodí Moravy k privatizaci potápěčských stanic a lze konstatovat, že nenastaly problémy s touto změnou. Svou roli zde zřejmě sehrála i skutečnost, že existovala od počátku, i když v omezené míře, konkurence různých organizací. Jejich

výchozí podmínky však byly obvykle limitovány především nedostatečným vybavením, které je velmi nákladné, dále problémy s kvalitním zdravotním zajištěním a z toho vyplývajícím nedostatkem zkušeností, zejména při náročných pracích ve velkých hloubkách.

Poněkud jiná situace byla na labsko-vltavské cestě, kde dominantní je potřeba pohotové kapacity, schopné okamžitého nasazení a odstranění závady v průběhu hodin až dnů. Proto v Povodí Vltavy zůstala potápěčská stanice po zredukování počtu pracovníků zachována pro potřebu obou organizací provozujících vodní cestu, tj. pro Povodí Labe a Povodí Vltavy. I tato kapacita může v době, kdy není nasazena na odstraňování závad, provádět plánované práce podle připraveného programu - ovšem v omezeném rozsahu a tak, aby bylo možné práce okamžitě přerušit a nastoupit k zásahu.

V tomto článku chceme seznámit vodohospodářskou veřejnost se zkušenostmi získanými za dobu něco přes jeden rok s privátní potápěčskou stanicí Ohře, operující na zařízeních Povodí Ohře severočeského a západočeského regionu a s možnostmi, které v současné době jsou dány vybaveností stanice Ohře a kvalitou pracovníků, jimiž disponuje.

Za uplynulé období bylo např. provedeno vyčištění vtoků a česlí před základovými výpustmi nádrží a rybníků, a to bez omezení hloubky. Problémem není ani hloubka přes 50 metrů.

Stanice Ohře provádí pravidelné čištění trysek provozdušňovacího zařízení u věžových objektů nádrží, sloužícího k rozmrazování ledové celiny v jejich blízkosti. Byl vyvinut nový způsob řešení trysek, zabráňující jejich ucpání. Výměna železného materiálu za nerezovou ocel snižuje ještě více nebezpečí ucpávání, významně prodlouží životnost zařízení a jak lze zjistit z přiložených obrázků, i po roce přítomnosti ve vodě prakticky vůbec nedochází k obrůstání a zanesení potrubí (obr. 1 až 3).

Při pracích pod vodou lze objednat vrtání, osazení, razení otvorů do betonu, řezání, sváření, betonování, těsnění a další úkony. Je třeba vzít v úvahu, že práce pod vodou trvají podstatně déle, a to úměrně hloubce, ve které se provádějí. Speciálním odsavačem se dají vytěžit jemné nánosy z libovolné hloubky, existuje zařízení na vytěžení objemnějších předmětů.

Mnohdy problém vyřeší důkladná prohlídka pod vodou, kterou lze zdokumentovat. Neocenitelným pomocníkem se přitom stala podvodní kamera s nosným zařízením a dokonalým osvětlením, zakoupená v letošním roce jako první zařízení v ČSFR, a dokonce ve východní Evropě, od firmy MARIN-SOLAR ze SRN. Lze získat i barevnou obrazovou dokumentaci na videozáznam, přičemž optika kamery má výrazně dokonalejší rozlišovací schopnost než lidské oko ve vodě a je schopná dokonale prohlédnout detaily ze vzdálenosti téměř několika centimetrů.

Při spojení této techniky s některými diagnostickými metodami dokážeme zjistit i závady, které dříve nebylo možné zjistit, nebo jen nedokonale a s velkými obtížemi.

Tak například při soustředěném průsaku objekty (např. věžovým objektem, stolou apod.) lze použitím tyčinek nebo vláken z umělých hmot vznášejících se ve vodě zjistit soustředěná místa průsaku (vtoku z návodní strany) objektu. Za tím účelem bylo zakoupeno právo na využití vynálezu Ing. Dvořáčka (č. 1150 - 92). Ukázkou na přiložené fotografii je soustředění tyčinek ve dvou místech dolní části věžového objektu nádrže Stanovice (obr. 4).

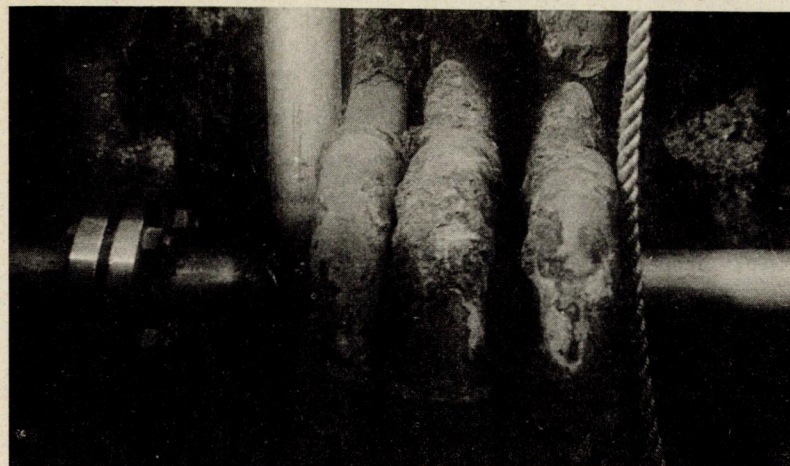
Dnes jsou k dispozici různé materiály, kterými lze dokonale utěsnit spáry, otvory, nevyplněná místa, prasklé těsnění pod vodou apod. Provádět lze i speciální práce, jako obnovu vypouštěcích nefunkčních zařízení rybníků. Specialitou je např. rozsáhlá výměna dřevěného mola a vybavení koupaliště kamencového jezera v Chomutové, tj. odstranění



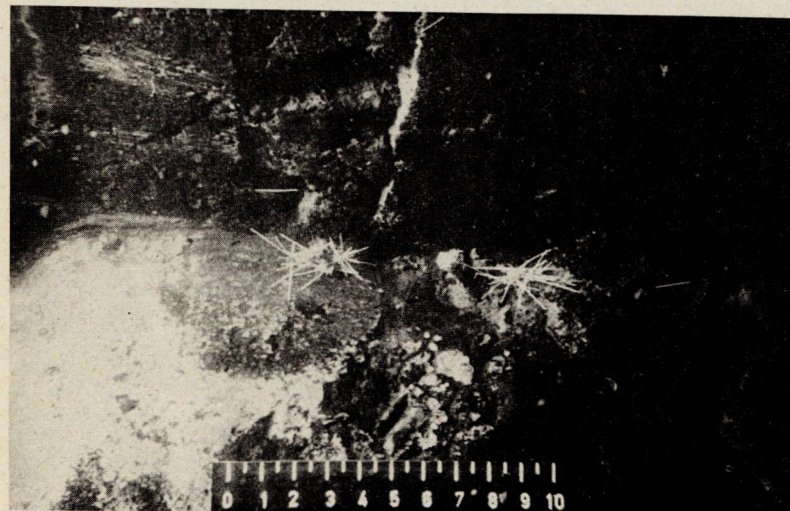
Obr. 1.
Původní rozvod vzduchu pro rozmrazovací zařízení
s tryskou v činnosti



Obr. 2.
Tryska rozmrazovacího zařízení VD Stanovice v činnosti



Obr. 3.
Nový a ještě nevyměněný rozvod vzduchu - detail křížení



Obr. 4.
Soustředění tyčinek ve dvou místech průsaku

starého zařízení a zakotvení do dna konstrukce. Obdobně je tomu i se stavbou vodního vleku od firmy RIXEN na Otvícké nádrži u Chomutova (první v ČR).

Je třeba zdůraznit, že zejména při pracích ve větších hloubkách (přes 12 metrů i podstatně více) je nutná dokonalá péče o bezpečnost a zdraví potápěčů, včetně pojištění proti kesonové nemoci. Jakékoliv zanedbání zdravotního zabezpečení by bylo velkým rizikem a ohrožením životů potápěčů a je zřejmé, že si v této oblasti nelze dovolit jakýkoliv amatérismus, jinak řečeno hazard se životem.

Podle našich zkušeností je nutné před prováděním akce, zejména když se jedná o něco mimořádného, ujasnit program prací, jejich rozsah, vzájemnou dělbu práce a povinností mezi zákazníkem - objednatelem a potápěčskou firmou. Důležité je v takovém případě určit odpovědnou osobu odběratele, která sdělí jednoznačně požadavky a potvrdí rozsah provedených prací (hodin, materiálů, použití strojů, dopravních prostředků a podobně). Zamezí se tím pozdějším nedorozuměním.

Soukromá potápěčská stanice se snaží udržet si dobrou pověst zejména tím, že odvede kvalitní práci. Znamená to výběr pracovníků, trvalé zlepšování vybavenosti, vycházení vstříc zákazníkům. Tak např. při objednávce prací na další rok do 15. listopadu roku předešlého poskytuje stanice Ohře slevu 10 %. Všechn zisk je využíván na zlepšení přístrojového zařízení a vybavení.

POVODŇOVÁNÍ LUŽNÍCH LESŮ NA JIŽNÍ MORAVĚ V BŘEZNU 92

Ing. Josef MATĚJÍČEK, CSc.

Povodí Moravy, Brno

Lužní lesy tvoří významnou část krajiny jižní Moravy. I po výstavbě vodního díla Nové Mlýny, v rámci které bylo vykáceno 1100 ha lužního lesa, zůstává v prostoru od soutoku řek Jihlavy a Svatky až po soutok řek Dyje a Moravy a podél řeky Moravy na území České republiky ca 12 000 ha lužních lesů.

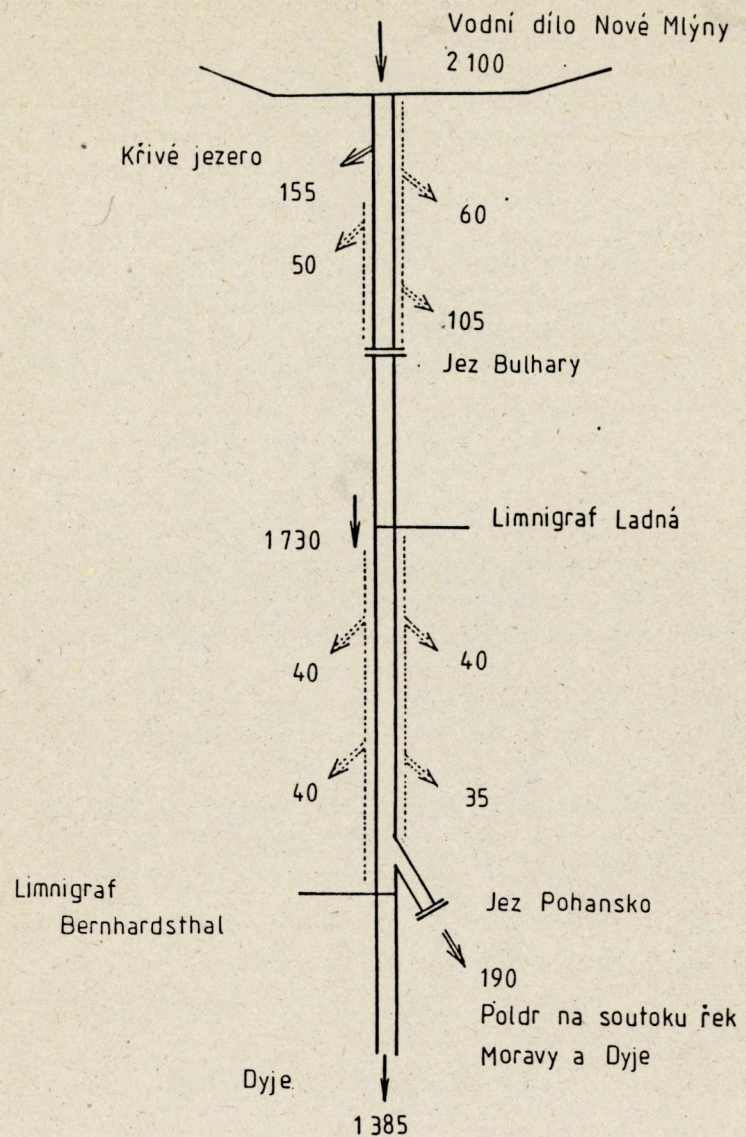
Několikaletá suchá perioda (trvající od června 1988) a z ní plynoucí velmi nízké průtoky v řekách mají za následek snížení hladiny podzemní vody v lužních lesích, což má velmi nepříznivý vliv na jejich stav a přírůstky. Proto Povodí Moravy navrhuje, aby část vodoprávně zabezpečené vody pro závlahy, které v současné době i v blízké budoucnosti bude využito jen omezeně, byla použita pro umělé záplavy lužních lesů, a to jak vodoprávním stanovením množství, tak i odsouhlasením speciální manipulace.

K potvrzení této možnosti bylo dne 12. 3. 1992 provedeno experimentální ověření funkčních schopností jednotlivých objektů a nápustných zařízení. V průběhu experimentu, který na vodním díle trval 8 hodin, byl postupně zvyšován odtok tak, že v době od 11. až do 14. hodiny bylo vypouštěno $140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a do 16. hodiny byl průtok snížen na běžnou hodnotu. Z celkového vypuštěného množství vody z nádrže Nové Mlýny řízenou manipulací na jezích Bulhary a Pohansko a na

náпустných objektech se do prostoru Křivého jezera dostalo 155 tis. m³ vody, do prostoru soutoku 190 tis. m³ a v celém úseku řeky Dyje od Nových Mlýnů po jez Pohansko do okolního terénu vsáкло dalších 320 tis. m³ vody (obr. 1, 2). I když záplavová vlna trvala jen několik hodin, podařilo se v prostoru Křivého jezera dosáhnout zaplavení všech snížených míst do té míry, že po skončení experimentu a snížení hladiny v řece Dyji v místech náпустných objektů voda vytékala zpět do řeky Dyje, a proto byly tyto objekty uzavřeny. Veškerá voda nateklá do prostoru lužních lesů na soutoku řek Dyje a Moravy se vsákla.



Obr. 1. Zaplavený prostor Křivého jezera - lužní les u Panenského mlýna (foto J. Pospišil)



Obr. 2. Schéma využití zvýšeného průtoku z VD Nové Mlýny

Část ze zvýšeného průtoku, která nebyla využita v prostoru lužních lesů, nelze hodnotit jako ztrátu vzhledem k tomu, že toto krátkodobé zvýšení průtoků vlastně simuluje dešťové srážky a je z hlediska sycení břehů a půdního horizontu ekologicky velmi cenné.

Zkušenosti z pokusného vypouštění vody z VD Nové Mlýny bylo využito při první příležitosti přirozeného zvýšení průtoků od 22. 3. 1992. Při odtoku vody z vodního díla Nové Mlýny v množství $150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ došlo přes náпустné objekty k celoplošnému zaplavení Křivého jezera, zaplaveno bylo ca 115 ha do průměrné výšky 1,5 m. Za této situace došlo v prostoru Křivého jezera k vytření velkého množství ryb. Do prostoru soutoku řek Moravy a Dyje byla záplava prováděna ve dnech 25. - 27. března 1992, kdy podle požadavku podniku Lesy České republiky LZ Židlochovice byla záplava ukončena.

Průběh povodňování lužních lesů, a to jak experimentu, tak i následné řízené záplavy, byl vyhodnocen za účasti zástupců CHKO Pálava, referátu životního prostředí Okresního úřadu Břeclav a Povodí Moravy. Všichni přítomní konstatovali zdařilost akce a uspokojení nad výsledkem. Získaných zkušeností bude využito při jednání o změně manipulačního řádu a při řízených povodních lužních lesů v dalším období. Pro Křivé jezero se předpokládá minimálně jednou ročně provést řízenou velkou povodeň a v průběhu roku prostor dotovat stálým přítokem vody.



ODPADNÍ VODY

MICROTHRIX PARVICELLA - VEREJNÝ NEPRÍTEL Č.1

Doc. Ing. Jiří WANNER, CSc.

Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT, Praha

Separční vlastnosti aktivovaného kalu jsou do značné míry předurčeny složením jeho biocenózy. Chemoorganotrofní mikroorganismy zodpovědné za odstraňování organického znečištění lze principiálně rozdělit do dvou kategorií:

- (i) vložkotvorné mikroorganismy - naši dobří přátelé; vytvářejí kompaktní vločky s přijatelnou sedimentační rychlostí,
- (ii) vláknité mikroorganismy - naši nepřátelé; zhoršují separovatelnost biomasy aktivovaného kalu od vyčištěné odpadní vody.

Provozní problémy způsobené zvýšenou přítomností vláknitých mikroorganismů v aktivovaných kalcích jsou dvojího druhu:

- (i) vláknité bytění

Zvýšená přítomnost vláknitých mikroorganismů se projevuje jednak vzájemným propojováním vloček aktivovaného kalu do

nesedimentujících útvarů, jednak vznikem vloček s otevřenou difúzní strukturou. Takto postižený aktivovaný kal ztrácí schopnost *kompaktace*, což v důsledku vede k zředování odsazeného aktivovaného kalu, k jeho hromadění v dosazovací nádrži a v nejkritičtějších případech i ke spontánnímu úniku biomasy ze systému.

(ii) biologická tvorba pěn

Některé vláknité mikroorganismy jsou schopny díky vysoké hydrofobicitě buněčných stěn a produkci biologických povrchově aktivních látek vyvolávat intenzivní tvorbu pěn při aeraci či míchání aktivační směsi. V případě biologické tvorby pěn dochází k selektivní distribuci biomasy mezi aktivační směs a pěnu a systém tak vlastně pracuje při dvou různých hodnotách doby zdržení biomasy. V krajních případech dochází k zakoncentrování biomasy v pění na úkor aktivační směsi. Kromě technologických problémů způsobuje nadměrná tvorba biologických pěn, které jsou velmi husté a kompaktní, i některé prozaické provozní problémy, jako že např. obsluha není schopna po nástupu ranní směny přesně určit, v kterém místě plochy hustě pokryté pěnou se nachází aktivační nádrž. V dnešní čistírenské praxi již nejsou neobvyklé případy, kdy obsluha je při příchodu na čistírnu "vítána" již ve vratech aktivovaným kalem unikajícím z pění aktivační nádrže.

Vláknitých mikroorganismů, které mohou způsobovat separační problémy aktivovaného kalu, je značné množství. Do 70. let byla jejich identifikace doménou mikrobiologů a jejich určení zhusta končilo na problému přidělení správného *latinského* jména příslušnému vlákně. V roce 1975 se objevil Eikelboomův systém identifikace vláknitých mikroorganismů, rozpracovaný dále v r.1984 Jenkinsem a jeho kolegy z Berkeley, který neurčuje vlákna do *taxonů*, ale do tzv. typů. Jednotlivé typy vláknitých mikroorganismů se liší rozdílnou morfologií buněk a trichomů a rozdílnou reakcí k základním

fyziologickým testům, jakými jsou Gramovo barvení, Neisserovo barvení (test přítomnosti buněčných polyfosfátů), test přítomnosti buněčných rezervních látek typu PHB či elementární síry. Na základě těchto identifikačních testů je dnes v celosvětově uznávaných manuálech Eikelboomových a Jenkinsových popsáno na 30 různých typů vláknitých mikroorganismů, přičemž tyto manuály ještě nezahrnují některé v literatuře uváděné vláknité mikroorganismy, jako *Leucothrix* sp. či *Saprochaete saccharophila*.

Problematice vláknitých organismů a problémům spojeným s jejich nadměrným výskytem je věnována pozornost již delší dobu. V roce 1988 byla z československé iniciativy ustavena při mezinárodní společnosti IAWPRC (dnes IAWQ) skupina specialistů pro populační dynamiku aktivovaného kalu. Tato skupina uspořádala spolu s Italským národním komitétem IAWQ a střediskem pro studium životního prostředí "Luigi Bazzucchi" v červnu 1992 v Perugii mezinárodní seminář o metodách prevence a řízení vláknitého bytění aktivovaného kalu. V rámci tohoto semináře byly předneseny následující referáty:

R. Ramadori a V. Tandoi - Itálie:

Mikrobiální a kinetické aspekty bakteriální selekce v aktivačním procesu

J. Wanner - Československo:

Kinetická a metabolická selekce při řízení růstu vláknitých mikroorganismů v aktivačních systémech

D. Jenkins - Kalifornie, USA:

Schéma postupu při diagnóze problémů vláknitého bytění

W. Gujer a J. Kappeler - Švýcarsko:

Modelování kompetice vláknitých a vločkotvorných bakterií v aktivačních čistírnách

J. H. Rensink a H. J. G. W. Donker - Nizozemí:

Řízení vláknitého bytnění pomocí "selektoru"

T. G. Casey, G. A. Ekama, M. C. Wentzel a G. v. R. Marais -
- Jihoafrická republika:

Příčiny a řízení vláknitého bytnění v aktivačních systémech biologického odstraňování nutrientů

J. Kappeler, I. Purtschert a W. Gujer - Švýcarsko:

Rozbor praktických zkušeností s tvorbou pěn ve švýcarských aktivačních čistírnách

J. A. Soddell, R. J. Seviour, E. M. Seviour a H. M. Stratton
- Austrálie:

Pěnění a potlačení pěn v aktivačních systémech

Z jednotlivých referátů i z následné panelové diskuse na semináři vyplynulo, že vláknité mikroorganismy tradičně popisované jako zdroj všech separačních problémů (např. *Sphaerotilus natans*, Typ 021N/*Thiothrix/Leucothrix*) již nedominují v aktivovaných kalech městských čistíren odpadních vod prakticky nikde na světě. Důvody lze hledat jednak v nasazení selekčních technologií, jednak ve změnách složení odpadních vod v posledních letech. Do popředí se naopak dostávají vláknité mikroorganismy typu *Nostocoida limicola*, *Nocardia* sp. a *Microthrix parvicella*, tedy mikroorganismy, které v roce 1989 zahrnuli Wanner a Grau do kategorie tzv. all-zones-growers, tj. organismů, rostoucích za všech kulturačních podmínek připadajících v úvahu v aktivačním procesu.

Nokardioformní aktinomycety způsobují v aktivovaných kalech převážně biologickou tvorbu pěn. Jejich nadměrný výskyt může být částečně eliminován snížením stáří aktivovaného kalu (vyplavení pomalu rostoucích aktinomycet), působením anaerobních a/nebo anoxických podmínek a chlorací vznikající pěny. Naproti tomu zkušenosti s vláknitým organismem

typu *Microthrix parvicella* ukazují, že dosud neexistuje jednoznačně spolehlivá metoda jeho eliminace. Tento vláknitý mikroorganismus vykazuje totiž některé netypické vlastnosti:

- vysokou odolnost vůči působení toxických látek jako chlóru,
- schopnost akumulovat lehce rozložitelné substráty a syntetizovat rezervní sloučeniny s rychlostí srovnatelnou s běžnými vložkotvornými mikroby,
- využívat substrát i v podmínkách vysokého koncentračního gradientu,
- schopnost metabolismu za anoxických i anaerobních kulturačních podmínek.

Tato univerzálnost vláknitého mikroorganismu typu *Microthrix parvicella* umožňuje jeho úspěšné přežívání i v aktivačních systémech, kombinujících všechny dosud známé selekční tlaky. Navíc tento vláknitý mikroorganismus je zodpovědný jak za bytnění, tak za tvorbu pěn, přičemž zpravidla nelze předem určit, k jakému druhu separačních problémů dojde. Proto byl vláknitý mikroorganismus označen všemi účastníky semináře v Perugii za veřejného nepřítele číslo jedna.

Otázkou zůstává, do jaké míry se musíme tímto organismem znepokojovat i v Československu. Odpověď bohužel zní, že do značné. Tento vláknitý mikroorganismus byl poprvé podrobněji u nás studován na katedře technologie vody a prostředí VŠCHT Praha koncem 80. let, kdy byl pozorován i v provozních čistírnách typu Hydrovit. Od této doby byl zaregistrován jeho výskyt v aktivovaných kalech městských, malých i domovních čistíren odpadních vod. Doposud sice nebyl u nás popsán případ extrémního pěnění aktivovaného kalu v důsledku přítomnosti *Microthrix parvicella* v takovém rozsahu, že by aktivovaný kal vycházel z čistírny v ústrety obsluhy, ale vše může být jen otázka času.

Proto ústav technologie vody na VŠCHT Praha navázal spolupráci s obdobnými pracovišti v Dánsku, Holandsku, Anglii, Francii, Itálii a Řecku a připravuje společný výzkumný projekt zaměřený na tento organismus. Budou tedy vítány všechny informace o výskytu *Microthrix parvicella* v našich aktivačních čistírnách. Identifikace tohoto typu za běžných podmínek v čistírnách městských odpadních vod není příliš náročná, neboť:

- v živých preparátech lze identifikovat *Microthrix parvicella* jako dlouhá, tenká a zprohýbaná vlákna, která často tvoří smotky v prostorech mezi vločkami, přičemž ale lze pozorovat prorůstání těchto vláken kompaktními vločkami aktivovaného kalu
- v městských odpadních vodách a při běžném rozsahu hodnot stáří aktivovaného kalu reaguje *Microthrix parvicella* jasně pozitivně na Gramovo barvení
- jako jeden z mála vláknitých mikroorganismů vytváří *Microthrix parvicella* intracelulární granule reagující pozitivně na Neisserovo barvení.

V případě bytlnění aktivovaného kalu či zvýšené tvorby hustých, viskózních pěn čokoládové barvy s podezřením na výskyt *Microthrix parvicella*, dovolujeme si požádat o zaslání informace na níže uvedenou adresu:

Doc. Ing. Jiří Wanner, CSc.
Ústav technologie vody a prostředí
VŠCHT Praha
Technická 5
166 28 Praha 6
fax: (02) 311 99 19



ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

VODÁRENSKÁ SOUSTAVA WAHNBACH V SRN

Ing. Tomáš JUST

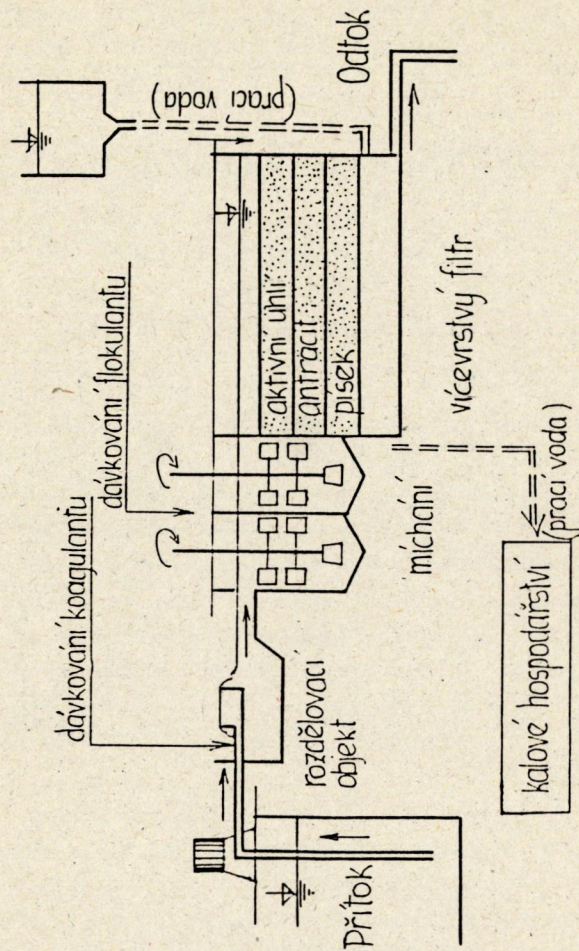
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

Hlavním zdrojem pro zásobování aglomerace Bonn - Siegburg, která má asi 660 tisíc obyvatel, je nádrž na říčce Wahnbach. Výjimečnost, pro kterou je třeba tento zdroj blíže popsat, spočívá v existenci zařízení na odstraňování fosforu na hlavním přítoku do nádrže (obr. 1).

Nádrž se sypanou kamenitou hrází s vnějším tesněním má objem 40,9 mil. m³, plochu hladiny 1,99 km², střední hloubku 21 m a maximální hloubku 46 m. Dlouhodobý průměrný přítok do nádrže činí 1,08 m³/s a prakticky celý je vodárensky využívan. Nádrž plní také funkci protipovodňové ochrany. V provozu je od roku 1958.

Vodu z nádrže odebírá klasická úpravna s koagulací solemi hliníku a dvouvrstvou filtrací. Maximální výkon činí 0,97 m³/s. Nádrž nemá předepsán minimální sanační průtok v níže ležícím korytě, neboť úsek po nejbližší dostatečně vodný přítok je kratší než 1 kilometr.

Povodí nádrže o rozloze 69 km² je výrazně protáhlé - jeho délka činí 22 km a průměrná šířka 3 km. V něm 25 % zaujímá ponejvíce smíšený les, 7 % pole, 43 % louky a pastviny a 25 % zastavěné plochy. Malý podíl polností je zjevně výsledkem letitého úsilí o ochranu vodárenského zdroje.



Obr. 1. Schéma zařízení na odstraňování fosforu na přítoku do vodárenské nádrže Wahnbach

Zhruba 15 000 obyvatel žije ve 120 osadách, z nichž jen dvě mají více než 500 lidí. Výrazně tedy převažuje rozptýlená zástavba. Ony dvě větší osady jsou kanalizovány - i s připojenou rozptýlenou zástavbou to představuje 15 % obyvatel. Jsou vybaveny klasickými dvoustupňovými čistírnami odpadních vod. Dalších zhruba 15 % obyvatel v okrajových částech povodí je napojeno na kanalizace, které ústí mimo povodí. Zbylých 70 % obyvatel v rozptýlené zástavbě na kanalizaci napojeno není. V jejich staveních se nejčastěji uplatňuje klasické uspořádání vícekomorového septiku a zemního filtru. Kromě drobných dílen není v povodí průmysl.

Velká intenzita zemědělského hospodaření a hustota osídlení, v povodích podobných vodárenských nádrží v SRN nezvyklá, přinášela v 60. a 70. letech velké potíže s eutrofizací nádrže. Koncentrace celkového fosforu v přítoku do nádrže dosahovala kolem roku 1978 100 až 600 $\mu\text{g/l}$, koncentrace v nádrži u hráze činila 15 až 40 $\mu\text{g/l}$. Průměrný roční přísun P_{celk} byl odhadován asi na 4280 kg, z čehož pocházelo 580 kg z odtoků čistírenských odpadních vod, 1008 kg z rozptýlené zástavby, 2484 kg z ploch, půd a hornin a 209 kg ze srážek na hladinu nádrže a toků. Podíl přísunu zejména ze zemědělských ploch výrazně stoupal v letech bohatých srážkami.

Za těchto okolností docházelo v nádrži každoročně k masovému sezónnímu bujení fytoplanktonu, v němž převážně dominovala *Oscillatoria*. Koncentrace chlorofylu z dlouhodobějších hodnot 5 až 10 $\mu\text{g/l}$ stoupala na sezónní maxima 15 až 50 $\mu\text{g/l}$. Každoroční výskyt anaerobní zóny u dna nádrže, spojený se vzestupem koncentrace manganu, si vynucoval již od 60. let provzdušňování hypolimnia. Bylo (a nadále je) prováděno zpravidla od dubna do října mícháním z čerpacího soulodí, které se během sezóny pohybuje po hladině nádrže.

Problémy s eutrofizací nádrže se nepodařilo opatřeními v povodí odstranit; pravděpodobně se ještě projevil negativní vliv napojování rozptýlené zástavby na kanalizaci, které eliminovalo příznivé účinky přirozených odtokových systémů na odtoky minerálních živin.

Proto bylo postaveno a v roce 1978 uvedeno do provozu zařízení k chemickému odstraňování fosforu z vody přitékající do nádrže. Odebírá vodu z předzdrže, kterou prochází říčka Wahnbach (cca 90 % přítoku do nádrže). Prakticky se jedná o úpravnu vody, pouze detaily provedení jsou hrubší, než bývá zvykem v úpravnách, protože se tu neuplatňují požadavky platné při manipulaci s pitnou vodou. Po koagulaci solí trojmocného železa a flokulaci polymerním flokulantem prochází voda vícevrstevnými filtry (odshora dolů: aktivní uhlí, antracit, písek). Minimální výkon činí 0,8 m³/s, maximální 5 m³/s.

Vody z prání filtrů (cca 1 % vůči objemu upravované vody) procházejí podélnými usazovacími nádržemi a vracejí se do procesu. Zachycený kal v sušině 0,5 až 1,5 % putuje do zahušťovacích nádrží, z nichž pak vychází zahuštěn na 1,5 až 3 %. Po přidávku polymerního flokulantu je odvodňován v odstředivkách Humboldt. Pastózní kal z odstředivek o sušině 22 až 28 % je mísen s papírenskou odpadní hmotou. Výsledný produkt o sušině kolem 35 %, v hmotnosti 2500 až 3500 tun ročně putuje na skládku. O jeho využití k výrobě kompostů není zájem, ačkoliv např. koncentrace těžkých kovů by tomu nebyly na překážku. Producent uvažuje o zapravování odpadu do stavebních hmot.

Ze zařízení přichází do vodárenské nádrže voda, která obsahuje 3 až 5 µg/l P_{celk}. Celková přítoková koncentrace, včetně nepodchycených potoků a přívalových vod, nad kapacitu zařízení se odhaduje na 15 až 25 µg/l. Již po prvním roce se funkce zařízení projevila snížením koncentrace P_{celk} v nádrži u hráze na 5 až 15 µg/l, kterážto hodnota se pak již dlouhodobě udržuje. Koncentrace chlorofylu se i v sezóně drží mezi 5 a 10 µg/l, sezónní maxima do 10 µg/l představují *Synura*, *Asterionella*, *Chlorella*, *Gelocystis*, *Melosira*. Koncentrace chlorofylu má postupem let tendenci dále mírně klesat k 5 µg/l, snižují se sezónní maxima. Roční přísun fosforu do nádrže se nyní odhaduje na 680 kg.

Zajímavým úkazem je ovšem vzrůst koncentrací fosforu v říčce Wahnbachu, tedy v přítoku do zařízení. Provozovatel to přičítá vzrůstu vodnosti v letech po roce 1978, toto vysvětlení se však nejeví jako dostatečné. Zřejmě též negativně působí další napojování rozptýlené zástavby na kanalizaci s klasickými čistírnami, možná jistý útlum ochranných opatření v povodí - právě v důsledku vzniku odfosforovacího zařízení. Zatímco v letech 1964 - 1970 se průměrná roční koncentrace P_{celk} v přítoku pohybovala od 70 do 140 µg/l, v letech 1978 až 1988 činila 140 až 220 µg/l.

Správce a majitelem vodárenské soustavy je soukromá společnost Wahnbachtalsperrenverband (WTV). Vlastní nádrž a pozemky 1. ochranného pásma (lem cca 100 až 150 m podél břehů nádrže, zalesněný), zařízení k odfosforování přítoku a úpravnu vody. Dodává upravenou vodu do uzlů, v nichž ji přebírají distributorské organizace. Poplatky distributorů jsou zdrojem příjmů společnosti.

Surovou vodu, která přitéká do nádrže, resp. do předzdrže, přebírá WTV bezúplatně od správce toku. Tím je vodohospodářská společnost s širší regionální působností, pro niž jsou zdrojem příjmů zejména poplatky za vypouštění odpadních vod od obcí, průmyslu apod.

WTV financuje kromě údržby a provozu vlastních zařízení poměrně rozsáhlé programy pomoci rolníkům (zejména obhospodařujícím plochy odvodňované přímo do nádrže, tedy mimo odfosforovací zařízení); tyto programy zahrnují přechod na méně škodlivé chemické přípravky, protierozní opatření a další. Kvalitním partnerem tu je rolnické sdružení, které pomoc zprostředkovává. Kromě toho poskytuje svým členům například agrotechnický plánovací servis a pozitivní kontrolu, což je také z vodohospodářského hlediska významné. V současnosti se WTV chystá rozšiřovat 1. ochranné pásmo zhruba na dvojnásobek, a to dobrovolným výkupem pozemků od zemědělců. Všeobecně jsou vztahy mezi správcem vodního zdroje a subjekty v povodí spíše ekonomicko-přesvědčovací, než administrativně-direktivní.



Třetí ochranné pásmo tvoří většina povodí nad přítokovým profilem nádrže. Z existence pásma tu neplynou žádná další ochranná opatření. Dostatečnou ochranu skýtá vodám obecně platná normatika, jejíž dodržování kontrolují státní orgány.

Monitoring nádrže a přítoků, který provádí WTV, se principiálně neliší od našich zvyklostí - základem jsou bodové odběry v týdenních, popř. měsíčních intervalech, na těchto spojené se čtením na průtokoměrných zařízeních. Žádná překvapující automatizace se tu neprosazuje. Podstatným rysem je ovšem soustavnost a kvalita sledování a zejména dobré zpracování výsledků, které se nezaměřuje na matematicko-statistickou ekvilibristiku s daty, nýbrž na prakticky využitelné srovnání ukazatelů kvalitativních a kvantitativních a na dlouhodobé bilancování.

Za zmínku stojí ještě zajímavá aktuální problematika bodových komunálních zdrojů v povodí. Zejména zemskému ministerstvu ŽP přestává v poslední době vyhovovat vypouštění vyčištěných odpadních vod do přítoků vodárenské nádrže. Příčinou již ovšem nejsou minerální živiny, nýbrž AOX.

V odtocích z ČOV činí koncentrace AOX $40 + 10 \mu\text{g/l}$, koncentrace v odběru pro odfosforovací zařízení se díky samočištění v potocích a říčkách pohybují kolem $10 \mu\text{g/l}$. Koncentrace v nádrži se pohybuje kolem $5 \mu\text{g/l}$, což se však již překrývá s mezí citlivosti stanovení. Správce vodního zdroje pokládá tento stav za vyhovující, normy pro pitnou vodu plní. Státní správa (ministerstvo) však hodlá žádat výrazné snížení koncentrací AOX v odtocích z čistíren - a to na základě intuice, neboť tyto koncentrace dosud nejsou normovány. Prakticky jsou požadavky ministerstva takové, že by vyčištěné odpadní vody musely být odváděny mimo povodí. Provozovatelé čistíren se zřejmě budou s ministerstvem soudit. WTV stojí spíše na jejich straně, neboť pokládá požadavky ministerstva za nepřiměřené.

(Psáno s využitím informačních materiálů WTV a na základě sdělení ředitele společnosti, p. W. Sucha.)

NORMATIVY PRO HODNOCENÍ KONTAMINACE ZEMINY A PODZEMNÍCH VOD

Ing. Jaroslav RŮŽIČKA
Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha

Normativy pro hodnocení přípustné kontaminace zeminy a podzemních vod jsou základním vodítkem při volbě asanačních prací v souvislosti s havarijním znečištěním terénu a podzemních vod. Ve své podstatě určují bezpečnostní hranice pohybu kontaminujících látek v prostředí s cílem zajistit ochranu zdraví člověka i jakost jednotlivých složek jeho prostředí.

Normativní hodnoty by měly vyjadřovat následující cíle:

- Míru čistoty prostředí, která by měla být obecně zachována.
- Zvláštní ochranu zemědělské půdy z hlediska ochrany rostlin i z hlediska vstupu znečišťujících látek do potravinového řetězce.
- Zvláštní hlediska ochrany tzv. čistých ploch, kde případný kontaminant by přicházel do bezprostředního kontaktu s člověkem (např. půda v městských sídlištích apod.).

MŽP ČR vydalo zatím první a předběžný soubor normativů pro hodnocení zemin a podzemních vod v souvislosti s probíhajícími ekonomickými transformacemi jako součást metodického pokynu pro provádění tzv. ekologických auditů a pro

potřeby i posuzování případů mimořádného znečišťování prostředí.

Hodnoty těchto normativů jsou uvedeny pro informaci v následujících tabulkách 1 - 3.

Tabulka 1. Ukazatelé a normativy pro zeminu

I. Kovy ^{xx})	A ^{x)}	B ^{x)}	C ^{x)}
	(mg/kg sušiny)		
As	20	50	100
Ba	600	1 000	2 000
Be	3	20	30
Cd	0,4	5	20
Co	25	50	300
Cr celk.	130	250	800
Cr ^{VI}	2	10	50
Cu	70	100	500
Hg	0,4	3	10
Mo	0,8	40	200
Ni	60	100	500
Pb	70	150	600
Sn	20	100	500
V	120	200	500
Zn	150	500	3 000
II. Ostatní anorganické látky ^{xx}) (mg/kg sušiny)			
B	40	80	200
Br	20	50	300
F	500	1 000	2 000
CN celk.	5	50	500
CN tox.	1	10	100
S (sulf.)	2	20	200
III. Radioaktivní látky ^{xx}) (Bq/kg sušiny)			
Ra ²²⁶	100	600	1 000
Cs ¹³⁷ +Cs ¹³⁴	10	100	500
		(mg/kg)	
U	10	30	50

Tabulka 1. - 2. část

	A	B	C
IV. Organické látky (mg/kg sušiny)			
a) Aromatické uhlovodíky a jejich deriváty			
benzen	0,05	0,5	5,0
etylbenzen	0,05	5	50
fenol	0,05	3	30
xyleny	0,05	5	50
aromáty celkem	0,3	7	70
b) Polycyklické aromatické uhlovodíky			
antracen	0,01	10	100
benzo(a)antracen	1,0	5	50
benzo(a)pyren	0,1	1,0	10
fenantren	0,1	10	100
fluoranten	0,1	10	100
chrysen	0,01	5	50
naftalen	0,1	5	50
polycyklické aromat.uhlov. celkem	1,0	20	200
c) Chlorované uhlovodíky			
alifatické (jednotlivé)	0,1	5	50
alifatické (celkem)	0,1	10	100
chlorbenzeny (jednotlivé)	0,01	1	10
chlorfenoly (jednotlivé)	0,01	2	15
PCB	0,01	1	10
EOCl ^{xxx})	0,1	8	80

Tabulka 1. - 3. část

	A	B	C
d) Pesticidy (mg/kg sušiny)			
organické chlorované (jednotlivé)	0,01	0,5	5
organické chlorované (celkem)	0,1	1,0	10
ostatní (jednotlivé)	0,01	1	10
ostatní (celkem)	0,1	2	10
e) Ostatní			
cyklohexanon	0,1	6	60
pyridin	0,1	4	40
styren	0,1	5	50
nepolární uhlovodíky celkem	50	500	1 000

- x) A) Požadované obsahy nebo požadovaná mez citlivosti stanovení dané škodlivé látky.
 B) Hodnoty, při jejichž překročení se zahajuje průzkum a zjišťuje původ znečištění.
 C) Hodnoty pro zahájení asanačních prací.

xx) S výjimkou anomálních požadových hodnot (ložiska rud, radioaktivních surovin apod.).

xxx) EOC1 - extrahovatelný organicky vázaný chlor.

Tabulka 2. Ukazatelé a normativy pro podzemní vody

	A	B	C
I. Kovy ^{x)} (µg/l)			
As	5	50	200
Ba	50	500	2 000
Be	0,2	0,5	1,0
Cd	1,5	5	20
Co	20	50	200
Cr celk.	3,0	50	300
Cr ⁶⁺	1,0	10	100
Cu	20	50	200
Hg	0,1	1,0	5,0
Mo	5	20	100
Ni	20	100	300
Pb	20	50	200
Sn	10	30	150
V	50	100	300
Zn	150	500	1 000
II. Ostatní anorganické látky (µg/l)			
NH ₄	200	1 000	3 000
B	50	200	1 000
F	500	1 500	4 000
CN celk.	10	50	200
CN toxické	5	30	100
S (sulfid.)	10	100	300
III. Radioaktivní látky (µg/l)			
U ^{x)}	5	20	100
		(Bq/l)	
Ra ^{226x)}	0,05	0,1	0,5
Sr ^{90+Y90)}	0,02	0,1	1,0
Cs ^{137+Cs134)}	0,02	0,1	2,0
celková aktivita beta ^{xx)}	0,2	1,0	3,0
celková aktivita alfa ^{xx)}	0,1	0,3	1,0
T ³⁾	3,0	100	5 000

Tabulka 2. - 2. část

	A	B	C
IV. Organické látky (µg/l)			
a) Aromatické uhlovodíky			
benzen	0,2	5	30
etylbenzen	0,2	20	60
fenol	0,2	15	50
toluen	0,2	15	50
xyleny	0,2	20	60
aromatické uhlovodíky celkem	1,0	50	100
b) Polycyklické aromatické uhlovodíky			
antracen	0,005	2	10
benzo(a)antracen	0,005	0,5	2
benzo(a)pyren	0,005	0,2	1
fenantren	0,005	2	10
fluoranten	0,005	1	5
chrysen	0,005	0,5	2
naftalen	0,2	7	30
polycyklické aromatické uhlovodíky celkem	1,0	20	200
c) Chlorované uhlovodíky (µg/l)			
1,1,2trichloreten	0,01	30	100
1,1,2,2tetrachloreten	0,01	10	50
1,2dichloreten	0,001	10	50
1,1dichloreten	0,01	0,5	2
alifatické chlorované uhlovodíky celkem	1,0	20	100
chlorbenzeny (jednotlivé)	0,01	0,5	5
chlorfenoly (jednotlivé)	0,01	0,3	2
PCB	0,01	0,2	1
EOCl	1,0	15	70

Tabulka 2. - 3. část

	A	B	C
d) Pesticidy (µg/l)			
organické chlorované (jednotlivé)	0,01	0,2	1
organické chlorované (celkem)	0,1	0,5	2
ostatní (jednotlivé)	0,01	0,5	2
ostatní (celkem)	0,1	1,0	5
e) Ostatní organické látky			
cyklohexanon	0,5	15	50
pyridin	0,5	10	30
styren	0,5	20	60
nepolární uhlovodíky celkem	50	200	1 000

x) s výjimkou nalezišť rud
 xx) v případě překročení je nutné zjistit přítomnost jednotlivých radionuklidů podle zásady uvedené v ČSN 75 7111

Tabulka 3. Ukazatelé pro půdní vzduch

	B	C
	pro zjištění původu zdroje znečištění	pro zahájení asana- ce nebo dalších průzkumných prací
	(mg/m ³)	
1,1,2trichloreten	1,0	10
1,1,2,2tetrachloreten	1,0	10
1,1dichloreten	0,5	5
nepolární uhlovodíky celkem	5	20
benzen	1	5
toluen	5	10

Ukazatelé a normativy pro půdní vzduch se doporučují pro případ provádění atmogeochemického průzkumu v propustném podloží. Hodnoty v kategorii C jsou vodítkem pro zahájení asanace vyvětrávací metodou nebo pro další průzkum znečištění zeminy a podzemních vod.

Pokud jsou v zasaženém území stavby pro obyvatele, popřípadě se uvažuje jejich výstavba, v nichž by se mohly unikající těkavé škodliviny hromadit v obytném či pracovním ovzduší, je nezbytné rozsah asanace i cílové parametry asanace upravit podle příslušných platných imisních hodnot.

ENVIBRNO 1992

V rámci doprovodného programu 2. mezinárodní výstavy techniky pro tvorbu a ochranu životního prostředí ENVIBRNO se ve dnech 21. až 23. 10. 1992 v Brně konal též mezinárodní seminář. Seminář probíhal ve čtyřech samostatně zaměřených tematických okruzích, a to k problematice vody, odpadů, ovzduší a aktuálních problémů životního prostředí.

Celkem bylo prezentováno 170 příspěvků, z toho v sekci "Voda" 45, v sekci "Odpady" 61, v sekci "Ovzduší" 24 a v sekci "Aktuální problémy ŽP" 40. Značný zájem o konferenci byl i ze zahraničí, o čemž svědčí 29 zaslaných příspěvků, a to z 8 států Evropy, USA a Austrálie.

V sekci "Voda" v rámci tematického okruhu "Průzkum, analýza a ochrana vody" zaujal pozornost zejména hlavní referát "Interakce kovů mezi kapalnou a pevnou fází povrchových vod", dále pak referáty "Stanovení anorganických chlorovaných látek metodou AOX", "Mikroprocesová technika při analýze vody", "Ochrana povrchových a podzemních vod při provádění staveb" a "Hydrogeologický výzkum pro racionální využití a ochranu podzemních vod".

V tematickém okruhu "Jakost vody v povodí" byly předneseny jak příspěvky zevšeobecňující určité konkrétní situace, a to "Odhad hlavních parametrů povodí pro srážkovodtokový model", "Systémové změny v zemědělství a jejich dopad na jakost vody vodárenských zdrojů", "Aktuální problémy hygieny zemědělství" a "Vliv antropogenní činnosti na morfologii a biologii aluviálních koryt toků", tak i konkrétní výsledky resp. postupy řešení v příspěvcích: "Hygienu půd v povodí řeky Moravy", "Změny v ichtyocenózách pstruhových potoků vlivem malých vodních elektráren", "Obnova ekosystému přírodní zóny Hronu úpravami v korytě", "Vodohospodářské problémy Národního parku Podyjí", "Ekologizace krajinného prostředí Novomlýnských nádrží", "Očista řeky Lužnice" a "Netradiční polutanty v tocích v povodí Moravy".

V tematickém okruhu "Zásobování vodou a úprava vody" byla hlavní pozornost zaměřena na referáty "Současné směry v technologii úpravy vody", "Vodní hospodářství v Holandsku" a "Vodní hospodářství a úprava vody v tepelných elektrárnách vytápěných uhlím". Tyto referáty byly doplněny jak referáty s všeobecnou tematikou, a to "Některé problémy strategie získávání pitné vody v 21. století", "Dopřeva pitné vody u spotřebitele ve světle hygienických požadavků", tak i referáty s konkrétní speciální problematikou, jako "Moderní metody odstraňování radonu a těkavých látek z vody", "Odstraňování závadných látek z vody pro pitné účely a při havičích" a "Bakteriologické čištění vody UV zářením".

Nejbohatěji byl příspěvků obsazen okruh "Čištění odpadních vod", v němž hlavní referáty "Současné směry v technologii čištění odpadních vod" a "Přírodní způsoby čištění odpadních vod" byly doplněny jak pro řešení celkové problematiky referáty "Hydraulické vlastnosti porézního prostředí v kořenových čistírnách", "Rotační biodeskové reaktory - alternativa při biologickém čištění odpadních vod", "Zařízení pro automatizaci provozu čistíren průmyslových odpadních vod", "Navrhování technologických postupů a zařízení na chemické čištění vod podle výsledků technologického modelování" a "Čištění odpadních vod potravinářského průmyslu anaerobními reaktory", tak pro řešení některých technologických částí čištění referáty "Problematika odstraňování kalů ve Francii", "Technologie mechanického předčištění odpadních vod a odvodňování kalů Huber-Rotamat", "Odstraňování amoniakálního dusíku z odpadních vod srážením", "Problematika odpadních vod z mycích zařízení u DP Autobusy Praha" a "Anaerobní fermentace vysokozatěžovaných odpadních vod v potravinářském průmyslu a zemědělství". V rámci této sekce byly též prezentovány referáty souvisejících problémů, a sice "Nové způsoby využití kejdy", "Časopis Odpadní vody", "Lokální monitoring kvality podzemních vod v zemědělství", "Monitorování vod v okolí skládek nebezpečných odpadů", "Činnost střediska chemické bezpečnosti".

Pro úplnost této informace o ENVIBRNO uvádím stručně obsahové zaměření dalších sekcí. V sekci "Odpady" byla hlavní pozornost zaměřena na celkové problémy odpadového

hospodářství, dále pak na úpravu a zneškodňování odpadů resp. zhodnocování odpadů. Zatímco v naší republice převládá první okruh problémů, lze bez nadsázky říct, že významných změn může a musí být dosaženo ve zhodnocování odpadů. V sekci "Ovzduší" byla pozornost zaměřena jednak na strategii ochrany ovzduší, převážně však na existenci a řešení různých dílčích problémů v této oblasti. V sekci "Aktuální problémy ŽP" byla pozornost zaměřena na všechny ostatní aspekty celé šíře problematiky životního prostředí, ať již z hlediska předpisů, koncepcí, tak i z hlediska problémů výchovy veřejnosti, problémů regionů anebo některých speciálních otázek nezahrnutých do sekcí I až III.

Celkově lze konstatovat, že o seminář a také o celou mezinárodní výstavu projevil zájem široký okruh pracovníků jak z ČSFR, tak i ze zahraničí. Prokazuje to, že se jedná o oblast, jejíž řešení leží na srdci mnoha odborníků, a to jak v okruhu technického zaměření, tak i humanitních oborů.

- Ing. Josef Matějčík, CSc. -

OPATRENIE NA OCHRANU ŽRALOKOV

Žralok po 400 miliónoch rokov vývoja je najvýznamnejší dravec oceánov, je kráľom podmorskej džungle. V posledných desiatich rokoch človek - neúnavný zabiják spôsobil, že žraloky dnes bojujú predovšetkým - o svoje prežitie. Človek ich loví kvôli mäsu a plutvám. Mäso zo žraločích plutiev, z ktorých sa varí vynikajúca polievka, je dnes vyhľadávaným tovarom v Ázii. Za niektoré druhy sa platí až 150 dolárov za pol kilogramu.

Rybári, aby nezatažovali svoje lode, pri love odseknú plutvy a bezmocnú rybu hodia späť do mora. Takáto prax svedčí nielen o barbarskom prístupe k žralokom, ale je aj nebezpečná. Ak by sa radikálne znížil počet žralokov, môže dôjsť k premnoženiu niektorých druhov rýb, a tým k narušeniu citlivého ekosystému a biosféry mora. V USA prijali federálne opatrenie na ochranu žralokov, ale odborníci z Floridy hovoria, že ho mali prijať už pred štyrmi rokmi.

* * *

PROGRAM

7. běhu odborných seminářů ústavu technologie vody a prostředí VŠCHT
Praha, konaných vždy ve **čtvrtek ve 13.00 hod.**
v **knihovně ústavu**, Praha 6, Technická 3, 1. patro, č.dv. 376

- 1.10.1992 **J. RUDOVSKÝ, V. JANDA**
Odstraňování amonných iontů z pitné vody biologickou nitrifikací
- 29.10.1992 **P. PITTER, V. SÝKORA**
Hodnocení vlivu látek na prostředí vyplývající ze zákona č.17/1992
- 26.11.1992 **A. SLÁDEČKOVÁ**
Hydrobiologické hodnocení odtoků z ČOV
- 17.12.1992 **D. POKORNÁ**
Použití kapilární izotachoforézy v technologii vody
- 28.01.1993 **N. STRNADOVÁ**
Odstraňování těžkých kovů z vod srážením a adsorpcí
- 25.02.1993 **J. WANNER**
Problémy se špatnou separovatelností aktivovaných kalů -
- identifikace příčin, praktické možnosti nápravy
- 25.03.1993 **M. DOHÁNYOS, P. JENÍČEK**
Zkušenosti s provozem anaerobních reaktorů pro čištění odpadních vod
- 29.04.1993 **N. STRNADOVÁ, M. KRUBA, F. SEMELA**
Užití nových sorpčních materiálů při úpravě vod
- 27.05.1993 **J. ZÁBRANSKÁ, M. DOHÁNYOS**
Možnosti sledování aktuálního stavu a schopnosti anaerobní biomasy

Doc.Ing. Jiří Wanner,CSc

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.

Dohlédací pošta Praha 07,
snižovaný poštovní poplatek povolen Ředitelstvem pošt Praha,
j.zn. P/1-6561/73 ze dne 9. 11. 1973.

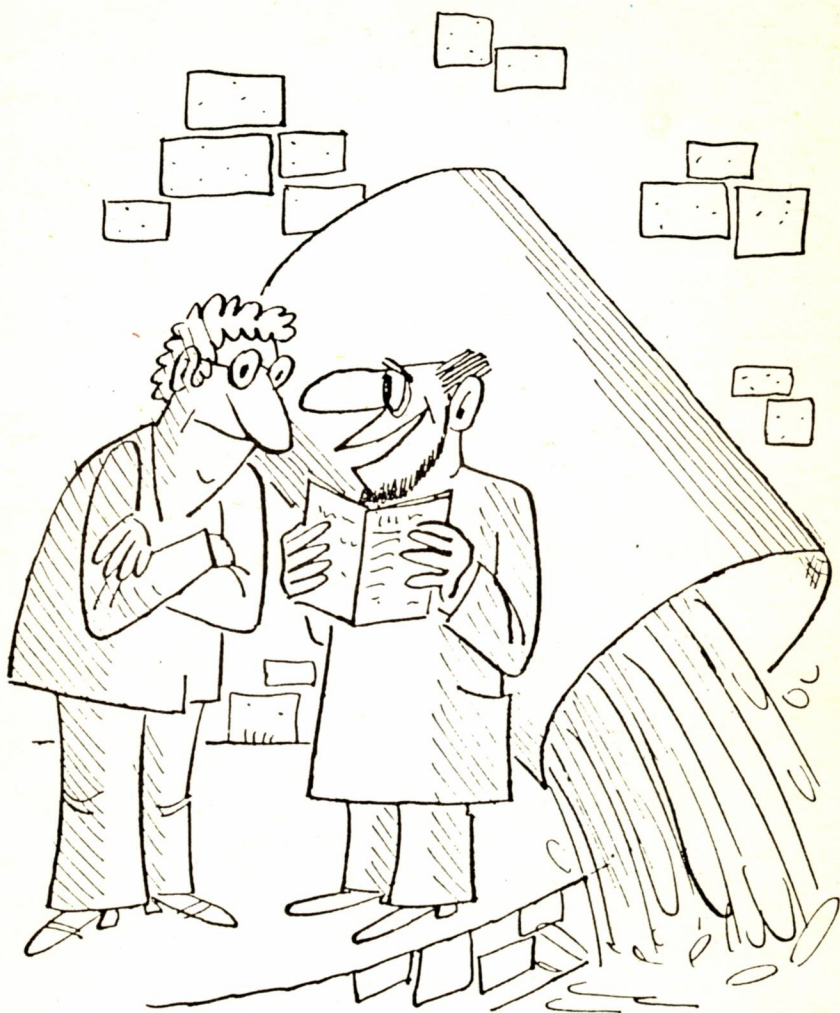
Vychází měsíčně.

Redakční rada: Ing. A. Mansfeld, CSc. (předseda redakční rady),
Ing. J. Beneš (místopředseda redakční rady),
Ing. J. Bartáček, CSc., Ing. T. Elek, Ing. Z. Handová,
Ing. M. Chrtek, J. Januška, Ing. M. Kos, CSc.,
Ing. B. Kulasová, Ing. A. Ladecký, Ing. J. Matějíček, CSc.,
Ing. B. Müller, Ing. A. Nejedlý, CSc., Dr. J. Nietzscheová,
Ing. O. Novický, Ing. J. Podzimek, Ing. J. Prosba,
Ing. J. Růžicka, RNDr. J. Schindler, RNDr. A. Sladká, CSc.,
Ing. V. Svejkský, Ing. M. Sýkora, CSc., Ing. T. Švarc.

Redaktorka: H. Moravcová

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
Podbabská 30
160 62 Praha 6
tel. 311 81 01
fax 311 48 05





*"No konečně tuto hygienickou normu přizpůsobili
našim omezeným možnostem!"*