

VTEI

1
1992

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Pravděpodobnostní zhodnocení variability jakosti vody v profilech pozorovací sítě na českých tocích (A. Nejedlý)	1
Knižní novinky (J. Lauerman)	7

ODPADNÍ VODY

Nové poznatky v čištění zaolejovaných vod vláknými prostředky (S. Bunešová, H. Palečková)	9
Zpracovna zvláštních odpadů ve Schwabachu (T. Just)	15
Anorganická vlákna pro čištění odpadních vod z reaktorů (K. Vurm)	21

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

K problematice jakosti zdrojů a pitných vod v jiho- moravském regionu (J. Kundera)	23
Oprava k článku "Vodní hospodářství JE Temelín", uveřejněnému v č. 10/1991 časopisu VTEI (M. Fechtnerová)	32

SOUBORNÉ INFORMACE

IX. celostátní konference Čs. limnologické společnosti ve Znojmě (D. Matulová)	33
Ing. Anatol Ladecký, šestdesiatnik (spolupracovníci)	38



VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

PRAVDĚPODOBNOSTNÍ ZHODNOCENÍ VARIABILITY JAKOSTI VODY V PROFILECH POZOROVACÍ SÍTĚ NA ČESKÝCH TOCÍCH

Ing. Augustin NEJEDLÝ, CSc.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

V minulém příspěvku (VTEI 11-12/91, s. 389) jsme si začali všimnout variability jakosti vody. Je to téma dosud značně opomíjené, avšak závažné. Týká se otázky dostatečnosti rozsahu datových souborů a spolehlivosti či zabezpečení výsledků měření, rozumí se jejich průměru. Důležitost tohoto tématu vynikne zvláště tehdy, jde-li o umístění automatizačních prostředků, nákladných jak z investičního, tak provozního hlediska. Proto se u daného tématu ještě trochu pozdržíme.

Jestliže jsme se minule kvůli úspoře místa zmínili pouze o variabilitě hodnot BSK_5 , tentokrát se pokusíme srovnat variabilitu několika různých, běžně uvažovaných ukazatelů jakosti vody. Učiníme tak formou pravděpodobnostního zhodnocení variability jakosti vody v profilech pozorovací sítě na území Čech, tj. ve 155 profilech povodí Labe, Lužické Nisy, Smědé a Mandavy.

V některých z těchto profilů variabilita A, jak jsme ji v minulém příspěvku definovali, vykazovala nadměrné vybočující hodnoty (tabulka 1). Ty byly jako velmi málo pravděpodobné z datových souborů vyloučeny. K pravděpodobnostnímu hodnocení

Tabulka 1. Počet nadměrně vybočujících a eliminovaných hodnot

Pol.	Ukazatel	Původní počet vy- počtěných hodnot A	Počet elimino- vaných hodnot A
1	2	3	4
1	BSK ₅	155	0
2	Oxidovatelnost	153	1
3	BK	153	4
4	Tvrdość	150	8
5	KL	154	4
6	NH ₄ ⁺	154	2
7	NO ₃ ⁻	154	5
8	PO ₄ ³⁻	127	4
9	S	114	2

variability jakosti vody bylo u všech uvažovaných ukazatelů zvoleno logaritmicko-normální rozdělení. Výsledné křivky relativních kumulativních četností výskytu hodnot A v jejich číselné podobě obsahuje tabulka 2. Jednotliví ukazatelé jsou v ní seřazeni sestupně, podle typických (modálních) hodnot variability A.

Z obr. 1 je patrné, že uvažované ukazatele lze z hlediska variability rozdělit na dvě skupiny. Vůbec nejvíce variabilní z nich jsou fosforečnany a amonné ionty. Do první skupiny však patří i BSK₅, dusičnany a oxidovatelnost. Ve druhé skupině, daleko nejméně variabilní, jak se dalo

Tabulka 2. České povodí Labe, Luž. Nisy, Smědě a Mandavy, 1976-1980; křivky relativních kumulativních četností výskytu hodnot variability jakosti vody v profilech stálé pozorovací sítě; ukazatelé jakosti vody seřazeni podle svých typických (modálních) hodnot variability

Pol.	Ukazatel	N 1000 _M 1000 _{Mod}			P ⁴⁾											
		1)	2)	3)	1000 _P ⁵⁾											
1	PO ₄ ³⁻ , mg/l	127	252	168	754	614	413	326	270	228	194	163	135	107	71,9	58,5
2	NH ₄ ⁺ , mg/l	154	197	144	535	445	311	252	213	183	158	135	114	92,4	64,6	53,7
3	BSK ₅ , mg/l	155	150	89,0	494	394	253	195	158	131	109	90,5	73,4	56,5	36,4	28,9
4	NO ₃ ⁻ , mg/l	154	104	78,6	267	225	161	132	112	97,3	84,7	73,5	62,6	51,3	36,7	30,8
5	Oxidovatel.,mg/l	153	80,7	36,7	316	241	144	105	82,4	66,0	53,3	42,8	33,4	24,5	14,6	11,2
6	Resp.kyslík,mg/l	153	21,2	12,6	69,9	55,7	35,8	27,6	22,3	18,5	15,4	12,8	10,4	7,98	5,14	4,09
7	KL, mg/l	154	16,5	11,5	47,1	38,7	26,6	21,2	17,7	15,1	12,9	11,0	9,20	7,35	5,04	4,15
8	Tvrdość celk.	150	15,4	6,73	61,3	46,7	27,5	20,1	15,7	12,5	10,1	8,04	6,26	4,70	2,05	1,05
9	Index saprobity	114	5,54	2,66	21,1	16,2	9,78	7,24	5,69	4,58	3,72	3,00	2,16	1,74	1,05	,808

1) N ... počet zahrnutých profilů

2) A_M ... střední hodnota variability

3) A_{Mod}... typická (modální) hodnota variability

4) P ... pravděpodobnost

5) A_P ... hodnota variability vyskytující se s pravděpodobností P

Tabulka 3. Poměry typických hodnot variability A_{Mod} pro jednotlivé ukazatele

Poř.	Ukazatel	100 A_{Mod}	Index
1	PO_4^{3-}	168	63,2
2	NH_4^+	144	54,1
3	BSK_5	89,0	33,5
4	NO_3^-	78,6	29,5
5	Oxidovatelnost	36,7	13,8
6	RK	12,6	4,74
7	HL	11,5	4,32
8	Tvrdość	6,73	2,53
9	S	2,66	1,00

očekávat, je index saprobity. Již více variabilní jsou tvrdost celková, rozpuštěné látky a rozpuštěný kyslík.

Jak vyplývá z tabulky 3, variabilita BSK_5 je více než dvojnásobná ve srovnání s variabilitou oxidovatelnosti. Variabilita dusičnanů je asi dvojnásobkem variability oxidovatelnosti a asi polovinou variability amonných iontů.

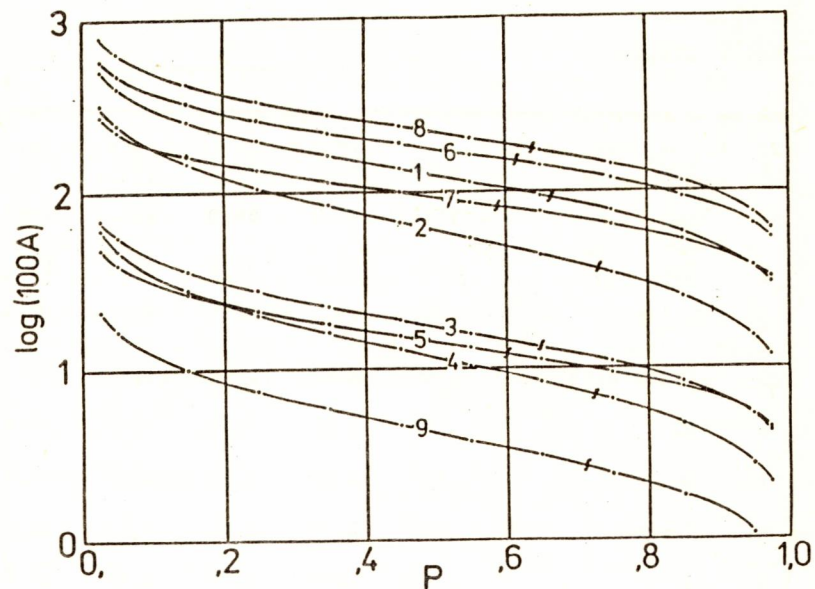
Vcelku je vidět, jak velice se variabilita různých ukazatelů liší a jak obtížné, ne-li nemožné by bylo zvolit

Tabulka 4. Potřebné rozsahy výběrových souborů, vypočtené na podkladě typických hodnot variability jakosti vody A_{Mod}

Poř.	Ukazatel	A_{Mod}	Δ_{95}/M			
			,20	,15	,10	,05
n						
1	PO_4^{3-}	1,68	42,0	74,7	168	672
2	NH_4^+	1,44	36,0	64,0	144	576
3	BSK_5	,890	22,3	39,6	89,0	356
4	NO_3^-	,786	19,7	34,9	78,6	314
5	Oxidovatelnost	,367	9,18	16,3	36,7	147
6	RK	,126	3,15	5,60	12,6	50,4
7	HL	,115	2,88	5,11	11,5	46,0
8	Tvrdość	,0673	1,68	2,99	6,73	26,9
9	S	,0266	,665	1,18	2,66	10,6

nějakou kompromisní četnost odběrů vzorků, která by vyhověla všem ukazatelům na přibližně téže úrovni zabezpečení jejich průměrných hodnot. Možné by spíše bylo vynechávat stanovení některých, méně variabilních ukazatelů, pokud by to mělo nějaký výrazný ekonomický efekt. Nesměla by se však přitom porušit pravidelnost stanovení a zásada, že stanovení je třeba provádět v úplných ročních cyklech.

Určitou představu, jaké asi požadavky lze mít na zabezpečení průměrů u jednotlivých ukazatelů, si můžeme



Obr. 1. České povodí Labe, Luž. Nisy, Smědé a Mandavy, 1976-1980; křivky relativních kumulativních četností výskytu hodnot variability jakosti vody: 1 - pro BSK₅, 2 - pro ooxidovatelnost, 3 - pro rozpuštěný kyslík, 4 - pro tvrdost celk., 5 - pro rozpuštěné látky, 6 - pro amonné ionty, 7 - pro dusičnany, 8 - pro fosforečnany, 9 - pro index saprobity

učinit z tabulky 4, když uvážíme, že dosavadní časové řady měření v naší pozorovací síti obsahují zatím, tj. z období 1964 - 1991, pouze po 336 prvcích. Většinou však uvažujeme období kratší, zvláště u profilů, které nejsou součástí stále pozorovací sítě, nebo u nově zaváděných ukazatelů jakosti vody.

Tak třeba tříletá pozorování s četností 12 hodnot za rok by u amonných iontů stačila na zabezpečení chyby průměru $\pm 20\%$, u BSK₅ $\pm 15\%$, u ooxidovatelnosti $\pm 10\%$, u rozpuštěných látek $\pm 5\%$. To všechno řečeno jen velmi povšechně o celé pozorovací síti. V jednotlivých profilech bychom se setkali se značně odlišnými situacemi. Abychom je mohli individuálně posoudit, zejména v nových profilech a u nových ukazatelů, měli bychom shromáždit vždy aspoň 36 hodnot, třeba i v kratším období, avšak při respektování rovnoměrného odběru vzorků v úplných ročních cyklech.



KNIŽNÍ NOVINKY

V edici "Práce a studie" jako 182. sešit vyšla studie autorů doc. Ing. Jaroslava Skaličky, CSc. a Ing. Petra Šnederflera

Vírový regulátor průtoku

Vírový regulátor průtoku a vírové škrtecí zařízení dosud nenašly v praxi čs. vodního stavitelství širší uplatnění. Pravděpodobně jedním z hlavních důvodů je skutečnost, že projektatni zatím neměli k dispozici metodu jejich hydraulických výpočtů a doporučení pro jejich konstruování a použití.

K výhodám vírového regulátoru patří zejména to, že nemá žádné pohyblivé části, nepotřebuje přívod energie zvenčí, prakticky nevyžaduje obsluhu a v jistých mezích automaticky reguluje průtok. Proto může v některých případech nahradit regulační závěry.

Autoři v této studii zpracovali poznatky o proudění vírovým regulátorem průtoku a vírovým škrticím zařízením. Vycházeli při tom převážně z výsledků systematického hydraulického výzkumu těchto zařízení, prováděného v posledních letech ve VÚV T.G.M. v Praze a z dostupných spolehlivých literárních pramenů.

Práce obsahuje:

- popis základních typů vírových regulátorů a údaje o možnostech jejich použití,
- údaje o hydraulických charakteristikách vírového regulátoru,
- podklady potřebné pro hydraulický výpočet výpustného objektu vybaveného vírovým regulátorem, resp. vírovým škrticím zařízením, včetně podrobné zpracované příkladu návrhu a výpočtu výpustného objektu retenční nádrže vírovým regulátorem průtoku,
- návrh velikostní řady vírových regulátorů a vírových škrticích zařízení a doporučení pro návrh objektů jimi vybavených.

Účelem této studie je dát odborníkům metodu hydraulického výpočtu alespoň jednoho typu těchto zařízení a poskytnout doporučení pro jejich konstrukci a způsob použití.

Uvedená odborná publikace je k dostání pouze ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T. G. Masaryka v Praze 6, Podbabská 30 (PSČ 160 62).

- Ing. J. Lauerman -



ODPADNÍ VODY

NOVÉ POZNATKY V ČIŠTĚNÍ ZAOLEJOVANÝCH VOD VLÁKENNÝMI PROSTŘEDKY

Ing. Stanislava BUNEŠOVÁ, CSc.

Mgr. Hedvika PALEČKOVÁ

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

V poslední době se u nás začínají používat na zachycení ropných látek při haváriích i při dočišťování vod za odlučovací olejů vlákenné prostředky naší výroby. Ve srovnání s ověřenými prostředky cizích firem, např. OIL-sorbent fy M₃, zaujímá u nás první místo Fibroil, který vyvinul Státní výzkumný ústav textilní v Liberci. Základním materiálem vlákenných a textilních materiálů Fibroil je polypropylen, polyetylen a vápenec. Místo vápence se ověřují i jiná plnidla, jako např. Chezacarb, aktivní uhlí. Vlákno z anizotropní dvojvrstvé fólie PP/PE má potrhaný povrch. Vytváří buď netkanou textilií, vlákenný materiál, segmenty, mop, nebo stablová vlákna.

Další, v poslední době u nás vyvinutý prostředek Eko-pop z podniku Istrochom v Bratislavě byl s Fibroilem porovnán. Zkoušky nasákavosti vody, nafty a motorového oleje M6 AD byly u obou vlákenných materiálů provedeny současně, za stejných podmínek. Pokusy prokázaly, že vlákna Fibroil jímají o 40 % více oleje i nafty než Eko-pop. Vlákna Fibroil přijímala 4,9 g nafty na 1 g a 8,3 g oleje na 1 g, vlákna Eko-pop jen 3,5 g nafty na 1 g a 6,5 g oleje na 1 g. Zatímco Fibroil přijímá velmi malé množství vody - 0,37 g.g⁻¹, Eko-pop svou strukturou vodu zadržuje v množství 1,9 g.g⁻¹.

Eko-pop se připravuje ze speciálně profilovaných, dutých a dutopórovitých vláken z polyolefinů, zejména polypropylénu v čisté formě a anorganických substrátů. Zachycení ropných látek na povrchu vlákna je působeno fyzikální adsorpcí a částečně i mezikapilární adhezí. Příjem vody je daný morfologickou strukturou a je způsoben mezikapilární adhezí.

Pro použití vláknenných materiálů jako náplně sorpčních filtrů za gravitačními odlučovací přícházejí z našich prostředků v úvahu vlákna Fibroil. Při informativních laboratorních pokusech, při kterých byla porovnávána účinnost vláken Fibroil a vláken Eko-pop na dočištění vody s obsahem 14 mg.l^{-1} ropných látek, měl Fibroil účinnost 57 % a Eko-pop byl bez účinnosti. Proto všechny další pokusy byly prováděny jen s vlákny Fibroil.

Filtrační pokusy byly prováděny s vodou, do které byla ropná látka buď rozmixována, nebo vyloužena. Byly provedeny i s vodou z různých provozů, kde dochází k znečišťování ropnými látkami.

Sledování filtrace v dynamických podmínkách bylo prováděno ve skleněných kolonách s přítokem vody k filtraci shora dolů. Analytická kontrola na obsah ropných látek byla prováděna spektrofotometricky v infračervené oblasti.

Podmínky zkoušek:

průměr kolony 40 mm
výška vrstvy vláken 60 mm
hmotnost vláken 5 g
rychlost filtrace $0,6 \text{ mm.s}^{-1}$
průměr velké kolony 62 mm
výška vrstvy vláken 610 mm
hmotnost vláken 150 g
rychlost filtrace $0,08 \text{ mm.s}^{-1}$ až $0,3 \text{ mm.s}^{-1}$

Výsledky zkoušek

1. Filtrace emulze hydraulického oleje přes náplň Fibroil, hmotnost vláken 5 g, výška náplně 60 mm.

Surová voda $2,10 \text{ mg.l}^{-1}$ ropných látek
Vyčištěná voda $0,34 \text{ mg.l}^{-1}$ ropných látek

2. Filtrace výluhu nafty přes vlákna Fibroil.

Do nádoby s obsahem 4 l vody byla na hladinu nalita nafta v množství 1 l a ponechána sedm dní v klidu. Během této doby se rozpustné uhlovodíky vyloužily do vody. Tato voda byla prolita filtrem za stejných podmínek jako při předcházejícím pokusu.

Surová voda $3,8 \text{ mg.l}^{-1}$ ropných látek
Vyčištěná voda $0,2 \text{ mg.l}^{-1}$ ropných látek

3. Filtrace odsazené vody z mytí dílů.

Pro pokus byla odebrána voda z odmašťování strojových dílů pomocí zařízení Wap (horká voda).

Surová voda 89 mg.l^{-1}
Vyčištěná voda 17 mg.l^{-1}

4. Filtrace vody z mytí autobusů.

Voda k dočištění byla odebírána v provozních podmínkách za odlučovačem olejů.

Surová voda 21 mg.l^{-1}
Vyčištěná voda $0,94 \text{ mg.l}^{-1}$

5. Dočištění zaolejovaných vod dešťových po sedimentaci.

Surová voda 2 mg.l^{-1}
Vyčištěná voda $0,94 \text{ mg.l}^{-1}$

V provozních podmínkách byla za usazovací nádrží zaolejovaných dešťových vod instalována velká průtočná kolona. Voda na ni byla nepřetržitě čerpána po dobu několika hodin. Voda byla čerpána pomocí hadičkového čerpadla jak na

Tabulka 1. Filtrace vody přes vlákna Fibroil - velká kolona
- pokus č. 1:
p - přítok na filtr, o - odtok z filtru,
RL - ropné látky, NL - nerozpuštěné látky

Vzorek	Hodina odběru	Obsah RL mg.l ⁻¹	Účinnost %	Obsah NL mg.l ⁻¹	Účinnost %
p o	17	9,25 3,8	59	26 10	62
p o	18	6,6 2,8	58	20 8,3	58,5
p o	20	10,9 2,1	80,8	28 5	82,2
p o	22	4,0 1,15	72	11 4,3	61
p o	24	6,8 1,3	81	16 4	75
p o	2	9,5 2,3	76	28 6	79
p o	4	9,5 2,1	78	24 3	87,5

filtr, tak do nádoby k chemickému rozboru. Vyčištěná voda vytékající ze dna kolony byla rovněž akumulována pro chemický rozbor. Výsledky stanovení ropných a nerozpuštěných látek jsou uvedeny v tabulce 1.

Další pokus provedený v provozu, kde do oplachových vod se dostává hydraulický olej ze strojů, byl též proveden ve velké koloně. Výška náplně vláken Fibroil byla 600 mm,

Tabulka 2. Filtrace vody před vlákna Fibroil - velká kolona
- pokus č. 2

Vzorek	Hodina odběru	Obsah RL mg.l ⁻¹	Účinnost %	Obsah NL mg.l ⁻¹	Účinnost %
p o	11	6,9 1,4	79,8	512 336	34,4
p o	12	3,5 1,0	71,5	432 348	19,5
p o	13	4,5 0,7	84,5	460 312	32,2
p o	14	8,15 1,2	85	508 316	37,8
p o	16	10,0 1,3	87,0	612 348	43,2
p o	18	6,8 1,25	82,0	628 436	30,6
p o	20	6,4 1,0	84,4	648 264	59,3
p o	22	7,4 0,9	88	592 352	40,6

hmotnost 150 g. Voda z gravitačního odlučovače byla čerpána nepřetržitě v množství 3,6 l.h⁻¹ do kolony shora. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2.

V tomto případě obsahovala voda vysoký obsah nerozpuštěných látek, protože primární stupeň čištění je v závodě poddimenzován. Přesto však pokus prokázal, že účinnost na snížení ropných látek je poměrně vysoká.



Obr. 1. Vlákna Fibroil (foto Palečková)



Obr. 2. Vlákna Eko-pop (foto Palečková)

Závěr

Pokusy prokázaly, že vlákna Fibroil jsou vhodnou náplní sorpčních filtrů, na kterých je možno dočistit vody s obsahem ropných látek. Vlákna Eko-pop nejsou jako náplň sorpčních filtrů vhodná. S tímto materiálem se počítá při sběru plovoucích olejů, protože se dobře upravuje jako mop. Je však třeba počítat s tím, že se olej z vláken lehce uvolňuje a že vlákna zadrží i velké množství vody. Proto po vyždímání vláken bude nutno vodu od oleje oddělovat, což vyžaduje další stupeň čištění. Rozdílná struktura obou vláknenných materiálů je patrna z obrázků 1 a 2. Oba materiály jsou nasyceny olejem M6 AD.



ZPRACOVNA ZVLÁŠTNÍCH ODPADŮ VE SCHWABACHU

Ing. Tomáš JUST

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

Komplexní zařízení zneškodňující odpady zejména průmyslu kovozpracujícího, chemického a polygrafického bylo vybudováno jižně od Norimberka v roce 1968 a od té doby je stále modernizováno a rozšiřováno. Jeho spádové území, zejména kraj Mittelfranken, je osídleno ca 5 milióny obyvatel. Závod odebírá zvláštní odpady od průmyslových podniků povinně, jen velmi malá část zpracovávaných hmot pochází z domácností - zejména baterie, léky a chemikálie. Roční zpracovávané množství odpadu činí 120 až 150 tisíc tun.

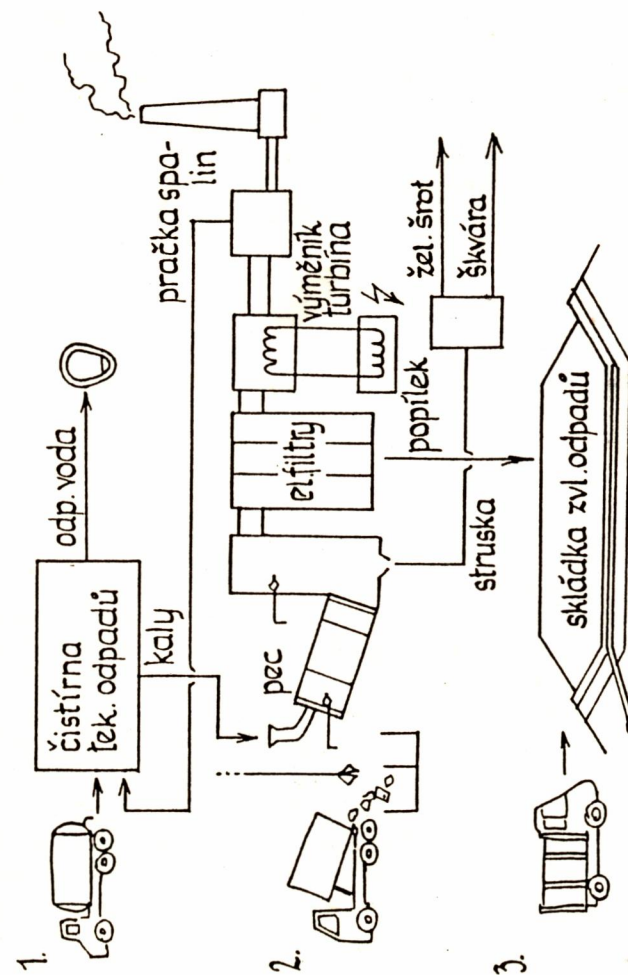
Odpady jsou přijímány a zpracovávány zvláště ve třech skupinách (obr. 1):

1. Tekuté odpady, jejichž vlastnosti lze upravit a množství snížit mechanickými, chemickými a biologickými postupy, jsou zpracovávány ve speciální čistírně.
2. Odpady pevné či tekuté, které jsou vhodné přímo pro spálení - zejména oleje, rozpouštědla, barvy, obaly od chemikálií. Roční zpracované množství činí asi 25 tisíc tun.
3. Odpady vhodné přímo na skládku zvláštních odpadů - kontaminované zeminy, převážně minerální hmoty neopravitelné jinými postupy. Ročně je těchto odpadů kolem 70 až 90 tisíc tun.

Investiční náklady na postavení a rozvoj zařízení činily v letech 1969 až 1989 asi 170 milionů DM. Část prvotních investičních prostředků byla poskytnuta státem, neboť se jednalo o progresivní technologii a první zařízení svého druhu. Další investiční náklady a veškerý provoz musejí být hrazeny z poplatků za poskytované služby. Orientační úroveň cen za zpracování odpadů v roce 1991:

- odpady přímo skládkované - 290 DM/t
- tekuté odpady upravované v čistírně - 290 DM/t
- odpady spalované - 800 DM/t.

Původní skládka zvláštních odpadů se nalézá v sousedství vlastního provozu. Již je ukončena a zčásti reaktivována. S tím, jak roste náročnost ochranných předpisů, musejí být stále zdokonalována zabezpečovací opatření, zejména zařízení k jímání vody z tělesa skládky, která je pak zpracovávána v čistírně. Dnes provozovaná skládka leží v jiné lokalitě.



Obr. 1.

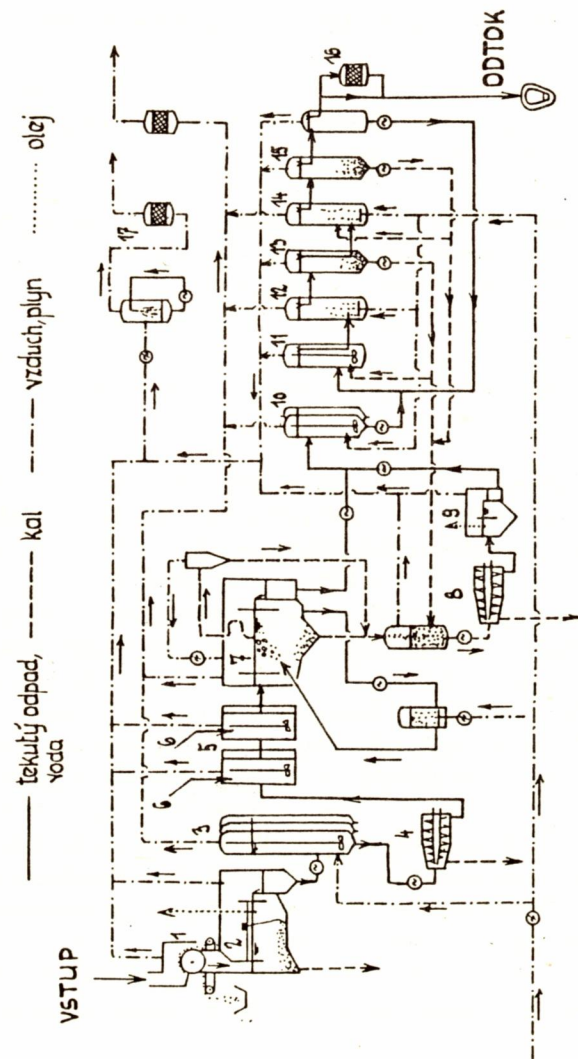
Schéma zpracovny zvláštních odpadů ve Schwabachu

Čistírna tekutých odpadů

Denní množství tekutých odpadů, které činí 200 až 300 m³, prochází (obr. 2) hrubým předčištěním (sitem (1) a lapačem písku, resp. sedimentačním zachycovačem hrubších nečistot (2)) a je shromažďováno vždy v jednom z přijímacích zásobníků (3). Obsah zásobníku je homogenizován a po ukončení navážecí šarže podroben analýze a laboratorním technologickým zkouškám, podle nichž se operativně stanovuje optimální postup úpravy.

Následují tyto technologické stupně:

1. Zahuštění odštědivkou (4); získaný kal odchází do spalovny.
2. Míchané reaktory (5), do nichž se v optimální skladbě přidávají tradiční neutralizační a oxidační činidla, srážedla a polymerní flokulanty (6).
3. Flotační nádrž (7) (flotace tlakovou vodou nasycenou vzduchem). Vyflotovaný kal společně s usazeninou ze dna nádrže je zahušťován v odštědivce (8). Kal z odštědivky odchází do spalovny, fugát prochází lapačem olejů (9) - oleje jsou pak rovněž spalovány - a vstupuje společně s vodnou fází z flotace do biologické čistírny.
4. Zásobní nádrže před biologickou částí (10). Slouží jako provozní vyrovnání mezi mechanicko-chemickou částí, která pracuje v jedné směně za den, a částí biologickou, která je nepřetržitě v provozu.
5. Kombinovaný biologický stupeň na principu aktivace:
 - denitrifikační nádrž (11);
 - aktivační nádrž I. stupně (12);
 - mezidosazovák (13) (vratný kal je veden před denitrifikací, přebytečný do odštědivky vyflotovaného kalu z chemické části);



Obr. 2. Čistírna tekutých odpadů

- aktivační nádrž II. stupně (14);
- dosazovák (15) (vratný kal je veden před aktivační nádrž II., přebytečný opět do odstředivky vyflotovaného kalu).

6. Dočišťovací filtr s náplní z aktivního uhlí, který je zapojován, pokud je to potřeba (16).

Vyčištěná voda odtéká do veřejné kanalizace. Celý proces se odehrává v uzavřených prostorech, odpadní vzduch je čistěn v kompostovém (rašelinovém) filtru (17).

Spalovna

Základem je bubnová rotační pec cementářského typu, na níž navazuje dohořivací zóna. Pevné a kašovitě materiály jsou do ohniště vnášeny drapákem, tekuté vstříkovány. Proces je energeticky soběstačný, pouze při spouštění pece (zhruba 1x až 2x ročně po revizních odstávkách) je nutné přitápět olejem. Teploty v ohništi se mají pohybovat mírně nad 1000 °C, v případě potřeby lze dosáhnout teplot až 1500 °C. Z dohořivacího prostoru vypadává struska, z níž je v třídíči vydělován železný šrot. Struska je zeskelněná a použitelná ve stavebnictví. Za dohořivací zónou následují třístupňový prachový elektrofiltr, popílek z něho je ukládán na skládce zvláštních odpadů. Následuje výměník napojený na parní turbínu, kteréžto zařízení využívá zbytkového tepla spalin k výrobě elektřiny. Závěr tvoří mokrá pračka spalin. V souvislosti se zpřísněním požadavků na ochranu ovzduší se uvažuje o zřízení filtru s aktivním koksem pro záchyt dioxinů a furanů.

ANORGANICKÁ VLÁKNA PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD Z REAKTORŮ

Kobalt je důležitý kov používaný při výrobě permanentních magnetů a vysoce odolných slitin kovů. Jeho radioaktivní izotop kobalt⁶⁰ vzniká při jaderných reakcích a je nebezpečný vzhledem k dlouhému poločasu rozpadu 5000 let. Jeho zneškodňování přináší značné technické těžkosti.

Japonští vědci státního výzkumného ústavu pro anorganické materiály v Tsukubě nyní však objevili anorganickou sloučeninu, která kobalt a také izotop Co⁶⁰ může ve velkých množstvích absorbovat.

Jedná se o tzv. tetratitanovou kyselinu, která pouze v kyselém prostředí při pH okolo 4 je schopná absorbce. Mimoto musí být tato látka zahřáta a udržována při teplotě okolo 100 °C, aby byla schopna vázat z roztoku 99 % všech kobaltových iontů. Japonští vědci převedli kyselinu titanu na sloučeninu s vláknitou strukturou a zakotvili na dělicím sloupci. Zatím podle představ japonského úřadu pro jadernou techniku by měly proběhnout zkoušky u japonských atomových reaktorů, kde by odpadní vody byly čištěny do vysokého stupně, tj. zbavovány všech stop radioaktivního Co⁶⁰. Jedná se o velmi malé množství, které se z chladicího okruhu reaktoru dostává do odpadních vod, ale je to přitom hlavní podíl radioaktivity, která uniká. Pokud se tato absorpční technika osvědčí, budou podniknuty další pokusy včetně sanace půdy kontaminované Co⁶⁰.

(Zpracováno podle: Anorganische Faser bindet Kobalt. Frankfurter Zeitung, Blick durch die Wirtschaft, 22. 5. 1991)

- Ing. K. Vurm -

**DO VODOHOSPODÁŘSKÉ RODINY PŘICHÁZÍ
VÁŠ NOVÝ PŘÍTEL A POMOCNÍK ČASOPIS**

SOVAK

Základním zaměřením tohoto nového časopisu je zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod. Jeho vydavatelem je Sdružení s.p. vodovodů a kanalizací.

Obsahem časopisu budou

- *zásadní koncepční záměry ekologické a vodohospodářské politiky*
- *významné teoretické poznatky a z nich vycházející nové progresivní technologie a výrobky*
- *poznatky a zkušenosti z praxe vodárenských, kanalizačních a čistírenských zařízení - poznatky a zkušenosti pro praxi*
- *ekonomika uvnitř oboru a její vazba na široké okolí*
- *zprávy o nových výrobcích a službách v oboru a pro obor*
- *aktualní informace z domova i ze zahraničí*
- *společenský vodohospodářský život a mezinárodní spolupráce (SOVAK, ČSTVS, Svaz zaměstnanců ve VH, IWSA, IAWPRC a další)*
- *právní poradna*
- *inzerce*

Nulté číslo vyšlo v prosinci 1991. Od ledna 1992 bude časopis SOVAK vycházet pravidelně jako měsíčník. Roční předplatné je 360,- Kčs, přičemž předpokládána cena jednoho čísla je 33,- Kčs.

Dotazy Vám odpoví a závazné přihlášky přijímá sekretariát SOVAK, 116 68 Praha 1, Novotného lávka 5.

**ČASOPIS SOVAK
SE TĚŠÍ NA SPOLUPRÁCI S VÁMI**



ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

K PROBLEMATICE JAKOSTI ZDROJŮ A PITNÝCH VOD V JIHMORAVSKÉM REGIONU

Ing. Josef KUNDERA, CSc.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, pobočka Brno

V roce 1990 - 1991 řešil Výzkumný ústav vodohospodářský Praha státní výzkumný úkol N 03-331-868 "Zlepšení jakosti pitné vody". Součástí úkolu byl "Výzkum jakosti pitných vod v Jihomoravském kraji", který zajišťovalo brněnské pracoviště VÚV ve spolupráci s Jihomoravskými vodovody a kanalizacemi, Krajskou hygienickou stanicí a laboratořemi Vodních zdrojů GLS Praha-Zbraslav.

Hlavním cílem výzkumu bylo provedení co nejširšího průzkumu a inventarizace významných zdrojů pitné vody, vodovodů a úpraven vod, se zaměřením na dodržování ukazatelů nové ČSN 75 7111 "Pitná voda", která platí od 1. ledna 1991. Šlo především o výskyt toxických těžkých kovů a specifických organických látek. Výzkum si dále kladl za cíl posoudit jakost zdrojů vod z hlediska kritérií upravitelnosti vod ve vztahu ke konkrétní provozované technologii a dále určit rozhodující problémy v oblasti zdrojové a v úpravách vod, které by měly být řešeny ve státním projektu Federálního výboru pro životní prostředí "Zabezpečení kvalitní pitné vody pro obyvatelstvo" (řešení je plánováno na období 1992 - 1995).

Systémem kontrolních odběrů vzorků vody surové a upravené a jejich analýzou v rozsahu ukazatelů nové ČSN byly předmětem průzkumu všechny významné vodní zdroje, vodovody a úpravny vod v regionu bývalého Jihomoravského kraje a vybrané vodní zdroje a vodovody místního významu, které v minulosti vykazaly výraznější odchylky od přípustných hodnot ukazatelů původní ČSN 83 0611 "Pitná voda". Za významné vodní zdroje, povrchové a podzemní, byly označeny ty, které tvoří rozhodující zdroj ve vodárenské soustavě, skupinovém nebo oblastním vodovodu, a to v souladu se schválenou koncepcí zásobování vodou v rámci vodárenských soustav.

VÝSLEDKY VÝZKUMU

1. Mikrobiologické a biologické ukazatele

Po stránce bakteriální nebyly prakticky zjištěny závady, a to jak v pitné vodě upravované ze zdrojů podzemních, tak ze zdrojů povrchových. Pokud bylo zjištěno ojedinělé překročení ukazatelů ČSN, jednalo se o vodovody místního významu.

Celková účinnost technologického procesu při eliminaci organismů přítomných v surové vodě se u sledovaných úpraven vod pohybovala v rozmezí 40 - 100 %, přičemž průměrné bylo odstraňováno 94 % organismů. I přes poměrně značnou účinnost separačních stupňů je zřejmé, že vzhledem k vysokému oživení surové vody akumulované v nádržích, hlavně v letních měsících, není v mnoha případech výsledná jakost pitné vody v souladu s platnými ukazateli normy. Přestože podle kategorizace zdrojů vod z hlediska jejich upravitelnosti podle Moravcové, není mezná hodnota přítomnosti organismů v jednom ml vody - 3 000 až 10 000 - výrazně překračována, ukazatel mikroskopického obrazu pro pitnou vodu není vždy dodržen.

Vzhledem ke zjištěným skutečnostem bude žádoucí v navazujícím výzkumu detailněji posoudit v úzké součinnosti s provozovatelem úpravny problémy biologie při úpravě vody, neboť katabolity a metabolity organismů nejen negativně ovlivňují organoleptické vlastnosti, ale mohou sloužit jako prekurzory kancerogenních a mutagenních látek.

2. Fyzikální a chemické ukazatele

Z hlediska základních fyzikálních a chemických ukazatelů a jejich dodržování lze na základě poznatků výzkumu uvést, že převážná většina analyzovaných vzorků pitné vody vyhověla požadavkům normy. Potěšitelné je, že u obávaných dusičnanů nebyl zaznamenán žádný případ překročení normované koncentrace ($50 \text{ mg.l}^{-1} \text{ NO}_3$). Ve čtyřech lokalitách s úpravou vody povrchové (Slušovice, Koryčany, Nová Říše, Landštejn) a v šesti úpravkách upravujících vodu podzemní (Tlumačov, Břeclav - Kančí Obora, Kněžpole, Ostrožská Nová Ves, Moravská Nová Ves, Lednice) byly nalezené maximální koncentrace dusičnanů hluboko pod doporučeným limitem pro vodu určenou k přípravě umělé kojenecké stravy. Příznivě vyznělo i sledování obsahu hliníku. Nebylo zaznamenáno žádné překročení mezní hodnoty a ve většině případů se nalezené koncentrace pohybovaly relativně hluboko pod touto hodnotou.

U povrchových zdrojů zůstává problematickou eliminace organických látek a u téměř všech upravovaných vod byla zjištěna nadměrná chlorace.

3. Anorganické a organické mikroznečištění

a) Výskyt toxických těžkých kovů

Analyticky byly sledovány rtuť, olovo, arsen, kadmium, měď, zinek. Výskyt toxických těžkých kovů je dosud zcela

ojedinelý, větší nález byl zjištěn pouze u rtuti, a to ve dvou lokalitách. U ostatních sledovaných toxických kovů (v 75 lokalitách) nebyl nalezen přímý důkaz přítomnosti nebo překročení ukazatelů normy. Opakovaně byly však zjištěny relativně velké hodnoty některých kovů - rtuti, kadmia - v sedimentech.

b) Vybrané specifické organické látky

Specifické organické látky byly sledovány v rozsahu ČSN 75 7111 - zejména chloroform CHCl_3 , fluoranthen FLU, pentachlorfenol PCP, polychlorované bifenyly PCB (Delor 103, 106), tetrachlormethan CCl_4 , 1,1,2-trichlorethen TCE, 2,4,6-trichlorfenol TCP, tetrachlorethen PCE, látky extrahovatelné nepolární NEL (ropa a ropné látky) a překročení nejvyšší mezní hodnoty bylo zjištěno u CHCl_3 v šesti úpravách na povrchovou vodu. Podle současných poznatků je chloroform ubikvitní a prokazatelný ve všech složkách prostředí. Hlavními faktory ovlivňujícími vznik CHCl_3 jsou koncentrace chloru, pH, teplota, obsah organických látek aj. Nebezpečnost nálezů chloroformu v pitné vodě z hlediska zdravotního je dána kancerogenními vlastnostmi chloroformu. Zvýšené hodnoty byly dále zjištěny u fluoranthenu, tetrachlormethanu, 1,1,2,2-tetrachlorethenu. Výskytu a eliminaci specifických organických látek s ohledem na zdravotní nebezpečnost proto musí být věnována zcela mimořádná pozornost jak ve výzkumu (optimální technologie), tak v provozních organizacích.

4. Radiologické ukazatele

Získané poznatky ukazují, že k nejvýznamnějším znečištěním patří kontaminace podzemních vod radonem, a to

v celém masívu Třebíčska, v západní části Jihlavska a v některých lokalitách Žďárska. Menší znečištění radonem je prokázáno v částech okresů Blansko, Brno-venkov a Prostějov. Jde většinou o zdroje místního významu.

Ostatní radionuklidy se v pitných vodách vyskytují v podstatně menší míře, tvoří zpravidla jen radioaktivní pozadí ve vodách znečištěných radonem. Výjimkou jsou Lomnička u Tišnova, Smržice a Hostákov. I zde však byla realizována taková opatření, aby se voda ke spotřebiteli dostávala v kvalitě, která odpovídá ukazatelům platné normy. Kontaminované zdroje jsou pod přísným hygienickým dohledem a u hromadného zásobování jsou dodržovány normované ukazatele.

Z hlediska technologického jsou zcela reálné pro úspěšnou eliminaci aerační metody, které představují velmi účinné technologické postupy při eliminaci radonu-222 z pitných vod.

CHARAKTERISTIKA ÚPRAVEN VOD

K 31. prosinci 1990 bylo ve správě Jihomoravských vodovodů a kanalizací a Brněnských vodáren a kanalizací 32 úpraven vod upravujících vodu povrchovou s projektovanou kapacitou 3 449,5 l.s^{-1} a 45 úpraven na vodu podzemní s kapacitou 1 733 l.s^{-1} .

Čtyři procenta z celkového počtu úpraven byla vybudována do roku 1945, 17 % v období 1950 - 1960, 27 % v letech 1960 - 1970 a zbývajících 52 % v období 1970 - 1990. V některých případech kapacita úpraven neodpovídá možnostem zdroje (např. Mostiště), v jiných případech neumožňuje kapacita zdroje plné využití projektované kapacity úpravny (např. Slušovice, Pístov, Rosice, Hosov). U úpraven vod upravujících vodu podzemní je situace opačná - instalovaný

výkon je často větší než minimální zaručená vydatnost zdrojů. Tuto situaci je možné v nutných případech optimalizovat rekonstrukcí a obnovou jímacích zařízení nebo rozšířením jímacích území. Intenzifikace je reálná pouze u úpraven na povrchovou vodu (porovnání projektovaného a instalovaného výkonu úpraven s možnostmi zdrojů).

Z podzemních zdrojů je odebíráno $3\,750\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ (56 % celkového množství dodávané vody spotřebiteli), ze zdrojů povrchových je upravováno a dodáváno spotřebiteli ca $3\,000\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. Ze srovnání vyplývá, že až doposud Jihomoravský kraj využívá více vody podzemní, přičemž tato pozitivní skutečnost má v posledním období příznivý, mírně rostoucí trend. Vyrobená voda za rok 1989 činila 180 mil. m^3 z téměř 700 zdrojů o souhrnné kapacitě ca $7\,100\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$.

K instalovaným technologiím a hlavním problémům v úpravě vody

a) Úpravny vody na povrchovou vodu

Do kategorie "významné úpravny" zařazeny: Pisárky I+II, Znojmo, Mostiště, Slušovice, Štítary, Vír, Hosov, Opatovice, Kostelec, Boskovice, Ždár - Staviště, Koryčany, Ludkovice, Landštejn, Nová Říše, Bojkovice. Jsou rozhodujícími prvky ve skupinových - oblastních vodovodech a ve vodárenských soustavách na Moravě.

Z hlediska technologie úpravy vody jde o klasické technologické postupy úpravy, a to při použití jedno- a dvoustupňové separace suspenzí. Ve zcela ojedinělých případech byly do původních sestav začleněny filtry s granulovaným aktivním uhlím (Koryčany, Hosov), které v současnosti neslouží původnímu účelu. V žádné z těchto úpraven vod se nepoužívá složitějších technologických

postupů (technologická, jedno- nebo vícestupňová ozonizace, aktivní uhlí, vznášená vrstva zrnitého materiálu, ozoflotace apod.). V rámci intenzifikace byla zavedena dvoustupňová filtrace (černouhelná drť, písek) v úpravárnách vod Znojmo, Hosov, Opatovice. Ozonizace pro hygienické zabezpečení vody je používána v úpravně vody Štítary. Zbývajících 13 úpraven o kapacitě $0,5 - 40\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ používá ve všech případech principu dvoustupňové separace suspenzí, při uplatnění úpravníků typu KSB nebo Sigma: tři malé úpravny - Skorotice, Bytovčice, Újezd - upravují vodu pomalou anglickou filtrací.

b) Úpravny na podzemní vodu

K významným úpravárnám patří: Tlumačov, Hodonín, Kroměříž, Břeclav - Kančí Obora, Ostrožská Nová Ves, Moravská Nová Ves, Lednice, Zaječí. Ve všech úpravárnách s projektovaným výkonem $40 - 300\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ je používána klasická sestava pracující na principu dvoustupňové separace suspenzí s aerací, sledující eliminaci oxidu uhličitého, železa, manganu a amonných iontů. Rovněž i u těchto úpraven nejsou používány složitější úpravárenské postupy, neboť dosavadní jakost surové vody podzemní i povrchové a možnosti povolení výjimek v rámci platné ČSN 83 0611 Pitná voda do 31.12.1990 složitější postupy úpravy vody prozatím nevyžadovaly.

Menší úpravny (37 úpraven s kapacitou $1 - 25\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$), které slouží většinou pro místní zásobování, pracují na principu jednostupňové separace suspenzí pro odkyselení a odstranění železa a manganu.

Vhodnost, účelnost a efektivnost navržených a provozovaných technologií ve vztahu ke vstupní jakosti upravované vody a výstupní jakosti vody upravené sledují provozní organizace vodovodů a kanalizací (provozovatelé úpraven vod), hygienické orgány, popřípadě jiné

zajímavé organizace v rámci výzkumných a vývojových prací - VÚV, HDP aj.

Výsledky prováděného výzkumu ukazují, že požadavky nové ČSN 75 7111 Pitná voda na jedné straně a na druhé straně zhoršená jakost surové vody (trvalá i sezónní) budou u některých úprav vyžadovat optimalizaci, doplnění současných postupů o nové prvky, metody a postupy podle potřeb konkrétních lokalit, popřípadě opatření v povodích nebo u zdroje samotného (ve vodárenské nádrži), které povedou k eliminaci nežádoucích kontaminantů, zejména těch, které jsou pro zdraví člověka nebezpečné.

Zásadní problémy v technologii úpravy vody

Z provedeného průzkumu i z jednání s hlavním dodavatelem pitné vody v průběhu řešení byly vytypovány uvedené rozhodující problémy v technologii úpravy vody:

- trihalogenmethany a další halogenované organické látky a jejich eliminace z procesů úpravy vody (vyloučení předchlorace při úpravě povrchových vod, náhrada chloru jiným oxidovadlem - ozónem, chlordioxidem,

- náhrada stále používaného chlorovaného síranu železnatého v procesu úpravy vody (Kostelec, Ludkovice, Pisárky, Nová Říše), chybějící vhodné uskladňovací nádrže pro používání a zavedení nového železitého koagulantu Prefloc nebo Perripress,

- mikroskopický obraz upravované vody,

- hygienické zabezpečení vody (optimalizace dávky chloru, event. jeho nahrazení ozónem, popř. chlordioxidem),

- technologická sestava neodpovídá zcela nebo sezónně jakosti vody ve zdroji, existují zejména sezónní problémy s upravitelností vody, jsou případy přetížení úpraven vod (Hosov, Kostelec, Ludkovice, Tlumačov, Mostiště),

- instalované technologické sestavy neumožňují zcela v souladu s požadavky normy eliminovat organické a anorganické znečištění, především ropu a ropné látky, pesticidy, tensidy, chlorované uhlovodíky, toxické těžké kovy,

- nedostatky v předúpravě vody (volba, druh, optimální dávka koagulantu - pomocného flokulantu, místo zaústění, nedokonalá homogenizace, procesy koagulace a flokulace, rychlomísení, pomalé míchání, hydraulika), např. v úpravárnách vody Znojmo, Moravská Nová Ves, Šanov, Zaječí, Ludkovice, Koryčany,

- malý efekt separačních stupňů (optimální účinnost I. separačního stupně 50 - 80 %, u filtrů doba k vyčerpání dovolené tlakové ztráty se má blížit době ochranného působení filtru, tj. době funkce filtru, ve které nedochází k průniku separovatelných látek, vhodnost filtrační náplně, regulace filtrů),

- vybavení moderní analyzátorovou technikou pro řízení procesů i kontrolu.

Určené hlavní problémy úzce souvisejí jak s jakostí surové vody (oblast zdrojová), tak s procesy technologickými v úpravárnách vody. Některé jsou řešitelné přímo provozní sférou, řada z nich byla navržena a zařazena do státního výzkumného projektu "Zabezpečení kvalitní pitné vody pro obyvatelstvo", s předpokládanou lhůtou řešení 1992 - 1995. V oblasti výzkumu by mělo jít zejména o eliminaci organického a anorganického mikroznečištění a sloučenin dusíku, optimalizaci procesu úpravy vody a zásobování malých spotřebišť pitnou vodou.

Výzkum jakosti zdrojů a pitných vod v regionu bývalého Jihomoravského kraje poskytuje základní pohled na kvalitu zdrojů a pitné vody dodávané většině obyvatelstva kraje. Naznačil hlavní problémy v jakosti pitné vody, včetně jejich postupného řešení. Je reálný předpoklad, že naznačené problémy budou řešeny navazujícím výzkumem, jehož výsledky přispějí ke zlepšení situace v zásobování vodou.



**OPRAVA K ČLÁNKU
"VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ JE TEMELÍN",
UVEŘEJNĚNÉMU V Č. 10/1991 ČASOPISU VTEI**

V tabulce 1 na str. 375 má být hodnota okamžité koncentrace tritia po smíchání v řece správně 280 Bq/l.

Hodnota $3,6 \cdot 10^4$ Bq/l je koncentrace tritia ve sprchových bazénech (chladičí nádrže s rozstříkem), do kterých budou tritiové vody z reaktorové části vypouštěny. Po naředění chladičí vodou budou ve formě odluhů vypouštěny do kanalizace, odkud po smíchání s ostatními odpadními vodami budou vypouštěny do Vltavy.

- Ing. Marie Fechtnerová -

**IX. CELOSTÁTNÍ KONFERENCE
ČS. LIMNOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI VE ZNOJMĚ**

Konference se konala ve dnech 24. - 26. 9. 1991. Zúčastnilo se jí 104 limnologů, odeznělo 59 referátů a bylo prezentováno 20 posterů. Referáty byly vytištěny ve sborníku, poprvé i s anglickými souhrny. Referáty byly rozděleny do sekcí. Čtyři referáty byly projednány na plenárním zasedání. V rámci konference se uskutečnily dvě exkurze - do národního parku Podyjí-Thayatal a na nádrže Nové Mlýny.

Na plenárním zasedání se V. Sládeček zabýval vztahy saprobiologických, bakteriologických a chemických faktorů jakosti povrchových a odpadních vod. J. Hrbáček ukázal na základě sledování tří údolních nádrží, že průběh osídlení volné vody v průběhu letní poloviny dvou následujících roků není stejný, i když abiotické i biotické podmínky jsou stejné. J. Holčík ve své přednášce konstatoval, že se čs. ichtyologie ocitla v izolaci (nepříznivé politické klima posledních 40 let) a zaostává. M. Zelinka objasnil na příkladech vliv nádrží na mateřský tok a nakonec J. Zahrádka ve své přednášce, pro pobavení, předal odkaz Velké Moravy pro studium makrozoobentosu tekoucích vod.

Další jednání proběhla v sekcích. J. Fuksa a P. Puncochář sledovali efekt přísunu substrátu (znečištění) do toku na čistém lesním potoce Hoříkov u Světlé nad Sázavou na počty a aktivity bakterií v drifující i fixované složce. Zjistili, že fixovaná složka je účinnější v utilizaci substrátu a také se rychleji adaptuje. O výsledcích

pěstování *Daphnia magna* na odpadní vodě upravené kulturou řas informovali V. Kořínek a M. Pražáková. J. Vrba se zabýval mikrobiálním rozkladem organických látek (polysacharidů) v Římovské nádrži. I. Krno, F. Šporka, E. Tirjakoová, E. Bulánková, E. Štefková a P. Deván našli v povodí říčky Turiec 50 druhů bentosu nových pro faunu a flóru ČSFR resp. SR. Vliv panelování koryta na bentos studoval F. Kubiček. Negativní vliv se projevil zejména na makrozoobentosu. V. Rozmajzlová a V. Sládeček sledovali vliv průtoku na potamoplankton horní Vltavy. Nízké průtoky měly za následek zahuštění planktonu, vysoké průtoky jeho ředění.

Vliv povodí a chladicích vod jaderné elektrárny Dukovany na jakost vody v řece Jihlavě a nádržích Dalešice a Mohelno zkoumali v období od r. 1955 až po současnost E. Kočková a P. Kříž. Z. Žáková stanovila trofický potenciál nádrží Dalešice-Mohelno a jejich přítoků. Z. Staněk sledoval radioaktivitu vod v okolí jaderné elektrárny Dukovany. Sezónní vývoj abiotických a biotických parametrů kvality vody v nádrži Klíčava sledovaly J. Růžičková a J. Bobková.

Zásahy do biocenózy a kvalitu vody štěrkořiště v Senci popsala M. Horecká. J. Macháček se zabýval některými aspekty chemického působení planktonofágních ryb na perloočky rodu *Daphnia*. Dlouhodobé změny druhové struktury fauny dna kaprových rybníků (již od 50. let) v důsledku intenzifikace jejich obhospodařování popsal J. Lellák. Účinek biomanipulace na nádržích Hubenov a Římov analyzoval J. Seďa. O. Skácelová studovala od r. 1984 vztahy mezi rybářským obhospodařováním a složením a kvantitou fytoplanktonu v rybnících u Slavonic.

B. Brvenik se zabýval vlivem dusičnanů a celkového fosforu na eutofizaci nádrže Hřiňová. V. Dufková, L. Pechar a J. Jandová diskutovali užitečnost stanovení chlorofylu-a pro hodnocení kvality vody. J. Duras a J. Hess ukázali

problémy odpouštění anoxického hypolimnia v nádrži Žlutice. L. Pechar, J. Hrbáček a V. Dufková popsali druhové složení a sezónní sukcesii biocenózy ve dvou tůňkách. Příčiny jarní deprese fytoplanktonu v nádrži Římov vysvětlil V. Vyhnánek.

B. Desortová a P. Punčochář ukázali význam hodnocení biomasy fytoplanktonu pro posuzování kvality tekoucích vod. B. Havlík referoval o kvalitě pitné vody v ČR. H. Helšic doporučil využití larev pošvatek k bioindikaci průtoků. J. Heteša, P. Marvan, I. Sukop a S. Přibil se zabývali budoucností vodního díla Nové Mlýny, se závěrem, že z hydrobiologického hlediska je vypuštění nádrží nežádoucí. V. Onderíková studovala vliv specifických podmínek v koncové nádrži ČOV Slovnaft na makrozoobentos. P. Punčochář informoval o využití vodulí k bioindikaci v tocích KRMAP. V. Sládeček a I. Stibranyová posoudili čistící účinek stabilizačního rybníka Dřemliny. Zoobentos nádrží Nové Mlýny popsal I. Sukop. O stanovení saprobního indexu pomocí výpočetní techniky (PC) referovali J. Zahrádka a R. Květoň.

J. Justýn uvedl výsledky výzkumu kontaminace vodních makrofyt a dnových sedimentů z hlediska migrace přirozených radionuklidů v Ploučnici. J. Lukavský referoval o převzetí normy ISO 8692 a svých návrzích na její zlepšení. L. Miklošovičová a B. Tržilová studovaly biodegradaci ropných uhlovodíků ve vodě. J. Paláčková, J. Mareš, O. Čelechovská a J. Jirásek sledovali vliv subletálních koncentrací kadmia ve vodě na stav kapřího plůdku. J. Seďa, L. Šimanov a P. Láznicka uvedli výsledky průzkumu obsahu těžkých kovů v nádrži Římov. Obsah rtuti v bentických organismech řek Lužnice, Nežárky, Vltavy a Malše stanovil L. Šimanov.

Š. Husák a I. Ostrý studovali v letech 1989 - 1990 makrofyta povodí řeky Dyje. Odhadli vztah makrofyt k organickému znečištění. J. Lukavský studoval fytoplankton 87 acidifikovaných jezer Vysokých Tater. Vlivy kyselých depozic na jednotlivé biocenózy tatrských jezer sledovali

M. Vranovský, I. Krno, F. Šporka a J. Tomajka. Některými aspekty ochrany fauny ryb se zabýval S. Lusk. Zoobentos a ichtyofaunu kanálů Žitného ostrova vyšetřovali Š. Nagy a I. Bastl. Výskytem a ekologií *Chironomus plumosus* (L.) a příbuzných druhů v ČSFR se zabýval J. Matěna. O šterba přednesl příspěvek zaměřený na problematiku ochrany našich řek.

Z. Adámek a L. Groch ukázali, že hypertrofie dolního rtu tolstolobika bílého je reakcí na hypoxii. Z. Fuka sledoval z hygienického hlediska povodí vodárenské nádrže Řimov. Ve stejné nádrži studoval J. Matěna potravní biologii plůdku okouna a plotiže. D. Matulová a A. Sládečková využily mikroskopických metod k hodnocení úpravárenských procesů. Účinky elektrického proudu na vodní organismy a jejich využitelnost ve vodárenství testovali A. Sládečková, P. Paloncý a P. Adler. P. Spurný a J. Mareš posoudili vliv vodního režimu hydroelektrárny Dalešice a přiváděného znečištění na rybářské využití postižených revírů. N. Strnadová se ve svém příspěvku zabývala možnostmi opakovaného použití regeneračních roztoků při úpravě pitné vody na ionexech (odstraňování dusičnanů). J. Šálek zkoumal čistící účinek anaerobních akumulacních nádrží na čištění cukrovarnických odpadních vod. M. Škollová a J. Bernardová posoudily možnosti vodárenského využití řeky Moravy a některých přítoků. Početnost a růst candáta a štiky v Orlické nádrži zkoumali J. Závěta a J. Šálený. Doporučili nasazování ročních velikostí rybích násad a omezení nasazování váčkového plůdku.

Rovněž abstrakty posterů byly vytištěny s anglickými souhrny. D. Beránková a P. Kříž uvedli výsledky zonačních odběrů v nádrži Víř. Saprobiologické a chemické charakteristiky povodí této nádrže uvedly D. Beránková a S. Zahradková. Ochranou před velkými vodami vodního díla Nové Mlýny se zabýval K. Drbal. Autolýzu listového spadu a využití výluhu mikroorganismy zkoumal P. Ferianc. M. Fiala

se snažil odhadnout saprobitu našich toků v roce 0. Dominantní výskyt rozsivky *Asterionella formosa* v nádrži Šance zjistila K. Gágyorová. L. Havel využil ozónu k odstranění biosestonu při úpravě vody. J. Hubáčková ukázala úpravu eutrofizovaných vod flotací. Š. Husák a M. Vöge našli vzácná vodní makrofyta v horských jezerech ČSFR. J. Koščo hodnotil změny společenstev ryb Východoslovenské nížiny. V. Košel studoval vliv odpadních vod na faunu pijavek. J. Kouřil se zabýval testy akutní toxicity na rybách. J. Makovinská zjistila 23 taxonů Euglenophyt v Dunaji. J. Šálek zkoumal proudění v biologických nádržích a kořenových čistírnách. K. Šimek a T. H. Chrzanowski studovali velikostní selektivitu heterotrofních bičíkovic při konzumaci bakterioplanktonu. O. Skácelová informovala o zanikající podyjské tůni. J. Spoustová uvedla možnosti publikování hydrobiologických prací v nakladatelství ČSAV Academia. J. Vrba, J. Nedoma, P. Porcalová a V. Vyhnanek stanovili zvýšenou aktivitu alkalických fosfatáz jako reakci řas na vyčerpání fosforu v epilimniu. E. Wohlgemuth podal zoogeografickou charakteristiku našich původních druhů kruhoustých ryb. Z. Žáková ověřovala výsledky vegetačního čištění vody vodním hyacintem. J. Zahradka a R. Květoň doplnili svůj referát praktickou ukázkou výpočtu indexu saprobity na PC.

Konference přinesla účastníkům cenné poznatky z práce referujících za poslední tři roky. Konferenci je možné hodnotit jako úspěšnou. Sborník konference je možné si vypůjčit v knihovně VÚV TGM, Podbabská 30, Praha 6, 160 62.

Na konferenci byl zvolen nový výbor ČSLS při ČSAV s předsedou prof. D. Kubičkem, CSc. a tajemníkem RNDr. J. Fuksou, CSc. Příští konference Čs. limnologické společnosti se bude konat v roce 1994 na Slovensku.

- RNDr. D. Matulová, CSc. -

ING. ANATOL LADECKÝ, ŠEŠŤDESIATNIK

Vedúci Slovenskej inšpekcie životného prostredia inšpektorátu ochrany vôd v Žiline, Ing. Anatol Ladecký oslávil dňa 20. 12. 1991 svoje životné jubileum. Celý svoj produktívny vek venoval práci vo vodnom hospodárstve. Ako absolvent stavebnej fakulty SVŠT Bratislava prvé praktické skúsenosti získava už v r. 1957 na krajskej správe Zásobovania vodou a kanalizácií v Žiline, kde postupne až ve funkcii technického námestníka sa nemalou mierou podieľa na rozvoji vodárenstva severného Slovenska. Po územnej reorganizácii naďalej pôsobí v žilinskom regióne ako vedúci skupiny KVRIS Banská Bystrica. Jeho odborná zdatnosť a organizačné vlohy nezostali nepovšimnuté pri utváraní novovznikajúceho kontrolného orgánu - Štátnej vodohospodárskej inšpekcie. Od jej vzniku, t.j. od r. 1966 vo funkcii vedúceho riadi a formuje inšpektorát až do dnešnej podoby. Pritom nezabúda ani na svoj odborný rast. V roku 1973 absolvuje postgraduálne štúdium na ČVUT Praha v odbore ochrana a tvorba životného prostredia. Popri svojej riadiacej činnosti veľkú pozornosť venuje výchove závodných a podnikových vodohospodárov organizáciou konzultačného strediska pomaturitného špecializačného štúdia. Publikuje články s odbornou tematikou v rôznych časopisoch, vypracováva oponentské posudky, pravidelne na celoslovenských konferenciách vodohospodárov podáva aktuálne informácie o právnych a technických normách a aktívne pracuje ako dlhoročný člen v redakčnej rade mesačníka VTEI. Jeho všestranná aktivita v oblasti tvorby a ochrany životného prostredia, obzvlášť na úseku ochrany vôd, bola po zásluže odmenená aj udelením "Čestného uznania" predsedu Slovenskej komisie životného prostredia.

K tomuto oceneniu sa pripája s poďakovaním za starostlivé a citlivé vedenie inšpektorátu aj kolektív spolupracovníkov s prianím pevného zdravia a osobných úspechov do ďalších rokov plodného života.

- Spolupracovníci SIŽP IOV Žilina -



ODUMIERANIE KORALOV?

Stávalo sa, že koraly (Anthozoa) lokálne v plytkej vode občas bledli a hynuli. Morskí biológovia zistili, že nedávno ochoreli koraly v celej karibskej oblasti do hĺbky 75 m. V decembri 1987 blednutie korálov prvý raz vyvrcholilo. V októbri 1989 začali blednúť koraly v okolí Jamajky a objavili sa správy, že aj pri brehoch Venezuely a Panamy korálové útesy blednú. Do roku 1990 sa z viac menej ohraňovaného javu stal jav globálny. Koraly po období blednutia po nejakom čase hynú a zostane z nich len kostra odumretých vetvičiek.

Presnú príčinu tohto javu odborníci zatiaľ nenašli. Vynorilo sa veľa hypotéz. Jednou z nich je, že blednutie a úhyn korálov bolo pozorované v období, keď panovali v daných oblastiach extrémne vysoké teploty morskej vody (až 32°C).

Zjavné a negatívne následky má odumieranie korálov pre tropické pobrežie. Útesy fungujú ako vlnolamy, ktoré chránia podmorskú faunu pred poškodením.

K ničeniu korálov prispieva časť turistov a výrobcov suvenírov, ktorí sekerkami, páčidlami a niekedy aj dynamitom páchajú veľké škody.

Napriek alarmujúcemu zisteniu o odumieraní korálov nevzala väčšina verejnosti zatiaľ tento fakt na vedomie.

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

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

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

Vychází měsíčně.

Redakční rada: Ing. A. Mansfeld, CSc. (předseda redakční rady), Ing. J. Beneš (místopředseda redakční rady), Ing. J. Bartáček, CSc., Ing. T. Elek, Ing. M. Chrtek, J. Januška, Ing. S. Kolářová, Ing. M. Kos, CSc., Ing. A. Ladecký, Ing. B. Müller, Ing. A. Nejedlý, CSc., Dr. J. Nietscheová, Ing. J. Podzimek, Ing. J. Růžička, RNDr. J. Schindler, RNDr. A. Sladká, CSc., Ing. V. Svejkovský, Ing. M. Sýkora, CSc., Ing. T. Švarc.

Redaktorka: H. Moravcová

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

 **Pharmacia LKB Instrument**
firma s více než 30letou tradicí v Československu

nabízí nový

TESTOVACÍ SYSTÉM PRO ANALÝZU VODY NOVASPEC II

System obsahuje:

- spektrofotometr **Novaspec II** (s kalibračními křivkami pro jednotlivá stanovení uloženými v paměti přístroje)
- nabídku **21 specifických testovacích souprav** tabletových reagensů (50 tablet v soupravě), z nichž lze vybrat potřebné kombinace pro požadované stanovení

Využití v oblastech:

- *vodní hospodářství*
- *kontrola kvality životního prostředí*
- *zemědělství*
- *rybářství*
- *farmaceutický, potravinářský a mlékárenský průmysl*
- *veřejná koupaliště*

Instalace a servis v ČSFR zajištěn.

Informace a objednávky na adrese:

Pharmacia LKB Instrument, obchodní zastoupení v ČSFR
Na rolních 8, 141 00 Praha 4,
☎ 42 47 86, 42 49 20, fax 42 17 18

VODOMĚRY

Na základě kooperační dohody, uzavřené s rakouskou firmou ELIN - Wasserwerkstechnik G. m. b. H., Vídeň, prodáváme, letošním rokem počínaje, bytové, domovní a průmyslové

VODOMĚRY na teplou a studenou vodu.

Zajišťujeme dodávky ve lhůtách maximálně do 3 měsíců po uzavření hospodářské smlouvy, poskytujeme záruční a pozáruční servis včetně oprav po celou dobu životnosti vodoměru, která se počítá na desítky let. Vodoměry ověřujeme na kontrolní stanici vyvinuté firmou ELIN a za tím účelem dovezené.

Naši odborníci, vycházející z více než padesátileté tradice, jsou připraveni poskytnout vám požadované informace technického a provozního charakteru

V případě vašeho zájmu obraťte se laskavě na adresu:

JIVAK, ELIN - SERVIS
B. Němcové 2
370 80 České Budějovice

TELEFON: (038) 27465 FAX: (038) 22131 TELEX: 144 295
33794

Odborní pracovníci: pp. ing. Peterka, Zikmund

VODOMĚRY