



VTEI

10
—
1989

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

150 vodohospodářských pondělků / V.Malínský / 369

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Kvalita vody ve sněhové pokrývce v povodí VD Nýrsko

/ Z.Barták - M.Boehmová / 371

Vliv letošní zimy na zásoby vod / I.Kafka / 377

ODPADNÍ VODY

Limity obsahu těžkých kovů ve vypouštěných odpadních vodách

/ J.Růžička / 381

Kořenové čistírny / J.Vymazal / 386

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Vliv mrazů na okružové vodovodní sítě / J.Tulis / 396

Kongres Wasser Berlin '89 / L.Žáček / 402

SOUBORNÉ INFORMACE

Pitná voda pro Afriku - VII / J.Biheller - J.Bor / 405

Tisková oprava k článku "Přestavba ve VTEI ?" 410

Dr.F.Kastner sedmdesátiletý / -mal.-/ 410

Na 3. straně obálky kresba E.Šourka

150 VODOHOSPODÁŘSKÝCH PONDĚLKŮ

ing.V.Malínský, ČS VTS

Jednostopadesát - to už je pěkné číslo. Ten stopadesátý byl v září 1989. Znamená to, že městský výbor vodohospodářské společnosti pravidelně tato setkání zabezpečuje už patnáct let. (To první bylo dne 9. září 1974.) Jde však o obnovenou řadu, historie pondělků je starší - probíhaly už totiž v padesátých a šedesátých letech, pak však byly přerušeny.

První desítka pondělků byla zaneřáděna na obecné i aktuální vodohospodářské problémy, druhá a třetí desítka střídal pohledy na aktuální otázky s pohledy na vodní hospodářství jiných zemí. Čtvrtá až devátá desítka uváděly jednak odborná témata a jednak v nich promlouvali význační vodohospodáři, kteří svým dílem výrazně ovlivnili rozvoj vodního hospodářství ČSSR a vynikli i na mezinárodním poli. V té době převzal řízení a organizaci vodohospodářských pondělků ing. J. Podzimek, který je vede velmi úspěšně dodnes. Opět se střídají aktuality s pohledy do zahraničí. Jubilejní stý pondělek (a hned nato stopátý) byly uvedeny slavnostněji, jako křeslo pro hosta. V prvním případě byl hostem prof. dr. ing. J. Čábelka, DrSc., člen korespondent ČSAV, druhým byl známý vodohospodářský nestor prof. dr. ing. V. Maděra, DrSc. Dalším hostem byl na 117. pondělku ing. Libor Záruba, laureát státní ceny. V letech 1985, 1986 a 1987 byly pondělky zpestřeny projížďkou po Vltavě, v roce 1988 to byla exkurse na plavební komory na Štvanici.

Pondělky však představují i přínosy pro praxi - například velký zájem vyvolal 126. pondělek, věnovaný desinfekci pitné vody.

Vodohospodářské pondělky jsou aktuální a všestranné. Zaměřují se na všechny oblasti vodního hospodářství od vodárenství a kanalizace přes vodní toky, přehrady a hydrometeorologii až po znečišťování podzemních a povrchových vod a problematiku skládek. Zájem o ně je značný, zúčastňuje se jich od 15 do 90 osob.

Od roku 1987 rozhodl městský výbor vodohospodářské společnosti, že poskytne všem zájemcům možnost konzultací v oboru vodního hospodářství na pondělcích a navíc od roku 1989 zavedl i samostatné besedy Konzultačního střediska pro malé čistírny odpadních vod a ochranu vody před ropnými látkami.

Pro zájemce je třeba ještě uvést, že vodohospodářské pondělky se konají zpravidla ve druhém pondělí v měsíci, besedy Konzultačního střediska třetí pondělí v měsíci, vždy od 17.00 hodin v Klubu techniků ČSVTS na Novotného lávce v Praze 1. Případnou informaci získáte na telefonu 231 01 24, linka 212.

Kanál cez Nikaraguu

Panamský kanál dovozuje prechod o výtlaku len do 50 000 ton, a to vždy len v jednom smere, ale i tak je pre svetový obchod nenahraditeľný.

Vývoj sa však posunul a s ním aj nároky na námornú plavbu. Rastie objem prepravovaného tovaru, počet i výtlak lodí. Začalo sa teda celkom vážne uvažovať o výstavbe nového kanála.

Možností na veľký výber niet. Zostali len dve:

- 1- Pretat Mexiko v oblasti TEHAUNTEPEC
- 2- Kanál cez Nikaraguu.

Druhá možnosť sa zdá po všetkých stránkach výhodnejšia. Južné oblasti Nikaraguy, kadiaľ by prechádzal kanál, patria v Strednej Amerike medzi najnižšie položené. Výhodnou je aj jazero Nikaragua, ktorého hladina je len 32 m nad hladinou mora. Ďalšou výhodou je riečisko rieky San Juan. Výdavky na výstavbu kanála by mali dosiahnuť asi 1 miliardu dolárov. Kanál by mal vybudovať spoločný nikaragujsko-japonský podnik. Plánovaným kanálom by sa mali možnosti preplavovať lode s výtlakom až 200 000 ton.

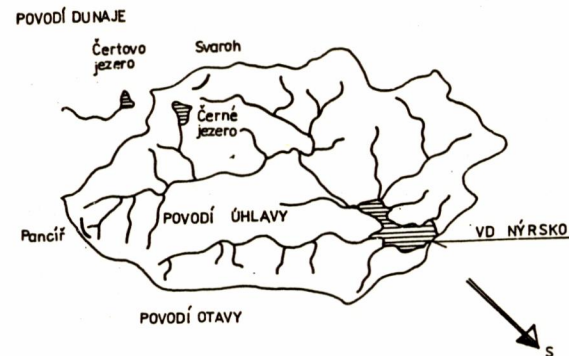


vodní toky a nádrže

Kvalita vody ve sněhové pokrývce v povodí VD Nýrsko

ing. Z. Barták, pobočka ČHMÚ Plzeň - ing. M. Boehmová, Povodí Vltavy, pracoviště Plzeň

Sledování kvality srážek v narušených i nenarušených ekosystémech je v poslední době věnována zvýšená pozornost. Jednou z nejméně narušených oblastí Západočeského kraje je hraniční oblast Šumavy. Na tomto území (viz mapka) provádí již řadu let ČHMÚ, pobočka Plzeň, pravidelná měření, jejichž cílem je poznání plošné a výškové distribuce sněhu pro potřeby vodohospodářského dispečinku Povodí Vltavy, závod Berounka Plzeň. V období zimy 1988/89 bylo toto sledování doplněno i informativním odběrem pro chemický rozbor sněhové pokrývky.



Obr. 1: Mapka povodí Nýrsko

1. Příčiny znečištění srážek

Nečistoty v ovzduší jsou zachycovány ve srážkách dvěma základními způsoby:

- vnitrooblačným vymýváním, při kterém atmosférické příměsi přicházejí do srážek při procesech vzniku dešťových kapek uvnitř oblaků,
- podoblačným vymýváním plynů a částic padajícími kapkami deště a sněhovými vločkami.

Chemické složení srážkových vod je ve své podstatě ovlivněno složením atmosféry. Dominantní složkou, která by měla ovlivňovat pH v čistých oblastech, je oxid uhličitý. Je-li voda ve srážkách v rovnováze s atmosférickým CO_2 , je její reakce kolem $\text{pH} = 5,6$. Antropogenní činnost však způsobuje, že plynné kyslíkaté sloučeniny síry a dusíku výrazně snižují pH srážek, k čemuž přispívá i znečištění mořského původu (ionty Na^+ , Cl^-) a znečištění pocházející z prašných částic z půdy v okolí odběru (charakterizované ionty Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , SO_4^{2-}).

2. Průběh zimního období 1988/89

První sníh letošní zimy se v oblasti Šumavy objevil již 2. listopadu. 19. 11. se v polohách nad 900 m vytvořila souvislá pokrývka, jež během následujících dní pomalu narůstala a v závěru měsíce dosáhla výšky 15 - 20 cm. Prosinec byl jako celek velmi bohatý na srážky, které se však s ohledem na průběh teplot vyskytovaly nejen ve formě sněhu, ale často i deště. Také největší denní úhrn (51,5 mm), zaznamenaný ve stanici Špičák dne 4. 12., byl z větší části tvořen deštěm. Sněhová pokrývka se však udržela i přes značné teplotní výkyvy po celý měsíc. Srážky kromě posledního týdne se vyskytly každý den, celkový úhrn dostoupil téměř dvojnásobku normálu. Největší bodová výška sněhové pokrývky (70 cm), která byla současně i sezónním maximem ve staniční síti ČHMÚ v této oblasti, byla naměřena na Špičáku ve dnech 21. a 22. 12.

Leden byl po stránce teplot silně nadnormální, byly znamenány jen tři dny, kdy průměrná teplota zůstala pod bodem mrazu. Z hlediska srážek byl naopak tento měsíc silně podnormální (cca 40 %). Sníh padal pouze v týdnu mezi 5. - 12. 1., denní úhrny však celkovou pokrývku příliš neovlivnily. Ta se udržela v zalesněných územích po celý měsíc, na otevřených plochách ve výškách pod 900 m však téměř zmizela.

Z celkového charakteru zimy nevybočil ani únor, který byl ještě teplejší než předcházející měsíc. Teplotní odchylka dosáhla $+ 3,5^\circ\text{C}$, výjimkou nebyly dny, kdy denní průměr byl až o 5 - 10°C vyšší než normál. Srážkově únor nevybočil z rozmezí průměru, s ohledem na teploty však převažoval déšť. Jen v nejvyšších polohách sněžilo. Nárůst pokrývky přinesla jen relativně studenější druhá dekáda a závěr měsíce.

Lze říci, že průběh zimy, resp. období listopad 88 až únor 89, byl atypický, především pokud jde o vývoj teploty. Její většinou dosti nadnormální hodnoty se následně projevíly v akumulaci sněhu a jeho plošné i výškové distribuci. Rozložení bylo dosti nerovnoměrné s výrazným výškovým gradientem. Ve srovnání s měřeními, prováděnými v této oblasti systematicky již od r. 1974, byly obvyklé hodnoty výšky sněhové pokrývky a jejího vodního ekvivalentu naměřeny pouze ve vrcholovém pásmu.

3. Charakteristika odběrových míst

Ze soustavy měrných profilů používaných pro kvantitativní vyhodnocování byly vybrány pro odběr vzorků k chemickému rozboru dva profily, a to lokalita Pancíř a Svaroh. Tyto profily reprezentují dva typy území z hlediska orientace svahu, zalesnění a nadmořské výšky. Odběr na Pancíři byl proveden ve výšce 1150 m, na jihozápadním svahu, na holé seči. Lokalita je ovlivňována především větrem západního směru. Odběrové místo na Svarohu je situováno na zalesněném svahu ve výšce cca 1250 m, leží většinou v závětrří.

4. Odběr a výsledky zpracování

V měrném profilu na Svarohu se v závěru února 1989 pohybovala výška sněhové pokrývky v rozmezí 100 - 135 cm (průměr 111 cm). Její vodní hodnota odpovídala průměru cca 375 mm. Na Pancíři bylo sněhu méně, v průměru 50 cm s vodním ekvivalentem cca 200 mm.

Vzorky sněhu odebrané váhovým sněhoměrem byly do doby zpracování uchovány v PE sáčcích a následující den v laboratoři převedeny z pevné na kapalnou formu a analyzovány. Výsledky rozborů vzorků z obou lokalit udává tab. č. 2. Pro porovnání je v tabulce uvedeno průměrné složení srážkových vod ze stanice Svratouch (737 m) na Českomoravské vrchovině v letech 1980 - 1984.

Výsledky chemického rozboru jsou zpracovány z odsazeného vzorku, u oxidovatelnosti manganistanem draselným z filtrovaného vzorku, aby bylo vyloučeno ovlivnění pevnými částicemi (jehličí, povrchová vrstva země při odběru apod.). Pokud se týká zpracování kovů, byl vzorek mineralizován s kyselinou dusičnou a objemově 10 x zahuštěn. Pak byly vzorky zpracovány metodou atomové absorpční spektrofotometrie v plamenové modifikaci na přístroji AAS 3.

Uvedená tabulka č. 1 podává souhrnnou teplotní a srážkovou charakteristiku v této oblasti v zimní sezóně 1988 - 89.

Chemické složení srážek akumulovaných v období listopad 1988 - únor 1989 uvádí první informaci v tomto směru (tab. č. 2). Ze získaných výsledků lze konstatovat, že srážková vrstva na Svarohu je značně kyselá, ale v některých ukazatelích výrazně méně znečištěná než na lokalitě Pancíř. Reakce pH bude zřejmě ovlivněna zalesněním. Pokud jsou dostupné průměrné hodnoty srážkových vod ze Svratouchu, jsou údaje ze Svarohu téměř totožné, v některých ukazatelích jsou i nižší.

Tab. č. 1: Hodnoty srážek a teplot v zimě 1988/89

MĚSÍC	S R Á Ž K Y - Stanice Špičák				T E P L O T Y - Stanice Hojsova Stráž								
	měsíční úhrn		sněhová pokrývka		počet dnů		průměrná denní teplota						
	normál x)	skutečnost	počet dní celkem	maximium	ledových T _{max} -0,1	T _{prům}	minimum	maximum					
	mm	mm	cm	cm	mm	°C	°C	°C					
listopad	94	102,0	16	23	26.11	41,5	26.11.	6	15	-10,6	22.11.	6,7	11.11.
prosinec	112	215,4	31	70	21.-	188,0	19.12.	11	17	-8,3	16.12.	4,2	24.12.
leden	115	49,1	31	62	7.1.	180,8	9.1.	3	13	-6,1	26.1.	6,0	9. 1.
únor	89	83,3	28	59	17.-	204,0	13.2.	1	12	-3,9	2.2.	6,6	24. 2.
	410	449,8											

Poznámky: Nadmořská výška - Špičák 947 m
 Hojsova Stráž 900 m
 *) Srážkový normál za období 1901 - 1950

Tab. č. 2: Chemické složení srážek

Lokalita: Svaroh Pancíř Svatouch
 Sledované období: listopad 1988 - únor 1989

	Svaroh	Pancíř	Svatouch
pH	3,4	5,6	4,25
alkalita	0,10	0,15	-
tvrdost	0,15	0,3	-
železo ug/l	160	2 200	-
mangan ug/l	10	30	-
amoniak mg/l	0,50	0,55	0,90
dusitany mg/l	0	stopy	-
dusičnany mg/l	2,2	2,5	2,8
sírany mg/l	2,0	3,5	5,5
chloridy mg/l	1,0	1,5	0,6
el. vodivost us/cm	24	31	35
sodné ionty mg/l	0,25	0,75	0,3
draselné ionty mg/l	0,25	1,2	0,2
vápenaté ionty mg/l	0,3	1,75	0,7
oxidovatelnost $KMnO_4$ (filtrovaný vzorek)	5,1	11,2	-
nikl ug/l	7	10	-
zinek ug/l	18	257	-
kadmium ug/l	0,2	0,2	-
olovo ug/l	10	23	-

Vzorek z lokality Pancíř má jen mírně kyselé pH, i zde jsou hodnoty podobné několikaletým průměrům ze Svatouchu. Není ale bez zajímavosti vzájemné porovnání obou vyhodnocovaných míst. Lokalita Pancíř se jeví o poznání víc znečištěná než Svaroh, zejména pokud se týká hodnot kovů. Zatím nelze odhadnout, zda je to důsledek ochrany lesním porostem na Svarohu nebo vliv západních větrů na Pancíři.

Uvedené informace jsou výsledkem spolupráce mezi ČHMÚ - pobočkou Plzeň a laboratoří podniku Povodí Vltavy. Jednalo se o první průzkum, při kterém byly posuzovány nejen otázky množství vody, ale i její kvality. Předpokládá se, že tato měření budou pokračovat i v dalších sezónách. Výsledky pak budou při dostatečně dlouhé řadě využívány pro potřeby vodárenské nádrže Nýrsko.

Vliv letošní zimy na zásoby vod

ing. I. Kafka, ČHMÚ Praha

Mírný a z větší části suchý průběh letošní zimy znepokojoval nejen vyznavače zimních sportů, ale pravděpodobně i nejednoho vodohospodáře. Aprílové spršky a májové deštíky sice tuto obavu ze sucha trochu rozptýlily, ale je tomu skutečně tak, je vody dostatek?

Zhodnocení dosavadního vývoje hydrometeorologické situace

V letošní zimě byl výrazně srážkově nadprůměrný jen prosinec s průměrným úhrnem 82 mm, což je 179 % normálu. V dalších měsících bylo naměřeno podprůměrné množství srážek, absolutně i relativně nejméně v lednu, kdy spadlých 16 mm představuje jen 38 % dlouhodobého normálu. Nejsušší období zimy trvalo od 16. ledna do 15. února, kdy spadlo zanedbatelné množství srážek. Díky vydatným srážkám v závěru dubna i začátkem května napršelo za období od 16. dubna do 15. května v Čechách a na Moravě v průměru na 1 meteorologickou stanici přes 65 mm, a tím se toto období stalo vzhledem dlouholetým normálům nadprůměrné. Pokud jde o územní rozdělení srážek, jsou na tom lépe české kraje než moravské.

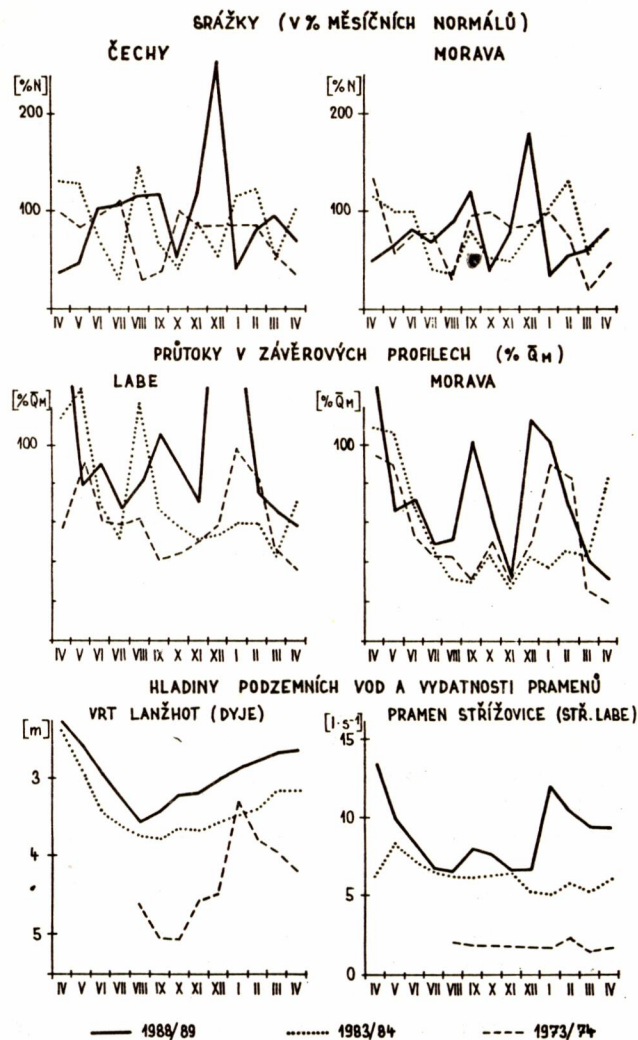
Mimořádně teplý průběh zimy s přibližnou pravděpodobností opakování jednou za 50 let, spolu s podnormálními srážkami, výrazně ovlivnily tvorbu sněhových zásob. Sněhová pokrývka na horách i v podhůřích dosáhla většinou svého maxima již v druhé polovině prosince, a v dalším období stagnovala či postupně odtávala. Akumulované zásoby vody ve sněhu byly sice výjimečně nízké (letošní maximum představovalo např. v povodí Labe jen 1/2 - 1/5 loňského maxima), bylo jich však plně využito při plnění nádrží.

Od počátku roku docházelo i k rychlé redukci zásob vody v povrchových vrstvách půd ČR. Již koncem ledna byly zaznamenány první deficity v okolí Opavy a průměrné zásoby vody v půdě ČR dosáhly jen 77 % víceletého průměru.

V průběhu dalšího období byly nedostatky zásob vody střídavě eliminovány, aby se opětovně objevily. Tak se deficit půdní vláhy postupně projevoval na konci února na Opavsku, Žatecku, okolí Kralovic a jižní Moravě. Koncem března ve středním a dolním Poochří, Berounsku, střední a jižní Moravě a Opavsku. V Poochří a jihovýchodní Moravě tento nedostatek trval prakticky až do konce dubna, kdy zásoby vody v povrchových vrstvách představovaly 70 % normálu, během první poloviny května byl deficit vláhy v těchto oblastech eliminován a vytvořily se zde alespoň slabé zásoby vláhy.

Od února byla také patrná klesající tendence hladin podzemních vod a vydatnosti pramenů na objektech pozorovací sítě ČHMÚ. Na 65 až 85 % vrtů v povodí Otavy, horní Vltavy, Lužnice, Moravy, Dyje, Odry a Bečvy byly březnové i dubnové průměrné hladiny pod úrovní dlouhodobého měsíčního průměru. Minimální stavy hladin poklesly většinou do dolní poloviny svého variačního rozpětí, na několika objektech i pod limitní úroveň signalizující možnost potíží při zásobování vodou. Ani vydatnosti pramenů nesvědčily o přebytku vody. Všechny prameny v povodí Lužnice, Sázavy, dolní Vltavy a Berounky, Odry a Bečvy měly průměrné dubnové vydatnosti nižší než je dubnový normál. Ten je sice oproti ročnímu a zvláště měsíčním hodnotám v podzimních měsících výrazněji vyšší, ale přesto v několika objektech byla naměřena v posledních dvou měsících vydatnost nižší než limit (severozápadní Čechy, Plzeňsko, Vyškovsko).

Od dubna 1988 převládaly, zvláště na Moravě, podnormální odtoky. Teprve výskyt povodňových situací ke konci roku 1988 zvedl průměrné prosincové průtoky většinou na 1,5 až 2,5 násobek dlouhodobých hodnot, jen v povodí Opavy k normálu. Ještě v lednu 1989 dosahovaly průměrné měsíční průtoky v závěrových profilech hlavních povodí vlivem předchozí situace nadnormálních hodnot, v ostatních profilech se většinou pohybovaly od 85 do 160 % lednových dlouhodobých průměrů. V následujících měsících se však již začala projevovat převážně klesající tendence hladin, přerušovaná jen krátkodobými



vzestupy na tocích dotovaných vodou ze sněhových zásob (horní Labe, Orlice, Jizera, Olše, Bečva). V těchto měsících byly již průměrné měsíční průtoky v závěrových profilech povodí Labe, Odry i Moravy nižší než příslušné dlouhodobé hodnoty. Celkový průměrný dubnový odtok z povodí Labe a Odry představoval 50 - 60 % a z celého povodí Moravy 35 % dlouhodobého dubnového měsíčního průměru. Odtoková situace se v první polovině května sice výrazněji zlepšila, denní odtoky většinou převýšily květnové průměry, ale na počátku druhé poloviny měsíce byl již opět patrný klesající trend průtoků pod úroveň dlouhodobého měsíčního normálu.

Sledování vývoje akumulace vody ve sněhu a odtokového procesu umožnilo vodohospodářům řídit plnění nádrží tak, aby nedošlo k jejich nenaplnění. Zásoby vody v zásobních prostorech dosahovaly po celé zimní období 70 - 100 %. V polovině května byly zcela či téměř zcela naplněny zásobní prostory v působnosti podniků Povodí Labe, Povodí Ohře a Povodí Odry a více jak z 90 % nádrže Povodí Moravy. Nejméně byl naplněn zásobní prostor VD Hracholusky (85 %), ale hladina byla, ostatně jako u převážné většiny ostatních nádrží, s výjimkou VD Želivka, Vír, Brněnská a Dalešice, na úrovni předepsané dispečerským grafem k danému termínu. Menší plnění prostoru nádrže Orlický je ovlivněno stavebními pracemi stupně Kořensko, budovaným v souvislosti s výstavbou jaderné elektrárny Temelín. Z tohoto hlediska možno hodnotit situaci v zásobách vody v nádržních prostorách jako uspokojivou. Je však třeba mít na zřeteli tu skutečnost, že celkové zásoby podzemních vod, tvořících po delším bezsrážkovém období hlavní dotaci povrchového odtoku, nejsou v současnosti natolik velké, aby případné meteorologické sucho se neodrazilo rychlým poklesem přítoku vody do nádrží. (Porovnání průběhu srážek, stavů povrchových a podzemních vod v obdobích sucha (1973/74 a 1983/84) s obdobím 1988/89 je uvedeno na obr. 1.)



odpadní vody

Limity obsahu těžkých kovů ve vypouštěných odpadních vodách

ing. J. Růžička, VOP OŽP KP Bratislava

Těžké kovy jsou těženy z přírodních nalezišť, obohacovány a upravovány tak, aby byly použitelné pro řadu účelů; část se jich vrací zpět do okolního prostředí. V menším množství se vyskytují i v dalších přírodních surovinách (některá fosilní paliva, fosfáty apod.), jejichž zpracování a použití je dalším možným zdrojem kontaminace prostředí.

Těžké kovy vypouštěné do povrchových vod se mohou hromadit v sedimentech a v biomase; většina těchto kovů má ve vyšších koncentracích toxické účinky na vodní organismy a na ostatní teplokrevné živočichy.

Míra obsahu kovů v odpadních vodách vypouštěných do kanalizace či povrchových vod je dle našich vodohospodářských předpisů limitována jednak požadavkem na zneškodnění odpadních vod způsobem odpovídajícím současnému technickému pokroku a jednak dodržení mezní koncentrace odvozené buď z normativů vl. nařízení č. 25/75 Sb., nebo z hodnot normativů dle příslušného kanalizačního řádu. Uvedený přístup ke stanovení limitů vypouštěného znečištění se liší od způsobu, jímž jsou tyto limity stanovovány v některých průmyslově vyspělých zemích. V těchto zemích je limitování množství těžkých kovů ve vypouštěném znečištění zpravidla založeno na následujících zásadách:

a) Zneškodňování odpadních vod se provádí způsobem odpovídajícím současnému technickému pokroku a je diferencováno a odstupňováno podle závadnosti těžkého kovu. Zpravidla se rozlišuje:

- zneškodnění způsobem odpovídajícím nejlepším technickým prostředkům, které jsou k dispozici
- zneškodnění způsobem odpovídajícím ekonomicky realizovatelnému technickému pokroku
- zneškodnění způsobem odpovídajícím alespoň "všeobecně osvědčeným technickým možnostem"

b) Zneškodňování odpadních vod se provádí způsobem, kterým se zabezpečí odstranění závadných látek na úroveň koncentračních limitů stanovených přímo pro vypouštění odpadní vody po zneškodnění závadných látek po jejich předčištění. Obvykle se stanoví limity odlišné pro vypouštění do povrchových vod a do veřejných kanalizací. Uvedený jednotný postup umožňuje jednoznačněji posuzovat úroveň použité čistírenské technologie.

V případě vypouštění odpadních vod se zvláště závadnými škodlivinami (např. Hg, As, Cd) do vod povrchových jsou stanovována ještě další doprovodná kritéria, která lépe podchycují konkrétní rizika.

Např. pro Hg je stanoveno:

- V povrchové vodě nesmí být v ročním průměru překročena hodnota 1 µg/l
- v mořské vodě při pobřeží nesmí být překročena v ročním průměru hodnota 0,3 µg/l
- v usazeninách a ve vybraných vodních organismech nesmí dojít k časovému nárůstu obsahu Hg.
- obsah Hg v rybím mase nesmí překročit hodnotu 0,3 mg/kg živé váhy.

Výklad toho, co je "způsob odpovídající obvyklým i mezinárodním technologickým možnostem v oblasti zneškodňování odpadních vod s obsahem těžkých kovů" je silně závislý především

na technických odlišnostech v jednotlivých výrobních technologiích, kde tyto odpadní vody vznikají. Je nepochybné, že např. použití standardních čistících metod pro důlní vody z těžby rud a pro malé množství odpadních vod z povrchové úpravy kovů povede k rozdílným velikostem koncentračního a bilančního znečištění na výstupu ze zařízení.

Pro podmínky čs. průmyslu zatím nebyla provedena souhrnnější analýza "čistitelnosti" odpadních vod s obsahem těžkých kovů. Pro ilustraci uvádím v následující tabulce přehled dosažitelných limitů jednotlivých druhů odpadních vod s obsahem těžkých kovů, který byl vypracován v NSR. Výsledných hodnot bylo dosaženo "způsobem zneškodnění dle současného stavu techniky".

	Hg	Cd	Al	Ba	Pb	Cr celk.	Cr ⁶⁺	Fe	Cu	Co	Ni	Ag	Zn
	v mg/l (směsný vzorek à 2 hod.)												
Výroba keramických produktů	0,1				1								
Hutní výroba železa a oceli					2			20					
Koželářský průmysl						2							
Kamenoprůmysl							0,3						
Těžba rud a surovin													
a) těžba rud					0,5				3				
b) těžba fluoritu									3				
c) těžba grafitu									10				
Výroba sloučenin baria						5							
Výroba anorg. pigmentů													
a) na bázi Pb, Zn	0,15				1,3	2	0,5						4
b) na bázi Zn	1,0												4
c) na bázi ZnS, BaS	0,15				22								5
d) na bázi oxidu Fe									30				
e) na bázi oxidu Cr								10					
f) směsný pigment					0,5	0,5		0,5					0,5

	Hg	Cd	Al	Ba	Pb	Cr	celk.	Cr ⁶⁺	Fe	Cu	Co	Ni	Ag	Zn
Textilní výroba						2				1				
Výroba barevných kovů	0,1	1			2	2		0,5	10	2	3			5
výroba Al ₂ O ₃				3										
výroba Al				3										
Kovoprůmysl														
a) Galvanika		0,5	3	1	2			0,5	3	2	3	0,1		5
b) moření				3		1		0,5	3	2	2			5
c) anod. oxidace				3	1	0,5								3
d) černění						1		0,5	3		2			
e) žár. zinkování		0,1							3					5
f) kalení				2										
g) plošné spoje					1	1		0,5	3	2	3	0,1		
h) smaltování	0,2	2			1	2		0,5	3	2	1	2		2
i) mech. díly	0,1	3			1	1		0,5	3	1	1			3
j) broušení			3		1	1		0,5	3	2				3
k) lakovny	0,5	3			1	1		0,5	3	2	1			3
l) výroba baterií	0,05	0,5			2				3	2	3	0,1		5
Výroba chloridů alk. kovů	0,3 g/t													
výroba chem. vláken														12
výroba viskozové příze														10
Výroba min. hnojiv z fosfátů o obsahu 50 ppm Cd		0,5 g/t												
50-100 ppm		1 g/t												

Uvedená tabulka přehledně znázorňuje velké úsilí, které bylo věnováno podrobnějšímu zhodnocení výskytu těžkých kovů v odpadních vodách z různých odvětví a zejména zhodnocení efektu jejich zneškodnění.

Pro naše podmínky zatím podobný rozbor v takovém rozsahu proveden nebyl.

Naše současná praxe konstruování limitů obsahu těžkých kovů ve vypouštěných průmyslových vodách není prosta nedostatků často zásadní povahy. Mezi hlavní lze uvést:

a) Při stanovení limitu nejsou podchyceny všechny přítomné kovy většinou z důvodu nedostatečného přezkoumání dané výrobní technologie, neznalosti složení použitých surovin apod.

b) Není dostatečně přezkoumána technologická možnost zachytu kovů, možnosti jejich vrácení do dané výrobní technologie i posouzení provozních či technologických nedostatků čištění odpadních vod, jež mohou zvýšit hodnoty výstupního znečištění. V neposlední řadě není vždy posouzena i možnost optimální segregace jednotlivých druhů odpadních vod.

c) Není dostatečně rozlišován celkový obsah kovů a obsah kovů v rozpuštěné formě, popř. není rozlišována v rozpustné formě přítomnost kovu jako jeho jednoduchého či komplexního iontu. Není-li jednoznačně definován analytický postup a zejména způsob odběru vzorku, vytváří se předpoklady pro značně rozdílné interpretace v hodnocení dosažitelnosti určité limitní hodnoty.

d) Často chybí podklady o výchozí jakosti povrchové vody z hlediska obsahu kovů a podklady o konkrétních rizicích, která jsou spojena s vypouštěním těžkých kovů do veřejných kanalizací.

V poslední řadě jsou stanovovány i zcela nepřiměřené limity obsahu vypouštěných kovů. Jako příklad lze uvést připravovanou úpravu limitu obsahu Cd pro odpadní vody napojené na kanalizaci hl. města Prahy (0,01 mg/l). Uvedenou hodnotu při čištění odpadních vod z povrchových úprav kovů je obtížné

dosáhnout i nejnáročnějšími technologickými postupy, a to i za podmínek dalšího ředění s ostatními odpadními vodami v závodní kanalizaci.

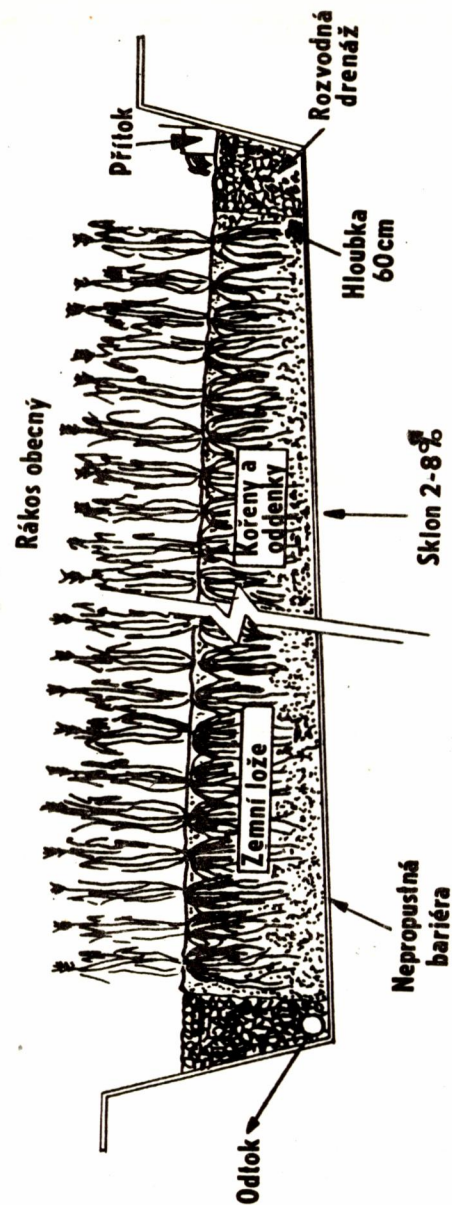
Mají-li být limity těžkých kovů ve vypouštěných odpadních vodách základem výstavby čistících zařízení, popř. jejich modernizace, je nezbytné, aby byly stanoveny nejen na základě autority obecně platných vodohospodářských předpisů, ale i na základě zevrubnějšího přezkoumání možností jejich zachytu v konkrétních provozních podmínkách.

Je proto potřebné, aby výskyt těžkých kovů v průmyslových odpadních vodách jednotlivých oborů byl u nás podrobněji přezkoumán včetně stanovení čistírenských postupů s optimálním efektem a tím byly ze strany průmyslových závodů, které vypouštějí odpadní vody s obsahem těžkých kovů, získány dostatečné podklady pro vodoprávní řízení či řízení o kanalizačním řádu veřejné kanalizace.

Kořenové čistírny

ing. J. Vymazal, CSc., VÚV Praha

Čištění odpadních vod pomocí tzv. kořenových čistíren je systém, který byl propracován v 70. letech v NSR (první pokusy však pocházejí již ze 60. let). Název je odvozen z anglických výrazů pro tento způsob čištění odpadních vod "root-zone method" a "reed bed system". Kořenové čistírny jsou někdy řazeny k půdním systémům, protože se zde nevyužívá volné vodní hladiny. Jde v podstatě o umělý nebo částečně upravený přirozený mokřad, který je od podloží oddělen nepropustnou vrstvou, nejčastěji fólií (ale též jílem nebo bentonitem). Schematicky je kořenová čistírna znázorněna na obr. 1.



Obr. 1: Schema kořenové čistírny (podle Coopera a kol., 1988)

Základním principem tohoto způsobu čištění je průchod mechanicky předčištěné odpadní vody zemním ložem, které je osázeno vyššími vodními či mokřadními emerzními rostlinami (odpadní voda tedy protéká kořenovou zónou). V podstatě existují dva základní typy zemního lože, které je možno využít:

1. Makrofyta rostoucí ve vrstvě štěrku nebo písku, jak navrhl Seidelová (Seidel, 1966). Podle ní je odpadní voda velmi efektivně čištěna biochemickým působením kořenů skřípince jezerního (Schoenoplectus lacustris), sítiny rozkladité (Juncus effusus), kosatce žlutého (Iris pseudacorus), orobince široko- a úzkolistého (Typha latifolia, T. angustifolia) a rákosu obecného (Phragmites australis) ve spojení s rychlým růstem a rozmnožováním těchto rostlin.

2. Rákos obecný rostoucí ve vrstvě kohezní (soudržné) zeminy podle Kickutha (1980). Podle této teorie je hlavním činitelem odpovědným za rozklad organických látek a eliminaci nutrientů zemní lože a zvláště pak struktura kořenové zóny s aerobními a anaerobními mikrozónami.

ad 1) Tímto systémem je možno čistit surové splašky, mechanicky předčištěné splašky nebo dočišťovat sekundárně vyčištěnou odpadní vodu. Na jednoho ekvivalentního obyvatele je použita plocha 2 - 10 m² bez ohledu na typ odpadní vody. Tloušťka štěrkopískového lože se pohybuje v rozmezí 0,3 - 0,8 m, hydraulické zatížení v rozmezí 0,05 - 0,2 m³.m⁻².h⁻¹ (vztaženo na příčný průřez).

Hlavním problémem čištění odpadních vod v kořenových systémech je udržení hydraulické propustnosti zemního lože. V tomto případě je proto použit štěrk (nebo hrubý písek) s minimální velikostí zrn 2 mm (největší až 32 mm). Navíc se předpokládá, že růst a rozvoj kořenů a oddenků rostlin zabráňuje ucpávání zemního lože.

Pro menší lokality (do 50 EO) je většinou použito několika samostatných částí v sérii, přičemž nejčastěji bývají 3 - 4. Složení zemního lože bývá shodné, mění se pouze použité rostliny.

Bucksteeg a kol. (1985) uvádějí, že pokud jsou dodrženy následující podmínky:

- zemní lože je tvořeno homogenní štěrkopískovou vrstvou o velikosti zrn minimálně 2 mm,
- plocha 3 - 5 m² na 1 EO
- hydraulické zatížení menší než 0,1 m³.m⁻².h⁻¹ vztaženo na průřez zemního lože,

je možno bez problémů čistit odpadní vody mechanicky předčištěné. Na základě výsledků z praxe lze očekávat účinnost 80 - 95 % při odstraňování organických látek (vyjádřeno jako BSK₅). Eliminace dusíku (vyjádřeno jako N_{celk.}) ve většině případů nepřesahuje 50 %, zatímco eliminace fosforu je nevýznamná.

ad 2) Také tímto způsobem je možno čistit splaškové vody surové i po předčištění. Vzhledem k menší propustnosti zemního lože je výhodné mechanické předčištění. Podle Kickuthovy teorie kořeny rákosu svým růstem zvyšují propustnost původně kompaktní zeminy až o 4 řády; tento předpoklad se však ukázal jako značně nadhodnocený a systémy využívající kompaktní zeminu trpí značným povrchovým odtokem, což snižuje účinnost čištění. Dalším faktem, který tato metoda využívá, je skutečnost, že vyšší rostliny jsou schopny transportovat kyslík z nadzemních částí do kořenů a oddenků a odtud do okolního prostředí. Tím se vytváří mozaika aerobních a anaerobních mikrooblastí v zemním loži, což podporuje rozklad organických látek a nitrifikačně-denitrifikační pochody. Je tedy žádoucí, aby kořeny a oddenky byly co nejdelší a dokázaly tak zásobit kyslíkem co největší část zemního lože - k tomuto účelu se nejlépe hodí rákos obecný. Odstraňování fosforu je připisováno především fyzikálně-chemickým dějům v zemním loži (srážení, adsorpce).

Původní předpoklad vycházel z plochy 2 - 3 m³ na jednoho ekvivalentního obyvatele při hloubce zemního lože 0,3 - 0,8 m. Tato plocha se však ukázala být jako nedostačující, neboť předpokládaná propustnost 10⁻²-10⁻³ m.s⁻¹ je prakticky nedosažitelná při použití kohezních zemín.

Účinnost těchto systémů je velmi kolísavá, především v závislosti na propustnosti zemního lože (a tedy v závislosti na velikosti povrchového odtoku, který účinnost snižuje) a na složení zemního lože. Odstraňování organických látek (vyjádřeno jako BSK₅) se pohybuje v rozmezí 60 - 95 %, dusíku (jako N_{celk.}) v rozmezí 10 - 90 % a fosforu (jako P_{celk.}) v rozmezí 10 - 95 % (Brix a Schierup, 1986).

Kořenové čistírny byly zpočátku uplatňovány tam, kde nebylo možné nebo vhodné aplikovat klasické čistírenské postupy, např. u některých rekreačních objektů, osamělých farem či obydlí. Výsledky prvních aplikací však prokázaly, že čistící efekt kořenových čistíren je srovnatelný s klasickými metodami. Jejich přednosti spočívají především v nízké pořizovací a provozní ceně a jednoduché výstavbě bez mechanických a elektrických zařízení. Jedná se o proces schopný eliminovat výkyvy v kvalitě přítékající odpadní vody při konstantní kvalitě odtoku. Navíc je celý systém velmi lehce začlenitelný do okolního prostředí bez porušení ekologických hodnot.

V současné době je v Evropě v provozu přes 500 kořenových čistíren - nejvíce v NSR, Dánsku a Velké Británii. Další čistírny tohoto typu jsou v provozu v Belgii, Nizozemí, Rakousku, Lucembursku, Francii a Švédsku. Nejde již jen o malé čistírny, mnohé jsou i pro více než 1000 EO, pravděpodobně největší kořenová čistírna je v provozu v Dánsku pro 6000 EO.

Nutno poznamenat, že současné kořenové čistírny jsou vlastně kompromisem mezi oběma principy, které byly popsány v předcházejícím textu. Základním principem současných kořenových čistíren je vysoce propustné zemní lože (šterk) osázené rákosem obecným.

Při průchodu kořenovou zónou dochází k efektivnímu odstraňování organických látek (mikrobiální rozklad), dusíku

(nitrifikace a denitrifikace, těžkání, sorpce, asimilace) a fosforu (chemické srážení, sorpce, asimilace). Hlavní význam rostlin pro tento proces nespočívá v poutání živin, ale především v zásobování filtrační vrstvy kyslíkem a ve zvýšení a stabilizaci hydraulické propustnosti filtrační vrstvy (póry po odumřelých a rozložených kořenech a oddencích). Rostliny se většinou nesklízejí, zejména pro nebezpečí utužení filtrační vrstvy, k němuž by mohlo dojít při sklizni. Odumřelé části navíc slouží jako zdroj organického uhlíku.

V současné době jsou kořenové čistírny navrhovány většinou s těmito parametry:

plocha: 3 - 5 m² na 1 EO

hloubka: 0,6 m

sklon: 2 - 8 % (nejčastěji do 5 %, sklon pouze dna, aby bylo možno dočasné zaplavení povrchu pro potlačení růstu nežádoucích terestrických rostlin)

složení zemního lože: šterk nebo jiné obdobné zeminy s velikostí částic > 2 mm

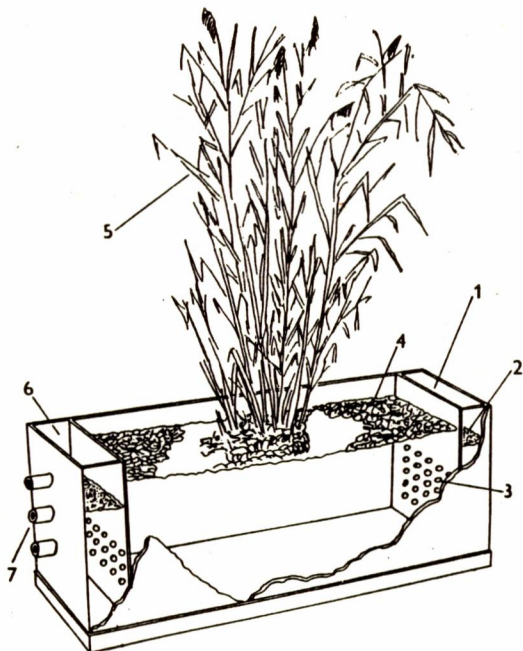
rostliny: nejčastěji rákos obecný (*Phragmites australis*), pouze při použití mělčích systémů se používají i jiné druhy (viz úvod článku)

předčištění: gravitační usazování nebo mikrosíta

Přítok odpadní vody a odtok vyčištěné vody bývá realizován v distribučních zónách před a za vlastním filtračním ložem. Tyto zóny bývají 0,5 m široké a jsou vyplněny hrubým kamením (cca 6 - 10 cm). Od okolního prostředí je celý systém oddělen nepropustnou bariérou. Nejčastěji jde o fólie z polyethylénu (0,5 - 1 mm) nebo obdobných hmot.

V rámci výzkumu možnosti využití kořenových systémů pro čištění odpadních vod byl uveden do provozu malý zkušební model na pražské ÚČOV (obr. 2). Jedná se o model zhotovený z polypropylénu (výrobce Agrochemický podnik Jeneč, provozna Srbsko) s rozměry: výška 100 cm, délka 110 cm, šířka

50 cm. Model je příčně rozdělen na tři sekce. Vtoková a odtoková zóna je vždy 20 cm široká a výplň tvoří kamení (cca 3 až 10 cm) a slouží jako vsakovací, resp. sběrný prostor. Střední část je vyplněna směsí dvou druhů štěrku - hrubšího (2 - 8 mm) a jemného (0,5 - 2 mm) a vápencové krupice (0,5 - 3 mm) v poměru 3:1:1. Celkový objem filtračního lože činí 245 l při výšce 70 cm. Sekce jsou od sebe odděleny přepážkami, které jsou perforovány v dostatečné míře, aby umožnily průtok a vsakování vody. Do modelu je přiváděna mechanicky předčištěná voda, tj: voda odtékající z usazovacích nádrží. Zemní lože je osázeno rákosem obecným, který byl přenesen z přirozené lokality ve formě oddenků.



Obr. 2: Model kořenové čistírny. 1-přítoková zóna, 2-vodní hladina, 3-rozvodná deska s otvory, 4-šterkové lože, 5-rákos obecný, 6-odtoková zóna, 7-odtok.

Model byl uveden do provozu začátkem června 1988 a koncem téhož měsíce byly odebrány první vzorky. V průběhu sledování se vyskytly časté komplikace s čerpací technikou, což způsobovalo četné přerušování provozu. Tento stav trval prakticky až do konce září a zapříčinil poměrně malý počet odběrů. Výsledky z tohoto období je tedy nutno považovat pouze za orientační. Od října 1988 byly problémy s čerpáním prakticky odstraněny a bylo možno zvýšit počet odběrů.

Pokusné zařízení bylo umístěno v experimentální hale na ČOV, neboť z technických důvodů je nebylo možno umístit mimo uzavřený objekt. Od dubna 1989 je model již umístěn ve venkovních podmínkách.

V tabulce 1 jsou uvedeny výsledky získané při sledování funkce kořenové čistírny. Výsledky jsou rozděleny na období letní (29. 6. - 30. 10.) a zimní (1. 11. 1988 - 31. 3. 1989). Z tabulky je vidět, že dochází k vysoké eliminaci organických látek a nerozpuštěných látek (NL) - tato skutečnost je v souladu s poznatky z Dánska, NSR i Velké Británie (Brix a Schierup, 1986; Bucksteeg a kol., 1985; Cooper a kol., 1988), a to že eliminace organických látek i NL je poměrně vysoká ihned po uvedení čistícího systému do provozu. Odstraňování dusíku a fosforu, vyjádřené jako $N_{celk.}$ a $P_{celk.}$, se pohybuje okolo 50 %. Odstraňování dusíku je závislé na délce provozu čistírny. Pro proces nitrifikace a denitrifikace je důležité, aby amoniak přítomný v odpadní vodě byl v co možná nejvyšší míře oxidován až na dusičnany, které jsou v anaerobním prostředí redukovány na N_2O a N_2 . Z toho vyplývá, že je důležité, aby ve filtračním loži bylo co nejvíce aerobních zón. To je právě závislé na míře nárůstu rostlinných kořenů a oddenků. Maximální účinek při odstraňování dusíku v kořenových čistírnách se předpokládá po 2 - 3 letech provozu.

Závěrem nutno konstatovat, že kořenových čistíren v Evropě (ale i v USA, Kanadě, Brazílii, Austrálii, Japonsku) stále přibývá a již zdaleka nejsou považovány za "netradiční" způsoby čištění odpadních vod.

Tabulka 1

Výsledky modelových pokusů čištění odpadních vod pomocí kořenové čistírny. Údaje v mg.l^{-1} .

letní období (n = 18)			
	přítok	odtok	účinnost (%)
BSK ₅	171 (80-370)	27 (8-61)	84,2
CHSK _{Cr}	375 (170-470)	75 (38-118)	80,0
NL	274 (108-580)	6 (2,6-9,7)	97,8
P _{celk.}	6,2 (3,8-9,0)	2,7 (0,5-5,0)	56,5
N _{celk.}	45 (17-56)	25 (10,5-39)	44,4
zimní období (n = 43) ⁺			
BSK ₅	229 (110-490)	25 (8-45)	89,1
CHSK _{Cr}	422 (125-850)	69 (24-106)	83,6
NL	264 (55-630)	5,3 (1,0-12)	98,0
P _{celk.}	6,2 (1,9-11,6)	3,5 (1,6-6,6)	43,5
N _{celk.}	49 (33-70)	27 (9,8-34)	44,9

Pozn.: letní období: $Q_{\text{prům.}} = 28,3 \text{ l.d}^{-1}$, tj. $3,9 \text{ m}^2$ na 1 EO

(1 EO = $54 \text{ g BSK}_5 \cdot \text{d}^{-1}$)

zimní období: $Q_{\text{prům.}} = 17,3 \text{ l.d}^{-1}$; $4,7 \text{ m}^2$ na 1 EO

⁺Vzhledem k mírné zimě 1988/1989 a umístění modelu neklesly teploty pod 2°C .

Literatura

- Brix, H. (ed.): The use of macrophytes in water pollution control. Newsletter No.1, 1989, 1-82.
- Brix, H. a H.-H. Schierup: Root zone systems. Operational experience of 14 Danish systems in the initial phase. Report to the Environ. Protect. Agency, 1986, 1-80.
- Bucksteeg, K. at all: Erste Erfahrungen mit 12 Sumpfpflanzenkläranlagen. Korrespondenz Abwasser 5, 1985, 376-385.

Cooper, P.F., Hobson, J.A. a S. Jones: Sewage treatment by reed bed systems. The present situation in the U.K. Water Res. Centre Stevenage Rept., 1988, 1-48.

Kickuth, R.: Abwasserreinigung in Mosaikmatrizen aus anaeroben und aeroben Teilbezirken. Schriftenreihe Wasser Abwasser 19, 1980, 639-665.

Seidel, K.: Reinigung von Gewässern durch höhere Pflanzen. Deutsche Naturwissenschaft 12, 1966, 289-297.

Ekologická katastrofa pri Aljaške

Pri pobreží Aljašky 24. marca 1989 stroskotala cisternová loď EXXON VALDEZ. Podľa údajov Národného úradu pre oceány a ovzdušie, vyteklo z tankera približne 240 000 barelov ropy (1 barel je 160 litrov). Z tohto množstva sa podarilo odčerpáť asi 17 000 barelov a cca 77 000 barelov sa odparilo.

Ropná škvrna, podľa agentúry UPI, pokrýva už vyše 7 000 km² vodnej plochy a lepkavou vrstvou zamorila stovky kilometrov pobrežia.

Množia sa správy o hromadách mrtvých vtákov, tuleňov, rýb a iných morských živočíchov.

Do záchranných prác, podľa nariadenia prezidenta GEORGA BUSHA, bola zapojená aj armáda.

Znečistenie ohrozuje tri národné prírodné parky, za ktoré nesie vláda USA priamu zodpovednosť.

Podľa niektorých optimistických správ sa okraje ropného "koberca" začínajú rozpadávať, vytvárajú sa hrudy, ktoré klesajú na dno.

Zda sa, ako napísala agentúra AP, že najúčinnnejším "záchranncom" bude zatiaľ príroda sama a nie človek.

Čerpací stanici pitné vody, vybudovanou v nákladu 62 miliónů korun, předali do užívání v Komárně. Stanice má výkon 950 litrů vody za sekundu. Jejím uvedením do provozu se podstatně zlepšilo zásobování pitnou vodou v okresním městě.

zásobování vodou



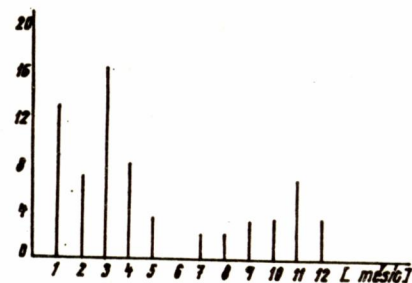
Vliv mrazů na okružové vodovodní sítě

ing. J. Tulis, SmVaK, Ostrava

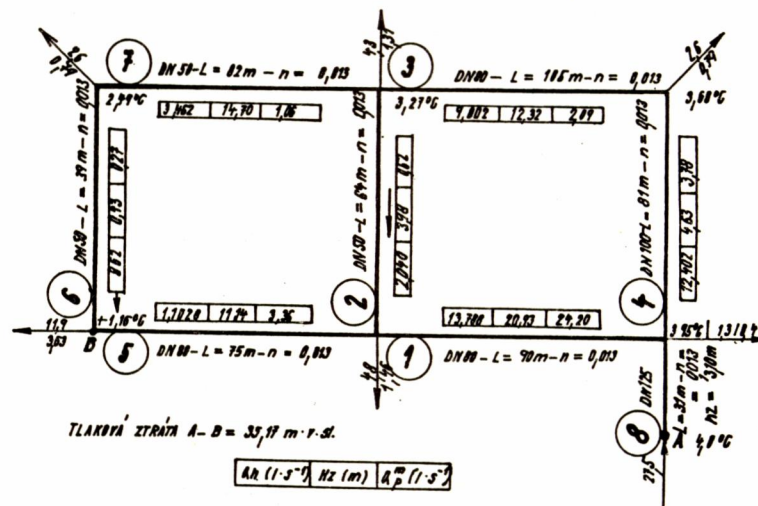
Současný stav v názorech na navrhování rozvodných vodovodních sítí můžeme doložit ustanoveními platné právní normy, tj. ČSN 73 6620 Vodovodné potrubia, která v části II "Navrhovanie vodovodného potrubia a siete" podmiňuje návrh sítí různými požadavky. Pro návrh okružové sítě jsou to podmínky ryze tlakové: z hlediska ochrany vodovodní sítě proti negativním účinkům mrazů určuje norma minimální krycí vrstvu v závislosti na jejím složení.

V rozporu s normou je však známá skutečnost, že k největšímu výskytu poruch (lomy na potrubí, posun v hrdle) dochází za delších mrazových období, přičemž se poruchy často objevují až v době tání. Tuto skutečnost můžeme doložit grafem výskytu poruch, způsobených mrazem, v provozu Severomoravských vodovodů a kanalizací v Hranicích, v letech 1986 a 1987.

Poněvadž často dochází k poruchám i na starém potrubí, přičítají se tyto poruchy dílem náhodě, případně zestárnutí potrubí a nehladá se příčina v neuváženém zásahu do sítě. Negativní vliv takového "vylepšení" chceme dokumentovat na následujícím modelu, který přibližně odpovídá skutečnosti.



Obr. 1: Graf výskytu poruch v jednotlivých měsících



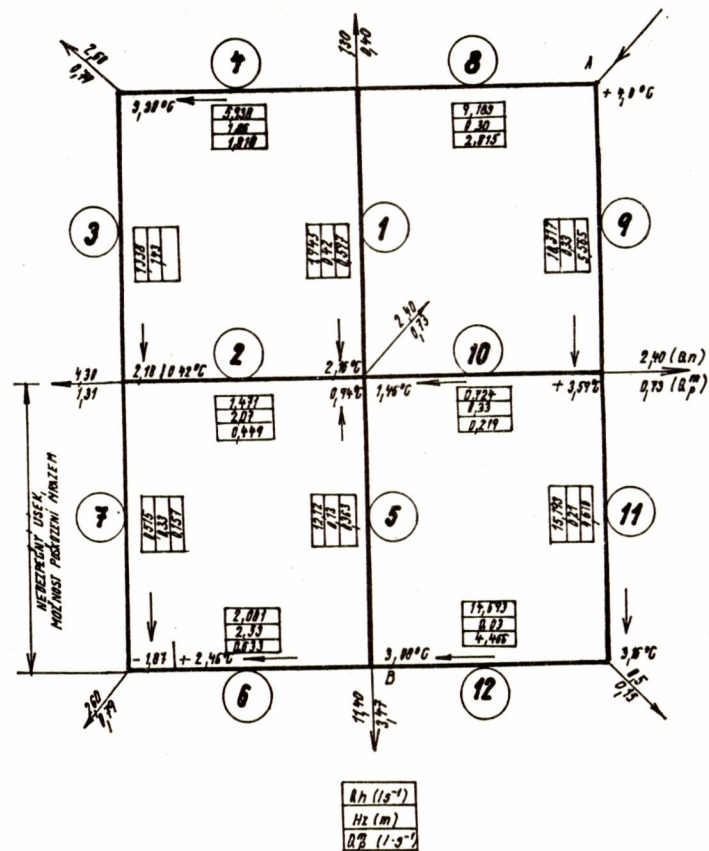
Obr. 2: Původní stav potrubní sítě

Sledovaná část sítě představovala rozvod vody v okolí zakreslených okruhů s postupně stále významnějším převodem vody do bodu B, na který bylo napojeno rostoucí spotřebišť. Jako rozhodující stav pro rozhodnutí o potřebě řešení vzniklé situace můžeme považovat poměry zachycené na obr. 2, kdy při odběrech Q_h vznikla mezi uzly A, B tlaková diference 352 kPa. Nedostatečný tlak za bodem A byl řešen novým potrubím, spojujícím body A - B, takže původní část rozvodné sítě se změnila na podobu zachycenou na obr. 3 a nově položené potrubí o podstatně větší průtokové kapacitě ovlivnilo funkci původní sítě.

Požadovaného účelu (zlepšení tlakových poměrů v bodu B) bylo dosaženo snížením tlakové ztráty na 5,9 kPa: výskyt poruch na úsecích 7 a 8 nás však přivedl k zamyšlení nad jejich příčinou. Z tohoto důvodu jsme prověřili i možný vliv změn průtočných množství jednotlivými úseky potrubí a z nich vyplývajících změněných teplotních poměrů v těsné blízkosti potrubí. Rozdělení průtoků Q_p^m (průměrný průtok odpovídající minimálním odběrům $Q_p^m = Q_p \cdot k_d^{-1}$ jako analogie $Q^m = Q_p \cdot k_d^{-1}$) a teoretické teploty v uzlech sítě jsou uvedeny na obr. 3. Úsek 7, ve kterém klesá vypočtená teplota na $-1,9^\circ\text{C}$, jsme označili jako "nebezpečný". Úsek 8 se jeví dle výpočtu jako bezproblémový, pokud vyloučíme možnost uzavření šoupěte u bodu A na úseku 8. Praktické řešení takto vzniklé situace spočívá ve snížení průtoku z úseku 12 do uzlu 5,6 a případné přivření uzávěru na úseku 7 u uzlu 2,3,7.

Závěr a námět k diskusi:

Domníváme se, že analýza průtokových poměrů v okružové síti by měla být prováděna nejen pro průtoky Q_h , ale i pro námi označené Q_p^m . Ustálený stav v síti při nízkých průtocích by měl být posouzen z teplotního hlediska a případně přizpůsoben požadavku, aby teplota vody při déletrvajících mrazech -10°C nepoklesla pod 0°C . Výrazem "přizpůsoben" máme na mysli správnou dimenzi zájmového úseku (ve stadiu navrhování) nebo lokalizaci žádoucích přidavných tlakových ztrát.



ÚSEK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L (m)	90	64	105	81	75	39	82	31	150	90	135	24
DN (mm)	80	50	80	100	80	50	50	125	200	50	200	200
n	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,011	0,011

Obr.3: Nový stav sítě

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	LBL	SIT	CLRG	USER:CM	AVIEW	PSE	FIX 0	CF 29	CF 01	CF 02
1	CF 03	CF 04	6,3	STO 03	LBL A	ISG 03	RCL 03	STO 00	,01	STO 04
2	0	STO IND 03	LBL 01	USEV CIS	PROMPT	RCL 04	x	STO IND 03	,01	STO 04
3	RCL 04	E-9	x<y?	GTO 01	A OR B?	PROMPT	LBL B	RCL 03	INT	STO 03
4	USEKV?	PROMPT	STO 06	+	E3	+	ST+03	ISG 03	1,3	STO 01
5	D	EKV?	PROMPT	STO 02	N EKV?	PROMPT	STO 04	LBL 03	L	XEQ 04
6	XEQ 04	÷	5,33	y↑x	x	RCL 04	N	XEQ 04	÷	
7	1/2	2	y↑x	x	STO IND 03	RCL 06	RCL 03	+	Q	XEQ 04
8	STO IND Y	ISG 01	ISG 03	GTO 03	,004	STO 02	LBL 05	CF IND 02	ISG 02	GTO 06
9	RCL 00	RCL 06	+	1	+	STO 01	1	LBL 02	Q	ARCL X
10	t =	ARCL IND 01	PROMPT	1	+	ISG 01	GTO 02	LBL 06	SF IND 02	RCL 00
11	6	-	INT	6	+	E3	÷	7	+	STO 05
12	LBL 07	0	STO 03	STO 04	RCL IND 05	STO 01	LBL 10	XEQ 09	RCL 00	+
13	↑	↑	RCL 06	+	RCL IND X	ABS	2	y↑x	RCL IND Y	SIGN
14	x	RCL IND Z	x	ST+04	,5	÷	RCL IND Y	÷	ABS	ST+03
15	GTO 10	LBL 04	ARCL 01	t?	PROMPT	RTN	LBL 09	100	STx 01	RCL 01
16	INT	ST-01	x≠0?	RTN	RCL 04	RCL 03	÷	PSE	INT	STO 03
17	RCL IND 05	STO 01	LBL 11	100	STx 01	RCL 01	INT	ST-01	x=0?	GTO 08
18	RCL 00	RCL 06	+	+	RCL 03	ST-IND Y	GTO 11	LBL 08	ISG 05	GTO 07
19	GTO 05	LBL C	D EKV?	PROMPT	STO 02	N EKV?	PROMPT	STO 04	1,1	STO 01
20	LBL 12	RCL 01	RCL 00	+	↑	↑	RCL 06	+	RCL IND Y	100
21	÷	RCL IND Y	E6	÷	ABS	3,208	x	RCL 04	x	2
22	y↑x	x	RCL 02	100	÷	5,33	CHS	y↑x	x	WZ
23	FIX 0	ARCL 01	t =	FIX 2	ARCL X	PROMPT	ISG 01	GTO 12	END	

DOCHLAZOVÁNÍ: VODY V POTRUBÍ (TEPELNÁ DOTACE Z HLUBKY UVAŽOVÁNA)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	LBL	CHLAD	CLRG	*CVST*	PROMPT	STO 03	STO 13	MRAZ°C*	PROMPT	STO 05
1	LBL A	Q =	PROMPT	STO 01	D =	PROMPT	STO 02	L =	PROMPT	STO 07
2	HL =	PROMPT	STO 08	,01	STO 09	N =	PROMPT	STO 06	HK =	PROMPT
3	STO 17	TK =	PROMPT	STO 18	RCL 01	RCL 02	÷	↑	0,75	y↑x
4	6779,1	x	x<>y	-0,1	y↑x	1,966	x	1	+	RCL 02
5	x	÷	STO 15	RCL 08	↑	LBL 05	x↑2	RCL 02	2	÷
6	x↑2	-	SQRT	RCL 08	+	2	x	RCL 02	÷	LN
7	0,6	÷	RCL 15	RCL 02	x	2	÷	1/x	+	RCL 01
8	x	628 E-6	x<>y	÷	FS?01	RTN	STO 14	SF 01	RCL 06	RCL 01
9	x	x↑2	RCL 02	2	÷	5,33	y↑x	÷	599 E-7	x
10	STO 16	0	STO 04	RCL 17	RCL 08	-	↑	XEQ 05	STO 19	CF 01
11	LBL 01	RCL 04	XEQ 02	STO 10	RCL 09	ST+04	XEQ 02	STO 11	RCL 09	2
12	x	ST-04	XEQ 02	STO 12	RCL 10	RCL 11	RCL 12	-	RCL 09	2
13	x	÷	RCL 10	x<>y	÷	RCL 04	RCL 09	+	x<>y	-
14	STO 04	PSE	RCL 13	-	ABS	RCL 09	x>y?	GTO 04	RCL 04	STO 13
15	GTO 01	LBL 02	RCL 03	LBL 06	RCL 14	RCL 19	+	x	RCL 05	RCL 14
16	x	-	RCL 19	RCL 18	x	-	RCL 16	-	FS?02	RTN
17	STO 00	SF 02	RCL 04	XEQ 06	CF 02	RCL 00	x<>y	+	LN	RCL 14
18	RCL 19	+	÷	RCL 07	-	RTN	LBL 04	RCL 04	°C =	ARCL X
19	AVIEW	STO 03	END							

Tab.1: Analýza vodovodní sítě

Poznámka:

Na našem pracovišti provádíme potřebné výpočty na kalkulátoru HP 41 s využitím programů dle tab. 1.

Sestava programů vychází z následujících vzorců:

- tlaková ztráta je počítána dle Manningova vzorce:

$$h_z = L \cdot (3,208 \cdot n \cdot Q)^2 \cdot D^{-5,33}$$

- přepočtení úseků na potrubí ekvivalentní délky

$$L_e = \left(\frac{n_1}{n_e} \right) \cdot \left(\frac{D_e}{D_1} \right)^{5,33}$$

- vyrovnání průtoků se provádí ve čtyřech iteracích při použití opravného průtoku

$$Q = - \frac{\sum L \cdot Q^2}{2 \sum L \cdot Q}$$

- při výpočtu teplotních poměrů se vychází z rovnice uvedené v (2)

$$x = \frac{\gamma_v \cdot C_v \left(\frac{1}{\lambda_p} \cdot I_g \frac{r_{p2}}{r_{p1}} + \frac{1}{\alpha_{vp} \cdot r_{p1}} + \frac{1}{\lambda_z} I_g \frac{h_p + \sqrt{h_p^2 - r_{p2}^2}}{r_{p2}} \right)}{I_g \frac{t_v - t_z}{t_v - t_z}}$$

keď x = délka potrubí

v = měrná hmotnost vody

C_v = měrné teplo vody

α_{vp} = součinitel přestupu tepla mezi vodou a jí omezující plochou, vyjadřujeme při použití hodnot dle Prandtl (2) výrazem

$$\alpha_{vp} = 2 \cdot 388,4 \cdot v^{0,829}$$

r_{p1} = vnitřní poloměr potrubí

r_{p2} = vnější poloměr potrubí

λ_p = součinitel tepelné vodivosti potrubí

λ_z = součinitel tepelné vodivosti zeminy

h_p = hloubka osy potrubí (krycí výška)

t_v = teplota vstupující vody

t_v = teplota vystupující vody

t₂ = teplota zeminy na povrchu

Po vypuštění členu $\frac{1}{\lambda_p} I_g \frac{r_{p2}}{r_{p1}}$ jako nevýznamného, po nahrazení hmoty potrubí zeminou a β_0 dosazení konstant, zní používaná rovnice:

$$1,59 \cdot 10^5 \cdot Q \left\{ \frac{1}{1641 \cdot Q^{0,829} \cdot D^{-0,66}} 1,67 I_g \frac{2 \left[h_p + \sqrt{h_p^2 - \left(\frac{D}{2} \right)^2} \right]}{r_{p1}} \right\} \\ \cdot I_g \frac{t_v - t_z}{t_v - t_z} - x = 0$$

V programu je zahrnut výpočet t_v metodou dle Newtona

$$x_{i+1} = x_i - f(x_i) / f'(x_i); \text{ pokud } |x_{i+1}| - |x_i| > 0,01$$

KONGRES WASSER BERLIN '89 S MEZINÁRODNÍ VÝSTAVOU IFW '89

ing. L. Žáček, CSc., VÚV Praha

Kongres Wasser Berlin '89 s mezinárodní výstavou IFW '89, organizovaný ICC (mezinárodní kongresové centrum) Berlin, se konal v západním Berlíně ve dnech 10. - 16. 4. 1989. Součástí kongresu a výstavy byla celá řada dalších akcí, např. výstava "My a voda", Mezinárodní symposium o ozonizaci vody, 8. německé symposium o přehradách, 2. symposium o vodárenském potrubí, symposium o historii zásobování vodou a další.

Projednávaná problematika byla rozdělena do dvou bloků, přičemž druhý blok sestával ze čtyř tematických okruhů. V prvním bloku "Vodní hospodářství a vodohospodářské perspektivy" bylo předneseno 13 přednášek a v diskusním fóru celá řada diskusních příspěvků. Do druhého bloku - prvního tematického okruhu s názvem "Ochrana půdy a podzemní vody - omezení zatížení škodlivými látkami" bylo zařazeno 14 přednášek. Tematický okruh 2 "Ochrana povrchových vod - cíle a prostředky" obsahoval 9 příspěvků, tematický okruh 3 "Péče o hospodářství s vodou" pak 6 příspěvků. Do posledního tematického okruhu s názvem "Veřejné zásobování pitnou vodou - nároky a plnění" bylo zařazeno 6 příspěvků.

V rámci kongresu a výstavy bylo uspořádáno symposium o ozonizaci vody. Symposium se dělilo do pěti konferencí a to: oblast využití ozonu, výroba ozonu a regulace, použití UV záření, UV zdroje a jejich konstrukce, kombinované využití oxidačních prostředků.

Velmi zajímavá byla zejména posledně jmenovaná konference, při níž byla pozornost věnována kombinovanému využití oxidačních prostředků. Jednání řídili H. Martiny a W. Maschelein z Belgie. C.von Sontag věnoval svůj příspěvek zhodnocení možností zlepšení jakosti vody aplikací UV záření. Použitím kombinace peroxid vodíku/ozon (PEROXON) k omezení tvorby vedlejších produktů, příchutí a zápachů a eliminaci patogenů se zabýval příspěvek M. J. McCuire a kol. z USA. Možností odstraňování chlorovaných uhlovodíků (TCE, PCE a CTC) z podzemních vod s využitím kombinace UV/ozon/H₂O₂ byly zhodnoceny v příspěvku E. M. Aiety a kol. z USA. Použití progresivních dezinfekčních metod k eliminaci barvy podzemních vod byla věnována přednáška B. A. Beaudeta a kol. z USA. Uvedeným progresivním kombinovaným metodám byly věnovány další dvě přednášky G. R. Peytona z USA a J. P. Dugueta a kol. z Francie. Kinetikou odbourávání potenciálního mikroznečištění metodou UV/ozon se zabývala přednáška R. Barkera a F. M. Taylora z Velké Británie. Rovněž další přednášky byly věnovány kombinovaným postupům (deionizace, UV záření a ozon - příspěvek M. G. Lee a kol. z Velké Británie; ozon + UV záření k fotooxidaci znečištění v podzemních vodách - příspěvek Shi Han-Changa a kol. z Číny; rozpad chlorethylenu v pitné vodě využitím postupu ozon/UV záření - příspěvek E. Proksche a kol. z Rakouska).

Mezinárodní výstava (IFW '89) byla zaměřena do tří hlavních oblastí:

- získávání vody (vybavení studní a vrtů, vrtné soupravy, vybavení říčních motorových člunů, zařízení pro měření vody, zařízení pro jímání, zařízení pro regeneraci studní a vrtů, ponorná čerpadla)

- úprava vody (odkyselování, odželezování, odmanganování, filtrační zařízení, odstraňování Ca a Mg, ionexy, reversní osmóza, dezinfekce, aplikace fosforečnanů a křemičitanů, měřicí a regulační technika, zařízení pro automatizaci vodáren, armatury a čerpadla, chemikálie při úpravě vody, ozón a aktivní uhlí při úpravě vody)
- rozvod vody - tlakové potrubí z různých materiálů (asbestocementové potrubí, potrubí z předpjatého betonu, litinové potrubí, potrubí z umělých hmot, ocelové potrubí, ocelové potrubí s cementovou vystýlkou), armatury, vybavení nádrží na pitnou vodu, zařízení pro stavbu potrubí, potrubí pro transport kapalin a plynů, kontrolní a zajišťovací zařízení, výpočet potrubí, čištění potrubí, vybavení potrubních řadů, aktivní a pasivní ochrana potrubí, vodoměry, průtokoměry, tlakové měřicí přístroje.

Zvláštní pozornost byla zaměřena zejména na následující oblasti:

- nové a modifikované technologické postupy úpravy vody se zaměřením na eliminaci specifických organických látek a dusíkatých látek z vody (zejména dusičnanů s využitím biologických metod),
- chemikálie a provozní hmoty při úpravě vody včetně jejich regenerace (regenerace zrněného aktivního uhlí),
- způsoby distribuce kvalitní pitné vody (včetně kojenecké).

V rámci kongresu a mezinárodní výstavy byly zveřejněny termíny konání celé řady mezinárodních akcí, např. specializované konference: "Koagulace, flokulace, filtrace, sedimentace, flotace" - IAWPRC-IWSA (24. - 26. 4. 1990 - Jönköping, Švédsko), Evropské konference o ozonizaci vody - International Ozone Association (10. - 12. 10. 1990 - Bělehrad, Jugoslávie), výstavy Aquatech '90 (10. - 14. 9. 1990 - Amsterodam, Holandsko), 18. mezinárodní kongresu zásobování vodou s výstavou - IWSA (27. - 31. 5. 1991, Kodaň, Dánsko).



souborné informace



Pitná voda pro Afriku-VII.

ing. J. Biheller - dr. J. Bor, VÚV Praha

Začátkem května se práce výpravy dostávaly do závěrečné fáze. Podle plánu odletěla část výpravy na Madagaskar, kde měla natočit dokumentární filmy. Z technicko organizačních důvodů nebylo bohužel možné, aby se této akce zúčastnil i zástupce odborné skupiny VODA. Proto byl lékař výpravy pověřen přípravou nezávadné vody pro skupinu na Madagaskaru a odběrem vody z místních charakteristických zdrojů. Počátkem června byli již filmaři s lékařem v Praze, kam dorazili letcky.

V Dar-es-Salaámu byl v červnu dokončen i experiment konzervace a skladování vody. V laboratoři MAJI-Ubungu, ve které byl uložen kanystř s vodovodní vodou ošetřenou činidlem A, byly do ní přidány dávky činidel B a C a voda byla předána k mikrobiálnímu rozboru. Výsledek ukázal, že upravená voda je po pěti měsících sterilní, čímž byly prokázány předpoklady možnosti dlouhodobého skladování pitné vody pomocí soupravy AQUASTERIL.

Další činnost zbytku výpravy probíhala v okolí Dar-es-Salaámu a v jižní oblasti Tanzánie. Pro potřeby podniků zahraničního obchodu jsme analyzovali vybrané zdroje vod, kterých budou využívat podniky bojující o zakázky investičních celků potravinářského průmyslu v Tanzánii.

V rámci rýsující se spolupráce tanzánského ministerstva vody a obchodního oddělení našeho zastupitelství v Tanzánii jsme též prověřili zdroje vod na Zanzibaru. Ředitel zanzibarské pobočky tanzánského ministerstva vody nás seznámil s problémy se zásobováním vodou Zanzibaru a přilehlých ostrovů Mafia a Pemba. Hlavními zdroji vody na ostrovech jsou vrtané studny, prameny a jeskynní jezírka. Objíždkou jednotlivých typických zdrojů a odběry vzorků vody jsem získali poměrně dobrý přehled o charakteru, kvalitě a vydatnosti těžené vody. K uživatelům se dostává voda bez úpravy a problémy jsou jak s kvalitou, tak s kvantitou. Dle informací specialistů pobočky nejsou k dispozici žádné údaje o charakteristice vody těžené na obou zmíněných ostrovech, i když problémy s její dopravou, distribucí a konzumací jsou podobné. O analytické informace by měla pečovat jedná technička, jejíž možnosti jsou limitovány naprostým nedostatkem základního laboratorního vybavení, což vede k totálnímu nedostatku informací o složení vody. Není proto divu, že o výsledky našich analýz vzorků vody ze Zanzibaru i odjinud byl projeven velký zájem, a to nejen v Tanzánii.

Záleží nyní na pracovnících našich PZO, zda dokáží přínos vzniklý znalostí charakteru vod v uvedených oblastech zužítkovat, (například v rozsáhlém irigačním programu, který se na Zanzibaru chystá a o jehož zadání se naše republika uchází).

V závěru pobytu v Africe jsme se již naučili odebírat vzorky i z ostře sledovaných vodotečí. Blízko mostů jsme simulovali únik vody z chladiče auta a požádali někoho ze skupiny ozbrojených strážců řeky či potoka, aby nám přinesl v kanystru vodu. Za přítomnosti napřažených pušek jsme část vody vycmrndali kolem ústí chladiče a většinu uschovali pro analýzu. Hlídači byli rádi, že jsme rychle odjeli a my měli kýžené vzorky.

Základní rozbory většiny vzorků jsme prováděli ještě v Africe, zbytek, včetně lahviček se vzorky pro stanovení stopových prvků, jsme dopravili do Prahy. Koncem června, po odletu jednoho technika letadlem do Prahy, se zbylá skupina čtyř členů výpravy nalodila v Dar-es-Salaámu na jugoslávskou nákladní loď a vyplula na zpáteční cestu. Námořníci nabírali užitkovou vodu v afrických přístavech, takže z koutků vytékala známá kalná tekutina okořeněná úsadami z nádrží. Pitnou vodu, nabranou ještě v Evropě, skladovali v oddělených nádržích. Pro dezinfekci pitné vody jsou na lodích užívány různé metody, jako je UV záření, speciální nátěry nádrží nebo různé preparáty. Pro případ havárie nebo nouze jsou pro přípravu pitné vody na lodi připraveny vysoko-výkonné destilační aparatury na mořskou vodu. Jelikož řada námořníků měla potíže, končící až hospitalizací postižených, a lékař určil jako příčinu závadnou vodu, používali jsme vodu upravenou AQUASTERILEM i pro osobní hygienu a čištění zubů. Pitná voda na lodi byla v pořádku, nikdo z naší výpravy neměl žádné potíže.

Výpravě se poštěstilo během zastávky v egyptském městě Suez zúčastnit se zájezdu do Káhíry a Gízy. Jelikož jsme měli k dispozici vzorky vody od pramenů Nilu, byli jsme zvědaví i na vodu z ústí této nejdelší řeky světa. Řidič auta byl vyděšen, když zjistil, že hodláme nabrat do kanystrů vodu z Nilu uprostřed osmnáctimilionové Káhíry. Varoval nás před vodou, kterou nazval vražednou a zdůvodňoval své tvrzení přítomností nebezpečných mikrobů. Nad naším upozorněním na lidi koupající se poblíž místa odběru nebo omývající zeleninu v této vodě jen mávl rukou. Nebyl však svědkem, jak jsme na palubě lodi upravili vodu z Nilu přenosnou úpravou vody VYDRA, napili se jí a vzorky surové a upravené vody uschovali pro pozdější analýzu.

Zpáteční cesta lodí trvala 50 dní, navštívili jsme devět přístavů šesti zemí a projeli šest moří. 19. srpna jsme se vylodili v Rijece a o čtyři dny později jsme dorazili do Prahy.

Okamžitě po návratu začaly analýzy dovezených vzorků vody a zpracování bohatého výzkumného materiálu získaného na expedici. (Výsledky analýz tvoří příští, závěrečnou část seriálu o výpravě Aqua Terra.)

Nedílnou součástí odborných zpráv bude výsledek komplexního vyšetření, kterému se podrobila celá výprava po návratu. Lékařská zpráva uvádí, že všichni členové výpravy jsou v pořádku a testy nezaznamenaly žádné odchylky od normálu. Lze tedy konstatovat, že testované metody úpravy vody uchránily expedici od střevních potíží, v těchto oblastech jinak zcela běžných. Dalším důležitým poznatkem je skutečnost, že ani dlouhodobé požívání upravené vody nepůsobí nepříznivě na lidský organismus.

Výsledky, kterých jsme dosáhli, by se měly promítnout do urychleného zavedení otestovaných prostředků pro úpravu vody do výroby a k distribuci. Tím by mohlo být vyřešeno nouzové zásobování našich občanů nezávadnou vodou v zahraničí nebo v případě potřeby i v tuzemsku. Jelikož je v zainteresovaných zemích mimořádný zájem o jednoduché, levné a účinné způsoby přípravy nezávadné vody, byl by případný export jistě i ekonomicky výhodný. V každém případě by Československo mohlo těmito prostředky pomoci nešťastným obětem přírodních katastrof (záplavy, zemětřesení apod.), kdy zejména v rozvojových zemích dochází k epidemiím právě v důsledku požívání závadné vody.

(Je nutné si však uvědomit, že prostředky pro úpravu vody, zkoušené v Africe, jsou určeny pro nouzové zásobování nezávadnou vodou při časově omezeném pobytu. Nelze jimi nahrazovat stabilní úpravny vody, jejichž provoz je oproti našim metodám úpravy vody výrazně levnější.)

Na druhé straně by bylo nesprávné, aby v důsledku obecně rozšířeného názoru, že u nás je vody ve vodovodech a studnách dostatek a tak se o způsoby individuální a skupinové

úpravy nemusíme starat, jsme nevyužili výsledky výzkumu ověřeného v rámci programu VODA. Odborníci z mezinárodních zdravotnických organizací by mohli potvrdit, kolik lidí a zejména dětí umírá na dehydrataci organismu a další následky požívání závadné vody.

My disponujeme dlouhodobě odzkoušenými metodami přípravy zdravotně nezávadné vody, jejichž účinnost je potvrzena nezávislými laboratořemi. Těmito certifikáty a získanými zkušenostmi lze omezit dlouhé diskuse o uplatnitelnosti našich metod. Měli bychom si však přát, aby současný trend znečišťování našich zdrojů vod nám v brzké budoucnosti nepřinesl nutnost připravovat si nezávadnou vodu obdobnými způsoby i v běžném životě.

Nielen zmrtychvstanie Temže

Všetky britské rieky budú v najbližších rokoch pojaté do programu "veľkého upratovania" a je nádej, že čoskoro sa ich vodám prinavráti zodpovedajúca kvalita. Kedysi už tak urobili s úplne otrávenou a biologicky mrtvou Temžou. Dnes v nej žije viac ako sto druhov rýb.

Na očistenie riek ako aj na zavedenie komplexného systému spracovania smetí do roku 1992 v súlade s medzinárodnými štandardmi vláda v Londýne venuje miliardu funtov šterlingov. Podľa nedávneho vyhlásenia tajomníka pre otázky ochrany životného prostredia čoskoro bude vypracovaný nový zákon, ktorý má podstatným spôsobom ovplyvniť zvýšenie čistoty pevninských vôd.

Veľká Británia hodlá tiež v budúcnosti prestať s procedúrou potápania svojich smetí v Severnom mori. Teraz je už jedinou krajinou, ktorá týmto spôsobom znečisťuje vody tohto mora.

Hospodárskou smlouvou na tzv. první stavbu budoucí ústřední čistírny odpadních vod pro Prahu v Hostině na Mělnicku uzavřeli Vodohospodářský rozvoj a výstavba v roli investora a závod 05 Vodních staveb jako dodavatel. Výstavba začne v září a má skončit v roce 1994.

Tisková oprava k článku dr. Brúhové "Přestavba ve VTEI?"
/VTEI 6/89/

Oznamujeme našim čtenářům, že uvedený článek na požádání
VÚVH v Bratislavě opravujeme v tom smyslu, že:

- ODIS VÚVH Bratislava poskytuje i nadále informace z báze
dat VODA pro své odběratele i v tištěné formě a ne jen na
disketách
- ke konstatování nedostatečného prostoru pro tvůrčí diskusi
uvádíme, že probíhají diskuse na seminářích a školeních
pracovníků VTEI ve vodním hospodářství, organizovaných ODIS
VÚVH Bratislava, i na stránkách Vodohospodářského spravodaj-
cu a VTEI
- v současnosti VÚVH Bratislava plní funkci ODIS VH ČSSR na
základě pověřovací listiny a statutu v souladu s příslušný-
mi ustanoveními vyhlášky č. 21/1985 Sb.
- problémy, které se při budování mezinárodního odvětvového
informačního systému VODOINFORM vyskytly, nevyplývaly z
plnění funkce hlavního a bazového orgánu ve VÚVH, nýbrž
z objektivně daných skutečností v rámci mezinárodní spolu-
práce

Redakční rada

Dr. F. Kastner sedmdesátiletý

Ani se to nechce věřit, že jsme letos 2. srpna, vzpomně-
li sedmdesátin dr. ing. Františka Kastnera, CSc. Dr. Kastner
je známý vodohospodářský odborník a obětavý pracovník vodo-
hospodářské společnosti ČSVTS.

Studia na Vysoké škole chemickotechnologické mohl ukon-
čit až v roce 1947. Již v roce 1949 obhájil doktorát tech-
nických věd v oboru technologie sacharidů a speciální továr-
ní výroby čisté sacharózy pro analytické účely. Vědeckou
hodnotu kandidáta věd obhájil v roce 1965 v oboru teorie
recirkulace a čištění odpadních vod.

Po letech působení v provozech přešel v roce 1960 do
Výzkumného ústavu cukrovarnického. Zde dostal za úkol zpraco-
vat technologii rafinace třtinového cukru dováženého z Kuby.
Jednalo se o technologii do té doby u nás neužívanou. Dalším
úkolem bylo prozkoumání procesu výroby tekutého cukru - rafi-
nády. Jako hlavní úkol mu bylo uloženo rozpracovat techno-
logii užívání vody při výrobě cukru a tento proces racionaliz-
ovat. Toto řešení se pak stalo předmětem kandidátské práce.

V roce 1963 byl jmenován oborovým vodohospodářem cukro-
varnického průmyslu a v této funkci pracoval až do roku 1978.

V roce 1978 se vrátil do Výzkumného ústavu cukrovarnic-
kého, kde pracoval ve funkci vedoucího vodohospodářského
oddělení až do odchodu do důchodu v roce 1981.

Od roku 1968 je členem Odborné rady pro pomaturitní
vzdělávání vodohospodářů MLVD ČSR a MLVD SSR a lektorem Ener-
getického institutu SEI ČSR.

V průběhu své odborné a vědecké činnosti zpracoval řadu
odborných expertíz a posudků jak v oblasti technologie výroby
cukru, tak v oblasti hospodaření s vodou pro státní kontrolní
orgány i prokuraturu.

Ještě jednou, hodně zdraví a životního elánu, Františku!

- mal.-

VTEI

Ročník 31

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR

Určeno pracovníkům, zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, podnikovým vodohospodářům, pracovníkům národních výborů, vodohospodářských podniků a organizací, zlepšovatelům a novátorům.

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

Evidenční číslo ÚVTEI - 73275

Vychází měsíčně

Redakční
rada:

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

Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, tel. 311 82 21 až 29
Podbabská 30
160 62 Praha 6

Číslo 10

Cena 3,50 Kčs

