

VTEI

4-5

1994

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

OBSAH

Současný stav ve výuce technologie vody a technologie prostředí na VŠCHT (P. Pitter).....	121
100 let nádrže Jevišovice (J. Matějčík).....	123

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Hydrometeorologická charakteristika roku 1993 v ČR (M. Vrabec, P. Řiřicová).....	124
Prosadí se gabionové konstrukce i u nás ? (V. Chour).....	133
Odborné knihy.....	138

ODPADNÍ VODY

Odpadní vody z mytí automobilů a jejich čištění (J. Šedivý).....	139
Odpadní vody z mechanického obrábění (J. Růžička).....	143

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Nové požadavky na jakost pitné vody a možnosti jejich splnění (L. Žáček).....	149
---	-----

SOUBORNÉ INFORMACE

Staré ekologické závazky, ochrana podzemních vod a půdy (I. Zíka).....	152
Výzkum mokřadních systémů v USA 2. (J. Vymazal).....	157
Exkurze nevládních organizací ve VÚV TGM Praha k problematice radioaktivních látek (E. Hanslík).....	164
Brno - Praha '95 - 2. mezinárodní konference o difuzním znečištění vod (Z. Žáková, V. Chour).....	165

Obr. na 3. straně obálky VD Jevišovice - k článku na straně 123
foto J. Pospíšil

Kresba na 4. straně obálky I. Svoboda

SOUČASNÝ STAV VE VÝUCE TECHNOLOGIE VODY A PROSTŘEDÍ NA VŠCHT

Vysoká škola chemicko-technologická (VŠCHT) v Praze se dělí na čtyři fakulty. Jednou z fakult je Fakulta technologie ochrany prostředí (FTOP), která (pokud se týká ochrany prostředí) zajišťuje výuku ve dvou studijních oborech: technologie vody a technologie ochrany prostředí.

Studium na VŠCHT je pětileté. První tři roky se věnují studiu matematiky, fyziky, chemické anorganické, organické, fyzikální a analytické a základů chemického inženýrství včetně výpočetní techniky. Poslední dva roky jsou věnovány studiu jednotlivých oborů, které si student zvolil.

V oboru technologie vody se student seznamuje se základy ochrany prostředí, hydrologie a pedologie, hydrochemie, hydrobiologie, mikrobiologie, technologie úpravy vody, technologie čištění odpadních vod, ochrany čistoty vod a s principy čištění různých typů průmyslových odpadních vod. Přednášky a semináře jsou doplněny laboratorními cvičeními z analytiky vody, technologie vody, hydrobiologie a mikrobiologie. V posledním semestru student pracuje na své diplomní práci. Po její obhajobě a závěrečné zkoušce získá titul inženýr chemie (Ing.).

První absolventi oboru technologie vody byli promováni v roce 1954. Každý rok absolvuje tento obor průměrně asi 25 studentů. Rozbor umístění absolventů ukazuje, že nejméně 80 % jich pracuje ve zvoleném oboru. Absolventi se uplatňují jako technologové a vedoucí analytických laboratoří na úpravárnách a čistírnách odpadních vod, jako podnikoví vodohospodáři a jako specialisté v odborných a hygienických útvarech zabývajících se ochranou prostředí

a inspekční činnosti. Další uplatnění nacházejí absolventi v laboratorních hygienických stanic, v projektových organizacích a ve výzkumných a vývojových pracovištích. V neposlední řadě jsou absolventi oboru zaměstnáni u různých soukromých firem zabývajících se technologií úpravy a čištění vod.

Dosavadní vývoj prokázal opodstatněnost výchovy a nenahraditelnost inženýrů-technologů vody ve spektru odborností pracovníků ve vodním hospodářství. Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT je dosud jediným pracovištěm v ČR, kde se již po dobu více než 40 let systematicky vychovávají odborníci pro uvedené účely.

Dalším oborem, který lze studovat na FTOP při VŠCHT je obor technologie ochrany prostředí. Tento obor je pojat obecněji než výše uvedený obor technologie vody. Jsou zahrnuty partie z technologie ochrany ovzduší a technologie zpracování odpadů. Výuka se administrativně soustřeďuje na Ústavu chemie ochrany prostředí. Nejde o výchovu pracovníků pro určitý specifický obor ochrany prostředí, ale o obecnou výchovu inženýrů v oboru ochrany prostředí vůbec. Ve 4. a 5. ročníku jde např. o předměry chemie ovzduší, technologie ochrany ovzduší s příslušnou laboratorní, technologie zpracování odpadů, radioaktivní odpady, právní a správní aspekty ochrany prostředí a laboratorní cvičení.

Velmi dobří studenti obou jmenovaných oborů se mohou stát doktorandy na obou ústavech, které zajišťují doktorandské studium v oboru aplikovaná ekologie. Doktorandi po 3 letech studia a výzkumné práce mohou získat po rigorózní zkoušce a obhajobě dizertace další titul doktor (Dr.).

Kromě toho zajišťují oba ústavy postdiplomní studium v technologii vody a technologii odpadů pro absolventy jak VŠCHT tak i jiných vysokých škol. Pro obor technologie vody lze kontaktovat ing. Záborskou, CSc. (tel. 3323152) a pro zaměření na technologii odpadů prof. ing. M. Kuraše, CSc. (tel. 3324168).

V roce 1993 bylo pokusně otevřeno tříleté tzv. bakalářské studium pro obor chemie a technologie ochrany prostředí. Cílem je výchova vysokoškolsky vzdělaných odborníků především pro státní správu, kde se vyžadují globální znalosti z ochrany prostředí týkající se všech tří složek ovzduší, vody a půdy, bez podrobnějších znalostí

v jednotlivých předmětech a bez náročné laboratorní výuky. Studium se zakončuje závěrečnou zkouškou a obhajobou závěrečné práce. Absolventům se přiznává titul "bakalář" (Bc.).

Bližší informace lze získat na děkanátu Fakulty technologie ochrany prostředí VŠCHT, Technická 5, 166 28 Praha 6.

prof. ing. Pavel Pitter, DrSc.

100 let nádrže Jevišovice

Přehrada Jevišovice je nejstarší moravskou přehradou. Byla vybudována v letech 1894 - 1897 na řece Jevišovce. Hlavním účelem je snížení povodňových průtoků a zabezpečení trvalého minimálního průtoku.

Je to typ zděné gravitační hráze z ruly nebo ruložuly v oblouku o $R = 240$ m, výšce hráze nade dnem údolí 13,8 m, nad základovou spárou 25,5 m a délce v koruně 122 m. Nádrž má objem 750 tis. m^3 vody a plochu 14,5 ha.

Spodní výpust se kládá ze tří průchodných štol, vyzděných kvádry. Tyto štoly mají na návodní straně jen jeden uzávěr z plochých žebrových stavidel z litiny. Velké vody se odvádějí bočním přelivem o délce 27 m a kapacitě $55 m^3 \cdot s^{-1}$.

Pro následující léta se připravuje oprava hráze bez výrazných rekonstrukčních prací tak, aby přehrada mohla sloužit alespoň dalších 50 let v současném stavu.

Ing. Josef Matějček, CSc.

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

HYDROMETEOROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ROKU 1993 V ČESKÉ REPUBLICĚ

Ing. Michal Vrabec , ing. Pavla Řičicová
Český hydrometeorologický ústav, Praha

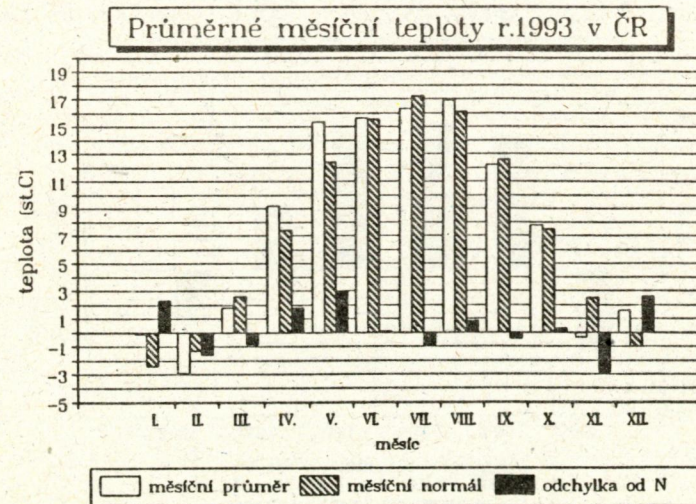
TEPLOTY

Rok 1993 byl jako celek v České republice teplotně normální s průměrnou roční teplotou vzduchu 7,8 °C. Odchylka od dlouhodobého průměru tedy představovala jen + 0,4 °C. Významnější kladné teplotní odchylky se vyskytly v zimním a jarním období. Relativně nejteplejším měsícem roku byl květen s průměrnou teplotou 15,3 °C, dále pak prosinec, leden a duben. Také v první polovině ledna se vyskytlo několik velmi teplých dnů, kdy průměrné denní teploty v západní polovině republiky dosahovaly 6 až 10 °C a denní maxima, jež místy vystoupila až na 15 či 18 °C, na řadě stanic znamenala historické teplotní rekordy pro toto období. V ostatních měsících roku se teplotní výkyvy pohybovaly v mezích normálů s výjimkou února v Čechách (prům. měs. teplota -3,3 °C) a listopadu v obou zemích (prům. měs. teplota -3,0 °C), které lze označit jako měsíce studené (obr.1).

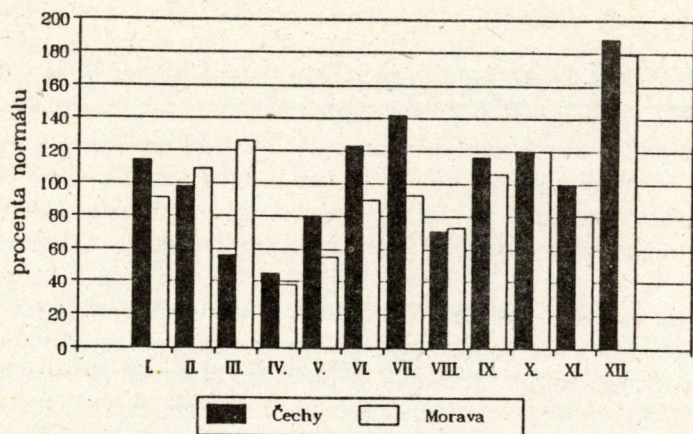
SRÁŽKY

Celkové průměrné množství srážek spadlých na území České republiky, 674 mm, odpovídá 101 % dlouhodobého průměru (1961-90)

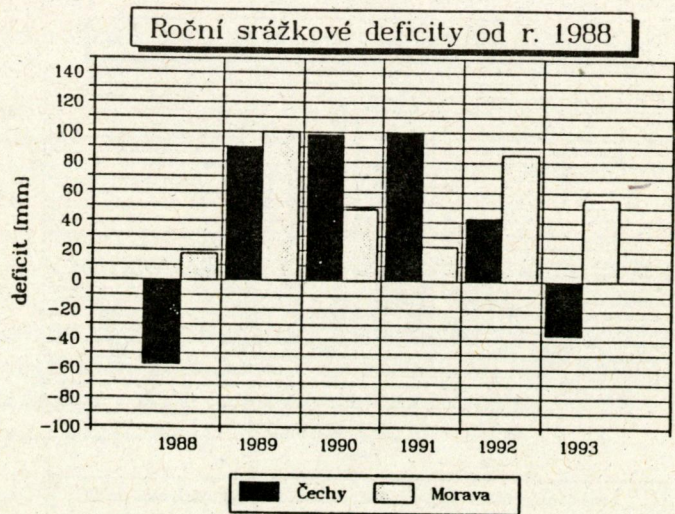
a lze jej tedy pokládat za srážkově normální (obr.2). V českých zemích byla situace příznivější (705 mm, 105 % N), avšak na Moravě, kde spadlo v průměru o 100 mm méně (jen 92 % N), byl rok 1993 spíše suchý. Srážkový deficit z minulých let se zde tedy opět zvýšil, v tomto roce o 56 mm (obr.3). Také analýza plošného rozložení srážek ukazuje, že oblasti s nejnižšími ročními úhny jsou soustředěny převážně na území střední a severovýchodní Moravy. Podnormální úhny se zde vyskytovaly převážně ve vegetačním období, kdy spadlo o 20 % srážek méně než v Čechách. K suchým měsícům patřily v ČR březen, květen a srpen, velmi suchý pak byl duben (43% N), kdy na jižní polovině území spadlo v průměru pouze kolem 15 mm srážek. Srážkově nejbohatším měsícem byl prosinec (180 % N), zvláště v severovýchodních a jihozápadních oblastech Čech. Měsíční srážkové úhny zde místy dosáhly dvoj až trojnásobků prosincových normálů. V oblasti Šumavy patřily naměřené denní úhny ve dnech 19.a 20.12. ve stanicích Kvilda (94 mm) a Prášily (80 mm) vůbec k nejvyšším hodnotám zaznamenaným v tomto roce.



Obr. 1. Průměrné měsíční teploty r. 1993 v ČR



Obr.2. Měsíční srážky v České republice v r.1993

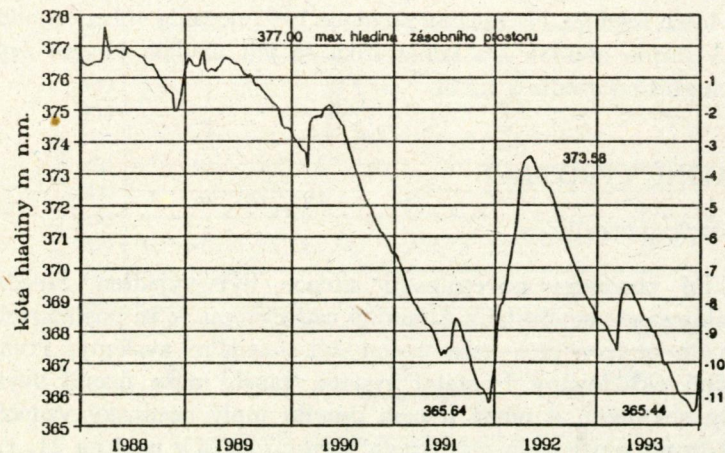


Obr. 3. Roční srážkové deficity od r.1988

POVRCHOVÉ VODY

Rok 1993 byl odtokově ve všech dílčích povodích toků Labe, Odry i Moravy podprůměrný, většinou se pohyboval od 60 do 90 % dlouhodobého ročního průměru Q_a , v povodí Moravy bylo toto rozmezí poněkud nižší, a to od 40 do 65 %. Nejvodnějším měsícem roku byl v Čechách, díky rozsáhlým povodním zejména v povodí Vltavy, prosinec, kdy byly průtoky téměř ve všech profilech větších toků dvoj až trojnásobné oproti dlouhodobým hodnotám. V závěrovém profilu Labe to byl jediný nadprůměrný měsíc. Relativně vodnější byly i leden a březen, na většině sledovaných toků však byly průtoky podprůměrné. V povodí Odry, charakterizovaném závěrovým profilem v Bohumíně, byly kromě těchto měsíců i v dubnu průtoky mírně nad 100% Q_{IV} . V povodích na Moravě se k dlouhodobým hodnotám přiblížil pouze začátek a konec roku. Nejnížší odtoky vykazovala Dyje, která byla podprůměrná po celý rok (v závěrovém profilu v Nových Mlýnech dosahovala 25 až 65 % Q_m).

Naopak mezi nejsušší období se zařadil červen s nízkými průměry - na Moravě 25 až 45 % Q_{VI} , v Čechách nepřesáhly 60 %, dále i únor



Obr. 4. Vývoj plnění nádrže Želivka

a srpen, kdy ani jeden tok nebyl nadprůměrný. Na úrovni sanitárních hodnot (355 - 364 denní průtok) se po celý rok, s výjimkou prosince, udržovaly průtoky v úsecích toků pod nádržemi Želivka a Vranov. Delší část roku na těchto úrovních setrvaly i horní Loučná, Svatka pod VD Vír, od května i Lomnice, Mže pod VD Hracholusky, Malše pod VD Římov, od léta pak přibýly horní Odra, Opava, Ostravice a Lomná.

Rok 1993 byl v porovnání s rokem 1992 odtokově celkově mírně sušší, při srovnání s roky 1990 a 1991 se jevil naopak poněkud příznivěji.

Kolísání hladin v nádržích mělo v průběhu roku vcelku jednotný trend. Na začátku března byly patrné poklesy, na jeho konci nebo začátkem dubna dosahovaly hladiny nejvyšších kót vůbec. Zásobní prostory řady vodárenských nádrží dosahovaly v této době téměř 100 %, VD Želivka však pouze 62 %. Minima byla zaznamenána většinou na začátku prosince, kdy některá vodní díla byla plná jen z 45 - 60 % a to Želivka, Rozkoš, Přisečnice, Brněnská, Šance a Žermanice. Koncem roku hladiny důsledkem povodňových přítoků opět prudce stouply.

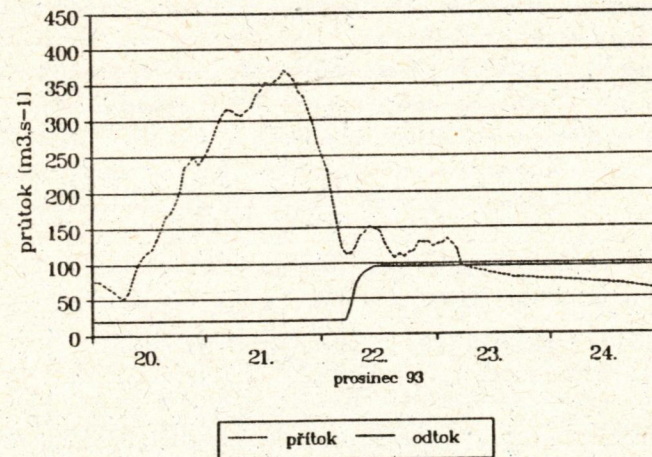
Graf na obr.4 zachycuje kolísání hladiny v nádrži Želivka v průběhu posledních šesti let. Na začátku prosince 1993 dosáhla vůbec nejnižší kóty v tomto období. Do konce roku se její hladina vlivem zvýšených přítoků zvedla o 1,2 m.

POVODNĚ V PROSINCI

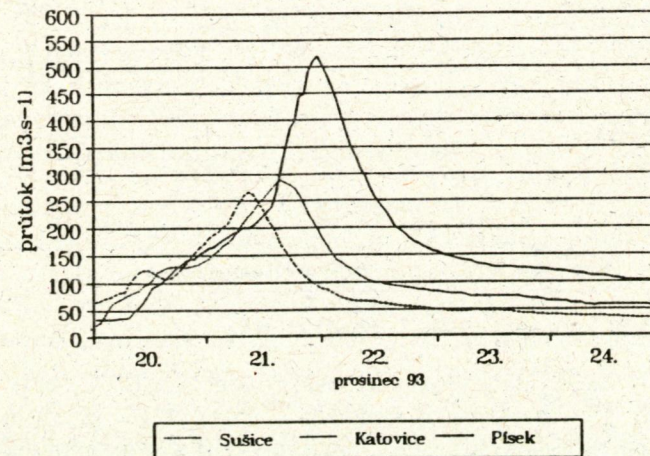
Meteorologická situace

Základní charakter povětrnostní situace byl vyjádřen západní frontální zónou směřující z Atlantiku nad Evropu. V ní postupovaly v daném období přes naše území dva frontální systémy. První, částečně okludovaný frontální systém, zasáhl naše území svým teplým sektorem, v němž k nám pronikl teplý oceánský vzduch. Teplá fronta přecházela přes střední Evropu 20. a v noci na 21. 12. Vrcholek frontální vlny postupoval přes jih ČR a teplý oceánský vzduch zasáhl pouze Šumavu.

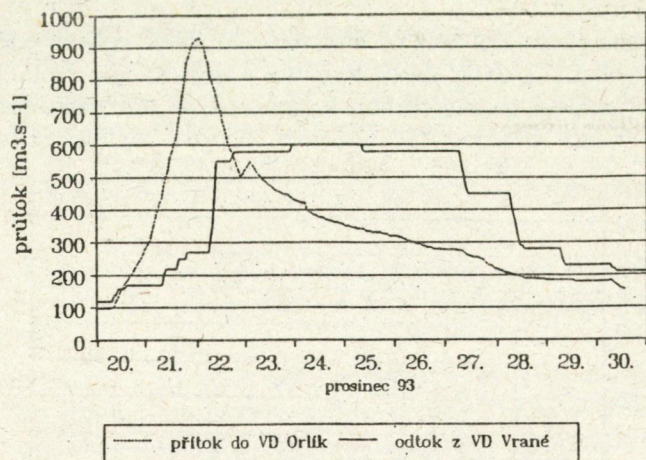
Povětrnostní podmínky byly na Šumavě mimořádně nebezpečné pro vznik povodní. Ve dvou dnech vydatných dešťových srážek, které byly ještě zesílené na návětrí hor, v hřebenových oblastech dosáhly srážkové úhry většinou 100-130 mm. Vysoké teploty vzduchu,



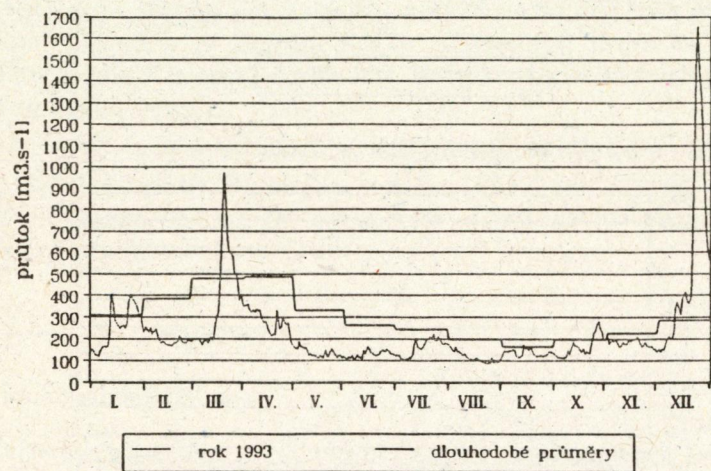
Obr. 5. Situace v prosinci 1993 - Vltava, Lipno



Obr. 6. Situace v prosinci 1993 - Otava



Obr. 7. Situace v prosinci 1993 - Vltava (Orlík, Vrané)



Obr. 8. Průtoky v roce 1993 - Labe v Ústí n.L.

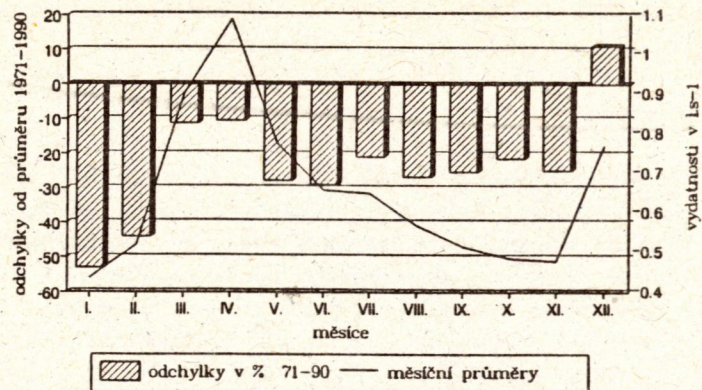
kteř se v těchto oblastech pohybovaly mezi 4 a 6 °C, byly doprovázeny silným větrem o rychlosti v rozmezí 10 až 25 m.s⁻¹, v nárazech až kolem 30 m.s⁻¹. Silný teplý vítr s vydatným deštěm způsobil prudké tání sněhové pokrývky, která se v hřebenových oblastech za dva dny snížila přibližně o 40 cm.

Povodně na území ČR byly součástí rozsáhlých povodní v západní Evropě, které byly zapříčiněny stejnou povětrnostní situací.

Hydrologická situace

Vlivem relativně teplého a větrného počasí nastalo od 20.12. tání většiny sněhové pokrývky v oblasti Šumavy, kde na hřebenech leželo 10 až 100 cm sněhu. Ve spojení s výraznými srážkami došlo ke vzniku povodňových vln, zejména na horní Vltavě, Otavě a přítocích Berounky. V této oblasti dosahovaly průtoky extrémních hodnot, přítok do VD Lipno byl více než 100letý. Na Otavě v Sušici byl zaznamenán téměř 50letý průtok a zapříčinil značné rozlivy. Jednalo se zde pravděpodobně o jednu ze dvou největších pozorovaných povodňových vln (spolu s povodní v roce 1893). Na přítocích Berounky byly významné zejména vlny na horní Úhlavě, kde přítok do VD Nýrsko byl cca 20letý a průtok v Klatovech byl více než 10letý, a horní Radbuze, kde ve Staňkově kulminace téměř dosáhla úrovně 30leté vody. Značně rozvodněné byly také Úslava, Mže a Litavka, jejichž kulminace dosahovaly 3 až 5letých průtoků. Odtoky na dolní Vltavě významně ovlivnila vltavská kaskáda. Kulminační přítok do VD Lipno byl 370 m³.s⁻¹ a účinkem nádrže byl snížen na hodnotu 95 m³.s⁻¹. Do VD Orlík byl největší přítok 930 m³.s⁻¹ a maximální odtok z posledního stupně kaskády, VD Vrané, činil 600 m³.s⁻¹. Snížení tedy představovalo 330 m³.s⁻¹. Berounka kulminovala v Berouně průtokem 388 m³.s⁻¹, povodňový průtok dosáhl v Praze dne 23. 12. hodnoty 1020 m³.s⁻¹ při druhém stupni povodňové aktivity a 1letém průtoku.

Ze statistického hlediska nebyl výskyt velkých vod na horním a středním Labi zvláště významný, jednalo se zde o průtoky nejvýše 1leté a první stupně povodňové aktivity. Pod soutokem s Vltavou však byl na Labi dosažen v úseku mezi Mělníkem a Děčínem 3. stupeň povodňové aktivity - ohrožení. Kulminační průtoky i zde však byly pouze 1leté. Dolní Labe kulminovalo nejpozději. Dne 24. 12. ráno byl nejvyšší vodní stav v Ústí n.L. 654 cm při průtoku 1710 m³.s⁻¹. Na Labi i Vltavě došlo v důsledku vysokých vodních stavů k zastavení plavby. Situaci dokumentují obr. 5 - 8.



Obr. 9. Režim vydatnosti pramenů (Českomoravská vrchovina)

PODZEMNÍ VODY

Hladiny podzemních vod i vydatnosti pramenů byly v porovnání s dlouhodobými charakteristikami z období 1971 - 1990 výrazně podnormální (obr.9). Deficit dotace z předchozích let se projevil poklesem hladin o 0.15 až 0.50 m a vydatností pramenů přibližně o 30% v celoročním průměru vzhledem ke srovnávacímu období. Jako v předchozích letech se projevuje tendence k narůstání deficitu směrem k JV, i když tento trend není tak výrazný a jednoznačný jako v letech 1991 a 1992. Časový režim se vyznačuje lednovými minimy představujícími ukončení poklesu z podzimu 1992 a po kulminacích v březnu až květnu dochází k poklesu s minimy v září a říjnu. Následující vzestup hladin i vydatností pramenů závisí na místních podmínkách.

PROSADÍ SE GABIONOVÉ KONSTRUKCE I U NÁS?

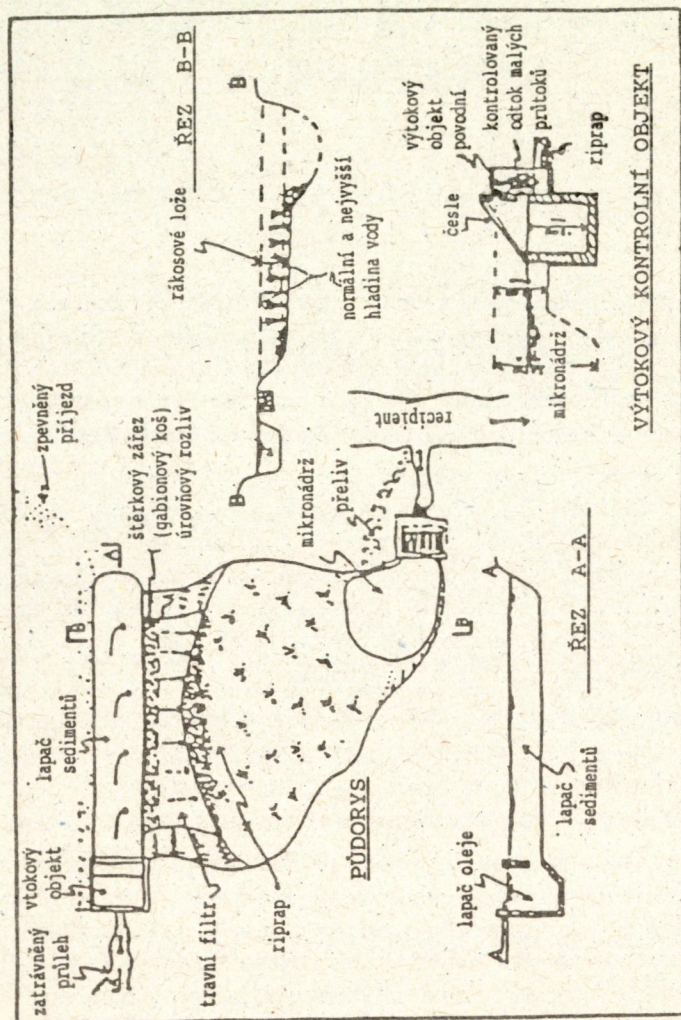
Ing. Vladimír Chour
Hydroprojekt, a.s., Praha

Gabiony (drátkokamenné stavební prvky, ekokoše, ekomatrace, jak se také nazývají) nejsou převratně novou technologií - u nás se např. obdobné prvky používaly před mnoha lety při hrazení bystřin. Nejnovější technologie jejich výroby a nové stavební aplikace jsou překvapivě různorodé, šetrné k prostředí a cenově poměrně příznivé.

Odborný seminář k této problematice spojený s výstavkou svých výrobků uspořádaly firmy BRADLAN, spol. s r.o., Praha a GABION MACCAFERI, spol. s r.o., Bratislava, pod gestorstvím Ministerstva životního prostředí ČR a České vědeckotechnické vodohospodářské společnosti. Na semináři bylo předneseno šest uvelených tematických příspěvků doplněných projekcí, které našly dosti živou odezvu u přibližně 70 přítomných účastníků.

Ministerstvo životního prostředí ČR se zřetelem na zákon ČNR č. 244/92 Sb. o hodnocení vlivu staveb, technologií a činností na životní prostředí zastává názor, že gabionové konstrukce jsou z mnoha aspektů šetrné k prostředí a zasluhují proto podporu.

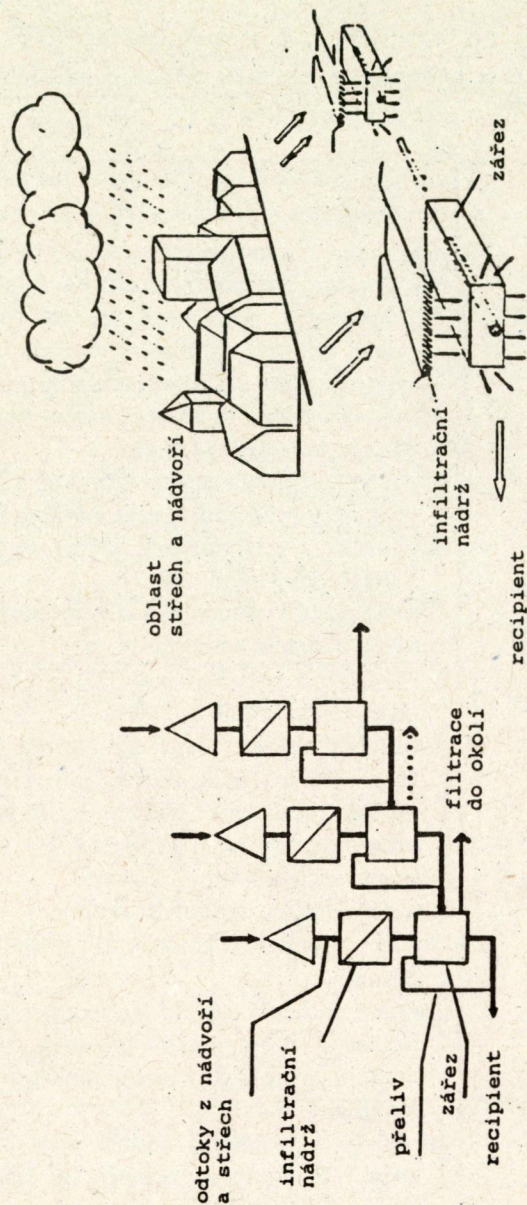
Na semináři bylo předvedeno mnoho příkladů efektivního (a mnohy velmi efektivního) použití gabionových konstrukcí v celém světě, např. ladně vytvarované opěrné zdi podél horských komunikací ve Švýcarsku, odvodňovací opěrné zdi železničních tratí v Itálii, ochranné zdi silnice vedené v dunových písčinych přesypech v Saudské Arábii, vysoké opěrné zdi sidelní zóny lokalizované v blízkosti strmého srázu nad železnicí ve Velké Británii, opevnění průtočného profilu pod mostními objekty v USA, SRN, Keně, Velké Británii, Guatemale aj., opevnění přechodových úseků vodních toků před trubními a rámovými propustky na vodních tocích v Austrálii,



Obr. 1. Základní prvky mokřadního systému BMP

Tabulka 1. Současná koncepce systému Best Management Practices (BMP)

Nehmotná opatření	<ul style="list-style-type: none"> • Úprava zákonů pro územní plánování a výstavbu • Registrace a kontrola poškozování území • Podpora plošné minimalizace ploch s nepropustným povrchem ve prospěch volné krajiny, zatravněných "nárazníkových" pásů, zasakovacích příkopů aj. • Výchova veřejnosti ke správnému nakládání se závadnými látkami • Zametání, sběr spadaneho listí a efektivní programy proti námraze komunikací • Zjišťování a odstraňování nepovolených výpustí odpadních vod • Kontrola správné funkce a údržby soukromých zařízení na dešťové vody
Fyzická opatření	<ul style="list-style-type: none"> • Minimalizace rozsahu souvislých nepropustných povrchů • Infiltrační objekty, např. zatravněné příkopy, travní "nárazníkové" pásy, propustné opevnění ploch, perkolační příkopy a infiltrační nádrže • Filtrační nádrže a filtrační vtoky • Lapáky nečistot, sedimentů a oleje • Suché retenční nádrže pro přívalové odtoky • Zásobní nádrže a rybníky se sedimentační funkcí a biologickým příjmem živin vodním fytoplanktonem a mokřadními rostlinami • Mokřady a mokřadní nádrže jako "přírodní" technologie ochrany a čištění vody



Obr. 2. Funkční schéma odvodňovacího systému SINIPO

na Barbadosu, v Kanadě, Brazílii, Lybii aj., stabilizační přepážky na údolních stržích v Itálii, Portugalsku a na Filipínách, zpevňující zídky na nestabilních skalnatých svazích na Sardinii, v Norsku, ochranné zdi proti spadu kamenů a kamenné suti v Koloradu v USA, Bolívii a Brazílii, terasování pozemků a krajinářské úpravy (parkoviště, sportovní areály) pomocí gabionů v SRN, Itálii a Kanadě, ochranné zdi a usměrňovací výhony na řekách, pobřežích a přístavech v Anglii, Kanadě, ve Spojených arabských emirátech aj.

Typickým znakem všech těchto staveb je jejich přírodě blízký vzhled, který umožňuje nenásilné začlenění prakticky do jakéhokoli typu krajiny. Gabionové konstrukce bezesporu dobře působí v horách i v nížinách, v pouštích i v deštných tropech, v urbanizované krajině i v klidových areálech. Zpravidla nejsou zásadní překážkou pro spontánní ozelenění rostlinami z okolí a zřejmě poskytují dosud nedocenené možnosti pro ozelenění navržené krajinným architektem nebo biologem.

K dispozici je ucelená řada velikostí košů a matrací, několik možností výběru materiálu drátu a tloušťky jeho pozinkování, výzkumem podložená metodika zahrnující výběr kameniva, statický návrh, způsob spojování a volbu technologií použitelných pro plnění a ukládání gabionů do konstrukcí.

Komerčně zajímavá je životnost konstrukcí, která se při povrchové úpravě silným pozinkem odhaduje minimálně na 20 let a skutečnost, že v porovnání s betonovými konstrukcemi stejného objemu jsou gabionové konstrukce asi o 50 % levnější.

Kromě tradičních aplikací gabionové konstrukce velmi dobře zapadají do současné koncepce tzv. "Best Management Practices" (volně přeloženo "nejlepší způsoby hospodaření v povodí" viz tabulku 1 a obr. 1 a 2) pro všestrannou ochranu vodních zdrojů, jak byla všeobecně přijata a rozvíjena v mnoha příspěvcích na dvou mezinárodních konferencích konaných v září 1993 pod záštitou IAWQ v Chicagu v USA na téma difuzní zdroje znečištění vodních zdrojů (OLEM, 1993) a pod záštitou IAHR/IAWQ v Niagara Falls v Ontariu v Kanadě na téma dešťová kanalizace zastavěných území (MARSALEK, TORNO, 1993).

Literatura

- AGOSTINI, R. et al.: Flexible gabions structures in earth retaining walls. Officine Maccaferri S.p.A., Bologna, Italy, 1987.
- MARSALEK, J., TORNO, H. C. (Editors): Sixth International Conference on Urban Storm Water. Seapoint Publishing, Victoria, British Columbia, Canada, 1993.
- OLEM, H.: Diffuse pollution. Proceedings of the IAWQ 1st. International Conference on Diffuse (Nonpoint) Pollution. In: Water Science and Technology, Vol. 28, 1993, No. 3-5.

ODBORNÉ KNIHY

V lednu 1994 vydalo holandské nakladatelství A. A. Balkema (P.O. Box 1675, Rotterdam, Netherlands) nejkompaktnější historii přehrad (282 s., 170x245, 90 foto, 113 kreseb, 55 USDol.)

A History of Dams - The useful pyramids.

Autor, vysoce kvalifikovaný švýcarský projektant přehrad, shrnul výsledek své celoživotní práce do ojedinelého spisu, který obsahuje historii výstavby přehrad na celém světě od těch nejstarších (kolem r. 3000 př. Kr.) až po současnost. Látku rozdělil do šesti oddílů: 1. Staré civilizace (Egypt, Řecko, Turecko, Irák, Srí Lanka, Čína, střední Amerika); 2. Římské imperium (Itálie, sev. Afrika, záp. i vých. provincie); 3. Muslimský svět (Arábie, jv. Španělsko, jz. Asie); 4. Středověká vých. Asie (Srí Lanka, již. Indie, Kambodža, Čína, Japonsko); 5. Středověká a poststředověká Evropa (přehrady a nádrže pro energetiku, chov ryb, závlahy, zásobení vodou, plavbu aj.); 6. Vývoj moderní technologie přehrad (přehrady sypané, tížné, pilířové, klenbové; zakládání; přelivy; výpusti).

V 5. oddílu jsou náležitě zastoupena česká i slovenská díla, především jihočeskými rybníky a bansko-štiavnickými nádržemi. Chronologický primát mezi všemi starými autory knih o stavbě přehrad má náš Jan Skála (Dubravius) svou knihou o rybnících z roku 1547. Třeboňská rybníční soustava je největší mezi všemi devíti evropskými soustavami nádrží od 15. do 19. stol.

Tuto nejúplnější 5000letou historii přehrad lze doporučit odborným knihovnám, vodohospodářským institucím, školám i zainteresovaným odborníkům-přehradářům.

Ladislav Votruba

ODPADNÍ VODY

ODPADNÍ VODY Z MYTÍ AUTOMOBILŮ A JEJICH ČIŠTĚNÍ

Ing. Josef Šedivý, CSc.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

Při mytí automobilů na kartáčových mycích linkách, případně se spodním rámem pro mytí spodků automobilů, odpadá odpadní voda znečištěná převážně ropnými látkami, vosky, tenzidy a nerozpuštěnými látkami. Kvalita odpadní vody závisí na použitých autokosmetických přípravcích, programu mytí (mytí bez a s autošamponem, voskování, sušení) a spotřebě vody, která činí přibližně 100 až 150 litrů na jedno osobní auto. Kvalitu vody silně ovlivňuje i případné zařazení mytí motorů vysokotlakým agregátem.

Ve většině kartáčových mycích linek se používá autokosmetika od fy Dr. Stöcker, H. P. Fiszter, z našich přípravků to jsou Servo-šampon Rapid a Finwax Extra.

Průměrná kvalita odpadních vod z mytí aut na kartáčové lince je uvedena v tabulce 1 (z pěti provozoven).

Odpadní vody nelze vzhledem k vyššímu obsahu nepolárních extrahovatelných látek (ropných látek) vypouštět do kanalizace a je nutno je čistit. Dalším důvodem pro čištění těchto odpadních vod je možnost jejich recirkulace v provozu mytí. K opětovnému použití odpadních vod je zapotřebí účinně odstranit mechanické nečistoty, ropné látky, snížit koncentraci organických látek a pokud možno nezvyšovat příliš solnost vyčištěných vod.

Tabulka 1. Průměrná kvalita odpadní vody

Parametr	Znečištění (mg.l ⁻¹)
nerozpuštěné látky (NL)	452,0 ± 320
rozpuštěné látky	910,0 ± 185
celkový organický uhlík (TOC)	220,0 ± 55
chemická spotřeba kyslíku (CHSK)	670,0 ± 195
extrahovatelné látky freonem (LEF)	42,5 ± 19,5
nepolární extrahovatelné látky (NEL)	28,4 ± 16,1
anionaktivní tenzidy (PAL)	5,7 ± 2,8

Ve VÚV TGM byly ověřovány čistírny, určené pro tento účel, a to:

Calfit 50 (fy ROHÉ Praha),
 RDX 175 (fy Ceccato Praha),
 Biokleen (fy Varsumat Praha),
 RECYK-A (fy Living České Budějovice).

Všechny uvedené čistírny jsou monobloková zařízení s automatickým provozem, s malými nároky na zastavěnou plochu a obsluhu. Dávkování činidel se provádí ručně podle znečištění vody.

Čistírna Calfit 50 používá při čištění odpadních vod (výkon 2 m³.h⁻¹) jako koagulant směs polyaminu s chloridem hlinitým a k flokulaci anionický organický flokulant. Vyloučený kal se separuje dvoustupňovou flotací a odvodňuje se na centrifuze. Stupeň recyklace se pohybuje v rozmezí 80 - 90 % a solnost vyčištěné vody je kontrolována vodivostním detektorem.

Čistírna Ceccato RDX 175 má výkon 2,5 m³.h⁻¹. Výrobce doporučuje při čištění využít ke koagulaci hydrolyzovaný chlorid hlinitý a k úpravě pH louh sodný. Zahraniční koagulant lze nahradit tuzemskými činidly, např. síranem hlinitým nebo síranem železitým. K flokulaci se také používá anionický organický flokulant. Vyloučený kal se separuje sedimentací a odvodňuje se pomocí kalového koše, vyloženého filtrační tkaninou. Voda se dočišťuje na filtru s aktivním uhlím. Stupeň recyklace je v rozmezí 80 - 90 %.

Tabulka 2. Kvalita vyčištěné vody

Parametr	Čistírenské zařízení				RECYK-A 30 (Fe ₂ (SO ₄) ₃ .9H ₂ O) 50 (práškové činidlo) 1 (anion.org. flok.)
	Calfit 50 50 (směsný koagulant) 1 (anion.org. flok.)	RDX 175 50 (Fe ₂ (SO ₄) ₃ .9H ₂ O) 1 (anion.org. flok.)	Biokleen 50 (Wesu-floc) 25 (práškové aktivní uhlí)	50 (práškové činidlo) 1 (anion.org. flok.)	
NL	A 13,8 B 94,1	43,0 79,2	43,2 86,8	25,0 97,0	12,0 99,3
RL	A 1130	995	540	780	830
TOC	A 99,4 B 61,5	56,0 60,8	89,0 68,6	69,0 62,7	51,0 73,8
CHSK	A 292,0 B 62,5	166,0 60,5	277,0 69,7	195,0 65,5	152,0 73,3
LEF	A 13,3 B 81,4	4,9 77,6	14,2 66,4	10,6 67,6	4,3 87,7
NEL	A 6,3 B 88,2	1,9 85,0	3,8 83,4	4,8 78,6	0,9 96,3
PAL	A 2,1 B 30,0	1,4 41,7	5,7 40,0	5,1 26,1	3,4 56,4

A: Průměrné znečištění vyčištěné vody (mg.l⁻¹)
 B: Průměrný čistící efekt (%)

Čistírna Biokleen o výkonu $3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ využívá k čištění odpadních vod sorpce a koagulace. Práškové aktivní uhlí se dávákuje v suchém stavu a ke koagulaci se používá částečně hydrolyzovaný chlorid hlinitý (Wesu-floc). Neutralizace louhem sodným není nutná. Vyloučený kal je odstraňován gravitační sedimentací a voda se dočišťuje pomocí pískového filtru. Stupeň recyklace je cca 90 %.

Čistírna RECYK-A o výkonu $3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ využívá ke koagulaci tuzemská činidla, a to síran hlinitý nebo železitý. K neutralizaci a vyloučení hydroxidů se používá práškové činidlo se sorpčními vlastnostmi, které zaručuje výsledné pH o hodnotě cca 6,5. V závislosti na znečištění vody dodává firma prášková činidla ve třech typech o různém zastoupení účinných složek. Výhodou používaného neutralizačního činidla je, že zajišťuje zhruba neutrální pH vyčištěné vody a nemůže dojít k přealkalizování čištěné vody, nebo naopak k nedostatečné neutralizaci jako při použití louhu sodného. Při běžném mytí osobních automobilů postačí pouze dávkování práškového činidla a anionického organického flokulantu. Při zvýšeném obsahu koloidních látek v recirkulované vodě se po omezenou dobu dávkuje i anorganický koagulant (dávkování koagulantu lze také regulovat pomocí nefelometrického analyzátoru). Anionický organický flokulant se používá k urychlení sedimentace a vyčištěná voda se dočišťuje na pískovém filtru nebo v případě potřeby na filtru s aktivním uhlím. Usazený kal se odvodňuje pomocí kalového koše vyloženého filtrační tkaninou (není součástí standardní dodávky). Stupeň recirkulace je cca 90 %.

Výše uvedené čistírny byly provozně sledovány po dobu jednoho týdne a průměrná kvalita vyčištěné vody a čistící efekt jsou uvedeny v tabulce 2. Je třeba upozornit, že jak kvalita vyčištěné vody, tak i čistící efekt jsou silně ovlivněny kvalitou surové odpadní vody.

Celkově lze ověřované čistírny hodnotit jako vhodné pro čištění vody z mytí vozidel a jejich recyklaci. Z hlediska provozních nákladů na čištění vod lze doporučit čistírny používající u nás snadno dostupné a levnější koagulanty, jako je např. síran hlinitý nebo železitý. Obecně lze předpokládat uplatnění čištění i při čištění jiných druhů odpadních vod, ale pouze za předpokladu důkladného ověření technologie pro daný typ odpadních vod.

ODPADNÍ VODY Z MECHANICKÉHO OBRÁBĚNÍ

Ing. Jaroslav Růžička
Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha

Mechanickým obráběním se upravuje povrch kovového předmětu do žádaného tvaru. Jde o široce používanou technologii ve strojírenství, kde zaujímá až 90 % výrobní kapacity.

Mechanické obrábění se provádí třískovým nebo beztřískovým postupem. Přitom se používají pomocné látky, které zde mají různé funkce:

- zmenšování tření, popř. nastavení určitého tření
- zmenšování opotřebení
- zamezování místního svařování
- tepelná izolace při tváření za tepla
- ochlazování
- zamezení koroze

Z prostředků užívaných při mechanickém obrábění je zhruba 1/3 mísitelná s vodou. Používají se jako koncentráty ředěné vodou v poměru 1 : 10 až 1 : 50. Potřebné vlastnosti se docilují přidávkem a kombinací aditiv. Základní druhy těchto přísad jsou uvedeny v tabulce 1. Základní modifikace obráběcích postupů uvádí přehledně tabulka 2.

Při těchto procesech vznikají následující druhy odpadních vod:

- a) opotřeбенé emulze chladicích a mazacích prostředků
- b) prací a odmašťovací roztoky
- c) oplachy zařízení a podlah.

Tabulka 1. Základní druhy přísad

Látky	Příklad
minerální oleje	
syntetické oleje	estery, glykoly
emulgátory	sulfonany
korozní inhibitory	aminy, nitrity
stabilizátory	alkoholy
vysokotlaké přísady	chlorparafiny, organické sulfidy
odpěňovací látky	dimetysiloxany, zinkodialkyldithiofosfáty
mikrobiocidy	na bázi organických heterocyklů
komplexotvorné látky	EDTA, NTA

Tabulka 2. Základní modifikace obráběcích postupů

Třískové		
soustružení	vrtání	otryskávání
frézování	honování	broušení
protahování	hoblování	řezání
Beztrískové		
válcování	kování	tažení
ohýbání	posouvání	protahování
vydouvání	rozšiřování	prohlubování

Odpadní vody kromě použitých přípravků pro vlastní obrábění obsahují

- kovové třísky a otěr,
- tuky používané k tažení,
- mýdla a soli kovů,
- fenoly,
- halogenorganické látky (vyjádření jako AOX),
- bakterie, kvasinky, houby.

Opatření ke snížení tvorby a závadnosti odpadních vod

Eliminace produkce odpadních vod i odpadů vůbec, či jejich závadnosti je poměrně významnou cestou v mechanickém obrábění. Základní možnosti jsou následující:

- a) nahradit přípravky s chlorparafiny jinými bez těchto látek,
- b) nahradit chladicí mazací prostředky s těkavými chlorovanými uhlovodíky jinými bez těchto látek,
- c) nepoužívat odmašťovací lázně na bázi EDTA, NTA,
- d) nahradit dusitany jinými méně nebezpečnými látkami (na bázi organických kyselin, sloučenin boru apod.).

Další cestou snížení produkce odpadních vod je ošetřování chladicích a mazacích látek, popř. odmašťovacích lázní, kterými se prodlužuje jejich životnost. Patří sem:

- odstraňování zbytků (třísek) z obrábění např. filtrací,
- zmenšením ztrát emulze a doplnění ztrát odparem demineralizovanou vodou, použití biocidních prostředků,
- odstranění volného oleje a kontrolované doplňování o předem zjištěné potřebné množství koncentrátů či dalších přísad.

Obecně platí, že oproti individuálnímu zásobení jednotlivých strojů emulzemi je výhodnější centrální zásobování, které umožňuje instalaci zařízení k úpravě cirkulujících chladicích emulzí. V tomto případě lze např. instalací normých stěn na sběrných nádržích zachycovat odloučené oleje - stahování lze realizovat např. instalací kotoučových sběračů. Mechanické nečistoty tvořené jemnými částicemi z otěru se odstraňují odstředivkami nebo v jiných typech separátorů. Zde se odstraňují jak tyto nečistoty, tak i oleje. Tím se sníží obsah olejových částic na koncentrace kolem 300 - 800 mg/l.

Mezi účinnější technologie patří ultrafiltrace, u níž je třeba vyřešit i nežádoucí záchyt přísad, které zajišťují vlastní funkčnost chladicího a mazacího media.

Zneškodnění odpadních vod

Odpadní emulze vznikají při výměně okruhů. I když lze popsány operacemi prodloužit životnost náplně, po 6 - 12 měsících dochází k bakteriálnímu rozkladu a roztoky je třeba vyměnit.

Pro zneškodnění odpadních emulzí je obvykle zapotřebí čtyř základních operací:

- záchyt volných olejů (není-li průběžně prováděn),
- štěpení emulze olej - voda,
- oddělení olejové fáze,
- další dočištění odpadní vody zbavené oleje.

Samostatnou operací je zpracování či zneškodnění všech odloučených olejů.

Přehled postupů používaných pro zneškodnění olejových emulzí je znázorněn v tabulce 3.

Pro navrhování zneškodňovacích technologií se vychází z následujících zásad:

- co nejmenší použití a spotřeba chemikálií s cílem především omezit tvorbu kalů,
- sledování možností co největší recirkulace a opětovné využití hodnotných látek,
- dodržení stanovených limitů pro vypouštění odpadní vody.

Tabulka 3. Přehled postupů používaných při zneškodňování olejových emulzí

Postup	Separáčn1 princip
<i>Chemické postupy</i>	
štěpení kyselinou	rozrušení emulgátorové vrstvy
vysolování	dtto
organickými látkami	dtto
kyselinou uhličitou	dtto
<i>Fyzikální postupy</i>	
adsorpce	záchyt na povrchu adsorp. prostředku
odstředování	rozdíly v měrné hmotnosti
koalescence	shlukování dispergovaných částic oleje s následným dělením fází
ultrafiltrace	rozdíly ve velikosti částic
odpařování	výpar vodní fáze
spalování	výpar a shoření oleje

Při chemickém rozražení se použitím solí kovů a kyselin rozruší emulze na vodu a olejovou fázi. Použije-li se kyselina chlorovodíková, může sekundárně vznikat AOX. Tento proces lze kombinovat s adsorpcí - přidáním adsorpčních prostředků (bentonity, kyselina křemčitá, aktivní uhlí apod.). Dále se výhodně využívají i organické štěpící látky.

Tabulka 4. Limitní hodnoty pro vyčištěné odpadní vody

Ukazatel		Normativ
pH		6,5 - 9,0
NL	mg/l	50
CHSK _{Cr}	mg/l	1 000
NEL	mg/l	10
N-NO ₂	mg/l	5

Z důvodů eliminace tvorby výstupních čistírenských produktů se dává přednost fyzikálním metodám, z nichž největší význam má ultrafiltrace. Vyžaduje však dokonalou mechanickou předúpravu odpadní vody z důvodu eliminace zanášení membrán a účelná je též alespoň částečná cirkulace oplachových vod.

Jestliže odpadní emulze obsahují dusitany, popř. toxické kovy, je nutné předem odpadní vody předupravit (např. oxidací, neutralizací).

Po chemickém rozražení se obsahy olejů v odpadní vodě pohybují v rozmezí 300 - 600 mg/l, po ultrafiltraci se dá dosáhnout koncentrace i pod 10 mg/l.

Limitní hodnoty pro vyčištěné odpadní vody odváděné do povrchových vod mají dle přílohy 1 vl. nařízení č. 171/92 Sb. dosáhnout hodnoty uvedené v tabulce 4.

V případě vypouštění do veřejné kanalizace jsou limity vypouštěného znečištění stanoveny příslušným kanalizačním řádem. Obvyklé limitní hodnoty platné v místě vyústění závodní kanalizace do kanalizace veřejné pro ropné látky se pohybují v rozmezí 5 - 20 mg/l.

Z důvodů dodržení uvedených hodnot je nezbytné použít další dočištění. V případě chemického rozražení je tento stupeň nezbytný.

Používajú sa nasledujúce technológie:

- koagulácie soľmi Fe, popř. Al,
- adsorpce na práškových sorbentech,
- biologické dočištění.

Velikost čistících jednotek určuje i optimální provedení tohoto dočišťovacího stupně. V případě malé produkce odpadních emulzních vod lze všechny zneškodňovací operace včetně dočištění realizovat v jednom reakčním zařízení.

VINCENZ PRIESSNITZ - VODNÝ DOKTOR

Vincenz Priessnitz bol pozoruhodnou osobnosťou v oblasti kúpeľníctva v Čechách. Nebol ani lekár, ani školený odborník, ale obyčajný sedliak. Narodil sa v roku 1799 v Jeseníku (v tedajšom Gräfenbergu). Už v mladosti začal žiľve, pri ošetrovaní úrazov a onemocnení, používať studenú vodu. Najprv sa kurýroval sám, potom procedúry skúšal na zvieratách a keď sa naňho obrátili susedia ochotne im pomohol, poradil. A pretože sa väčšine spoluobčanov po Priessnitzových kúrach uľavilo, získaval ďalších ľudí a to aj zo vzdialenejších miest. Keď mu začalo liečiteľstvo vynášať, uvedomoval si, že svoje vodoliečebné metódy nemôže uplatňovať len po domácky, a preto v roku 1829 založil na lesnatej strane nad mestom Jeseník prvý vodoliečebný ústav. Postupne ho rozširoval a počet pacientov rástol. "Vodný doktor" ako mu začali hovoriť, ordinoval nemocným studené kúpele, sprchovanie studenou vodou, studené zábaly, jednoduché pracovné úkony a povinné prechádzky. Kupodivu jeho metódy šli kúpeľným hosťom k duhu. Pacienti sa k nemu doslova hrnuli. V roku 1839, desať rokov po založení kúpeľov, sa liečilo už 1500 nemocných. Slávu "vodného doktora" šírili nadšení pacienti, ktorí sa uzdravili. Aj keď odborníci mali na Priessnitzovu vodoliečbu rôzne názory a výhrady, prevládla neskoršie mienka, že tohto spôsobu vodoliečby sa nemožno celkom zriecť. A tak v dobe, keď ešte "vodný doktor" žil, začali podobné liečebné ústavy vznikáť v západnej Európe. Niektoré Priessnitzové postupy sú doporučované, ako doplnkové dodnes (napr. mokrý obklad prekrytý suchou látkou, ktorý zmiernuje horúčku).

Treba poznamenať, že Priessnitz nebol objaviteľom liečby studenou vodou, lebo tá sa vykonávala v starovekom Grécku a Ríme a využívali ju niektorí lekári v XVI. a XVII. stor. Ako liečiteľ, prenikavý úspech nedosiahol odborným vzdelaním, ale postupne nadobúdanou skúsenosťou a praxou, ale tiež silou svojej osobnosti a umením preniesť svoje nadšenie, presvedčenie a vieru na pacienta, že práve to čo mu radí, mu určite pomôže. "Vodný doktor" Vincenz Priessnitz sa svojim podielom stal znovuobjaviteľom vodoliečby a jej renesancie v danej dobe.

AL

🔹 ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

NOVÉ POŽADAVKY NA JAKOST PITNÉ VODY A MOŽNOSTI JEJICH SPLNĚNÍ

Ing. Ladislav Žáček, DrSc.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha

V minulém roce vydala Světová zdravotnická organizace (SZO) v Ženevě druhé přepracované a doplněné vydání publikace "Požadavky na jakost pitné vody" [1]. Srovnání počtu konečných hodnot požadavků Světové zdravotnické organizace na jakost pitné vody v roce 1984 (prvé vydání) a v roce 1992 uvádí tabulka 1 [2]. Z této tabulky je vidět, že došlo k značnému rozšíření počtu ukazatelů anorganických a zejména organických (pesticidů a chlorovaných uhlovodíků). Značně se rozšířil rovněž počet ukazatelů limitujících obsah dezinfekčních prostředků a vedlejších produktů dezinfekce.

V České republice není plněna současná ČSN 75 7111 Pitná voda x) takřka u 40 % pitné vody dodávané veřejnými vodovody [3]. U zdrojů individuálního zásobování (asi 15 % obyvatel ČR) je situace v kvalitě vody ještě podstatně nepříznivější. Je tedy velmi pravděpodobné, že nové požadavky na jakost pitné vody nebudou v nejbližší době plněny v ještě větší míře, než je tomu dosud. Vzhledem ke skutečnosti, že zatím nejsou k dispozici komplexní údaje o kvalitě dodávané pitné vody z hlediska nových požadavků, nelze procentický podíl pitné vody, který neodpovídá novým požadavkům, zodpovědně odhadnout.

x) ČSN 75 7111 vychází z doporučených požadavků SZO na jakost pitné vody vydaných v roce 1984

Tabulka 1. Srovnání počtu konečných hodnot požadavků SZO 1984/1992

Ukazatele	Počet ukazatelů	
	1984	1992
mikrobiologické	2	1
anorganické	9	17
organické - pesticidy	8	33
ostatní	8	27
dezinfekční prostředky a vedlejší produkty dezinfekce	nebyly revidovány	17
organoleptické	15	15
radioaktivní	2	2

Je tedy třeba v nejbližší budoucnosti věnovat problematice jakosti pitné vody ve vztahu k novým požadavkům SZO maximální pozornost. Především pak bude nutno

- revidovat současně legislativní předpisy určující jakost pitné vody, její kontrolu a ochranu zdrojů (v současné době byl již vypracován první návrh tohoto legislativního předpisu [4]),
- zmapovat jakost dodávané pitné vody vzhledem k novým požadavkům (zejména pro nové ukazatele, které dosud nebyly zahrnuty v ČSN 75 7111 Pitná voda).

Pro zlepšení kvality pitné vody v ČR do té míry, aby odpovídala novým požadavkům SZO, bude třeba zlepšit ochranu zdrojů především před znečištěním chlorovanými a ropnými uhlovodíky a živinami a zvýšit účinnost technologie úpravy vody.

Zvýšení účinnosti technologie úpravy vody, a tím i zlepšení kvality pitné vody bude možno dosáhnout především

- zvýšením biologické stability vyráběné pitné vody (zejména z povrchových zdrojů),
- omezením agresivity dodávané pitné vody (u vod s velmi malou koncentrací Ca a HCO_3) a to dávkováním CO_2 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$, popř. důslednou aplikací dokonale chráněného potrubí proti korozi,

- snížením koncentrace Al a Mn v dodávané pitné vody [5] (u huminových vod, vod s malým obsahem Ca a HCO_3 a vod z vodárenských nádrží) především optimalizací technologie úpravy vody,
- zaváděním dalších úpravárenských stupňů do technologie (změně aktivní uhlí a ozonizace) u zdrojů, kde to kvalita surové vody vyžaduje,
- zvýšením účinnosti dezinfekce aplikací účinnějších dezinfekčních prostředků (O_3 , ClO_2), včetně aplikace vhodných postupů dezinfekce technologických zařízení a vodárenských rozvodů.

Pouze trvalou péčí o zdroje pitné vody, tj. především zabezpečením jejich optimální ochrany před znečištěním, a úpravu vody (optimalizace technologického postupu) bude možno v budoucnosti dosáhnout souladu mezi novými požadavky SZO na jakost pitné vody a kvalitou dodávané pitné vody.

Literatura

- [1] Guidelines for drinking - water quality. Second edition. Volume 1 - Recommendations. World Health Organization, Geneva 1993.
- [2] Galal-Corcher, H., Ozolins, G., Bonnefoy, X.: Revision of the WHO guidelines for drinking - water quality. European Water Pollution Control. Vol. 3, 2, 37 - 45, 1993.
- [3] Hereit, F.: Kvalita upravované vody v České republice. SOVAK, 1, 6, s. 141 - 145, 1992.
- [4] Vyhláška ministerstva zdravotnictví ČR - O požadavcích na jakost pitných vod jejich ochranu, kontrolu, získávání a distribuci (návrh 1). MIn. zdrav. ČR 1994.
- [5] Žáček, L.: Kvalita zdrojů pitné vody. SOVAK, 3, 1, 9 - 10, 1994.

STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁVAZKY, OCHRANA PODZEMNÍCH VOD A PŮDY

Ing. Ivan Zíka
Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha

Nedůsledný provoz podniků, nejen výrobních, i přepraveců a dopravců, služeb, včetně čistíren oděvů, sběren odpadních materiálů, včetně skládek, působí ekologické škody. Vznikají bohužel, stále, i v podmínkách dlouho a dobře prosazované ekologické legislativy v rozvinutých zemích. V podmínkách státem řízeného a provozovaného podnikání s nedokonalé vymezenými zodpovědnostmi státní správy a samosprávy vznikly tzv. staré ekologické závazky - znečištění zeminy, podzemních vod a nezabezpečené skládky odpadů, včetně nebezpečných, v rozsahu zcela mimořádném. Z dosud evidovaných dokumentů, zpracovaných v rámci probíhající privatizace, dříve státem vlastněných podniků, vyplývá, že jejich náprava bude spojena s náklady 30 až 50 mld. Kč.

Staré ekologické závazky se hodnotí ve všech zemích jako silná překážka pro další využití území a podnikání, znamenají často buď potenciální nebo přímé riziko pro zdraví obyvatel, jsou nebezpečné pro další složky životního prostředí. Na druhé straně jejich obrovský rozsah vyžaduje racionální postup, který by měl respektovat:

- omezenost finančních zdrojů na jejich odstranění,
- okamžitou nedostupnost technicky i ekonomicky vhodných asanačních technologií pro některé typy kontaminujících látek
- pořadí naléhavosti ve vztahu k velikosti skutečného rizika,
- pokračující prohlubování znalostí o nebezpečnosti jednotlivých i synergicky působících látek,
- technický pokrok při hledání účinných sanačních postupů a přesnějších analytických metod.

- Úspěšný postup nápravy starých ekologických zátěží vyžaduje:
- Průzkum zjištění rozsahu znečištění zeminy a podzemních vod.
 - Vyhodnocení míry rizika znečištění.
 - Stanovení optimální asanační technologie.
 - Vypracování projektu asanace.
 - Vlastní provedení asanace.
 - Ověření výsledků asanace a případný další monitoring.

Jde o aplikaci geologických průzkumných prací v hominovém prostředí, hydrogeologického průzkumu se zaměřením na zjištění kontaminace podzemních vod, stavebně demoličních prací a aplikace technologie na znečištění podzemní vody a na odstranění kontaminujících látek ze zeminy. Musí být doplněn znalostí územních vazeb lokality na okolí, včetně jejího výhledového využití, a znalostmi výsledků kontaminace na zdraví lidí a přírody.

Asanovat lze přímo znečištěnou zónu daného podloží, popř. lze znečištění podzemní vody odčerpávat k místu čištění, popř. odtěžit znečištěnou zeminu, provést demolici nepoužívané kanalizace, znečištěných podpovrchových staveb apod.

Základní strategii je nutno založit na následujících principech:

- odstranění zdrojů kontaminace z úrovně terénu popř. z podpovrchových objektů, opatření, která vyloučí pokračující vliv dřívějších zdrojů kontaminace,
- odstranění kontaminace podložních vrstev nad hladinou podzemní vody omezující gravitační pohyb či vyplavování znečišťující látky do této vody,
- lokalizace a postupné znečištění v podzemních vodách.

Podzemní vody hrají zásadní roli, nejčastěji především jako objekt vystavený působení znečištění přes nadložní vrstvy. Jejich proudění umožňuje komunikaci kontaminantu do povrchových vod. Jejich význam obecně při hodnocení migrace znečišťujících látek bude ve většině lokalit dominující. Navíc je známo, že některé látky transportované z mělko uložené podzemní vody kapilárními pochody mohou způsobit trvale zvýšené nebezpečné imise v přízemní vrstvě kontaminované lokality.

V asanačních technologiích dominovala klasická hydraulická metoda založená na odstraňování znečištění přímo z podzemních vod jejich

čerpáním, čištěním a buď vrácením vyčištěné vody zpět do podzemní nebo jejich odvedením do jiného recipientu. Ukazuje se jako málo účinná, jak prokázaly výsledky šetření v USA.

Důvodem jsou následující skutečnosti:

- Čerpání vyvolává přednostní proudění v místech s vyšší propustností. Pohyb znečišťujících látek z ostatních vrstev vody s nízkou propustností difuzí je pomalý.
- Část znečišťujících látek je uvolňována z horninových zrn pomalou desorbci.
- V pórech či puklinách horninového prostředí existují nepohyblivé podzemní vody, což zpomaluje uvolňování kontaminujících látek.
- Vliv trvalých zdrojů prosakujících látek z netěsných kanalizací, potrubních rozvodů apod. přispívá ke snížení efektu metody.

Uvedené skutečnosti je třeba respektovat při programování asanačních prací. Je třeba je zohlednit i při stanovování konečných cílových parametrů. Zkušenosti ukazují, že odstranění kontaminace podzemní vody a dosažení jakostních parametrů normy pro pitné vody není prakticky dosažitelné, ať už technologicky, nebo zejména z důvodů nepřiměřených finančních nákladů. Zcela lze vyloučit možnost i účinnost asanace až na jakost úrovně pozadí. To nebrání účelné snaze stanovit parametry asanace znečištěných podzemních vod ve zcela reálných hodnotách s přihlédnutím ke konečným důsledkům na jakost v místě využití vody, na jakost povrchových vod v okolí asanovaného území. Přitom je nezbytné u řady kontaminujících látek počítat i s jejich odbouráním, dalším adsorbčním zachytem apod. Nepochybně musí být reálné cílové parametry dokončení asanace podzemních vod opřeny o věcně správnou a odborně podloženou analýzu rizika jako základního vstupního podkladu pro rozhodnutí o rozsahu asanace. Je to logické, že základní rozvahou rizikové analýzy bude nulové varianta, hodnotící důsledky nulové sanace.

Ekonomická hlediska nutí k tomu, že je třeba uplatnit i globální přístup k asanacím v daném regionu. Prioritu je třeba dát znečištěným místům s bezprostředním vlivem na zdraví člověka a zvláště nebezpečnými kontaminujícími látkami (karcinogenní apod.). Rizikovost kontaminace zde lze dát i do relace s počtem

obyvatel, kteří jsou vystaveni jejímu působení. Je účelné vynaložit prostředky na asanace s nejvyšším efektem pro co nejvíce obyvatel. Není tudíž účelné vynaložení dostupných prostředků v několika málo znečištěných lokalitách na velmi nízké vstupní koncentrace a zanedbat tak jiná místa, kde se docílí celkově větší efekt.

Uvedené principy vyžadují od státní správy pružný a odborně podložený přístup ke starým ekologickým zátěžím. Základem je pochopení rizika znečištění vcelku, nikoliv pouze v jednotlivostech, jimž se často přikládá nepřiměřený znečišťující význam. Vyloučit takový přístup vyžaduje dostatek vstupních podkladů i určitou invenci v odhadu koncepčně správného řešení.

Důležité je uvědomit si, že námi zamýšlené, a z části, tj. v prostorech opuštěných Sovětskou armádou, i realizované sanační práce pokračují již mnoho let v západních zemích. Nizozemí je chce ukončit do roku 2034, v Německu vzrostl počet tzv. altlastů z 68 tisíc v roce 1990 na 137 tisíc v roce 1992, z toho jen v bývalém západním Německu o 48 tisíc. V USA odhadují náklady sanací federálních priorit na 30 mld. USD. Ze zpráv vysvítá, že v zahraničí světili evidenci tzv. starých zátěží správcům katastrů - místním samosprávám. Majetkoprávní převody pozemků jsou zásadně spojeny s průzkumem možného znečištění. Nároky jsou uplatňovány vždy vůči majiteli pozemku, odkud pochází znečištění. Původní viník je ovšem soudně postižitelný. Existence fondů, do nichž přispívají povinně ti, kteří podstupují při zacházení s nebezpečnými látkami riziko, dovozuje i v případě složitých případů kontaminace zasahovat okamžitě.

Bohužel, žádoucí průzkum a účelné sanační práce jsou ve vyspělých zemích podloženy též dobrou teoretickou přípravou, které jsme zatím leccos dlužni. Průzkum a zpracování jeho závěrů, vlastní sanační práce jsou multidisciplinární, vyžadují komplexní znalosti z oborů hydrogeologie, chemie, chemického inženýrství, zdravotnictví a hygieny, statistiky, přírodovědeckých oborů. Pochody probíhají na mezifázovém rozhraní kapalina - plyn - tuhá látka, definice jejich stavu málokdy vymezují přesné podmínky reakcí.

Tím není řečeno, že problematika rozmístění pozorovacích a odběrných vrtů, jejich vystrojení, odběr vzorků, zpracování a vlastní analýtika mohou být považovány za správně zvládnuté činnosti.

Jsem přesvědčen, že je nezbytné, aby se naše vysoké školy pokusily lépe připravit nezbytné množství odborníků pro výzkumné a sanační práce, které ztěží skončí před rokem 2040. Výměna teoretických a praktických zkušeností na seminářích, v učebnách i přímo v terénu mohou správné zaměření průpravy nových generací odborníků usnadnit. Dnes utajené zkušenosti budou zítra překonané u nás, a to nemluvím o zahraničí. Pokud naše odborníky budou čekat zajímavé práce i mimo území České republiky, získají je jen s podporou dobrých referencí z našich lokalit.

GIBRALTÁR

Ide o skalnaté bralo na najjužnejšom výbežku Španielska, ktoré stúpa od mora temer kolmo do výšky 425 m. Hovorí sa, že kto má v rukách Gibraltár, má kľúč k Stredozemnému moru, a preto význam tejto skutočnosti rástol s pribúdajúcimi stáročiami. Názov je odvodený z arabského Džebel-al-Tarik (Tariková skala). Angličania ho dobyli roku 1704 vo vojne o tzv. španielske dedičstvo. Počas obliehania Gibraltáru Španielmi a Francúzmi v rokoch 1779 - 1783 do skaly bolo vytesané veľa chodieb, kde obráncovia umiestnili delá. Táto časť je dnes zachovaná ako múzeum. Gibraltár - územie cca 6 km dlhé a asi 1,25 km široké, trčiace do mora v podobe dominantného skalného brala je obsadené radarmi britských kráľovských ozbrojených síl.

Toto územie zápasí s nedostatkom vody. Zdroje vody sú tri:

- pramene (na polostrove ich je 19 a dodávajú asi 750 000 galónov vody týždenne),
- odsolená morská voda (jej výroba je ekonomicky náročná),
- dažďová voda (v strednej časti skaly je upravená 34hektárová plocha pokrytá vlnitým plechom ako dažďová nádrž, odkiaľ sa voda odvádza kanálkami do vnútra skaly, kde vo vysekaných nádržkách možno skladovať až 19 miliónov galónov.

AL

VÝZKUM MOKŘADNÍCH SYSTEMŮ V USA

2. část: Everglades

Ing. Jan Vymazal, Praha

Výzkumné práce, kterých jsem se zúčastnil, probíhaly na jižní Floridě, v tzv. Everglades. Everglades jsou jedním z největších přirozených mokřadů na světě. Ve své původní velikosti tento mokřad zaujímal rozlohu přibližně 11 000 km² a vyplňoval prakticky celou východní polovinu jižní části Floridy až k jezeru Okeechobee na severu (ca 100 km na sever od Miami) (viz obr. 1). Everglades jsou tzv. ombrogenní mokřad, což znamená, že jediným zdrojem vody jsou srážky. 60 - 70 % veškeré vegetace tvoří monospecifické porosty mařice jamajské ("sawgrass", *Cladium jamaicense*). Tato mohutná travina, dorůstající délky až přes 3 metry, dělá čest svému jménu, neboť listy jsou opatřeny nesmírně ostrými zoubky, které nemilosrdně prořezávají kůži již při lehkém dotyku. Kromě této lokality se tato tráva vyskytuje jen na několika dalších místech na jihu USA a ve střední Americe. Dalším vegetačním společenstvem jsou tzv. "slough" (čti slů), což jsou mělké prolákliny, kde je po celý rok volná vodní hladina (až do hloubky 1 m) a velice slabé proudění vody. Nejčastěji se vyskytující rostliny jsou zde různé druhy bahniček (*Eleocharis* spp.) a leknínů (*Nymphaea* spp.). nejmenší část Everglades tvoří tzv. "wet prairie" (velmi podobné slough, s tím rozdílem, že wet prairie mohou občas na krátkou dobu zcela vyschnout) a malé "stromové ostrůvky" (nejčastěji různé tisovce - *Taxodium* spp.).

Na počátku 20. století byla severní část (přibližně 1/3 původní plochy) vysušena a "ohraničena" náspem. Tato část, označovaná jako "Everglades Agricultural Area" (EAA), je téměř výhradně využívána

pro pěstování cukrové třtiny (v této oblasti je vyráběna asi 1/3 veškeré produkce cukru v USA). Podél již zmíněných náspů byly vykopány kanály, které slouží k odvodňování polí s cukrovou třtinou. Z těchto kanálů je voda přečerpávána systémem propustí do střední části, tzv. "Water Conservation Area" (WCA). Tato část slouží jako zásobárna pitné vody pro celé jihovýchodní pobřeží Floridy, které je nesmírně hustě osídleno (např. West Palm Beach, Boca Raton, Fort Lauderdale, Miami). Voda pomalu infiltruje přes podloží s vysokým obsahem vápence a po minimální úpravě je distribuována do sítě. (Voda vytékající z kohoutků je však silně zabarvená vzhledem k vysokému obsahu huminových látek a také silně zapáchá. Kdo chce používat tuto vodu ke konzumaci, používá přídatnou domácí filtrační stanici). Z této druhé části je voda přečerpávána do poslední části, tzv. "Everglades National Park", což je přírodní rezervace.

Výzkumný projekt, kterého jsem se zúčastnil, byl iniciován v roce 1988, kdy federální vláda "obvinila" vládu floridskou z toho, že splachy s polí s cukrovou třtinou (především pak koncentrace fosforu) působí změnu v přirozeném složení rostlinných společenstev, konkrétně, že *Cladium* je vytlačováno orobincem (*Typha domingensis*, "cattail"). Zde je nutno poznamenat, že podle floridských zákonů nesmí nikdo způsobit "změnu" ve složení rostlinných společenstev. Je nutné také uvést, že přirozená koncentrace fosforu je zde 2-5 $\mu\text{g.l}^{-1}$, za silné znečištění je považována koncentrace 50 $\mu\text{g.l}^{-1}$. Floridská vláda pověřila sdružení pěstitelů cukrové třtiny a výrobců cukru (tzv. "Sugar Cane League"), aby daný problém vyřešila. Byl vypsan celostátní konkurs na pětiletý výzkumný projekt, jehož vítězem se stal Duke University Wetland Center. Původní plán předpokládal délku trvání výzkumu do roku 1994, vzhledem k významu, který je tomuto úkolu připisován, je výzkum prodloužen minimálně do roku 1997.

Výzkumný úkol, dotovaný téměř 1 milionem dolarů ročně, má tři hlavní směry. První sledování, které bylo zahájeno již v roce 1989, mělo za úkol sledovat chemismus vody a půdy ve směru proudění vody směrem od EAA do středu WCA. Byly vytyčeny celkem tři transfekty dlouhé 10 km, na každém z nich bylo vybudováno 6 odběrových profilů. Každý měsíc po dobu téměř tří let byly na

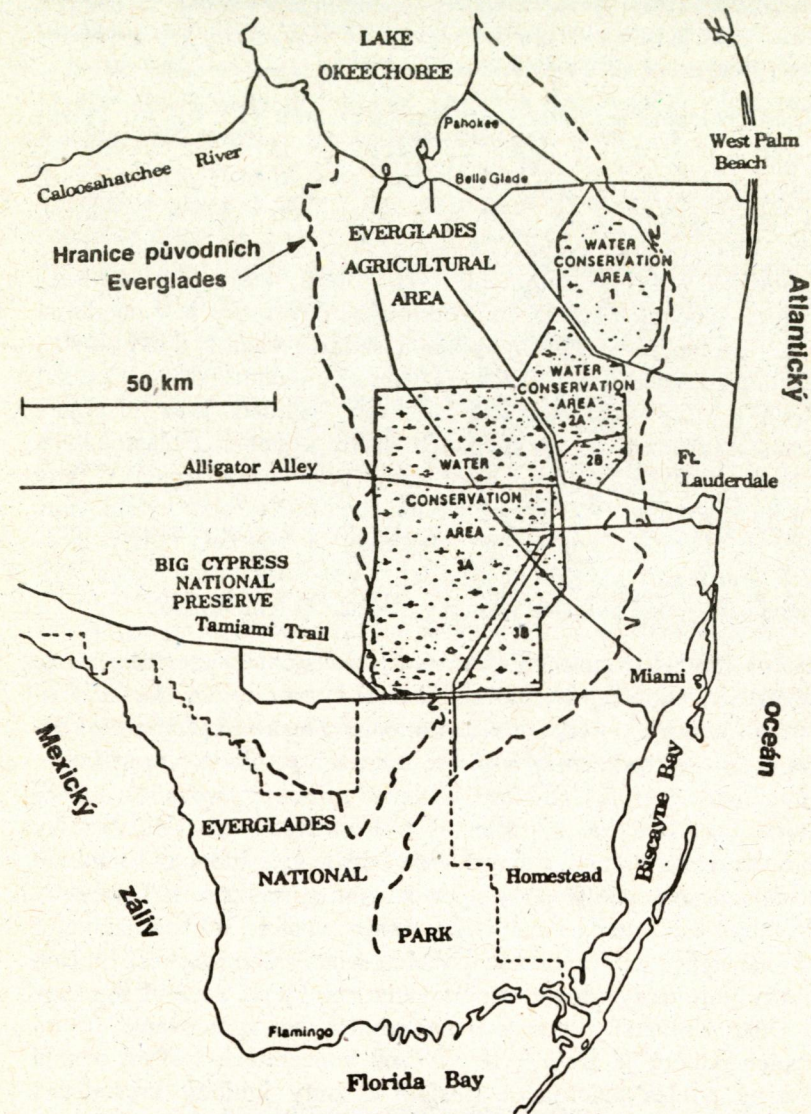
všech 18 profilech prováděny odběry (povrchová voda, voda z hloubky 15, 30 a 60 cm, redox potenciál, pH, O_2). Dvakrát ročně byl proveden odběr makrozoobentosu a jednou ročně bylo provedeno počítání a identifikace rostlin na vymezených plochách. Vzhledem k nepřístupnosti a poměrně velké vzdálenosti mezi jednotlivými lokalitami byl pro odběry používán výhradně vrtulník. Jako nepřilíš velký milovník létání jsem měl "smůlu" a třikrát jsem v roce 1991 ještě stihl tyto odběry. Všechny tři odběry se uskutečnily v letním, tj. deštivém období, takže hloubka vody i přes 1 metr nebyla výjimkou. Vzhledem k tomu, že voda byla velmi teplá (okolo 30 °C), nebyl pohyb, i když s plnými botami vody, nepříjemný. Poněkud horší bylo neustálé pochrochtávání aligátorů, kterým hlubší voda umožňovala dostávat se až do těsné blízkosti odběrových profilů. Aligátoři, na rozdíl od afrických krokodýlů, nejsou většinou útoční a spíše jsou plaší, ale přesto i při pouhém pohledu na dospělé jedince s obrovskými zuby naskočí husí kůže. Výsledky tohoto úkolu určily velmi dobře koncentrační gradienty fosforu a dalších ukazatelů směrem do středu WCA.

Druhý velký experiment byl zahájen v roce 1990. V oblasti WCA-2B bylo vybudováno celkem 81 pokusných polí (2 x 2 m) ve třech místech s rozdílnou vegetací: porost mařice, směsný porost (s dominantním výskytem mařice a orobince) a slough (především lekníny, bahničky a makroskopické řasy cháry). Do zmíněných polí byla přidávána každý měsíc různá množství fosforu a dusíku (ve formě superfosfátu a chloridu amonného) buď samostatně, nebo v kombinaci (3 koncentrace fosforu, 2 koncentrace dusíku, 2 kombinace a dvě kontroly, vše v trojím opakování, tj. celkem 27 polí v každém porostu). Dávky dusíku a fosforu byly voleny tak, aby odpovídaly množství těchto prvků používanému při hnojení zemědělských ploch v EAA. Každý měsíc byly odebrány vzorky povrchové vody a vzorky vody z hloubky 15 a 30 cm a měřeny hodnoty vodivosti, pH, O_2 . Dvakrát měsíčně byla měřena hloubka a teplota vody. Vždy v srpnu byla ze všech polí sklizena nadzemní biomasa a provedena stanovení sušiny a obsahu dusíku, fosforu a uhlíku v biomase. V polích se smíšenou vegetací a v slough byla jednotlivá stanovení provedena pro každý přítomný rostlinný druh zvlášť. Od roku 1992 jsou v letních měsících prováděna také měření

fotosyntézy v porostech mařice a ve smíšeném porostu. V roce 1995 je plánováno ukončení tohoto pokusu a předpokládá se sklizení veškeré biomasy (podzemní i nadzemní) ze všech pokusných polí. Tento úkol byl poměrně nenáročný na údržbu, avšak letní sklizeň byla nesmírně vyčerpávající. Především vlastní práce u pokusných polí vyžadovala značnou fyzickou odolnost - teploty hodně přes 40 °C, relativní vlhkost kolem 90 %, naprosté bezvětří (veškeré proudění vzduchu bylo eliminována blízkým náspem kanálu) a připočteme-li k tomu skutečnost, že v porostech s výskytem mařice bylo nutno pracovat v oblečení, které krylo celé tělo pak 10 hodin strávených v tomto prostředí se stávalo občas nekonečným. Včetně třídění sklizeného materiálu trvala celá akce pěti lidem asi týden. I když pokusy s vyššími rostlinami vyžadují delší čas, již po dvou letech se výrazně projevil vliv především fosforu na množství biomasy. Prozatím se neprokázalo, že zvýšený přísun fosforu by způsobil zvýšený výskyt orobince na úkor mařice.

V roce 1991 byly zahájeny přípravy na třetí a prozatím nejnáročnější část tohoto úkolu. Cílem této části je určení koncentrace fosforu, která působí změnu ve složení epifytních řasových nárostů. Řasové nárosty jsou velice charakteristickou součástí rostlinného společenstva prakticky ve všech částech Everglades, nejvíce pak v oblastech s volnou vodní hladinou. Nárosty jsou tvořeny především rozsivkami a sinicemi a dochází k intenzivní kalcifikaci (CaCO_3), takže nárosty mají většinou barvu bílou (u hladiny) nebo světle žlutou (ve větší hloubce). Produkce takto kalcifikované hmoty je tak obrovská, že její sušina je často až 10x větší než sušina biomasy rostlin, na kterých nárosty rostou (většinou různé bahničky, lekníny a bublinatky - *Utricularia* spp.). Po odumření vyšších rostlin vyplouvá nárostová biomasa na hladinu a po čase sedimentuje. Takto vytvořená vrstva s vysokým obsahem vápníku (až 30 %) se nazývá "marl".

Výstavba pokusných jednotek ve dvou "slough" v oblasti WCA-2A trvala více než rok. Jelikož pokusná místa jsou vzdálena asi 10 km od nejbližší komunikace, bylo nutné zakoupit vlastní airboat, neboť každodenní použití vrtulníku nepřicházelo v úvahu. (Airboat je mělký člun, který je opatřen leteckým motorem s vrtulí na zádi



Obr. 1. Mokřad Everglades na Floridě

a který umožňuje snadný pohyb i v oblastech zarostlých vegetací. Nevýhodou je nesmírný hluk - je nutné používat sluchátka, ale přesto po 20minutové jízdě často pěkně brní hlava.)

Vlastní pokusné jednotky tvoří soustava žlabů (10 x 2 m) vytvořených z plastických desek, do kterých je dávkován kontinuálně fosfor ve čtyřech různých koncentracích (+ kontrola bez dávkování). Za tímto účelem je na obou dvou pokusných místech instalován systém dávkovacích čerpadel a pump. Jako zdroj elektrické energie je použito vždy 20 automobilových baterií, které jsou dobíjeny pomocí slunečních kolektorů. Kontinuální dávkování je v chodu již 17 měsíců bez závažnějších problémů. Jedinou výjimkou byl hurikán "Andrew" v srpnu 1992, jehož centrum se přehnalo pouhých 60 mil jižněji a který srazil sluneční kolektory. Nárůstů jsou odebírány jednak z přirozeně se vyskytujících rostlin a jednak z plastických mikroskopických sklíček, která jsou připevněna na PVC tyči opatřené plováky. Okolo obou pokusných objektů byly vybudovány nejprve plovoucí a poté pevné "chodníky" a dále celá řada pomocných konstrukcí umožňujících práci v pokusných jednotkách. Přibližná cena jedné pokusné jednotky činí asi 70 tisíc dolarů.

Vzorky nárůstů jsou odebírány ve dvouměsíčních intervalech a je vyhodnocováno druhové složení, sušina a koncentrace dusíku, fosforu, vápníku a hořčíku v této biomase. Dvakrát ročně jsou odebírány vzorky sedimentu, v těchto vzorcích je především stanoven podíl různých frakcí fosforu. Jednou ročně je proveden rozbor biomasy vyšších rostlin přítomných v umělých kanálech. Vzorky vody jsou odebírány 1x týdně (16 profilů v každém z 10 kanálů a dvě kontroly poblíž pokusných kanálů, tj. celkem 192 vzorků). V těchto vzorcích je stanovován pouze fosfor. Jelikož laboratoř v Loxahatchee není vybavena potřebnou laboratorní technikou, jsou vzorky ještě tentýž den transportovány letecky do Severní Karoliny na Duke University, kde jsou následující den zpracovány. Již od prvních odběrů je zřejmé, že zvýšená koncentrace fosforu působí výrazný pokles kalcifikace (fosfátové ionty inhibují krystalizaci CaCO_3) a výrazný posun druhového složení od sinic a rozsivek k zeleným řasám.

Výsledky celého výzkumného projektu jsou velmi intenzivně sledovány jak vědeckými institucemi, tak veřejností. Prakticky každý týden přináší místní nejprodávanější noviny (West Palm Beach and Miami Herald Tribune) obsáhlé zprávy o dosavadních výsledcích. V roce 1992 vznikla na základě výsledků tohoto projektu velká soudní pře (ve Spojených státech se lidé soudí o vše možné i nemožné a není výjimkou, že i vědecké úkoly se stávají předmětem soudních případů). Jádrem sporu je "pouhých" 0,5 g fosforu. South Florida Water Management District, což je instituce, která obhospodařuje veškerá vodstva na jižní Floridě až k Orlando, navrhla v nejjihnější části EAA velký umělý mokřad, osázený orobincem, který má odstraňovat fosfor z drenážních vod ze zemědělské oblasti. Podle výzkumů této organizace je akumulace fosforu 1,0 g na 1 m² za rok. Podle výsledků Duke University je však tato akumulace pouze 0,5 g. Na základě tohoto rozdílu podala Sugar Cane League a několik dalších, podstatně menších organizací zabývajících se zemědělskou výrobou v oblasti EAA, žalobu na SFWMD. Financování celé výstavby jde totiž z rozpočtů těchto organizací a podle jejich názoru plocha navržená SFWMD je nedostatečná a celý systém se po čase bude muset přebudovat. Je to vlastně paradox, neboť podle výsledků Duke University by mokřad musel být 2x větší. Nejde vůbec o malé finanční částky, neboť navržený mokřad má plochu 160 km²! V rámci "vyšetřování" jsou všichni zúčastnění vědeckí pracovníci obou stran, tj. Duke University pro Sugar Cane League a řada externích pracovníků pro SFWMD pozváni na tzv. "deposition", což je vlastně klasický křížový výslech, který známe z filmů. "Vyšetřování" vede státní návladní, kterému podstrkují na lístečkách otázky různí poradci z řad vědeckých pracovníků druhého tábora. Takže i já jsem strávil jeden celý den v přítomnosti 6 různých právníků a odpovídal na nejrůznější dotazy. Ale to jsou Spojené státy.

EXKURZE NEVLÁDNÍCH ORGANIZACÍ VE VÝZKUMNÉM ÚSTAVU VODOHOSPODÁŘSKÉM T. G. MASARYKA PRAHA K PROBLEMATICE RADIOAKTIVNÍCH LÁTEK

Dne 24. 2. 1994 proběhla exkurze nevládních organizací ve VÚV TGM Praha k problematice radioaktivních látek v životním prostředí organizovaná pracovníky sekce 220 - Jakosti vod a procesů jejich změn. Zúčastnili se zástupci Zeleného telefonu a posluchači PíF UK Praha.

Seminární formou byl podán přehled o řešení problematiky radioaktivních látek ve vodním hospodářství ve VÚV Praha od roku 1956 zahrnující: vývoj metod stanovení radionuklidů ve vzorcích hydrosféry, přípravu podkladů pro stanovení přípustných hodnot radioaktivních látek v povrchových vodách a sedimentech, sledování vlivu těžby a zpracování radioaktivních surovin na kontaminaci povrchových toků, úkoly metodického řízení VH laboratoří včetně kontroly kvality práce. Podrobněji bylo informováno o hlavních výsledcích dosavadního řešení úkolu "Výzkum vlivu jaderné elektrárny Temelín na hydrosféru a další složky životního prostředí", jehož cílem je zachycení stavu životního prostředí v širším okolí JETE v předprovozním období i s ohledem na významný vodárenský odběr z Vltavy v Praze. Souhrn poznatků z dosavadního řešení tohoto úkolu je v současné době vydáván jako ústavní publikace a ta bude poskytnuta zástupcům Zeleného telefonu příp. i dalším zájemcům z nevládních organizací.

V diskusi se pozornost soustředila na dotazy týkající se dostupnosti výsledků zjišťování radioaktivních látek v jednotlivých složkách životního prostředí z hlediska širší veřejnosti. Dále byla posuzována možnost různé interpretace dat na příkladu prognózování vlivu JETE na životní prostředí.

Pracovníci sekce 220 nabídli nevládním organizacím poskytování konzultací k výskytu radioaktivních látek v různých složkách životního prostředí - vodě, sedimentech, biomase, pevných odpadech včetně odkališť aj. Dále bylo nabídnuto posuzování správnosti dat a to jak o stavu životního prostředí, tak o parametrech rozhodujících zdrojů znečištění, které u nás představují odpady jaderného palivového cyklu, těžba a zpracování uranu a jaderná energetika. Diskuse potvrdila zahraniční praxi,

kteří ukazuje, že argumentace nevládních organizací je stále kvalifikovanější a je třeba ji zohledňovat při hodnocení vlivu zdrojů znečištění, velkých staveb apod. na životní prostředí.

Navázaný kontakt mezi nevládními organizacemi a pracovníky VÚV TGM byl užitečný a předpokládá se v započaté výměně názorů a informací pokračovat.

Na závěr si účastníci exkurze prohlédli radiochemické laboratoře VÚV TGM. Nevládním organizacím byly, v případě zájmu, nabídnuty analýzy donesených vzorků vody, pevných odpadů apod. z hlediska radioaktivních látek.

Podobně jako o konání exkurze budou zástupci Zeleného telefonu informovat o jejím průběhu cestou médií nevládních organizací.

Ing. Eduard Hanslík, CSc.

BRNO - PRAHA '95

2. mezinárodní konference o difúzním znečištění

Difúzní (nebodové, plošné, rozptýlené) zdroje (DZ) znečištění povrchových a podzemních vod byly po dlouhou dobu přehlíženy a nebyla jim věnována náležitá pozornost. Výzkum a konkrétní nápravná zařízení byly zaměřovány především na bodové komunální, průmyslové a zemědělské zdroje znečištění a na jejich odstraňování především v budovaných čistírnách odpadních vod. Problémy bodových zdrojů znečištění se v některých zemích již daří uspokojivě řešit.

Řada výzkumných prací z posledních let ukázala, že DZ poškozují povrchové a podzemní vody ve větší nebo menší míře ve všech zemích světa. Jde hlavně o půdní erozi, splach a průsak znečišťujících látek z pozemků, střech a komunikací, kontaminanty v atmosférických srážkách a spadech aj. Jejich sanace je v porovnání s bodovými zdroji mnohem obtížnější.

1. mezinárodní konference IAWQ, která se konala v září 1993 v Chicagu, ukázala, že na celém světě jsou dokumentovány případy, kdy DZ závažně zhoršilo kvalitu dostupných vodních zdrojů. Může pocházet z extenzivních, pouhou existencí zajišťujících způsobů zemědělství stejně

jako z intenzivního závlahového hospodářství. V málo rozvinutých zemích nezvládnuté ošetření lidských exkrementů a splašků - zejména v blízkosti veřejných studní nebo v živelně rostoucích okrajích velkoměst - vede k hromadným infekčním nákazám, které postihují v souhrnu miliardy lidí. V Evropě, bývalém SSSR a v Severní Americe netěsné skládky nebezpečných odpadů, kontaminované sedimenty a atmosférická depozice kyselých a toxických látek nastoluje další řadu problémů, přičemž mnohé z nich mohou mít nadregionální charakter. Dr. Alfred M. Duda, delegát Světové banky ve Washingtonu výstižně nazval svůj příspěvek na 1. konferenci "Řešení bodových zdrojů znečištění vody se musí stát mezinárodní prioritou" a přislíbil podporu Světové banky organizátorům 2. konference.

V roce 1995 uspořádá odborná skupina pro difuzní znečištění v rámci řádného programu IAWQ 2. mezinárodní konferenci a symposium v České republice.

Hlavní problémové okruhy konference v Brně, hotel Voroněž, 14. - 16.8.1995:

- Vliv DZ na povrchové a podzemní zdroje pitné vody
- Vliv DZ na víceúčelové nádrže
- Metodické přístupy ke sledování DZ
- Opatření na snížení vlivu DZ, management
 - Nejlepší způsoby využívání a hospodaření na pozemcích, zkušenosti ze Severní Ameriky a Evropy
 - Vhodné způsoby zemědělského hospodaření včetně závlah a znečišťování půd
 - Hospodaření v povodích, využívání pobřežních zasakovacích a mokřadních pásů, umělé mokřady
 - Obnova příznivého stavu zdrojů znehodnocených dřívějším a přetrvávajícím přísunem znečištění
- Modelování difuzního znečištění a jeho vlivu na povrchové a podzemní zdroje vody
- Politické a strategické otázky prevence a sanace difuzního znečištění
- Legislativní a ekonomická opatření ke snížení DZ aplikovaná v různých zemích.

Hlavní témata a problémové okruhy navazujícího symposia v Praze, hotel Forum, 17. - 18.8.1995:

Téma 1: Velkoplošné studie řešení DZ

Téma 2: Znečištění dešťových vod splachem z měst a komunikací - porovnání s bodovými zdroji znečištění.

Hlavní problémové okruhy:

- Atmosférická depozice polutantů a její vliv na půdu, podzemní a povrchové zdroje vody
- Vliv změn ve využívání zemědělských pozemků na zatížení polutanty
- Znečištění půd a zatížení polutanty v urbanizovaných územích
- Povrchový a podpovrchový transport polutantů z DZ a vliv odvodnění drenážemi
- Modelování kvality vody a ekologických důsledků DZ
- Strukturální a nestrukturální technologie k odstraňování DZ (hospodaření na pozemcích)
- Integrované přístupy k řešení problémů bodového a difuzního znečištění
- Institucionální opatření ekonomických a finančních programů k omezení DZ.

V rámci konference a symposia budou uspořádány exkurze do oblasti s nejzávažnějšími problémy v ČR a budou předvedeny výsledky některých výzkumných a realizačních projektů. V době konání konference a symposia budou uspořádány výstavy ekologických zařízení a postupů pro zlepšování kvality vody, které umožní českým a zahraničním firmám předvést své výrobky, technologie a projekty. Zvláštní výstava v Brně bude věnována realizaci projektů zaměřených na vegetační způsoby čištění vod (kořenové čistírny, vodní kultury, umělé mokřady, závlahy odpadní vodou aj).

Vložené na konferenci i symposium bylo stanoveno na 350 USD, slevy budou pro studenty a členy IAWQ. Organizační výbor se snaží získat sponzorské granty, ze kterých by mj. měla být poskytnuta podpora významným účastníkům, pro které budou výdaje spojené s konferencí příliš vysoké. Podle zkušeností z 1. konference se očekává účast nejméně 300 odborníků z 30 až 40 zemí.

Termín pro dodání abstraktů o délce do 500 slov bude 15. červen 1994, autoři budou vyrozuměni o přijetí (nepřijetí) příspěvků do srpna 1994 a termín pro dodání konečných příspěvků (přednostně na magnetickém médiu - disketách v běžných textových editorech) bude 30. prosinec 1994. Sborník vydá nakladatelství Pergamon Press Oxford jako zvláštní číslo časopisu Water Science & Technology a bude předán účastníkům při registraci na konferenci.

RNDr. Zdena Žáková, ing. Vladimír Chour, CSc.

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

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

Dohlédací pošta Praha O7

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

Vychází měsíčně.

Redakční rada:

Ing. Ladislav Žáček, DrSc. (předseda redakční rady), Ing. Josef Beneš
(místopředseda redakční rady), Ing. Jan Bartáček, CSc., Ing. Zdena Handová,
Ing. Miroslav Chrtěk, Jaroslav Januška, Doc. ing. Jan Koller, CSc.,
Ing. Miroslav Kos, CSc., Ing. Bohuslava Kulasová, Ing. Josef Matěj-
ček, CSc., Ing. Bohumil Müller, Ing. Augustin Nejedlý, CSc., Dr. Jaroslava
Nietscheová, Ing. Oldřich Novický, Ing. Josef Podzimek, Ing. Jozef Prosba,
Ing. Jaroslav Růžička, RNDr. Josef Schindler, RNDr. Alena Sladká, CSc.,
Ing. Václav Svejkovský, Ing. Milan Sýkora, CSc., Ing. Tomáš Švarc.

Redaktor: J. Smrťák

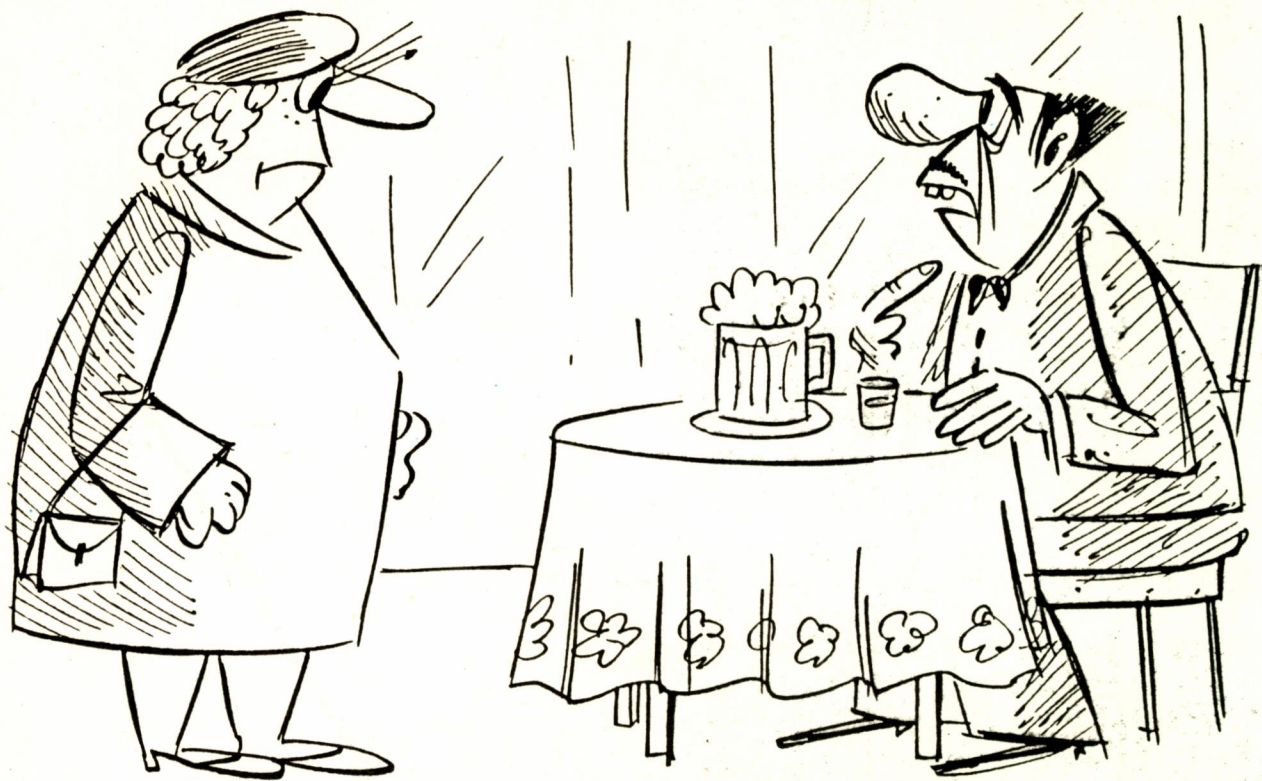
Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
Podbabská 30
160 62 Praha 6
tel. 243 10 834
fax 243 10 450

Tisk Reprografické středisko VÚV TGM

Číslo 4-5

Cena 10,-Kč





"Věř mi Evženko, že bych raději pil vodu, ale kde dnes najít křišťálové studánky?"