



# VTEI

3  
1992

VODOHOSPODÁŘSKÉ  
TECHNICKO - EKONOMICKÉ  
INFORMACE

O B S A H

Novela zákona ČNR č. 130/1974 Sb., o státní správě  
ve vodním hospodářství (J. Bartáček) ..... 81

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Výskyt vodního květu sinic ve vodárenské nádrži  
Želivka (B. Desortová) ..... 87  
XXIII. přehradní dny (V. Broža) ..... 91

ODPADNÍ VODY

Co můžeme skutečně očekávat od kořenových čistíren?  
(Z. Žáková, J. Šálek) ..... 95  
Budoucnost pro ozón (K. Vurm) ..... 99

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Kontejnerová úpravna vody (J. Vostrčil) ..... 103  
Bezvýkopové metody sanace potrubí (1. část)  
(V. Lichtneger) ..... 107

SOUBORNÉ INFORMACE

Normativy pro asanaci půd a podzemních vod  
v zahraničí (J. Růžička) ..... 111  
Za Ing. Michajlovem ..... 115  
Redakční sdělení - Pokyny pro autory ..... 116

Na 3. straně obálky foto P. Jonáka

Na 4. straně obálky kresba I. Svobody

**NOVELA ZÁKONA Č.130/1974 Sb.  
O STÁTNÍ SPRÁVĚ  
VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ**

Ing. Jan BARTÁČEK, CSc.  
Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha

Česká národní rada se dne 16. prosince 1991 usnesla na zákoně, kterým se mění a doplňuje zákon ČNR č. 130/1974 Sb., o státní správě ve vodním hospodářství, ve znění zákona ČNR č. 49/1982 Sb. a zákona ČNR č. 425/1990 Sb., a zákon ČNR č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy ČSR, ve znění pozdějších předpisů. Novelizace byla zveřejněna v částce 5 Sbírkky zákonů pod číslem 23/1992.

Novela zákona určuje vodohospodářské orgány, které vykonávají státní správu na úseku vodního hospodářství. Jsou jimi:

- a) orgány obcí
- b) okresní úřady
- c) Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP)
- d) Ministerstvo životního prostředí České republiky (MŽP ČR) jako ústřední vodohospodářský orgán.

Oproti dosud platným předpisům se vodohospodářským orgánem stala i ČIŽP. Ta dozírá na dodržování zákona 138/1973 Sb., o vodách (vodního zákona), tohoto zákona a předpisů podle nich vydaných, jakož i na dodržování rozhodnutí vodohospodářských orgánů. Vyžaduje odstranění a

nápravu zjištěných nedostatků, jejich příčin a škodlivých následků a ukládá opatření k jejich odstranění a nápravě. Dále je ČIŽP oprávněna nařídit zastavení výroby nebo jiné činnosti, pokud velmi závažným způsobem ohrožují životní prostředí, a to až do doby odstranění nedostatků, popřípadě jejich příčin.

Jsou upraveny i úkoly MŽP ČR jako ústředního vodohospodářského orgánu republiky. Kromě drobných změn se jedná o rozšíření souboru úkolů zejména o:

- a) zabezpečování přípravy odborných podkladů pro rozhodování ve správním řízení a pro ostatní opatření vodohospodářských orgánů, včetně jednotného informačního systému, prostřednictvím jím řízených státních vodohospodářských organizací spravujících vodohospodářsky významné vodní toky (tj. organizací Povodí),
- b) stanovování podmínek pro získávání a vypracování odborných technických podkladů pro výkon státní správy a výkon vodohospodářského dozoru.

Novela zákona dále rozšiřuje i okruh účastníků vodoprávního řízení, a to o obce, v jejichž územním obvodu může dojít rozhodnutím vodohospodářského orgánu k ovlivnění životního prostředí (pokud v téže věci nerozhodují jako vodohospodářské orgány). Upravuje se i znění ustanovení § 16 o vodohospodářích. Právnícké a fyzické osoby, pokud provozují podnikatelskou činnost, které odebírají nebo jinak užívají vodu anebo vypouštějí odpadní nebo zvláštní vody v množství, popřípadě jakosti nad míru stanovenou ministerstvem v dohodě s dotčenými ústředními orgány (stanoveno vyhláškou MLVH ČSR č. 42/1976 Sb., o vodohospodářích), jsou povinny k zajišťování odborného hospodaření s vodou a čištění odpadních vod určit kvalifikované osoby (vodohospodáře). Nevylučuje se využívat k zajištění této povinnosti externí pracovníky.

Řadu změn a doplnění doznala šestá část zákona - Ochrana před povodněmi, včetně úseků věnovaných nákladům na opatření k ochraně před povodněmi a náhradě škody, způsobené opatřeními prováděnými k ochraně před povodněmi.

K zásadním změnám došlo v části osmé - Pokuty. Kromě obecných ustanovení sem byly promítnuty i náležitosti, dosud zakotvené v nařízení vlády ČSR č. 26/1975 Sb., o pokutách za porušení povinností stanovených na úseku vodního hospodářství. Právním subjektům (tzn. fyzickým osobám při provozování podnikatelské činnosti a právníckým osobám), které poruší povinnosti stanovené na úseku vodního hospodářství, ukládají pokuty okresní úřady a ČIŽP. Rozdělení pokutovatelných skutkových podstat se významně neliší od dosud platného předpisu (nedovolené užití vod, nedovolené vypouštění vod, nedovolené nakládání s látkami škodlivými vodám, poškození veřejného vodovodu nebo veřejné kanalizace, porušení jiných povinností). Bylo upuštěno od ukládání pokut pracovníkům organizací (tzv. "osobních pokut").

V oblasti pokut za nedovolené užití vod se zvyšuje sazba za nedovolené užitou povrchovou vodu z 1 Kčs na 2 Kčs za 1 m<sup>3</sup>, u podzemních vod zůstává sazba 7 Kčs za 1 m<sup>3</sup>. Nejnižší pokuta se zvyšuje z 5.000 Kčs na 10.000 Kčs.

U pokut za nedovolené vypouštění vod, které se stanovují na základě výpočtu podle závadnosti odpadních vod, se zachovává používaný systém rozdělení výrob do čtyř kategorií. Nejnižší pokuty ve všech kategoriích se zvyšují o 5.000 Kčs, u IV. kategorie se navíc zvyšuje i sazba za technickou jednotku z 0,20 Kčs na 0,50 Kčs. Zde je na místě upozornění, že oproti nařízení vlády ČSR č. 26/1975 Sb. došlo ke změnám v zařazení některých výrob do jiných kategorií, dále k doplnění nových výrob a také ke změnám technických jednotek u některých výrob (např. u sídlišť z 1 na 0,5 připojeného ekvivalentního obyvatele, u galvanizoven a provozoven s te-

pelnou úpravou kovů z 1 kg spotřebovaných chemikálií obsahujících kyanidy nebo těžké kovy nebo 10 kg ostatních druhů spotřebovaných chemikálií na 0,5 kg, resp. 5 kg, u jatek z 500 kg masa v živé váze na 100 kg, u výroby cukru ze 3 t zpracované řepy na 1 t atd.). Vypočtenou pokutu může vodohospodářský orgán ukládající pokutu snížit (nejvýše však na úroveň nejnížší pokuty v příslušné kategorii), pokud právní subjekt udržuje řádně v provozu alespoň některé části čistírny odpadních vod nebo prokáže-li, že jde o zcela výjimečný případ a ani při vynaložení veškerého úsilí nemohl znečištění zabránit, případně jde-li o první pokutu ukládanou subjektu v posledních třech letech (před zjištěním důvodu k jejímu uložení).

Pokuty za nedovolené nakládání s látkami škodlivými vodám se stanoví ve výši od 10 tisíc Kčs do 1 miliónu Kčs podle závažnosti znečištění nebo ohrožení čistoty, popřípadě zdravotní nezávadnosti vod (dřívější sazby byly od 3.000 do 500.000 Kčs). Další pasáže zákona stanovují pokuty za poškození veřejného vodovodu nebo veřejné kanalizace a pokuty za porušení jiných povinností (v tomto případě je stanoveno rozmezí od 1.000 do 200.000 Kčs podle závažnosti porušení povinností - původní předpis uváděl možné rozmezí pokuty ve výši 500 až 100.000 Kčs; další podstatnou změnou je fakt, že nový zákon nepřevzal omezení dřívějšího předpisu, podle něhož se pokuta za porušení jiných povinností neuložila, došlo-li zároveň k porušení dalších zvláště vyjmenovaných povinností; znamená to, že nyní je možné právnímu subjektu uložit pokutu za porušení jiných povinností i tehdy, pokud se mu ukládá současně pokuta např. za nedovolené užití vod nebo nedovolené vypouštění vod).

Poruší-li právní subjekt v době jednoho roku od právní moci rozhodnutí o uložení pokuty jakoukoliv povinnost, za niž se ukládá pokuta podle novelizovaného zákona, použije se při stanovení výše další pokuty dvojnásobná sazba, při ještě

dalším porušení (stále v době jednoho roku) sazba trojnásobná. Pokuta i v případě zvýšení může činit nejvýše 3 milióny Kčs (dřívě činila nejvyšší hranice pokuty 1 milión Kčs).

Řízení o uložení pokuty provede ten vodohospodářský orgán, který zjistil porušení povinností jako první. Pokud porušení povinností zjistil okresní úřad i ČIŽP ve stejný den, rozhodne o uložení pokuty okresní úřad. K přezkoumání rozhodnutí v odvolacím řízení je příslušné MŽP ČR (kromě území hl.m.Prahy rozhodují o odvolání územní odbory ministerstva).

Pokuty ukládané okresními úřady jsou jejich příjmem. Z pokut uložených ČIŽP připadá 50 % do rozpočtu obce, v jejímž katastru došlo k porušení předpisů a 50 % je příjmem Státního fondu životního prostředí ČR.

V případech, kdy vypouštění odpadních vod nebo zvláště vod do vod povrchových nebo podzemních je třeba uvést do souladu s ustanoveními vodního zákona nebo stanovenými ukazateli, rozhodne vodohospodářský orgán, zda a v jakém rozsahu a za jakých podmínek jejich vypouštění povoluje. V povolení současně stanoví jakost vypouštěných vod a lhůtu, v níž má být tohoto stupně dosaženo. Výše uvedené ustanovení se použije pouze na případy, kdy dosavadní nesoulad mezi vypouštěním odpadních nebo zvláště vod do vod povrchových nebo podzemních a ustanoveními vodního zákona vznikl před nabytím účinnosti zákona ČNR č. 23/1992 Sb.

V další části zákon mění kompetence ústředních orgánů státní správy, které byly vymezeny dřívějšími předpisy (naposledy zákonem ČNR č. 288/1990 Sb., o opatřeních v soustavě ústředních orgánů státní správy České republiky). Ministerstvo životního prostředí je nyní ústředním orgánem státní správy pro vodní hospodářství s výjimkou věcí náležejících do působnosti ministerstva zemědělství (dále pro

ochranu ovzduší, přírody, zemědělského a lesního půdního fondu, pro územní plánování a stavební řád, pro oblast geologického výzkumu a průzkumu, pro ekologický dohled nad těžbou a pro technické a ekonomické otázky nakládání s odpady).

Ministerstvo zemědělství ČR zejména řídí systémy veřejných vodovodů a veřejných kanalizací, dále i vodohospodářské meliorace zemědělských a lesních pozemků a hrazení bystrin, včetně závlahových a odvodňovacích staveb a jejich soustav, rybníků a malých vodních nádrží, pokud slouží zemědělství a lesnímu hospodářství. Prostřednictvím organizací ve své působnosti zajišťuje také správu drobných vodních toků (určených ústředním vodohospodářským orgánem). Má pravomoc udělovat právníkům osobám (po prokázání jejich odborné způsobilosti) povolení k provozování veřejných vodovodů a veřejných kanalizací.

Závěrečná ustanovení zákona zrušují nařízení vlády ČR č. 26/1975 Sb., o pokutách za porušení povinností stanovených na úseku vodního hospodářství a vyhlášku MLVH ČR č. 66/1987 Sb., o České vodohospodářské inspekci.

Zákon České národní rady č. 23/1992 Sb. nabyt účinnosti dne 20. ledna 1992.



## VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

### VÝSKYT VODNÍHO KVĚTU SINIC VE VODÁRENSKÉ NÁDRŽI ŽELIVKA

RNDr. Blanka DESORTOVÁ, CSc.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

Údolní nádrž Želivka je rozhodujícím zdrojem pitné vody pro vodárenskou soustavu střední Čechy, včetně pražské aglomerace. Jen do pražské vodovodní sítě je dodáváno více než 60 % pitné vody právě z tohoto zdroje.

Existující nepříznivý stav v množství a kvalitě vody v nádrži představuje ohrožení jakosti vody pro úpravnu a následně zásobování uvedené oblasti pitnou vodou. Současná situace v nádrži je výsledkem řady faktorů, z nichž nejzávažnější jsou výrazný pokles hladiny vody a zvýšená eutrofizace nádrže.

Snížení množství akumulované vody v nádrži bylo silně ovlivněno klimatickými podmínkami v letech 1989 - 1991, které byly srážkově a průtokově podnormální. Tato skutečnost nebyla vzata v úvahu při řízení odběru vody pro úpravnu. Průměrný odběr  $5,25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , se špičkovým zvýšením na  $7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , zůstal zachován a stal se významnou příčinou poklesu hladiny vody v nádrži.

Zhoršení trofie nádrže Želivka je výsledkem jejího nadměrného zatížení fosforem. Ten se dostává do nádrže jednak přítoky a jednak uvolňováním ze sedimentů, v důsledku zhor-

šených kyslíkových poměrů u dna v některých obdobích roku. Zvýšený přísun živin, kromě fosforu také dusíku, do nádrže vede k nárůstu primární produkce a biomasy fytoplanktonu. Masový rozvoj fytoplanktonu může způsobit, při odpovídajícím druhovém složení, vznik vodního květu. Tato situace nastala v průběhu r. 1991 na velké části nádrže Želivka.

V uvedeném roce bylo pracovníky VÚV TGM prováděno sledování některých parametrů kvality vody, které zahrnovalo také analýzu druhového složení a biomasy fytoplanktonu. Odběr vzorků k analýzám byl prováděn v měsíčních intervalech na osmi odběrových místech podél nádrže (obr. 1). Množství fytoplanktonu v nádrži bylo stanoveno jako koncentrace chlorofylu-a ve vodě, který je vhodným měřítkem celkové biomasy fytoplanktonu.

Roční průměrné hodnoty obsahu chlorofylu-a v jednotlivých odběrových místech podél nádrže jsou znázorněny na obr. 1. Uvedené výsledky dokumentují silný rozvoj biomasy fytoplanktonu prakticky do dvou třetin délky nádrže.

V tabulce 1 jsou uvedeny nejvyšší hodnoty obsahu chlorofylu-a v jednotlivých profilech. Tyto hodnoty byly zjištěny v období výskytu vodního květu sinic.

K nástupu vodního květu v nádrži došlo koncem června, jeho největší rozvoj nastal ve všech profilech v červenci až září. Vzhledem ke klimatickým podmínkám v r. 1991 se vodní květ v nádrži vyskytoval ještě v listopadu. Mohutný vývoj vodního květu byl pozorován od začátku nádrže (profil Vojslavice) až po profil Chotěměřice (11 km od hráze). V profilu Kralovice komponenty vodního květu, rozptýlené v horních vrstvách vodního sloupce (0 - 10 m), způsobily silné vegetační zbarvení. Sinice se vyskytovaly i v profilu "Hráz", v místě odběru pro vodárnu. Vodní květ v nádrži byl tvořen převážně kokálními druhy *Microcystis aeruginosa*, ojediněle se vyskytovala vlákna sinic *Aphanizomenon flosaquae*, *Anabaena flosaquae* a *Anabaena circinalis*.

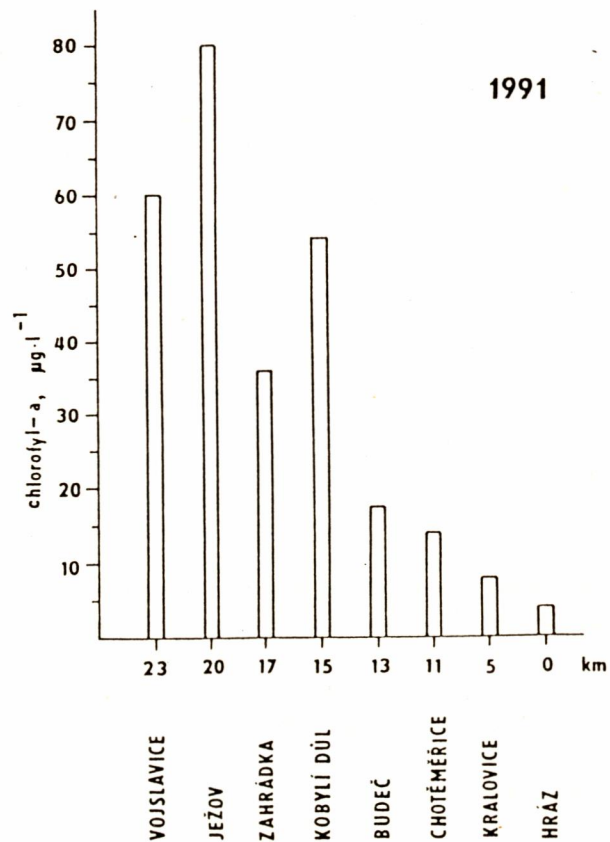
Tabulka 1. Nejvyšší hodnoty obsahu chlorofylu-a ve sledovaných profilech

Profil	Maximum koncentrace chlorofylu-a [ $\mu\text{g.l}^{-1}$ ]
Vojslavice	378,6
Ježov	161,8
Zahrádka	95,2
Kobyly dül	257,5
Budeč	35,8
Chotěměřice	26,5
Kralovice	17,0
Hráz	8,9

Sledování fytoplanktonu v nádrži Želivka bylo v minulosti prováděno různými organizacemi (např. Pražskými vodárnami, Povodím Vltavy - Praha) a některé výsledky týkající se profilů Hráz, Kralovice a Budeč byly publikovány /1, 2/.

Ze srovnání výsledků získaných v r. 1991 a publikovaných údajů /2/ vyplývá, že roční průměrné hodnoty chlorofylu-a v profilu "Hráz" jsou v posledních šesti letech srovnatelné, nepřesahují hodnotu  $5 \mu\text{g.l}^{-1}$ . Naproti tomu v profilech Kralovice a Budeč došlo v r. 1991 k dvojnásobnému zvýšení průměrné hodnoty obsahu chlorofylu-a ve srovnání s údaji pro předchozí období /2/.

Pokud se týká kvalitativního složení fytoplanktonu (resp. výskytu vodního květu) v uvedených dlouhodoběji sledovaných profilech Hráz, Kralovice a Budeč, byla přítomnost komponent vodního květu sinic zaznamenávána v letním období. Ke vzniku výrazného vodního květu v těchto profilech však nedocházelo /1, 2/. Pravidelný výskyt vodního květu byl pozorován pouze v mělkých zátokách, při ústí přítoků do nádrže /2/.



Obr. 1. Roční průměry hodnot obsahu chlorofylu-a ve sledovaných profilech podél nádrže Želivka

Námi zaznamenaný výskyt vodního květu sinic a zjištěné hodnoty koncentrace chlorofylu-a podél nádrže v r. 1991 svědčí o silné eutrofizaci nádrže nejméně k profilu Budeč až Chotěměřice.

Omezení tvorby vodního květu a případně i trvalá změna ve vývoji fytoplanktonu v nádrži Želivka jsou možné pouze radikálním zamezením přísunu fosforu do nádrže. I při okamžitém omezení přísunu fosforu se však výsledný efekt projeví se zpožděním, až za řadu let, vzhledem k již existujícímu obohacení nádrže živinami.

x x x

#### Literatura

- /1/ HOUK V.: Vývoj kvality vody ve vodárenské nádrži na Želivce z biologického hlediska. Vodní hosp. B, 5, 1988, s. 123 - 130.
- /2/ FOREJT K.: Provozní sledování jakosti vody na vodním díle Želivka. In: Sb. konf. "Želivka - minulost - současnost - budoucnost", Praha 28. 11. - 29. 11. 1989, s. 56 - 84.



### XXIII. PŘEHRADNÍ DNY, TÁBOR 16.-18. ČERVNA 1992

Tricetiletá tradice významné odborné konference hydrotechniků Přehradní dny letos nachází vyjádření v polovině června v Táboře, kam přípravný výbor zve pracovníky zaměřené na projektování, výstavbu a provoz hydrotechnických děl,

zejména přehrad. Ve spolupráci Československého přehradního výboru, Povodí Vltavy, katedry hydrotechniky ČVUT a dalších vodohospodářských a vodostavebních organizací a za podpory dr. Jelšíka a jeho spolupracovníků z referátu životního prostředí OKÚ v Táboře i pracovníků MÚ Tábor se postupně naplňuje myšlenka prof. L. Votruby uspořádat Přehradní dny 1992 při příležitosti 500 let vodárenské nádrže Jordán.

Program letošních Přehradních dnů je zaměřen jednak na výsledky 17. světového přehradního kongresu ve Vídni (1991), jednak na problematiku provozu nádrží a přehrad.

Vídeňský kongres se zabýval zejména

- aspekty prostředí, výstavbou a provozem přehrad,
- porušování přehrad s časem a péčí o jejich bezpečnost,
- zakládáním přehrad v obtížných podmínkách,
- novodobým vývojem výstavby sypaných přehrad.

Tyto odborné otázky na podkladě individuálních referátů předložených kongresu, generálních zpráv popř. diskuse zpracovali do sborníku doc. A. Patera, ing. J. Dvořáčková, doc. M. Lukáč a prof. L. Votruba. Výsledky 17. přehradního kongresu a aktuální problémy naší praxe spojené s tematikou kongresových otázek budou předmětem prvního programového dne Přehradních dnů.

Jako příspěvek k aktuálním otázkám naší praxe je na programu jednání konference (druhý den) zařazena problematika provozu nádrží a přehrad se zvláštním zřetelem k méně významným objektům. Jedná se hlavně o problémy bezpečnosti a spolehlivosti funkce hrází, zanášení a přetváření údolních svahů nádrží, vlivy na změny jakosti vody, aktuální otázky správy, zákonných úprav a ekonomiky. K tomuto tématu se předpokládá více než 30 odborných příspěvků, které budou uveřejněny ve sborníku. Zpracování generální zprávy k dané problematice se ujal ing. F. Hladík - ředitel závodu Horní Vltava.

V rámci pracovního jednání mohou účastníci konference předložit aktuality z hydrotechnické výstavby, nejlépe formou posterů, tj. ilustrací materiálů na připravených panelech, u nichž budou v přestávkách jednání ochotni podávat informace a diskutovat s případnými zájemci.

Na programu třetího dne Přehradních dnů 1992 je odborná exkurze na vodní díla Hněvkovice, Kořensko, Římov a stavbu jaderné elektrárny Temelín.

Odborný program bude doplněn výstavou vodohospodářských a vodostavebních organizací v předsálí v objektu městského kulturního střediska, promítáním odborných videoprogramů (první den od 17 hodin v jednacím sále) a exkurzí na hráz nádrže Jordán (první den v polední přestávce asi od 14 hodin).

Očekáváme, že vodohospodářské a vodostavební organizace se budou prezentovat vlastními propagačními materiály. Pro zájemce je připraven společenský večer na břehu Knížecího rybníka - druhý den jednání přibližně od 18,30 hodin.

Případné další informace poskytne sekretář konference ing. L. Satrapa, tel. 332 4618, fax 311 7008 - katedra hydrotechniky stavební fakulty, Thákurova 7, 166 29 Praha 6.

Uzávěrka přihlášek na Přehradní dny 1992 je k 15. květnu 1992, vložné 680,- Kčs, možnosti relativně levného ubytování a stravování jsou zajištěny díky iniciativě přípravného výboru.

I když v době, kdy mnohým jakékoliv zdůrazňování problémů přehradní výstavby může připadat jako anachronismus, propagují tu Přehradní dny jako tradiční setkání tvůrčích osobností, jejichž společným zájmem je soustavně rozvíjet technický pokrok ve vodním hospodářství a stavitelství, dnes v podmínkách, kdy je prioritním požadavkem, vedle bezpečnos-



ti vodních děl, sladit zájmy rozvoje využívání povrchových vodních zdrojů s náročnými požadavky prostředí, ve kterém jsou budovány a provozovány.

Těším se na setkání po třech letech, v nichž došlo k zásadním změnám v naší společnosti. Je však věci aktivní kreativní práce na vysoké odborné úrovni, bez ohledu na různé módní vlny a proklamace diletantů, abychom pokračovali v díle, které až dosud přineslo významné pozitivní výsledky z hlediska komplexního využívání omezeného vodního bohatství našeho státu, ochrany před škodlivými účinky vody atd.

Prof. V. Broža  
předseda Československého  
přehradního výboru



#### ĎALŠIA VODNÁ ELEKTRÁREŇ NA NIAGARE

Zvyšujúca sa spotreba elektriny núti aj Kanadanov hľadať nové zdroje na jej uspokojenie. Pretože Ontario Hydro je štátna organizácia zaoberajúca sa celou oblasťou energetiky, od výskumu až po dopravu energií a ochranu životného prostredia s tým súvisiacu, zaoberá sa aj ďalším využitím vôd Niagary. To reguluje zmluva medzi Kanadou a USA z roku 1950 o odchylení Niagary. Zmluva špecifikuje minimálne množstvo vody, ktoré musí pretekať korytom rieky, aby nebola narušená scenéria Niagarských vodopádov.

Práce na technickom návrhu ďalšej vodnej elektrárne sa začali v roku 1982. Po preskúmaní siedmich návrhov a po ďalších detailných štúdiách bola v r. 1990 vybrana Queenstonská koncepcia.

Elektrárne sa bude využívať ako špičková, príivodom vody zo zásobnej nádrže, ktorá sa bude naplňovať vodou z jazera Erie v noci. Náklady na výstavbu sa odhadujú na 1,6 miliardy anadských dolárov. Začiatok výstavby je určený na rok 1993 začatie prevádzky na rok 1998.



## ODPADNÍ VODY

V tomto čísle otiskujeme další z příspěvků, které přišly do redakce jako odezva na překlad článku o kořenové čišťování v Mannersdorfu z časopisu AZ Umwelt, jež jsme otiskli v dvojčísle 7-8 loňského roku. Článků reagujících na uvedený překlad jsme obdrželi několik, a proto je budeme uveřejňovat postupně v několika následujících číslech našeho časopisu. První taková odezva byla publikována již v minulém čísle (2/92) na str. 57 - 61.

#### CO MŮŽEME SKUTEČNĚ OČEKÁVAT OD KOŘENOVÝCH ČISTÍREN?

Názory na účelnost budování kořenových čistíren u nás i ve světě jsou značně rozdílné. Svědčí o tom i překlad článku z časopisu AZ Umwelt "Slabé výsledky kořenového čištění", který vyšel v časopise VTEI v čísle 7-8/1991 (str. 266 - 267) a který ostře kontrastuje s velkým množstvím našich i zahraničních prací a směrnic, které tento způsob jednoznačně doporučují na základě velkého množství experimentálních i provozních podkladů a zkušeností (např. /1/ - /6/).

Kde je tedy pravda? To je otázka mnoha investorů i projektantů, kteří se snaží volit optimální variantu čistírenské technologie pro konkrétní lokality.

Kořenové čistírny jsou jedním z mnoha způsobů čištění odpadních vod, který nelze ani přeceňovat, ani zcela odmí-

tat. Zahraniční zkušenosti ukazují, že za určitých vhodných okolností a při dodržení vyzkoušených technologických postupů mohou být rovnocennou náhradou konvenčních malých a domovních čistíren odpadních vod a mohou proti nim mít řadu předností.

Přednosti kořenových čistíren na čištění odpadních vod malých producentů spočívají:

- v poměrně jednoduchém a na speciální objekty nenáročném stavebním provedení,
- v investičních nákladech srovnatelných nebo nižších v porovnání se stejně výkonnou umělou biologickou čistírnou,
- v malých nárocích na speciální vybavení, v minimální potřebě energií a nízkých provozních nákladech s nepatrnou potřebou obsluhy,
- v možnosti nárazového přetížení a v poměrně dobrém čistícím účinku od počátku provozu,
- v možnosti poutat rostlinné živiny a těžké kovy při určitém způsobu provedení,
- v lepším začlenění do krajiny napodobením přirozených biotopů při srovnatelném čistícím efektu, jaký mají mechanicko-biologické čistírny odpadních vod.

Nevýhody kořenových čistíren jsou:

- poměrně velká plošná potřeba (4 - 8 m<sup>2</sup> na 1 EO),
- určitá závislost čistícího účinku na klimatických podmínkách, v některých případech poněkud nižší čistící účinek v zimním období,
- vyšší investiční náklady při dovozu filtračního materiálu na větší vzdálenosti,
- dosud malé zkušenosti s dlouhodobým provozem v podmínkách ČSFR.

Skutečnost, že je ve světě v provozu více než 600 kořenových čistíren (Evropa, USA, Austrálie, Afrika) svědčí o tom, že jejich využívání je reálné a pravděpodobně i ekonomicky výhodné.

O experimentální kořenové čistírně v rakouském Mannersdorfu (Leithagebirge), která je kritizována v uvedeném článku v časopise AZ Umwelt, bylo publikováno mnoho odborných prací, které shrnují výsledky rozsáhlého výzkumu, prováděného na této lokalitě. Tyto publikace jsou nám dobře známy a navštívili jsme i vlastní experimentální lokalitu, která již od ukončení výzkumu v roce 1987 není sledována a náležitě udržována.

Jednalo se o první kořenovou čistírnu v Rakousku, navrhovanou v době, kdy s tímto způsobem čištění nebyly zkušenosti. Projevilo se to řadou nedostatků, které byly v průběhu výzkumu přesně definovány. Přesto tato lokalita přinesla mnoho významných poznatků, které jsou využívány při navrhování dalších kořenových čistíren s účinkem, odpovídajícím požadovaným parametrům (např. kořenová ČOV u ekologického sídliště Gärtnerhof).

Mnohem nadějnější výsledky přinesl výzkum, prováděný na Technické univerzitě v Mnichově pod vedením Dipl. Ing. G. Gellera. Na základě těchto sledování bylo vydáno bavorskou vládou povolení k používání kořenových čistíren jako náhrady za mechanicko-biologické čistírny do 500 ekviv. obyvatel. Byly vydány pokyny, které musí být realizátory závazně dodržovány.

V USA je využívání kořenových čistíren (Constructed Wetlands) velmi rozšířené a existují směrnice pro jejich budování a provoz, vydané EPA.

V podmínkách ČSFR je třeba při navrhování kořenových čistíren odpadních vod využívat zahraničních zkušeností, zejména ze SRN a Dánska. Kořenové čistírny by měly být navrhovány jen v místech, kde jsou pro ně příznivé podmínky. Jednotlivé navrhované akce by měly být ve stádiu předprojektové přípravy odborně posouzeny. Vybudované čistírny by měly být pečlivě sledovány a jejich čistící

účinek by měl být vyhodnocován stejně jako technologie provozu. Výzkumné by měly být ověřeny některé dílčí části procesu čištění, zvláště režim proudění a zvýšení odběru živin.

Jsme přesvědčeni, že při správném návrhu, pečlivém provedení a zodpovědném provozu splní kořenové čistírny požadavky na ně kladené a stanou se jednou z ekologicky a ekonomicky výhodných možností čištění odpadních vod malých producentů.

x x x

#### Literatura

- /1/ GELLER, G.: Pflanzenkläranlagen. Kurzinformation, Augsburg, Freising, 1991.
- /2/ KROIB, H., v.d. EMDE, K., NOWAK-WENNEZ, K., SVARDAL, K.: Untersuchungsbericht über die Funktion der Pflanzenklär-anlage der Ökosiedlung Gärtnerhof 1989. TU Wien, Institut f. Wassergüte u. Landschaftswasserbau, Wien, 1990.
- /3/ PERFLER, R., HABERL, R.: Erfahrungsbericht über die Versuchspflanzenklär-anlage Mannersdorf. Institut f. Wasserwirtschaft, Univ. f. Bodenkultur, Wien, 1987.
- /4/ VYMAZAL, J.: Čištění splaškových odpadních vod pomocí kořenových čistíren. I. část. Vodní hospodářství, 5, 1991, s.177-182.
- /5/ ATV - Behandlung von häuslichem Abwasser in Pflanzen-beeten. Hinweis H 262, Regelwerk Abwasser-Abfall, August 1989. Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. GFA, Postfach 1160, Markt 71, D-5202 St. Augustin.

/6/ EPA Design Manual: Constructed Wetlands and Aquatic Plant Systems for Municipal Wastewater Treatment. Technology Transfer, EPA/625/1-88/022, September 1988. Center for Environmental Research Information Cincinnati OH 45268.

- RNDr. Z. Žáková, CSc., Prof. Ing. J. Šálek, CSc. -



#### BUDOUCNOST PRO OZÓN

Vodárna města Münsteru (SRN) se v posledních letech může na svého největšího zákazníka, firmu BASF Laky a barvy AG, "zlobit". Ještě před několika lety odebírala tato firma ze sítě téměř 0,5 mil. m<sup>3</sup> vody, v roce 1990 klesl odběr na 0,3 mil. m<sup>3</sup> a v roce 1992 má činit jen 0,125 mil. m<sup>3</sup>. Přitom podnik prožívá zlaté časy, obrát i zisk stoupají, spotřeba vody v procesu také, ale odběr z městského vodovodu ne.

Je to důsledkem vícenásobného použití procesních odpadních vod. Protože konvenční opatření už dosáhla svých možností, bude postaveno zařízení, v němž se budou procesní odpadních vody čistit na úroveň kvality pitné vody. Škodliviny, které současné čistírenské zařízení neodstraní, budou odstraňovány pomocí ozónu. Jde o těžko biologicky rozložitelné látky s komplikovanou molekulární strukturou, odolávající biologickým rozkladným procesům pomocí bakterií a mikroorganismů vyskytujících se v konvenčních čistírnách

odpadních vod. Ozón, který má mohutný oxidační potenciál, způsobí, že dojde k rozštěpení molekul těžko rozložitelných látek na jednodušší části a voda obsahující takto "naštípnuté" škodliviny je pak vedena přes biologický filtr s náplní z aktivního uhlí. Bakterie jsou již schopny biologicky rozložit meziprodukty vzniklé při štěpení ozónem a z původně těžko rozložitelných látek vzniká voda a oxid uhličitý.

Ozonizace snižuje zbytkové znečištění na třetinu a často i pod hranici detekce. Vyčištěná voda se blíží kvalitě pitné vody s výjimkou solnosti, pro opětovné využití ji bude třeba odsolovat. I když výroba ozónu je energeticky náročná, celková ekonomická bilance bude podle expertů firmy BASF AG kladná, protože enormně klesnou náklady za odběr vody (vodné) i poplatky za odvádění odpadních vod (stočné). Jejich tvrzení jsou založena na velmi dobrých výsledcích testů s originálními odpadními vodami z výroby barev, které poslouží při dimenzování zařízení. Protože je ozón drahý, bude zařízení navrženo s minimální spotřebou ozónu, přesto bude ozón stát ročně kolem 2 mil. DM. Značná část nákladů na čištění odpadních vod připadne na odsolování.

Úprava pitné vody pomocí ozónu je již po desetiletí v popředí zájmu, protože ozón nejen rozkládá škodlivé látky, ale i usmrcuje zdraví škodlivé mikroorganismy. Na rozdíl od chlóru ozón nezhoršuje organoleptické vlastnosti vody. Možnosti použití jsou i při čištění odpadních vod, ale vzhledem k vysokým nákladům na jeho výrobu jej lze aplikovat pouze ve specifických případech, jako je případ již zmíněného podniku na výrobu barev a laků BASF AG. Podobným případem je společnost Ochtrup v Münsterlandu, která se rozhodla nákladem 2 mil. DM vybudovat zařízení na ozonizaci odpadních vod, které odtékají dosud různě zbarvené podle toho, s jakou barvou právě pracují místní textilky.

Jinou možností použití ozónu je čištění průsakových vod ze skládek odpadů. Tyto vody obsahují neuvěřitelně pestrou

škálu škodlivin a často i v extrémně velkých koncentracích. Pro ozón hovoří i neustále stoupající poplatky za vypouštění odpadních vod. V roce 1980 stála jednotka vypouštěného znečištění 12 DM, dnes stojí 50 DM a v roce 1999 bude stát 99 DM. Proto podnikatelé činí opatření, aby poplatky za znečištění sami snížili.

Perspektivu pro ozón vidí odborníci i při sanaci kontaminované půdy, která se začíná v SRN provádět ve velkém. Zatím často bývá zemina vybarována, dekontaminována ve velkých pračkách a odpadní vody z nich jsou předčištěny biologicky. I poté v nich zůstávají těžko rozložitelné látky, kyanidy nebo smutně proslulé PCB, které často musí být likvidovány spalováním. Firma Thyssen nyní zahájila zkoušky, kdy těžko rozložitelné látky odolávající bakteriím budou štěpeny pomocí ozónu.

(Zpracováno podle: Weber H.: Blau Gass mit Biss. Wirtschaftswoche 14, 29. 3. 1991)

- Ing. K. Vurm -



#### BRITSKÁ EKOLOGICKÁ NÁRODNÁ INŠTITÚCIA

Začiatkom októbra 1991 podalo britské ministerstvo pre životné prostredie návrh na zriadenie Národnej agentúry na ochranu životného prostredia (National Environment Agency). Tá by mala byť vybavená značnými právomocami z hľadiska riadenia procesu kontroly znečisťovania vzduchu, vody a pôdy a riadenia ekologickej motivovanej spolupráce s priemyslom.

Návrh je odpoveďou na kontroverzné diskusie vo vedení britského štátu, ktoré inicioval nedávny výrok ministerského predsedu Johna Majora o potrebe vytvorenia národného ekologicky orientovaného dozorného orgánu.

Nová agentúra má byť silnou a nezávislou ekologickou organizáciou, fungujúcou súbežne s dnešným národným úradom pre správu riek (National Rivers Authority), do ktorého pracovnej náplne dnes, okrem iného, patrí kontrola znečisťovania životného prostredia. Nová agentúra by mala britskej vláde poskytovať rady na prijímanie ekologických noriem a bola by oprávnená presadzovať ich dodržiavanie.

Návrh vyvolal veľa odmietavých stanovísk, ale veľa stanovísk kladných. Návrh veľmi privítala Národná asociácia podnikateľov v oblasti likvidácie odpadov, ako aj Rada pre ochranu anglickej dediny. Zodpovedajúce legislatívne kroky, nevyhnutné pre založenie a fungovanie novej agentúry, sa očakávajú na jeseň 1992.

## SOLÁRNY VODÍK

Ľudstvo rastie hrozivo rýchle a s ním aj spotreba energie. Tradičné hlavné zdroje na výrobu energie, uhlie, plyn a ropa, sa jednak postupne vyčerpávajú a jednak manipulácia s nimi, ich skladovanie a spaľovanie znečisťuje ovzdušie i vodu.

Treba postupne prechádzať na iné energetické zdroje. Atómové elektrárne sú trvalým rizikom pre životné prostredie a voda ako zdroj energie sa využíva sporadicky a podľa geografických podmienok. Tento problém treba začať riešiť bezodkladne.

Jedna z možností, ktorú odborník a nestór nemeckej kozmonautiky a zakladateľ koncernu MBB Ludwig Bolkow už niekoľko rokov propaguje, je výroba solárneho vodíka. V podstate ide o to, že slnečná energia v kolektoroch sa mení na elektrický prúd, ktorý rozkladá vodu na pôvodné zložky - vodík a kyslík. Plynný vodík, ako ekologicky čistý zdroj energie, sa dá používať pre vykurovacie zariadenia, pohon automobilov, lietadiel a iných dopravných prostriedkov.

Energia získaná z vody a slnka by bola veľmi drahá, ale na druhej strane by škodlivé splodiny z kominov a výfukov a ohrozenie vôd zo strany ropných látok boli zredukované temer na nulu. Pretože keď by sa spaľoval vodík, odpadom znova použiteľným by bola ekologicky čistá vodná para.



# ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

## KONTEJNEROVÁ ÚPRAVNA VODY

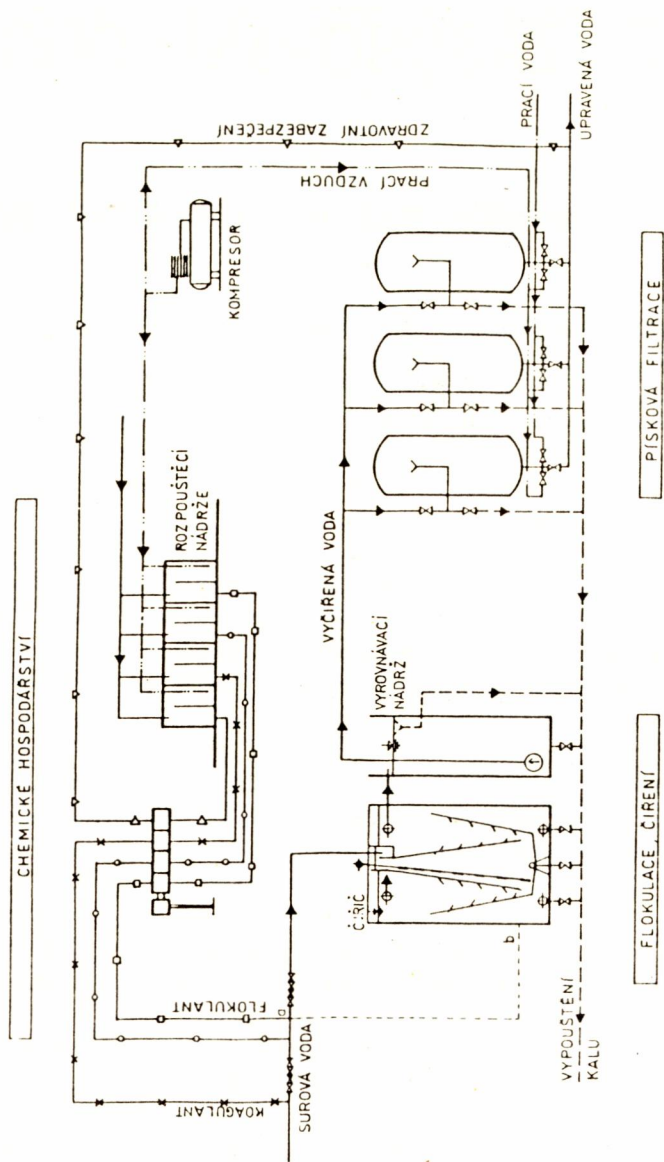
Ing. Josef VOSTRČIL, CSc.

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, pobočka Brno

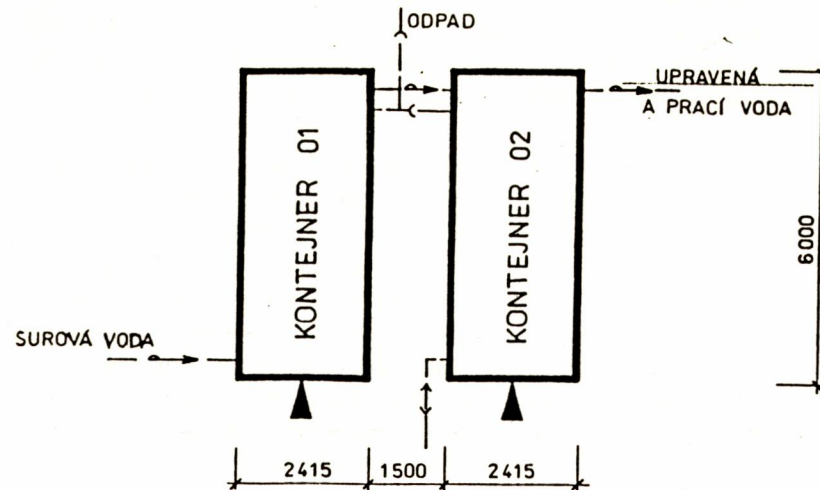
Kontejniová úprava vody (KÚV) byla vyvinuta v Sigma-Engineering Olomouc na základě ověřených dílčích technologií a mikropočítačového automatu řízení úpravy vody. Výrobce je Sigma - Lutín /1/.

Základní technologické schéma (obr. 1) představuje dvoustupňovou úpravu vody, zahrnující homogenizaci, flokulaci, číření, filtraci a dezinfekci. Homogenizace koagulantu se surovou vodou a destabilizace suspenzi je realizována ve směšovači Helax-C.

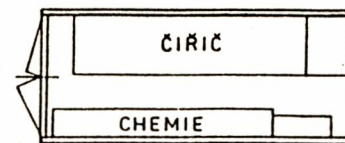
První separační stupeň tvoří čířič s pulsačním pádlem s deflektory v prostoru vločkového mraku inovované koncepce, řešené ve VÚV TGM Praha, pobočka Brno /2,3/. Sférickou flokulaci se získávají vločky o větší měrné hmotnosti, což dovoluje větší hodnoty vzestupné rychlosti vody v prostoru vločkového mraku. Model čířiče o výkonu 120 - 250 l.h<sup>-1</sup> byl úspěšně zkoušen na různých lokalitách, např. při úpravě povrchové vody z řeky Svratky, Dyje z nádrže Lubí, při chemickém dočišťování odpadních vod odcházejících z fermentačního zpracování prasečí kejdy, při předčištění zaolejovaných vod aj. Čířič s kyvným pádlem je pravouhlého půdorysu, což umožňuje lepší využití prostorů, je možný přerušovaný provoz, neboť spodní pádlo snadno rozvíří kal, požadovaný výkon se získá při stejné výšce a šířce změnou délky čířiče.



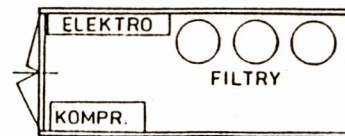
Obr. 1. Základní technologické schéma kontejnerové úpravy vody



DISPOZICE KONTEJNERU 01



DISPOZICE KONTEJNERU 02



Obr. 2. Půdorys kontejnerové úpravy vod

Druhý separační stupeň úpravy tvoří následná filtrace tlakovými pískovými rychlofiltry s navrhovanou filtrační rychlostí do  $12 \text{ m.h}^{-1}$  /1/. Jako náplň filtrů se u základního technologického schématu uvažuje filtrační písek FP 2.

Dispozice úpravy vody vychází ze dvou kontejnerů (obr. 2). Kontejner 01 obsahuje čistič z polypropylénových panelů, vyrovnávací akumuláční nádrž vyčiřené vody a chemické hospodářství, sestávající z rozpouštěcích nádrží na chemické roztoky a dávkovacího čerpadla se čtyřmi čerpacími hlavami. Kontejner 02 obsahuje tři tlakové rychlofiltry s trubním napojením na přívody vyčiřené a filtrované vody, na odpadní potrubí a potrubí pracího vzduchu a prací vody. V kontejneru 02 je též umístěn kompresor, rozváděč elektrozařízení a systém měření a regulace. Kontejnery jsou vybaveny ventilátory s pětinasobnou výměnou vzduchu za hodinu a elektrickým vytápěním. Čerpací stanice surové vody, akumulace a čerpání upravené vody se řeší podle dané lokality. Výkony úpravy vody jsou 1, 2, 3, 5 nebo  $10 \text{ l.s}^{-1}$ , přičemž výkony je možno sdružovat.

x x x

#### Literatura

- /1/ Sigma Lutín: Kontejnerová úprava vody. Prospekt, 33. MVV Brno, 1991.
- /2/ VOSTRČIL, J.: Pulsační čistič s kyvným pádlem. Vodohosp. čas., 39, 1991, č. 1, s. 43.
- /3/ VOSTRČIL, J., TESAŘÍK, I., PROCHÁZKA, V.: Úprava vody vložkovým mrakem při zhušťování a zvětšování vložek ve vodních válkách. ČSSR A.O. 249673, 1984.



## BEZVÝKOPOVÉ METODY SANACE POTRUBÍ

/1. část/

Vratislav LICHTNEGER  
RESAT - BROCHIER Praha

V roce 1991 vznikla v Praze obchodní společnost s ručním omezením, firma RESAT - BROCHIER. Je to spojení české firmy, zabývající se regeneracemi studní a čištěním potrubí, s firmou BROCHIER, která přinesla nové technologie sanace potrubí.

Protože v ČSN 73 6510 "Základní vodohospodářská názvosloví" nejsou pojmy z této oblasti definovány, použijeme vysvětlení pojmů tak, jak jsou používány u firmy Brochier a v literatuře:

- oprava potrubí - opatření k odstranění místního poškození potrubí:
- sanace potrubí - takové technické opatření na sanačním úseku potrubí, které využívá stávající trasy potrubí:
- obnova potrubí - položení nového potrubí.

Provozovatelé podzemních potrubních sítí stojí při nutnosti jejich rekonstrukce vždy před problémem, jak tento úkol - zejména v hustě obydlených regionech - s přijatelnými náklady a co nejmenšími zásahy do životního prostředí překonat. Sanace potrubních sítí vnáší do rekonstrukcí technickou revoluci díky minimálním výkopovým pracím. Zásahy do životního prostředí, dopravních sítí a bydlení obyvatelstva jsou redukovány na minimum. Nejdůležitější je ale poznatek, že sanační metody jsou méně nákladné než obnovy potrubí pokládou v otevřených výkopech. Další předností je to, že se ne-

jedná o přechodné zprovoznění nebo krátkodobé opravy, ale o sanaci potrubí s dlouhou životností a splňující i nové, zvýšené požadavky provozovatelů.

#### 1. Analýza poškození potrubí pomocí barevné televizní kamery a počítače

Tento systém se používá zejména při zjišťování stavu kanalizací, u kterých jsou netěsné spoje a hrdla nebo dochází k přítokům balastních vod, písků, popřípadě opačně k únikům odpadních produktů, a tím znečišťování podzemních vod.

Výhody při použití:

- získá se detailní informace o potrubním systému, TV kamera zaznamenává každé poškození a vyhodnotí rozsah a související problematiku
- je možné nekomplikovaně určit charakteristiku a rozsah poškození s možností konkrétní kalkulace nákladů na opravu škod
- zvolí se optimální nápravná opatření
- je stálý přístup k výsledkům rozboru stavu potrubního systému prostřednictvím databanky, protože škody s vyhodnocenými údaji jsou uloženy do paměti - nejen tedy graficky zaznamenány
- je možnost zhotovení fotodokumentace o poškozeních
- uspoří se pracovní síly a sníží se náklady při prohlídkách.

Výsledkem uplatnění této metody je hospodárné a vysoce efektivní zjištění škod, vedoucí k odpovědnému finančnímu a materiálovému plánování, včetně možnosti zajištění stavebních kapacit do budoucnosti.

Před nasazením TV je nutné provést kontrolu vstupních šachet nebo jiných vstupních míst, pročistit kontrolované

úseky mechanicky nebo použitím tlakové vody. Po dobu prohlídky se musí omezit přítoky do prohlížených úseků, popř. použít těsnicí vaky.

#### 2. Oprava s dlouhou trvanlivostí, metoda SEAL-i-TRYN - těsnění pomocí žele

Technologie je určena pro těsnění potrubí, kterými se nedopravuje pitná voda - používané těsnicí žele ještě nemá hygienický atest. Je to současně TV prohlídka a oprava netěsných hrdel, spojů, trhlin atd. Celé zařízení je umístěno ve středním nákladním autě. Hlavními částmi jsou TV kamera, těsnicí pakry, naviják, bubny s hadicemi a kabely, míchačka a pumpa na žele, elektrocentrála, kompresor, v odděleném prostoru nákladního automobilu je umístěno vyhodnocovací a záznamové zařízení. Jednotlivá těsněná místa jsou kontrolována a těsněna předem malým tlakem po krátkou dobu (0,5 bar po dobu 30 sekund). Metoda je nenáročná na zemní práce, pro vstupy do potrubí se používají stávající šachty.

Metoda řeší problémy spojené s:

- netěsností potrubí různých materiálů (betonové trubky, kamenina, PVC, LTH atd.) nových a starých
- předávkou nových potrubí při nesplnění podmínek ČSN o zkoušce těsnosti potrubí, každý spoj dostane svůj protokol o těsnosti
- přítokem balastních vod do kanalizací
- kontaminováním podzemních vod z netěsného potrubí.

Pracovní postup:

- jednotlivé úseky musí být předem mechanicky nebo tlakovou vodou vyčištěny
- utěsní se a odvodní kontrolovaný úsek
- mezi šachtami se provleče lano navijáku, které protahuje kameru a těsnicí pakr



- v místě defektu, se pak nafoukne, utěsni potrubí a jeho středem se do hrdla, praskliny atd. tlačí žele tak dlouho, dokud není splněn předem stanovený přetlak
- postup je zaznamenáván do počítače a na videozáznam
- pro odběratele se zpracuje protokol, který se předá s videozáznamem.

Metoda se používá do DN 2000.

(2. část článku bude otištěna v č. 4/92.)



#### NAJVĚČŠÍ ZAVLAŽOVACÍ SYSTÉM V AFRICE

Po sedemročním budování bol největší zavlažovací systém v Africe uvedený do prevádzky. Jedná se o realizáciu projektu "velkej umelej rieky" v Libyi. Libyjský vodca Muamar Kaddáfí väčšiu časť tohto systému 28. 8. 1991 slávnostne odovzdal do užívania.

Jedná se o 1 900 km dlhý kanál, ktorý smeruje do miest Surt a Bengházi na severe krajiny. Cez kanál bude pretekať denne 2 milióny m<sup>3</sup> z podzemného "bazénu" nachádzajúceho sa v južnej časti krajiny (obsah vody v "bazéne" bol odhadnutý na 60 000 km<sup>3</sup>).

Uvedený systém má slúžiť pri zúrodňovaní polí, aby sa Líbya stala nielen nezávislá na dovoze potravín, ale - ako za rímskych čias - aj vývozcom obilia.

Stavba, ktorá bola začatá v r. 1984, doteraz stála cca 25 miliárd dolárov. Do vytvorenia celého zavlažovacieho komplexu treba v západnej časti krajiny vybudovať ďalších 800 km zavlažovacieho kanálu.

Zatiaľ nie sú známe ekologické dopady realizovaného projektu. Vzniká aj ďalší problém, kde nájsť dostatočný počet roľníkov, ktorí nehostinnú púšť premenia na úrodné polia, pretože väčšina Libyjcov nejaví záujem o tvrdý život na dedine.

## Jf SOUBORNÉ INFORMACE

### NORMATIVY PRO ASANACI PŮD A PODZEMNÍCH VOD V ZAHRANICÍ

Ing. Jaroslav RŮŽIČKA

Ministerstvo životního prostředí ČR Praha

Případy znečišťování podzemních vod různými kontaminanty vyžadují téměř vždy asanační zásah, jehož postup se nevyhne úvaze o tom, v jakém rozsahu jej provést. Znečištění se přitom neomezuje jen na podzemní či průsakové vody, ale postihuje i horninové prostředí nad hladinou podzemní vody a v případě přítomnosti tékavých kontaminujících látek též půdní vzduch.

Jestliže určení rozsahu asanace samotných podzemních vod se může opřít o normativy pro pitnou vodu - zvláště je-li pro tento účel v okolí využívána, potom rozsah případné asanace zeminy nebývá ničím podložen. Normativy kontaminace horninového prostředí u nás prakticky nejsou k dispozici a jejich určení je velmi náročné.

Složitost je, s výjimkou hodnocení případného průniku kontaminantu do podzemních vod, určena následujícími faktory:

- Migrace znečišťujících látek v horninovém prostředí se vyznačuje různorodými podmínkami jejich zachytu a opětovného uvolňování, a to i bez přihlídnutí k možné nehomogenitě tohoto prostředí.

Tabulka 1. Přehled hlavních normativů organických a anorganických látek v půdě

	A mg/kg	B mg/kg	C mg/kg
As	29	30	50
Ba	200	400	2 000
Cr	100	250	800
Cu	36	100	500
Cd	0,8	5	20
Hg	0,3	2	10
Ni	35	100	500
Pb	85	150	600
Zn	140	500	3 000
F	500	400	2 000
CN volné	1	10	100
CN komplexní	5	50	500
S	2	20	200
benzen	0,05	0,5	5
toluen	0,05	3,0	30
xylen	0,05	5,0	50
fenoly	0,05	1,0	10
alifatické chlorované uhlovodíky	-	5,0	50
chlorbenzen	-	1,0	10
PCB	-	1,0	10
ropné látky	50	1 000	5 000

b) U těkavých kontaminujících látek je třeba uvažovat i odpary z úrovně terénu a jejich vliv na jakost ovzduší. Jestliže se však tyto těkavé látky nacházejí ve větších hloubkách, potom nelze učinit spolehlivý závěr o stavu skutečného ohrožení.

Obecně při hodnocení rizik kontaminace podloží jsou rozhodující následující podmínky:

- chemické vlastnosti uniklé látky,
- geologické a hydrogeologické podmínky,
- vzdálenost místa kontaminace od míst s využitím podzemní vody (zejména pro pitné účely),
- režim podzemních vod a jeho případný vztah k vodám povrchovým.

Tabulka 2. Přehled hlavních normativů organických a anorganických látek v podzemní vodě

	A µg/l	B µg/l	C µg/l
As	10	30	100
Ba	50	100	500
Cr	1	50	200
Cu	15	50	200
Cd	1,5	2,5	10
Hg	0,05	0,5	2
Ni	15	50	200
Pb	15	50	200
Zn	150	200	800
F	500	1 200	4 000
CN volné	5	30	100
CN komplexní	10	50	200
S	10	100	300
benzen	0,2	1	5
toluen	0,2	15	50
xylen	0,2	20	60
fenoly	0,2	15	50
alifatické chlorované uhlovodíky	0,01	10	50
chlorbenzen	0,01	0,5	2
PCB	0,01	0,2	1
ropné látky	50	200	600

Z těchto důvodů není zatím soustava normativů pro tuto oblast ve světě příliš rozšířena a v odborné literatuře je zdůrazňována počáteční úroveň poznatků a potřeba dalších podkladů o ekologických důsledcích kontaminace.

V Dánsku jsou již ve stádiu přípravy návrhy pro prvních deset druhů znečišťujících látek a v Holandsku byl již vydán zatím nejobsáhlejší soubor normativů pro půdu a podzemní vody v publikaci DHV laboratoře.

Uvedené normativy jsou uváděny ve třech koncentračních úrovních. První (označovaná A) určuje referenční hodnoty, tj. běžný výskyt v půdě či podzemních vodách. U půdy má většina anorganických ukazatelů tyto hodnoty vztaženy na obsah

organických látek 10 % a pro podíl částic menších než  $2,5 \cdot 10^{-5}$  m 25 %. Pro odlišnou charakteristiku je doporučováno použít korekci koeficientem odvozeným z empirické rovnice. U organických kontaminantů je provedeno rozdělení běžných obsahů (většinou pesticidů) v půdě do tří koncentračních skupin - 1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , 10  $\mu\text{g}/\text{kg}$  a 100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Druhá skupina (označená B) uvádí koncentrační hodnoty, při jejichž dosažení je účelný podrobný průzkum příčiny výskytu či objasnění zdroje kontaminace.

Třetí kategorie (označovaná C) představuje hranici zakládající již potřebu asanačního zásahu.

Odstupňované koncentrační hodnocení je logickým základem hodnocení, které má prakticky smysl v etapovém hodnocení nejprve důvodu znečištění a následně při dosažení větších hodnot umožňuje rozhodnutí o asanačním opatření. V tabulce 1 je uveden přehled hlavních normativů organických a anorganických látek v půdě a v tabulce 2 přehled těchto normativů v podzemní vodě.

Uvedený soubor příkladu normativů je možné jak v detailních hodnotách, tak i celkově posuzovat kriticky, nicméně není přehlédnutelný jejich značný praktický význam. Zavedení byť jen směrných normativů včetně specifikace způsobu jejich laboratorní kontroly u nás by umožnilo nejen hodnocení výsledků průzkumů a navrhování asanací, ale i celé řady činností s ekologickými dopady (skládání odpadů, nakládání se závadnými látkami apod.), ale i jiných zásahů do podloží (přemístování zeminy apod.)

## ZA ING. MICHAJLOVEM

Dne 5. září 1991 v 16 hodin po cestě z práce zemřel vedoucí inspektorátu České vodohospodářské inspekce v Ostravě, Ing. Nikolaj Michajlov. Neuvěřitelná zpráva ve velmi krátké době oblétna vodohospodářskou veřejnost. Nikdo tomu nechtěl uvěřit.

Ing. Nikolaj Michajlov promoval jako stavební inženýr v roce 1957 na Vysokém učení technickém v Brně a nastoupil na odbor vodního a lesního hospodářství Severomoravského krajského národního výboru. Tím se mu voda stala posláním na celý život.

V roce 1966 se ujímá řízení nově vzniklého inspektorátu Státní vodohospodářské inspekce v Ostravě a v této funkci zůstává až do svého úmrtí. Podílí se na řešení složitých vodohospodářských otázek od zásobování průmyslu a obyvatelstva vodou až po ochranu čistoty vod. Stojí u zrodu výstavby čistíren odpadních vod na Ostravsku, řeší problémy fenolového znečištění, podílí se na přípravě důležitých ekologických projektů, jako projektu Beskydy, Odra atd.

V osobě Ing. Michajlova odešel nejenom vodohospodářský odborník, ale i dobrý člověk, kterého jsme si vážili pro jeho osobní vlastnosti, zejména upřímnost, kamarádství a snahu každému pomoci.

- Spolupracovníci ČIŽP DOV Praha -

## POKYNY PRO AUTORY

V časopise Vodohospodářské technicko-ekonomické informace (VTEI) se uveřejňují kratší články informativního charakteru, určené především pracovníkům vodohospodářské praxe. Tematicky jde jednak o původní práce, týkající se problematiky vodních toků a nádrží, zásobování vodou a čištění odpadních vod, jednak o informace, týkající se hlavních legislativních a ekonomických záležitostí vodního hospodářství a dále norem, techniky a informatiky tohoto oboru.

Autor nese plnou odpovědnost za původnost, věcnou a formální správnost příspěvku. Pokud publikuje jako zaměstnanec určité instituce či určitého podniku (uveřejňuje výsledky získané na tomto svém pracovišti), odpovídá rovněž za to, že publikování jeho práce bylo schváleno jeho nadřízenými pracovníky.

Článek má být napsán věcně a stručně, optimální rozsah je 2 - 6 strojopisných stránek (včetně tabulek a obrázků). Přijímají se i články delší, které však bývají publikovány po částech. Název článku má být stručný a výstižný. Je vhodné, aby vlastní text byl členěn na kapitoly a odstavce a aby byla používána terminologie podle názvoslovných norem oboru.

Rukopis může být buď psán na psacím stroji, nebo zapsán na disketě. Řádkování v obou případech má být 1,5 (nebo 2 - ne však 1) pro možnost lektorských či redakčních poznámek a vpisků. Na strojopis nejsou kladeny žádné další zvláštní požadavky. V případě použití PC může redakce přijímat články napsané pouze v editoru T 602 (kód brí Kamenických; formát stránky: délka 63, levý okraj 1, pravý okraj 60, horní okraj 5, spodní okraj 3; řádkování 1,5).

Tabulky a obrázky je lépe vyhotovit jako přílohy k textu článku, než je začleňovat do textu. Každá tabulka a každý obrázek musí mít název a musí na ně být odkaz v textu. Vysvětlivky k tabulce se píšou pod tabulku, u obrázků (u pérovky a fotografií) by maximum vysvětlivek mělo být v popisku pod obrázkem (nikoliv ve vlastním obrázku). Pérovky je možné dodávat jak na pauzovacím papíře, tak na bílém neprůhledném papíře. Fotografie musí být ostré, kontrastní (ne tedy přefotografované) a musí mít leštěný povrch. Výstupy z počítače se zpracovávají jako obrázky, měly by proto být provedeny zřetelně a kontrastně (což často nespĺňují výstupy tištěné jehličkovými tiskárnami). Z nekontrastních podkladů nelze zhotovit kvalitní výsledný tisk v časopise - vypovídací hodnota obrázku se značně zmenšuje.

Seznam použité literatury se píše za text článku. Odkazy na použitou literaturu se v textu číslovají průběžně (seznam použité literatury tedy nebude psán podle abecedního pořádku autorů).

Pokud se v textu vyskytují matematické vzorce, je nutné vzorce velmi pečlivě napsat (zlomkové čáry, rovnítka, exponenty, indexy apod.), aby při tisku nedocházelo k nejasnostem. Chemické vzorce je vhodné zpracovat jako pérovky. Je nutné pečlivě nakreslit čáry značící chemické vazby, zvláště u vzorců aromatických sloučenin.

Při volbě fyzikálních a fyzikálněchemických jednotek a při používání chemického názvosloví je nutné vycházet z příslušných norem.

Vyhotovený rukopis (strojopis ve dvou vyhotoveních nebo disketu s jedním výtiskem textu) zašle autor na adresu redakce (redakce časopisu VTEI, VÚV TGM, Podbabská 30, 160 62 Praha 6). Po obdržení článku bude o tom redakce krátce písemně informovat odesílatele. Každý článek je posouzen redakční radou nebo lektorem určeným redakční radou. Má-li

lektor pripomínky, je článok i s kópií lektorského posudku zaslán autorovi k úprave či doplnení. Po navrátení textu od autora (či od lektora bez pripomienok) je rukopis článku redakčne upraven a zařazen do pripravovaných čísel časopisu, a to jednak podľa data obdrženia rukopisu redakcií a jednak s ohľadom na tematickou vyrovnanosť pripravovaných čísel.

Vzhľadom k používanej tiskovej technológii nezasilá redakcie autorúm žiadne materiály ke korektúre. Dodatečné zmeny a doplnky v textoch článkú jsou tedy téměř vyloučeny.



## STAROEGYPTSKÉ VODNÉ HODINY

Starí Egyptania merali čas okrem iného aj vodnými hodinami. Podľa povestí ich vynášiel boh Thovt. Najstarší exemplár takýchto hodín sa našiel v chráme v Karnaku a je z čias Amenhotepa II.

Práve v týchto hodinách sa skrýva pozoruhodné tajomstvo. Zachoval sa totiž popis tohto typu hodín, skonštruovaných vynálezcom Amenemhétom. Ten uvádza, že ako pomer najdlhšieho dňa k najkratšiemu vzal pomer 14 ku 12. Poznamenáva, že tieto čísla prevzal z posvätných egyptských kníh. Tento pomer sa nehodil do niekdajšej riše faraónov, ale vyhovoval len časti Nilu ležiacej asi 1000 km južne od hraníc. Tento, pre starovekých Egyptanov nešikovný princíp, používali až do príchodu Alexandra Macedonského, keď ich kultúra začala ustupovať gréckej a zároveň s tým začali konštruovať hodiny s kanónom 14 ku 10, čo konečne zodpovedalo zemepisnej šírke Alexandrie. Egyptskí hvezdári zrejme o tejto chybe vedeli, ale mali vážny dôvod pomer 14 ku 12 nemeniť. Zrejme šlo o nejaké sväté číslo zachovávané tradíciou.

## ZLATO V MORSKEJ VODE

Zlato v morskej vode bolo objavené po prvý raz v roku 1872. Prvé analýzy ukázali, že jeho obsah je dosť vysoký. Odborníci vypočítali, že v moriach a oceánoch je viac ako 8 miliárd ton tohto vzácneho kovu.

Pokusmi sa postupne zistilo, že zlato vyťažené z vody je oveľa drahšie ako zlato získané klasickými spôsobmi. Po osemich rokoch intenzívnej práce chemici zistili, že prvé výsledky analýzy boli nadhodnotené asi tisícnásobne.

Americkí geológovia pomocou novej metódy zistili, že obsah zlata v morskej vode je tisíckrát nižší než sa tvrdilo ešte pred dvoma rokmi. Výskumy ukázali, že vody Atlantického oceánu obsahujú iba 1 g zlata na 100 miliónov ton vody. V Stredozemnom mori je zlata trochu viac - jeden gram na každých 33 miliónov ton vody. Podľa najnovších odhadov obsahujú všetky oceány a moria najviac 15 tisíc ton zlata.

## REZANIE MATERIÁLOV VODNÝM LÚČOM

Vodný lúč, ktorý sa tlakom 4000 barov pretláča zafirovou dýzou s priemerom 0,1 mm a dosahuje rýchlosť 900 m/s, čo zodpovedá trojnásobnej rýchlosti zvuku vo vzduchu môže byť užitočný. Je vhodný na rezanie materiálov citlivých na teplotu, ako napríklad papier, textil a mnohé plasty. Keramické a kovové materiály sa týmto lúčom dajú rezať vtedy, ak sa do vody primiešajú jemnozrné abrazívne látky.

Výhodou tejto technológie je, že v mieste rezu nedochádza k tepelnému namáhaniu a nedojde tak k zmene štruktúry materiálu. Nevznikajú žiadne plyny, prach alebo pary. Ide o postup vyhovujúci životnému prostrediu. Problémom ostáva hluk, takže zariadenie sa musí uzatvoriť do odhlučňovacej kabíny. Ďalším problémom je chemické zloženie vody. Vodný lúč totiž vyžaduje mäkkú vodu, s hodnotou pH 7 až 8,5, s nízkym obsahom chloridov.

Vodný lúč pri rezaní niektorých materiálov úspešne konkuruje laserovmu lúču (PVC, plasty zosilnené sklenenými vláknami, textil, koža, koberce apod.). Treba poznamenať, že vodný lúč sa na rozdiel od čepele alebo reznej ocele neotupí, je stále rovnako ostrý a odpadávajú časovo náročné prestoje na výmenu nástrojov.

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.

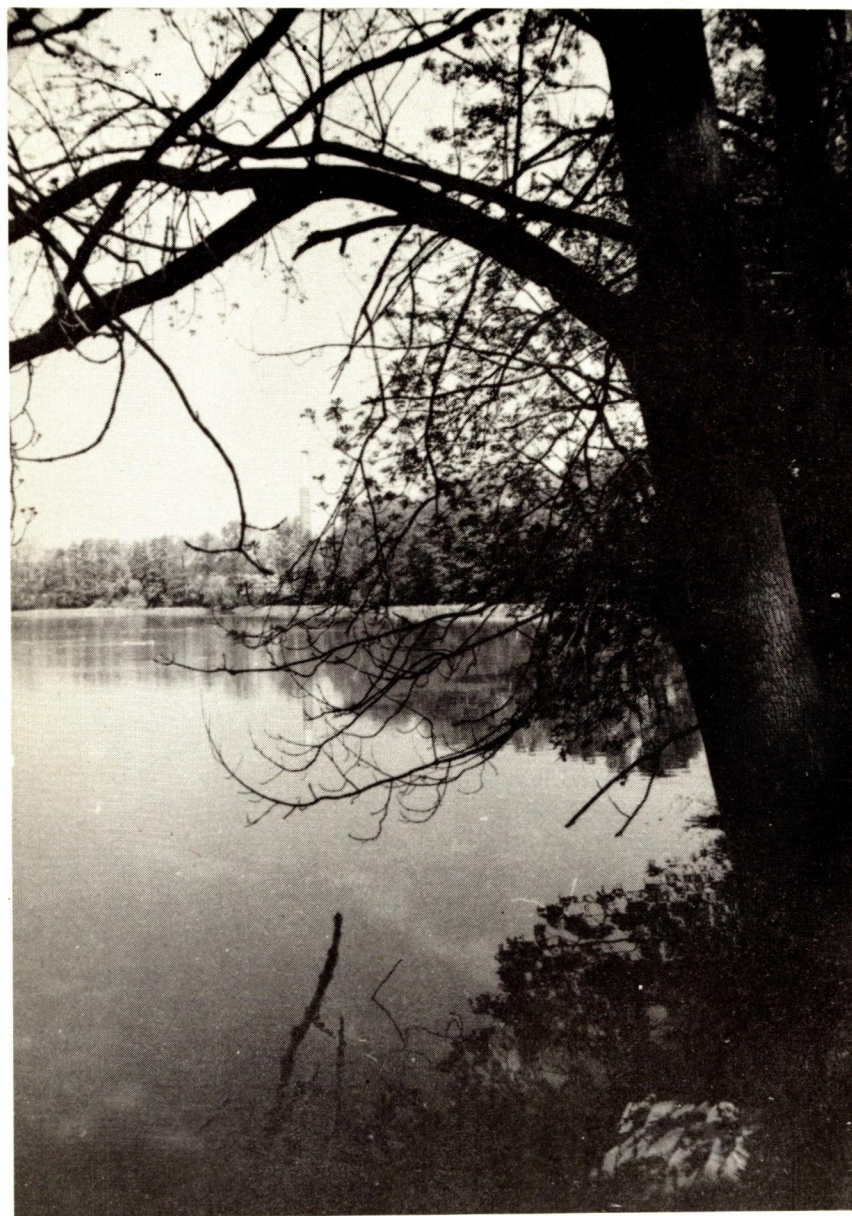
Dohlédací pošta Praha 07,  
snížený poštovní poplatek povolen Ředitelstvem pošt Praha,  
j.zn. P/1-6561/73 ze dne 9. 11. 1973.

Vychází měsíčně.

Redakční rada: Ing. A. Mansfeld, CSc. (předseda redakční  
rady), Ing. J. Beneš (místopředseda redakční rady), Ing. J.  
Bartáček, CSc., Ing. T. Elek, Ing. M. Chrtek, J. Januška,  
Ing. S. Kolářová, Ing. M. Kos, CSc., Ing. A. Ladecký,  
Ing. B. Müller, Ing. A. Nejedlý, CSc., Dr. J. Nietzscheová,  
Ing. J. Podzimek, Ing. J. Růžička, RNDr. J. Schindler,  
RNDr. A. Sládká, CSc., Ing. V. Svejkský, Ing. M. Sýko-  
ra, 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





**„Od té doby, co dělám jógu, mě znečištění životního prostředí nechává naprosto klidným.“**