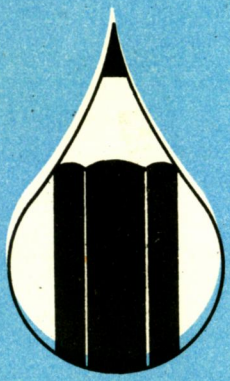


VTEI

10
1990

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

OBSAH

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Výsledky konference III. Československé hydrologické dny (M. Kněžek) 337
Experimentální povodí Žebrakovský potok (V. Vojtěch, M. Smola) 341

ODPADNÍ VODY

Využití počítače při zpracování provozních dat (J. Górecki, M. Dohányos, J. Zábranská) 347
Konference "Využití umělých mokřadů pro čištění odpadních vod" (J. Vymazal) 354
Vodohospodářská problematika odvalů (J. Růžička) 356

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

V pásmech hygienické ochrany vod podle zásad alternativního zemědělství? (P. Hons) 358
Naplňování požadavků nové normy na pitnou vodu ČSN 75 7111 v Jihočeských vodovodech a kanalizacích České Budějovice, s. p. (K. Janowiak) 366
Potřebujeme měřit vodu v bytech? (V. Pytl) 369

SOUBORNÉ INFORMACE

Přehled disertačních prací s vodohospodářskou tematikou obhájených v roce 1989 v ČR (M. Jelenová) 371
Doplněk k publikaci "Určovací atlas organismů z čistíren odpadních vod" 374

vodní toky a nádrže

Výsledky konference III. Československé hydrologické dny

Této zasedání československých hydrologů uskutečňované vždy po čtyřech letech se konalo letos od 1. do 3. října 1990 v Českých Budějovicích. Na konferenci organizačně dobře zajištěné ZP ČSVTS závodu Horní Vltava a pobočky ČHMÚ v Českých Budějovicích byly diskutovány nejdůležitější problémy dalšího rozvoje této vědní disciplíny u nás.

Účastníci jednoznačně vyjádřili nezbytnost úzkého propojení a adekvátního rozvoje vědecké i provozní hydrologie. Jedna z těchto složek bez druhé by nebyla schopna uspokojovat jak stále náročnější potřeby národního hospodářství, tak životně důležitá řešení ekologických otázek.

Je třeba si uvědomit, že všechny zpracované výsledky hydrologických prací budou natolik dobré, nakolik dobrým bude systém sběru a zpracování dat. Je nezbytné nadále nejen sledovat rozvoj a využití měřicí techniky v činnosti hydrologické složky, zabezpečit výstavbu, úpravy a údržbu hydrologických objektů, ale věnovat obdobnou pozornost přenosu a zpracování informací z hlediska prognózního i režimového. V nejbližším období je dále nezbytné docílit skutečně organického propojení kvantitativních a jakostních ukazatelů, které bylo sice již dlouho proklamativně uznáváno za nezbytné, ve skutečnosti však není dosud zajištěno ani materiálně, ani metodicky. S tím úzce souvisí zavedení takových metod sledování, které by garantovaly objektivnost údajů i při mimořádných stavech jakosti vody ve vodohospodářsky významných profilech. Větší pozornost je třeba věnovat komplexnímu sledování kvalitativních i kvantitativních hydrologických a klimatických

jevů v jejich vzájemné interakci. Očekávané změny klimatu v příštích desetiletích by způsobily natolik závažné změny ve vodním režimu, že potřebná sledování a výzkum musí bezprostředně začít.

Dostatečně není dosud prostudována problematika jak suchých období, tak povodňových vln pro odvození jejich návrhových hodnot. S tím úzce souvisí tematika modelování průtokových řad. K jejich využívání je stále v hydrologické i vodohospodářské praxi určitá nedůvěra. K vyřešení této otázky bude účelné zorganizovat úže vymezenou diskusi, neboť pro některé vodohospodářské úlohy je tato metoda nezbytná.

Dále se doporučuje uskutečnění panelu čs. expertů v používání stochastických modelů odtoku, který by vyústil v návrh úpravy stávající normy. V této souvislosti se žádá čs. výbor pro hydrologii, aby zorganizoval vypracování přehledu o modelovacích technikách v ČSFR, užívaných na jednotlivých hydrologických, resp. vodohospodářských pracovištích.

Část z dosud uvedeného platí i pro hydrologii podzemních vod. Na tomto úseku je třeba dále rozpracovat metody hodnocení režimu podzemních vod rovnocenné metodám vyčíslování průtoků, což však nezna..ená, že by měla být menší pozornost věnována režimu hladin podzemní vody, jeho prognózám apod.

Při analýze vlivu vodních děl na hydrický režim je nutno vzít v úvahu aspekty tohoto vlivu na celé přírodní prostředí, na půdě hydrologie je však pochopitelné akcentování účinků na hydrický režim s nezbytným rozšířením tematiky o vliv na podzemní vody. Při komplexním hodnocení je dosud nesnadná spolupráce s odborníky jiných vědních odborů. I současné resortní začlenění hydrologie vyžaduje najít výraznější pojítka mezi přírodovědným a technickým chápáním hydrologie.

Specifickým problémem i pro další hydrologické specializace je tematika hodnocení nehomogenních hydrologických podkladů a údajů. Žádá se i zde sjednocení metodiky.

Podceňována zůstává hydrologická problematika urbanizovaných území. Doporučuje se urychlené založení experimentálních městských povodí, zaměřených na rozvoj režimových hydrologických údajů v urbanizovaných oblastech. Nezbytná je v této souvislosti inovace

hydrologických (i provozních) vstupních podkladů s ohledem na ekologické důsledky, dosud podceňované ve srovnání s technickými návrhovými údaji pro výstavbu kanalizačních sítí. Ostatně i zde zůstává řada nevyjasněných otázek.

U posledních dvou uvedených problematik vystoupila zřetelně jako závažný nedostatek nerozpracovanost ekonometrie v hydrologii. Chceme-li účelněji prosazovat oprávněné záměry, musíme přejít od slovně klasifikačního hodnocení k možnostem jasného a podloženého ekonomického hodnocení účinků a souvislostí. Je třeba zařadit tuto tematiku do náplně některého z našich hydrologických pracovišť.

Účelné bude též pořídit soupis organizací v ČSFR, které se zabývají hydrologií, snad i organizací bezprostředně využívajících její výsledky.

Účastníci III. Československých hydrologických dnů žádají Československý výbor pro hydrologii, aby rozpracoval uvedená doporučení do harmonogramu jejich zajištění a informoval o tom vhodným způsobem nejen naši hydrologickou veřejnost, ale i příslušné nadřízené a řídící instituce.

Na konferenci zároveň vznikl požadavek na ustavení Česko-slovenské hydrologické společnosti (ČSHS). K tomuto tématu přikládáme dopis předsedy Česko-slovenského výboru pro hydrologii, ing. L. Molnára, CSc., jako informační a do jisté míry programové stanovisko:

Milí kolegovia, priatelia,

počas III. Hydrologických dní v Českých Budějoviciach ste vyjadrili svoje prianie založiť Česko-Slovenskú hydrologickú spoločnosť (ČSHS). Vzhľadom na to, že členovia ČSVH viac ako rok pripravovali ustanovenie tejto spoločnosti, s radosťou Vám odovzdávam naše poznatky spolu so želaním úspechov v ďalšej práci.

ČSVH je federálnou vládou ustanovený orgán plniaci funkciu Národného komitétu pre Medzinárodný hydrologický program UNESCO a Medzinárodnú asociáciu hydrologických vied. Ako taký zabezpečuje koordináciu úloh čs. národného programu 18 pracovísk ČSFR s cieľom reprezentácie nášho hydrologického a vodohospodárskeho výskumu hlavne v uvedenom medzivládnom programe. Táto organizačná štruktúra však

v sebe implicitne nezahrňuje širokú účasť aktívnych hydrológov, vodohospodárov a ďalších špecialistov príbuzných odborov. Preto je vytvorenie otvoreného fóra ČSHS veľmi dôležitým prvkom nášho nového prístupu v nových demokratických podmienkach. Preto, ako predseda ČSVH, vítam túto iniciatívu "zdola" v očakávaní tak potrebnej efektívnej spolupráce. ČSVH a ČSHS by sa pri svojej činnosti v budúcnosti mali vzájomne dopĺňať a úzko spolupracovať.

Ciele ČSHS sú do značnej miery určované podmienkami vzniku tejto spoločnosti. V prípravnom období sme ich formulovali nasledovne:

- vytvoriť široké fórum pre dialóg hydrológov, vodohospodárov a odborníkov príbuzných odvetví so zámerom podpory interdisciplinárnych prístupov;
- vytvoriť priestor pre uplatnenie iniciatív mladej generácie hydrológov, vrátane študentov vysokých škol;
- zabezpečiť účelný tok medzirezortných informácií organizovaním odborných seminárov a exkurzií;
- podporiť výmenu informácií formou spoločného bulletinu ČSVH/ČSHS;
- spolupracovať so sesterskými spoločnosťami v zahraničí;
- v spolupráci s ČSVH motivovať aktívnu čs. účasť v medzinárodnej spolupráci a zabezpečiť tak dôstojnú čs. reprezentáciu na zahraničnom fóre.

Formy práce ČSHS budú určované členskou základňou. Významnými črtami novovzniknutej štruktúry by mali byť:

- nedirektívny prístup pri napĺňaní programu;
- vysoký stupeň autonomity jej základných prvkov čo do územného členenia, organizácie práce a finančného zabezpečenia;
- koordinovaný postup na celoštátnej a medzinárodnej úrovni.

Vážení kolegovia, záverom mi dovoľte ako jednému z potenciálnych členov ČSHS vysloviť želanie, aby naša spoločnosť prispela k spoločnému úsiliu pozdvihnúť postavenie hydrológie a vodného hospodárstva v našej spoločnosti a pomôcť pri riešení aktuálnych problémov racionálneho využívania nenahraditeľných vodných zdrojov v zmenenom životnom prostredí.

- Ing. M. Kněžek, CSc. -

Experimentální povodí Žebrakovský potok

Ing. Václav VOJTĚCH, Miloš SMOLA

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

Město Světlá nad Sázavou je zásobeno pitnou vodou z toku Žebrakovského potoka, který tvoří pravostranný přítok řeky Sázavy. Pro kolísavý stav, který způsoboval mnohdy vážný nedostatek pitné vody pro Světlou, pro častý zákal při přívalových situacích a pro odvodňování pozemků v povodí tohoto potoka bylo nutno nalézt řešení.

Popis povodí

Tak vzniklo experimentální povodí Žebrakovského potoka, které, ač malé (13,241 km²), bylo svou polohou a vhodnými hydrologickými i geografickými podmínkami zařazeno do mezinárodního programu hydrologického sledování UNESCO.

Kolísavý průtok a kvalita vody si vyžádaly nutnost akumulace odebírané vody. Vznikl proto návrh a později realizace stavby kompenzační nádrže, která má prioritu vodárenského využití. Nádrž má plochu kolem 10 ha.

Povodí má velmi výhodnou polohu pro sledování vlivů činnosti člověka v oblasti zemědělství a lesnictví, protože kromě kvality srážek tam není jiného vlivu, který by na kvalitu vody v potoku a nádrži působil.

Hydromorfní půdy pozemků v povodí Žebrakovského potoka byly melioračn' správou OSMS navrženy k odvodnění. Protože je potok vodárensky využíván, vyvolalo toto odvodnění obavy ze změn v kvalitě

vody, které v odběrovém profilu nastanou. Na žádost OSMS začal VÚV T.G.M. sledovat vliv odvodnění pozemků při současném intenzívním obhospodařování půdy na kvalitu surové vody z Žebrakovského potoka. Odvodněná plocha byla ve spolupráci s Výzkumným ústavem melioračním Zbraslav (nyní Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd) hydrologicky podchycena tak, aby bylo možno sledovat odděleně kvalitu a množství vod povrchových, podzemních a drenážních. Celé povodí bylo rovněž hydrologicky rozčleněno tak, aby porovnání bilancí jednotlivých profilů umožnilo zjistit míru znečištění toku z různých biotopů.

Za tím účelem byla vybudována síť profilů, z nichž jsou pravidelně odebírány vzorky vody a měřeny průtoky v nich. Ze získaných dat jsou počítány odnosy. Celkový odnos z povodí daného profilu umožní spočítat podíl transportu látek na zatížení celého povodí, specifický odnos z jednotky plochy umožní srovnání profilů navzájem. Tabulka 1 podává přehled zmíněných profilů v povodí Žebrakovského potoka.

Vzorky vody jsou pravidelně odebírány 1x měsíčně, je vždy měřen průtok, teplota vzduchu a vody. Analýzy vzorků sledují: pH, alkalitu, aciditu, vodivost, nerozpuštěné látky, tvrdost, fosfor fosforečnanový i celkový, formy dusíku (dusitany, dusičnany, amoniak), vápník, horčík, draslík, zákal, oxidovatelnost u CH 3, CH 8 a RK 2.

Pro výzkumné účely byl vybudován 0,314 ha velký rybník pod Ovesnou Lhotou, do kterého se vlévá uzávěrový profil CH 7 z odvodněné plochy. Rozdíly výsledků profilů CH 7 a CH 8 určují vliv rybníka na změny v kvalitě vody jím protékající. V rybníku je navíc sledována: průhlednost (Secchiho deskou), množství kyslíku, množství a druhy fytoplanktonu a zooplanktonu. Hydrologické sledování je zaměřeno hlavně na index saprobity, trofie a výskyt nežádoucích druhů fytoplanktonu ve vodárenství. Rybník pod Ovesnou Lhotou slouží rovněž jako objekt pro sledování vlivu malé nádrže v zemědělské krajině na změny v kvalitě protékající vody. Sledování však zatím probíhá pouze po chemické stránce.

Koncem roku 1987 byla dána do provozu nádrž Kristiánka a nyní zásobuje Světlou n. Sázavou pitnou vodou. Kromě vodárenského využití slouží tato nádrž výzkumným účelům, a to jak ve sféře vodárenské hydrobiologie, zaměřené zvláště na biologický samočisticí proces v nádrži,

Tabulka 1. Sledované profily v povodí Žebrakovského potoka

Biotop	Označení profilu	Určení profilu	Velikost povodí
	HV 1 - vrt		-
	HV 3 - vrt	kvalita a výška	-
	HV 8 - vrt	hladiny podzemní	-
	HV 9 - vrt	vody	-
	HV 10- vrt		-
Odvodněná pokusná plocha	ŠCH 0	drenážní šachta	-
	ŠCH 6	drenážní šachta	-
	VHV 8	drenážní šachta	-
	CH 7	uzávěrový profil pokusné plochy - vtok do rybníka	46,6 ha
	CH 8	výtok z rybníka do Žebr. potoka	54,6 ha
Průběh hlavního toku	CH 3	profil nad soutokem zemědělského povodí	438,5 ha
	CHK 1	vtok Žebr. potoka do Kristiánky	542,0 ha
	RK 2	nádrž Kristiánka u výpustí	-
	CH 11 V	odběr surové vody	729,5 ha
Vodárenské povodí	CHK 2	vedlejší přítok do Kristiánky	124,7 ha
Lesní ekosystém	HL	lesní pramen	15,6 ha
Polní ekosystém	PR 108	přirozeně odvodňovaná plocha	5,75 ha
	PR 113	prameny	4,625 ha
Les	JL 1	vrt - podzemní voda v lese	-
Zamokřená louka pod zemědělským objektem	JS 5 - JS 8	sledování vlivu zemědělského objektu na kvalitu podzemní vody	-

tak v oblasti s tím úzce související - sledování vlivu složení účelové rybí obsádky na intenzitu samočištění.

V tabulce 2 jsou uvedeny základní parametry nádrže.

Tabulka 2. Základní parametry nádrže Kritiánka

Rozdělení prostoru nádrže[x]	Hladina - kóta m n.m.	Objem m^3	Zatopená plocha ha
Stálé nadržení	479,0	32 700	3,0021
Zásobní prostor	483,8	381 900	10,8369
Využitelný zásobní objem	-	349 200	-
Retenční prostor	484,3	439 000	12 000
Neovladatelný retenční objem	-	57 100	-

[x] Dno nádrže ..... 476,80 m n.m.

Hydrologické poměry

Plocha povodí: F = 7,295 km^2

Prům. dlouhodobá výška srážek na povodí: H_{S_a} = 675 mm

Prům. dlouhodobý roční průtok: Q_a = 47 l/s

M-denní průtoky Q_{M_d} v l/s:

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
Q_{M_d}	114	70,5	54	43	37	31	25	22	17	14	11
M	355	364									
Q_{M_d}	7	6									

N-leté průtoky Q_N v m^3/s:

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N	3,5	5,0	6,5	8,0	9,5	11,5	13,0

Objem povodňové vlny:

$W_{Q_{50}}$ = 460 000 m^3

$W_{Q_{100}}$ = 550 000 m^3

Doba prázdnění nádrže.

Při uvažování dlouhodobého průměrného průtoku Q_a = 47 l/s a maximální kapacitě potoka pod hrází 500 l/s je doba prázdnění 10 dní.

Technické parametry Kristiánky

Hráz - zemní, nehomogenní, vnitřní zemní těsnění prodlouženo těsnicí injekční clonou do skalního podloží

výška hráze - 8,1 m

šířka v koruně - 146,3 m

sklon svahů: návodní 1:3,2

vzdušní 1:2

opevnění: návodní líc - silniční panely a polovegetační tvárnice

koruna - silniční panely

vzdušní líc - oseta trávou

Výškové údaje:

kóta dna spodní výpusti - 476,8 m n.m.

kóta koruny bezp. přelivu - 483,8 m n.m.

kóta hladiny při průchodu Q_{100} - 484,3 m n.m.

kóta koruny hráze - 484,90 m n.m.

kóty os vodárenských odběrů

I. odběr 478,50 m n.m.

II. odběr 480,50 m n.m.

III. odběr 482,50 m n.m.

Opatření na ochranu jakosti vody ve vodárně

V případě zhoršení kvality vody v nádrži (např. zákal, vodní květ aj.) jsou pod nádrží vedeny dvě větve PVC potrubí do obou přítoků Kristiánky. Vybudované objekty na přítocích nádrže umožňují změnit tok vody zmíněným potrubím, takže je nádrž vyřazena z provozu. Toho se dá využít rovněž při výlovu nádrže nebo při opravách. Je sledována kvalita vody v nádrži, změny kvality vody přítoků a kvalita surové vody, tekoucí do úpravny ve Světlé n. Sázavou, průhlednost, teplota, množství a kvalita fytoplanktonu a zooplanktonu.

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Vodňany, pracoviště Dol u Libčic, sleduje v nádrži vliv různého složení účelové rybí obsádky. V současné době je tam vysazena násada bolena dravého (Aspius L.) a candáta obecného (Lucioperca lucioperca L.).

Nedávné napuštění nádrže umožňuje sledovat změnu ekosystému lesního, potočního a mokřadního v ekosystém nádrže. Dno nynější nádrže bylo zčásti pokryto rašeliništi. Kvalita vody se změnila. Vlivem zdržení a hydrobiologických procesů dochází ke zlepšení vody po stránce chemické. Vznikají však problémy hydrobiologické - počínají se objevovat eutrofizační jevy. Ku příkladu v roce 1989 bylo v nádrži nalezeno větší množství zlativky Dinobryon, které negativně ovlivnilo organoleptické vlastnosti upravené vody z vodárny ve Světlé n. Sázavou. Poslední rozbory ukazují na nabezpečí výskytu vodního květu, objevují se sinice druhu Microcystis a Anabaena.

Tyto problémy jsou stále ožehavější u všech vodárenských nádrží, zvláště pak menších nádrží mělčího typu. Nádrž Kristiánka má velký význam pro výzkum jevů ve vodárenských nádržích pro svou velikost a možnost slovení rybí obsádky jako u rybníku. Rozdělení odběrových profilů v celém povodí pak umožňuje bilancovat pohyb látek, rozdíly jejich transportu z různých částí povodí, jako jsou lesy, zemědělská půda, pole, louky, odvodněné pozemky. Výsledky činnosti v tomto povodí mohou zodpovědět mnoho dnes aktuálních otázek.

Závěr

Jak bylo uvedeno, experimentální povodí má v hydrobiologických i ekologických disciplínách velký význam pro hydrologickou ucelenost, velikost povodí a omezení spektra vnějších vlivů na kvalitu sledované vody. Podrobné hydrologické podchycení umožňuje bilancovat kvalitu vody odtékající z různých biotopů a ekosystémů. Možnost výlovu nádrže umožňuje vyloučit chyby základních vstupních a výstupních údajů v posuzování biotechnologických modelů, zabývajících se vlivem skladby účelové rybí obsádky.

odpadní vody

Využití počítače při zpracování provozních dat

Ing. Jaroslav GÓRECKI, ing. Michal DOHÁNYOS, ing. Jana ZÁBRANSKÁ, CSc.
Katedra technologie vody a prostředí VŠCHT, Praha

Čištění odpadních vod je složitou kombinací fyzikálních, chemických a biologických metod a postupů. Během procesu je nutno sledovat řadu parametrů, které jsou měřeny, zapisovány a zpracovávány do formy tabulek a grafů. Dále je nutno řadu veličin vypočítat z naměřených dat (zatížení, účinnost, dobu zdržení ...) a počítat průměrné hodnoty základních parametrů procesu za určitá období. Pro optimální řízení procesu je důležité přehledné grafické zpracování výsledků, a protože vypracovávání přehledných tabulek a grafů je časově náročné, byl sestaven program (pro počítače PC-compatible). Dá se využít všude tam, kde se denně sledují a vyhodnocují změny důležitých parametrů procesu, zakládají tabulky výsledků a podávají souhrnné zprávy o průběhu čištění. Je tedy vhodný především pro vedoucí čistíren odpadních vod a pracovníky obsluhující laboratorní a poloprovozní modely. Program může zpracovávat data z kontinuálně průtočných systémů při aerobním i anaerobním čištění odpadních vod. Dále uvedený příklad použití programu zpracovává hodnoty naměřené při laboratorním provozování anaerobního reaktoru.

Funkce programu

Program můžeme rozdělit na tyto čtyři části:

- zadávání dat
- tisk tabulek
- výpis dat a kreslení grafů na obrazovku
- tisk grafů.

a) Zadávání dat

První operací při využívání počítače je zadávání naměřených hodnot. Ty lze rozdělit podle způsobu a intervalu měření do několika souborů. V daném případě do tří souborů: na denně měřené veličiny, nepravidelně měřené další veličiny a výsledky analýzy bioplynu. Ukládání každé skupiny dat začíná zadáním data měření. Pořadí sledovaného dne se pak počítá pomocí zadaného počátečního data a dne měření. Tato data lze vhodným editorem prohlížet, upravovat nebo opravovat.

b) Tisk tabulek

Vložená data je možno kdykoli vypsat jako tabulky; příklady výpisu naměřených hodnot uvádí obr. 1. V případě, že některá hodnota nebyla naměřena, zadává se -1.

Složení bioplynu se stanovuje chromatograficky standardní metodikou /1/. Pro, výpočty konstant kalibračních křivek a výpočet koncentrace jednotlivých plynů ve vzorku je opět využito počítače - program BIO. Pomocí tohoto programu je možné kreslit kalibrační grafy, výsledky zapisovat na disk a zálohovat pro případ poškození na jiný disk (vždy poslední a předposlední verzi). Složení bioplynu už proto není třeba zadávat, ale využije se soubor vytvořený programem BIO. Příklad výpisu tabulky se složením bioplynu je také na obrázku 1.

Další tabulka (obr. 2) obsahuje již data určitým způsobem zpracovaná, jde o průměrné hodnoty měřených i vypočítaných veličin za určitá zvolená období. Ve druhé části tabulky nejsou veličiny počítány z průměrných hodnot, ale z přímo naměřených dat a teprve pak průměrovány.

TABULKA 1/1 - prubezne hodnoty sledovanych velicin - REG1

Den	Q1 [l/d]	CHSK0 [g/l]	CHSK1 [g/l]	CHSK1F [g/l]	Qg [l/d]	pH0	pH1
0	3.50	0.45	0.22	0.19	-1.00	5.92	6.70
4	3.40	2.70	0.73	0.38	2.01	6.06	6.65
11	3.30	3.15	0.95	0.60	2.47	-1.00	6.58

TABULKA 2/1 - susiny - REG1

Den	susina			ztráta žíháním					
	VL [g/l]	RL [g/l]	NL	VL [g/l]	[%]	RL [g/l]	[%]	NL [g/l]	[%]
11	17.00	11.00	6.00	13.00	76.5	8.00	72.7	5.00	83.3

TABULKA 3/1 - n.m.kyseliny - REG1

Den	C2 [mg/l]	C3 [mg/l]	iC4 [mg/l]	C4 [mg/l]	iC5 [ml/l]	C5 [mg/l]	C6 [mg/l]
11	112	145	140	123	12	15	14

TABULKA 4/1 - prubezne slození bioplynu - REG1

Den	vzduch [%]	methan [%]	ox. uhlic [%]	vodík [%]	CH4/CO2
8	3.60	72.96	33.44	0.00	2.18

Obr. 1. Příklady výpisu tabulek s naměřenými hodnotami

TABULKA 5/1 - prumerne hodnoty sledovanych velicin - REG1

Velicina	jednotka	Sledovaná období [d] 0 40	41 80	81 120	121 200
Ql	[l/d]	3.25	3.47	3.28	3.39
CHSK0	[g/l]	2.99	3.25	4.74	7.05
CHSK1	[g/l]	1.30	1.28	0.94	1.36
CHSKf1	[g/l]	1.01	0.60	0.65	1.05
pH0		7.10	6.92	5.75	5.71
pH1		6.71	6.86	6.86	6.93
Qg	[l/d]	2.04	1.86	2.79	7.06
% CH4	[%]	65.64	78.04	69.92	67.94
CH4/CO2		3.64	5.75	4.08	3.97
Qg/dCHSK	[l/g]	0.37	0.27	0.22	0.37
θ	[d]	0.92	0.86	0.91	0.88
Bv	[g/l.d]	3.38	3.68	5.36	7.98
dBv	[g/l.d]	1.91	2.23	4.29	6.44
L	[%]	56.54	60.54	80.10	80.72
Ef	[%]	66.01	81.54	86.28	85.18

Statisticky zpracovane veliciny

Qg/dCHSK	[l/g]	0.39	0.27	0.22	0.37
Bv	[g/l.d]	3.18	3.76	5.20	7.97
dBv	[g/l.d]	1.73	2.27	4.23	6.44
E	[%]	53.63	56.95	79.46	80.88
Ef	[%]	59.02	60.00	85.13	86.00

Obr. 2. Příklad výpisu dat zpracovaných za určitá období

c) Grafika

Pro usnadnění orientace při kontrole průběhu sledovaného procesu slouží grafický výstup na obrazovku, nabídka možností je na obr. 3. Měřítko je programem voleno podle rozsahu hodnot a osy jsou popsány jednotkami. Průběhy jednotlivých veličin jsou označeny a liší se barvou (světelnou intenzitou). Dále je možno vybraný úsek na ose x zvětšit na celou plochu monitoru.

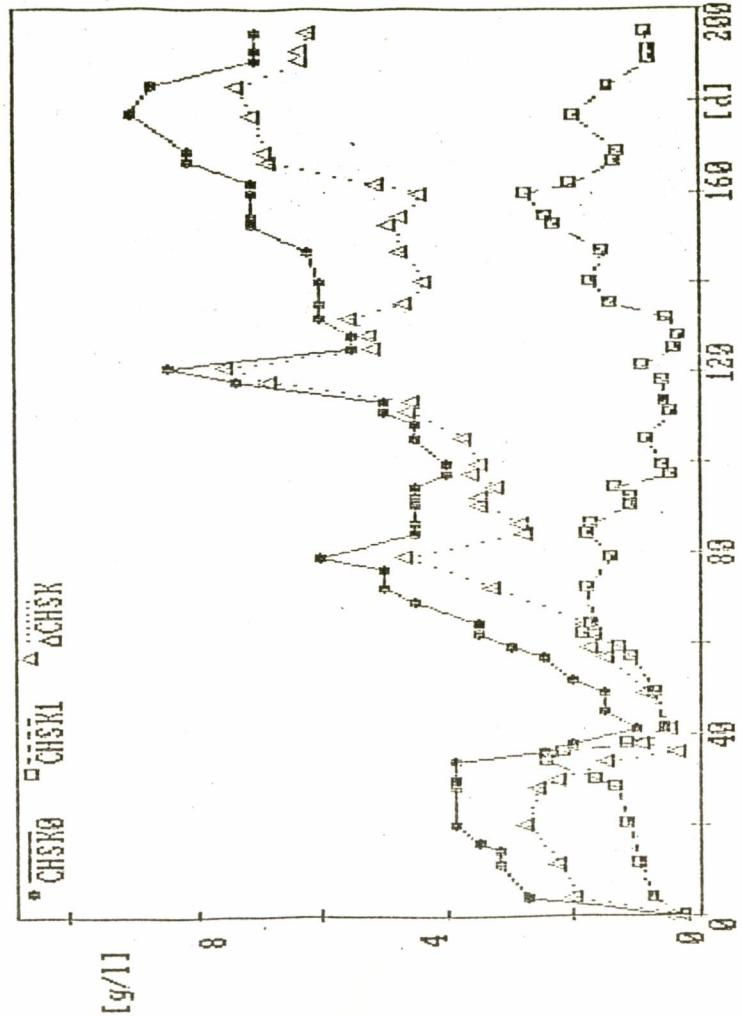
Pro grafický výstup na tiskárnu slouží černobílý režim obrazovky s vyznačením jednotlivých naměřených bodů. Připravený obraz je pak kopírován na tiskárně. Příklady celkového průběhu sledování a vybraného úseku jsou na obr. 4, 5.

d) Další funkce

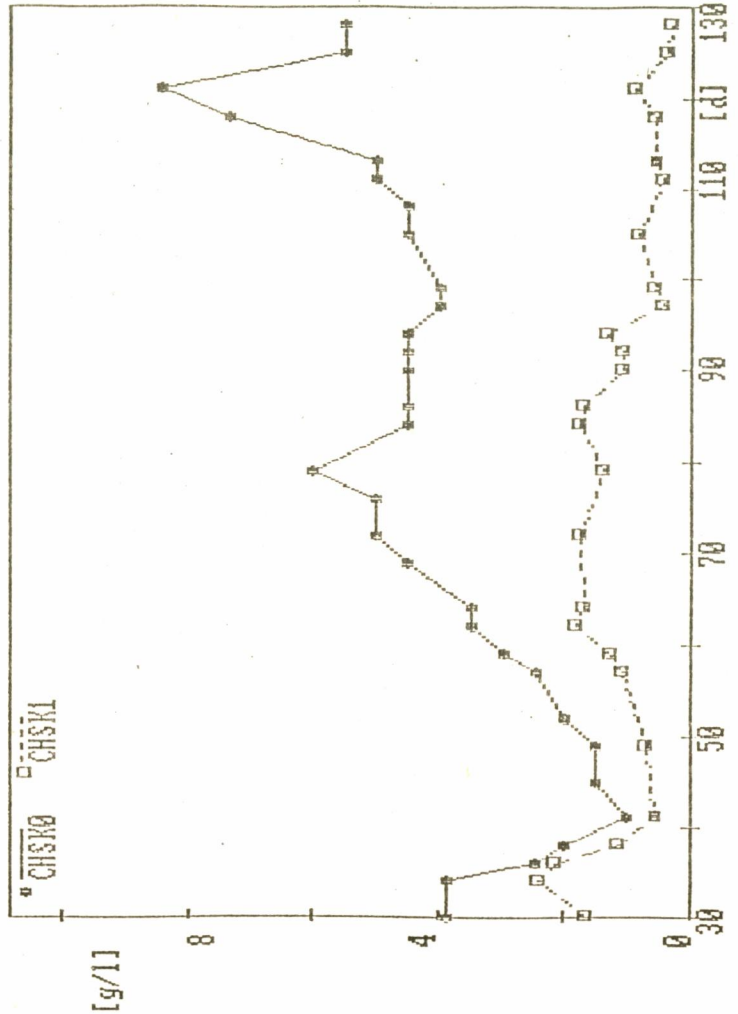
Lze zadávat a zpracovávat data z několika reaktorů lišících se jménem. Počítač vytvoří na disku podadresář pro každý reaktor a do něho jsou datové soubory zapisovány. Po ukončení práce můžeme soubory

```
Program pracuje s daty namerenymi na reaktoru  REG1

                    * GRAFIKA - NABIDKA *
*********************************************************************
*  11  .. Methan  [%]              51  .. Objemové zatízení Bv      *
*  12  .. Oxid uhlicity [%]        52  .. Prutok bioplynu  Qg [l/d] *
*  13  .. Vzduch  [%]              53  .. Prutok kapaliny  Ql [l/d] *
*  14  .. Vodík   [%]              54  .. pH prítoku                *
*  15  .. CH4/CO2                  55  .. pH odtoku                *
*                                                                   *
*  41  .. CHSK odtoku [g/l]            21  .. Kys. octová           *
*  42  .. CHSK odtoku fug. [g/l]       22  .. Kys. propionová       *
*  43  .. CHSK prítoku [g/l]           23  .. Kys. i-máselná        *
*  44  .. Odstranené CHSK [g/l]        24  .. Kys. máselná          *
*  31  .. Rozpustené látky [g/l]       25  .. Kys. i-valerová        *
*  32  .. ZZRL   [g/l]                 26  .. Kys. valerová         *
*  33  .. Nerozpustené látky [g/l]     27  .. Kys. kapronová        *
*  34  .. ZZNL   [g/l]                 28  .. Neutral. kapacita     *
*                                                                   *
*   6  .. TABULKY                      8 .. Vyber období            *
*   7  .. PUVODNI NABIDKA                                           *
*********************************************************************
Zadej pozadovanou volbu   (príklad 12)  ?

                                Program pracuje s diskem  1:
```

Obr. 3. Nabídka možností pro kreslení grafů



Obr. 4. Příklad grafu celkového průběhu sledování změn CHSK



Obr. 5. Příklad vybraného úseku grafu změn CHSK

daného podadresáře opět zálohovat na jinou disketu, na záložní disketě zůstává vždy poslední a předposlední verze. Případné opravy chybně zadaných dat lze provádět vhodným editorem, nebo pomocí opravovacího programu.

Závěr

V článku jsou popsány funkce jednoduše ovládaného programu pro grafické a numerické zpracování dat naměřených při biologickém čištění odpadních vod. Program je možné dále upravit na rozšířit podle konkrétního typu procesu, například o počítačové zpracování a vyhodnocování chromatografické analýzy bioplynu z anaerobního reaktoru (pomocný program BIO).

Další případné informace mohou pokytnout autoři přímým zájemcům.

x x x

Literatura

/1/ ZÁBRANSKÁ, J., GÓRECKI, J., DOHÁNYOS, M.: Analýza bioplynu jako ukazatel průběhu procesu methanizace. Sborník HYDROCHEMIA '88, Bratislava, 1988, s. 383 - 400.

KONFERENCE "VYUŽITÍ UMĚLÝCH MOKŘADŮ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD" ("USE OF CONSTRUCTED WETLANDS IN WATER POLLUTION CONTROL")

Ve dnech 24. - 28. 9. 1990 se uskutečnila v Churchill College v Cambridge konference "Use of Constructed Wetlands in Water Pollution Control". Konferenci pořádal Water Research Center (Swindon, Medmenham) pod záštitou IAWPRC (Specializovaná skupina "Use of

Macrophytes in Water Pollution Control") a EC/EWPCA (European Community/European Water Pollution Control Association) Emergent Hydrophyte Treatment System Expert Contact Group. Konference navazovala na dvě předcházející - "Vodní rostliny pro čištění odpadních vod" ("Aquatic plants for wastewater treatment", 1986, Orlando, Florida) a "Umělé mokřady pro čištění odpadních vod" ("Constructed wetlands for wastewater treatment", 1988, Chattanooga, Tennessee). Konference se zúčastnilo celkem 234 účastníků z 27 států 6 kontinentů (z Evropy 156, Severní Ameriky 47, Austrálie a Oceánie 11, Afriky 10, Asie 8 a z Jižní Ameriky 2). Z ČSFR se kromě autora příspěvku zúčastnila konference i RNDr. H. Končalová z Botanického ústavu ČSAV v Průhonicích, která je však momentálně na stáži v Oxfordu.

Program konference byl rozdělen do 10 sekcí, v nichž odeznělo celkem 51 referátů. Jednotlivé sekce byly: 1. Základní principy, 2. Odstraňování fosforu a dusíku, 3. Čištění splaškových odpadních vod, 4. Zpracování aktivovaného kalu, 5. Vývoj metody, 6. Čištění odpadních vod ze zemědělství (v této sekci přednesl autor příspěvku referát na téma "Využití kořenové čistírny pro čištění koncentrovaných vod ze zemědělství" ("Use of reed-bed systems for the treatment of concentrated wastes from agriculture"), 7. Kořenové systémy pro malé zdroje znečištění, 8. Čištění průmyslových odpadních vod, 9. Čištění důlních vod, 10. Návrhové podklady.

V rámci konference bylo vystaveno i 21 posterů vesměs výborně připravených (což je dáno rozmnožovací a kopírovací technikou, o kterých se nám většinou zatím ani nezdá).

V průběhu konference byla uspořádána odborná exkurze na některé provozy kořenových čistíren (Little Streton, Gravesend a Acle-Freethrop).

Během konference se sešla i specializovaná skupina IAWPRC. Bylo konstatováno, že od roku 1988, kdy byla skupina založena u příležitosti bienální konference IAWPRC v Brightonu, byly splněny tři základní programové body: pořádání konferencí, výměna informací pomocí zpravodaje (vydává H. Brix v Aarhusu) a vypracování návrhových parametrů pro stavbu, údržbu a provoz kořenových čistíren. O pořádání příští konference (1992 nebo 1993) se přihlásila Austrálie.

Celá konference byla výborně organizována a proběhla zcela podle plánovaného programu. Závěry jednání jednoznačně potvrdily skutečnost, že umělé mokřady (včetně kořenových čistíren) jsou výhodnou alternativou klasických způsobů čištění odpadních vod. Původní použití pro splaškové odpadní vody je v současné době rozšířeno i na čištění odpadních vod průmyslových (textilní průmysl, fotografický průmysl, celulózky, rafinérie), důlních vod, odpadních vod ze zemědělství, městských dešťových splachů, průsaků ze skládek popelovin a pevných odpadů. Nejvíce kořenových čistíren pro splaškové odpadní vody je v Dánsku, Anglii, SRN, Austrálii a Jižní Africe. Čištění průmyslových a zemědělských odpadních vod je nejvíce rozšířeno v USA. Celkový počet kořenových čistíren v Evropě je v současné době (říjen 1990) odhadován na více než 600.

- Ing. J. Vymazal, CSc. -

VODOHOSPODÁŘSKÁ PROBLEMATIKA ODVALŮ

Odval či haldové hospodářství je možno považovat za zvláštní druh skládky odpadů, kterou by měl postihovat i nový připravovaný zákon o odpadech. Tomuto typu skládek odpadů byla věnována zatím ojedinělá pozornost. Teprve závady zjištěné v poslední době na haldě SONP Kladno - ukládání odvalových materiálů společně s toxickými - poukazují na závažnost problémů spojených s provozem takových skládek.

Na odvaly jsou ukládány většinou materiály inertního charakteru - struska a další hutní odpad, popeloviny, hlušina z těžby rud apod. Obvykle se nepředpokládá jejich další využití, povrch odvalu se po zaplnění rekultivuje. Obecně je tedy možno odval definovat jako sypaný objekt se stabilním tvarem.

Vodohospodářské aspekty provozu odvalu zahrnují:

a) ochranu vod před znečištěním

b) bezpečnost svahů, vylučující riziko sesuvu či jiné nestability.

Vody v okolí odvalového hospodářství bývají znečištěny vyplavováním jemných podílů uložených odpadů nebo vlivem průsaků obsahujících závadné složky vyloužené z deponovaných materiálů. Ke znečištění vod může dojít i splachem v důsledku sekundární prašnosti.

Negativnímu vlivu vyplavování jemných materiálů lze čelit vhodnou technikou ukládání odpadů a zabezpečením paty odvalů, např. obvodovým příkopem se sběrnou jímkou. Negativní vlivy průsakových vod je třeba vyloučit vhodným situováním odvalu na nepropustném podloží, popř. umělou úpravou základové plochy, kterou se dosáhne dostačující nepropustnosti. Průsaky z odvalů, které by mohly komunikovat do povrchových vod, je účelné soustředit na venkovní straně a zachycovat do akumulační nádrže. Likvidaci lze provést buď zpětným roztřikem na temeno odvalu, nebo separátním čištěním, popř. řízeným vypouštěním.

Bezpečný provoz odvalu, vylučující zejména nestabilitu svahové části, je dosud značně opomíjenou stránkou jeho zajištění. Může docházet k sesuvům vrchních vrstev, k sesuvu po smykové ploše, k toku zvodněného rmutu i k plastickému pohybu zemin v podloží, je-li např. odval umístěn na svahu z jílového podloží. Běžně dochází k tvorbě erozních rýh v důsledku soustřeďování odtoku povrchových vod do jednoho místa apod. Lze obecně konstatovat, že tato stránka nebývá doceňována ani v projektové přípravě haldových hospodářství. Většinou jsou zřizovány bez základních podkladů, jako je geologický a hydrogeologický průzkum, sestavení vodní bilance apod.

Také se zapomíná na nezbytnost průběžné rekultivace odvalů, aby po technické úpravě sklonu svahů odvalu bylo možné odstranit i závady v narušení krajiny a souběžně snížit vyplavování materiálů, působení eroze apod.

Na zásadní specifiku navrhování a porovozování odvalů by nemělo být zapomenuto při tvorbě nového zákona o odpadech i při vypracování dalších navazujících předpisů. Podobně, jako je tomu u skládek průmyslových odpadů a u odkališť, problematika odvalů by měla být předmětem samostatné technické normy.

- Ing. J. Růžička -

zásobování vodou

V pásmech hygienické ochrany vod podle zásad alternativního zemědělství?

Ing. Pavel HONS, CSc.
Československá akademie zemědělská, Praha

V lednu 1990 vyhlásilo ministerstvo zemědělství a výživy ČR ve svém Akčním programu mimo jiné požadavek na ekologizaci výroby potravin. Jeho součástí je i přednostní zavádění principů a zásad alternativního zemědělství do pásem hygienické ochrany zdrojů vod (dále jen PHO). Důvodem je skutečnost, že tato PHO zahrnují dnes již přes 1 mil. ha zemědělské půdy s výhledem, že v roce 2000 to bude 33 - 35 % půdního fondu státu. Právě v těchto PHO jsou minimalizovány vstupy intenzifikace výroby, např. použití průmyslových hnojiv, pesticidů, zákazy a omezení v investiční výstavbě atd. Na druhé straně alternativní zemědělství je negací přechemizovaného zemědělství, tj. od používání průmyslových hnojiv a dalších agrochemikálií upouští buď zcela, nebo zčásti (tzv. biodynamické zemědělství). Snahou bylo a je spojit výhody obou systémů, tj. docilovat účinné a preventivní ochrany zdrojů vod před zemědělským znečištěním (plošným i bodovým) a vyrábět ekologicky čisté potraviny.

Jak ještě poukážeme v dalším, není alternativní zemědělství ideálním řešením pro PHO. Jde zejména o riziko kontaminace mělkého a následně

hlubinného oběhu podzemních vod živinami a mikrobními zárodky v případě jejich rychlé mineralizace (alternativní zemědělství používá jen organická hnojiva: komposty, chlévský hnůj - kejda je zakázána, zelené hnojení, zaorávku slámy atd.). V příznivých podmínkách průběhu počasí, které nedovedeme řídit a ani předpovídat, může nastat situace, kdy se v půdě objeví nadbytek např. dusičnanů a kdy není k dispozici rostlina, která by tyto živiny převedla do biomasy. Na straně druhé je třeba akcentovat příznivé vlivy alternativního zemědělství na půdu a tím i posilování stability celého ekosystémy. Máme tím na mysli skutečnost, že biologicky plně činná půda (cíl alternativního zemědělství) je nejuniverzálnější čistírnou "světa", tj. je schopna sama regulovat výskyt patogenních resp. potenciálně patogenních mikroorganismů, zárodků parazitů a omezuje klíčivost plevelů (nemusí se používat herbicidy). V ekosystému se ustaluje dynamická rovnováha, tj. predátoři např. hmyzu stačí likvidovat pandemie výskytu škůdců (nemusí se použít insekticidy). Výslednicí je také poskytování vhodného prostoru pro divokou zvěř aj.

Principy ano, systém zatím ne

Podle našeho soudu je možné a nutné při zemědělském využívání PHO prosazovat principy a zásady alternativního zemědělství, aniž bychom považovali vlastní systém za jediné vhodné východisko využití PHO. Zemědělská soustava v PHO je samostatný systém opatření k preventivní ochraně zdrojů vod. Současné alarmující informace o vývoji kvality vody - více než 57 % vzorků vody nevyhovuje ČSN 83 0611 Pitná voda - poukazují také na to, že systém zemědělského využití PHO neplní své poslání. A to i přesto, že existuje příslušná Instrukce MZVž ČR a další legislativně právní opatření, včetně sankčního postihu.

Přesto či právě proto je podle našeho náhledu účelné v PHO rozvíjet zásady a principy alternativního zemědělství, tj. využít je jako účelový prostředek ke splnění globálního cíle preventivní a aktivní ochrany zdrojů vod.

Alternativní zemědělství jako filozoficko-praktická doktrína znamená přímou negaci přechemizovaného zemědělství zejména v tom, že se vrací k biologické podstatě úrodotvorného procesu. Plně biologicky činná a úrodná půda je v této koncepci základem pro růst a vývoj zdravotně

nezávadné rostlinné biomasy (jako zeleniny pro přímý konzum, nebo většinou jako krmiva pro hospodářská zvířata). Živočišná výroba je posuzována ze zorného úhlu partnerského vztahu člověk - zvíře. Hledání setrvalého vlivu zemědělce na přírodu je základem koncepce tvůrčího utváření architektury krajiny (střídáním kultur se vytváří působivá esteticko-funkční struktura krajiny) s důrazem na poskytnutí životního prostředí pro divokou zvěř. Celý komplex opatření v rámci alternativního zemědělství sleduje posilování zpětných, samoregulačních mechanismů v ekosystému.

Z celého komplexu zásad a principů alternativního zemědělství v komparaci s konvenční zemědělskou výrobou za významné považujeme zejména:

1. Systematickou péči o úrodnost půdy. V praxi to znamená náhradu živin pocházejících z průmyslových hnojiv za organickou hmotu a živiny z organických hnojiv. V kontextu dosavadního rozvoje čs. zemědělské soustavy jde o produkci asi 80,7 mil. tun organických hnojiv ročně, z toho 43 mil. tun chlévské mrvy, přes 20 mil. tun kejdy. Přesto či právě proto je čs. zemědělská soustava příkladem destabilizované soustavy právě v důsledku nedostatku dodávky organické hmoty do půdy. Kvalifikovanými odhady byl tento deficit určen až na 33 % každoroční spotřeby organických látek, což v imisně zatížených půdách (přes 4 mil. ha půd) prohlubuje negativně ekologické působení imisí. Z historické analýzy zemědělských soustav většiny evropských zemí vyplývá, že za období posledních 75 let spotřeboval člověk-zemědělec více než polovinu naakumulované hmoty tj. humusových látek. V kvantitativním měřítku jde např. u černozemních půd o snížení obsahu organické hmoty z 130 - 140 t/ha na současných asi 40 t/ha aj. Nebezpečný je tento fakt z pohledu, že tato organická hmota se akumulovala v půdách 10 - 12 století!

V těchto podmínkách, kdy zemědělská soustava pracuje v deficitu organických látek, dochází také ke snížení účinnosti používaných průmyslových hnojiv. Znamená to snížení dosahovaných výnosů na jedné straně (tabulka 1) a na straně druhé zvýšení vyplavování těchto živin do vodních zdrojů. Na třetí straně jsou tato průmyslová hnojiva (tabulka 2) sama nositeli jistého podílu cizorodých látek. Aktuální je zejména obsah kadmia ve fosforečných hnojivech, kterých se v průměru na 1 ha zemědělské půdy u nás používá v dávce kolem 70 kg/ha/rok. Konkrétně

Tabulka 1. Podíl výnosu vybraných plodin v závislosti na intenzitě hnojení (podle Vostála a kol., 1989, cit. v /1/)

Stát	Spotřeba č. ž. $kg.ha^{-1}$	Na 1 kg dodaných č. ž. připadá výnos kg			
		obilov.	pšenice	brambor	cukrovky
ČSFR	259,8	17,6	19,2	68,9	124,6
SRN	259,7	19,2	22,6	112,5	172,0
Dánsko	241,7	19,3	28,5	131,7	163,6
MR	241,4	20,5	20,3	76,1	154,3
Pozn.: č. ž. = kg N + P_2O_5 + K_2O					

Tabulka 2. Obsahy těžkých kovů v některých hnojivech /v ppm, tj. $mg.kg^{-1}$/ (podle Beneše, 1988, cit. v /1/)

Prvek	Fosforečnanová hnojiva	Vápenatá hnojiva	Dusíkatá hnojiva
As	2 - 1200	0,1 - 24	2,2 - 120
Cd	0,1 - 170	0,1 - 5	0,1 - 8,5
Cr	50 - 250	10 - 30	3,2 - 19
Pb	7 - 225	20 - 1250	2 - 27
Zn	50 - 1450	10 - 450	1 - 42
Ni	7 - 40	10 - 20	7 - 34

v roce 1988 bylo takto do půd zaneseno asi 20 tis. kg kadmia, jež svým rychlým prostupem do rostlin a usazováním např. v obalech obilek se stává nebezpečným kontaminantem výrobků z obilovin.

Z tohoto hlediska nelze např. v alternativním zemědělství používat nejen průmyslová hnojiva (v zahraničí navíc zpravidla lepší kvality než u nás), ale i kaly z některých čistíren odpadních vod právě pro riziko obsahu těžkých kovů. Základem je vyvážená produkce vlastních organických hnojiv ze živočišné výroby, dále kompostů a zeleného hnojení, včetně využívání zaorávky slámy. Chlévská mrva (kejda jako

produkt bezstelivové technologie je z použití v alternativním zemědělství vyloučena) je důkladně ošetřována: překrývána plachtami resp. zeminou k omezení ztrát, zpracována na bioplyn (souvisí se snahou po uzavřeném oběhu hmot a energií).

Je samozřejmé, že celková intenzita alternativního zemědělství založená na dodávkách organické hmoty je celkově nižší než v případě používání agrochemikálií. Znamená to snížení výnosů o 10 - 20 % (proto jsou ceny biopotravin vyšší), ale s garancí kvalitativní a zdravotní nezávadností surovin pro potraviny.

Globálně tedy znamená alternativní zemědělství renesanci přirozených, nenásilných toků hmot a energií agrobiocenózou v jejich evolučním vývoji posledních staletí.

2. Uzavírání materiálových a energetických toků zemědělskou soustavou. Cílem alternativního zemědělství je kromě jiného omezovat nákupy energetických médií (průmyslových hnojiv, mořidel, pesticidů, tj. výrobků vyrobených z neobnovitelných zdrojů energie - ropy, uhlí, zemního plynu aj.). Základem zemědělské produkce je fotosyntéza rostlin, takže z hlediska energetického krytí jde o zásadní rozdíl mezi průmyslovou a zemědělskou výrobou. Např. na vytvoření zemědělské produkce v hodnotě 1 mil. Kčs je nutné vynaložit na nákup dodatkové energie (průmyslová hnojiva, pesticidy, krmiva, pohonné hmoty) "jen" 1,2 TJ energie (1 TJ = 10^{12} joulů), kdežto v průmyslové výrobě k získání 1 mil. Kčs produkce je nutné spotřebovat energii 5 - 5,5 TJ. V průměru na 1 ha činí spotřeba této "vnější" nakupované energie v čs. zemědělství 15,5 GJ ročně. Přitom výkonnost biologického motoru, tj. půdy, lze v tomto kontextu popsat hodnotami energetického ekvivalentu 43 - 45 miliónů tun měrného paliva (tmp), zatímco v celém čs. národním hospodářství činí spotřeba primárních energetických zdrojů 106 - 108 mil. tmp ročně. Jinak řečeno: při přeměnách organických látek na necelých 7 mil. ha zemědělských půd dochází k energetickým přeměnám velkým jako téměř polovina energetického ekvivalentu spotřeby v celém národním hospodářství. Přitom jen asi 5 % z této obrovské "řeky" energie je v půdách spjato s produkcí biomasy rostlin, tj. podílí se na utváření výnosů (procesy spjaté s činností půdních mikrobních společenstev - fixace dusíku, uvolňování živin, detoxikace xenobiotických látek aj.).

Jak jsme již uvedli, jde např. o získávání flexibilní energie v podobě bioplynu. Zástav zvířat se v alternativním zemědělství považuje optimální při 1 - 1,5 VDJ (VDJ = velká dobytčí jednotka, tj. zvíře o hmotnosti 500 kg). Při anaerobní fermentaci chlévské mrvy lze tak od 1 VDJ získat denně 1 - 1,2 m^3 bioplynu s výhřevností 20 - 23 MJ/m^3. Dnešní spektrum využití tohoto energetického média je široké: od ohřevu teplé užitkové vody přes získávání elektrické energie až po pohon traktorů a ostatní mechanizace. V tabulce 3 uvádíme (s již zahrnutým alternativním zemědělstvím) prognózu využívání tzv. netradičních zdrojů energie, tzn. sluneční energie, dřevní biomasy, vodní energie aj.

Jde tedy o získávání a v rámci alternativního zemědělství o přednostní zužitkování "ekologicky" čistých forem energie s cílem preventivně a aktivně chránit půdní prostředí před poškozováním.

Druhou formou uzavírání zemědělské soustavy v alternativním zemědělství je omezení resp. regulace "exportu" hmot a energií ze soustavy. Znamená to omezování prodeje krmiv a vlastních organických hnojiv za hranice závodu alternativního hospodaření, takže energetický únik je dán pouze prodejem surovin z alternativního zemědělství - mléka, masa, ovoce, zeleniny pro výrobu biopotravin.

Tabulka 3. Prognóza využívání netradičních zdrojů energie (podle Povolného, 1989, cit.v /1/)

Zdroj (tis. t m. p.)	1985		2000	
	EHS	ČSFR	EHS	ČSFR
sluneční energie	1000	-	6000 - 8000	171
biomasa včetně dřeva	500	1311	9000 - 14000	1442
geotermální energie	600	6,0	6000 - 7000	40
větrná energie	200	-	5000 - 6000	-
vodní energie	13000	380	16000 - 17000	815
(z toho malé VE)	(1000)	(40)		(127)
celkem	15300	1706	42000 - 52000	2467

3. Vícestrannost výrobního zaměření. Jde o popření dřívějších tendencí ke koncentraci, specializaci a kooperaci s důsledky ve zjednodušování osevních postupů. Naopak se v rámci alternativního zemědělství preferuje pestrá skladba osevních postupů. Příroda totiž nezná čistou monokulturu plodiny, kdy všechny ostatní rostlinné druhy jsou považovány zemědělcem za plevele. Naopak jsou v alternativním zemědělství plevelná společenstva chápána jako nedílná součást rostlinné výroby. Účinná ochrana proti plevelům, chorobám a škůdcům vychází z pohledu "ekonomické škodlivosti". Cílem opatření tedy není stoprocentní vyhubení plevele, choroby nebo škůdců, ale ponechání jistého prostoru i jim. Prostředky biologické ochrany proto nalézají v rámci ustáleného ekosystému možnost využívání. Plevele jsou hubeny agrotechnickými opatřeními spojenými s důkladným (zahradnickým) zpracováním půdy (přičemž se vnější nakupovaná energie nešetří za každou cenu). Nezbytnou komponentou skladby plodin v alternativním zemědělství jsou bobovité plodiny, tj. s biologickou fixací dusíku. Jejich zastoupení má garantovat nejméně 20 % přívod biologicky fixovaného dusíku do agroekosystému. Biologicky vázaný dusík totiž nepodléhá tak rychlé mineralizaci a tím i vyplavování do hydrosféry a je účinnou metodou ochrany biosféry před zemědělským znečištěním.

Sled a střídání plodin v rámci osevního postupu znamená také plošnou regulaci toků hmot a energií v krajině. Každá plodina totiž vytváří různá množství biomasy (nadzemní i podzemní) a tím i potenciální zdroj organické hmoty. Zásadně se vliv plodiny projeví i v odčerpávání živin (specifické podle geneticky vázané informace té které plodiny) a totéž platí i o vodním režimu rostlin (např. na 1 kg sušiny obilovin musí transpirovat 500 - 700 kg vody).

4. Nové chápání postavení hospodářských zvířat. Chov hospodářských zvířat v alternativním zemědělství se navrací k individuální péči o zdraví a užitkovost zvířete vytvářením optimálních chovatelských podmínek. Vylučuje se chov na roštech, tj. bezstelivovou technologií spjatou se vznikem kejdy. V případě aplikace léků se u hospodářských zvířat doporučují léčivky, v nezbytném případě i použití antibiotik. Preventivní používání růstových, hormonálních a antibiotických preparátů je vyloučeno. Naopak je povoleno používání minerálních přísad. Chlévská mrva se považuje za nenahraditelný vstup do půdy (viz dříve) a je jí

věnována maximální péče (výstavba zpevněných hnojišť, bioplynové stanice, překrývání aj.).

Vysoký je standard ošetřovatelské péče, což vede k získávání prvotřídních, z hygienického hlediska perfektně zajištěných surovin pro výrobu biopotravin. S tím souvisí dodržování asanačních zón k pasení těchto zvířat od dálnic a silničních tahů, kde je předpoklad kontaminace těžkými kovy ze silničního provozu. Základem krmení je soustavné sledování nezávadnosti krmiv (mykotoxiny, polychlorované bifenyly, těžké kovy aj.).

V kontextu s rozvojem čs. zemědělské soustavy lze uvést alarmující příklad životnosti dojnice, která činí např. v chovatelských podmínkách zemědělských závodů okresu Praha-východ v průměru 1,5 - 2 laktace, kdežto zenit produkční výkonnosti dojnice je v 6 a dalších laktacích. To má samozřejmě vliv na ekonomické parametry celého chovu skotu. Alternativní zemědělství tedy zúročuje produkční a genetický potenciál dojnic, dojnice žije 10 - 12 let v plné výkonnosti.

5. Odpovědné využívání přírodních zdrojů v rámci alternativního zemědělství. To spočívá v obnovení ekologické kostry a stability krajiny. Znamená to mimo jiné obnovení rostlinných koridorů vodních toků, silnic a dalších produktovodů, zřizování remízků, větrolamů, zelených "buněk" v krajině s důrazem na posilování stanovišť divoké zvěře. Snahou je setrvalý vývoj a bezkonfliktní (tzn. ne kořistnické) využívání přírodních zdrojů. V praxi to znamená např. po uzavření pískovny a podobných provozů technickou a biologickou rekultivaci lokality a návrat k zemědělskému popř. lesnímu využití. Systém protierozní ochrany vychází z koncipovaných osevních sledů, které samy mají vysoký protierozní potenciál (např. kryptovegetace, tj. nízká vegetace po celý rok, chrání povrch půdy před erozí), dále pak z technických opatření (větrolamy, plodiny na svahu, protierozně působí např. pícniny aj.).

Závěr

Zemědělské využívání PHO je specifickou a cílovou formou realizace zemědělské soustavy. V tomto kontextu není v rozporu s principy a zásadami alternativního zemědělství, které může tvořivě přebírat a rozvíjet. Považujeme za účelné rozlišit systém alternativního zemědělství

a systém zemědělského využívání PHO z jejich cílověprogramových aspektů rozvoje. Jinak vyjádřeno: každý systém plní jiné speciální cíle a alternativní zemědělství jako celek není ještě garancí ochrany vodních zdrojů.

x x x

Literatura

/1/ HONS, P. a kol.: Alternativní zemědělství v ČSFR: stav a perspektivy. Závěr. zpráva ČSAZ Praha, 1990.

/2/ HAMM, U.: Konkurenz auf dem Bio-Markt. DLG - Mitteilungen, 1989, 10, 499 - 500.

/3/ PETŘÍKOVÁ, V.: Rostlinná výroba a životní prostředí. Úroda, 1990,2, 91 - 94.

NAPLŇOVÁNÍ POŽADAVKŮ NOVÉ NORMY NA PITNOU VODU ČSN 75 7111 V JIHOČESKÝCH VODOVODECH A KANALIZACÍCH ČESKÉ BUDĚJOVICE, S.P.

Od roku 1991 vstupuje v platnost nová norma, která obsahuje proti předcházející ČSN 83 0611 mnoho změn a nových kritérií jakosti. Pro vodohospodářské laboratoře podniku JiVaK to znamenalo připravit se už před začátkem platnosti této normy na větší rozsah prací, zajistit potřebné přístrojové a personální vybavení a vypracování potřebných metodik. Kromě dosud prováděných rozborů pitné vody v běžném rozsahu fyzikálně-chemických, mikrobiologických a biologických analýz přibývá řada dalších ukazatelů, zejména toxikologických, smyslově postižitelných a ukazatelů speciálního rozboru.

Podniková laboratoř JiVaK pokrývá požadavky nové ČSN 75 7111 kromě dosud běžně prováděných stanovení též v následujících ukazatelích:

1. Stanovení absorbance při 254 nm (č. 22):
Tento ukazatel je důležitý proto, že překročení indikační hodnoty má za následek nutnost rozhodnout o stanovení dalších ukazatelů, zejména huminových látek (č. 25) a chloroformu (č. 16). Stanovení absorbance A_1^{254} provádíme na spektrofotometru VSU 2-P (Zeiss Jena) a podle dosavadních výsledků můžeme předpokládat, že tento ukazatel bude v pitné vodě upravené z povrchových zdrojů splněn.

2. Extrahovatelné nepolární látky (č. 19):
Pořízením a provozováním přístroje IČ spektrometr SPECORD M-80 (Zeiss Jena) jsme schopni naplňovat tento ukazatel v rozsahu citlivosti indikační metody. Dosahované výsledky těchto stanovení nepřesahují hranici indikační hodnoty, takže rovněž zde důvodně očekáváme, že ukazatel č. 19 nebude v pitné vodě překračován.

3. Chloroform a trihalogenmetany (č. 16), organické ukazatele speciálního rozboru (č. 72, 74, 77, 81, 84, 85, 86, 87):
Stanovení této skupiny látek jsme věnovali největší pozornost. Požadavky nové normy můžeme z velké části pokrýt, protože jsme dobře přístrojově vybaveni. Stanovení provádíme na plynovém chromatografu PU 304 PHILIPS s integrátorem SP 4270. Dosud máme výsledky z 15 rozhodujících úpraven povrchové vody, podle nichž v upravené pitné vody nejsou překračovány mezní hodnoty přijatelného rizika (MHPR), eventuálně nejvyšší mezné hodnoty (NMH). Pouze v některých lokalitách je v důsledku jakosti surové vody ve zdroji, respektive použité technologie překračována nejvyšší mezná hodnota chloroformu (č. 16). Podrobněji je tato problematika již popsána v článku "Organochlorové pesticidy ve zdrojích pitné vody" (VTEI VÚV r. 1990, č. 5, str. 180 - 185).

4. Kovy (kromě dosud běžně stanovovaných):
Z ukazatelů toxikologických jsou to arsen (č. 11), kadmium (č. 19), olovo (č. 20) a rtuť (č. 21), z ukazatelů smyslově postižitelných se jedná o měď (č. 31) a zinek (č. 40), z ukazatelů speciálního rozboru o chrom (č. 64), nikl (č. 65) a stříbro (č. 67). Uvedené kovy stanovujeme atomovým absorpčním spektrofotometrem PHILIPS PU 9485 a na základě dosud analyzovaných vzorků jsou zjištěné hodnoty v souladu s požadavky

normy a nepřekračují mezné hodnoty, eventuálně nejvyšší mezné hodnoty. Zjistili jsme pouze malé koncentrace zinku (v desetinách mg/l). Jisté problémy se vyskytují u stanovení rtuti z důvodu dosahované citlivosti. Tyto problémy se snažíme vyřešit využitím analyzátoru TMA 254 (TRACE MERCURY ANALYSER) tuzemské výroby, kterým bychom chtěli dosáhnout citlivosti v oblasti nejvyšší mezné hodnoty, tj. 0,001 mg/l.

5. Biologické ukazatele:
Větší specifikace biologických ukazatelů v nové ČSN znamená též zvýšené nároky při jejich stanovení. Jelikož převážně upravujeme povrchovou vodu, závisí kolísavé hodnoty biologických ukazatelů na kolísání jakosti surové vody a optimalizaci technologických procesů úpravy a nebude snadné je dodržet. Při kontrole podle ČSN 75 7111 jsme se zaměřili na ukazatele č. 6 a č. 7 "mikroskopický obraz, živé a mrtvé organismy", kde konstatujeme snažší dodržení ukazatele č. 7 proti předcházející ČSN 83 0611, kde měl tento ukazatel nižší meznou hodnotu.

Závěr

Díky rozšířenému přístrojovému a personálnímu vybavení a po zavedení příslušných metodik zabezpečujeme v podnikové laboratoři JiVaK Č. Budějovice ukazatele jakosti pitné vody podle ČSN 75 7111, uvedené v tomto příspěvku. Dosud neprovádíme stanovení radiologických ukazatelů a stanovení některých specifických organických látek, které vyžadují další speciální přístrojovou techniku. Stanovení radiologických ukazatelů máme zatím smluvně zajištěno v KHS České Budějovice a Povodí Vltavy Praha a stanovení dalších organických látek u Vodních zdrojů Praha.

- Ing. K. Janowiak -

POTŘEBUJEME MĚŘIT VODU V BYTECH?

Očekávaná liberalizace cen počínaje 1. lednem 1991 znovu připomněla mnoha vodohospodářům staronovou otázku, zda se má měřit studená a teplá užitková voda v bytech. Rádi bychom se podělili o zkušenosti, které získala samospráva SBD v Mnichově Hradišti (předseda p. Pokorný a energetik SČM BD v Praze p. Štěpán). Samospráva obhospodařuje tři obytné domy (tj. 124 bytů, 6 prádelen, 6 sušáren a 3 žehlírny) o obytné ploše skoro 6700 m².

Dlouholeté vzájemné stížnosti na nehospodárnost (např. při zalévání zahrádek, mytí aut) i denní spotřeba na obyvatele v průměru 450 l vody nechávala převážnou část obyvatel lhostejnou, i když se s vodou prokazatelně plýtvalo (netěsnosti armatur, splachovačů apod.); vždyť "voda je laciná". Bohužel tento názor zastávali i někteří členové vedení SBD. Družstevní samospráva však hledala způsob, jak tyto nehospodárnosti řešit a začala od teplé užitkové vody (TUV) i studené vody (SV) vybavením měřicí technikou plně v souladu s metodikou ČSBD. Původně se měřila veškerá voda pro byty jedním vodoměrem u kotelny.

Projekt měření, který schválila členská schůze samosprávy, navrhoval osadit domovní vodoměry na TUV a SV u každého domu a kotelny a bytové vodoměry pro každý byt. Potíží při realizaci projektu bylo mnoho, např. zásahy do potrubních rozvodů byly značné (nezbytné úpravy pro osazení měřidel) a také těžko odhadnutelné vlivem stáří (18 let), bylo nutno sjednotit oba přívody studené vody pro jediný bytový vodoměr, dále zabránit projevům lidské tvořivosti při manipulaci s měřidly (nemají blokování na zpětný chod) a z tohoto důvodu měřidla na TUV a SV nechat plombovat.

Rekonstrukci rozvodů a osazení měřidel realizovali vlastní zaměstnanci družstva převážně odpoledne či o sobotách a nedělích, kdy byli uživatelé bytů doma. Instalaci zařízení do bytů zahájili v září 1988 a skončili v lednu 1989, měřit začali ihned po úpravách. Náklady, které činily celkem 180 000 Kčs, se skládaly ze 130 000 Kčs na úpravny kotelny a rozvodů v objektech mimo byty a z 50 000 Kčs na instalaci bytového měření (včetně vodoměrů). Snad největší potíže měli s obstaráváním materiálu, především fitinek.

Již od začátku se uživatelé bytů rozdělili na dva tábory, jedni s opatřeními souhlasí a je jich většina a druzí nesouhlasí proto, že si vysokou spotřebu musí hradit sami. Zkušenost ukazuje, že právě tato spravedlnost sama postačí k zdůvodnění realizace; vždyť ať si každý zaplatí to, co potřebuje. Je-li to možné u plynu či elektřiny, proč by to nemělo jít s vodou, teplou i studenou.

Ze srovnání roku 1988 (kdy se neměřilo) a rokem 1989 vycházejí tyto úspory:

- topného plynu 10 500 m³ v ceně 5500 Kčs (asi 13,4 %),
- vody (studené i teplé užitkové) asi 13 500 m³ v ceně 10 500 Kčs (asi 40 %),
- provozních nákladů u el. energie asi 19 100 Kčs.

Návratnost vložených investic se pohybuje kolem 7 let. I když vodoměry polské výroby byly v provozu pouze rok, prokázaly velmi nízkou jakost.

Na závěr snad patří promítnout si tyto zkušenosti a poznatky právě do přímých souvislostí s uplatňováním ekonomické reformy asi takto:

- mělo by být právem občana rozhodnout se, pokud to zákony nestanoví jinak, aby si mohl spotřebu vody měřit,

- ve vyspělých zemích se vyvinuly servisní podniky, které instalaci měřidel TUV, SV a spotřeby tepla měří a vyhodnocují; to může zvýšit zaměstnanost,

- vodárenské podniky by mohly pomoci tím, že by zajistily opravy a cejchování měřidel v opravnách vodoměrů,

- racionalizace spotřeby teplé užitkové i studené vody by mohla přispět v některých lokalitách k odstranění napjatosti v bilancích i ke zmenšení tlaku na finanční zdroje pro investiční výstavbu,

- požadavky na měřicí techniku určitě povedou ke zvýšení zájmu o kvalitu měřicí techniky a prodloužení doby výměny vodoměrů a jejich přecejchování (snížení nákladů na měření).

- Ing. V. Pytl -

souborné informace

PŘEHLED DISERTAČNÍCH PRACÍ S VODOHOSPODÁŘSKOU TEMATIKOU OBHÁJENÝCH V ROCE 1989 V ČR

ADAMEC T.: Možnost využití biologicky aktivovaného kalu ve výživě prasat
(Praha 10, Výzkumný ústav živočišné výroby)

ALBOKOVÁ J.: Vliv stáří směsné kultury na kinetiku rozkladu organických látek
(Praha 6, Suchbátarova 1905, VŠCHT, ústřední knihovna)

BALEK J.: Hydrologie tropických oblastí Afriky[x/]
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav. fak., odd. pro vědu a výzkum, míst. C 106)

BARICA J. M.: Cyklické ekologické nestability v hypereutrofních jezerech západní Kanady[x/]
(Praha 2, Viničná 7, UK, přírod. fak., knihovna biologických kateder)

DOBEŠ V.: Matematické způsoby hodnocení výsledků měření jakosti vody pomocí analyzátorových stanic
(Brno, Barvičova 85, VUT, stav. fak., ped. věd. odd. děkanátu)

DOLEČEK P.: Proudění zobecněné newtonské kapaliny a sdílení tepla v trubce se šroubovou vestavbou
(Pardubice, Leninovo nám. 565, VŠCHT, ústřední knihovna)

[x/] doktorská práce

GERGEL J.: Vliv malých vodních nádrží na omezování kontaminace povrchových vod
(Praha 5 - Zbraslav, Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd)

HALOUNOVÁ L.: Neustálené dvourozměrné proudění v otevřených korytech
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav. fak., odd. pro vědu a výzkum, míst. C 106)

HARTIG K.: Intenzifikace procesu anaerobního zpracování odpadů z velkochovů hospodářských zvířat
(Praha 6, Suchbátarova 1905, VŠCHT, ústřední knihovna)

HYŠPLER R.: Anaerobní zpracování hovězí kejdy
(Brno, Barvičova 85, VUT, stav. fak., ped. věd. odd. děkanátu)

JENÍČEK P.: Čištění farmaceutických odpadních vod vysokovýkonnými anaerobními reaktory
(Praha 6, Suchbátarova 1905, VŠCHT, ústřední knihovna)

KLÍR S.: Ochrana zřídelních oblastí západních Čech x/
(Praha 2, Benátská 2, UK, přírod. fak., knihovna botaniky a životního prostředí)

KRÁL M.: Racionalizace využití vodních zdrojů v rámci vodárenských soustav
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav. fak., odd. pro vědu a výzkum, míst. C 106)

KUBEČKA J.: Popisný model průběhu početnosti biomasy racionu a produkce rybí osádky a jeho využití v účelově obhospodařované vodárenské nádrži
(Č. Budějovice, Na sádkách 17, sekretariát ÚKE ČSAV)

KUBÍK F.: Sledování a hodnocení vodního režimu na vybraných stanovištích
(Praha 5 - Zbraslav, Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd)

LEITGEB J.: Vodohospodářské poměry a jejich možné ovlivnění

hydromelioračním zásahem s návrhem technických zásad na provádění odvodňovacích staveb v CHOPAV Slavkovský les
(Praha 5 - Zbraslav, Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd)

MACH V.: Stanovení kyanidů v odpadních vodách
(Pardubice, Leninovo nám. 565, VŠCHT, ústřední knihovna)

PECHAR L.: Vodní květ sinice Aphanizomenon flosaquae - ekologická studie rybničních populací
(Praha 2, Viničná 7, UK, přírod. fak., knihovna biologických kateder)

PIVNIČKA K.: Vliv změn ekologických faktorů na dynamiku společenstev ryb v údolních nádržích
(Praha 2, Benátská 2, UK, přírod. fak., knihovna botaniky a životního prostředí)

PODROUŽKOVÁ H.: Optimalizace zvyšování spolehlivosti vodovodních zařízení
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav. fak., odd. pro vědu a výzkum, míst. C 106)

SCHNEIDEROVÁ K.: Charakterizace mikrobiálních systémů pomocí koenzymu F_{420}
(Praha 6, Suchbátarova 1905, VŠCHT, ústřední knihovna)

SOLDÁN T.: Úloha řádu Ephemeroptera ve vodních ekosystémech a možnosti jeho využití pro bioindikaci změn prostředí x/
(Č. Budějovice, Branišovská 31, knihovna Jihočeského biologického centra ČSAV)

ŠILAR J.: Radiouhlíková metoda v hydrogeologii a kvartérní geologii x/
(Ostrava, tř. Vítězného únor odd. vědy a výzkumu rektorátu, míst. A 320)

TOMAN J.: Vliv prosakující vody na bezpečnost obvodových hrází odkališť
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav. fak., odd. pro vědu a výzkum, míst C 106)

VRBA J.: Vliv podmínek prostředí na výskyt a průběh nitrifikace v povrchových vodách
(Č. Budějovice, Na sádkách 17, sekretariát ÚKE ČSAV)

VRŠECKÝ J.: Míchání aktivačních nádrží s pneumatickou aerací
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav. fak., odd. pro vědu a výzkum, míst. C 106)

ZEMAN E.: Dvourozměrný matematický model neustáleného proudění v korytech a inundačním území
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav. fak., odd. pro vědu a výzkum, míst. C 106)

- M. Jelenová -

DOPLNĚK K PUBLIKACI "URČOVACÍ ATLAS ORGANISMŮ Z ČISTÍREN ODPADNÍCH VOD"

Doplněk autorů RNDr. Aleny Sladké, CSc. a prof. Vladimíra Sládečka, DrSc., k publikaci "Určovací atlas organismů z čistíren odpadních vod", který vydal VÚV a SZN Praha v roce 1985 v edici Práce a studie, sešit 162:

Spoluautorem kapitoly č. 3 - Ciliophora - byl RNDr. Miloš Legner, CSc., který po odevzdání rukopisu redakci v srpnu 1983 se nevrátil z dovolené v cizině. Z tohoto důvodu nemohl být veden jako spoluautor publikace. Díky pochopení redakce a redakční rady VÚV jsou alespoň jeho práce řádně citovány. Původní autorský kolektiv byl A. Sladká, V. Sládeček a M. Legner.

Publikace je ještě k dostání v knihovně Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM v Praze 6, Podbabská 30.

- redakční rada -

PRIEMYSEL KONTRA DÁŽĎOVÝ PRALES

Oblasť Carajas v povodí rieky Amazonky označujú odborníci za životné prostredie najväčšmi postihnuté na svete. Kritizujú Svetovú banku, že poskytla financie na banský výskum využitia najväčšieho náleziska železnej rudy na svete a na výstavbu železnice, ktorá ju bude odvážať. Najväčšiu katastrofu ešte len privodí sieť priemyselných podnikov na spracovanie alumínia a okolo 30 vysokých pecí, ktoré budujú pozdĺž železnice. Tieto pece pália drevo na drevené uhlie a sú schopné zničiť celý dážďový prales nesmierneho významu. Ak sa nič nepodnikne, v priebehu dvoch desaťročí zničia prales o rozlohe 900 000 km².

Treba zdôrazniť, že celý rozvoj Carajasu vymysleli japonskí konzultanti a financovať ho budú japonské banky. Platiť za to bude poškodením životného prostredia celý svet.

ROPA POD MOROM

Francúzski odborníci zistili, že temer pod celým Stredozemným morom sa nachádzajú obrovské zásoby ropy. Problém ťažby spočíva v tom, že nad touto ropou sa nachádza vyše dva kilometre hrubá vrstva soľných usadenín. Vzhľadom na túto skutočnosť bude ťažba rentabilná len vtedy, keď cena ropy na svetovom trhu stúpne na dvaapolnásobok.

LAK PROTI KYSLÝM DAŽĎOM

Kyslé dažde sú stále nebezpečnejšie a okrem iného pôsobia zhubne na budovy, umelecké diela, ulice a stavby vôbec. Táto skutočnosť vyvoláva obavy stavbárov a umelcov viacerých krajín.

Ochranu pred kyslými dažďami riešie v rôznych krajinách rôznymi spôsobmi, prostriedkami a postupmi. Vo Švédsku napríklad vyvinuli ochranný lak KONKRETOL. Výskumy ukázali, že sa jedná o vysoko efektívny prostriedok. Nie náhodou si rakúski reštaurátori objednali 10 ton Konkretolu na povrchovú úpravu chrámu Svätého Štefana vo Viedni. Konkretol ochraňuje nielen betón a vápno, ale aj oceľ. Odborníci navrhujú tento lak použiť na ochranu Akropoly v Aténach.

VTEI

Ročník 32

ISSN 0322 - 8916

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v Praze z pověření dřívějšího 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

Vychází měsíčně.

Redakční rada: ing. J. Bartáček, Ing. J. Beneš, dr. H. Daňková, ing. T. Elek, ing. M. Chrtek, J. Januška, ing. M. Kos, ing. A. Ladecký, ing. A. Mansfeld, CSc. (předseda red. rady), ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSc., dr. H. Nietschová, doc. ing. P. Pitter, DrSc., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. J. Schindler, dr. A. Sladká, CSc., ing. V. Svejkovský, ing. M. Sýkora, CSc., ing. T. Švarc, ing. D. Veselý, CSc., dr. O. Vlk, ing. E. Zamazalová

Redaktorka: Helena Moravcová

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

Číslo 10

Cena 7,- Kčs

Vysoce citlivé testovací soupravy pro analýzu vody

visocolor® HE

pracuje podle metody visuální kolorimetrie.
Každá testovací souprava je samostatná mini-laboratoř, která obsahuje veškeré potřebné náležitosti k provedení analýzy.

- ☐ **Jednoduché a rychlé provedení analýzy**
- ☐ **Velký výběr dodávaných testů**
- ☐ **Kompenzace přirozeného zabarvení vody a zákalu**
- ☐ **Úsporná spotřeba reagenčních roztoků**

Naše vysoce citlivé testy lze výhodně kombinovat s využitím velkého výběru *visocolor* - komparátorů a titračních souprav.

Vyžádejte si u nás podrobné informace

MACHEREY-NAGEL · DÜREN

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Postfach 101352
D-5160 Düren · Tel. (0 24 21) 6 98-0 · Telex 8 33 893 mana d · Fax (0 24 21) 6 20 54
Schweiz: MACHEREY-NAGEL AG · Postfach 224 · CH-4702 Oensingen · Tel. (0 62) 76 20 66