



VTEI

12
1989

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Jak hospodařit na půdě v ochranných pásmech vodních zdrojů / J.Stibral /	457
Treninkový seminář HOMS / J.Kubát /	464
Protihavarijní prevence v povodí Jizery / Z.Kunst / ...	468
Havarijní znečištění povrchových a podzemních vod / D.Jandlová - Z.Kunst /	470

ODPADNÍ VODY

Problematika tzv. souhlasů vlády s vypouštěním odpadních vod / J.Bartáček /	471
Seminář o technických kulturách mikroorganismů pro čištění vod / P.Punčochář /	478
Mezinárodní konference Malé čistírny odpadních vod : K.Haindl /	481

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Jakost pitné vody v ČR / L.Žáček /	483
--	-----

SOUBORNÉ INFORMACE

Vodohospodáři VÚV pomohli Arménii / J.Biheller - J.Bor/	492
---	-----

Na 3.straně obálky kresba E.Šourka



vodní toky a nádrže

Jak hospodařit na půdě v ochranných pásmech vodních zdrojů

ing. J. Stibral, CSc., Výzkumný ústav krmivářského průmyslu
a služeb, Pečky

Během uplynulých patnácti let poklesl počet výjimek pro vypouštění nedostatečně čištěných nebo nečištěných odpadních vod do toků z 2 200 na 400. Znečištění povrchových vod dusičnany však stále ještě pomalu stoupá (kolem + 1 mg NO₃⁻. l⁻¹ vody ročně).

Kritickou se zejména stává kvalita drenážních vod a mělkých obzorů podzemních vod (v hloubce do 10 - 20 m pod terénem). Velkoplošné dusičnanové znečištění mělkých (postupem času stále hlubších) podzemních vod je dnes středem pozornosti odborné veřejnosti, i když průkaz postupného zhoršování kvality mělce uložených podzemních vod zemědělskou činností je v konkrétní lokalitě obtížný. Podle zahraničních údajů se z křídových útvarů, odpovídajících Polabí (česká křída), kontaminace "rostlou horninou" v cenomanu a turonu vertikálně šíří rychlostí okolo 0,9 m za rok, to znamená přibližně do hloubky 18 m za 20 let. Mimo tohoto pomalého "plíživého" znečištění se však šíří mrak znečištění puklinami, které zprostředkují pohyb znečištěné vody do mělkých obzorů podzemních vod podstatně rychleji a často do území o řadu kilometrů dále.

Za této situace nabývá na důležitosti otázka, jak vůbec v ochranných pásmech vodních zdrojů hospodařit. Dosavadní řada předpisů pásma hygienické ochrany (PHO) sice určitým způsobem chrání, ale situace je, při členitých konfiguračních poměrech většiny PHO, nutno řešit vždy případ od případu odbornou expertizou. To ostatně přiznává i poslední Instrukce č. 43 MZVŽ ČSR "K hospodaření zemědělských organizací v ochranných pásmech vodních zdrojů" vydaná 14. 9. 1987 (§ 2, částka 1).

V tomto příspěvku se chci zabývat rozsáhlou problematikou optimalizace hospodaření v PHO, a to především biologic-ko-zemědělskou stránkou věci. Vodohospodáři by totiž měli znát i problematiku zemědělské agrotechniky.

Vše začíná od vymezení hranic jednotlivých pásem hygienické ochrany. Jakmile je v projektu PHO 2. stupně (vnitřní i vnější část) vymezeno geometricky, jen podle výpočtu, je jasné, že hranice není udělána dobře. Žádný traktorista totiž na "myšlené čáře hranice", uprostřed jednoho honu, nepřestane hnojit, či používat pesticidní přípravek. Hranice PHO proto musí respektovat přirozené, ale i lidskou činností dané meze (okraj lesa, násep dráhy či silnice, hranice honů apod.).

Nejpřirozenější ochranou vod je maximální odběr živin (dusíku, fosforu) do porostů kulturních rostlin. Při tom míra očištění vod je nepřímo úměrná časové délce pobytu porostů na poli během roku a hustotě, hloubce a sací síle jejich kořenů. Můžeme proto sestavit jednoduchý žebříček nevhodnějších až nejméně vhodných plodin pro pěstování ve vnějších částech PHO vodních zdrojů:

- 1) Dočasné louky na orné půdě
- 2) Trvalé louky a pastviny
- 3) Ozimé obiloviny a řepka ozimá, LOS
- 4) Oves

- 5) Ječmen jarní + jarní pšenice
- 6) Vojtěška
- 7) Jetel
- 8) Kukuřice setá bez řádků (na široko)
- 9) Kukuřice s řádkovým obděláváním
- 10) Klasické okopaniny - řepa cukrová a krmná, brambory.

Zemědělské podniky jsou v současné době vedeny k zajišťování vysokého podílu obilovin na orné půdě (50 - 55 % orné půdy). Vedle požadavku společnosti na soběstačnost státu v produkci obilí zde svou roli hraje i plná mechanizace jejich pěstování a sklizně.

V PHO je však tento vysoký podíl obilovin nevhodný. V PHO druhého stupně by mělo být maximálně kolem 45 % obilovin a v pásmech třetího stupně maximálně 50 % obilovin.

Určité problémy nastávají v pásmech druhého stupně i s výměrou jetele a vojtěšky nad 10 % orné půdy. Dusík akumulovaný z ovzduší do hlízek (*Bacterium rhizobium*) se po zaorání porostu uvolňuje v závislosti na teplotě a vlhkosti v krátkém období a může se projevit při jeho vyplavování. Největší problémy jsou však s okopaninami s řádkovým obděláváním. Ideální stav, 80 000 jedinců řepy na hektar, je v praxi dosahován jen kolem 80 %. I kdyby však řepná pole byla řepou ideálně osázena, je její kořenový systém málo zapojený a při hnojení vysokými dávkami dusíku je vyplavování celkového dusíku z takových ploch vysoké. Pochopitelně při setí řepy na velkých blocích, s mírnými sklony, se nebezpečí vyplavování a splavování živin ještě zvyšuje. Okopaniny hnojené slamatým chlévským hnojem (který uvolňuje z ploch jen asi čtvrtinu dusičnanů proti plochám hnojeným tuhými průmyslovými hnojivy) kypří půdu, poskytují potravu půdním mikro a makroorganismům. Je tedy vhodné přiměřené procento okopanin v pásmech druhého stupně trpět. (Zpravidla by však nemělo překročit 10 % orné půdy.)

Problémy vznikají s pěstováním kukuřice na siláž. Při pěstování kukuřice na siláž se přešlo postupně k jejímu řádkovému obdělávání a ponechání na poli až do září, což vede k zajištění vyšší sušiny sklizených porostů. Prvním problémem kukuřičných polí v pásmech druhého stupně je předplodina. (Hodí se buď ozimá řepka nebo ozimé žito - obojí pěstované pro zajištění počátku "zeleného pásu" pro krmení dobytka.) Většinou však předplodina před kukuřicí chybí a pole zůstává v černém úhoru neoseto od podzimu až do dubna. A právě jarní povodňové vody spláchnuté z neosetých polí obsahují 35 a více mg dusičnanů v litru vody.

Kukuřičná pole od července do září produkují vzhledem k zapojení mohutného kořenového systému porostů do biologické sorpce jen minimum dusičnanů. Na svažitých polích však přetrvává nebezpečí povrchového odtoku vod, akcelerovaného délkou řádků honu.

Biologické oživení půd úzce navazuje na velikost vsaku dešťových vod. Největšími "gravitačními póry", jimiž vsak do orné půdy z větší části probíhá, jsou chodbičky žízá. V současné době jsme zjistili, že průměrný věk žízá na orné půdě činí jen okolo 14 měsíců. Tytéž žízály však žijí na loukách kolem 8 let. Dá se trochu zjednodušeně říci, že ve stejném poměru (tj. cca 7 : 1) jsou i odtoky povrchových vod z luk oproti orné půdě. Skutečnost je ovšem taková, že poměry na orné půdě jsou ještě horší, vzhledem k většímu počtu kultivačních zásahů, které jsou prováděny stroji se stále vyššími měrnými tlaky na dotykovou jednotku plochy pneumatik s půdou.

Na základě výsledků řešení několika státních úkolů doporučujeme pro hospodaření ve vnitřní i vnější části pásmech druhého stupně používání průmyslových dusíkatých hnojiv v rozmezí uvedeném v tabulce 1 a 2.

Tabulka č. 1 - Rozmezí pro dusíkatá hnojení v PHO 2^o
(vnitřní část)

Plodina	PHO 2 ^o - vnitřní část			Pozn.
	Kg N.ha ⁻¹ rozmezí	Počet aplikací	Korekce na druh hnojiva	
dočasná louka	100 - 200	1.obnovení růstu 2.po první seči	-	
TTP nebo pastviny	90 - 110	1.obnovení růstu 2.po první seči	zákaz pastvy	
ozimá pšenice + ozimé žito	70 - 80	1.obnovení růstu	při hnojení DAM	
ozimé žito + ozimá směska	80 - 90	2.odnožování 3.sloupkování	DAM-390 + 10 kg.ha ⁻¹	
ozimý ječmen	70 - 80	1.obnovení růstu 2.odnožování 3.sloupkování	při hnojení DAM-390 + 10 kg.ha ⁻¹	
oves	60 - 70	1.setí 2.odnožování 3.sloupkování	-	
jarní žito, ječmen, pšenice	50 - 60	1.setí 2.odnožování 3.sloupkování	při hnojení DAM-390 + 10 kg.ha ⁻¹	3.aplikaci N je možné do metání
řepka ozimá	70 - 80	1.se setím 2.obnovení růstu	-	
brambory + řepa řád.kukuřice	30 - 40 do 30 t hnoje.ha ⁻¹	1.zaorání hnoje 2.setí 3.proorávka	místo hnoje možno 40 t kompostu.ha ⁻¹	
jařina s podsevem jetele (vojtěšky)		1.setí 2.odnožování 3.sloupkování	-	
len olejný - přádelný	50 - 60	2 aplikace	-	
bob koňský, hrách, peluška, směsky	40 - 50	2 aplikace	-	hnojení N u hrachu a pelušky v případě potřeby
kukuř.s podsev. kukuř. jako 2.plodina	40 t hnoje 60 - 70	1.zaorání hnoje 2.setí 3.oborávka	50 t hnoje	

bezřádkově setá kukuřice	30 - 40 30 t hnoje	1.zaorávka hnoje 2.po vzejití	-
int. sady černý úhor	-	-	ve větším rozsahu ne- povolit
sady zatrav. sady	90 - 100	1.obnovení růstu 2.po první seči	-
zelenina kořenová	do 30 t hn. 40 - 50	1.zaorat pod- zim 2.po vzejití	-
zelí, kapus- ta, květák	do 30 t hn. 30 - 40	1.zaorat pod- zim 2.po výsadbě	místo hnoje může 40 t kompostu
používání hno- je, kompostu	30 t.ha ⁻¹ do 40 t.ha ⁻¹	rozmetat a ihned zaorat	do 50 t na omezené plo- še okopanin

Tabulka č. 2 Rozmezí pro dusíkatá hnojení v PHO II (vnější část)

PHO 2 ^o - vnější část				
Plodina	Kg N.ha ⁻¹ rozmezí	Počet aplikací	Korekce na druh hnojiva	Pozn.
dočasná louka	110 - 140	1.obnovení růstu 2.po první seči	-	
TTP nebo pastviny	10 - 13	1.obnovení růstu 2.po spasení		povoleno hygien.
ozimá pšenice + ozimé žito	80 - 90	1.obnovení růstu	při hnojení DAM-390 +	
ozimé žito + ozimá směska	90 - 100	2.odnožování 3.sloupkování	10 kg . ha ⁻¹	
ozimý ječmen	80 - 90	1.obnovení růstu 2.odnožování 3.sloupkování	při hnojení DAM-390 + 10 kg.ha ⁻¹	
oves	70 - 80	1.setí 2.odnožování 3.sloupkování	-	

jarní žito, ječmen, pšenice	70 - 80	1.setí 2.odnožování 3.sloupkování	při hnojení DAM-390 + 10 kg.ha ⁻¹	3.aplikaci N je možné od sloup. do metání
řepka ozimá	80 - 90	1.se setím 2.obnovení růstu	-	
brambory + řepa řád.kukuřice	40 - 60 do 50 t hnoje	1.zaorání hnoje 2.polovina setí 3.první proorávka	-	
jařina s pod- sevem jetele (vojtěšky)	70 - 80	1.setí 2.odnožování 3.sloupkování	při hnojení DAM-390 + 10 kg.ha ⁻¹	
len olejný - přádelný	60 - 70	2 aplikace		vhodný síran
bob koňský, hrách, peluška směsky	50 - 60	2 aplikace	-	hnojení N u hrachu a pelušky v příp.potrř.
kukuř.s pod- sev., kukuři- ce jako 2. plodina	50 t hn. 70 - 80	1.zaorání hnoje 2.setí 3.oborávka	při hnojení DAM-390 + 10 kg N	
bezřádkově setá kukuřice	40 - 50 50 t.hn.	1.zaorávka hnoje 2.po vzejití	při hnojení DAM-390 + 10 kg N	
int.sady černý úhor	70 - 90	1.jarní obn. růstu 2.červen	-	
sady zatrav- něné	120 - 130	1.obnovení růstu 2.po první seči	-	
zelenina kořenová	do 50 t hn. 40 - 50	1.zaorat 2.po vzejití	-	
zelí, kapusta květák	do 40 t hn. 40 - 50	1.zaorat 2.po výsadbě	-	
používání hno- je, kompostu	do 50 t do 60 t	rozmetat a ihned zaorat	používat hnoje a kom- postu mimo okopaniny	doporučeno pro kukuř. a ozimou pšenici

Rozmezí dávek uvedené v tabulce je třeba používat obecně tak, že v půdách jílovitých je možné se držet horní hranice, v hlinitých půdách středu a v písčitéch nejnižších dávek.

Podmínkou pro použití uvedených dávek je osevní postup s okopaninami maximálně do 10 % výměry půdy v pásmech druhého stupně, do 10 % vojtěšky a jetele a použití strniskových směsek nejméně po 10 % obilovin. Použití uvedených dávek průmyslových dusíkatých hnojiv v jednotlivých lokalitách je však vždy vázáno na podmínku, že nebude ohrožena jakost vody v tocích či ohrožena jakost podzemní vody nad mez, stanovenou obecným předpisem či rozhodnutím vodohospodářského orgánu.

Treninkový seminář HOMS

ing. J. Kubát, ČHMÚ Praha

V rámci mezinárodního projektu SMO/UNDP Regionální rozvoj a využití komponent HOMS (Hydrologický operativní mnohoúčelový subprogram) probíhá mezi zúčastněnými státy výměna komponent, obsahujících hydrologické postupy a metodiky, pilotní studie, návody, hydrologické modely a obdobné výstupy nehmotného charakteru. Těžiště spočívá v programovém vybavení pro jednotně stanovený typ výpočetní techniky - personálního počítače standardu IBM-PC. Na projektu jsou zúčastněny hydrologické služby ČSSR, Maďarska, Polska, Jugoslávie a Řecka.

Dalším užitečným prostředkem předávání poznatků jsou tréninkové semináře pořádané k vybraným komponentám. V dubnu 1989 se konal v Bologni pětidenní seminář věnovaný konceptuálním hydrologickým modelům. Světová meteorologická organizace pověřila zabezpečením semináře firmu Centro Internazionale di Studio, která se specializuje na rozvoj a aplikace hydraulických a hydrologických modelů. Semináře se zúčastnilo 7 odborníků ze všech zúčastněných zemí projektu.

Na semináři byly prezentovány tyto hydrologické modely:

a) CLS model (constrained linear system)

Lineární model (black-box) s automatickým odhadem parametru v závislosti na zadaných omezeních. Vstupem do modelu mohou být průtoky (přítok z horního povodí) nebo srážky na povodí, přičemž srážko-odtokový proces může být simulován podle tří typů vztahů dle zadaných prahových hodnot API (indexu předcházejících srážek).

b) OXM (Original Xinanjiang Model)

Srážko-odtokový bilanční model respektující nerovnoměrné rozdělení nasycenosti půdy po povodí (vzorové rozdělení je vyjádřeno parabolickou rovnicí). Bilancování probíhá ve třech vrstvách (horní, spodní, hluboké), z nichž každá se může podílet na evapotranspiraci.

c) ARNO (modifikovaná verze Xinanjiang modelu)

Modifikovaná verze lépe vyjadřuje proces vytékání vody a povodí. Je použit jednotkový hydrogram pro transformaci povrchového a podpovrchového odtoku. Model umožňuje také transformaci přítoku z horního úseku toku (povodí).

d) TANK model

Klasický TANK model prof. Sugawary je v tomto případě složen až ze čtyř nádrží nad sebou, z nichž horní nádrž může mít až tři boční přelivy, ostatní po dvou přelivech. Boční přelivy představují odtok z povodí, výtok otvory ve dnech nádrží představuje infiltraci do nižších vrstev. Pro použití v aridních oblastech lze v horní nádrži simulovat nasycenost půdy.

e) STANFORD model

Úplný bilanční model (jeden z nejsložitějších z prezentovaných modelů). Půdní profil je rozdělen do tří vrstev, v některých subrutinách je infiltrace a obsah vody v půdě bilancován v krátkém časovém intervalu (15 minut) - Andersenova verze. Evapotranspirace je počítána ze všech vrstev. Suma odtoku z jednotlivých vrstev je transformována jednotkovým hydrogramem.

f) SACRAMENTO model

Bilanční model simulující infiltraci, změny zásoby vody v půdě, odtok (povrchový, podpovrchový, podzemní) a evapotranspiraci. Půdní profil je rozdělen do dvou vrstev (horní a spodní), v každé je simulována tzv. vázaná zásoba vody a volná zásoba vody. Z vázané zásoby je počítána evapotranspirace, z volné zásoby se produkuje odtok.

g) SSARR model

Jednoduchý bilanční model počítající index půdní vlhkosti pouze v jedné vrstvě. Celkový možný odtok je dělen na povrchový, podpovrchový a základní podle tabelárně zadaných funkcí. Všechny složky odtoku jsou samostatně transformovány do závěrového profilu kaskádou lineárních nádrží.

h) APIC model

Základem je běžný API model (index předcházejících srážek) upravený pro kontinuální simulaci zavedením retenčního indexu ve II. kvadrantu. Hodnota retenčního indexu je aktualizována v každém kroku obdobným způsobem jako API. Povrchový odtok je transformován jednotkovým hydrogramem. Podzemní odtok je počítán v závislosti na celkovém odtoku a transformován lineární nádrží.

Všechny prezentované modely byly demonstrovány na vybraném povodí Arno (840 km²), nalézajícím se ve střední části Itálie v blízkosti Florencie. Nadmořská výška povodí je zhruba od 100 do 530 m n.m. Povodí bylo rozděleno na čtyři dílčí povodí se samostatně simulovaným srážkoodtokovým procesem.

Srážky na povodí byly určeny z pozorování v šesti srážkoměrných stanicích přímo v povodí a dalších čtyř stanicích v jeho blízkosti, ve kterých byly k dispozici hodinové srážky.

Dalším vstupem byly měřené průtoky v závěrovém profilu Fornace a dalších třech limnigrafických stanicích, uzavírajících dílčí povodí. Pro modely používající potencionální evapotranspiraci (tj. OXM, ARNO, TANK, SACRAMENTO, STANFORD, SSARR), byla tato stanovena s využitím teploměrných pozorování ve dvou stanicích na povodí - tato subrutina nebyla prezentována.

Všechny modely byly užívány pro kontinuální simulaci, v daném příkladě zpravidla v hodinovém časovém kroku. Procesy akumulace a tání sněhu nebyly zahrnuty; pouze úplný ARNO model obsahuje podle manuálu tento modul (nebyl však prezentován).

Problémem je kalibrace parametrů, kterých mají některé modely velký počet (např. STANFORD má 16, APIC má 22); pro bilanční modely je třeba navíc stanovit počáteční podmínky (zpravidla počáteční naplnění jednotlivých vrstev nebo nádrží). Zde se dává přednost manuální kalibraci (systémem pokus-omyl), což je zdůvodňováno snahou vystižení fyzikální podstaty procesu. Vyžaduje to ovšem hydrologický cit a zkušenost v práci s modelem. Nakalibrované parametry jsou v běhu programu konstantní.

Závěrem byl stručně prezentován MISP model (Mutually Interactive State-Parameter estimation), který lze používat pro automatický odhad parametrů hydrologického modelu v každém kroku jeho běhu - např. pro předpověď v reálném čase. Model používá kombinaci dvou Kalmanových filtrů, jeden pro parametry a druhý pro stavy. Je vhodný pro hydrologické modely, jejichž podstata spočívá v regresních vztazích, např. ARMA model, z prezentovaných modelů pak CLS model.

Trenínkový seminář umožnil účastníkům získat reálnou představu o prezentovaných modelech. Demonstrované výpočetní programy byly předány zemím zapojeným v projektu HOMES. Možnosti provozního využití se prověřují v ČMHÚ Praha a v SHMÚ Bratislava.

Protihavarijní prevence v povodí Jizery

ing. Z. Kunst, ÚČVI Praha

V roce 1988 provedli pracovníci České vodohospodářské inspekce kontrolu skladování a nakládání se závadnými látkami (kromě ropných látek) u vybraných závodů v povodí Jizery.

Prověrka byla provedena ve dvanácti závodech a byla zaměřena na organické kyseliny, louhy, soli, chlorované uhlovodíky, pesticidy a látky používané v textilních a galvanických provozech.

Z výsledků prověrky vyplynuly následující závěry:

a) Chlorované uhlovodíky (perchloretylén, trichloretylén):

Jsou používány v nepřiměřeném množství, a to i tam, kde lze jejich použití vyloučit. Skladování těchto látek je nevhodující, skladové prostory nemají nepropustnou podlahu. Sudy s použitými látkami se obvykle v závodech hromadí (při nedostatečném zabezpečení proti úniku). Likvidace použitých látek se provádí nepřipustným způsobem a nejsou o ní prakticky žádné doklady. Další používání těchto látek z důvodů jejich závadnosti je nutné omezovat na nezbytné případy. Podle našich informací je možno výše uvedené použité látky předat k regeneraci, kterou provádí Sběrné suroviny Brno, provozovna 5010, Pražská 59, Letovice (tel. 935540) výměnným způsobem.

b) Anorganické kyseliny, zásady a soli

Skladovací prostory neodpovídají celkové spotřebě a skladovým zásobám, zejména při skladování v drobných obalech a kontejnerech. Nádoby s kyselinami a sudy s louhy jsou skladovány provizorně na volných plochách, často v blízkosti kanalizačních vpustí a vodních toků. Závady byly zjištěny i u jímek a nádrží, v nichž se připravují roztoky.

Je třeba vybudovat centrální nádrže na kyselinu vybavené záchytnou jímkou a sklady vybavené kontejnery, dále vybudovat vyhovující skladové prostory, používat vyzkoušené typové nádrže a obaly a v neposlední řadě zajistit odbornou úroveň obsluhy.

c) Pesticidy

Skladování těchto látek je pravidelně kontrolováno hygienickými orgány. Sklady v jediném kontrolovaném ACHP v Kněžmostu odpovídají vcelku vodohospodářským předpisům. Nepřehledná a také nekontrolovatelná je však likvidace odpadních vod i obalů, jež závisí na úrovni a odpovědnosti obsluhy.

Zjištěné závady byly promítnuty do návrhů opatření k nápravě a s případnými návrhy pokut. Návrhy byly předány k realizaci příslušným vodohospodářským orgánům. Bylo navrženo 6 pokut organizacím v celkové výši 320 875 Kčs.

HAVARIJNÍ ZNEČIŠTĚNÍ POVRCHOVÝCH A PODZEMNÍCH VOD

ing. D. Jandlová, ing. Z. Kunst, ÚSVI Praha

V roce 1988 bylo zjištěno 584 případů havarijního znečištění nebo ohrožení jakosti vod. Zvyšující se počet havárií od roku 1987 pokračoval i v roce 1988.

Přehled o vývoji podává následující tabulka.

rok	počet havárií	z toho na podzemních vodách
1984	217	35
1985	219	51
1986	211	45
1987	500	81
1988	584	103

Vysoký počet havárií v roce 1987 a další nárůst v roce 1988 lze přičíst na vrub opatření provedených resortem MLVD po ostravských haváriích koncem roku 1986, která měla za následek zdokonalení protihavarijní služby. Počty havárií v roce 1987 a 1988 se více blíží skutečnosti než údaje z dřívějších let.

Nejvíce se na těchto haváriích podílely podniky ministerstva zemědělství a výživy (141 případ - 24,1 %), dále ministerstva průmyslu ČSR (60 případů - 10,3 %), organizace řízené KNV (60 případů - 10,3 %) a FMHSE (51 případ - 8,7 %). 17 případů bylo způsobeno zahraničním původcem (zejména nehody zahraničních kamionů) a 6 činnostmi občanů (zejména úniky vápna u stavebníků). U 100 případů (17,1 %) se nepodařilo zjistit původce. Na vysokém počtu havárií v resortu MZVŽ se podílejí především úniky stájových odpadů z živočišné výroby způsobené závadami při skladování i nesprávné aplikaci na pozemky. Často dochází v zemědělství i k ropným haváriím. Ropné havárie jsou nejpočetnější skupinou havárií i nadále. V roce 1988 bylo zjištěno 316 případů ropných havárií (54,1 %).

Přehled o vývoji ropných havárií podává následující tabulka:

rok	celkový počet	z toho ropné
1984	217	96
1985	218	107
1986	211	104
1987	500	243
1988	584	316

Růst ropných havárií v letech 1987 a 1988 koresponduje s celkovým růstem havárií. U příčin převládají technické nedostatky na zařízeních a nesprávná činnost lidí; časté jsou i dopravní nehody.

Za porušení právních předpisů na ochranu vod navrhla ČVI u dořešených případů 365 pokut organizacím v celkové částce 22,6 mil. Kčs a 96 pokut pracovníkům organizací v celkové výši 66 210 Kčs.



odpadní vody

Problematika tzv. souhlasů vlády ČSR s vypouštěním odpadních vod

ing. J. Bartáček, CSc., Ústředí České vodohospodářské inspekce,
Praha.

Ten, kdo vypouští odpadní nebo zvláštní vody do vod povrchových nebo podzemních, je povinen dbát, aby jakost povrchových nebo podzemních vod nebyla ohrožena nebo zhoršena. Je proto povinen zejména zajišťovat zneškodňování vypouštěných vod způsobem odpovídajícím současnému stavu technického pokroku. Tuto povinnost jednoznačně ukládá v § 23 zákon č. 138/1973 Sb. o vodách. Podle dalších ustanovení tohoto zákona nelze odpadní vody vypouštět do vod povrchových nebo podzemních bez povolení příslušného vodohospodářského orgánu. Tento orgán je při povolování vypouštění odpadních vod vázán ustanoveními vodního zákona, ukazateli přípustného stupně znečištění vod a předpisy o zdraví lidu. V jednotlivých mimořádných případech, odůvodněných zvláštními celospolečenskými zájmy, může vláda republiky podle § 23, odst. 3 vodního zákona, souhlasit s vypouštěním odpadních vod odchylně od ustanovení tohoto zákona, avšak jen na určitou předem stanovenou dobu a podle stanovených podmínek.

Od doby účinnosti zákona č. 138/1973 Sb. o vodách (1. dubna 1975) byly žádosti o souhlas vlády s vypouštěním odpadních vod odchylně od ustanovení tohoto zákona (resp. o tzv. "výjimky") vládou ČSR projednávány již vícekrát.

Přehled o projednávaných souhlasech vlády

Souhlasy vlády ČSR byly postupně vydávány následujícími usneseními vlády:

- a) č. 319/1978 - 1980 souhlasů (2014 dílčích položek) pro organizace resortů a KNV
- b) č. 383/1980 - 61 souhlasů pro organizace Západočeského KNV a NV hl. m. Prahy (doplnění, resp. v některých případech náhrada usnesení č. 319/78)
- c) č. 245/1981 - 55 souhlasů pro organizace Severočeského KNV (doplnění, resp. v některých případech náhrada usnesení č. 319/78)
- d) č. 297/1984 - souhlas pro čistírnu odpadních vod Klatovy
- e) č. 20/1985 - souhlas pro kanalizační síť města Týn nad Vltavou
- f) č. 161/1987 - 263 souhlasů (288 dílčích) pro organizace NV hl. m. Prahy a všech KNV v ČSR, ministerstva průmyslu ČSR a ministerstva zemědělství a výživy ČSR
- g) č. 221/1987 - 57 souhlasů pro organizace ministerstva zemědělství a výživy ČSR (v zásadě doplnění usnesení č. 161/87)
- h) č. 324/1988 - souhlas pro veřejnou kanalizaci Český Krumlov (doplnění a náhrada usnesení č. 161/87 pro tuto lokalitu).

Pro usnesení vlády, která jsou uvedena pod body a) až c), byl stanoven termín platnosti souhlasů nejpozději do konce roku 1985 (pro Prahu výjimečně do roku 1990).

V roce 1983 byly ze strany resortů a KNV předloženy vládě ČSR požadavky na rozšíření a prohloubení udělených souhlasů. Při projednávání nových žádostí však vláda musela konstatovat, že tam, kde byl již souhlas udělen v minulých letech, nebyly plně respektovány podmínky, za nichž byl udě-

len a nebyly tudíž podnikány ze strany žadatelů dostatečně důrazné kroky, které by směřovaly k postupnému uvádění vypouštění odpadních vod do souladu s požadavky vodního zákona. Vláda ČSR proto v roce 1983 žádosti o souhlasy odmítla, a to s tím, že nemají charakter jednotlivých mimořádných a celospolečensky odůvodněných případů.

Později projednávané žádosti o souhlasy (usnesení č. 297/84 a č. 20/85) jsou termínovány do konce roku 1989 (ČOV Klatovy) a 1988 (kanalizace Týn n. Vlt.).

Usnesení vlády ČSR č. 161/1987 a č. 221/1987

Těmito usneseními byl udělen souhlas s vypouštěním odpadních vod pro 320 znečišťovatelů (celkem 345 dílčích případů) v následujícím resortním členění (původně byly souhlasy uděleny organizacím KNV, NV hl. m. Prahy, MP ČSR a MZVŽ ČSR; při reorganizaci resortů v roce 1988 byla část organizací MP ČSR převedena do působnosti MLVD ČSR):

resort	počet souhlasů	celkem dílčích
NVP	14	15
Stě KNV	24	33
Jě KNV	31	32
Zě KNV	20	22
Sě KNV	25	27
Vě KNV	29	29
Jm KNV	24	24
Sm KNV	25	31
MP ČSR	37	39
MLVD ČSR	11	13
MZVŽ ČSR	80	80
celkem	320	345
z toho NVP + KNV	192	213

Rozdělení podle termínů platnosti udělených souhlasů je následující:

termín platnosti	KNV+NVP	MP	MLVD	MZVŽ	Celkem
1987	2	-	-	3	5
1988	-	3	2	1	6
1989	12	2	-	2	16
1990	82	9	7	59	157
1991	15	4	-	7	26
1992	20	7	2	6	35
1993	19	2	-	2	23
1994	15	8	-	-	23
1995	17	2	-	-	19
1996	1	-	-	-	1
2000	4	-	-	-	4
zvláštní ¹⁾	5	-	-	-	5
Celkem	192	37	11	80	320

¹⁾ Pozn.: v 5 případech pro NVP, kanalizace Praha, nebyl termín platnosti souhlasu stanoven do konkrétního roku: souhlas vlády v těchto případech platí do doby zprovoznění 1. etapy nové ČOV pro Prahu (podobně se postupovalo u časově posledního vydaného souhlasu usnesením č. 324/88 pro kanalizaci Český Krumlov - tento souhlas platí od doby odstavení současné odpařovací stanice č. 1 z provozu nejdříve do uvedení nové odpařovací stanice do trvalého provozu).

Prověrka souhlasů, provedená ČVI v roce 1988

Během roku provedla Česká vodohospodářská inspekce šetření u všech zdrojů znečištění, jimž bylo na základě usnesení vlády č. 297/84, 20/85, 161/87 a 221/87 povoleno vypouštění odpadních vod odchýlně od ustanovení vodního zákona (s výjimkou 6 cukrovarů, které pro nedostatek cukrovky nebyly v roce 1988 v provozu). Celkem se jednalo o 316 případů (z 322).

V první etapě bylo zjišťováno, zda příslušné vodohospodářské orgány vydaly nová rozhodnutí pro vypouštění odpadních vod v souladu s předmětnými usneseními vlády ČSR. V dalších etapách ČVI prověřovala, jak jednotliví znečišťovatelé plní podmínky udělených souhlasů. Vzhledem k tomu, že v řadě případů nabyla nově vydaná povolení k vypouštění odpadních vod účinnosti až v roce 1988, nemohl být při prověrkách vždy posuzován soulad povolených bilačních hodnot se skutečností. Při kontrole dodržování stanovených limitů byly tudíž převážně posuzovány limity koncentrační.

Celkem u 23 znečišťovatelů bylo zjištěno závažné porušení podmínek, za nichž byl souhlas vlády podle usnesení č. 161/87 a 221/87 udělen. V těchto případech proto ČVI navrhla sankční postih dotčené organizaci ve smyslu nař. vl. ČSR č. 26/1975 Sb. Jednalo se o organizace následujících resortů a KNV:

resort	počet	z toho překročení limitů
MZVŽ	10	8
Jm KNV	6	4
MLVD	4	4
MP	3	3
JČ KNV	3	1
NVP	1	1
Sm KNV	1	1
VČ KNV	1	-

Navíc bylo u ČOV Klatovy zjištěno překračování limitů povolených usnesením vlády č. 297/1984. Další sankční postihy byly navrhovány za jiná porušení ustanovení vodního zákona, resp. podmínek, za nichž jim byl souhlas vlády povolen - havarijní úniky látek škodlivých vodám, nedostatečná obsluha ČOV, neprovádění kontroly vypouštěného znečištění, nevypracování kanalizačního řádu, neměření odebírané a vypouštěné vody. Za překračování limitů znečištění byly navrženy 22 pokuty (v celkové výši cca 2,34 mil. Kčs) za ostatní porušení zákona o vodách dalších 9 pokut.

Počet případů, kdy znečišťovatelé překračují limity znečištění povolené souhlasem vlády, je poměrně nízký - představuje pouze necelých 7 % ze všech souhlasů, udělených od roku 1984. Příčinou není mimořádná kázeň znečišťovatelů nebo jejich snaha o minimalizaci vypouštěného znečištění, ale většinou fakt, že v rámci souhlasu jim byly povoleny vysoké a benevolentní hodnoty vypouštěného znečištění. Přestože během přípravy k projednávání souhlasů jak bývalé MLVH ČSR, tak Česká vodohospodářské inspekce upozorňovaly na to, že jednotlivé resory a KNV požadují u řady zdrojů extrémně vysoké hodnoty v porovnání se skutečným stavem, byly limity, původně uplatňované žadateli, vládou odsouhlaseny. Současný stav dokumentujeme několika příklady:

- ÚČOV Praha nepřekračuje limity souhlasu vlády, přestože vypouští značnou část vyhnílených kalů přímo do recipientu,
- Pražské cukrovary, Kostelec n. L. - skutečné množství odpadních vod a jejich kvalita jsou prakticky o řád nižší než připouští souhlas,
- Vč VaK Vysoké Mýto a Jablonné n. Orł. - povolené koncentrační hodnoty výrazně převyšují skutečnou kvalitu nečištěných (surových) odpadních vod - např. u obou ČOV Vysoké Mýto je povoleno vypouštět v ukazateli BSK₅ max. 900 mg/l, přitom u jedné ČOV je průměrná kvalita surové odpadní vody 289 mg/l, u druhé 422 mg/l,
- Vč VaK, ČOV Jičín - nejvyšší koncentrace na odtoku z mechanické ČOV nedosahují ani průměrnou hodnotu povolenou na základě souhlasu vlády.

V roce 1988 skončila platnost souhlasů vlády pro 6 zdrojů (usnesení č. 161/87) a ČOV Týn n. Vlt. (usnesení č. 20/85). Pouze v jednom případě jsme mohli konstatovat, že podmínka souhlasu vlády byla splněna v předstihu - Západočeské papírny, provoz Merklín, zrušení výroby hnědé lepenky již v říjnu 1988. Naproti tomu u ČOV Týn n. Vlt. byl zahájen provoz až v polovině roku 1989 (s poukazem na nedostatečné plnění dodavatele technologie, kterým je Sigma Hranice).

U několika dalších znečišťovatelů lze důvodně předpokládat, že termín souhlasu, resp. plnění podmínek, nebude dodržen. Příkladem jsou:

- ČOV Dačice, Jč KNV - termín souhlasu 1990; při šetření v roce 1988 ještě nebyl schválen projektový úkol na ČOV s rozpočtovými náklady nad 30 mil. Kčs
- ČOV a kanalizace Rožmitál p. Tř., Stč KNV - termín souhlasu 1990; u kanalizace předpokládá investor realizaci v letech 1989-1992, pro ČOV se projednává projektový úkol s předpokládanými termíny výstavby 1990 - 1993.

Závěr

S ohledem na skutečnost, že řada producentů znečištění, kterým byl udělen souhlas vlády s vypouštěním odpadních vod odchylně od ustanovení zákona o vodách, neplní v celém rozsahu podmínky, za nichž jim byl tento souhlas udělen, bude Česká vodohospodářská inspekce i nadále pokračovat v důsledné kontrole těchto akcí. V roce 1989 prověřujeme zejména ty zdroje znečištění, u nichž již termín platnosti souhlasu skončil, a organizace, u nichž bylo zjištěno neplnění podmínek udělených souhlasů. Dále provádíme šetření i u vybraného vzorku organizací, kterým nebyly nové souhlasy vlády uděleny a u nichž předpokládáme, že vypouštějí odpadní vody v rozporu s požadavky zákona o vodách.

VODA Z BAJKALU

V sovietských obchodech sa nedávno objavil nový tovar - krištáľovo čistá voda zo sobírskeho jazera BAJKAL. Táto voda je bohatá na kyslík, obsahuje málo solí a v neposlednom rade osviežuje a povzbudzuje organizmus. Vedci zo sibírskej pobočky Akadémie vied ZSSR zistili, že bajkalská voda vydrží vo fľašiach rovnako dlho ako minerálna a navyše kysličník uhličitý jej dodáva príjemnú chuť.

SEMINÁŘ O TECHNICKÝCH KULTURÁCH MIKROORGANISMŮ PRO ČIŠTĚNÍ VOD

dr. P. Punčochář, VÚV Praha

Dne 22. 9. 1989 se uskutečnil v Klubu techniků na Novotného lávce v Praze seminář "Technické mikrobiální kultury pro čištění odpadních vod". Akce byla uspořádána Českým výbo-rem vodohospodářské společnosti ČSVTS za odborné garance dr. Vlasty Ottové, CSc., z katedry technologie vody a prostředí VŠCHT.

Zdařilý seminář měl na programu přednášky obchodních zástupců francouzských firem SYBRON a Techniques Biochemie Appliqués (TBA), na které navazovala rozsáhlá diskuse. Zúčastnil se ho široký okruh zájemců z naší vodohospodářské veřejnosti. Jednacími jazyky byly angličtina a čeština (simultánní překlad byl zajištěn na vysoké odborné úrovni).

Zástupci uvedených firem seznámili přítomné nejenom se sortimentem nabízených produktů, ale informovali také o problematice vývoje a výroby nabízených kultur a o širších souvislostech aplikací tohoto biotechnologického směru v oblasti čištění odpadních vod.

Firma SYBRON nabízí pod obchodní značnou BI-CHEM asi 15 - 20 typů směsných mikrobiálních kultur, vyselektovaných pro různé aplikace čištění odpadních vod. Každá kultura obvykle představuje směs pěti až šesti kmenů mikroorganismů, které svou metabolickou činností zajistí účinné a rychlé odstraňování nežádoucích kontaminantů, např. fenolových sloučenin, povrchově aktivních látek, ligninů, sirných sloučenin, polychlorovaných bifenylnů, olejů, odpadních vod potravinářského průmyslu (s vysokým obsahem uhlohydrátů), sirovodíku, sirníků a povlaků tuku v potrubí, zabezpečí nitrifikaci ap. Některé typy kultur, nabízených ve dvou základních sériích, jsou určeny pro chladný klimát (tedy do nízkých teplot prostředí).

Aplikuje se dodaná biomasa příslušného typu technické kultury v potřebném množství (obvykle stovky kg), což výrobce doporučí po konzultaci a případném průzkumu specifických podmínek. Nasazením namnožené biomasy lze urychlit např. zapracování nové čistírny nebo obnovit rychle proces čištění po výpadcích a haváriích ČOV.

Firma TBA vyvinula obdobné mikrobiální kultury, avšak ve spojení s tzv. "nosičem", na němž probíhá jednak imobilizace mikrobiální biomasy a jednak také příznivá sorpce (s příznivými účinky vyplývajícími z vazeb nežádoucích látek na iontové, elektrochemicky a povrchově aktivní plochy povrchu nosičů). Nosičem ("absorpčním činidlem") je např. ZEOLIT, či sloučeniny křemičitanu, příp. specifická forma uhličitanu vápenatého z mořských organismů atp. Obvykle 1 g dodávané směsi nosič-biokultura obsahuje 1 - 10 x 10⁶ buněk směsi mikroorganismů. Kromě toho někdy výrobce doporučí další úpravy inokulovaného prostředí (úpravu poměru makronutrientů ap.).

Své výrobky nabízí firma jak pro aplikaci v čistírenství, tak i pro znehodnocené vodní útvary (především menší velikosti) v přírodě.

Oba zástupci uvedli populární formou příklady zdařilých aplikací nabízených výrobků a zdůraznili, že nabízené směsné kultury mikroorganismů jsou získávány přirozeným selektivním výběrem a stimulováním určitých funkcí mikrobiální biomasy přírodních druhů mikroorganismů. Nejde tedy o kultury získané z mutant vyvinutých metodami genového inženýrství.

Z podaných informací bylo zřejmé, že úspěšné účinky vyvinutých preparátů byly dosaženy v procesech s kontinuálním nebo opakovaným nasazováním výrobků do příslušného procesu. Z toho lze dovodit, že zřejmě v podmínkách aplikace dochází ke snižování biomasy i aktivity specifické inokulované biokultury (eventuálně je přerůstána, vytěsněna jinými typy

mikrobů běžných v daném prostředí - kdy se zřejmě uplatní zákonitosti potravní kompetice). Nutnost opakovaného nasazování (tedy ne inokulace) byla rovněž potvrzena v následné diskusi, z níž dále vyplynulo, že mechanismy dosahovaných efektů i přístup k aplikaci jsou složitější než obecně formulované závěry přednášejících. Diskuse mj. svědčila o tom, že při užití kultur na nosiči (výrobky TBA) nejsou specifikovány účinky biotransformací a efektů sorbentu.

Velmi dobře zorganizovaný seminář přinesl všem účastníkům bezpochyby zajímavé informace o jednom ze směrů, resp. přístupů k využití biotechnologií v oblasti likvidace specifických odpadních vod. Dodejme, že zejména pracovníkům z výzkumných pracovišť přispěl k vytřídění a upřesnění orientace vlastních výzkumných prací v oblasti vývoje a uplatňování biotechnologických postupů ve vodohospodářské praxi.

RÁDIOOCEÁNOGRAFICKÁ DRUŽICA

Už dva roky pracuje na obežnej dráhe umělá družica Zeme KOSMOS 1870. Tato těžká družica novej generácie, určená na pozorovanie Zeme, je vybavená špeciálnym rádiolokátorom. Rozlišovacia schopnosť vysielenia obrazu ľubovolnej časti zemského povrchu je 10 až 30 metrov.

Na rádiolokačných obrazoch mora možno zisťovať podmorské hory, hĺbočiny, piesčiny a pod. Zachycujú aj zmeny hustoty vody v závislosti od hĺbky, ktoré v podstate určujú profily teploty. Možno zisťovať premenlivosť prúdenia a teplotných front, vznik vírov v oceáne, začiatok a vývoj stúpania hlbinných vôd. Pod kontrolu sa dostáva aj vzájomne pôsobenie vnútorných a povrchových vln - jeden z hlavných spôsobov výmeny energie v systéme "oceán - atmosféra". Získané výsledky svedčia o správnosti prechodu k systematickej globálnej kontrole systému "oceán - atmosféra" pomocou rádiioceánografických družíc.

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE "MALÉ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD"

doc. ing. Karel Haindl, DrSc., VÚV Praha

Norská vysoká škola technická organizovala v rámci IAWPRC (Mezinárodní asociace pro výzkum a ochranu vod před znečištěním) a EWPCA (Evropská společnost pro ochranu vod před znečištěním) v červnu 1989 v Trondheimu mezinárodní specializovanou konferenci pojednávající o navrhování a provozu malých čistíren odpadních vod. Za malé se považují čistírny pro 100 - 2000 EO.

Odborná náplň konference zahrnovala odborná zasedání, panelovou část a výstavu modelů.

Odborná zasedání, která byla hlavní základnou konferencí, byla rozdělena do deseti odborných sekcí:

Národní zkušenosti, Rákosové porosty a rybníky, Infiltrace a pískové filtry, Aktivovaný kal - biologické čištění, Biofilmy, Chemické a terciární čištění, Kalové hospodářství, Projektování a provoz, Řízení a zvláštní odpady, Inovace a speciální návrhy.

Konference se zúčastnilo 261 specialistů z 41 zemí. Byly zastoupeny všechny hlavní průmyslové země světa. Účast odborníků ze všech kontinentů umožnila celosvětový přehled a poznání názorů, požadavků i potřeb všech krajů světa. Na konferenci bylo z více než dvojnásobku přihlášených referátů přijato na základě přísných požadavků z hlediska odborné úrovně a novosti 47 referátů do odborných zasedání a 46 témat, zpracovaných do panelové části. Referáty odborných zasedání bude IAWPRC (znovu) publikovat v časopise Water Science and Technology (Pergamon Press) začátkem r. 1990 (Volume 22).

Z ČSSR byly přijaty referáty: do odborného zasedání - "Malé domovní čistírny Karlovarského provedení" a do pane-

lové části - "Oběhové Žlaby čistíren odpadních vod", zabývající se teorií sycení kyslíkem prstencovým skokem spolu s technologickými poznatky a zkušenostmi z provozu malých čistíren karlovarského provedení a zákonitostí pohybu v cirkulačním žlabu vyvoleného výtokem dvoufázové směsi vody a vzduchu doplněné ukázkami z praxe.

Společné požadavky či hlavní kritéria na malé čistírny, jež vyplynuly z jednání konference, lze shrnout do následujících bodů:

- Čistírna musí zapadnout do okolního prostředí, nenarušovat krajinný ráz - proto se dává přednost a u malých čistíren ve vyspělých zemích zpravidla požaduje umístění čistíren do podzemí nebo do suterénů stávajících objektů.
- Provoz a údržba malých čistíren musí být co nejjednodušší.
- Neklást velké požadavky na kvalifikaci a znalosti obsluhovatelů.
- Každá čistírna musí mít schopnost snést kolísání zatížení.
- Náklady na výstavbu, včetně provozních nákladů, tj. nákladů na spotřebovanou energii a na obsluhu, mají být co nejnižší.

Obsluha malých čistíren je organizována zpravidla pomocí místních usedlíků. V některých zemích (např. Rakousko) obsluhu a kontrolu provozu zajišťují komunální správy pomocí svých zaměstnanců - např. pověřený zaměstnanec obejde určené malé čistírny při cestě na pracoviště apod.

Velké ústřední čistírny odpadních vod jsou techniky a ekonomicky účelné jen u velkých sídlištních aglomerací a velkých průmyslových center. Malé čistírny odpadních vod zůstávají a budou vždy ve velké části celosvětové potřeby nezastupitelnou složkou ekologické snahy za čistotu prostředí a znovuoobnovení přírodních zdrojů, proto jim musí patřit náležitá pozornost i u nás.



zásobování vodou

Jakost pitné vody v ČSR

ing. L. Žáček, CSc., VÚV Praha

Značnou koncentrací obyvatelstva, růstem průmyslové výroby a intenzifikací výroby zemědělské docházelo a dochází k stále většímu znečišťování povrchových a podzemních vod anorganickým i organickým mikroznečištěním, umělými hnojivami (zejména dusíkatými látkami - NO_3^- , NH_4^+), pesticidy, tensidy, ropou a ropnými produkty, bílkovinami, rozpouštědly, bakteriemi, viry a toxickými látkami.

Důsledkem tohoto zhoršování jakosti povrchových a podzemních vod budou problémy úpravy vody v nejbližších letech, a to i při realizaci opatření, která mají omezit znečišťování zdrojů. Očekává se nárůst obsahu organických i anorganických složek, zahrnovaných pod pojem tzv. mikroznečištění a specifických organických látek (SOL). Ve srovnání s rokem 1980 je možno počítat do roku 2000 s dalším nárůstem obsahu organických látek v povrchových vodách o 25 %, rozpuštěných látek asi o 80 mg l^{-1} a dusičnanů asi na 1,5 až dvojnásobek hodnot z roku 1980. Dále je třeba počítat s nárůstem biogenních prvků, látek s karcinogenními a mutagenními účinky, radioaktivních látek, těžkých kovů, bakterií a virů. Obdobně tomu bude i v podzemních vodách.

Zhoršování jakosti zdrojů se projevuje zhoršováním jakosti pitné vody dodávané do sítě, která v celé řadě ukazatelů nesplňuje ČSN 8306 11 "Pitná voda".

Např. podle výsledků průzkumu jakosti pitné vody provedeném v r. 1982 (1) bylo zjištěno nedodržení ČSN 8306 11 "Pitná voda" v celé řadě ukazatelů jakosti (tab. 1), přičemž ve srovnání s rokem 1974 došlo v průměru ke zhoršení jakosti pitné vody.

Poměrně značné procento nedodržení ČSN 8306 11 bylo zjištěno zejména u obsahu zbytkového chloru, dále pak CHSK (Mn), obsahu Mn, HCO_3^- iontů, obsahu koliformních zárodků a organismů.

Zjištěný stav v jakosti pitných vod v ČSR svědčí o nevyhovující dezinfekci, nevyhovující funkci separačního zařízení a špatných podmínkách úpravy v některých lokalitách. O nevyhovující dezinfekci svědčí nedodržení obsahu zbytkového chloru v rozmezí 0,05 - 0,3 mg/l (zejména zjištěné hodnoty do 0,05 mg/l) a zjištěná bakteriologická závadnost u některých vzorků. Nevyhovující funkci filtrace indikuje zejména obsah organismů v pitné vodě; vyšší CHSK(Mn) svědčí o nedodržení optimálních dávek koagulantu, příp. o přetíženosti úpravny a obsah Mn o nevyhovujícím odmanganování (zejména u povrchových vod), popř. o znečištění vodárenského rozvodu inkrustacemi s obsahem manganu.

Křivka četnosti výskytu obsahu fluoridů v pitné vodě prochází několika extrémy, a to u vod nefluoridovaných kolem 0,3 mg l^{-1} a u vod fluoridovaných kolem 0,8 a 1,0 mg l^{-1} . Maximum u 0,8 mg l^{-1} svědčí o určitém rozdílu mezi doporučenou hodnotou a skutečným výskytem, přičemž tento rozdíl je pravděpodobně způsoben ztrátami fluoru v síti. O tyto ztráty by bylo třeba zvýšit dávky fluoru, aby byla zachována optimální koncentrace fluoru v pitné vodě 1,0 mg l^{-1} .

Ke zlepšení jakosti pitné vody v ČSR nedošlo ani v pozdějších letech, jak je patrné z průzkumu (tab. 1), který byl proveden ÚSVI na 29 vybraných vodárenských objektech

v ČSR v roce 1986 (20 % objektů nad 1000 l s^{-1} , 48 % v rozmezí 100 - 1000 l s^{-1} , 26 % v rozmezí 10 - 100 l s^{-1} a 6 % do 10 l s^{-1} (2). Při tomto průzkumu bylo zjištěno, že 86 % objektů nedodává do sítě vodu vyhovující všem jakostním ukazatelům ČSN 8306 11 "Pitná voda".

Z průzkumu obsahu anorganického i organického mikroznečištění v pitné vodě v ČSR, provedeném rovněž v poslední době, vyplývá, že k významnějšímu překročení stanovených limitů ČSN 8306 11 dochází lokálně pouze v některých krajích (jde o zvýšený obsah Hg, V, fenolů, ropných a radioaktivních látek) (2).

Značné problémy jsou v poslední době spojeny s výskytem větších koncentrací tzv. specifických organických látek, které jsou hygienicky závadné již v koncentracích desetin μg v litru vody (3). V současné době však není v ČSR o výskytu těchto látek dostatečný přehled (mimo zdroje pro Kolín a Poděbrady - tab. 2). Proto je nutné pokud možno v co nejkratší době provést zmapování významných vodárenských zdrojů z hlediska obsahu specifických organických látek ve zdrojích a u zdrojů s vyšší koncentrací těchto složek navrhnout, experimentálně ověřit a aplikovat vhodné technologické postupy pro eliminaci těchto složek z vody (popř. navrhnout doplnění stávajících technologií o další úpravárenské stupně).

Možnosti zlepšení jakosti pitné vody v ČSR

Z uvedeného je zřejmé, že současný nevyhovující stav kvality pitné vody v ČSR vyžaduje neodkladné řešení. Je třeba zdůraznit, že řešení bude časově i ekonomicky velmi náročné. Nutným předpokladem pro vyhovující řešení problému bude především:

- zmapování jakosti významných zdrojů pitné vody v ČSR (využívaných i potenciálních) především ve vztahu k prioritním škodlivinám (3) a provádění stálé kontroly těchto zdrojů,
- vyhodnocení provozu významných úpravňoven vody,
- vypracování návrhů opatření pro zlepšení provozu a tím i jakosti upravené vody.

Tyto návrhy pak bude nutno co nejrychleji realizovat.

Tabulka 1:
Zastoupení vzorků nevyhovujících ČSN 8306 11 "Pitná voda"
(%) v letech 1982 a 1986

	1982	1986
	PH	5,8
HCO ₃ ⁻	26,9	37
Fe	5,8	14
Mn	25,0	10
NH ₄ ⁺	1,9	45
NO ₂	5,8	6
NO ₃	1,9	6
SO ₄ ²⁻	1,9	-
CHSK(mn)	19,2	31
Zákal	3,8	-
Ropné látky	1,9	-
Radioaktivní látky	1,9	-
Koliiformní bakterie	32,7	-
Mezofilní bakterie	11,5	-
Psychrofilní bakterie	1,9	-
Enterokoky	11,5	-
Organismy	46,2	17
Cl ₂ (x)	32,7	-
ChCl ₃	9,4	-
Al	-	20

x) 17,3 % 0,3 mg l⁻¹, 15,4 % 0,05 mg l⁻¹

Tabulka 2:

Obsah chlorovaných uhlovodíků ve zdrojích a pitné vodě pro Kolín a Poděbrady

		Chloroform			Dichlorethan			Chlorbenzen			p-dichlorbenzen		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		Kolín-Nová vodárna	S	0,3	0,9	-	∅	∅	-	∅	∅	-	∅
	U	0,3	0,6	-	0,2	∅	-	∅	∅	-	∅	0,1	-
Kolín-Vinice	S	2,0	2,2	0,6	2,3	2,1	2,3	2,2	0,6	2,3	5,0	2,6	5,5
	U	8,9	19,6	7,5	1,2	∅	0,2	0,4	∅	0,2	2,7	0,2	2,6
Poděbrady	S	1,8	2,2	0,7	1,2	1,3	0,3	3,6	3,7	0,1	5,5	5,5	1,5
	U	8,8	11,9	7,4	0,9	1,0	0,1	∅	0,1	0,7	1,3	1,9	0,5

S - surová, U - upravená; koncentrace chlorovaných uhlovodíků jsou uváděny v µg l⁻¹
1 - odběr 22. 9. 1987, 2 - 30. 10. 1987, 3 - 30. 11. 1987

Vyhodnocení provozu především všech významných úpraven vody musí být zaměřeno na všechny úpravárenské články včetně zdroje a finální vody a na stanovení kritického článku úpravy. Je vhodné srovnávat průběh reálného procesu s optimalizovaným modelovým procesem a kritéria jakosti surové, částečně upravené a finální vody srovnat s mezními kritérii uvedenými v příslušných normách, směrnících či doporučeních (3), (4), (5). Velmi vhodné je např. vyjádření jakostních kritérií ve formě kumulativních křivek četnosti popř. v procentech překročení stanovené či doporučené mezní hodnoty. Pro usnadnění hodnocení úpraven by bylo třeba vypracovat databanku upravitelnosti různých typů povrchových vod.

Vhodná opatření pro zlepšení jakosti pitné vody jsou především:

- důsledná ochrana zdroje (stanovení ochranných pásem s vymezením činnosti v těchto pásmech),
- optimalizace úpravárenského postupu (optimalizace flokulačního procesu, zatížení jednotlivých stupňů, dávek chemikálií, zavedení kontinuální kontroly atp.),
- změna technologie (při nezměněném technologickém zařízení změna koagulantu, aplikace pomocného flokulantu atp.),
- modernizace technologického zařízení (aplikace lamelové vestavby do separačních zařízení, dvou či vícevrstvá filtrace),
- doplnění technologie a zařízení o další technologické články (dvoustupňová separace, zrněné aktivní uhlí, ozonizace popř. využití biologických úpravárenských metod),
- doplnění zdroje či jeho změna s návrhem a realizací účinnějšího technologického postupu.

Při zhoršení jakosti zdroje je třeba navrhnout jeho ochranu, popř. využití kombinovaného zdroje anebo změnu zdroje. Menší překročení limitních hodnot ČSN (do 25 %) je možno řešit ochranou zdroje, optimalizací technologického procesu, změnou technologie či modernizací technologického zařízení.

Tabulka 3:

Příčiny průniku koagulantu a možnosti jeho omezení

Forma procházejícího Al	Příčiny průniku	Možnosti omezení průniku
ionty Al^{3+} , produkty částečné hydrolyzy (monomery)	nízká hodnota pH čiření	úprava dávek alkalizačního prostředku i koagulantu
polymerní ionty	nedostatečná flokulace při velmi nízkých teplotách	zlepšení flokulace, úprava dávek koagulantu
kolooidní hydroxid (zákal)	nedostatečná flokulace při velmi nízkých teplotách	zlepšení flokulace
částečně destabilizované částice nečistot	nedostatečná dávka koagulantu	zvýšení dávky koagulantu a popř. i vápna
destabilizované částice nečistot (nesagregované)	nevhovující flokulace, popř. nízká koncentrace malých částic ve vodě	zlepšení flokulace, zvýšení dávek vápna i koagulantu
mikrovločky	nevhovující funkce filtrace	výměna popř. doplnění filtrační náplně
separovatelné vločky (I. stupněm)	nevhovující funkce I. separačního stupně, vysoký rychlostní gradient	zlepšení hydraulické charakteristiky usazovací nádrže nebo čířiče

Větší překročení ČSN (větší než 50 %) je nutno řešit doplněním technologie a zařízení o další články anebo využitím vhodnějšího zdroje. (Příklad řešení možností omezení průniku hliníku do upravené vody je zřejmý z tab. 3.)

Realizovat je třeba taková opatření, která povedou ke zlepšení jakosti finální vody tak, aby tato pokud možno ve všech případech odpovídala československé normě "Pitná voda", anebo překročení základních kritérií ČSN bylo jen nevýznamné (do 10 %).

Literatura:

- (1) ŽÁČEK L.: Vyhodnocení jakosti pitné vody v ČSR. Zpráva VÚV Praha 1983
- (2) Podkladové materiály pro poradu vedoucích útvarů výroby u podniků vodovodů. MLVH Praha 1988
- (3) ČSN 7571 11 "Pitná voda", (výsledný návrh).
- (4) ŽÁČEK, L.: Požadavky na jakost vody ve vodních zdrojích z hlediska její upravitelnosti na vodu pitnou (zpráva k rozborovému normalizačnímu úkolu), HDP Praha 1986.
- (5) ŽÁČEK, L.: Příručka pro kontrolu a řízení provozu úpraven vody. SNTL Praha 1988.

ANALÝZA PODZEMNÝCH VOD

Na zisľovanie čistoty podzemných vôd, v blízkosti skládok odpadov so škodlivými látkami, vyvinuli vedci univerzity v Huntsville (USA) nový systém. Základom systému sú nové chemické senzory - OPTRÓDY. (Pri skúškach kvality vody je treba ich zastoknúť do zeme v blízkosti skládky odpadu). Ak prídu do styku s vodou s obsahom škodlivých látok, vytvárajú chemické zlúčeniny, ktoré po osvetlení laserovým lúčom (tento ich zasiahne cez optické vlákna) fluoreskujú. Fluoreskujúci materiál sa analyzuje spektrometrom, ktorý priebežne informuje o druhu znečistenia v podzemnej vode. Optródy sa môžu zastoknúť do zeme pri zakladaní skládky odpadov, ale aj neskôr, kedykoľvek, keď treba urobiť analýzu podzemnej vody.

Ryby - strážci čistoty vody

V rámci nového programu, v němž se využívají počítače, budou střežit duhová pstruzi čistotu vody ve stovkách kilometrů britských řek. Ryby spustí poplach vždy, když v řece dojde k náhlému podstatnému zhoršení kvality vody.

Asi 15 cm dlouzí duhová pstruzi byli pro tento účel vybráni vzhledem k tomu, že mají velké a velmi citlivé zábrý. Pstruzi jsou umísťováni samostatně v nádržích, do kterých je neustále přiváděna voda z řeky, na okraji každé nádrže je připevněna elektroda. Každý dech pstruha je spojen s rozšířením a kontrakcí žaber, tím vzniká elektrický impuls, který je zachycován elektrodou, převáděn do počítače a tam následně vyhodnocován. Pokud dojde k náhlému znečištění vody, pstruzi zneklidní a jejich dýchání se zrychluje. Elektrody předávají varovný signál, který, pokud dojde k překročení stanovené hranice, vyvolá poplach.

Tento kontrolní systém je obzvláště užitečný v případech náhlého resp. havarijního zhoršení jakosti vody v řece, vzniklého buď v důsledku většího množství vypouštěného znečištění nebo únikem závadných látek.

První oblastí ve Velké Británii, která tento nový a přitom nenákladný systém kontroly čistoty vody používá, je severozápadní Anglie. Zde byly vybudovány dvě nádrže se pstruhy podél 160 km dlouhé řeky Dee. Nádrže jsou kontrolovány pracovníky Huntingdonské čistírny odpadních vod u Chesteru. Město Chester odebírá z řeky Dee denně asi 540 000 m³ vody ke krytí potřeby silně průmyslové oblasti Merseyside, kde žijí asi 2 milióny obyvatel.

(Fische als Detektoren., " Chemische Rundschau, 41, 26.8. 1988, č. 34, str. 16) K.V.



Vodohospodáři VÚV pomohli Arménii

ing. Jan Biheller - ing. Jan Bor, VÚV Praha

Od počátku roku 1989 se čtenáři VTEI dělíme o zážitky z desetiměsíční expedice Aqua Terra, jejímž cílem byla východní Afrika a jedním z programů bylo odzkoušení prostředků pro úpravu vody v tropických podmínkách.

Expedice skončila v srpnu 1988 a podzim probíhal ve znamení zpracování výzkumných poznatků a obvyklé práce na plnění dalších úkolů. V prosinci, kdy se jako každoročně výzkumní pracovníci soustřeďují na dokončování uzavřených smluv a hodnocení celoroční činnosti, zasáhla pracovníky Výzkumného ústavu vodohospodářského stejně jako miliardy lidí na světě zpráva o ničivém zemětřesení, které postihlo oblast na severu Arménie.

Všichni si pamatujeme na akce, které rozhýbaly naši republiku. I lidé, kteří si o sobě mysleli, že je nic nemůže vést ze zaběhlého stereotypu, se zajímali o možnost pomoci lidem v zemi vzdálené mnoho tisíc kilometrů, jejíž zeměpisná poloha byla do té doby pro mnohé z nás nezajímavá. A tak do míst neštěstí putovali nejen specialisté záchranáři a lékaři, ale i oděvy, potraviny, spací pytle, obytné buňky a další materiál.

Na jedné poradě Výzkumného ústavu vodohospodářského si vedení položilo otázku, zda nemůžeme být vedle materiální pomoci užiteční i jinak. Dotaz v tomto smyslu směřoval i do útvaru Speciální úpravy vody, kde prostředky pro nouzové zásobování vodou vznikají.

Více než dvacetiletá zkušenost z laboratorních testů a výsledky zkoušek z Afriky říkaly své ano pro aplikaci systémů úpravy vody v podmínkách zničené Arménie. Proti se stavěly silné argumenty varující přes silnými mrazy, nejistými podmínkami, za nichž by úprava vody probíhala a celé řady dalších nejistot vyjadřovaných v otázkách začínajících slovy jak, kdy, kam, za co, nebo pochyb uvozovaných .. a co když, nebo prostým proč?

V těchto případech platí buď - anebo. Nakonec padlo rozhodnutí nabídnout naši pomoc prostřednictvím velvyslanectví SSSR v Praze.

Odpověď byla okamžitá: Potřeba nezávadné vody v postižené oblasti je velká, připravte techniku i lidi k co nejrychlejšímu odjezdu, letadlo přepraví vše do Jerevanu.

Kalendář ukazoval 17. 12. 1988: za týden vypuknou vánoce a my stáli nad seznamem věcí potřebných pro akci Arménie a po zjištění, co je na trhu k máni, jsme si říkali: "Do čeho jsme se to pustili?"

Nezbylo než vzít telefon a obvolávat výrobní organizace se žádostí o urychlenou dodávku vesměs deficitních věcí. K našemu překvapení při zmínce, že jde o Arménii, pokračoval hovor jinak než obvykle. Během týdne jsme měli k dispozici přísliby na většinu technického vybavení a technologie, o níž jsme předpokládali, že ji budeme potřebovat: většinu těchto věcí jsme však nemohli odzkoušet v provozním měřítku.

Všichni se překonávali. Vedení VÚV podalo v rekordním čase návrh na mimořádnou služební cestu, na MLVD mizely administrativní potíže jak tající sníh, Ústřední výbor Národní fronty uvolnil většinu potřebných finančních prostředků, ústavní útvar MTZ a dílny dělaly zázraky, naše kolegyně místo vybírání dovolené a pečení cukroví vybavovaly přenosné labora-

toře. Den před Silvestrem bylo vše hotovo. Materiál byl shromážděn, skříňová Avie přeměněna na laboratoř, dílnu, kuchyň a ložnici najednou.

Stále však zbývalo několik tun neuložených provozních hmot a techniky. Jak to vše dopravit na místo? Pomocí kontejnerů či beden?

Počátkem ledna 1989 zastihla výpravu tvrdá realita - letecký most do Arménie byl zrušen, vlaková doprava se vzhledem k hromadícím se tisícům vagónům v Jerevanu nedoporučuje. Pokyn, či spíše žádost z velvyslanectví SSSR zněl: "Pokuste se zorganizovat dopravu po vlastní ose". Dobrá, ale jak? Kdo nám půjčí nákladák na čtvrt roku s reálnou vyhlídkou na nevrácení auta v původním stavu?

Opět pracovaly telefony. Kontakt na zástupce Motokovu, spojení s automobilkou LIAZ, intervence na MLVD. Nakonec to dopadlo tak, že se podnik Povodí Vltavy uvolil koupit nedostatkovou sedmitunu LIAZ Turbo z mimobilančního přidělu a souhlasilo s tím, že předtím, než ji bude sám užívat, nám ji půjčí na cestu do Arménie a zpět.

Když stál nádherný koráb silnic na dvoře Výzkumného ústavu vodohospodářského, měl najeto pouze kilometry ze Zvolena do Prahy a před sebou dlouhou cestu, při níž jistě objevíme řadu "much", pro jejichž vychytávání nejsou lednové silnice v SSSR ideálním místem.

Běžela druhá půlka ledna. Museli jsme vše přeložit, doplnit, upevnit, nafasovat ušanky a informace o tom, že na podobné dobrodružství se mohou pustit jen blázni. Na podporu našeho rozhodnutí jet do neznáma nemáme nic, jen pofidérní víru ve vlastní odhodlání a tvrdohlavost.

V úterý 24. ledna 1989 se na dvoře Výzkumného ústavu

vodohospodářského schází pětice mužů. Čtyři pracovníci ústavu, pátým je univerzální technik, v té době pracovník Školské správy NVP.

Odjezd je komplikován poruchou palivové soustavy Liazu a tak se výprava vydává na cestu ve 14 hodin odpoledne. Cesta na jihovýchod je na území Československa jasná, trasa po SSSR je upřesněna itinerářem předaným výpravě na hranicích v Užhorodu. Každý den kolem pěti set kilometrů s průjezdem následujících míst: Lvov - Rovno - Kyjev - Charkov - Rostov na Donu - Soči - Tbilisi - Jerevan. Plán cesty obsahuje i názvy hotelů, kde nás mají jednotlivé dny čekat.

500 kilometrů do Rovna, kde je údajně zamluven hotel, nelze při stavu silnic a provozu na nich zvládnout za méně než za 11 hodin. Jelikož jsme z Užhorodu vyrazili v 15 hodin místního času, nebylo nám divné, že nás uprostřed noci děžurná hotelu v Rovně vyhnala. Původní harmonogram se zhroutil už druhý den výměnou olejů a údržbou záporního Liazu v Kyjevě. Lednové počasí není stvořené pro noční jízdy s řadou chatrně osvětlených vozů na silnicích a tak jsme raději občas přespali v autech při silnici.

Fádní krajina s nekonečnými rovinami končila před Novorojskem. Kavkazem nás provázelo husté sněžení, mlha a náledí. Následující cesta podél pobřeží Černého moře byla naopak pro všechny velice krásná. Projížděli jsme subtropickou krajinou s palmami, zrajícími citrusy a koši zlatých mandarinek prodávaných při cestě.

Na hranicích Gruzie nás upozornil řidič, vracející se z Arménie, na průsmyk, kde se kvůli pětimetrovým závějím sněhu nedalo několik dní projet. Měli jsme štěstí, protože těsně před námi pracovaly těžké stroje, které se snažily vyprostit automobily ze sněhových závalů. Pak už šlo všechno hladce. Gruzie je opravdu slunná, i když mrazivý vítr nás z večerní prohlídky Tbilisi zaháněl do tepla. Zbývalo nám posledních

270 kilometrů do Jerevanu. Projeli jsme výběžkem Azerbajdžánu, kde na hranicích s Arménií stáli vojáci v neprůstřelných vestách se zbraněmi připravenými ke střelbě. V Arménii totiž mají mimo likvidace důsledků zemětřesení i řadu dalších starostí. Lépe řečeno, k urovnávání dlouholetých konfliktů s Azerbajdžánem a řešení řady vnitropolitických problémů se přidala ještě přírodní katastrofa.

Doplňujeme zásobu chleba obrovskými placatými bochníky a stoupáme do výše přes 2000 metrů. Nahoře je průmysk pokrytý sněhem, na silnici je ledová krusta a v dohledu zamrzlé jezero Sevan. Po velmi pěkné silnici svištíme do Jerevanu. Poslední fáze průjezdu městem byla dramatická, protože neznajíce Jerevan, vjeli jsme neomylně do úzké a přečpané uličky a sunuli se pátečním provozem do středu města. Hotel Armenia nás odměnil laskavou péčí, s níž se zde starají o všechny cizince a o ty, kteří přijeli pomoci, zvláště.

Další dny byly věnovány návštěvám na úřadech a institucích, rozhodujících o našem nasazení v oblasti neštěstí. Ochota lidí v navštívených organizacích pomohla překonat i zaběhlý rituál resortních zájmů a kompetenčních sporů. V Arménii totiž platí, že za dodávku vody pro městské oblasti je odpovědno ministerstvo bytového a komunálního hospodářství a zásobování vesnic pitnou vodou má na starosti odbor zemědělství, tedy Agroprom. Pro dodávku vody pro města měla naše stanice malý výkon a tak jsme jednali s odborníky z Agropromu: šlo o to, vytypovat nejpotřebnější místa. Většina usedlostí na tom byla velmi špatně, protože původní systém vodovodů z horských zdrojů byl zemětřesením zničen. Vyložili jsme přítomným naše představy a naděje, které do naší úpravny vody vkládáme. Jsme schopni odstranit nerozpuštěné částice z vody a tuto pak dezinfikovat. Jelikož právě mikrobiální závadnost byla u většiny stávajících zdrojů společným jmenovatelem potíží, byla naše nabídka uvítána s nadšením.

Zatímco technická část výpravy pracovala na autech, my seděli nad mapou Spitackého okresu a vybírali místo našeho působení. Nejhůře na tom byla vesnice Širakamut - Nalband, ležící v pravém epicentru zemětřesení, která neměla po katastrofě jediný zdroj pitné vody a obyvatelé už měli potíže z požívání vody z nedaleké vodoteče. Souhlasili jsme, neboť naše přání být užiteční tam, kde je situace vážná, se prohloubilo po diskusích s mladými Němci, Švýcary a Francouzy, kteří s námi bydleli v hotelu a stěžovali si na skutečnost, že už pár týdnů nemohou najít místo v oblasti katastrofy, kde by mohli trvale pracovat.

My jsme však měli několik výhod. Byli jsme nezávislí, nepotřebovali jsme obydlí, dopravu, jídlo, nocleh ani překladatele. Vše jsme měli s sebou a po zavedení elektrického proudu pro čerpadla jsme mohli začít produkovat i distribuovat nezávadnou vodu.

Devátého února jsme následovali terénní GAZ, patřící laboratoři pro kontrolu vody, směrem na sever. Byli jsme zvědaví, kdy narazíme na stopy po zemětřesení. Již po sedmdesáti kilometrech jsme zaznamenali první stany vedle zdánlivě nedotčených obydlí. Dostali jsme informaci, že stejně jako v Jerevanu i zde přesáhlo chvění země obvyklou normu a tak si lidé připravili náhradní ubytování kdyby živel znovu zasáhl.

Začali jsme stoupat serpentínami do hor. Po přejezdu průmysku se nám otevřel pohled na pohoří táhnoucí se až k obzoru. V údolí leží Spitak, město, o jehož existenci neměl nikdo z nás před sedmým prosincem loňského roku tušení. Nyní připomínalo zástavbu po silném bombardování. Pokud některý dům držel jakž takž pohromadě, byl různě nakloněný, popraskaný, nebo zkroucený jakousi obrovskou silou.

Na štábu bylo hlučno. Zde se soustřeďovaly žádosti z celého okresu. Rozpoutala se zde vášnivá diskuse o našem nasažení v Širakamutu, nakonec jsme však přece jen vyjeli podle původního plánu do hor. Míjeli jsme rozvaliny, obrovské kameny při silnici i spousty nákladáků s materiálem a technikou. Pak jsme odbočili z okresní silnice a sunuli se hromadami sutin na náves tvořenou maringotkami, stany a obytnými buňkami. Ty hromady kamení, betonu a trčících armatur je vesnice Širakamut - Nalband. Nezůstal tu stát jediný dům, do kterého by se dalo vstoupit. Venku fičel ledový vítr a tak jsme rádi přijali pozvání do malé místnosti v buňce sloužící coby kancelář předsedy sovchozu, takto hlavní osoby ve vesnici.

V pootevřeném trezoru je halda novin, stůl i lavice jsou sbity z neohoblovaných prken. Vedoucí laboratoře nás představuje a informuje vedení sovchozu o tom, jak jim chceme pomoci. Na stole se objevuje chleba, nakládaná zelenina, ovčí sýr, rybičky, domácí vodka. Jsme zmateni. Všichni nás povzbuzují, poplácávají po zádech a nutí k jídlu a pití. V očích našich jerevanských průvodců vidíme rozpaky a obavy z našeho pobytu ve vesnici.

Venku se stmívá a tak odjíždíme k našemu působišti. Blízko řeky Čičchan nacházíme polorozpadlý barák s rozbitými čerpadly, kterými se dříve čerpala voda z betonové zdrže pro hospodářská zvířata. K řece vede úzká kamenitá cesta, moc rovného terénu tu není.

Loučíme se s našimi jerevanskými přáteli, kteří slibují, že se tu každý týden staví. Večer uleháme s hlavou plnou dojmů, ale s dobrým pocitem, že teď už vše záleží na nás.

(pokračování v příštím čísle)

A.Sladká: Biologické metody a hodnocení čistírenských procesů.
VÚV a SZN, edice Účelová publikace VÚV č. 19,1989,
106 stran, 17 perokreseb, 40 mikrofotografií,
83 lit. odkazů.

Práce zahrnuje jak úvod do biologie odpadních vod, poznání biocenóz jednotlivých zařízení, životních nároků a funkcí jednotlivých skupin i členů biocenóz a jejich vztahu k technologickým i provozním parametrům, tak i hodnocení a využití mikroskopických rozborů k sledování řízení i nápravě čistícího procesu na ČOV. Pozornost se věnuje i odběrové technice, zpracování vzorků a popisů mikroskopických metod, vhodných pro identifikaci některých organismů čistírenských zařízení.

V práci jsou uvedeny i některé speciální barvicí metody a testy, metody impregnace infraciliatury nálevníků i metody fixační a způsoby zpomalování pohybu prvků. Závěr práce pak obsahuje i stručný terminologický slovník pro pracovníky bez speciálních biologických vlastností. Obrazová příloha (kresby, mikrofotografie) má sloužit laboratorním pracovníkům k doplnění atlasů organismů z čistíren odpadních vod, které Výzkumný ústav vodohospodářský vydal již dříve (edice Práce a studie, sešit 133 a 162). Podrobný seznam literatury poslouží těm, kdo by se chtěli danou problematikou zabývat hlouběji.

Publikace je metodickou i teoretickou pomůckou pro hodnocení aktivovaných kalů, biologických filtrů i stabilizačních nádrží. Má přispět k lepšímu pochopení dějů probíhajících v čistírnách odpadních vod a dát provozovatelům těchto čistíren i laboratorním pracovníkům možnost lépe zajišťovat ochranu našich vod. Publikaci je možno získat zdarma objednaním v knihovně Vyzkumného ústavu vodohospodářského, Praha 6, Podbabská 30, PSČ 160 62.

- red. -

VTEI

Ročník 31

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR

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

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

Evidenční číslo ÚVTEI - 73275

Vychází měsíčně

Redakční
rada:

ing. J. Bartáček, CSc., ing. J. Beneš, dr. H. Daňková, ing. T. Elek, ing. M. Chrtek, J. Januška, ing. M. Kos, dr. ing. J. Kurka, ing. A. Ladecký, ing. A. Mansfeld, CSc., (předseda redakční rady), ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSc., dr. H. Nietschová, doc. ing. P. Pitter, CSc., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladká, CSc., ing. V. Svejkský, ing. M. Sýkora, CSc., ing. T. Švarc, ing. D. Veselý, CSc., dr. O. Vlček, ing. E. Zamazalová

Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, tel. 311 82 21 až 29
Podbabská 30
160 62 Praha 6

Číslo 12

Cena 3,50 Kčs

PF 90



VTEI