

VTEI

4
1989

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

Ohlédnutí za jubilejním ročníkem (-red.-) 137

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Vodohospodářské soustavy v povodí Moravy (S.Novotný) .. 139

Chránené vodohospodářské oblasti na Slovensku (I.Vojčík) 148

ODPADNÍ VODY

Čistírna odpadních vod Větřní - Český Krumlov (J.Unger) 152

Likvidace dusitanů v odpadních vodách (J.Růžička) 155

Stabilizace čistírenských kalů v rákosových porostech
(J.Vymazal) 161

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Třicet let Ostravského oblastního vodovodu (M.Holeček) 163

Jeden z mnoha vodárenských problémů (J.Tulis) 168

SOUBORNÉ INFORMACE

Pitná voda pro Afriku - III (J.Biheller - J.Bor) 171

Světová vodohospodářská výstava AQUATECH 88 (J.Babouček) 176

Na 3.straně obálky kresba E.Šourka

OHLÉDNUTÍ

ZA JUBILEJNÍM ROČNÍKEM

Jistě jste si, vážení čtenáři, všimli, že loňský ročník našeho časopisu byl jubilejní - třicátý. Třicet let existence časopisu je dost k tomu, aby mohl být porovnáván a hodnocen jeho vývoj, rekapitulována minulost a rýsována budoucnost.

Je víc než zajímavé probírat se minulými ročníky a sledovat třeba jen změny tváře časopisu. Měnil se dokonce i formát - první ročníky vycházely ve formátu A4 a byly to skutečně jen soupisy informací, lépe řečeno anotací z různých odborných časopisů. Postupně se však objevovaly i články původní - to už se změnil i formát na dnešní - a pomalu ale jistě se počínala měnit i náplň časopisu. Grafická úprava a tisk však stále byly na poměrně nízké úrovni. V průběhu let se vyhranily čtyři dnešní rubriky, ustálila se redakční rada i okruh základních přispěvatelů a zlepšovala se též grafická stránka. Časopis několikrát měnil i obálku - od prvních, víceméně amatérských podob dospěl až k dnešní tváři, která by měla již zůstat stabilní. Mimochodem - autorem dnešní obálky je ing. Emil Šourek, jenž již přes deset let vymýšlí každý měsíc "vodohospodářský" kreslený vtip na třetí stranu obálky. V této tradici - jak se domníváme - nemáme konkurenci.

Úsilí redakce i lepší vybavení tiskárny VÚV, kde se časopis vyrábí, se přičinily o zlepšenou podobu časopisu a neúnavná práce redakční rady i okruhu věrných přispěvatelů o pestrou a doufejme i zajímavou a užitečnou náplň. O tom alespoň svědčí poměrně příznivé hlasy čtenářů, ať už v dopisech či na výjezdních zasedáních redakční rady.

Samozřejmě si uvědomujeme, že ještě je co zlepšovat. Nedaří se nám získávat dostatek zajímavých příspěvků z praxe a chtěli bychom též, aby se náš časopis stal živou tribunu vašich názorů. K tomu ovšem potřebujeme i vaši pomoc - chceme např. zavést rubriku, v níž by odborníci z řídicích orgánů odpovídali na vaše dotazy. Byli bychom rádi, kdybyste nám napsali, co byste se rádi dozvěděli a my se pokusíme vaše otázky předat těm, kteří by je mohli stručně a jasně zodpovědět. K aktualizaci časopisu by mohl přispět i náš záměr dát v úvodních prostor nově zvoleným ředitelům vodohospodářských podniků, aby informovali o svém "volebním programu". Přivítáme i další náměty, jež by nám pomohly zlepšit obsah našeho časopisu.

Jak vidíte, záměrů máme dost. To, aby alespoň některé z nich vyšly, záleží nejen na nás - redakční radě a redakci - ale do značné míry i na vás - na vaší spolupráci a zájmu. Přejme si, abychom se navzájem neklamali.

- red. -

Český výbor vodohospodářské společnosti plánuje v letošním roce pracovní seminář na téma:

TECHNICKÉ MIKROBIÁLNÍ KULTURY PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

na 22. září v Klubu techniků ČSVTS za účasti francouzských firem SYBROM a TECHNIQUES et BIOCHIMIE APPLIQUÉES.

Seminář se zaměří na komerční výrobu a využití adaptovaných mikroorganismů nebo mutantů pro čištění různých typů průmyslových odpadních vod.

Bližší informace podají:

RNDr. V. Ottová, CSc., VŠCHT Praha, tel. 3323143

Doc. RNDr. F. Kubíček, CSc., UJEP Brno, tel. 740500

ing. L. Deylová, Grafotechna Praha, tel. 264820, 264828

ing. M. Grécová, ČR ČSVTS, vodohospodářská společnost, tel. 2310124/1.386



vodní toky a nádrže

Vodohospodářské soustavy v povodí Moravy

ing. S. Novotný, CSc., VÚV, pob. Brno

Povodí Moravy zaujímá plochu 24 109 km², ze které průměrně ročně odtéká 3406.10⁶ m³, což odpovídá dlouholetému průměrnému ročnímu průtoku v říčním profilu Moravy pod Dyjí 108 m³.s⁻¹. Na tomto území žije 2,8.10⁶ obyvatel, z hospodářských odvětví je zde soustředěn především strojírenský, potravinářský, spotřební, dřevozpracující a chemický průmysl včetně průmyslu uranového, výroba stavebních hmot a průmysl paliv a energetiky. Území Dyjsko-svrateckého, Hornomoravského a Dolnomoravského úvalu skýtá dobré podmínky pro efektivní zemědělskou výrobu. Je to území s dlouhou kulturní tradicí, ovlivňující přírodu nejen v kladném, ale i záporném smyslu, a zároveň území vyžadující si takových aktivit, které dnes spojujeme s tvorbou a ochranou životního prostředí.

Vodní hospodářství v povodí Moravy prošlo obdobným vývojem jako ostatní československá území. Ve středověku zde byly vytvořeny víceúčelové rybníční soustavy, v období industrializace vznikla řada složitých vodohospodářských zařízení k odběru vody pro průmysl a zemědělské závlahy, pro její energetické využití, k ochraně před škodlivými účinky velkých vod a k vodní plavbě. V návaznosti na to se zde budovaly jednoúčelové a víceúčelové vodní zdroje k uspokojení naléhavých vodohospodářských potřeb. Takto postupně vznikly v řadě relativně malých územích povodí Moravy víceúčelové vodohospodářské organismy, jež nazýváme vodohospodářskými uzly (VU).

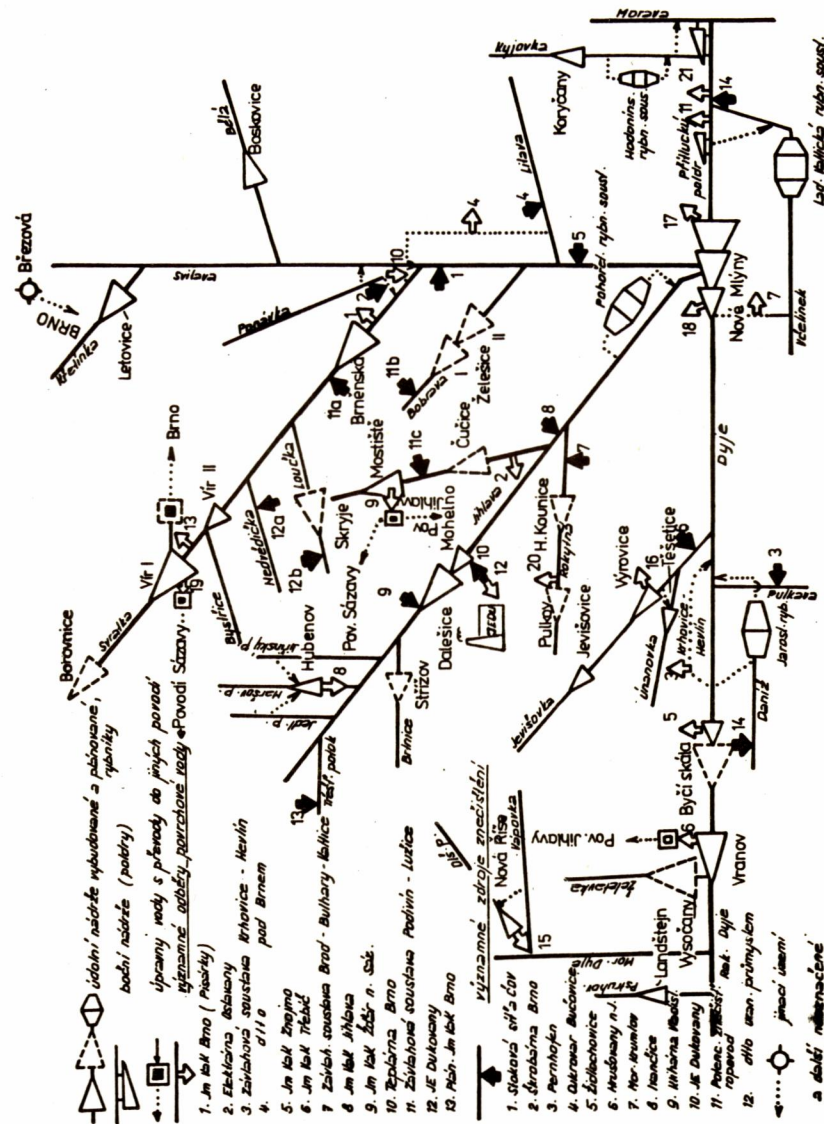
Tyto vodohospodářské uzly, tvořící soubory vodohospodářských objektů s intenzívními vazbami mezi sebou, se staly základem pro vytvoření vyšších vodohospodářských organismů, které nazýváme vodohospodářské soustavy (VS). Důvodem této další integrace je vyšší stupeň racionálního hospodaření s vodou založený na vzájemné spolupráci vodohospodářských objektů.

V povodí Moravy se vytváří dvě takové víceúčelové vodohospodářské soustavy. V povodí Dyje jsou v současné době vytvořeny základy struktury Dyjsko-svratecké vodohospodářské soustavy, přičemž úkolem vodohospodáře je tuto soustavu plánovitě rozvíjet tak, aby v dané době efektivně uspokojovala požadavky kladené na vodní hospodářství. V povodí Moravy nad Dyjí zatím nedošlo k vyšší integraci vodohospodářských uzlů, i když konkrétní představa o Moravní vodohospodářské soustavě existuje.

Návrhem vodohospodářských soustav v povodí Moravy se na úrovni vodohospodářských koncepcí zabývá již mnoho let brněnské pracoviště Výzkumného ústavu vodohospodářského. Následující informace jsou převzaty z výzkumných prací tohoto pracoviště.

1. DYJSKO-SVRATECKÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ SOUSTAVA

V povodí Dyje, kde se vytváří Dyjsko-svratecká VS, se soustřeďuje intenzívní vodohospodářský provoz do pěti vodohospodářských uzlů: Vířského, Brněnského, Ivančicko-pohořelického, Znojemského a Břeclavského. Spolupráci mezi jednotlivými VU v rámci Dyjsko-svratecké VS zabezpečují především vodní nádrže. Ve VS je v provozu a výstavbě celkem 18 vodních nádrží o celkovém ovladatelném objemu 527.10^6 m^3 , přičemž stupeň akumulace $\beta = \frac{V_z}{S_a}$ dosahuje 21,6 %. Z těchto nádrží přesahuje pouze 6 svým významem jednotlivé vodohospodářské uzly. Tedy pouze 6 nádrží je zatím schopno pracovat v rámci celé Dyjsko-svratecké VS.



Obr. 1: Dyjsko - svratecká vodohospodářská soustava

Vírský VU se nachází na středním toku řeky Svatky. Jeho vodohospodářské objekty jsou soustředěny kolem víceúčelové nádrže s vodárenským využitím Vír. Úkolem vodohospodářského uzlu je především dodávka pitné, závlahové a provozní vody, využití vodní energie a ochrana před škodlivými účinky velkých vod. I když už v současné době slouží VU i pro níže položený Brněnský VU, realizací plánovaného Brněnského oblastního vodovodu se stane tato jeho činnost dominantní. Integračním prvkem se stane vedle vodárenského systému ještě plánovaná nádrž Borovnice na Svatce, která umožní zvětšení vodárenského odběru z nádrže Vír a konečně plánovaná nádrž Skryje na Loučce, která svým nalepšovacím účinkem může pokrýt i další potřeby v Brněnském VU včetně dalšího rozvoje velkoplošných závlah pod Brnem.

Brněnský VU je tvořen vodohospodářskými objekty, soustředěnými na relativně malém území Brna a přilehlého okolí. Hlavním úkolem je dodávka pitné, užitkové, závlahové a provozní vody, ochrana před velkými vodami, výroba vodní energie, neškodné odvádění odpadních vod a vodní rekreace. V dodávce vody a v ochraně před velkými vodami je tento uzel významně svázán s Vírským VU, přičemž do budoucna tato tendence, jak je výše uvedeno, poroste.

Ivančicko-pohořelický VU byl vytvořen v osovém křížii řek Jihlavy a Oslavy, popř. i Rokytné. V krajních polohách je určen vodním dílem Dalešice, nádrží Mostišťe a pohořelickou rybníční soustavou. Významným úkolem uzlu je zásobování průmyslu provozní vodou (Jaderná elektrárna Dukovany, Elektrárna prosincové stávky v Oslavanech), zásobování pitnou a závlahovou vodou, dodávka vody rybníční soustavě, využití vodní energie a ochrana před velkými vodami. Očekávaným propojením vírského skupinového vodovodu s mostišťským skupinovým vodovodem přes Žďár nad Sázavou budou vytvořeny podmínky ke spolupráci dvou vodárenských soustav Západo-moravské a Brněnské. Vybudováním nádrže Čučice na Oslavě dojde k posílení spolupráce nádrží Dalešice a Čučice s nádržemi Nové Mlýny v Břeclavském VU.

Znojemský VU tvoří vodohospodářské objekty, jejichž páteří je Dyje v úseku Želetavky po Jevišovku. Mezi hlavní úkoly uzlu patří zásobování pitnou a závlahovou vodou, zásobování jaroslavických rybníků vodou, využití vodní energie, ochrana před velkými vodami a vodní rekreace. V současné době jsou vodní zdroje uzlu před vyčerpáním (pitná a závlahová voda). Další zdroj, nádrž Vysočany, zabezpečí nejenom další rozvoj uzlu, nýbrž i účinnou spolupráci nádrží Vranov a Vysočany s nádržemi Nové Mlýny v Břeclavském VU. Předpoklad pro spolupráci v zásobování pitnou vodou vytvořil skupinový vodovod Vranov-Moravské Budějovice-Moravský Krumlov. Plánovaná vodárenská soustava Jižní Morava pak zcela propojí Znojemský a Břeclavský VU.

Břeclavský VU je situován v dolním povodí Dyje od Jevišovky po řeku Moravu. Jeho dominantním objektem je vodní dílo Nové Mlýny. Současnými hlavními úkoly jsou zásobování závlah vodou a ochrana kulturního území dyjské nivy před velkými vodami. Poslední úkol si už nutně vyžaduje spolupráci nádrží Nové Mlýny s výše položenými nádržemi Vranov, Dalešice, Vír a Brněnská. Také v dodávce vody se předpokládá intenzivnější spolupráce mezi sezónními nádržemi Nové Mlýny a víceletými nádržemi sousedních uzlů. Vybudováním přívodu pitné vody z Žitného ostrova na jižní Moravu a vytvořením vodárenské soustavy jižní Moravy dojde k integraci vodárenských zařízení Břeclavského a Znojemského VU a k těsné spolupráci s Brněnským VU, a tedy i Brněnskou vodárenskou soustavou.

Naznačená evoluce současných nedospělých víceúčelových vodohospodářských organismů (vodohospodářských uzlů) v povodí Dyje k Dyjsko-svratecké VS probíhá už dnes a zcela objektivně bude pokračovat, přičemž hlavními integračními prvky jsou nádrže a vodárenské systémy.

2. MORAVNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ SOUSTAVA

Moravní vodohospodářská soustava je v současné době pouze předmětem schválených vodohospodářských koncepcí a přípravné dokumentace. V povodí Moravy nad Dyjí bylo doposud vybudováno 11 převážně okrajových menších nádrží s převažující ochrannou funkcí a pro zásobení pitnou vodou menšího rozsahu. Nádrže mají celkový ovladatelný prostor 42.10^6 m^3 a stupeň akumulace $\beta = \frac{V_z}{S_a}$ dosahuje pouze 1,5 %. Provedené

úpravy toků, především Moravy, byly v minulosti spojeny s dnes už nevyhovující závlahovou výtopou a s plavební cestou Rohatec-Otrokovice, která je také mimo provoz.

Intenzivní vodohospodářský provoz se zde soustřeďuje především na řeky Moravu a Bečvu. Historickým vývojem zde integrovaly vodohospodářské objekty do pěti víceúčelových vodohospodářských uzlů, které zvláště na řece Moravě vytvářejí skoro souvislý řetězec. Mezi VU patří: Ostrožsko-hodonínský, Gottwaldovsko-hradištský, Přerovsko-kojetínský, Zábřežsko-olomoucký a Vsetínsko-rožnovský. Současným dominantním problémem všech VU je nedostatek zdrojů vody, který sice vedl k racionálnímu hospodaření s vodou, ale dnes se postupně stává bariérou dalšího hospodářského rozvoje.

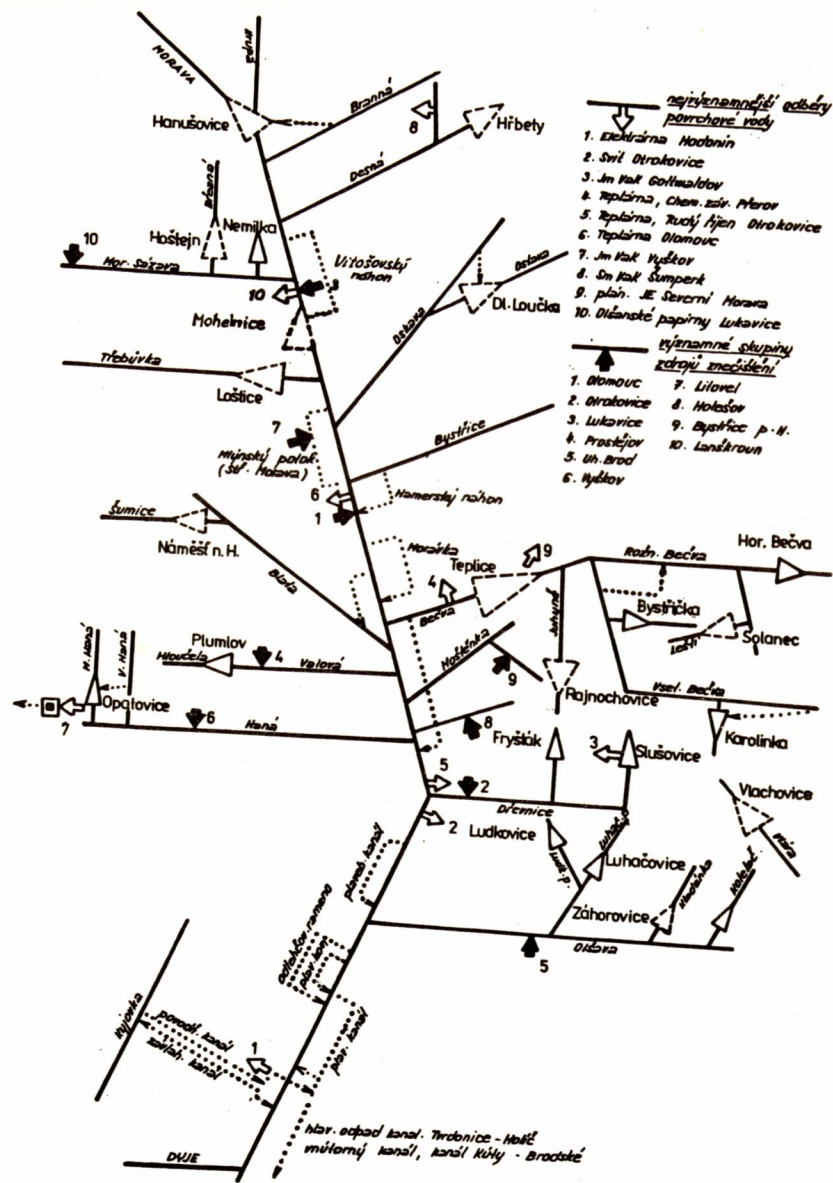
Ostrožsko-hodonínský VU se rozkládá podél řeky Moravy od ústí Dyje po jez v Nedakonicích. Jeho hlavními úkoly jsou zásobení pitnou vodou, závlahovou a provozní vodou, zabezpečení (nepodkročení) minimálního průtoku v Moravě v hraničním úseku, ochrana před velkými vodami a neškodné odvádění odpadních vod. Takřka všechny uvedené úkoly jsou plněny nedostatečně z důvodů nedostatku vodních zdrojů. Neutěšenou bilanční situací může vyřešit plánovaná nádrž Teplice na Bečvě, která dostatečně nalepší průtoky v Moravě a sníží průchod velkých vod.

Gottwaldovsko-hradištský VU se nachází podél Moravy

od Olšavy po Kroměříž a probíhá podél Olšavy až k Uherskému Brodu a podél Dřevnice až ke Gottwaldovu. Jádrem uživatelů vody je Gottwaldovská aglomerace a významná průmyslová střediska Kroměříž, Uherské Hradiště a Uherský Brod. Úkoly VU a jejich zabezpečení jsou stejné jako v uzlu předcházejícím. I řešení je stejné: nádrž Teplice a napojení vodárenských systémů (skupinových vodovodů) do plánované vodárenské soustavy Pomoraví.

Přerovsko-kojetínský VU je umístěn v širokém pásu podél Moravy od Moštěnky po jez v Tázalech a podél Bečvy od ústí po jez Osek. Jádrem uživatelů vody jsou významná průmyslová střediska Přerov, Kojetín a Prostějov. Nedostatek vodních zdrojů má za následek potíže v zásobování pitnou vodou, v zásobování průmyslových velko odběratelů provozní vodou a stagnaci rozvoje velkoplošných závlah. Situaci opět vyřeší uvedení do provozu nádrže Teplice na Bečvě a začlenění jednotlivých skupinových vodovodů do vodárenské soustavy Pomoraví, jejíž hlavní zdroje vody budou nádrže Slezská Harta (povodí Odry) a Hanušovice na Moravě.

Zábřežsko-olomoucký VU je situován opět podél Moravy od Olomouce až po Desnou. Jádrem uživatelů vody je průmyslové a sídelní centrum Olomouc a průmyslová střediska Šumperk, Zábřeh, Mohelno a Litovel. Současný stav jak v zásobování vodou, v ochraně před velkými vodami, tak i v odvádění odpadních vod si opět vyžaduje systémové řešení v rámci Moravní vodohospodářské soustavy. Pro zásobování pitnou vodou je třeba napojit skupinové vodovody na vodárenskou soustavu Pomoraví, využívající víceúčelovou nádrž Hanušovice na Moravě. Tato nádrž poslouží k nalepšování průtoků Moravy pro průmysl a pro závlahy a ke snížení kulminačních průtoků velkých vod. Pro snížení kulminačních průtoků velkých vod na Moravě v úseku Litovel-Olomouc má sloužit navrhovaná nádrž Mohelnice na Moravě.



Obr. 2: Moravní vodohospodářská soustava

Vsetínsko-rožnovský VU je tvořen vodohospodářskými objekty a zařízeními na Vsetínském Bečvě a Rožnovské Bečvě a spojení Bečvy po profilu Teplice. Slouží k zásobení pitnou a provozní vodou, k odvádění odpadních vod a ochraně před velkými vodami. Rozvoj tohoto uzlu je až na zásobení pitnou vodou (propojení s vodárenskými soustavami severní Moravy a Pomoraví) autonomní. Plánovaná nádrž Teplice na Bečvě, která bude z důvodů své ochrany před znečištěním součástí uzlu, se má však stát klíčovou nádrží Moravní VS a integračním prvkem tří níže položených vodohospodářských uzlů.

Vytvoření Moravní VS je nezbytnou podmínkou pro další efektivní funkci vodohospodářských objektů doposud organizovaných do vodohospodářských uzlů. Hlavními integračními prvky jsou plánované víceúčelové Teplice na Bečvě a Hanušovice na Moravě a vodárenský systém Pomoraví.

Postupně vytváření dvou víceúčelových vodohospodářských soustav v povodí Moravy, Dyjsko-svratecké VS a Moravní VS, je přirozeným procesem vyplývajícím především ze snahy o racionální hospodaření s vodou. Integračními prvky obou soustav jsou klíčové nádrže a integrované systémy zásobování pitnou vodou. Realizace těchto záměrů bude náročná jak v další přípravě, v investiční výstavbě, tak i v řízení budoucích soustav. Je však důležitým prvkem pro další kulturní rozvoj celého území.

UŠUDU

Na záchranu Aralského jezera

Nedávno byl ustanoven výbor na záchranu Aralského jezera. Současný předpoklad vědců je smutný: nebudou-li přijata rozsáhlá mimořádná opatření, dojde do roku 2000 k tomu, že bezodtokové slané jezero, zvané též moře, zmizí z mapy světa. Důvod: středoasijské řeky Amudarja a Syrdarja přestaly napájet vodou jedno z největších jezer na světě. Kde se voda ztrácí? Její pouť prý končí na bavlíkových polích. Východisko z extrémní ekologické situace se nyní v SSSR intenzivně hledá.

Chránené vodohospodárske oblasti na Slovensku

ing. I. Vojčík, Ústredie štátnej ochrany prírody

3. časť

Chránená krajinná oblasť Veľká Fatra a chránená vodohospodárska oblasť Veľká Fatra.

Chránená krajinná oblasť Veľká Fatra bola ustanovená ministerstvom kultúry SSR dňa 28. 12. 1973 vyhláškou č. 8/1974 Zb., publikovanou v Zbierke zákonov, čiastka 1.

Celková výmera CHKO je 83 657 ha, z čoho na vlastnú CHKO pripadá 61 475 ha a na ochranné pásmo 23 182 ha. Podľa pôdneho fondu z výmery CHKO pripadá na poľnohospodársky pôdny fond (PPF) celkom 26 482 ha (vlastná CHKO 9 088 ha; ochranné pásmo 17 394 ha) a na lesný pôdny fond (LPF) celkom 51 449 ha (vlastná CHKO 51 449 ha, ochranné pásmo 1 649 ha). Z porovnania výmer medzi PPF a LPF vyplýva, že v ochrannom pásme CHKO prevláda PPF, pokiaľ vo vlastnom chránenom území prevláda LPF, v ktorom sú sústredené takmer všetky najcennejšie lokality a výnimočnými prírodnými hodnotami.

Správa CHKO Veľká Fatra sídli na adrese: Čachovského rad č. 7, 038 62, Vrútky.

Chránená krajinná oblasť Veľká Fatra sa nachádza na území Slovenskej socialistickej republiky v Stredo-slovenskom kraji. Prakticky zaberá orografický celok Veľkej Fatry a je ohraničená obcami: Kráľovany, Ružomberok, Liptovská Osada, Liptovské Revúce (Vyšná, Stredná a Nižná Revúca), Staré Hory, Harmanec, Úľanka, Čremošné, Rakša, Blatnica, Necpaly, Belá - Dulice, Sklabinský Podzámok, Turčianska Štiavnička, Podhradie, Krpelany.

Ochranné pásmo CHKO zväčšuje výmeru územia. o časť územia ohraničeného od východzieho bodu na železničnej stanici obce Sútovo po pravom brehu Krpelianskej nádrže, železničnou traťou po obec Vrútky, resp. sútok rieky Juriec s Váhom, odkiaľ hranica pokračuje proti toku Turca pod obec Jazernica do miesta sútoku Teplice s Turcom, pokračuje tokom Teplice až po obec Horná Štubňa a ďalej štátnou cestou východným smerom pod kótu 905 Berakovo.

Dôvodom ochrany prírody sú cenné časti územia neživej prírody, a výskytom vzácných druhov flóry a fauny, ako i krajinná náreky a esteticky významné časti celku Veľkej Fatry.

Podľa fytogeografického členenia flóry Slovenska I. (Futák, 1966) patrí územie CHKO Veľká Fatra do oblasti západokarpatskej kveteny, do obvodu Vysokých (centrálnych) Karpát (Eurocarpaticum), ktorý je tu zastúpený okresom 21 Fatra, a podokresom c Veľká Fatra. Väčšina územia patrí do horského (montánneho) pásma. V typických subalpínskych podmienkach sa nachádzajú iba vyvýšené úseky hlavného hrebeňa Veľkej Fatry, ktoré svojou klímou podmieňujú vývoj vysokohorskej vegetácie v lokalitách fragmentálne a ostrovkovite rozšírených. V porovnaní s ostatnými fytogeografickými podokresmi Veľkej Fatry (Lúčanská Malá Fatra, Krivánska Malá Fatra, Chočské vrchy) však napriek tomu preniká viac teplomilných a na teplo náročnejších prealpínskych druhov.

Mimo endemických a subendemických druhov sa vyskytuje v CHKO Veľká Fatra množstvo chránených druhov, z ktorých je hodne ohrozených, až kriticky ohrozených a budú záujmom pripravovanej "Červenej knihy".

Územie CHKO Veľká Fatra predstavuje 86,4 % lesnatosť. Lesy sa rozkladajú v nadmorských výškach 450 až 1450 m n.m. Drevinové zloženie je voči pôvodnému zloženiu zmenené vplyvom človeka. Zastúpené sú vegetačné stupne od dubovo-bukového, cez bu-

kový, jedlovo-bukový až smrekový, po posledný stupeň kosodrevinový. Najväčšie zastúpenie (60,2 %) má jedlovo-bukový stupeň.

Po stránke hydrogeologickej územie zaraďujeme: do oblasti kryštalinika s výdatnosťou prameňou do 2 l.s^{-1} (okolo Smrekovice). Väčšinou ide o pramene puklinového charakteru v zóne zvetrávania.

Do oblasti mezozoika patria súvrstvia stredného triasu, guttenstejnské vápence a dolomity s dobrou priepustnosťou, ktoré predstavujú celky s hlbokou cirkuláciou podzemných vôd puklinovo-krasového charakteru. Význačné sú strednotriasové vápence a dolomity krížňanského prýkrovu Belianskej a Necpalskej doliny. Najvýznamnejším prameňom tejto oblasti je prameň Lasce pri obci Necpaly s výdatnosťou nad 300 l.s^{-1} . Prameň je využívaný pre martinský skupinový vodovod.

V južnej časti územia Veľkej Fatry vznikol najväčší krasový prameň v čiastkovej sinklinále chočského príkrovu medzi Čremošným a Harmancom na karbonatickej kryhe strednotriasových vápencov a dolomitov. Pri stavbe harmaneckého tunela táto zberná oblasť bola naprieč prerazená tunelovou rúrou. Výdatnosť prameňa bola až 800 l.s^{-1} .

Mimo týchto vodných zdrojov sa v CHKO nachádza množstvo využívaných prameňov. Celá oblasť je z pohľadu možnosti využitia pre zásobovanie pitnou vodou zaujímavá a preto došlo nariadením vlády SSR č. 13/87 Zb. o niektorých chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd k jej vyhláseniu za chránenú vodohospodársku oblasť. Plocha CHKO predstavuje 644 km^2 a zasahuje do troch okresov: Liptovský Mikuláš (235 km^2), Martin (342 km^2) a Banská Bystrica (67 km^2).

V porovnaní s hranicami chránenej krajinskej oblasti Veľká Fatra je vymedzenie hraníc CHKO takmer totožné s hranicami vlast-

ného územia CHKO, v južnej časti je však rozšírená o časť územia v línii okrajov obcí Háj, Turčianske Teplice, Horná Škubňa a pokračuje smerom východným cez kótu Flochová (1318) k obci Harmanec, kde splýva s hranicou CHKO.

Hlavné zásoby podzemných vôd sú v oblastiach:

- medzi Smrekovicou a Ploskou, ktorá je odvodňovaná radom prameňov. Ich celková výdatnosť na základe pravidelných a informatívnych meraní bola stanovená v rozmedzí 500 až 730 l za sekundu.
- V západnej časti Veľkej Fatry medzi Necpalami, Krížnou, Turčianskymi Teplicami a Blatnicou, kde orientačným vyhodnotením lokality bol určený celkový sumár na 1000 až 1250 l.sek^{-1} .

Potenciálnym zdrojom povrchovej vody je vodárenský tok Ľubochnianka (č. hydrologického poradia 4-21-02-138) s I. triedou čiatoty. Podľa SVP sa po roku 2000 uvažuje v vybudovaní vodárenskej nádrže s predpokladaným odberom 970 l.sek^{-1} .

V záujme požiadavky na ochranu vodných zdrojov bude potrebné usmerniť lesné hospodárstvo ($\text{LPF } 369 \text{ km}^2$), ako aj regulovať používanie priemyselných hnojív a pesticídov v poľnohospodárstve ($\text{PPF } 226 \text{ km}^2$).

Samotným problémom je rozvoj rekreačných a športových aktivít, ktoré v poslednom čase dosahujú neziadúci nárast. Preto je potrebné spoločným úsilím orgánov i organizácií štátnej ochrany prírody a vodohospodárskych orgánov a organizácií zabezpečiť zachovanie prírodných hodnôt v nezmenenom stave, čo bude zároveň garantom zachovania zdravotnej nezávadnosti vodných zdrojov v tejto oblasti.



odpadní vody



Čistírna odpadních vod Větřní-Český Krumlov

J. Unger, JiVaK, odštěpný závod Český Krumlov

Jednou z nejdůležitějších, ale také nejdražších ekologických staveb v Jihočeském kraji je výstavba čistírny odpadních vod na Vltavě pro oblast Větřní - Český Krumlov. Stavba společné čistírny pro Jihočeské papírny - závody Rudého práva Větřní a Český Krumlov byla připravována již dlouho; pro vysoké investiční náklady a technické problémy s její realizací bylo však zahájení oddalováno. Poněvadž se s vltavskou vodou počítá jako chladicí pro budovanou jadernou elektrárnu Temelín, bylo nutno urychleně řešit její kvalitu. To byl i jeden z důvodů, proč konečně koncem roku 1985 došlo k zahájení této i širokou veřejností dlouho očekávané stavby.

Základní údaje stavby:

Účelem investice je společné čištění odpadních vod produkovaných Jihočeskými papírnami ZRP ve Větřní a komunálních odpadních vod z Větřní i Českého Krumlova.

Investor:	Vodohospodářský rozvoj a výstavba Praha
Generální projektant:	Hydroprojekt Praha
Generální dodavatel:	Budimex Varšava
Provozovatel:	Jihočeské vodovody a kanalizace, státní podnik Č. Budějovice, o.z. Český Krumlov
Zahájení stavby:	prosinec 1985
Zahájení zkuš.provozu:	září 1991
Dokončení stavby:	prosinec 1992

Vzhledem k členitosti terénu a úzkému prostoru staveniště, které je k dispozici v sevřeném údolí Vltavy, bylo nutno stavbu ČOV situovat na oba břehy a volit i netradiční hloubku aktivačních nádrží - až 8 m. Celá stavba s řadou nezbytných doprovodných objektů představuje investiční náklad vysoko nad 1 miliardu Kčs.

Technicko-provozní řešení investice:

Odpadní vody přiváděné do prostoru čistírny představují znečištění od 713 000 ekvivalentních obyvatel a její projektem navržené hodnoty v hydraulickém zatížení denní průtok 92 926 m³ odpadních vod.

Podmínky vodohospodářského povolení k této stavbě určují závazné hodnoty pro budoucí provoz, mimo jiné:

- čisticí efekt: 87 % BSK₅ z přítoku na ČOV
35 % CHSK
- zbytkové znečištění na odtoku z čistírny do Vltavy:
 - BSK₅ pod 40 mg/l
 - CHSK pod 450 mg/l
 - NL 30 - 40 mg/l

Postup čištění odpadních vod:

První fází je neutralizace kyselých odpadních vod z Jihočeských papíren Větřní. S ohledem na již uváděný stísněný prostor v místě ČOV byl objekt neutralizace vybudován na počátku přívodní štolý I ve Větřní, tedy ve vzdálenosti cca 4,5 km od vlastní čistírny. Projekt předpokládá v tomto místě spotřebu cca 20 t vápenného hydrátu denně. Zneutralizovaná odpadní voda odtéká raženou štolou do prostoru čistírny, odstranění plovoucích nečistot zajišťují strojně stírané česle, sunuté látky se zachycují v lapačích písku, a to vždy ve třech jednotkách. Zachycené shrabky a písek na mechanickém stupni budou pře-

váženy na skládku v Lověšicích, jejíž kapacita umožňuje skladování těchto odpadů pro JiVaK minimálně na dobu 27 let. Voda zbavená mechanických nečistot prochází usazovacími a vyrovnávacími nádržemi - 8 jednotek s celkovým obsahem cca 6 000 m³, následně pak aktivací (celkový obsah cca 38 000 m³) s hloubkovou nádrží 8 m - voleno zejména z důvodů nedostatečného stavebního prostoru. Předpokládaná doba zdržení v aktivaci při průtoku 93 000 m³/den cca 8 hodin. Provzdušňování čištěné vody zajišťují turbodmychadla ČKD s natáčivými lopatkami o výkonu 40 - 70 000 m³ vzduchu za hodinu. Motory k těmto turbodmychadlům jsou 6 kV s příkonem 2 400 kW. V provozu bude vždy jedno soustrojí, osazené druhé je 100 % rezerva. Z aktivací odtéká voda do dosazovacích nádrží, jejichž celkový obsah je cca 18 000 m³ a to v 8 provozních jednotkách. Skladování primárního kalu z dosazovacích nádrží se předpokládá ve 2 ocelových kruhových nádržích a jeho odvodnění na pásovéch filtrech CENED 1000. Aby však bylo možno kal odvodnit a docílit požadovanou hodnotu sušiny 30 %, je nutné dávkovat koagulant. Po odvodnění se bude kal odvážet k dalšímu využití na skládku rašeliny ve Světlíku, kde bude míchán s rašelinou pro zemědělské účely.

Přebytečný aktivovaný kal zbavený vlákniny v objektu Česlovny a zahuštěn vzduchovou flotací na 3 % sušiny bude přečerpáván na levý břeh Vltavy k dalšímu zpracování v objektech odvodnění, sušení a skladování. Zahuštěný kal bude ohříván na 70 - 80°C, dávkována kyselina fosforečná, kal odvodněn na pásovéch filtrech a sušen v tunelových sušičkách MIKRO. Výsledek tohoto procesu - granulovaný kal o sušině 90 % - bude sloužit jako krmná přísada pro hospodářská zvířata. Uvěřování nezávadnosti produkovaných krmných přísad umožní testovací stanice, odzkoušené a nezávadné přísady se budou expedovat zemědělské výrobě.

Z hlediska provozního se jedná o investici nákladnou co do vložených investičních prostředků, ale i nákladů provozních. Pro zajištění řádného chodu celého zařízení bude ročně spotřebováno:

el. energie	23 600 000 kWh	nafta	58 000 l
pára	98 000 GJ	benzin	14 000 l
kyselina fosforečná	460 t	vápenné hydráty	7 545 t
čpavková voda (25 %)	2 120 t	flokulanty	13,6 t

Obsluhu dokončeného zařízení a všech objektů čistírny bude zajišťovat celkem 93 pracovníků, z toho část v nepřetržitém provozu.

Rozeahem prací, investičními náklady, očekávaným vlivem na vltavský tok a v neposlední řadě i dosavadní vysokou kvalitou prací zajišťovaných pracovníky polského Budimexu je právem nazývána tato akce stavbou pro třetí tisíciletí. Úměrně s dokončováním budovaného zařízení rostou nároky na činnost a organizační zajištění budoucího provozu, jež bude zajišťovat státní podnik Jihočeské vodovody a kanalizace, odštěpný závod Český Krumlov.

Pracovníci JiVaKu úzce spolupracují s investorem i dodavatelem při průběžném řešení vznikajících problémů a současně zajišťují podmínky pro plynulý náběh zkušebního provozu tak, aby tato nákladná investice plnila svůj účel co nejrychleji a společností vložené prostředky se vrátily ve formě maximálního čistícího efektu.



Likvidace dusitanů v odpadních vodách

ing. J. Růžička, VOP OZP Kovoprojekt Bratislava

Dusitany se vyskytují v některých průmyslových odpadních vodách, např. ve strojírenských technologiích v odpadních vodách z kalíren (popouštění), z galvanizoven (pasivace, černění apod.) z alkalického odmašťování, ze strojního obrábění (odpadní řezné kapaliny) apod.

V menším počtu případů se zde dusitany vyskytují jako samostatná znečišťující složka, častěji však jako doprovodná škodlivina k těžkým kovům, kyanidům, ropným látkám apod. Až na výjimky nebyly samostatné detoxikační technologie, schopné dusitany odstranit, zaváděny ani vyžadovány.

Dusitany nejsou v povrchových vodách (vl. nařízení č. 25/75 Sb.) konkrétně limitovány hodnotou NPK. Pro vypouštění do veřejné kanalizace naproti tomu kanalizační řády poměrně striktně vyžadují nevypouštět toxické látky (tj. i dusitany). Určité globální omezení obsahu dusitanů v odpadních vodách představuje ukazatel CHSK s ohledem na jejich charakter snadno se oxidující látky.

Dusitanový aniont je značně jedovatý. V teplokrevných organismech vyvolává pokles krevního tlaku v důsledku rozšíření cév. Krevní barvivo - hemoglobin - se pak mění na methemoglobin, který nemá schopnost přenášet kyslík. Již požitím 0,5 g dusitanu sodného lze u dospělého člověka vyvolat příznaky otravy. Minimální smrtelná dávka pro teplokrevné živočichy je udávána hodnotou 20 mg/kg živé váhy.

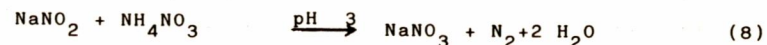
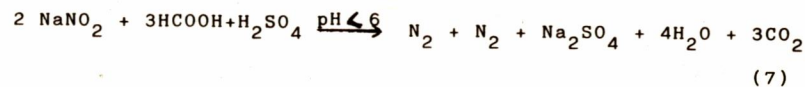
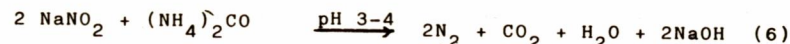
V povrchových vodách jsou dusitany málo stálé, protože se snadno oxidují chemicky i biochemicky na méně toxické dusičnany. Za závažnou skutečnost se však považuje jejich snadné slučování s přírodními aminy, v přírodě značně rozšířenými, na nitrosaminy se známými a silnými kancerogenními účinky.

Dusitany v povrchových vodách stimulují růst planktonu, toxicita na vodní bezobratlé není velká, (např. nítěnky snášejí obsahy až 30 mg/l). Toxicita na ryby je značně závislá na celé řadě faktorů, které nebyly dříve při testech toxicity zvažovány. Starší výsledky udávají hodnoty LK_{50} u duhového pstruha za 96 hod. v rozmezí 0,39 - 1,9 mg/l, pro mladé pstruhy za 8 dní rozmezí 0,14 - 0,15 mg/l. Podle nejnovějších poznatků toxicitu dusitanů na ryby silně ovlivňují zejména chloridy. Podle sledování Lewise a Morrise (1986) akutní toxicita na pstruha duhového se ukázalo, že pro koncentrace

chloridů v rozmezí 0,35 - 8,4 mg/l se hodnoty LK_{50} zvyšují z 0,35 - 8,4 mg/l ($N-NO_2$). Naproti tomu vliv pH - nízká hodnota zvyšuje podíl nedisociované HNO_2 - není z hlediska toxicity na ryby významný s ohledem na obvyklá rozmezí pH povrchových vod. Dále je udáváno, že subakutní účinky dusitanů (zhruba 20 - 40 % hodnot letálních účinků) mírně potlačují růst ryb, ale nezpůsobují vážnější poškození jejich tkání.

V zahraničí jsou doporučovány různé hodnoty NPK dusitanů pro povrchové vody - pohybují se v rozmezí 1 - 2 mg/l. V pitné vodě dle ČSN 83 0611 má být nejvýše 0,1 mg/l. Při hodnocení míry vypouštěných dusitanů do povrchových vod nelze opomíjet též jejich úživný charakter (i po oxidaci na dusičnany) se známými důsledky na eutrofizaci.

Pro zneškodnění dusitanů v odpadních vodách lze použít oxidační či redukční postupy. V následujícím je uveden přehled základních rovnic, podle nichž zneškodnění probíhá.



V tabulce č. 1. je uveden přehled jednotlivých metod z hlediska měrné spotřeby použitých chemikálií a měrné produkce vzniklých reakčních produktů.

Tab. č. 1: Přehled jednotlivých metod zneškodnění dusitanů

Použitá činidla	spotřeba kg/kg	NaNO ₂	výstupní produkty kg/kg NaNO ₂
1. Cl ₂	1,03		NaNO ₃ 1,23
NaOH	1,2		NaCl 1,7
2. NaClO	1,09		NaCl 0,85
3. H ₂ O ₂	0,5		NaNO ₃ 1,23
4. O ₃	0,7		NaNO ₃ 1,23
5. NH ₂ SO ₃ H	1,4		NaHSO ₄ 1,74
6. (NH ₄) ₂ CO	0,44		NaOH 0,6
7. HCOOH	1,0		Na ₂ SO ₄ 1,03
H ₂ SO ₄	0,7		
8. NH ₄ NO ₃	1,2		NaNO ₃ 1,23
9. (NH ₄) ₂ SO ₄	0,96		Na ₂ SO ₄ 1,03

Při volbě zneškodňujícího postupu není nepodstatná též otázka nákladů, ovlivněná mimo jiné též cenou použitých chemikálií. V tabulce č. 2 je uveden přehled cen po přepočtu na 100 % obsah dané chemikálie (k r. 1988).

Tab. č. 2: Přehled nákladů na zneškodňování dusitanů

NaClO	5,2 Kčs/kg
H ₂ O ₂	23,7 Kčs/kg
močovina	4,78 Kčs/kg
(NH ₄) ₂ SO ₄	2,28 Kčs/kg

Redukční metody zneškodnění dusitanů v odpadních vodách v ČSSR se vesměs nepoužívají, protože mají další nevýhodné reakční podmínky (vyšší reakční teplota apod.). Pouze reakce s kyselinou amidosulfonovou probíhá za normální teploty během 10 min. a z hlediska produkce reakčních produktů je výhodná, protože výstupní zasolení vyčištěné odpadní vody je poměrně malé. Uvedený postup je také nejvíce používán v zahraničí k detoxikaci dusitanových odpadních vod. Nicméně uvedená zneškodňující chemikálie není dostupná z tuzemských zdrojů, což limituje její širší zavedení a používání.

Pro návrhy zneškodňujících technologií dusitanů v odpadních vodách přicházejí u nás v úvahu oxidační metody, zejména metody používající chlornan sodný v kyselém prostředí. Na rozdíl od redukčních metod dojde zde jen k převedení dusitanů na méně závadné dusičnany. Vypouštěné vyčištěné odpadní vody pak přispívají k celkové dusičnanové kontaminaci vodního prostředí.

Použití chlornanu sodného je vyzkoušeno v řadě provozů, kde se zneškodňují např. kyanidové odpadní vody, jde tudíž o běžně používanou chemikálii. Nicméně uvedená technologie má řadu nevýhod:

a) Dochází k silnému zasolení upravených odpadních vod. Oproti teoretickým údajům v tabulce č. 1. při provozním zneškodnění vzniká zhruba 2,4 kg NaCl na 1 kg NaNO₂.

b) Při vyšších vstupních koncentracích dusitanů v surových odpadních vodách se uvolňují z reakčního prostředí nitrosní plyny.

c) Přebytek chlornanu je toxický na vodní organismy a vyžaduje doplnit technologii o dechlorační postup s další spotřebou chemikálií a s vyšší výstupní solností.

d) Dochází k chlorování doprovodných organických látek, čímž se sekundárně značně zvyšuje závadnost vyčištěných odpadních vod. Např. některé typy černicích lázní obsahují nitrofenoly.

Uvedené nedostatky lze odstranit použitím jiných, méně běžných oxidačních činidel, z nichž je nejdostupnější použití peroxidu vodíku. V tomto případě nedochází k popsaným nevýhodám. Používání peroxidu vodíku pro oxidační procesy v čistírenství průmyslových odpadních vod není však u nás obvyklou technologií a působí zde i určitá ekonomická bariéra, daná několikanásobně vyšší cenou oproti chlornanu sodnému (viz tabulka č. 2).

Nastíněné skutečnosti vedou k závěru, že detoxikace dusitanů v odpadních vodách pomocí chlornanu sodného, která je nejdostupnější, je málo vhodná a její celkové efekty mohou být v některých případech negativnější než přímé vypouštění dusitanů do veřejného recipientu. Nadto přísné uplatňování požadavků na detoxikaci dusitanů vypouštěných do veřejné kanalizace se nejeví jako odůvodněné, protože přínosy dusitanů v odváděných surových splaškových vodách mohou zlepšit oxidační prostředí a zabránit tak např. tvorbě sirovodíku apod. se známými korozními důsledky na materiál kanalizace. Další otázkou je pochopitelně účinnost odstranění dusitanů na biologickém stupni městských čistíren a konečný vliv výstupního znečištění na jakost povrchových vod.

Likvidace dusitanů v odpadních vodách zůstává tedy u nás nedořešeným problémem z hlediska konkrétnějších jakostních normativů pro povrchové vody a zejména věcně odůvodněných normativů pro vypouštění do veřejných kanalizací. K tomu přistupuje i celková omezenost ve volbě vhodných detoxikačních postupů, čímž jsou ztíženy podmínky pro optimální projekční návrhy zneškodňovacích zařízení.

Lze tedy doporučit konkretizaci normativů dusitanů ve vodách a vyjasnění ve smyslu vodohospodářských předpisů, jaké zneškodňovací postupy odpovídající současnému technickému pokroku.

STABILIZACE ČISTÍRENSKÝCH KALŮ V RÁKOSOVÝCH POROSTECH

ing. J. Vymazal, CSc., VÚV Praha

Při čištění odpadních vod v kořenových čistírnách je primární kal z předčištění běžně aerobně kompostován na povrchu zemního lože vlastní kořenové čistírny. Pro stabilizaci těchto primárních kalů je však možno použít i speciálně upravený systém, kde je průtok vertikální (na rozdíl od horizontálního průtoku v kořenových čistírnách). Schematicky je tento proces znázorněn na obr. 1. Jde v podstatě o zemní lože (většinou šterk nebo hrubý písek) osázené velmi hustě rákosem obecným (Phragmites australis, hustota 70-90 rostlin na m²), na které je aplikována 8-9 x ročně kalová suspenze o náпустné výšce cca 10-12 cm, tj. roční náпустná výška cca 1 m. Pod vrstvou zeminy je nutno umístit drenážní systém, kterým je odváděna voda, a to jen tehdy, když je aplikována nová dávka kalové suspenze. Funkce oddenků, kořenů a stonků rákosy spočívá ve změně zeta-potenciálu, což napomáhá odvodňování kalu do té míry, že vrstva stabilizovaného kalu činí cca 10 cm za rok (při běžně volené ploše 1-2 ha).

V poslední době se tento způsob stabilizace a likvidace kalu uplatňuje i pro aktivovaný kal, a to především v USA a Velké Británii.

Zpracováno podle: Boon, A.G., 1986. Report of a visit by members and staff of WRc to Germany (GFR) to investigate the root zone method for treatment of waste waters. WRc Processes Rept. 376-S/1, Stevenage, 61p.

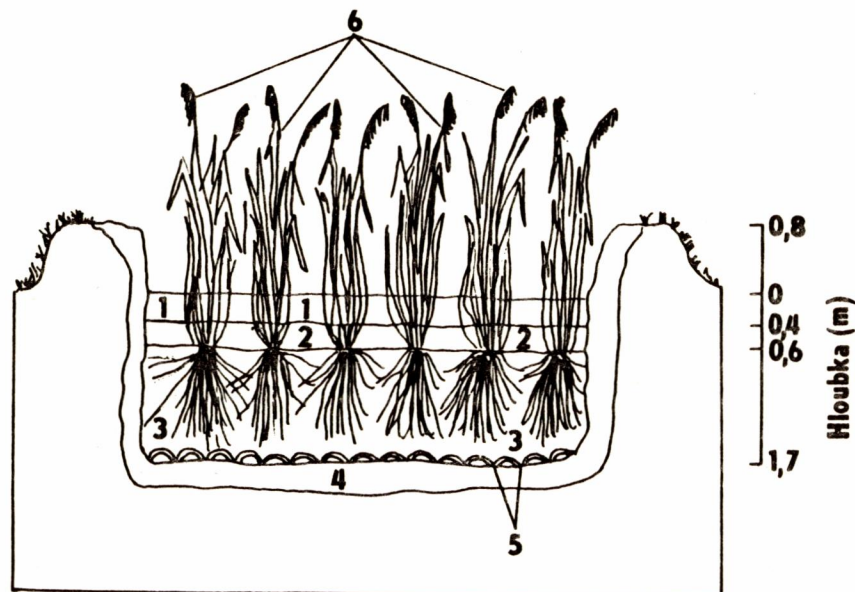


zásobování vodou

Tricet let

Ostravského oblastního vodovodu

ing. M. Holeček, Sm VaK Ostrava



Příčný průřez rákosovým systémem na stabilizaci kalu (podle Boona, 1986). 1-voda, 2-stabilizovaný kal, 3-propustná zemina (štěrka, písek, hydraulická propustnost 10^{-3} m.s^{-1}), 4-nepórzní zemina (h. propustnost 10^{-8} m.s^{-1}), 5-drenáž, 6-rákos obecný (*Phragmites australis*).

Poválečná léta přinesla Ostravsku prudký průmyslový a sociální rozvoj. Bylo potřeba uhlí, nedostávalo se železa a ocele. Vysoké pece, martinky, válcovny a strojírny Vítkovic nebo válcoven z Frýdku-Místku nestačily - proto se rozšiřovaly nejen šachty, ale začala být budována i Nová huť Klementa Gottwalda. A k této přeměně bylo potřeba tisíců rukou. Ze všech koutů republiky přicházeli lidé - někteří na krátkodobou brigádu, jiní nastálo. A pro ně byla budována sídliště, vlastně nová města. Tak u malé obce Šenov začal vyrůstat Havířov, a na druhém konci Ostravy se rozrostla Poruba. Za prvních patnáct let se průmyslová výroba na Ostravsku více než zdvojnásobila a počet obyvatel Ostravy se v roce 1960 zvýšil proti předválečnému stavu o 50 tisíc. Těchto 234 tisíc obyvatel spolu s obyvateli Karvinska (212 000), Opavska (167 000), Novojičínska (136 000) a Frýdecko-Místecka (189 000) volalo čím dál naléhavěji po pitné vodě a volání "Voda pro Ostravu" bylo stále aktuálnější. K prvním závažným úkolům, které v té době řešily stranické a státní orgány, patřila vodohospodářská problematika. Byly zahájeny nebo obnoveny práce na řadě studií, jejichž cílem bylo vybudovat takový systém údolních nádrží v povodí Odry, aby se voda nestala limitujícím faktorem rozvoje této hospodářsky velice důležité oblasti. Přednost byla dána vodě pitné, a tím také došlo ke změnám ve výstavbě některých objektů přehrady u Kružberka, kde první práce byly zahájeny již roku 1951. Jednoznačně se určuje provedení přivaděče vody do Ostravy jako trubní komunikace a tedy nikoliv jako říční, jak se do té doby uvažovalo ve spojitosti s vodou užitkovou.

K rozhodujícímu okamžiku došlo v březnu roku 1954, kdy vláda ČSR schválila usnesení č. 454 o výstavbě Kružberského skupinového vodovodu. Současně byl vznesen požadavek na řešení energetického využití vody z přehrady Kružberk a stanoven závazný termín dokončení a uvedení vodárenské části do provozu k 31. 12. 1958.

A vskutku - 20. prosince, s desetidenním předtíhem, byl úkol splněn.

Lze říci, že právě pitná voda z dokončené první etapy výstavby Kružberského skupinového vodovodu a další desítky a stovky litrů v následujících letech znamenaly nejen pro obyvatele, ale i pro průmysl a služby neocenitelnou pomoc. Šedesátá léta se tak stala významným přelomem v rozvoji vodního hospodářství pro tuto část Severomoravského, tehdy ještě Ostravského kraje.

Ovšem jen s vodou řeky Moravice a tím, co zabezpečovala vodárenská nádrž u Kružberka, tento kraj nemohl vystačit. Vlastně již v době, kdy začínala výstavba Kružberku, se připravovaly projekty dalších nádrží. A protože nejvíce potřebovalo pitnou vodu mladé hornické město Havířov, dostaly se na pořad dne i Beskydy a v nich povrchová voda z řeky Morávky.

Jak naléhavě potřeboval Havířov vodu, může potvrdit již to, že rodící se Beskydský skupinový vodovod vlastně vznikl a dodával pitnou vodu ještě dříve, než byla utěsněna hráz nové nádrže na Morávce, než byly provedeny výkopy na stavbě úpravně ve Vyšních Lhotách a dokonce dříve, než v roce 1958 dorazila upravená "kružberská" voda k Porubě. Voda z nádrže Morávka je upravována v úpravně ve Vyšních Lhotách, která má kapacitu 360 sekundových litrů pitné vody. Výstavba byla zahájena v srpnu roku 1955 a dokončena v prosinci 1963.

Třetím centrálním zdrojem a druhým v Beskydech se stala údolní nádrž Šance na Ostravici. Hráz byla postavena v letech 1964 - 1969. Zadržaná voda je přiváděna do úpravně vody v Nové

Vsi u Frýdlantu nad Ostravicí, jejíž výstavba trvala prakticky dvacet let. Konečně v prosinci roku 1986 bylo dokončeno rozšíření této úpravně na celkovou kapacitu 2 500 sekundových litrů. Dnes je úpravně v Nové Vsi největší v celém OOV.

O významu, který mají zdroje dnešního Ostravského oblastního vodovodu, jenž jako systém vznikl v roce 1968 spojením obou skupinových vodovodů přírodním řadem Nová Ves - Baška - Chlebovice v uzlu Chlebovice, svědčí řada příkladů z minulosti. Příspěvek OOV se například projevil vždy v době, kdy vinou zpomalené, vlastně krajně omezené vodohospodářské investiční výstavby především v sedmdesátých a v první polovině osmdesátých let docházelo ke stále narůstajícímu rozporu mezi počtem obyvatel a možnostmi zdrojů pitné vody. Proto byla například v průběhu roku 1981 zahájena a v prosinci téhož roku ukončena první etapa intenzifikace úpravně vody v Nové Vsi u Frýdlantu vybudováním dvou pískových filtrů v místě rezervních flokulačních nádrží. Když se pak roku 1983 objevily následky sucha, přikročili jsme k druhé etapě intenzifikace vybudováním dalších dvou pískových filtrů. Tím byla celkově zvýšena kapacita úpravně o 400 sekundových litrů.

Lze tedy bez rozpaků říci, že Ostravský oblastní vodovod je ojedinělým dílem co do technické koncepce a že ukázal cestu budoucnosti, cestu velkokapacitních zdrojů pitné vody s mohutnou páteří přírodních a zásobovacích řadů propojených s rozvodnými řadami vodovodů více než 100 měst a obcí čtyř okresů Severomoravského kraje. Jedná se téměř o milión obyvatel, i když toto číslo nikdy nebude přesně zjistitelné. V řadě případů se totiž pitná voda, dodávaná z centrálních zdrojů OOV, ve spotřebišťských místech s vodou vyrobenou ve vlastních zařízeních napojených odštěpných závodů. Dodávku z OOV zabezpečují čtyři úpravně vody - Podhradí ($2000 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$), Vyšní Lhoty (360 litrů), Nová Ves u Frýdlantu (2500 litrů), a úpravně Morávka (10 litrů). Délka přivaděčů dosahuje 312 kilometrů, v systému pracuje 9 čerpacích stanic a 53 vodojemů a přerušovacích komor. Každoročně, s výjimkou "suchého roku" 1984, stoupá výroba pitné vody;

v roce 1968 to bylo 54 mil. m³, o deset let později 101,3 mil. m³ a za rok 1987 bylo vyrobeno již 125,2 mil. m³. Vzhledem k tomu, že pořizovací hodnota základních prostředků OOV dosáhla k prosinci loňského roku již jedné miliardy 88 tisíc korun a počet zaměstnanců je 274, na jednoho pracovníka připadá péče o hodnotu 3,650 000 Kčs.

Ale to ještě neznamená, že by rozvoj Ostravského oblastního vodovodu skončil. Spíše naopak. A právě nemilé zkušenosti s nedostatkem zásob surové vody v letech 1983 a 1984, ke kterým připočteme manko ve výstavbě nových kapacit - přičemž rozvoj oblasti zásobované z OOV dále pokračoval - vedly k rozhodnutí schválit výstavbu souboru staveb "Posílení Ostravského oblastního vodovodu z nádrže Slezská Harta". Takže od roku 1984 dochází k další kapitole rozvoje vodního hospodářství v Severomoravském kraji a zvláště na Ostravsku. Tato investice, přesahující svým celkovým nákladem tři miliardy korun, má několik etap. V I.A stavbě se jedná o vodovodní tlakovou štolu kruhového profilu vnitřní světlosti 2500 - 3500 mm o délce 8050 m. Je budována od Podhradí, tj. dosavadní i budoucí úpravní, směrem k Dolejším Kunčicím. Bezprostředně na štolový přivaděč navazuje druhá část stavby - vodárenský přivaděč v délce téměř 37 km, který tvoří ocelové potrubí o světlosti 1600 mm, vedoucí k největšímu vodojemu systému v Krmelíně (2 x 20 000 m³) a k nově budovanému vodojemu v Bělé. Pochopitelně tohoto souboru staveb a v tomto případě přivaděče se týká i řada dalších vodohospodářských zařízení, která zabezpečí mimo jiné i vzájemné propojení mezi zdroji Slezská Harta a Šance. Vzájemnou spoluprací se zvýší využitelnost zdrojů celého systému nejméně o 400 l.s⁻¹. Mimochodem - nádrž Slezská Harta, která bude mít téměř šestkrát větší obsah než Kružberk (200 mil. m³), vytvoří soustavu umožňující překlenout i dobu po vodohospodářské stránce nejkritičtější.

Další vodárenskou stavbou je nová úpravna v Podhradí u Vítkova, která bude postavena v těsné blízkosti stávající úpravní. Bude mít kapacitu 3500 l.s⁻¹, takže obě dohromady zabezpečí dodávku 5,5 l.s⁻¹.

Technologické zařízení navržené na nové úpravně je na vysoké úrovni a odpovídá jak současným, tak i budoucím potřebám provozu, jako je například strojní odvodňování kalů, odzkoušené již u kalolisu na úpravně vody Nová Ves u Frýdlantu.

Jestliže tedy dnes zabezpečuje OOV více než 50 % dodávky pitné vody v rámci celého Severomoravského kraje, v budoucnosti se jeho význam ještě zvýší. Kromě staveb, budovaných v rámci rozšíření OOV z nádrže Slezská Harta, jsou ve výhledu další investice. Budou sloužit především k posílení přívodních řadů tam, kde již jejich dosavadní kapacita nestačí anebo stačit nebude. Počítá se rovněž s propojením OOV na budovaný Pomoravský vodovod, zasahující až do Jihomoravského kraje. Rozhodujícím uzlem tohoto propojení bude vodojem Moravská brána u Hranic. Rovněž počítáme v rámci výstavby Slezské Harty s připojením k připravované jaderné elektrárně Blahutovice.

Tolik tedy o vývoji Ostravského oblastního vodovodu, stále ještě nejrozsáhlejšího vodárenského systému v republice.



Búrky pod vodou

Hlbiny oceána sa zdajú byť tiché a nehybné. Posledné výskumy však ukazujú, že treba tento názor preveriť. Zistilo sa totiž, že v niektorých oblastiach oceánu spodné prúdy, ktorých rýchlosť normálne neprekračuje 1,8 km/h, občas niekoľkonásobne vzrastú, naberajú silu búrky. Silne vtedy menia kresbu dna, hrozia zničením telefonických káblov. Ešte väčšie nebezpečenstvo môže vzniknúť, keď na takomto mieste sú potopené kontajnery s rádioaktívnym odpadom - búrky pod hladinou mora ich môžu preniesť na značne vzdialenosti. Po prvýkrát tento nezvyčajný prírodný jav zaznamenali v Atlantiku, v blízkosti Nového Škótska, v hĺbke troch kilometrov. Najsilnejšie búrky sa však vyskytujú v oblasti Antarktídy. Ich príčiny zatiaľ nie sú objasnené. Vedci usudzujú, že do hry vstupuje stretnutie sa spodných prúdov s povrchovými prúdmi chladnej masy vody prichádzajúcej od pólů.

Jeden z mnoha vodárenských problémů

ing. J. Tulis, SmVaK Ostrava

Vodárenství na území Severomoravského kraje se rozvíjelo obdobně jako v jiných částech státu; dle ekonomických společenských možností "doháněla" výstavba vodovodů dokončené byty. Hlavními ukazateli úspěšnosti byl objem vyrobené vody a specifická potřeba na jednoho zásobovaného obyvatele. Výskyt suchých let na počátku tohoto desetiletí, umocněn nevýhodnou změnou odtokových poměrů z hlavních pramenních oblastí následkem uhynutí lesních porostů, byl příčinou nedostatku dodávané vody, což upoutalo na vodárenství pozornost různých orgánů. Bohužel jejich orientace na výši ztrát vyrobené vody a direktivní příkazy nadřazeného orgánu na meziroční snižování "procent ztrát" znamenají nezdravý projev alibismu na nepravém místě.

Jak vyplynulo z generální zprávy 13. Kongresu mezinárodní společnosti pro zásobování vodou (IWSA), napjatost ve vodárenských bilancích je způsobována v celosvětovém měřítku zejména:

- snižováním vydatnosti podzemních zdrojů, respektive zhoršováním kvality podzemních a povrchových vod až do stadia nemožnosti jejich úpravy na pitnou vodu, v důsledku ne vždy uvážené lidské činnosti,
- nehospodárným využíváním dodávané vody,
- ztrátami vyrobené vody.

Podívejme se proto na otázku ztrát podrobněji, bez vedlejších úmyslů, pokud možno objektivně.

Pro výpočet ztrát vody se vychází z množství vody vyrobené, snížené o technologickou vlastní spotřebu, a vody dodané (fakturované).

Je tedy třeba měřit proteklé množství vody za určitou dobu a počítat přitom s tím, že přesnost stanovení relativní ztráty je dána přesností změření objemů vody. Jaké má naše hospodářství v současné době možnosti měření průtoků vody, je všeobecně známo. Jsou to různé typy vodoměrů, případně obsluhovatelem odečítané výšky na přepadech. Clony a Venturiho trubice s vyhodnocením diferenčního tlaku z projektů prakticky zmizely a byly nahrazeny indukčními průtokoměry tuzemské výroby. Poněvadž některá z těchto zařízení prokazatelně nejsou schopna zajistit měření průtoků v přijatelných mezích přesnosti, budoucí uživatel se často brání jejich instalaci a pokud již jsou instalována, nahrazuje je vodoměry. Ani snaha měřit průtoky pomocí přepadů s detekcí hladiny (ultra-) zvukovými hladinoměry tuzemské výroby se nesečkala s úspěchem.

Není účelem tohoto příspěvku pokračovat v úvahách, zda příčinou neúspěchu při použití tuzemských elektronických zařízení je jejich nedobrá kvalita či nedobrá kvalita obsluhovatelů těchto zařízení. Musíme si uvědomit, že zobecňovat zkušenosti z některých provozů, kde entuziasmus obsluhovatelů vskutku "hory přenáší", nelze. A protože mzdová politika počítá pro provozy vodovodů s určitým druhem pracovníků, musíme vyžadovat dokonalost a spolehlivost provozovaných zařízení.

Pro úplnost můžeme konstatovat, že na některých lokalitách jsou instalovány indukční průtokoměry dovezené v rámci stavby, na kterou byly uvolněny potřebné valuty. Provozovatel těchto zařízení považuje změřené hodnoty za správné i po uplynutí desetiletí, i když jejich výrobce uznává nutnost následných cejchování.

Za jedině spolehlivé zařízení k měření proteklého množství vody jsou tedy považovány vodoměry různých typů a druhů.

Poněvadž nemáme dosud vlastní poznatky o nesprávnosti

volby domovních vodoměrů, používáme k následující úvaze některé hodnoty uvedené H. Wiegandtem a E. Weitzelem v 3. čísle časopisu 3 R internacional 1981: ze souboru 134 domovních vodoměrů bylo 56,7 % nesprávně použito (o 1 dimenzi více), a v 23,9 % dokonce o 2 dimenze více.

Když připustíme fakt, že dimenzování vodoměrů u spotřebitele se provádí podle pravidla "raději, ať to tam doteče", není asi situace ve stavu instalovaných vodoměrů u nás příznivější, než popsána v Německé spolkové republice.

Můžeme tedy vycházet z toho, že na přívodu vody do domovního bloku, kde by postačil vodoměr velikosti 50 mm, je osazen vodoměr 100 mm. Důsledkem toho je fakt, že průměrnému provoznímu zatížení 11,0 m³/hod. odpovídá dovolená chyba ± 2 % a průtoku 1,8 m³/hod. chyba ± 5 %. O možnosti, že malému průtoku bude odpovídat odchylka ve směru +, pochybujeme.

Dedukcí docházíme k závěru, že již v době instalace nového vodoměru je odběratel zvýhodněn na úkor dodavatele, kterému jde takto způsobená diference na konto ztrát. A to pomíjíme stav, kdy spotřebitel platí za odběr vody paušální finanční částku.

Poněvadž si uvědomujeme svou povinnost hospodáře se svěřeným majetkem, chceme v Severomoravských vodovodech a kanalizacích v roce 1989 začít s prověrkami funkce průtokoměrových orgánů a určováním přepočítacích koeficientů. Tím získáme znalosti o správnosti jednoho čísla ze dvou potřebných pro vyčíslení "procenta ztrát". Ve spojení s prováděnou analýzou ztrát vody v rozvodných sítích pomocí měřicího vozu by mělo postupně docházet k objektivizaci skutečných ztrát a jejich konfrontaci se ztrátami zdánlivými - vykazovanými.

I když jsme si vědomi, že tímto postupem nezvýšíme výrobu vody, získané znalosti o skutečných dodávkách vody a průtočných možnostech potrubí poskytnou přesnější vstupy pro bilanční úvahy a tím racionalizaci rozšířené reprodukce.



souborné informace



Pitná voda pro Afriku-III.

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

V předcházejících dvou článcích jsme sledovali přípravu expedice a její přesun do Afriky. Nyní tedy přichází na řadu začátek "putování po Africe".

Nejprve bylo nutno získat v Africe nezbytná povolení k práci, pobytu a k filmování. Zároveň jsme hodnotili kvalitu vody z šestisetlitrové nádrže umístěné na nákladním automobilu (voda byla napuštěna v Praze a ošetřena čínidlem A soupravy AQUASTERIL). Během cesty lodí a v prvních týdnech pobytu v Africe vystupovaly teploty přes den nad 35 stupňů Celsia a v noci neklesly pod 25 stupňů. V prvních dnech pobytu v Dar es Salaamu byla expedice odkázána jen na tuto vodu, která byla odebírána z nádrže, upravována čínidly B a C a konzumována. Voda nevykazovala žádné chuťové závady a jejím požitím nevznikly sebemenší problémy.

V lednu 1988 spotřebovala výprava denně cca 80 - 100 litrů vody, jež se používala pro pití, vaření, osobní hygienu a mytí nádobí. Nezávadná voda byla připravována tak, že nejprve byly hrubé nečistoty z vodovodní vody odstraněny filtrací přes plstěný dutý válec (filtr FILSET - VÚV Praha) a vyčištěná voda byla upravována v padesátilitrových polyetylenových nádobách metodou AQUASTERIL.

Pojmem "vodovodní voda v Dar es Salaamu" je myšlena tekutina, která s delšími nebo kratšími přestávkami natéká do nádrží na střechách, aby pak s přiměřeně nízkým tlakem vytékala z kohoutku s teplotou neklesající pod 25 stupňů, avšak zhusta překračující padesát stupňů.

Hlavní zdroj vodovodní vody přiváděné do řadu je řeka Ruwu, přičemž úpravna vody je od Dar es Salaamu vzdálena zhruba 75 kilometrů. Úpravnu jsme si prohlédnout nemohli, neboť tanzánská vláda považuje vodní zdroje za strategickou záležitost a tak není jednoduchá ani tak banální záležitost, jako je odběr vzorků vody z řeky. Vojáci s ostře nabitými zbraněmi považují všechny, avšak zejména cizince, kteří se v blízkosti řeky zastaví, za teroristy a povolení k výzkumné činnosti považují za podvrh. Důsledek zdlouhavých diskusí je v horším případě nekonečné vysvětlování na policejní stanici, připomínající výslech.

Dle informací zasvěcených má surová voda procházet čištěním síranem hlinitým, pískovou filtrací a pojistnou dezinfekcí aktivním chlorem. Experti připouštějí, že úpravna funguje tak z 50 %, což je zejména v období dešťů odhad dost optimistický. Aktivní chlor v upravované vodě zjištěn nebyl, mikrobiální kvalita upravené vody se výrazně neliší od vody vstupní, což znamená přítomnost masové kontaminace všemi druhy mikrobů a parazitů. Barva a zákal je v období sucha z evropského hlediska nepřijatelná, v období dešťů připomíná voda bílou kávu.

Z chemického hlediska není voda závadná, přinejmenším má asi třetinovou specifickou elektrickou vodivost oproti pražské vodovodní vodě. Též obsah organických látek je ve vodovodní vodě Dar es Salaamu překvapivě nízký vzhledem k bujně vegetaci kolem řeky a dobrým klimatickým podmínkám k jejich rozkladu.

Upravená voda tekoucí z vodovodu je bez dezinfekční úpravy pro cizince vysloveně nebezpečná a způsobuje vážné problémy i místnímu obyvatelstvu. V novinách se čas od času objevuje výčet lidí postižených diarrhoesou, doplněný konstatováním, že je to jen zlomek skutečně nemocných a varováním před pitím vodovodní vody bez úpravy. Návod, jak tuto vodu upravit (mimo zmínky o převaření), však v tisku chybí.

Zajímalo nás v této souvislosti, jakým způsobem si připravují pitnou vodu naši občané v Tanzánii. Jedná se o pracovníky našich zastupitelských úřadů, dále o skupiny techniků zajišťujících garanční opravy automobilů LIAZ a experty keramiky postavené za čs. účasti v asi 300 kilometrů vzdáleném Morogoru. Princip jejich úpravy je jednoduchý: sestává z mechanické filtrace přes keramický filtr a převařování vody. Osvěta v této věci není bohužel nikterak zajištěna a tak se stává, že voda, která byla podrobena 15 - 20 minutovému varu je následně kontaminována na filtru, beznadějně zarostlém mikrobiální masou. Problém je i s chlazením horké vody a faktem, že otevřené nádoby jsou ideálním terčem pro nálet sekundární mikrobiální kontaminace z okolí. Po všech těchto operacích se voda stáčí do lahví, samozřejmě nestерilních a ty se pak ukládají do lednic. Je to postup pracný, zdlouhavý a ne vždy dokonalý, o čemž svědčí občasné těžké střevní potíže našich pracovníků přes jejich nepochybnou částečnou imunitu, získanou déletrvajícím pobytem v zemi. Rovněž výtěžek takovýchto pracovních operací není velký a v místním klimatu není 5 - 10 litrů pitné vody pro rodinu žádná velká zásoba. Pokud přijde na návštěvu skupina lidí, jako byla naše výprava, pak bývá podávána většinou limonáda kupovaná v lahvích nebo pivo z dovozu, neboť je to jednodušší než obětovat celodenní zásobu vody. Co se týče limonád, pomineme-li jejich cenu, pak jsme nezaznamenali stížnost na jejich mikrobiální kvalitu, která je patrně pod zdravotnickou kontrolou. To se však nedá tvrdit o místním lahvovém pivu, které v některých šaržích potíže přináší. Stejný problém nastává při pití limonád podávaných ve sklenicích mytých

neupravenou vodou a nápojů s ledem vyráběných z vody neznámé kvality.

Analýzy vody používané v domácnostech našich lidí v Tanzánii potvrdily, že voda používaná jako pitná není vždy nezávadná a tak byl dán prostor odborné skupině VODA k určité optimalizaci přípravy nezávadné vody s použitím stávajících prostředků.

Na druhé straně je dlužno říci, že zakořeněné zvyky, bez ohledu na to, že nepřinášejí vždy kýžený efekt, jsou dodržovány i tehdy, když si naši občané uvědomují, že postup operací je vysloveně chybný. Přes zdlouhavost procesu pře-vařování vody nebude lehké překonat jistý odpor k novým postupům, byť jsou jednoduché a účinné.

Když se v rodinách české kolonie v Dar es Salaamu roz-
křiklo, že výprava nepřevařuje vodu, ale upravuje ji za stu-
dena, byli jsme považováni za hazardéry. Ani fakt, že jsme
kvetli zdravím a prokázali účinnost dezinfekce našich postu-
pů i na vodách extrémně znečištěných certifikáty z labora-
toří, nezpůsobil žádný převrat v navyklé praxi. Když jsme
za půl roku odjížděli, nebyli jsme nikým z našich občanů
požadání o soupravu AQUASTERIL: přetrvával stávající způsob
přípravy pitné vody pře-vařováním, i když někteří pracovníci
byli postiženi těžkými průjmy z požívání závadné vody.

Počátkem ledna 1988 byl na poradě zástupců komise
UTAFITI, tanzánského ministerstva vody a vedoucích labora-
toře MAJI - Ubungu dojednán projekt komplexních zkoušek na-
šich prostředků pro úpravu vody na zdrojích vytípaných
experty zainteresovaných organizací. Vodoteče a louže v okolí
Dar es Salaamu poskytovaly škálu extrémně znečištěných vod,
z nichž nejpříjemnější zdroj lze charakterizovat jako od-
padní stoku. Vzorky surové a upravené vody byly analyzovány
jak laboratoří MAJI - Ubungo, tak v našich improvizovaných
podmínkách. Vstupní vodu jsme upravovali přenosnou uprav-

nou VYDRA a finální vodu komplexně analyzovali. Další objem
vody jsme nejprve zbavili mechanických nečistot čínidlem
CLEANDUST a poté dezinfikovali soupravou AQUASTERIL. Proto-
koly potvrzují, že vody z úpravy VYDRA má charakter pitné
vody, voda po aplikaci čínidla CLEAN-DUST je zbavena barvy
a zákalu a po použití AQUASTERILU je výsledná voda mi-
krobiálně nezávadná. Výsledky z laboratoře a naše analýzy
byly v dobré shodě. Zahájili jsme i experiment s vodovodní
vodou, jenž měl ověřit schopnost systému AQUASTERIL konzer-
vovat vodu na delší dobu v extrémních klimatických podmín-
kách. Do desetilitrového kanystru z umělé hmoty jsme natočili
vodovodní vodu a přidali odpovídající dávku čínidla A. Ka-
nystr jsme uzavřeli šroubovacím uzávěrem, označili datem
(26. 1. 1988) a uskladnili v netemperované laboratoři na
místě, kam dopadaly sluneční paprsky. Mikrobiální analýza
této vody byla plánována na červen, kdy se bude výprava chys-
tat k odjezdu.

Při našich četných cestách v okolí DSM jsme měli možnost
sledovat, jaké nepředstavitelně špinavé a evidentně závadné
zdroje vody používají místní lidé ke své potřebě.

Když jsme problém vody diskutovali s experty z resort-
ních nebo z výzkumných kruhů, dozvěděli jsme se, že v roce
1971 vyhlásila Tanzánie do světa svůj závazek, že do dvaceti
let by měl mít každý občan zdroj pitné vody v dosahu "krát-
ké chůze".

Tanzánie je jedna z mála afrických zemí, které netrpí
nedostatkem vody. Srážková voda přichází ve dvou obdobích:
krátké deště v říjnu až prosinci a dlouhé deště v období
březen - květen. Vzhledem k rozloze celého území a posunech
jednotlivých období se zjednodušeně hovoří o období dešťů
(listopad - duben) a období sucha jsou měsíce zbývající.
Skutečností zůstává, že výše uvedené rozdělení je statistic-
ký průměr, neboť například v roce 1987 krátké deště v pod-
statě nepřišly.

Další zásobárnou vody jsou obrovská jezera s neslanou vodou a sice zejména jezero Viktoriino (Ukerewe) a jezero Tanganyika.

V horských oblastech jsou zdroje povrchové vody, která patří mezi nejčistší v Tanzánii a lze je používat v podstatě bez úpravy.

Ve středních a jižních oblastech země jsou zdroje sladké vody poměrně omezené, i když v podloží je údajně dobré vody dost. Čerpání vody však vyžaduje určité náklady, které nejsou zpravidla k dispozici.

V severní, střední a jižní Tanzánii jsou zdroje brakických vod, které jsou pak v podzemí, jak na povrchu (jezera Eyashi, Manyara, Natron, Rukwa). Co se týká složení těchto vod, je zde bohatý obsah zejména uhličitánů a tím i zvýšené pH vody, vysoká specifická elektrická vodivost je způsobena vysokou koncentrací chloridů, sulfátů, hořčičku a dalších iontů, které činí vodu nezpůsobilou k pití. Odborníci mají proveden částečný hydrogeologický průzkum a jsou oblasti, kde nedoporučují vrty hlubší než 150 metrů, aby sladkou vodu nezneškodila brakická voda, která v nižších zónách je.

SVĚTOVÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ VÝSTAVA AQUATECH 88

ing. J. Babouček, JiVaK České Budějovice

Ve dnech 19. až 24. září 1988 uspořádala vodohospodářská společnost ČSVTS tematický zájezd na světovou vodohospodářskou výstavu AQUATECH 88, pořádanou v uvedeném týdnu v Amsterdamu (Nizozemí).

Kromě již zmíněné výstavy AQUATECH 88 byla do odborné části zájezdu zařazena exkurse na jednu z pěti čistíren odpadních vod pro město Amsterdam (tzv. Amsterdam - východ), dále pak prohlídka ochranných hrází vybudovaných v rámci projektu Delta. Stručně několik poznámek a postřehů k jednotlivým odborným částem tematického zájezdu.

Čistírna odpadních vod Amsterdam - východ.

Za zajímavou je možné považovat již skutečnost, že Amsterdam nemá jedinou čistírnu odpadních vod. Celé spádové území města je rozděleno na 5 okrsků (distriktů), z nichž každý je odkanalizován na samostatnou čistírnu odpadních vod. Okrsky I. až IV. představují obydlené části města, takže jejich odpadní vody mají splaškový charakter, okresek V. pak zahrnuje průmyslovou část města situovanou v prostoru rozsáhlého námořního přístavu.

Čistírna odpadních vod Amsterdam - východ čistí splaškové odpadní vody z okrsku I, což je centrální (historická) část Amsterdamu s množstvím vodních kanálů (grachtů). Převážná část okrsku I. (zhruba 80 %) je odkanalizována jednotnou kanalizací, zbytek (20 %) pak kanalizací důsledně oddílnou. U ostatních (novějších) okrsků je poměr mezi jednotnou a oddílnou kanalizací opačný. Z toho plyne, že v Amsterdamu je jednoznačně preferován systém oddílné kanalizace.

Amsterdam - východ je jednostupňová mechanicko-biologická (aktivační) čistírna odpadních vod pro 750 000 ekvivalentních obyvatel. Kapacitu má na průměrné množství 7 500 m³/hod. (maximum 19 000 m³/hod.) odpadních vod zatížených zhruba 200 mg O₂/l v ukazateli BSK₅. Zatížení na odtoku je do 20 mg O₂/l (BSK₅). Zastavěná plocha činí 22 ha, jednotlivé objekty jsou (jako vše v Amsterdamu) založeny na sedmi tisících železobetonových pilot. Obsluhu (za normálního provozu) zajišťuje 27 pracovníků. Usazovací nádrže (kruhové) předřazené aktivaci, mají na naše poměry nezvyklou dobu zdržení 6 až 8 hod. Jemnobublinná aerace aktivací (keramické talíře) je zajišťována dmychacím vzduchem pomocí dmychadel Groh (NDR). Celý rozvod tlakového vzduchu je proveden z nerezových ocelí, což místní odborníci považují za samozřejmou podmínku funkce čistírny. Primární i aktivační kal

(po zahuštění a anaerobní stabilizaci ve vyhnívacích nádržích) je odvodňován na kalolisech (NSR). Podle obsahu nežádoucích reziduí (těžkých kovů), je rozhodováno, zda odvodněný kal může být použit jako zásypový materiál nebo zda bude spalován ve spalovně čistírny průmyslového okrsku (V.). Čistírenský kal tedy není používán v zemědělství, jak je to obvyklé v našich podmínkách, a to bez ohledu na obsah těžkých kovů.

Bioplyn z vyhnívacích nádrží je použit k výrobě el. elektřiny kryjící zhruba ze 30 % potřebu el. energie na čistírně. Odpadní teplo od plynových motorů je použito k vyhřívání vyhnívacích nádrží a k vytápění dalších objektů čistírny.

Hráze projektu Delta

Projekt Delta zahrnuje systém grandiozních hrází proti zaplavování území mořem v rozsáhlé deltě řek Rýna (hol. Vall) a Maasy, v provincii (kraji) Zeeland, jihozápadně od největšího evropského přístavu u Rotterdamu (Europaport). V rámci exkurse na toto dílo je promítán instrukční film o výstavbě ochranných hrází, možné je navštívit museum věnované dílům tohoto projektu a samozřejmě i vlastní ochranné hráze s pohyblivými tabulovými uzávěry. Hráze i postup jejich výstavby doslova ohromují všechny návštěvníky svou mohutností, nasazením techniky a inženýrského umu této relativně malé země, jejíž historie je spjata s neustálým střetem s mořem.

Výstavba AQUATECH 88.

Je mnohem jednodušší zmínit se o tom, co na této vodohospodářské výstavě s celosvětovou účastí vystavováno a kontraktováno nebylo, než co tam bylo. Tak například se autorovi tohoto článku mezi téměř tisícem vystavujících firem nepodařilo nalézt expozice výrobců elektroakustických přístrojů

pro vytyčování podzemních sítí a vyhledávání poruch na vodovodních řadech (Sewerin, Seba - Dynatronic). Jinak tam bylo vše, počínaje kuriozní účastí Královské branné moci (armády) Nizozemska, která na výstavě pravděpodobně provozovala organizovaný nábor do svých řad, přes jednoho výrobce z Austrálie, který kromě spousty fotografických záběrů krás a zajímavostí tohoto kontinentu vystavoval jediný výrobek - sifonové lahve, až po renomované světové firmy z celé oblasti vodohospodářské výstavby, zejména pak zdravotně inženýrské, včetně zastoupení k.p. Sigma z ČSSR. Proto pouze několik poznámek k tomu, co zejména zaujalo autora tohoto článku. Světový trend je silně poznamenán nástupem materiálů z umělých hmot, zejména plastů, kterému výrobcí používající tradiční materiály jako je železobeton, litina apod., čelí vysokou kvalitou těchto materiálů a jejich zpracováním. Vedle velkých výrobců nabízejících ucelené soubory výrobků jednoho, nebo i více oborů (např. venkovních vodovodních řadů přes vnitřní rozvody v domech, až po úsporné výtokové armatury) patrně dobře prosperující i malé firmy, mající ve výrobním programu často i jediný výrobek, např. speciální směs pro ukládání poklopů na spodní části šachet (Poltex), páskové těsnění přírubových a závitových spojů (Sealon), speciální pytlovaná živičná směs pro opravu vozovek po výkopech atd. U všech výrobců je zřetelná snaha o maximální prefabrikaci, minimalizování rozsahu stavebních a montážních prací, komplexnost dodávek z hlediska armatur, fitinek a speciálních kusů. Výrobci drobné mechanizace a diagnostických přístrojů (kamery pro vrty, kanalizace a vodovody) neustále inovují a nabízejí výrobky vyšších užitných vlastností (lehčí, výkonnější, úspornější).

Mnoho výrobců se kromě dodávek pro nově budovaná zařízení orientuje na progresivní technologie rekonstrukcí stávajících inženýrských sítí, zejména vodovodních řadů a kanalizačních stok.

Prospekty z výstavby AQUATECH 88 představují cenný materiál, který bude využit jak projektanty, tak i provozovateli veřejných vodovodů a kanalizací.

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. Beneš (předseda), ing. M. Bartáček, dr. H. Daňková,
ing. T. Elek, ing. M. Chrtek, J. Januška, dr. ing. J. Kurka,
ing. A. Ladecký, ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSc.,
dr. H. Nietschová, doc. P. Pitter, CSc., ing. J. Podzimek,
ing. J. Růžička, dr. A. Sladká, CSc., ing. V. Sotorník, CSc.,
ing. V. Svejkský, 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 4

Cena 3,50 Kčs

