

# VTEI

12  
1993

VODOHOSPODÁŘSKÉ  
TECHNICKO - EKONOMICKÉ  
INFORMACE



## O B S A H

Ekonomické otázky transformace příspěvkových organizací Povodí na akciové společnosti (Laužanský, M.) . . . . .	357
---	-----

### VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Stav výstavby přehrad ve světě v roce 1992 (Votruba, L.) . . . . .	361
--	-----

6. symposium Vodohospodářské soustavy (Blažek, V. D.) . . . . .	365
---	-----

### ODPADNÍ VODY

Stabilizační nádrže typu "Gifhorn" (Beneš, J.) . . . . .	369
--	-----

AQUA-PŘÍBRAM 93 (Wannerová, N.) . . . . .	374
---	-----

Současný provoz Ústřední čistírny odpadních vod v Praze (Pospěch, L.) . . . . .	377
---	-----

### ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Oxidační procesy při úpravě vod (1. část) (Vostrčil, J.) . . . . .	379
--	-----

Odborné knihy. . . . .	385
------------------------	-----

### SOUBORNÉ INFORMACE

Přehled dizertačních prací s vodohospodářskou tematikou obhájených v r. 1992 v ČR. . . . .	386
--	-----

Rejstřík VTEI 1993 . . . . .	390
------------------------------	-----

Na 3. straně obálky zimní záběr Rokytky v Praze (foto M. Rančíčová)

Na 4. straně obálky kresba I. Svobody

# EKONOMICKÉ OTÁZKY TRANSFORMACE PŘÍSPĚVKOVÝCH ORGANIZACÍ POVODÍ NA AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI

Ing. Miroslav Laužanský

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, Praha

Státní příspěvkové organizace Povodí se mají stát v roce 1994 akciovými společnostmi ve smyslu § 56, odst. 1 Obchodního zákoníku. Transformace přináší řadu problémů zejména proto, že jde o netypické akciové společnosti založené za jiným účelem, než je podnikání. Některé problémy je nutno vyřešit ihned, jiné se budou řešit v budoucnu.

Účelem tohoto článku je upozornit na řešení hlavních ekonomických, zejména finančních otázek transformace organizací Povodí, tak, jak vyplývá z výsledků výzkumu uskutečněného ve VÚV T.G.M. Praha.

Vychází-li se z obecné tendence zrušit příspěvkovou formu organizace, potom v současné době, kdy ještě není právní úprava tzv. neziskové právnické osoby, existuje jediná alternativa - převést organizace Povodí na tzv. nepodnikatelské akciové společnosti.

Základním účelem nových a.s. Povodí bude správa a rozvoj svěřeného majetku a plnění veřejně prospěšných služeb, specifikovaných v zakladatelských dokumentech v rámci hlavního předmětu činnosti. Vedle těchto činností ve veřejném zájmu budou vykonávány v a.s. Povodí podnikatelské činnosti mající z hlediska financování podpůrný charakter. První otázkou, jak ukazuje příprava transformace, je taková formulace zakladatelské listiny, která by umožňovala fungování



a.s. Povodí po celou dobu jejího trvání. Příslušné články zakladatelské listiny by měly vytvářet prostor pro pozdější privatizaci společnosti, založené na počátku se stoprocentní majetkovou účastí státu. Stanovy akciové společnosti se na-proti tomu budou měnit v průběhu její existence, přičemž změny by měly být uskutečňovány tak, aby stanovy pružně sloužily chodu a.s. Povodí v té či oné etapě jejího vývoje.

Při přechodu na novou právní formu najde jen o organizační vztahy v řídicích orgánech a ve vztazích k MZP ČR, nýbrž i o finanční samostatnost, kterou akciová společnost musí mít. V této etapě je nutno v praxi řešit následující otázky:

- uspořádané předání majetku akciové společnosti,
- rezervní fond,
- finanční plán,
- aktivizace vlastních zdrojů financování akciové společnosti.

Vznikající akciovou společnost je vhodné vybavit alespoň minimálním rezervním fondem a ten pak podle zákona ročně doplňovat; prostředky ve fondu musí mít takovou formu, aby byly rychle zpeněžitelné.

Finanční plán a.s. Povodí bude základní řídicí dokument pro rok 1994, a to za situace většiny hlasů zástupců státních orgánů ve statutárních orgánech společnosti. Základní kostru finančního plánu tvoří ukazatele zisku, přičemž výpočet se provede odzadu - od položek rozdělení zisku (nejprve je nutné určit, jakého zisku musí a.s. Povodí dosáhnout). Vedle položek použití zisku a nákladů a zvyšování položek tržeb se zahrnou další podnikatelské možnosti - tržby z nalezených nových oblastí podnikání, úvěr, podnikové obligace, daňové úlevy, jednorázové dotace od státních nebo veřejných orgánů, dary od sponzorů, od nadací atd.

Aktivizace vlastních zdrojů financování a.s. Povodí zahrnuje navíc i neinvestiční racionalizaci nevýrobních faktorů, dosaženou v důsledku aktivizace zaměstnanců.

Další etapou je financování a.s. Povodí při běžném provozu. Sem patří řešení následujících otázek:

- oddělené financování činností a.s. Povodí (nutnost analytického členění nákladů a tržeb podle činností),
- cena vody a dalších výkonů a její regulace (úprava podle ekonomicky oprávněných nákladů, užitečnost zavedení dvousložkové ceny, dát právo jednat o cenách i statutárním orgánům),
- vytváření fondů a.s. Povodí (fakultativních, kromě povinného rezervního fondu),
- akumulace investičních zdrojů a.s. (kromě vnitropodnikových zdrojů - investičního fondu a odpisů - je nutno počítat s investičními zdroji velkých odběratelů a znečišťovatelů, s dotacemi ze státního rozpočtu a z rozpočtů obcí, ze Státního fondu vodního hospodářství, s nadacemi a dary),
- podnikatelské činnosti a.s. Povodí (složitější přípravu bude nutno uskutečnit u nových podnikatelských činností, v s.p.o. Povodí dosud neprováděných),
- zvýhodnění činností konaných ve veřejném zájmu (daňová, úvěrová a jiná).

Konečně je třeba řešit následující otázky v souvislosti s budoucím procesem privatizace a.s. Povodí:

- výhody a nevýhody odlišných privátních, veřejných a státních vlastníků akcií a.s. Povodí (velmi účelný je vlastnický podíl obcí ležících na příslušném území, počítá se s akciovou účastí i ostatních osob, zejména právnických; k účinné strategické kontrole státu stačí vlastnictví více než 1/3 akcií),



- možnosti využití "zlaté akcie" (bez souhlasu státu jako vlastníka akcie se zvláštními právy nelze měnit stanovy a.s., složení členů představenstva a dozorčí rady, rozhodnout o rozdělení zisku a stanovení tantiém a o dalších otázkách, týkajících se rozvoje, kontroly a hodnocení plnění činností a.s. zaměřených na hlavní účel vzniku a.s.),
- využití pohybu akciového kapitálu v a.s. Povodí (možnost snížení základního jmění a.s. při ekonomických obtížích, možnost vložení části majetku vlastníka akcií do jiné akciové společnosti, možnost zvýšení základního jmění a novému investorovi vydat v investované hodnotě příslušné akcie apod.),
- výše dividend v a.s. Povodí (přijatelná dividenda ve střednědobém výhledu se může pohybovat v rozmezí 8 - 14 % kapitálu).

#### ALPSKÉ JAZERÁ

Alpské jazerá vznikli v dôsledku pôsobenia štvrtohorného zaľadnenia, sú v podstate glaciálneho pôvodu. Zastúpené sú v rajónoch:

- podhorskom a predalpском pásme švajčiarskych Álp, počínajúc od Ženevského po Bodamské jazero
- druhý rajón leží na južných svahoch Álp od Lago di Maggiore po Lago di Garda (hornotalianske jazerá).

Veľkosť a hĺbka alpských jazier je značná. Bodamské, jedno z najväčších jazier, má plochu 538 km<sup>2</sup> a maximálnu hĺbku 310 m. Povrch jazera Garda zaberá 380 km<sup>2</sup> a jeho hĺbka dosahuje 364 m. Lago di Maggiore má plochu 212 km<sup>2</sup> a hĺbku 372 m.

Podhorské jazerá, špeciálne veľké švajčiarske a hornotalianske, majú významnú úlohu. Veľké panvy v zime obyčajne nezamrzajú a majú zmierňujúci vplyv na klímu širokého okolia. Ich brehy sú husto zaľudnené, nachádzajú sa tu veľké mestá, rekreačné, športové a liečebné strediská, popritom jazerá vytvárajú výhodné komunikačné spojenie, uľahčujúce prístup do hôr.

AL



## VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

### STAV VÝSTAVBY PŘEHRAD VE SVĚTĚ V ROCE 1992

Prof.ing.dr. Ladislav Votruba, DrSc., Praha

Na anketu rozeslanou 78 členským zemím ICOLD dvanáct neodpovědělo a 19 zemí nemělo v roce 1992 rozestavěnou žádnou přehradu. Zbývajících 47 zemí udalo:

k 1. 1. 1992 ve stavbě ..... 1121 přehrad  
v roce 1992 dokončeno 333 přehrad, zahájeno 341

k 1. 1. 1993 ve stavbě ..... 1129 přehrad  
Průměrná doba výstavby je tedy 3 1/2 roku.

V tabulce 1 jsou uvedeny počty přehrad podle typu a podle výškových kategorií, a to rozestavěných k 1. 1. 1993 (y) a pro srovnání všech přehrad v 80 členských zemích ICOLD k 31. 12. 1986 (x).

V tabulce 2 jsou podíly (%) přehrad sypaných a betonových podle stejných výškových kategorií, a to opět rozestavěných (y) a všech existujících k roku 1986 (x).

V tabulce 3 jsou uvedeny v sestupném pořadí země s největším počtem přehrad rozestavěných 1. 1. 1993, a to v 1. sloupci všech a v dalších zvláště sypaných a betonových a nakonec vyšších než 60 m.

Srovnáme-li obraz přehrad rozestavěných s existujícími přehradami do roku 1986, můžeme konstatovat:



Tabulka 1. Počty přehrad do roku 1986 (x) a rozestavěných k 1. 1. 1993 (y)

Typ přehrady	Celkový počet		Výška (m)									
			< 30		30 - 59		60 - 99		100 - 149		≥ 150	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
zemní	28144	597	24360	321	3350	221	353	45	67	8	14	2
kamenitá	1843	181	853	17	667	89	224	46	76	22	23	7
třízná	4208	232	2317	91	1406	72	397	45	77	17	11	7
pilířová	348	-	176	-	115	-	45	-	12	-	-	-
klenbová	1592	117	793	24	455	48	215	32	88	8	41	5
členěná klenbová	141	2	79	-	48	1	13	-	-	-	1	1
<b>celkem</b>	<b>36276</b>	<b>1129</b>	<b>28578</b>	<b>453</b>	<b>6041</b>	<b>431</b>	<b>1247</b>	<b>168</b>	<b>320</b>	<b>55</b>	<b>90</b>	<b>22</b>

x počet přehrad k 31. 12. 1986 v 80 členských zemích ICOLD

y počet rozestavěných přehrad 1. 1. 1993 ve 47 zemích

Tabulka 2. Podíl přehrad sypaných a betonových k roku 1986 (x) a rozestavěných k 1. 1. 1993 (y) (%)

Přehrad	Výška (m)											
	všechny výšky		10-15-30		30 - 59		60 - 99		100 - 149		≥ 150	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
sypané	82,7	68,9	88,2	74,6	66,5	71,9	46,3	54,2	44,7	54,6	41,2	41,0
betonové	17,3	31,1	11,8	26,4	33,5	28,1	53,7	45,8	55,3	45,4	58,8	59,0
všechny	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabulka 3. Země s největším počtem přehrad rozestavěných k 1. 1. 1993

Celkový počet (>10 m)		Sypané přehrad		Betonové přehrad		Přehrad >60 m		
1	ČLR	275	ČLR	142	ČLR	133	Japonsko	53
2	Turecko	164	Turecko	136	Japonsko	80	ČLR	53
3	Japonsko	149	Korea (ROK)	104	Turecko	28	Turecko	25
4	Korea (ROK)	109	Japonsko	69	Španělsko	24	Španělsko	16
5	USA	46	USA	44	Rumunsko	20	Rumunsko	11
6	Španělsko	43	Thajsko	26	Indie	13	Brazílie	11
7	Rumunsko	40	Tunisko	26	Itálie	12	Irán	10
8	Itálie	37	Itálie	25	Portugalsko	5	Itálie	9
9	Indie	28	Alžírsko	20	Korea (ROK)	5	Alžírsko	6
10	Thajsko	27	Rumunsko	20	Francie	3	Řecko	6
11	Tunisko	26	Španělsko	19	Irán	3	USA	5
12	Alžírsko	22	Sýrie	16	Alžírsko	2	Indie	4
13	Sýrie	16	Indie	15	Rakousko	2	Korea (ROK)	4
14	Brazílie	14	Brazílie	14	Costa Rica	2	Mexiko	3
15	Řecko	14	Řecko	12	Řecko	2	Francie	3
16	Irán	12	Zimbabwe	11	Mexiko	2	Bulharsko	3
17	Zimbabwe	12			Maroko	2	Jugoslavie	3
					USA	2	Maroko	3
<b>celkem</b>		<b>1034</b>		<b>699</b>		<b>340</b>		<b>230</b>
<b>z celk. počtu</b>		<b>1129</b>		<b>778</b>		<b>351</b>		<b>245</b>



## 6. SYMPOZIUM VODOHOSPODÁŘSKÉ SOUSTAVY

Ing. Vladimír D. Blažek, CSc., Praha

Sypané přehrady (tab. 2, ř. 1) - jejich podíl je celkově menší (68,9 % proti 82,7 %), ale úbytek je jen v rozsahu výšek 15 až 30 m (74,6 % proti 88,2 %).

Betonové přehrady (tab. 2, ř. 2) - celkově je jejich podíl 1,8krát větší (31,1 % proti 17,3 %), ale projevuje se jen u výšek 15 až 30 m.

Z tabulky 3 je patrné, že přes polovinu přehrad ve stavbě (52 %) se nachází v ČLR, Turecku a Japonsku. K této silné skupině patří i Korea se 109 přehradami, z nichž je 105 sypaných a jen čtyři jsou vyšší než 60 m.

Je nutno poznamenat, že ve statistice nejsou země bývalého SSSR, Vietnam (asi s 10 000 přehradami), Kuba a další.

Československo je v úplném přehledu obsaženo šesti přehradami ve stavbě 1. 1. 1992, z nichž jedna pak byla v roce 1992 dokončena. Například Německo a Velká Británie mají jen 1 přehradu ve stavbě a např. Finsko, Švédsko a Švýcarsko dokonce žádnou.

Z přehledu je vidět, kde je stále velká potřeba nádrží a kde se naopak projevuje "nasycenost" nádržními prostory.

(Podle údajů Mezinárodní přehradní komise - ICOLD z října 1993)

V červnu 1993 se konalo již 6. symposium Vodohospodářské soustavy (VS) s tematickými okruhy manipulační řády VS a vodohospodářské dispečinky a s diskuzním večerem o HEIS. Symposia se zúčastnilo 106 odborníků ze všech orgánů a organizací, zabývajících se VS. Do sborníku přispělo 19 autorů. Úvodní slovo k manipulačním řádům (dále MŘ) přednesl prof. ing. Karel Nacházel, DrSc., k dispečinkům ing. Jan Kubát, diskuzi o HEIS ČR uvedl ing. Jiří Jarkovský, CSc. Jednotlivá zasedání řídili ing. Ladislav Novák, prof. ing. Pavel Gabriel, DrSc. a ing. Vladimír D. Blažek, CSc.

Ze široké diskuze účastníků vyplynuly tyto závěry:

### A) Manipulační řády vodohospodářských soustav

Konstatuje se, že byla vypracována řada manipulačních řádů VS, které byly schváleny a v provozu se používají. Pro jejich zpracování byly však aplikovány různé metody a použity i různé formy dokumentování výstupů bez dopracování řídicích modelů. Doporučuje se:

1. Věnovat větší pozornost zpracování hydrologických dat, a to se zřetelem k nestacionárním podmínkám. Dopracovat metodiku modelování nestacionárních průtokových řad. V této souvislosti zvážit potřebu přepracování katastru vodnosti.
2. Dosavadní metodiku stanovení konstantních hodnot minimálních průtoků nahradit řešením režimu těchto průtoků podle místních potřeb (včetně ekologických požadavků). K tomu využít rozpracované výzkumné práce.
3. Pokračovat v řešení optimálního řízení odběrů z nádrží v málovodných obdobích (vč. omezování odběrů a užívání) i z hlediska kvality v nových ekonomických podmínkách.
4. Usilovat o ekonomické zhodnocení všech způsobů užívání vody s cílem prohloubit řešení optimálního hospodaření s vodou v nádržích a VS.



5. Zpracování manipulačních řádů formálně zjednodušit a ponechat větší prostor pro rozhodování dispečera v okamžité provozní situaci. Řešit optimální obsah a strukturu manipulačních řádů. Při aktualizaci dosavadní normy pro manipulační řády vodohospodářských děl na vodních tocích ON 73 6808 do ní zpracovat problematiku VS.
6. K zabezpečení řešení aktuálních problémů, které vyplynuly z úvodního slova, předložených referátů a z diskuze, zpracovat pohotově stručnou studii, která by je blíže specifikovala, naznačila metody jejich řešení a navrhla zpracovatele. Objednávku a zpracování této studie projednat s MŽP ČR.

#### B) Vodohospodářské dispečinky

Konstatuje se, že bylo dosaženo významného pokroku v modernizaci vodohospodářských dispečinek. Všechny organizace Povodí nyní budují, popřípadě připravují nebo obnovují automatizované měřicí sítě a informační dispečerské systémy pracující v reálném čase. Technologické řešení jednotlivých systémů je různorodé podle konkrétních podmínek a možností organizací. Vodohospodářské dispečinky představují účinný nástroj pro řízení provozu VS a uplatňování státních a veřejných zájmů při ochraně a užívání vodní složky životního prostředí.

Doporučuje se:

1. Organizacím Povodí, aby dále rozvíjely své dispečinky směrem podporujícím řízení VS v reálném čase a činnost orgánů státní správy v regionu (např. kontrola hospodaření s vodou vodními díly jiných vlastníků, podpora činnosti povodňových komisí ucelených povodí, havarijní služba jakosti vody aj.). K tomu budou dispečinky úzce spolupracovat s pobočkami ČHMÚ a dalšími subjekty, podílejícími se na monitorování ŽP v regionech.
2. Přes různorodost technologického vybavení dispečinek existuje potřeba sjednocení základního programového vybavení dispečinek, a to zejména ve sféře verifikace a dlouhodobého uchování dat včetně logických vazeb na HEIS.

Doporučuje se tyto otázky řešit na nejbližší poradě dispečerů za účasti ČHMÚ a VÚV.

3. Doporučuje se pokračovat v rozvoji předpovědních a řídicích modelů se zřetelem na jejich praktické uplatnění v provozu dispečinek.

V září t.r. dostali všichni účastníci II.díl sborníku s úvodními referáty k hlavním tématům, anotací diskuze, závěrečnými doporučeními, seznamem účastníků a s adresami davatelů přístrojové techniky, vystavené v předsálí.

Díky pochopení odboru ochrany vod MŽP ČR, který objednal doporučenou studii nejaktuálnějších problémů, mohl ji redakční kolektiv Odborné skupiny pro vodohospodářské soustavy při České vědeckotechnické vodohospodářské společnosti vypracovat ještě v září t.r. Problematika byla rozdělena do čtyř oblastí - hydrologické podklady, užívání vody, ekonomické aspekty a manipulační řády VS.

V hydrologii nutno věnovat pozornost pracem zkoumajícím dlouhodobé změny klimatu Země, abychom mohli včas zvážit jejich možné důsledky pro hydrologický režim ČR, a tedy na naše vodní hospodářství. U rozsáhlých VS je velmi obtížné vyhodnotit vliv retenčních objemů nádrží a přirozených inundací na zmenšení maximálních průtoků povodní. Z teoretických vln stanovených periodicit výskytu izolované pro jednotlivé profily říční sítě nelze objektivně řešit ochranu před povodněmi ve VS. Chybí metodika tvorby modelovaných kritických povodňových situací pro celý soubor profilů VS.

Transformace ekonomiky se promítá do vodního hospodářství změnami kvantitativních a kvalitativních nároků na různé způsoby užívání vody a změnami jejich priorit. Doporučuje se vypracovat krátkodobou prognózu požadavků včetně nového pojetí režimu minimálních průtoků, který právě zkoumá VÚV.

Ekonomické funkce s uvážením požadované zabezpečení (resp. včetně ztrátových) budou patrně ponechány jednotlivým uživatelům vody. Srovnatelné ocenění veřejných zájmů - minimálních průtoků, ochrany před povodněmi, popř. hromadná



rekreace aj. - musí ovšem zabezpečit vodohospodářské organizace. Nejnaléhavější a současně nejrozsáhlejší bude zpracování podkladů pro ekonomické vyjádření povodňových škod. V řadě zemí již více než 10 let soustavně sledují škody na různých typech objektů při větších povodních a statisticky je zpracovávají pro potřeby hodnocení protipovodňových opatření investičního i provozního charakteru a pro potřeby pojišťoven. Vzhledem k značným rozdílům v klimatických podmínkách a v historicky vzniklém životním stylu v různých zemích se nedoporučuje přebírat přímo jinde zjištěné ukazatele. Očekáváme však možnost převzít tvary základních závislostí škod u některých objektů, např. na hloubce zatopení a získat tak použitelné podklady již z poměrně menšího souboru skutečných povodní.

Poměrně novým požadavkem - cca 10 let starým - je ve světě podstatné zmenšení nároků na čas rozhodovatelů při posuzování alternativ uspokojování konfliktních i kooperativních způsobů užívání vody a podílů jednotlivých vodních děl ve VS na nich. Řešitelé zpracovávají dnes studie rozsáhlých VS s desítkami až stovkami variant a dokumentace často přesahuje tisíc stran textů a násobně více tabulek a grafických příloh. Hledají se proto cesty k vystižení základních souvislostí pomocnými programy a integrovanými vstupy pro PC rozhodovatelů tak, aby po krátké konzultaci s řešitelem mohl každý rozhodovatel několika simulacemi změn požadavků na svém PC zjistit jejich důsledky na ekonomii VS a na jiné užítky. Znalost těchto vztahů nepochybně usnadní hledání efektivního kompromisu všech rozhodovatelů.

Pro manipulační řády (MŘ) VS nemáme potřebný jednotčí návod. Vzhledem k logické nadřazenosti MŘ VS manipulačním řádům jednotlivých vodních děl je nepochopitelné, že se dosud nepodařilo prosadit zpracování příslušné oborové normy podle doporučení 5. symposia VS, Znojmo 1987. Doporučujeme proto znovu urychlené zpracování rozborového úkolu (1994) a pak normy pro MŘ VS.



## ODPADNÍ VODY

### STABILIZAČNÍ NÁDRŽE TYPU "GIFHORN"

Ing. Josef Beneš

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, Praha

V bohaté a technicky vyspělé zemi jako je Spolková republika Německo se vedle velmi dokonalých a složitých velkých čistíren odpadních vod používají u malých zdrojů i velmi jednoduché způsoby čištění. Pro malé zemědělské obce, kde je na stokovou síť napojeno 100 až 1200 EO se běžně používají i jednoduché stabilizační nádrže - čistící rybníky. Jejich účinek spočívá ve společném působení světla, vzdušného kyslíku a teploty. Od jiných čistících zařízení se liší především podstatně delší dobou zdržení - teoreticky až 120 dní.

Napojeny jsou většinou na jednotnou kanalizaci a zásadní podmínkou je vyloučení všech odpadních a znečištěných vod z výroby, včetně zemědělské (zejm. močůvka a silážní šťávy).

Na základě dlouholetých zkušeností (např. jen v okrese Gifhorn je v provozu více než 60 stabilizačních nádrží) byl vyvinut osvědčený typ stabilizační nádrže, z jehož charakteristiky lze uvést :

Zpravidla se budují tři propojené nádrže . Do první z nich přitékají bez jakéhokoli předčištění odpadní a znečištěné vody (tj. odpadní vody z domácností a znečištěné



dešťové vody z ulic a dvorů). U vtoku je umístěna "kalová kapsa" pro zachycení těžších nerozpuštěných látek. V některých případech se předřazují šterbinové nádrže. Hloubka první nádrže (i obou dalších) je větší než 1,2 m. Tím se omezuje zarůstání nádrží. Sklony břehů jsou podle půdních poměrů v dané lokalitě 1 : 1,5 až 1 : 5. Druhá a třetí nádrž slouží k dočištění.

Podle dlouhodobých zkušeností je optimální poměr ploch hladin jednotlivých nádrží:

- |          |               |
|----------|---------------|
| 1. nádrž | cca 40 %      |
| 2. nádrž | cca 30 - 35 % |
| 3. nádrž | cca 25 - 30 % |

Při dimenzování čisticího zařízení se počítá na jednoho připojeného obyvatele (ev. EO) plocha hladiny min. 10 m<sup>2</sup>. U kempů a v rekreačních oblastech, kde čistírny nejsou trvale využívány, je z ekonomických důvodů možné plochu nádrží přiměřeně zmenšit.

Vtok do první nádrže je upraven tak, aby nárazový přítok z přívalového deště nezvířil a nevyplavil usazený kal. Do poslední šachty na přivaděči před čistírnou se často umísťuje oddělovač dešťových vod a oddělená dešťová voda se vede přímo do druhé nádrže.

Stabilizační nádrže se umísťují jen tam, kde nemůže dojít k ohrožení podzemní vody, kterou je nutno chránit (např. nad jímacím územím pitné vody, nad prameništěm). Vzhledem k tomu, že čistírna bývá situována s ohledem na spádové poměry většinou pod obcí, vznikají problémy s ohrožením podzemních zdrojů jen ojediněle. Přirozeně, že přitom záleží do značné míry na složení půdy - čím propustnější podloží, tím složitější mohou být poměry. Těsnění nádrží připadá v úvahu z finančních důvodů jen ve výjimečných

případech. Příznivě působí proti průsaku i celkem velmi rychlé přirozené utěsnění dna i boků nádrží usazeným kalem.

Nepříjemný zápach v důsledku částečného anaerobního odbourávání nečistot v první nádrži se při správném dimenzování nádrže prakticky nevyskytuje. V případě výjimečného výskytu zápalu je možno na první nádrži instalovat jednoduchý plovoucí aerátor, uváděný do provozu při výskytu zápalu.

Zejména z optických důvodů se doporučuje umísťovat stabilizační nádrže ve vzdálenosti minimálně 150 m (lépe 300 m) od obytných domů, zejména z optických důvodů. Toto je výhodné i v případech, kdy v důsledku nepovoleného vypuštění např. močůvky dojde k pachovým závadám.

Hodnocení čisticího účinku stabilizačních nádrží v okrese Gíhorn v minulých letech ukázalo, že vypouštěná vyčištěná odpadní voda má podstatně nižší znečištění než připouští německý Všeobecný správní předpis o minimálních požadavcích na vypouštění odpadní vody pro obce této velikostní kategorie (velikostní třída 1 s produkcí znečištění pod 60 kg BSK<sub>5</sub> v surové vodě za den) :

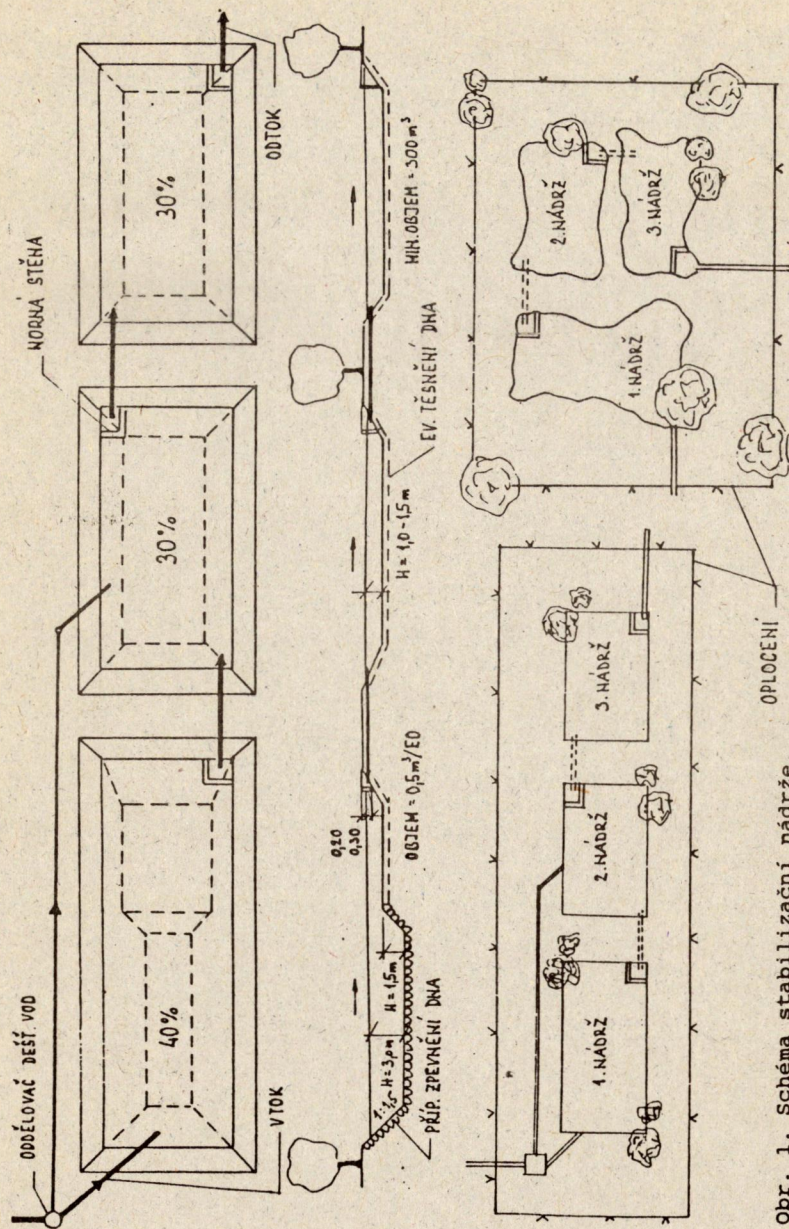
CHSK < 150 mg/l      BSK<sub>5</sub> < 40 mg/l

V zimním období sice dochází ke snížení čisticího efektu vzhledem k omezenému přístupu kyslíku při zamrznutí nádrží, minimální požadavky však přesto bývají dodrženy.

Pokud jde o odbourání fosforu a dusíku je s ohledem na dlouhou dobu zdržení situace u rybníků lepší než u běžných typů čistíren této velikosti.

Dodatečné ředění vyčištěné odpadní vody přivedenou povrchovou nebo drenážní vodou zpravidla není nutné, avšak přispívá ke zlepšení jakosti vody v odtoku z čistírny.





Obr. 1. Schéma stabilizační nádrže.

Provozní náklady jsou velmi malé, pokud čistírna může být provozována bez čerpání s využitím přirozeného spádu. Pro usnadnění práce obsluhy a zamezení ucpání odtoků z jednotlivých nádrží se na odtocích z nádrží umísťují jednoduché normé stěny z dubového dřeva.

Odstraňování usazenin z první nádrže je podle zkušeností nutné po 5 až 7 letech. Usazeniny se odstraňují nejčastěji bagrem po vypuštění nádrží a dále se využívají v zemědělství.

Údržba oplocení (obvyčejně ze zesíleného drátěného pleťiva) a kosení trávy na březích vyžadují jen nepatrné náklady. Občasná kontrola na vtoku a výtoku je nutná.

V podmínkách SRN postačí na pokrytí nákladů na provoz a údržbu zpravidla 3 až 5 DM na obyvatele za rok. Náklady na vybudování stabilizačních rybníků jako zemních nádrží jsou velmi rozdílné, zejména podle místních podmínek a kolísají v posledních letech mezi 76 a 335 DM na připojeného obyvatele (podle skutečných stavebních nákladů na plánovanou počet obyvatel). Rozdílnost nákladů způsobují převážně rozdílné geologické a geografické podmínky a různá cena pozemků. Dále je rozhodující, zda vytěžená zemina může zůstat na místě nebo se musí odvézt a jak daleko.

Ryby je možno pěstovat ve třetí nádrži za předpokladu, že se nepočítá s nepovoleným vypouštěním průmyslových odpadních vod, močůvky, silážních šťav apod. do kanalizace. Kde to dovolí místní podmínky, doporučuje se navázat na stabilizační nádrže systém rybochovných rybníků, aby se tak využily živiny obsažené ještě v dostatečném množství ve vyčištěné vodě.

Zvláštní úpravou tvaru nádrží a osázením břehů je možno nádrže dobře zapojit do krajiny, dokonce mohou přispět i k oživení krajiny, kde jsou lákadlem pro vodní ptáky, zejména divoké kachny. Základní tvary a možné uspořádání ukazuje názorně obr. 1.



## AQUA-PŘÍBRAM '93

Ing. Nadja Wannerová

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, Praha

Ve dnech 6.-10. října 1993 uspořádala firma INFORM - CONSULT - AQUA v Příbrami mezinárodní konferenci a výstavu vodohospodářského zařízení, technologií a služeb. Organizačně se na uspořádání akce AQUA-PŘÍBRAM '93 podílela rovněž českobudějovická firma WATER & ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY TEAM a národní komitety IWSA (International Water Supply Association) a IAWQ (International Water Quality Association). Akce navazovala na tradiční vodohospodářské konference a výstavy organizované v Příbrami již od 70tých let. Tematicky byla letošní "Příbram" zaměřena do následujících oblastí:

- úspory energie na ČOV,
- nové směry v čištění odpadních vod,
- nové směry v technologii úpravy vody,
- zkušenosti z vodohospodářského výzkumu a praxe.

Konference byla doprovázena výstavou firem z oblasti vodního hospodářství a ochrany životního prostředí AQUA-EXPO '93. Vystavovatelům byl poskytnut i prostor v rámci přednáškových bloků k prezentaci svých zařízení a technologií. Jako již tradičně uspořádali organizátoři i bohatý společenský program pro účastníky. Odborné referáty byly vydány firmou INFORM-CONSULT-AQUA ve formě velmi zdařilého sborníku. Zvláště je nutno ocenit vysokou kvalitu tisku a reprodukovatelných grafů, obrázků a fotografií, přičemž cena sborníku činila pouhých 180 Kč. Z tohoto sborníku, který je ještě k dispozici u příbramské firmy INFORM-CONSULT-AQUA, lze upozornit na následující zajímavé příspěvky.

Pracovníci katedry technologie vody a prostředí VŠCHT Praha J. Zábranská, M. Dohányos a P. Jeníček se ve svých

referátech zaměřili na úspory energie zavedením kombinovaného anaerobně-aerobního čistírenského procesu, na možnosti intenzifikace anaerobní stabilizace kalu a na vyhodnocení energetického obsahu odpadních vod a jeho využitelnosti. Například při čištění odpadních vod z lihovaru Kojetín bylo zjištěno, že 300 m<sup>3</sup> odpadajících výpalků má energetickou hodnotu ekvivalentní 6 t topného oleje.

Otázkám úspor energie byl věnován i další příspěvek autorů M. Kos a B. Kosová o racionalizaci provozu aeračních zařízení na ČOV. V článku jsou uvedena doporučení pro způsob a provedení měření, kontroly a regulace dodávky kyslíku. Z hlediska úspor energie je doporučováno oddělení provzdušňovací a míchací funkce aeračního zařízení.

Netradiční pohled na úspory energie přinesl referát M. Huleše o tepelných čerpadlech ve vodohospodářských provozech. Autor podal přehled výrobců těchto čerpadel a přehled jejich parametrů a ukázal na možnosti jejich aplikace v našich ČOV.

Ve svém příspěvku "Jak se bránit růstu vláknitých mikroorganismů v aktivačních čistírnách" J. Wanner provedl přehled nejčastěji se vyskytujících vláken, popsal faktory ovlivňující jejich růst a shrnul zásady navrhování aktivačních systémů s potlačováním vláknitého bytění. Autor se zabýval i tvorbou biologických pěn, které se stávají i u nás stále častějším provozním problémem.

S. Čech popsal principy zvýšeného biologického odstraňování fosforu, shrnul zahraniční zkušenosti s tímto procesem a na příkladu ČOV Kaplice demonstroval možnost přeměny klasické aktivační čistírny na čistírnu s biologickým odstraňováním fosforu.

Autoři z katedry zdravotného inženýrstva STU Bratislava O. Čermák, J. Kriš a M. Čermáková se zabývali problematikou rovnoměrnosti hygienického zabezpečení pitné vody při dálkové dopravě a rozvodu ve velkých sídlech. Konstatovali, že



k dlouhodobému zajištění požadované kvality pitné vody je výhodné použití oxidu chloričitého jako oxidačního činidla.

Na tuto problematiku navázal i příspěvek V. Jandy a J. Rudovského, kteří vysvětlili možnost biologické nitrifikace v rozvodné síti a vodojemech i přes předchozí hygienické zabezpečení chlorací. Doporučují proto amonné ionty z pitné vody odstraňovat biologickou nitrifikací již při vlastní úpravě a popsali technologii tzv. dvoustupňové nitrifikace, která je plně kompatibilní se stávajícími vodárenskými technologiemi.

Pracovnice VÚV TGM J. Hubáčková a D. Matulová se ve svých referátech zaměřily na problematiku odstraňování specifických organických látek z vody při vodárenské úpravě. J. Hubáčková ukázala na možnost vzniku těchto látek i při vlastní vodárenské úpravě a uvedla několik příkladů technologií vhodných k odstraňování organického mikroznečištění. V zahraničí se osvědčuje zejména úprava typu CFF (koagulace-flotace-filtrace), přičemž flotace se provádí s tlakovým vzduchem. Účinnost flotace a filtrace byla ověřena i v modelových zkouškách prováděných ve VÚV s polychlorovanými bifenylly DELOR 103 A 106. Pokusy popsané D. Matulovou ukázaly na možnost odstraňování PCB z vody řasami.

Na odstraňování specifických organických látek při vodárenské úpravě byl zaměřen i příspěvek autorů z Hydroprojektu Praha (J. Rejnová, V. Vágner a Z. Zapletal) a Vodovodů a kanalizace města Plzně (V. Pouchová). Při modelových zkouškách na ÚV Podolí a Homolka bylo prokázáno, že rozšířením běžné vodárenské technologie o ozonizaci a sorpci lze odstraňovat jak látky typu polycyklických aromatických uhlovodíků, tak i chlorovaných aromatických uhlovodíků a polychlorovaných bifenylů.

L. Benešová popsala současné způsoby likvidace vodárenských kalů, zhodnotila jejich vliv na životní prostředí a shrnula výsledky nádobových a polních pokusů s aplikací vodárenských kalů do půdy.

P. Dolějš ve svém příspěvku shrnul poznatky z vodárenského výzkumu a praxe v Severní Americe a západní Evropě. Přehlednou formou jsou zmíněna specifika jednotlivých technologických operací vodárenské úpravy v USA, Francii, Velké Británii a Skandinávii. Při srovnání úrovně vodárenství u nás a v těchto zemích dospěl autor k závěru, že bude nutno převzít především zahraniční zkušenosti ve způsobu zacházení s odbornými informacemi a racionální systém výzkumné činnosti.

Po odborné stránce byla většina přednesených referátů na vysoké úrovni a potvrdila, že kvalita vodohospodářského výzkumu u nás je srovnatelná se zahraničím. Je nutno ocenit i úroveň prezentace vystavujících firem, zejména přehlednost expozic, grafickou kvalitu prospektů a profesionalitu zástupců.

---

## SOUČASNÝ PROVOZ ÚSTŘEDNÍ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD V PRAZE

Ing. Luděk Pospěch

Pražská kanalizace a vodní toky, Praha

Pražská ústřední čistírna odpadních vod (ÚČOV) je klasická mechanicko-biologická čistírna a byla uvedena do provozu v roce 1965. Její dnešní maximální projektovaná hydraulická kapacita je dána čísly 8,7 m<sup>3</sup>/s na mechanickém stupni a 4,6 m<sup>3</sup>/s na biologickém stupni. Z tohoto nepoměru je zřejmý hlavní problém čištění odpadních vod v Praze. Prítok odpadních vod kanalizační sítí do trojské kotliny, kde je ÚČOV umístěna, má v posledních letech sestupnou tendenci od dřívějších 7,0 m<sup>3</sup>/s k dnešním 6,0 m<sup>3</sup>/s, avšak stále přesahuje kapacitu biologického stupně. Část odpadní vody je tedy nutné po mechanickém vyčištění vypouštět přímo do Vltavy.



Letos v lednu se podařilo pracovníkům PKVT vyřešit letitý problém. Kanalizační shybka pod korytem Vltavy přivádějící odpadní vodu z pravobřežní kmenové stoky "E" na ÚČOV neměla dostatečnou kapacitu, a proto v oddělovači pod ZOO trvale i za bezdeštného průtoku přepadalo ca 0,7 m<sup>3</sup>/s nečištěné vody přímo do řeky. Technickými opatřeními na obou stranách shybky se od 30. ledna 1992 zabezpečilo převádění veškerých odpadních vod ze stoky "E" na ÚČOV. Za bezdeštného stavu je nyní veškerá produkce odpadní vody v Praze přiváděna na ÚČOV (nebo na pobočné ČČV) a Vltava není znečišťována surovou odpadní vodou.

Dalším velmi vážným problémem posledních let byla likvidace kalu. Odbyt vyhnílého kalu do zemědělství byl na přelomu let 1988 a 1989 náhle přerušen a ÚČOV byla nucena začít vypouštět přebytky vyhnílého kalu do Vltavy. Postupně se podařilo najít nové odběratele, takže od roku 1992 do současnosti nebyl vypuštěn do řeky již žádný kal. Dnes se kal z ÚČOV opět jako dříve zpracovává na komposty pro hnojení polí a rekultivace nezemědělských půd. Je to umožněno tím, že se po rozsáhlé akci ve spolupráci s ČIŽP podařilo snížit produkci kadmia u pražských průmyslových podniků a jeho obsah ve vyhnílém kalu se nyní pohybuje těsně pod hodnotou 13 mg/kg sušiny, která je limitem pro suroviny do kompostů. Situaci s likvidací kalu však nemůžeme označit za perspektivně bezproblémovou. Naopak PKVT připravuje výstavbu zařízení na vysoké odvodňování a sušení kalu, aby mohl být následně spalován.

Shrneme-li dnešní stav ÚČOV Praha, pak jejím největším nedostatkem je nedostačující kapacita biologického stupně čištění, a proto Magistrát hl. m. Prahy spolu s PKVT, s.p., připravoval intenzifikaci ÚČOV. Veřejnou soutěž na tuto stavbu vyhrál Hydroprojekt s Vodními stavbami, avšak začátkem listopadu 1993 Magistrát výsledky soutěže anuloval pro neshody s dodavatelem v ceně a garancích za technické parametry čištěné vody. Řešení problému je tedy opět otevřené.



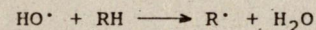
# ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

## OXIDAČNÍ PROCESY PŘI ÚPRAVĚ VOD

/1. část/

Ing. Josef Vostrčil, CSC., Brno

Vývoj v oboru chemické úpravy vody je v posledních letech zaměřen ke zlepšení degradačních oxidačních procesů organických látek (OL) rozpuštěných či dispergovaných ve vodě, a to fotometrickými a katalytickými metodami /např. 1-5/. I když jak světlo tak i samotná oxidační činidla (např. O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) působí částečnou destrukci organických kontaminantů, je pravděpodobné, že ve většině případů pouze současné použití buď světla a oxidačního činidla (např. O<sub>3</sub>-UV, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-UV), nebo kombinace dvou oxidačních činidel (např. O<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), popř. kombinace tří procesů, často zcela mineralizuje OL, což je při zušlechťování vody obvykle žádoucí stav. Nově vzniklé procesy se v anglicky psané odborné literatuře označují jako "advanced oxidation processes" (AOP), v německy psané literatuře pak jako "Nassoxidation". Jsou to procesy, ve kterých se jako vysoce reaktivní meziprodukt vytvářejí radikály (OH·) a to v takovém množství, že je lze využít k eliminaci - oxidaci organických polutantů ve vodě:



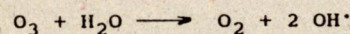
Pomocí AOP lze často dosáhnout úpravy vody při nižších nákladech než konvenční oxidací. Ve vývoji AOP je jistá kontinuita, což se projevuje v rostoucím zájmu technického rozvoje AOP a následně ve fotochemickém inženýrství.



Míra schopnosti činidla k oxidaci OL je jeho oxidační schopnost. Oxidační potenciál ukazuje stupeň chemické transformace, která je očekávána při použití různých oxidačních činidel, např.  $E_0$  /6/:  $(OH^\cdot)$ -2,80V,  $H_2O_2$ -1,76V,  $O_3$ -2,07V,  $MnO_4^{2-}$ -1,68V,  $Cl_2$ -1,36V,  $ClO_2$ -0,95V,  $O_2$ -0,40V. OL mohou být oxidovány buď zcela na  $CO_2$  a vodu (mineralizace) nebo částečně na přechodné reakční produkty, popř. modifikovány na látky biologicky odbouratelné nebo separovatelné fyzikálními prostředky. Mineralizace není vždy možná, neboť v některých případech vytvářené přechodné meziprodukty mohou být k další oxidaci odolnější než původní OL. Klíčovým parametrem u AOP je mimo jiné  $KNK_{4,5}$  vody; ionty  $HCO_3^-$  a  $CO_3^{2-}$  jsou výtečnými "vyplachovači" volných radikálů, přičemž ionty  $CO_3^{2-}$  jsou 20 - 30krát účinnější než ionty  $HCO_3^-$ . Pro svůj vysoký oxidační potenciál jsou radikály  $OH^\cdot$  schopny destrukce i těžko odbouratelných kontaminantů. Reakce s OL je velmi rychlá a má běžné rozsah  $10^8$  až  $10^{10} \text{ mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , což představuje reakční dobu menší než milisekunda. Vedle radikálů  $OH^\cdot$  se mohou vytvářet i jiné reaktivní částice, např. u aktivovaného  $H_2O_2$  perhydroxyl- nebo peroxy-radikály, které rovněž mohou přispívat k eliminaci kontaminantů ve vodě. Dostatečnou produkci radikálů  $OH^\cdot$  lze dosáhnout následujícími metodami:

#### Ozonizace při vysoké hodnotě pH

Ozon sám o sobě je a zůstává stále moderní technologií. Jako silné oxysličovadlo může reagovat s nečistotami ve vodě jako molekula ozonu ( $pH < 7$ ), vodný radikál  $OH^\cdot$  nebo jako směs obou. Při ozonizačním procesu za vyššího pH (8 - 10) se ozon rozkládá za tvorby volných radikálů  $OH^\cdot$ :



K dosažení dostatečné rychlosti přeměny se v praxi používají četná zlepšení v zavádění ozonu do vody. Četné OL,

kteřé jsou běžně stabilní vůči přímé reakci s molekulou ozonu, mohou být účinně a rychle oxidovány volným radikálem  $OH^\cdot$  (např. tri-, popř. tetrachloetylen, atrazin) /5/. Ozon v kombinaci s UV zářením, popř.  $H_2O_2$  může adekvátně dezinfikovat a současně oxidovat četné OL. Ačkoli kontaktní doby pro dezinfekci ozonem jsou relativně krátké, jsou dostatečně dlouhé pro oxidaci OL.

#### Oxidace peroxidem vodíku

Peroxid vodíku sám o sobě představuje relativně jen slabé oxidační činidlo. S OL ve vodě reaguje většinou velmi pomalu; při eliminaci těchto látek se používá jen ve zcela speciálních případech. Pro účinné využití je nutná aktivace  $H_2O_2$ , která je dosahována buď katalytickým působením Fe-II soli, nebo UV zářením za vzniku reaktivních radikálů  $OH^\cdot$ . Poslední studie /např. 7/ ukázaly, že rychlost fotokatalyzované oxidace vzrůstá řadou  $O_2 < H_2O_2 < H_2O_2 + O_2$ , což je potenciálně důležité pro úpravu vody. Je často prospěšné kombinovat aktivovaný  $H_2O_2$  s biologickou nebo fyzikální úpravou vody; kombinace chemických, biologických a fyzikálních procesů, používaných v hlavním stadiu úpravy, závisí na požadovaném výsledku, místní situaci a složení vody.

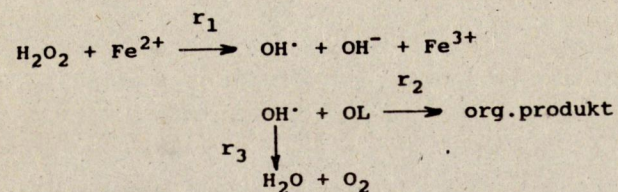
#### Oxidačně-flokulační proces (Fentonovo činidlo)

Nejznámější metodou aktivace  $H_2O_2$  kovem je reakce  $H_2O_2$  s Fe-II soli podle sumární rovnice:



Oproti jiným procesům aktivace  $H_2O_2$  se za odpovídajících podmínek pH vylučuje hydroxidový kal, který musí být odkalován. Zjednodušený reakční mechanismus oxidace OL touto metodou lze znázornit /8/:



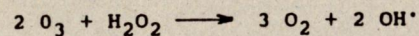


kde  $r_1$  je primární reakce - tvorba radikálů,  
 $r_2$  následná reakce - oxidace,  
 $r_3$  paralelní reakce - rekombinace.

Všeobecně závisí průběh reakce na použitém množství  $\text{H}_2\text{O}_2$ , molárním poměru  $\text{H}_2\text{O}_2$ : Fe-II (= 0,5 - 0,75), reaktivitě organických a anorganických substancí, hodnotě pH (5,5), pufrací kapacitě, popř. koncentraci  $\text{CO}_3^{2-}$  a teplotě. Oxidační síla systémů Fentonova typu může být zlepšena UV zářením: Fe-II/ $\text{H}_2\text{O}_2$ /UV /9/.

#### Metoda $\text{O}_3$ - $\text{H}_2\text{O}_2$ (peroxidový proces)

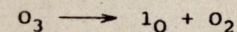
Mezi ozonem a  $\text{H}_2\text{O}_2$  probíhá řada reakcí, z nichž sumárně vyplývá, že ze dvou molekul ozonu a molekuly  $\text{H}_2\text{O}_2$  se v ideálním případě mohou vytvářet dva radikály  $\text{OH}\cdot$ :



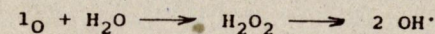
Nejen radikály  $\text{OH}\cdot$ , ale také sám ozon reaguje s kontaminanty ve vodě. Stejně jako u jiných metod (např.  $\text{H}_2\text{O}_2$ -UV) probíhají i jiné reakce, které přispívají k eliminaci kontaminantů. Metoda  $\text{O}_3$ - $\text{H}_2\text{O}_2$  (často uváděná jako proces PEROXONE, popř. PERAZONE /např. 10/) zahrnuje současnou aplikaci plynného ozonu a vodné fáze  $\text{H}_2\text{O}_2$  do vody. V některých případech se tato metoda doplňuje filtrací aktivním uhlím (GAC) instalovanou po proudu oxidačního činidla; proces je nazýván OZOCARB /3,11/.

#### Metoda $\text{O}_3$ -UV

Je oxidační proces se simultánní aplikací ozonu a UV záření, při kterém se s výhodou využívají reakční mechanismy ozonu a UV světla (200 - 300 nm). Rozpad ozonu je katalyzován UV zářením, přičemž se rozkládá na atomární a molekulární kyslík:



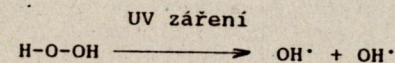
Atomární kyslík reaguje s vodou za tvorby  $\text{H}_2\text{O}_2$ , který podléhá homolytickému štěpení na radikály  $\text{OH}\cdot$ :



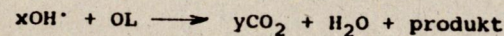
Absorpcí světla o určité vlnové délce jsou organické molekuly excitovány tak, že mohou reagovat s radikály  $\text{OH}\cdot$ . Vznikají různé cesty degradace, které se navzájem doplňují. Rychlost destrukce rozpuštěných OL je závislá na intenzitě UV záření a koncentraci ozonu ve vodné fázi. K tvorbě radikálu  $\text{OH}\cdot$  se u tohoto systému zpravidla používají nízkotlakové zářiče /např. 5,12,13/. Metoda je doporučována např. fy WEDECO.

#### Metoda $\text{H}_2\text{O}_2$ -UV

Při ozáření peroxidu vodíku UV světlem (<300 nm) je vazba kyslík-kyslík v  $\text{H}_2\text{O}_2$  homolyticky štěpena za tvorby radikálů  $\text{OH}\cdot$ :



Na tvorbu radikálů  $\text{OH}\cdot$  navazuje vlastní chemická oxidace OL:









# SOUBORNÉ INFORMACE

## PŘEHLED DIZERTAČNÍCH PRACÍ S VODOHOSPODÁŘSKOU TEMATIKOU OBHÁJENÝCH V ROCE 1992 V ČESKÉ REPUBLICE

### Kandidátské práce:

- ADAMEC, J. : Měření středních hodnot statického tlaku v periodicky nestacionárním proudu tekutiny (Praha 6, Technická 4, ČVUT, stroj.fak., odd.vědy a výzkumu)
- ČERNÝ, D. : Vliv vodohospodářských úprav na vodní režim půd ekosystému lužního lesa na jižní Moravě (Praha 2, Viničná 5, UK, přírod.fak., knihovna biologických kateder)
- DOBROVOLNÝ, P. : Sněhové poměry Moravy a Slezska (Brno, Kotlářská 2, MU, přírod.fak., katedra geografie)
- DUMPROVSKÝ, M. : Vliv eroze na produkční schopnost půdy (Praha 5 - Zbraslav, Žabovřeská ul., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, knihovna)
- ELSTER, J. : Antropogenně podmíněné hromadné výskyty řas v drobných biotopech povodí Lužnice (Průhonice, Botanický ústav, knihovna)
- FAŠKO, P. : Analýza struktury zrážkového poľa na Slovensku (Brno, Kotlářská 2, MU, přírod.fak., děkanát, odd.pro vědu a výzkum)
- FRANČE, P. : Odstraňování komplexně vázané mědi z odpadních vod (Praha 6, Technická 5, VŠCHT, fak. tech. ochrany přírody, děkanát)
- HAJTÁŠOVÁ, K. : Matematický model pririevčných zón (Praha 6 - Suchbát, VŠZ, lesnická fakulta, děkanát)
- HARTMAN, P. : Stanovení potřeby vápnění rybníků ve vztahu k podmínkám prostředí (Brno, VŠZ, agron.fak., vědecké odd.)

HOLÉČZYOVÁ, G. : Overenie výkonnosti spektrochemických analytických metod pre stanovenie anorganických prvkových kontaminantov pitných vôd (Brno, Kotlářská 2, MU, přírod.fak., děkanát, odd. pro vědu a výzkum)

HORSKÁ, E. : Mikrobiálny rozklad ropných uhlovodíkov vo vode (Bratislava, SAV)

HOSTOMSKÁ, V. : Odstraňování organického mikroznečištění z vody ozonizací a UV zářením (Praha 6, Technická 5, VŠCHT, ústřední knihovna)

HÜBNER, P. : Příprava ultračisté vody (Praha 6, Technická 5, VŠCHT, fak. tech. ochr. přírody, děkanát)

JIRKŮ, M. : Metodika komplexního posuzování postupného rozvoje vodních cest (Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

KAŠÁK, J. : Problematika prognózy časových změn hydrologické funkce vertikálních umělohmotných drenážních filtrů (Praha 5 - Zbraslav, Žabovřeská ul., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, knihovna)

KOLÁŘOVÁ, Z. : Hydraulický výpočet bočního přelivu (Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

KOUBEK, P. : Změny kvality vody v údolní vodárenské nádrži Koryčany (Praha 2, Viničná 5, UK, přírod.fak., knihovna biologických kateder)

KOVALČÍK, B. : Geosystémové přístupy ku krajinně-ekologickým interakciám v životnom prostredí v modelovom území okres Frydek-Místek (Brno, Mendlovo nám.1, Geografický ústav ČSAV, knihovna)

KOŽÍŠEK, F. : Biogenní hodnota pitné vody (Praha 10, Šrobárova 48, Státní zdravotní ústav, knihovna)

KREJČOVÁ, K. : Modelování N-letých povodňových vln v odlesněném povodí (Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

KUBÍČEK, P. : Geomorfologické poměry oblasti střední toku Rokytné a jejího okolí (Brno, Kotlářská 2, MU, přírod.fak., děkanát, odd. pro vědu a výzkum)



MAREŠOVÁ, I. : Odpory proudu v korytech s hrubozrnným dnem  
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

MRÁZ, A. : Matematické modelování hydrologické bilance na základě tenzometrických měření  
(Praha 6 - Suchdol, VŠZ, lesnická fakulta)

NOVÁK, S. : Tvorba obecně fyzickogeografických map s využitím DPZ  
(Brno, Mendlovo nám. 1, Geografický ústav ČSAV, knihovna)

OUJEZDSKÝ, M. : Rovnoměrnost závlahy postřikem  
(Brno, Veverí 95, VUT, stav.fak., ped.véd.odd.)

PETROVIČOVÁ, B. : Bioenergetické využití odpadů ze zemědělské výroby  
(Praha 6, Technická 5, VŠCHT, ústřední knihovna)

POSPÍŠIL, M. : Výskyt a stanovení polyaromatických uhlovodíků  
(Praha 6, Technická 5, VŠCHT, ústřední knihovna)

PROCHÁZKA, M. : Horizontální odvodňovací vrty  
(Praha 2, Albertov 2, UK, přírod.fak., geologická knihovna)

RÖSSLEROVÁ, R. : Perkolační modely: aplikace pro vyjádření retenčních čar půdní vlhkosti  
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

RUBÁŠOVÁ, J. : Systém úpravy potoků v extrémních územích podhorských oblastí  
(Praha 6 - Suchdol, VŠZ, lesnická fakulta, děkanát)

SLÁMA, B. : Čištění odpadních vod z vlnařského průmyslu EKO Jet  
(Brno, Veverí 95, VUT, stav.fak., ped.véd.odd.)

STUHLÍK, E. : Vliv morfologie filtračního aparátu na příjem potravy u perlooček rodu Daphnia  
(Praha 2, Viničná 5, UK, přírod.fak., knihovna biologických kateder)

ŠIFALDA, V. : Výpočet dešťového odtoku ve stokových sítích  
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd. pro vědu a výzkum)

ŠIMŮNEK, J. : Numerické modelování transportních procesů v nenasyceném pórovitém prostředí  
(Praha 5 - Zbraslav, Žabovřeska ul., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, knihovna)

TOMAN, M. : Problematika vícekritériálního řízení vodohospodářských soustav v reálném čase  
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

VOŽENÍLEK, V. : Vzhled a geneze georeliéfu při hlavním evropském rozvodí v Moravské bráně a jeho zpracování počítačovou technikou  
(Olomouc, Kotlářská 2, UP, přírodov.fak.)

ZAHRÁDKA, J. : Biologické metody hodnocení organického znečištění povrchových vod  
(Brno, Kotlářská 2, MU, přírod.fak., děkanát, odd.pro vědu a výzkum)

Doktorské práce:

CHUDOBA, J. : Čisticí limity aktivačního procesu  
(Praha 6, Technická 5, VŠCHT, fak.technol.ochrany prostředí, děkanát)

JERMÁŘ, M. : Faktory a strategie vodního prostředí  
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

KŘÍŽ, H. : Režim podzemní vody a jeho předpovědi  
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

POLLERT, J. : Hydrodynamické problémy redukce odporu makromolekulárními aditivami  
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)

THOMAS, Z. : Podemílání vodních staveb a eroze sypkého prostředí proudící tekutinou  
(Praha 6, Thákurova 7, ČVUT, stav.fak., odd.pro vědu a výzkum)



# REJSTRÍK VTEI 1993

	č./str.
Úvodní články	
Bartáček, J.: Informace o organizačním uspořádání Ministerstva životního prostředí ČR	1-2/1
35 let časopisu VTEI	3/57
Wanner, J., Šamal, O.: Zahájení činnosti Asociace čistírenských expertů ČR	4/97
Soukup, P.: Postup a potřebné podklady pro získání stanoviska inspekčního orgánu k žádosti o podporu ze Státního fondu životního prostředí	5-6/137
Bartáček, J.: Nová organizace Ministerstva životního prostředí ČR	7-8/189
Bečvář, V., Zeman, V.: SVP jako strategické vodohospodářské projektování	9/245
Branžovský, A.: Ekonomická přestavba a ekologická politika ČR	10/285
Plechátý, J.: Transformační proces v oboru veřejných vodovodů a kanalizací	11/321
Laužanský, M.: Ekonomické otázky transformace příspěvkových organizací Povodí na akciové společnosti	12/357
Vodní toky a nádrže	
Kříž, P. a kol.: Projekt Morava	1-2/5
Libý, J.: Informace o amerických směrnicích k hodnocení povodňového nebezpečí	1-2/11
Blažková, Š., Kulasová, B., Danko, J.: Program pro N-leté hydrogramy na povodích bez pozorování	3/59

Kalinová, M.: Specifické organické látky v Labi	4/101
Forman, P.: Průplav Rýn-Mohan-Dunaj	4/113
Jandlová, D., Kunst, Z.: Havarijní znečištění vod v roce 1992	5-6/141
Podzimek, J.: Vodní cesty v České republice ve vztahu k průplavu Rýn-Mohan-Dunaj	5-6/145
Petrůjová, T.: Sledování plavenin v České republice	5-6/151
Reidinger, J.: Zřízení povodňových komisí ucelených povodí	7-8/193
Blecherová, J.: Rok 1992 - hydrologický kalendář	7-8/197
Hanslík, E.: Výzkum vlivu JE Temelín na hydrosféru a další složky životního prostředí	7-8/203
Zhodnocení přítoku do nádrže Želivka ke dni 20.5.1993 (kol.)	7-8/210
Lamboj, L.: Životní jubileum prof.ing.dr. Aloise Myslivce, DrSc.	7-8/211
Desortová, B.: Sledování biomasy fytoplanktonu v nádrži Stanovice	7-8/228
Matějíček, J.: Umělé povodňování lužních lesů z VD Nové Mlýny v březnu 1993	9/253
Trejtnar, K., Šámalová, Z.: Vliv provozu na tocích a řízení VH soustav na jakost vody	10/295
Huňka, F.: Výsledky modelování řízení odběrů z nádrže pomocí adaptivních modelů s využitím metody klouzavých průměrů	11/325
Votruba, L.: Stav výstavby přehrad ve světě v roce 1992	12/361
Odpadní vody	
Žáková, Z.: Odborná skupina "Diffuse Pollution" při IAWQ	1-2/4
Just, T.: Obnovujeme přirozené odtokové systémy	1-2/20



Fuchs, P.: Šachtová aktivace po česku	3/69
Růžička, J.: Odpadní vody z výroby a oprav olověných akumulátorů	3/74
Růžička, J.: Odpadní vody ze smaltování	4/119
Růžička, J.: Odpadní vody z výroby elektrických baterií	5-6/155
Oznámení Asociace čistírenských expertů ČR	5-6/160
Růžička, J.: Odpadní vody z lakoven	7-8/213
Růžička, J.: Odpadní vody z výroby a oprav alkalických akumulátorů	9/257
Kluiber, F.: Melt Blown - materiál budoucnosti	9/260
Růžička, J.: Odpadní vody z moření mědi a měděných slitin	10/305
Kos, M.: Počátek ochrany vod Středozemního moře v Alžírsku	11/333
Šedivý, J.: Hodnocení přípravků používaných při povrchové úpravě kovu	11/337
Beneš, J.: Stabilizační nádrže typu "Gifhorn"	12/369
Pospěch, L.: Současný provoz ústřední čistírny odpadních vod v Praze	12/377
Zásobování vodou	
Vostrčil, J.: Membránová filtrace při úpravě vod	1-2/27
Hanslík, E., Mansfeld, A.: Hodnocení obsahu radioaktivních látek v 18. vydání standardních metod	1-2/37
Kundera, J.: Zásobování venkovských obcí a osad pitnou vodou	3/77
Hanslík, E., Mansfeld, A.: Možnosti snížení meze detekce u celkové objemové aktivity alfa	3/85

Škopek, V. a kol.: Návrh opatření k ochraně jakosti vody ve vodárenském zdroji Želivka (1. část)	4/123
Škopek, V. a kol.: Návrh opatření k ochraně jakosti vody ve vodárenském zdroji Želivka (2. část)	5-6/161
Hostomská, V. a kol.: Odstraňování specifických organických látek z vody	7-8/219
Žáček, L.: Hodnocení zdrojů a úpraven vody	9/263
Sládečková, A.: Využití biologických metod ke kontrole vodárenských procesů	10/309
Matulová, D., Klokočnicková, E.: Laboratorní testování perspektivních vodárenských materiálů	11/341
Vostrčil, J.: Oxidační procesy při úpravě vod (1. část)	12/379
Souborné informace	
Nondek, L.: Činnost ASLAB v roce 1992	1-2/40
Jelenová, M.: Přehled disertačních prací s vodohospodářskou tematikou obhájených v roce 1991 v ČR (2. část)	1-2/53
Seznam laboratoří, které se zúčastnily okružních rozborů ASLAB v roce 1992 (1. část)	3/88
Votruba, L.: Valná hromada České matice technické	3/94
Seznam laboratoří, které se zúčastnily okružních rozborů ASLAB v roce 1992 (2. část)	4/130
Labe - život řeky	5-6/139
Organizace vodního hospodářství v Anglii	5-6/179
Šefcová, H., Ottová, V.: Metodika hodnocení toxicity pomocí směsi bakterií vyizolovaných z přírodního prostředí	7-8/229
Januška, J.: Číselník umístění hmotného a nehmotného investičního majetku	7-8/236
Adresy vodohospodářských institucí (MŽP ČR)	7-8/242



Veger, J.: Použití enterotestů v hydrobakteriologii 1. Přehled mikrobiálních druhů z čeledi Enterobacteriaceae a Vibrionaceae	9/275
Adresy vodohospodářských institucí (MZe ČR)	9/281
Veger, J.: Použití enterotestů v hydrobakteriologii 2. Vyhodnocení testů podle tabulek uvedených v návodech	10/313
Knážíšek, M.: XIX. vodohospodářské sportovní hry	10/317
Mattas, D.: Poznámky vodohospodáře z pobytu ve Spojeném království	11/349
Jelenová, M.: Přehled dizertačních prací s vodohospodářskou tematikou obhájených v roce 1992 v ČR	12/386
Konference, semináře	
Nesměrák, I.: 4. Magdeburský seminář o ochraně vod	1-2/46
Švarc, T.: Kongres a výstava o životním prostředí ve Vídni	1-2/51
Odborný program ČVTVHS na rok 1992	3/67
Žáková, Z.: Informace o konferenci IAWQ v Maďarsku	5-6/159
Kožíšek, F.: Balená voda	5-6/171
Sládečková, A., Sládeček, V.: Aktuální otázky vodárenské biologie 1993	5-6/175
Švarc, T.: EKO Praha 93	7-8/195
Miler, J., Zeman, V.: Sympozium The Water Economy - Barcelona 1993	9/273
Blažek, V. D.: 6. symposium Vodohospodářské soustavy	12/365
Wannerová, N.: AQUA-PŘÍBRAM 93	12/374
Odborné knihy	
Polychlorované bifenylly v biosféře, zejména ve vodách a některých vodních organismech	4/118

Období sucha v roce 1990 a jeho důsledky na zásobování pitnou vodou	4/IV
Pokyny pro výstavbu kanalizací v malých obcích	5-6/154
Prameny a vodovodní štoly na území Prahy	7-8/IV
Vodohospodářský program obce	9/252
Voda v zemědělské krajině	11/348
Srážkoodtokové modelování založené na principu jednotkového hydrogramu	11/IV
Pohyb olova, kadmia a rtuti v biosféře	12/385

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

# PF 94



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 or-  
ganizací a podnikovým vodohospodářům.

Dohlédací pošta Praha 07  
Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím poštovní  
přepravy Praha č.j. 882/93 ze dne 17.března 1993

Vychází měsíčně.

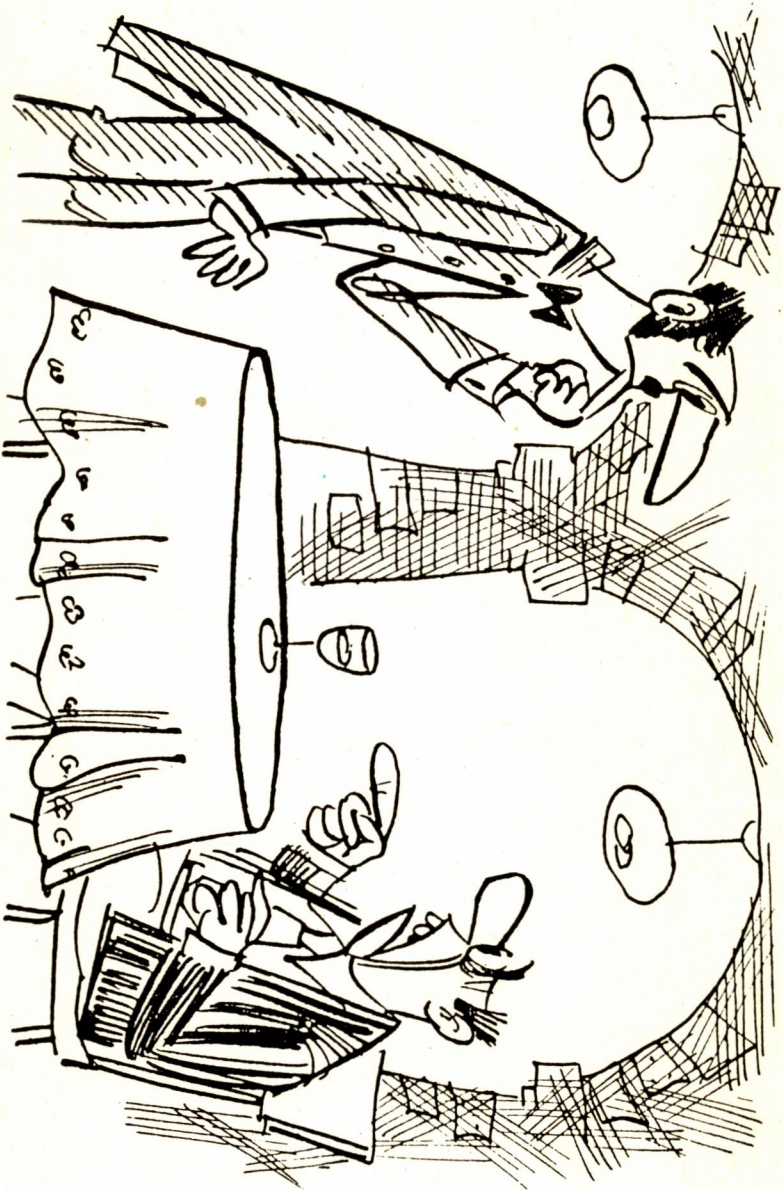
Redakční rada: Ing. A. Mansfeld, CSc. (předseda redakční  
rady), Ing. J. Beneš (místopředseda redakční rady),  
Ing. J. Bartáček, CSc., Ing. T. Elek, Ing. Z. Handová,  
Ing. M. Chrtěk, J. Januška, Ing. M. Kos, CSc.,  
Ing. B. Kulasová, Ing. J. Matějíček, CSc., Ing. B. Müller,  
Ing. A. Nejedlý, CSc.,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

Redaktor: J. Smrták

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







"Mne, jako pracovníka Výzkumného ústavu vodohospodářského, neoblafnete!  
To víno je křtěné - želivkou!"