

# VTEI

**7-8**

**1984**

VODOHOSPODÁŘSKÉ  
TECHNICKO - EKONOMICKÉ  
INFORMACE



O B S A H

Třicet let ČHMÚ / Z.Horký / ..... 253

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Dlouhodobé sucho a extrémní teplo v letech 1982-83

/ V.Kakos / ..... 258

Předpovědní služba pro zemědělství / J.Starý / ..... 266

Nánosy na Labi překážkou v plavbě / J.Černý / ..... 270

Havarijní znečištění vod v ČR v roce 1983/ Z.Kunst / ... 276

ODPADNÍ VODY

Čistění průmyslových odpadních vod

s obsahem sacharidů / Z.Hála / ..... 279

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Racionalizace hospodaření s vodou / J.Střondala / ..... 288

Poznatky z evidence poruch na sítích

veřejných vodovodů / V.Götz / ..... 295

SOUBORNÉ INFORMACE

Názory z levého břehu Labe ..... 304

Jak správně napsat ...? - IV. / -red.-/ ..... 309

Na 3. straně obálky kresba E.Šourka

TŘICET LET ČHMÚ

Z. Horký, ČHMÚ Praha

historii utváření institucí meteorologické služby v Československu můžeme rozdělit dodvou základních etap. V první etapě, od vzniku Státního ústavu meteorologického v r. 1919 až do r. 1953, byla činnost soustředěna na zabezpečení úkolů převážně meteorologického charakteru, tj. na shromažďování a zpracování meteorologických pozorování a zajišťování příslušných předpovědí a posudkové činnosti pro veřejnost, odborné a oficiální instituce. V této fázi prošel ústav dílčími organizačními změnami, náplň odborné činnosti však nedoznala podstatných úprav. Úzká souvislost mezi atmosférou a hydrosférou, dvěma základními složkami životního prostředí, předurčila sloučení oborů meteorologie a hydrologie do jednoho organizačního celku, k němuž došlo na základě vládního nařízení v r. 1954. Po federativním uspořádání státu v r. 1968 se vytvořily dva samostatné ústavy: Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) a Slovenský hydrometeorologický ústav. Třicáté výročí, které ČHMÚ v letošním roce oslavuje, nás podněcuje k zamýšlení nad bilancí výsledků z uplynulého období i perspektivami dalšího rozvoje.

Zjednodušeně se dá říci, že ČHMÚ prošel cestou od úzce zaměřeného pracoviště zabývajícího se pouze zemskou atmosférou a podnebím k pracovišti s daleko širším spektrem činnosti na



úseku péče o životní prostředí. Tuto podstatnou změnu vyvolaly nové hospodářské poměry, kdy socialistický stát vyžadoval v etapě soustředěné průmyslové a zemědělské výstavby rozsáhlé soubory meteorologických a hydrologických dat o území státu. V souladu s všestranným nárůstem činnosti bylo nutné vybudovat a rozvíjet nová pracoviště s náplní aerologickou, hydroprognózní, radioaktivity ovzduší, klimatickou a technickou. V šedesátých letech se začala vytvářet hydrologická střediska v Brně, Ostravě, Ústí n. Labem, v Praze, Hradci Králové, Českých Budějovicích a Plzni, která se později stala základem poboček ústavu, konstituovaných po r. 1980 na bázi pracovišť s komplexní hydrometeorologickou náplní. Od r. 1967 byla činnost ústavu rozšířena o další hlavní obor - ochranu ovzduší. Soustřeďování údajů o znečištění ovzduší a jejich interpretace mohlo být realizováno pouze na základě využití dalších odborností a víceoborových přístupů (fyzikálních, chemických, biologických apod.). Postupně se měnilo i technické vybavení jednotlivých pracovišť: k zabezpečení náročného provozu ústav získal moderní registrační přístroje, meteorologický radar, zařízení pro příjem snímků z družic a výkonné počítače zabezpečující telekomunikační spojení i zpracování rozsáhlých souborů dat podle speciálních programů.

Rozvíjením pověřených činností a vybudováním nových pracovišť si ústav vytvořil již v 70. letech předpoklady nejen pro poskytování obvyklých informací o aktuálním a minulém stavu počasí, které jsou veřejnosti známé převážně z hromadných sdělovacích prostředků, ale i k rozšiřování dalších specializovaných informací pro různá odvětví národního hospodářství. Mezi největší uživatele patří odvětví vodního hospodářství. ČHMÚ spravuje síť srážkoměrných a hydrologických stanic, na kterých se pozorují, měří a vyhodnocují základní prvky vodní bilance. Informace ČHMÚ se vztahují především k vodním zdrojům (vyhodnocování a bilancování zásob jakosti vodních zdrojů jako podklad pro plánování a řízení), vodním dílům a vodohospodářským

soustavám (režimové charakteristiky vodních útvarů pro projektovou přípravu a informace pro řízení provozu) a k ochraně před povodněmi (zabezpečení předpovědní a povodňové služby). Důležitým odběratelem hydrometeorologických informací je zemědělství, pro které se vydávají operativní prognózy (denní předpověď počasí, zemědělskometeorologické zpravodajství). Ve spolupráci s dalšími zemědělskými organizacemi jsou poskytovány informace zaměřené na prognózu některých významných rostlinných chorob (plíseň bramborová, peronospora chmelová) a informace umožňující optimální použití chemických přípravků. Mnohostranným uživatelem hydrometeorologických informací jsou všechny druhy dopravy (letecké dopravě slouží dokonce celá disciplína - tzv. letecká meteorologie). Letecká meteorologická služba předává specializované informace nutné pro zabezpečení veškeré letecké dopravy u nás včetně mezinárodních letů. Hydrometeorologických podkladů využívá i energetika (zabezpečení klasických elektráren, jaderných elektráren, předpověď námrazy na vedení vysokého napětí), stavebnictví a průmysl (klimatologické podklady při projektování).

V uplynulém období vydal ČHMÚ i základní faktografická díla v oborech své působnosti. Za "Atlas podnebí Československé republiky" (1958), v němž jsou shrnuta všechna důležitá data o klimatu našeho území, bylo ústavu uděleno vysoké státní vyznamenání - Státní cena Klementa Gottwalda. Navazujícím dílem byla dvousvazková publikace "Podnebí Československé socialistické republiky" (1961 a 1969). Obdobný význam pro národní hospodářství mělo komplexní zpracování údajů o režimu podzemních a povrchových vod v třísvazkové publikaci "Hydrologické poměry ČSSR" (1965 až 1970), za které bylo ústavu uděleno státní vyznamenání "Za zásluhy o výstavbu".

Kromě těchto stěžejních děl vydal ústav mnoho dílčích publikací ve formě monografií, sborníků, studií. V celostátním odborném časopise Meteorologické zprávy, jehož vydavatelem je ČHMÚ, vyšlo na 1500 odborných článků.



Přes zavedení moderní výpočetní techniky se na sklonku 70. let začala projevovat stále výraznější disproporce mezi specializovanými požadavky ze strany jednotlivých oborů a provozními možnostmi vyplývajícími ze soudobé organizační struktury. Od r. 1980 byl proto v ČHMÚ uveden do praxe nový model organizačního uspořádání, jehož podstatou je sloučení útvarů dříve členěných podle oborového principu do oborově komplexních celků, které umožňují vytváření žádoucích mezioborových vazeb. Podle tohoto uspořádání se ústav člení na centrální útvary a na pobočky s komplexní působností umístěné v sídlech krajů. Centrální útvary jsou rozděleny na tři úseky. Ve vědeckovýzkumném úseku jsou útvary režimových informací (zpracování dat dlouhodobého charakteru), operativních informací (předpověď počasí), vědeckotechnických informací a experimentální pracoviště. Základem provozně-technického úseku je tzv. technologická linka, v níž je výpočetní a telekomunikační centrum; zde se zpracovávají, interpretují a archivují data z profesionální a dobrovolnické staniční sítě a vytvářejí informační databanky. Systém doplňuje úsek ekonomicko-správní.

Po čtyřech letech je jistě předčasné hodnotit účinnost nového modelu. Konkrétní výsledky však naznačují slibné předpoklady k dosažení vyšší racionalizace v systému prognostické služby a zejména pružnější předávání hydrometeorologických informací v místním měřítku, tj. v rámci poboček. Prvním přínosem vědeckovýzkumného úseku je publikace "Podnebí a vodní režim v ČSSR", která vychází v letošním roce ve Státním zemědělském nakladatelství. V publikaci jsou shrnuty dosavadní poznatky o stavu a vývoji meteorologických a hydrologických jevů na území ČSSR a současně jsou uvedeny i předpokládané tendence vývoje klimatických činitelů. Pozornost je věnována problematice ovlivňování podnebí a vodního režimu antropogenní činností, zároveň jsou uvedeny i příklady nebezpečných hydrometeorologických jevů ovlivňujících lidskou činnost. Průkaznější hodnocení vědeckovýzkumné činnosti jako celku bude možné až po r. 1985, kdy končí většina výzkumných úkolů 7. pětiletky. Z nich se v ČHMÚ v současné době řeší státní úkol z programu základ-

ního výzkumu "Interakce atmosféry s hydrosférou z hlediska všeobecné vodní bilance", dále ústav koordinuje 4 úkoly státního plánu rozvoje vědy a techniky v rámci programu P 16 řízeného Státní komisí VTIR "Výzkum znečištění ovzduší pro rozvoj postižených oblastí a vybraných odvětví národního hospodářství", "Výzkum regionálního a globálního znečištění některých hlavních složek přírodního prostředí", "Výzkum trvalého sledování emisí a kontroly emisních limitů u zdrojů znečišťování ovzduší" a "Meteorologické zabezpečení vybraných odvětví národního hospodářství". Na 4 státních úkolech ČHMÚ spolupracuje s jinými pracovišti a pro potřeby rozvoje operativní činnosti řeší dále 11 úkolů ústavního typu.

Do konce 7. 5LP zavede ČHMÚ systém automatizovaného monitoringu imisí plyných škodlivin v Severočeské hnědouhelné pánvi a bude se podílet na zavedení tohoto systému v hlavním městě Praze a na Ostravsku. V oblasti Jizerských hor dobuduje komplexní stanici pro sledování kvality ovzduší a srážek, vybudoje základní síť stanic pro sledování kvality srážkových vod a uvede do provozu vzorový systém meteorologického zabezpečení zemědělské velkovýroby v okrese Ústí n. Orlicí.

Za třicet let své působnosti ústav značně rozšířil a prohloubil svou činnost jak na úseku poskytovaných informací, tak ve sféře vědeckovýzkumné a správní činnosti. Mnohostrannou aktivitou upevnil své postavení i v mezinárodním měřítku. Ředitel ČHMÚ je členem výkonné rady Světové meteorologické organizace, další zástupci úspěšně pracují v koordinačním orgánu socialistických zemí pro meteorologii a ve funkci expertů působí zejména v rozvojových zemích.

Všestranným rozvojem i novou organizační strukturou byly vytvořeny další předpoklady k očekávanému plnění odborného poslání: poskytovat společnosti komplexní informace o kvalitě a kvantitě vodních zdrojů a jejich hydrologickém režimu, o kvalitě ovzduší a stavu počasí, klimatologických podmínkách území včetně meteorologických a hydrologických prognóz.



# vodní toky a nádrže



## Dlouhodobé sucho a extrémní teplo v letech 1982-83

V. Kakos, p.f. ČHMÚ Praha

V letech 1982-83 spadlo na území ČSR značně podnormální množství srážek, které se začalo postupně výrazněji projevovat až v druhé polovině r. 1983 v souvislosti s rekordně teplým vegetačním obdobím, kdy zvýšený výpar zesiloval účinky tohoto srážkového deficitu.

Problématique vzniku meteorologického a hydrologického sucha bylo věnováno na stránkách tohoto časopisu již dosti místa, a to zejména v souvislosti s vleklým suchem v letech 1971-74 (VTEI, 1972, č. 8; 1977, č. 2 a 11) a výrazným suchem ve vegetační době (duben až září) r. 1976 (VTEI, 1976, č. 10). Zatímco toto několikaměsíční sucho způsobilo značné ztráty v zemědělství, projevují se dlouhodobá sucha škodlivě zejména ve vodním hospodářství nedostatkem zásob podzemních vod a také i zhoršením jakosti povrchových toků. Od července loňského roku docházelo pak především na území Moravy k vážným problémům se zásobováním pitnou vodou.

### 1. PŘEDPOVĚDI SUCHA

Po celkem velmi deštivém období 1977-81, které se hydrologicky prodloužilo vlivem retardačních účinků až do r. 1982

vcelku ještě s nadnormálními průtoky, bylo následujícího roku zaznamenáno i sucho meteorologické. Na možnost vzniku dlouhodobějšího sucha bylo na základě statistického rozboru dlouhodobých řad hydrometeorologických prvků upozorňováno již v druhé polovině r. 1982. Vzhledem k tomu, že celosvětově málo spolehlivé dlouhodobé předpovědi počasí na více než jeden měsíc dopředu nejsou u nás oficiálně vydávány, je proto nutno provádnout do budoucna pouze velmi hrubé odhady, jejichž pravděpodobnost splnění bohužel nepřekračuje hodnotu asi 60 až 70%. To znamená, že předpověď např. podnormálních srážek, průtoků apod. se splní nejméně v 6 až 7 případech z deseti.

Při předpovědi sucha na rok 1983 se vycházelo z několika zjištěných více či méně pravidelně se opakujících cyklů, a to dle průměrných průtoků v hydrologických rocích závěrového profilu Labe v Děčíně. Za posledních 25 let je zde velice dobře patrná periodická kumulace jednak vodných, průtokově nadnormálních, jednak suchých, průtokově podnormálních, let v šesti-letých cyklech. V obdobích 1965 až 1970, s výjimkou r. 1969, a 1977 až 1982 se vyskytovaly vesměs nadnormální průměrné roční průtoky, kdežto v letech 1959 až 1964 a 1971 až 1976, s výjimkou r. 1975, naopak průtoky podnormální. Největší průtok v posledním čtvrtstoletí byl zaznamenán v r. 1980 ( $490 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a nejnižší ( $165 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) v suchém roce 1973. Přitom dlouhodobý průměr zde činí  $305 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Pro předpověď sucha v r. 1983 byly využity též deseti a dvanáctiletý cyklus, který souvisí zhruba se synchronními změnami aktivity sluneční činnosti. Od začátku tohoto století se dvanáctiletý cyklus projevovat ve vegetačních obdobích vždy srážkovým deficitem a současně i kladnými odchylkami teplot vzduchu, až na výjimku v r. 1923, v následujících letech: 1911, 1923, 1935, 1947 (!), 1959, 1971 a 1983. Ve všech těchto letech spadlo v průměru méně než 4/5 normálního množství. V těchto případech je tedy zahrnuto i katastrofální sucho v r. 1947 vůbec s největším srážkovým deficitem a současně i s největší kladnou teplotní odchylkou od r. 1876.



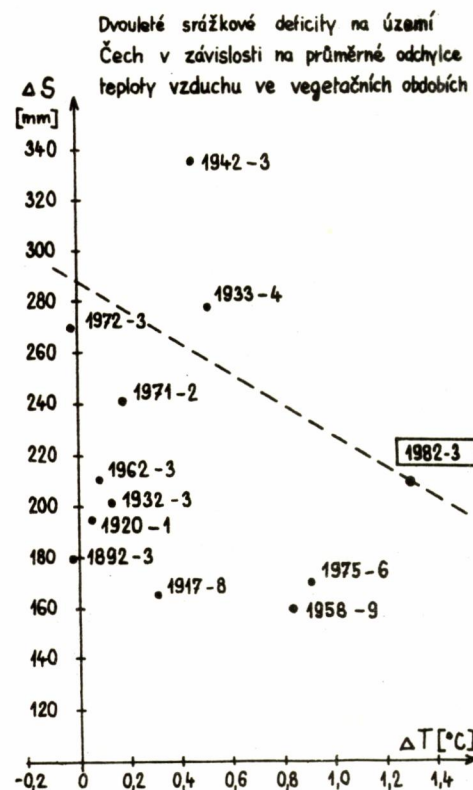
Také dvouletá suchá období, opakující se vždy po 10 letech, počínaje lety 1932-33 a konče naším studovaným obdobím 1982-83, se projevovала na území Čech srážkovým deficitem. Z toho pak i jednotlivé roky v těchto dvouletích měly bez výjimky podnormální srážky.

Možnosti podobných, avšak v podstatě jen epizodických dlouhodobých předpovědí sucha, jsou značně omezené, takže např. pro letošní rok jako celek již nelze obou cyklů použít. Lze proto jen na základě hydrologických cyklů pro Labe v Děčíně předpokládat, že letošní rok by měl být odtokově ještě podnormální.

## 2. SRÁŽKOVÉ DEFICITY

Při studiu suchých period, ať již meteorologických či hydrologických, se vždy naráží na problém stanovení jejich vhodného začátku a konce. Zjistit kvantitativně extrémnost neboli pravděpodobnost opakování sucha za  $N$  - let je na rozdíl od celkem snadného vyhodnocení  $N$  - letosti kulminačního průtoku za povodní velice obtížné. Pro nesmírnou komplikovanost vzájemného působení celé řady meteorologických, hydrogeologických a biologických faktorů během delšího období bude tento odhad vždy dosti zjednodušený. Proto také volba dvouletého období počínaje lednem 1982 a konče prosincem 1983, které je dále srovnáváno s obdobnými dvouletými obdobími od r. 1876, od kdy je k dispozici kontinuální a homogenní řada srážek pro území Čech, může podat jen orientační obraz o případě posledního sucha.

Koncem r. 1983 vykazoval srážkový deficit nejvyšší hodnotu pro kraj Jihomoravský, a to 314 mm. Tato hodnota odpovídá 24,2% z celkového množství 1298 mm, které zde normálně spadne za dva roky. Dále pak následovaly v pořadí velikosti těchto deficitů kraje: Severomoravský (269 mm), Jihočeský (230 mm), Severočeský (212 mm), Východočeský (204 mm), Středočeský a Západočeský (oba s nejmenším deficitem 180 mm).





Pro území Čech byl zjištěn deficit 210 mm, což je 15,4% z normálního množství 1362 mm. Tato hodnota je v pořadí velikosti na 4. a 5. místě, zároveň se stejně suchým obdobím 1962-63, za případy 1942-43 (s deficitem 335 mm), 1933-34 (278 mm) a 1972-73 (270 mm). Jak ukazuje přiložený graf, považujeme obě dvouletí 1971-72 a 1972-73 za jeden případ suchého období.

Pro území Moravy činí tento deficit dokonce 289 mm, což je za posledních 30 let dosud nejvyšší hodnota. Druhá nejvyšší hodnota zde byla naměřena v letech 1972-73 (224 mm).

Během prvních 4 měsíců kalendářního roku 1984 se v důsledku celkem normálních srážek tyto vysoké hodnoty srážkových deficitů téměř nezměnily, neboť rozdíly oproti stavu ke konci r. 1983 se pohybují v rozmezí  $\pm 7$  mm. Výjimku však činí kraj Severomoravský, kde srážkový deficit dále narostl o 49 mm, tedy až na hodnotu 318 mm, čímž předstihl dokonce i kraj Jihomoravský (310 mm).

### 3. EXTRÉMNÍ TEPLoty

Srážkový deficit byl v posledních letech zesilován trvale nadnormálními teplotami vzduchu, a to v období 8 měsíců od března do října, s výjimkou dubna 1982, čímž docházelo ke zvýšené evapotranspiraci. Podle pražské klementinské řady teplot od r. 1775, kterou můžeme pro naše účely považovat za reprezentativní, se vyskytl obdobný případ v historii až v letech 1826-27. Rovněž tak průměrná kladná odchylka  $1,4^{\circ}\text{C}$  předloni a loni na každý z uvažovaných 16 měsíců nemá také po více než 150 let období. Této odchylce se přiblížily v tomto století pouze dva případy, a to v letech 1934-35, s odchylkou  $1,2^{\circ}\text{C}$ , a 1947-48 ( $0,9^{\circ}\text{C}$ ), které byly na území Čech rovněž srážkově podnormální.

Kladné teplotní anomálie pak vyvrcholily v červenci 1983, který se stal odchylkou  $3,6^{\circ}\text{C}$ , odpovídající průměrné teplotě

$23,3^{\circ}\text{C}$ , nejteplejším měsícem od r. 1834. Dne 27. 7. byla pak naměřena v Klementinu vůbec nejvyšší teplota v historii pozorování, a to  $37,8^{\circ}\text{C}$ , čímž se překonal o  $0,2^{\circ}\text{C}$  rekord ze dne 7. 7. 1957. Taková saharská vedra s absolutním teplotním extrémem  $40,2^{\circ}\text{C}$  dosaženým v Praze-Uhřetěvesi nemají pravděpodobně v ČSR za posledních 200 let období.

Pro přibližné kvantitativní stanovení N - letosti meteorologického sucha 1982-83 byla sledována na uvedeném grafu srážkově-teplotní charakteristika, kde je zakresleno 12 případů dvouletých období s největšími srážkovými deficity  $\Delta S$  (mm). Na ose x jsou pak odchylky průměrných teplot vzduchu  $\Delta T$  ( $^{\circ}\text{C}$ ), vypočtených z obou vegetačních období (duben až září), tedy ze 12 měsíců.

Z grafu je vidět, že největší srážkový deficit vykazovalo dvouletí 1942-43, kdežto nejteplejší období s odchylkou  $1,3^{\circ}\text{C}$  bylo pozorováno právě v našem studovaném případě 1982-83.

Z grafu je též patrné, že nejsušší dvouletí jsou současně i teplotně nadnormální, s výjimkou dvou velmi slabě teplotně podnormálních případů.

Na základě některých našich i zahraničních publikací, které studují závislost průměrného měsíčního výparu na průměrné měsíční teplotě vzduchu, byl proveden orientační odhad pro náš případ 1982-83. Bylo totiž zjištěno, že při zvýšení teploty o  $1^{\circ}\text{C}$  v době vegetační se zvětší výpar asi o dalších 30 mm a během dvou vegetačních období o 60 mm. Za tohoto velmi hrubého předpokladu bude bodem označujícím náš případ procházet přímkou - na grafu vyznačena čárkovaně - se směrnicí -60, úbytek srážek o 60 mm při vzestupu teploty o  $1^{\circ}\text{C}$ . Nad touto přímkou se vyskytují pouze dva případy (1942-43 a 1933-34), které jsou z hlediska zvolené srážkově-teplotní charakteristiky a s uvažováním výparu sušší než období 1982-83. Naopak všechny ostatní případy pod přímkou jsou relativně příznivější.



Je však nutno upozornit, že z metodických důvodů jsou na grafu zaznamenána dvě tříletá suchá období (1932-34 a 1971-73) vždy jako dva samostatné případy. I když případ 1972-73 leží pod přímkou, lze ho přesto považovat za horší než 1982-83, protože mu předcházela ještě suchý rok 1971. Naopak rok 1981 s úhrnem 886 mm byl vůbec nejdeštivějším od r. 1876. To také nepřímo dokumentuje po hydrologické stránce r. 1973 se zmíněným velmi nízkým průtokem v Děčíně  $165 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , který byl od r. 1934 vůbec nejnižší.

Přechod z r. 1981 do velmi suchého roku 1982 (s úhrnem 529 mm), v pořadí 7. nejsuššího, je vůbec největším skokem od r. 1876, kdy rozdíl mezi srážkovými úhrny těchto let činí 357 mm, což je více než polovina ročního normálu na území Čech (681 mm). Proto se také extrémně deštivý r. 1981 projevoval na území ČSR nadnormálními průtoky téměř po celý následující rok, jak ukazuje přiložená tabulka. Tím lze také vysvětlit neobvykle dlouhé zpoždění (retardaci) hydrologického sucha za meteorologickým.

#### Tabulka I:

Průměrné roční a měsíční průtoky v závěrových profilech Labe, Odry a Moravy

Závěrový profil	Průměrné roční průtoky		Průměrné měsíční průtoky v r. 1984			
	1982	1983	I.	II.	III.	IV.
Labe - $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	417	282	170	235	234	344
Děčín % N	137	92	62	60	43	69
Odra - $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	49	33	11	18	23	47
Bohumín % N	117	78	36	45	31	69
Morava - $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	130	92	38	58	88	139
Mor. Ján % N	119	84	38	43	41	75

Z uvedeného rozboru celkově vyplývá, že případ 1982-83 je z hlediska studovaných charakteristik pravděpodobně na 4. místě za posledních více jak 100 let. Můžeme tedy hovořit na území Čech o meteorologickém suchu, opakujícím se v průměru asi jednou za 20 až 30 let, kdežto na území Moravy, pro které není bohužel k dispozici kontinuální srážková řada a hodnoty některých srážkových normálů jsou problematické, o suchu, opakujícím se asi jednou za 30 až 50 let.

#### 4. POVRCHOVÝ ODTOK

Z uvedené tabulky vyplývá, že ve všech třech závěrových profilech - Labe v Děčíně, Odra v Bohumíně a Morava v Moravském Jánu - byl hydrologický rok 1982 jako celek ještě nadnormální, kdežto následující rok podnormální, avšak nikterak výrazně. Vzhledem k reprezentativnímu hydrologickému období 1931-60 byla zjištěna v r. 1983 pravděpodobnost opakování podobných průměrných ročních průtoků asi jednou za 5 až 10 let.

Relativně nejhorší odtoková situace nastala v druhé polovině prosince, kdy také byly zjištěny nejmenší zásoby na některých vodárenských nádržích, a to zvláště na Moravě.

Z tabulky je patrný pozvolný vzestup průtoků v průběhu dalších měsíců až do dubna 1984. Tento vzestup probíhal i během května, kdy bylo na některých tocích dosaženo po dlouhé době nadnormálních průtoků.

U stavu podzemních vod a vydatností pramenů, které budou rozebírány podrobněji při jiné příležitosti, byla zejména v měsících říjnu až prosinci 1983 i v závislosti na hydrogeologických zvláštěnostech jednotlivých lokalit dosahována nebo i překračována dosud pozorovaná minima, a to v Jihomoravském, Severomoravském a Východočeském kraji (v ostatních krajích jen ojediněle).

## Předpovědní služba pro potřeby zemědělství

RNDr. J. Starý, ČHMÚ Praha

Český hydrometeorologický ústav v Praze, odbor operativních informací, se zabývá už téměř 10 let předpovídáním počasí pro potřeby zemědělství. Tyto předpovědi jsou speciálně orientovány pro zemědělské účely, hlavně pro potřeby rostlinné výroby. Již řadu let se v průběhu vegetačního období v předpovědním ústředí v Praze Komořanech denně krátce po poledni vydávají zemědělské předpovědi pro celé území ČSR. Jednotliví zájemci z řad zemědělských podniků si je vyzvedávají z paměti telekomunikačního počítače pomocí telexu. Počasí se předpovídá vždy na tři dny a připojuje se vyhlídka na další tři dny. Podmínkou odběru těchto předpovědí je tedy dálkopisný přístroj.

Od letošního jara se pravidelně v průměru třikrát týdně doplňují předpovědi počasí v televizi o zemědělský dodatek, který si všímá vždy jednoho, v současné době důležitého meteorologického prvku pro růst nebo obdělávání rostlin. (Je to např. množství srážek, spadlé za určité období, vláhová bilance půdy a rostlin, suma efektivních teplot, zpracovatelnost půd apod.). V průběhu vegetačního období se počítá se zařazením dalších potřebných informací, jako např. o meteorologických podmínkách vývoje některých škůdců rostlin, hydrologických informací, popřípadě dalších zpráv.

Obě tyto formy činnosti jsou potřebné, mají však nevýhodu v tom, že zemědělec informace, i když jsou podány v názorné mapové formě, jen konzumuje a nemůže vyjádřit své přání.

Tento nedostatek odstraňuje třetí forma předpovědní činnosti, kterou pracovníci ČHMÚ zkoušeli a zkoušejí v okrese Ústí nad Orlicí. Pokusná činnost zatím probíhala tak, že meteorologové z ústředí v Komořanech v nejdůležitějších časových

úsecích vegetačního období, tj. v době sklizně pícnin, sklizně obilovin, popřípadě při jarní aplikaci chemických prostředků, působili přímo v okrese a vydávali předpovědi z meteorologické stanice na svazarmovském letišti v Ústí nad Orlicí.

První podmínkou úspěšné činnosti je spojení takové stanice se světem, aby meteorolog mohl přijímat meteorologické zprávy a materiály, které potřebuje k rozboru stavu počasí a k vypracování vlastní předpovědi počasí. Proto bylo nutno stanici vybavit telekomunikačním radiopřijímačem a s ním spojeným přijímačem faksimile. Nejdříve byla celá souprava po dobu nasazení půjčována z Komořan, později se podařilo dovézt nové přístroje ze SSSR. Dnes je na stanici v Ústí nad Orlicí trvale radiopřijímač Volna K a přijímač faksimile FAK-P. Toto vybavení umožňuje příjem všech potřebných tuzemských i zahraničních meteorologických vysílačů. Je možno každý den získat - pokud nedochází k poruchám nebo nejsou extrémně špatné poslechové podmínky - všechny podklady pro rozbor počasí a vypracování předpovědi.

Takto získané materiály představují ovšem jen polovinu práce prognózního meteorologa. Faksimilové vysílače předávají kromě aktuálních mapových informací předpovědi polí tlaku, teploty, případně vlhkosti při zemi a ve výšce na 24 h až 144 h dopředu. Vlastní průběh počasí musí do těchto polí doplnit každý meteorolog sám. Předpovědní mapy jsou k tomu pomůckou. Potíží je v tom, že jak známo, počasí se pravidelně neopakuje a je tak mnohotvárné, že stejnému typu konfigurace pole může odpovídat různé počasí. To, jaké počasí do předpovědi dát, závisí do značné míry na znalostech a zkušenostech meteorologa.

V případě, že se vyžaduje detailní předpověď pro tak malý územní celek, jako je okres, může meteorolog tuto úlohu nejlépe splnit tehdy, když pracuje přímo v místě. Důvodů pro toto tvrzení je několik. Předně meteorolog pracuje přímo v oblasti, pro kterou počasí předpovídá a je tedy dobře informován i o sou-



časném průběhu. Za druhé, nemusí se starat o jinou oblast jako v případě, když předpovídá z centra, takže může místním podmínkám věnovat celou pozornost. Dále může využívat místních účelových stanic, které si zemědělské podniky na mnoha místech zřizují z vlastního zájmu a podle vlastních dobrých zkušeností.

V průběhu naší zkušební činnosti mezi zemědělci v okrese Ústí nad Orlicí se velmi dobře osvědčila možnost vzájemného styku meteorologa s vedoucími pracovníky v rostlinné výrobě. Meteorolog je přitom podrobněji zasvěcen do práce zemědělců a naopak zemědělství pracovníci se naučí lépe rozumět formulaci předpovědí.

Zkušební provoz na stanici v Ústí nad Orlicí měl ověřit a skutečně také ověřil podmínky a potřeby úspěšné práce meteorologa, možnosti ČHMÚ i zajištění této práce ze strany zemědělských podniků. Zjistili jsme, zda a za jakých okolností a s jakými výsledky se může do této práce zapojit stávající personál na meteorologické stanici, kdy je nejlépe předpovědi vydávat, jaká je jejich neoptimálnější náplň a která formulace nejlépe vyhovuje. Byly také přezkoušeny podmínky a možnosti spojení se zemědělskými závody.

Bylo prokázáno, že nejvhodnější by bylo obsadit místo vydavatele předpovědí pracovníkem s vysokoškolským vzděláním; zatím ale tato varianta nepadá v úvahu pro nedostatek vysokoškolsky vzdělaných kádrů a možná, že by to byl i přepych. Proto je nutno počítat s tím, že takováto místa budou zastávat středoškoláci s odborným vzděláním v meteorologii (PTŠ), doplněným kursem v předpovědních metodách pro místo a oblast. Z úsporných důvodů se uvažovalo o tom, že předpovědi budou vypracovávat bez posílení stavů zaměstnanci meteorologické stanice. Zevrubný rozbor jejich pracovního vytížení v průběhu celých 24 h ukázal, že to jako stálé řešení není prakticky možné. Má-li být předpovědní služba plnohodnotná a spolehlivá, musí se jí věnovat zvláště vyčleněný pracovník na plný úvazek.

Personál stanice se na ní může podílet jen nouzově v případě plánované i neplánované nepřítomnosti hlavního pracovníka.

Nezbytným zajištěním této služby ze strany předpovědního ústředí ČHMÚ je poskytování rámcových předpovědí počasí, ze kterých bude lokální prognostik vycházet. Po odborné stránce to nepředstavuje problém; v případě Ústí nad Orlicí ale existují prakticky stálé potíže, způsobené nedostatkem vhodného spojení s ústředím - stanice dosud nemá dálkopis. Předávání podkladů z ústředí telefonem je pro špatnou slyšitelnost nevyhovující, proto se zatím nouzově předpovědi předávají radiofoní. V budoucnu bude nutné každou stanici s obdobným určením vybavit dálkopisem.

Při zkušebním provozu vydával meteorolog na stanici předpovědi dvakrát denně. Ráno v 7 h na běžný den (dnes) a na zítřka, ve 14 h na šest dnů dopředu. Tyto termíny byly stanoveny jako kompromis mezi potřebami zemědělců - pro ně by byl vhodnější termín 6 h - a mezi možnostmi meteorologa, protože podklady důležité pro zpracování předpovědi přicházejí až kolem 6,15 - 6,45 h.

V průběhu dopoledne přicházejí podklady pro předpověď střednědobou až na 6 dnů. V odpoledních hodinách mají vysílače asi tři hodiny pauzu, večer docházejí některé podklady k zpřesnění vydaných předpovědí, jež jsou důležité hlavně tehdy, když se počasí mění k horšímu.

Pokud jde o formulaci předpovědi, neliší se zatím podstatně od navyklých schémat. Podle povětrnostní situace se někdy přidává očekávané procento pravděpodobnosti splnění, případně i jiná možnost dalšího vývoje. Několikrát jsme uspořádali školení zemědělských pracovníků se zřetelem hlavně k správné interpretaci formulace předpovědi a dnes už si s nimi lépe rozumíme.

Důležitou stránkou zkušební činnosti je způsob předávání zpráv ze stanice do zemědělských závodů. V rámci jednoho okresu - a jak bylo také vyzkoušeno - i dvou až tří sousedních okresů, je telefonické spojení celkem vyhovující, zvláště při postupující automatizaci okresních telefonních sítí.

Je-li však telefonních hovorů více, vede to k častému přerušování práce a snížení její kvality. Proto byla nakonec nalezena optimální, ale i operativní střední cesta: rutinní předpovědi se předávaly telefonicky třem agrochemickým podnikům v okrese, tj. Choceň, Žamberk a Lanškroun, a ty je předávaly jednotlivým závodům krátkodosahovými vysílačkami radiofonii v pravidelných relacích.

V průběhu let si zemědělstí pracovníci okresu Ústí nad Orlicí na meteorologické služby ČHMÚ zvykli a hodnotí je kladně. Přirozeně se stane, že někdy předpověď nevyjde, ale takových případů je poměrně málo a nedokázaly pokazit celkový dobrý dojem. Meteorologická předpovědní služba pro potřeby zemědělství v okrese Ústí nad Orlicí se jednoznačně považuje za přínos.

## Nánosy na Labi překážkou v plavbě

ing. J. Černý, Povodí Labe, Hradec Králové

**P**ovodí Labe Hradec Králové zajišťuje prostřednictvím svého závodu v Pardubicích mimo jiné provoz na labské vodní cestě v úseku Chvaletice - státní hranice s NDR. Jedná se o 211 km vodní cesty, na níž je 25 zdymadel pro překonání výškového rozdílu 84 m.

Po Labi se přepravuje převážně energetické uhlí do elektrárny ve Chvaleticích. Plavební provoz je intenzivní - až 40 proplavení denně přes plavební komoru oběma směry. Plavba je

omezována vnitřními vlivy (havárie, poruchy a plánované odstávky) a vnějšími vlivy (velká voda, zámraz vodní cesty a nánosy po velké vodě). Při průtoku jednoleté vody se plavební provoz zastavuje a obnovuje se až při poklesu průtočného množství pod tuto hranici. Při obnově plavby po povodni omezují plavbu na plný ponor jesepey v plavební dráze.

Je zřejmé, že na výskyt a velikost nánosů na vodní cestě mají vliv nejen zásahy při průchodu velké vody přímo na Labi, ale i veškerá činnost v rozlehlém povodí Labe od Krkonoš a Orlických hor až po České středohoří, protierozní ochrana našich hor, zemědělské zásahy při obdělávání polí a vodohospodářské úpravy. Náklady na odstranění nánosů z Labe činí ročně několik miliónů korun. Množství splavenin na Labi má nejen nepříznivé provozní následky, ale je i vážným problémem ekonomickým.

Vývoj říční sítě v povodí Labe byl v minulosti velmi intenzivní a množství transportovaného materiálu značné. Například toků při úpravách a postupné vylučování inundací podporovalo transportní schopnost toků. Intenzivní zemědělská výroba na velkých plochách, která v některých případech nerespektovala požadavky protierozní ochrany, zvětšovala půdní erozi na svažitých pozemcích. Zemědělskými zásahy byly postupně louky v labských inundacích rozorány a přeměněny v ornou půdu.

Přeměna luk na orná pole má negativní vliv v tom, že za povodni v místech proudící inundace, kde byly dříve louky, dochází dnes k velké plošné a rýhové podélné erozi. Nelze opominout ani to, že louky "snesly" poměrně vysokou hladinu podzemní vody, což polím nesvědčí. Pokud se přeměna luk v pole provedla bez potřebné meliorace, mají orná pole nevhodný režim vody v půdě a tento nepříznivý stav je neprávem někdy přisuzován správci nejbližšího vodního toku s tím, že nedostatečně provádí jeho údržbu a tím způsobuje podmáčení.

Za velmi vážné porušení rovnováhy v erozi půdy horských oblastí v povodí Labe - Orlických hor, Krkonoš, Jizerských hor



a Krušných hor - lze v posledních letech označit vliv průmyslových exhalací na lesní porosty. Tepelné elektrárny v severních Čechách, Poříčí u Trutnova, na polském a německém území v prostoru Turoszów-Berszdorf produkují velké množství kysličníku siřičitého ( $\text{SO}_2$ ). Jeho koncentrace ve volném ovzduší činí nad Krkonošemi v dlouhodobém průměru  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  na Trutnovsku je v rozmezí  $40 - 80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Vliv imisí je většinou kombinován s následnými škodami, které v oslabených porostech působí mráz, obaleč modřínový, lýkožrout smrkový a další škodliví činitelé. Z celkové rozlohy lesní půdy v Krkonoších, tj. 32.200 ha, je 97% pod zřetelným vlivem imisí, z toho 30% je v pásmu ohrožení. Jsou to právě plochy klimaticky silně exponované a lesy zde mají především chránit půdu. Na základě výše uvedených faktů však lze oprávněně předpokládat, že množství materiálu transportovaného do Labe Orlicí, Jizerou a Ploučnicí, se v nejbližší budoucnosti podstatně zvýší.

Z hlediska velikosti průtoků, které jsou určujícím faktorem pro transportované množství splavenin a plavenin, dochází k nejpodstatnějším změnám pod soutoky s Orlicí, Chrudimkou, Jizerou, Ohří, Bílinou a Ploučnicí. Tyto řeky mají rozhodující vliv na transport hrubých splavenin. Důležité pro tvorbu a skladbu splavenin je období nejčastějšího výskytu povodní - na Labi a na všech významných přítocích převládají velké vody v období vegetačního klidu či těsně po něm (leden - duben). Vzhledem k charakteru povodí a převažujícímu výskytu velkých vod v zimě dochází k předbíhání kulminace velkých vod na přítocích před kulminací na Labi. Tím se přechodně zvyšuje transportní schopnost ve výustních tratích během povodní.

Spádové objekty - jezy - na Labi ovlivňují hydrologický režim velkých vod poměrně málo, neboť jde z velké většiny o nízké objekty s malým objemem zdrží. Při úplném vyhrazení jezů za povodní dochází však k téměř přirozenému chodu splave-

nin. Při poklesu průtoků dochází k opětové sedimentaci splavenin a jejich granulometrickému třídění podle proudových poměrů v jednotlivých zdržích. Splaveniny na labské vodní cestě v kanalizovaném i regulovaném úseku jsou různého druhu i velikosti, a to od splavenin jemně hlinitých a prachovitých písků až po štěrky s příměsí písku.

Rozbory bylo zjištěno, že z přítoků Labe vykazují absenci jemných částic Chrudimka a Vltava, což je zřejmě způsobeno omezením přísunu splavenin vybudovanými vzdouvacími objekty (přehradami). Mrlina vyazuje velké množství hrubých frakcí, což je vyvoláno tím, že protéká po obnažené opuce, která se odlupuje. Na granulometrii splavenin na Labi mají největší vliv Orlice a Jizera, pod jejichž ústím je patrné zvětšení průměrného zrna splavenin. Činitelem dosti ovlivňujícím především zastoupení jemných frakcí je to, že městské aglomerace a většina průmyslových podniků v povodí Labe nejsou vybaveny čistírnami odpadních vod nebo alespoň usazovacími zařízeními. Např. vypouštěný popílek z teplárny v Kolíně zanášá obě rejdy a plavební komoru v Kolíně a horní plavební kanál v Klavarech.

Podle výpočtů je průběžný transport sunutých splavenin poměrně malý -  $10\ 000$  až  $15\ 000 \text{ m}^3$  za rok tj.  $26\ 000$  až  $40\ 000$  tun/rok v průměrném roce. Celkové množství transportovaných nerozpuštěných látek (jemné plaveniny, suspendované ve vodě v důsledku půdní eroze a splachů z povodí, které vzrostly zvláště po komasaci orné půdy) je odhadováno nejméně na desetinasobek tj.  $260\ 000 - 400\ 000$  t/rok. Při výskytu extrémních povodní je možno očekávat, že transportované množství překročí až několikanásobně množství, transportované v průměrném roce. Na zanášení plavební dráhy na Labi se podílejí především vznášené částice (velikost  $0,2 - 0,5 \text{ mm}$ ) - přibližně  $2/3$ -které se usazují v horních a dolních kanálech plavebních stupňů. Množství usazenin lze tedy výrazně omezit snížením smyvu ze zemědělských pozemků a vybudováním usazovacích nádrží a čistíren u větších měst a průmyslových závodů. Tvoření nánosů omezuje i vlastní intenzivní plavební provoz.

Závažnou překážkou při obnovení plavebního provozu na Labi po velkých vodách jsou poměrně vysoké jesepty splaveninových nánosů pod zaústěním některých dolních rejd do řečiště. Pravidelně se tyto překážky vyskytují na těch plavebních stupních, v jejichž zdržích se v letech 1975-83 prováděly korekce břehů a dno není stabilizováno (Týnec n.L., Veletov, Poděbrady, Nymburk, Hradíštko, Lysá n. Labem, Čelákovice a Obříství) a objektech hydraulicky nevhodně řešených (Kostelec n.L., Střekov).

V letech 1976-82 bylo na Labi odtěženo - vedle velkého množství písků a štěrkopísků (ročně se odtěží 60 - 80 000 m<sup>3</sup>) - cca 408 000 m<sup>3</sup> "tvrdého" materiálu. Byly odstraněny úžiny a místa s nedostatečnou plavební hloubkou. Je zcela pochopitelné, že tato bagráž bude mít v budoucnosti vliv na pohyb a ukládání splavenin.

V letech 1981 - 1983 bylo na vodní cestě Chvaletice - státní hranice s NDR odtěženo splavenin a plavenin:

	1981	1982	1983
mechanizací Povodí Labe (m <sup>3</sup> )	79 632	78 465	80 600
dodavatelsky (m <sup>3</sup> )	52 186	54 807	63 088
<hr/>			
celkem m <sup>3</sup>	131 918	133 272	143 688
celkem Kčs	4 813 242	5 594 307	5 723 282
průměr Kčs/m <sup>3</sup>	36,48	41,98	39,83

Je zřejmé, že se ročně jedná o velké finanční náklady. Přitom je nutno vzít v úvahu, že zejména leta 1982 a 1983 lze označit za srážkově podnormální, kdy se téměř nevyskytovaly velké vody. Uvedená těžba není proto zcela reprezentativní.

Dalším negativním ekonomickým dopadem splavenin je úbytek ve výrobě elektrické energie ve vodních elektrárnách. Nánosy na vtocích, na odpadech od elektráren, ale i na volné řece pod elektrárnou zvyšují hladiny vody na výtoku od turbín; snižuje se využitelný spád pro výrobu elektřiny a tím i vlastní výroba elektrické energie.

Pro snížení transportovaného množství splavenin na Labi a jeho přítocích je nutné provést:

a) zpracovat předpověď chodu splavenin na labské vodní cestě a jejich ukládání. Doplnit manipulační řády vodních děl na Labi pro manipulace na jezech při poklesu povodňové vlny s cílem regulovat ukládání splavenin mimo plavební objekty, a to na volné řece v místech končícího hydraulického vzduť.

b) před obnovením plavby po velké vodě, kdy končí transport sunutých splavenin, převádět část průtoků plavební komorou se sklopnými vraty a tím zabránit tvoření příčných jeseptů pod zaústěním dolních rejd do řečiště.

c) přebagrováním dna v podjezích si vytvořit větší prostory - usazovací nádrže pro ukládání splavenin za povodní.

d) systematicky prosazovat v povodí opatření na snížení splachů z lesů zasažených imisemi i ze zemědělských pozemků a omezovat transport splavenin do Labe z rozhodujících přítoků.



#### OCHRANA VŮD

Vo švédskom KARLSKRONE sa 7. 6. 1984 skončila medzinárodná konferencia o ochrane vôd Baltského mora, ktorá sa konala v rámci helsinskej konvencie o ochrane životného prostredia v Baltskom mori z roku 1974. Viac ako sto odborníkov z Dánska, Fínska, NDR, NSR, Poľska, Sovietskeho zväzu, Švédska ako aj Belgicka a Nórska si vymenilo skúsenosti o čistení priemyselných a komunálnych odpadových vôd a o riešení ďalších ekologických problémov.



## HAVARIJNÍ ZNEČIŠTĚNÍ VOD V ČSR V ROCE 1983

ing. Z. Kunst, ÚSVI Praha

V roce 1983 zaznamenala Státní vodohospodářská inspekce 274 případy havarijního znečištění vod nebo ohrožení jakosti podzemních vod. Vývoj počtu havárií za posledních pět let je následující:

Rok	Počet havárií	Z toho na podzemních vodách
1979	241	48
1980	182	39
1981	186	32
1982	296	30
1983	274	44

Snížení počtu havárií v roce 1983 oproti roku 1982 není významné. Počet havárií v roce 1983 byl vysoký, na čemž se podílely i nepříznivé hydrologické podmínky. Téměř v celém druhém pololetí 1983 se v důsledku dlouhodobého bezdeštného počasí pohybovaly průtoky v tocích na minimech.

Nejpočetnější skupinu znečišťujících látek tvořily ropné látky. Těchto havárií byl zaznamenán dosud největší počet a to 114, což tvoří 41,6% všech havárií v roce 1983. Na podzemních vodách bylo 44 havárií, přičemž ropné látky se účastní jako znečišťující látka u 39 případů.

Vývoj počtu havárií v jakosti vod ropnými látkami za posledních pět let je následující:

Rok	Počet případů
1979	105
1980	92
1981	70
1982	108
1983	114

Z přehledu je patrné poměrně značné kolísání počtu havárií, pro něž dosud není odpovídající vysvětlení.

Při rozboru příčin havárií ropnými látkami bylo zjištěno, že největší počet havárií byl zapříčiněn závadami na zařízeních (32,4%), nesprávnou manipulací (lidský faktor - 28,1%).

Také odpadní látky ze zemědělské výroby tvoří významnou skupinu látek, které způsobily havarijní znečištění vod. Látky jako např. močůvka, hnojůvka, kejda, tekutý hnůj způsobily 21 havárií. Silážní sčávy, senážní sčávy a výluhy z řepných řízku zavazovaly 14 havárií. Také havarijní znečištění ropnými látkami v zemědělské výrobě je neopomenutelné, protože na ně připadá 13 případů. Pesticidními prostředky byly způsobeny 3 havárie.

Z dalších havárií byly významné zejména případy deficitu kyslíku ve vodě. V roce 1983 bylo takových případů 25 - většinou se soustředily do druhého pololetí. Mezi nimi dominovaly dvě dlouhodobé havárie. První z nich na řece Moravě od zahájení cukrovarnické kampaně na úseku od Olomouce po Lanžhot až do poslední dekadý prosince 1983. Tato každoročně se vyskytující situace způsobená nedostatečným čištěním odpadních vod z cukrovarů, ale i měst, se prohloubila svými účinky v důsledku velmi nepříznivých hydrologických podmínek. Projevilo se to zejména rozsáhlým úhynem ryb v hraničním úseku řeky Moravy až okolo 21. prosince v důsledku rozvíření sedimentů v Moravě prudkými dešti (náhlým zvýšením průtoků). Jednalo se o sedimenty uložené v korytě Moravy z cukrovarnických odpadních vod.

Druhá havária se s různou intenzitou opakovala na horní nádrži VD Nové Mlýny na Dyji od června do prosince v důsledku trvalého nadměrného přísunu organického znečištění přiváděného do Dyje rakouskou Pulkavou.

Výsledky vyšetření všech případů využila SVI k přijetí příslušných opatření a navržení pokut jak organizacím, tak u případů osobního zavinění i pracovníkům organizací.

#### ŤAŽKOSTI S VODOU

Zásobovanie s pitnou vodou sa v mnohých krajinách stáva problémom. Prítom na našej planéte je relatívne dost vody; 1,5 miliardy kubických kilometrov. Avšak 97 percent je morskéj vody, teda slanej a dosiaľ sa nepodarilo vypracovať lacnú a účinnú technológiu odsolovania. Okrem toho obrovské množstvo vody obsahujú poldrny ladovce. V skutočnosti má ľudstvo k dispozícii len 0,3 percenta všetkých vodných zásob.

S rozvojom civilizácie spotreba vody rýchlo stúpa. V roku 1945 jeden človek spotreboval denne priemerne asi 50 litrov. V súčasnosti už vyše 300 litrov a v neďalekej budúcnosti sa toto množstvo zdvojnásobí. Prítom musíme mať na pamäti, že najväčšie množstvo vody spotrebuje moderný priemysel. Napríklad na výrobu tony hliníka treba 1500 litrov a na výrobu rovnakého množstva medi dokonca 5000 litrov vody.

Perspektívy v tomto smere nie sú nijako potesujúce. Sovietski odborníci z Geografického ústavu Akadémie vied vypracovali prognózy o svetových zdrojoch pitnej vody na rok 2000. O. i. konštatujú, že ak znečisťovanie vodných tokov bude pokračovať tak rýchlo ako dnes, koncom nášho storočia by sa na čistenie odpadových vôd musela použiť voda všetkých riek našej planéty. V praxi by to znamenalo, že sa rieky zmenia na stoky, a to je neradosná perspektíva.

#### HRÁDZA OCHRÁNI LENINGRAD PRED POVODŇAMI

V r. 1984 budú vykonané stavebné práce v hodnote 60 miliónov rubľov. Celý projekt počíta s 25 km dlhým komplexom hrádzí na rozmedzí Nevského a Fínskeho zdlivu.

Každá hrádza bude 2 až 3 km dlhá a medzi nimi budú priepustky umožňujúce prístup nadmorných lodí do prístavu.

Prvý úsek má byť hotový do roku 1987. Náklady na stavbu ochranného systému sa oplatia, pretože keby voda stúpila o 5 m nad normál, bola by zatopená podstatná časť mesta, bohatá na pamiatky.



## odpadní vody

### Čištění průmyslových odpadních vod s obsahem sacharidů

ing. Z. Hála, CSc., VÚV Praha

Charakteristickým představitelem průmyslového odvětví, produkujícího odpadní vody s obsahem sacharidů, je průmysl cukrovarnický, který je současně největším zdrojem kampaňového znečištění toků. Proto je i postupný vývoj čištění odpadních vod s obsahem sacharidů velmi úzce spjat právě s cukrovarnickým průmyslem, v němž se nutnost účinných způsobů čištění odpadních vod projevovala vždy nejnaléhavěji.

Převratné změny hospodaření s vodou, vyvolané na celém světě především rostoucím nedostatkem vody pro výrobu, se v cukrovarnictví projevily přechodem od průtočného hospodaření s vodou k postupnému zavádění koloběhu vody ve výrobě. Zatímco před těmito změnami dosahovalo množství odpadních vod deseti až dvacetinásobku hmotnosti zpracované řepy, dosahuje v poslední době v nových závodech nejvýše 100% hmotnosti zpracované suroviny a lze je snížit prakticky až na pouhých 40%. Prudký pokles množství odpadních vod se samozřejmě projevila podstatným zvýšením koncentrace jejich znečištění látkami rozpuštěnými i nerozpuštěnými.



Odpadní vody z cukrovarů dosahují v současné době v celém světě běžně koncentrace znečištění podle BSK<sub>5</sub> v mezích od 3000 do 5000 mg O<sub>2</sub>/l a pouze v závodech, kde koloběh vody není zcela uzavřen, klesá znečištění pod tyto hodnoty.

Vzhledem k vysoké koncentraci znečištění obíhající vody organickými látkami může se jakost vody v některých částech (okruzích) cirkulačního systému závodu stát postupně pro výrobu nevyhovující. Proto nejsou v zahraničí výjimkami závody, které mají přímo v systému obíhajících vod zařazen biologický čisticí stupeň, kterým se jejich jakost udržuje na potřebné úrovni. Čištění používané v průmyslu převážně a téměř výhradně jako koncový člunek vodního hospodářství se tak stává neoddelitelnou součástí celého systému hospodaření s vodou.

V těchto nových podmínkách nelze ovšem vystačit s klasickými způsoby čištění odpadních vod v rybnících nebo v akumulčních nádržích. Hlavním nedostatkem těchto postupů je dlouhá doba čištění, která představuje vysoké nároky na plochu čistícího zařízení, protože se v něm musí shromáždit veškeré odpadní vody za celé období kampaně. Proto se v osmdesátých letech v některých cukrovaroch v zahraničí postupně objevily biologické čistírny, které využívaly klasické způsoby umělého biologického čištění v nové úpravě, vyhovující specifickému charakteru znečištění těchto odpadních vod.

Vývoj aplikace klasických biologických způsobů čištění používaných pro odpadní vody městského typu na specifické podmínky znečištění a přerušovaný kampaňový provoz cukrovarů trval více než 20 let. Ani aerobní čištění těchto odpadních vod aktivací neobstálo jako trvalé řešení. Přímé čištění aktivací působilo značné potíže intenzivní tvorbou pěny při provzdušování, přičemž i po předřazení kyselého anaerobního procesu, který pěnění podstatně omezil, trpěly všechny provozní aktivační čistírny tvorbou lehkého vláknitého kalu. Ohrožení jejich funkce vláknitým kalem se zvyšovalo s rostoucím zatížením kalu, takže provoz těchto čistíren byl i při pečlivé obsluze

velmi labilní a trvale neúnosný. Vyhovující výsledky byly dosahovány pouze při průměrném zatížení kalu mezi 0,06 a 0,08 kg BSK<sub>5</sub> suš.x den, tj. při velmi nízkých zatíženích kalu.

Proto byly hledány jiné způsoby biologického čištění, které by i pro odpadní vody s obsahem sacharidů vyhovely požadavkům na spolehlivost a zajistily přitom vysokou čisticí účinnost. Ukázalo se, že tyto požadavky splňují pouze několika-  
stupňové biologické čisticí postupy, které využívají kombinace procesů anaerobních a aerobních. Tyto postupy předpokládají dokonale mechanicky předčištěnou odpadní vodu, kterou podrobují nejprve kyselému anaerobnímu rozkladu, tj. první fázi anaerobního rozkladného procesu. Kyselý anaerobní rozklad vyžaduje ke svému průběhu nejvýše několik dní (v závislosti na teplotě vody) a může se uskutečnit již v provozním okruhu závodu nebo v otevřeném rybníku. Hodnota pH vody přitom klesne na 5,5 až 6,0 a je třeba ji upravit neutralizací (zpravidla vápnem) na 7,0 až 8,0. Po krátké sedimentaci, při které se oddělí kal, se odpadní voda ohřívá na teplotu 35 až 37°C a podrobuje se druhé fázi anaerobního rozkladu, tj. metanovému vyhnívání. Po ukončení anaerobního čištění, kterým se odstraní převážná část celkového znečištění odpadních vod, teprve následuje aerobní dočištění, po kterém je odpadní voda vyčištěna s celkovou účinností 96 až 98% podle CHSK a kolem 99% podle BSK<sub>5</sub>. Vysoké čisticí účinnosti je přitom dosahováno při relativně velmi krátkých dobách zdržení. Je to umožněno tím, že v metanové fázi anaerobního procesu se udržuje v čistícím zařízení vysoká koncentrace anaerobního kalu (podobně jako je tomu s aerobním kalem v aktivační nádrži) a to až 20 g/l. Doba zdržení odpadní vody v anaerobním procesu, která se v klasické úpravě anaerobního čištění počítá zpravidla na týdny a činí 15 až 28 dní, se při práci s vysokou koncentrací anaerobního kalu zkracuje o celý řád, takže zpravidla v metanové fázi dosahuje nejvýše 1 až 2 dny. V zahraniční literatuře se často udává pouze v hodinách a běžně činí i méně než 10 hodin. Jednotlivé způsoby čištění se vzájemně liší především provedením metanového stupně anaerobní části čistírny.

Hlavní způsoby biologického čištění sacharidických vod

a) Švédský způsob "ANAMET"

Tento způsob je dnes již provozně uplatněn ve více než 20 závodech v různých zemích.

Mechanicky vyčištěná odpadní voda s koncentrací znečištění asi 4000 až 6500 mg  $O_2/l$  podle  $BSK_5$  a cca 6000 až 8000 mg  $O_2/l$  podle CHSK je podrobena nejprve kyselému anaerobnímu rozkladnému procesu a potom následuje neutralizace a krátká sedimentace, při které se oddělí kal. Odpadní voda postupuje dále do tepelných výměníků, kde se ohřívá na teplotu 37°C a přitéká do vyhnívací nádrže. Vyhnívací nádrž je uměle promíchávána a probíhá v ní metanová fáze anaerobního procesu. Doba zdržení ve vyhnívací nádrži není sice v literatuře udána, podle podobných podrobněji popisovaných způsobů je však velmi krátká (nejvýše asi 12 hodin). Ve vyhnívací nádrži je trvale udržována vysoká koncentrace anaerobního kalu, a to až 20 kg/m<sup>3</sup>. Protože produkce anaerobního kalu je poměrně nízká (obvykle se udává asi 40 g na 1 kg odbourané CHSK), je nutno účinně zabránit úniku kalu z metanového stupně jeho oddělením sedimentací v dosazováku. Dosazovák tvoří v tomto případě samostatný objekt, v němž je udržováno anaerobní prostředí podobně jako ve vyhnívací nádrži. Doba zdržení v dosazováku se přímo neudává. Před dosazovákem se v tomto případě dávkuje flokulanty, čímž se doba zdržení údajně zkrátí na pouhou desetinu normální doby sedimentace. Je velmi pravděpodobné, že doba zdržení nedosahuje ani 30 minut. V nejnovějších čistírnách tohoto typu se anaerobní kal odděluje v lamelových usazovacích. Usazený anaerobní kal se pak vrací zpět do vyhnívací nádrže.

Anaerobně vyčištěná voda s koncentrací znečištění asi 500 mg  $O_2/l$  podle  $BSK_5$  je pak vedena do aktivační nádrže ke konečnému aerobnímu dočištění. Aktivační čistírna má obvyklé uspořádání s vlastním dosazovákem a vracením aktivovaného kalu zpět do aktivační nádrže.

Aerobní dočištění je možno řešit podle místních podmínek též přirozenými postupy tj. např. provzdušovanými rybníky.

Zatížení kalu v metanové fázi vyhnívání dosahuje 0,25 až 0,8 kg CHSK/kg suš. x den. Poměr živin se udává vztahem CHSK: N : P = 100 : 0,5 : 0,02, takže přidávání živin není zpravidla nutné.

Množství produkovaného bioplynu v metanové vyhnívací nádrži činí 0,35 m<sup>3</sup>/kg odbourané CHSK. Účinnost včetně aerobního dočištění dosahuje dle CHSK 96% až 98% a dle  $BSK_5$  až 99,5%. Vyčištěná voda má průměrné hodnoty  $BSK_5$  kolem 20 mg  $O_2/l$  a nikdy nedosahuje 50 mg  $O_2/l$ .

b) Způsob holandské cukrovarnické společnosti CSM

V odborné zahraniční literatuře je tento postup označován někdy též jako způsob U.A.S.B.

V tomto případě probíhá metanový proces ve speciálním uzavřeném reaktoru při optimální hodnotě pH 6,8 až 7,5 a při teplotě 30° až 37°C. Poměr živin se doporučuje upravovat tak, aby byl udržován vztah CHSK: N : P = 850 : 5 : 1. Reakci přítoku je třeba v případě potřeby upravit na optimální hodnotu.

Speciální reaktor má vzestupný průtok a spojuje funkci vyhnívací nádrže a dosazováku anaerobního kalu do jediného objektu, takže podmínka přísně anaerobního prostředí je dodržena. Kal se uvnitř reaktoru samočinně vrací do vyhnívacího prostoru.

Koncentrace anaerobního kalu se udržuje opět průměrně na 20 kg/m<sup>3</sup>. Funkci zadržování anaerobního kalu a jeho vracení zpět do procesu zajišťuje tzv. třífázový odlučovač, který je zabudován v horní části reaktoru. Nahrazuje usazovací nádrž a odděluje vzájemně fázi pevnou (kal), kapalnou (vyčištěnou vodu) a plynou (bioplyn).



Doba zdržení se volí zpravidla 6 až 10 hodin, odpadní voda se ohřívá na teplotu 35°C. Podle potřeby se do surové vody přidává odpěňovací prostředek. Reaktor může být z ocele nebo z betonu, jeho vestavba (tj. třífázový odlučovač) musí být z ocele. Funkci míchání plní dostatečně intenzivní produkce plynu, takže mechanické míchání odpadá.

Čisticí účinnost anaerobní části čistírny se udává podle CHSK v rozmezí 70% až 88% a podle BSK<sub>5</sub> 80% až 95%. Produkce bioplynu se udává 0,39 m<sup>3</sup>/kg odbourané CHSK. Složení bioplynu bývá dle literárních údajů 85,5% CH<sub>4</sub>, 11% CO<sub>2</sub> a 2,5% N<sub>2</sub>. Usazovací účinnost třífázového odlučovače se udává až 99%.

Předností způsobu "Anamet" i způsobu U.A.S.B. (Uppflow Anaerobic Sludge Blanket) je skutečnost, že anaerobní kal lze uchovat v aktivním stavu do příští kampaně, takže nové zapracování procesu je potom rychlé a jednoduché a tím pro kampaňové provozy velmi výhodné.

#### c) Anaerobní náplňové kolony

V posledních letech se v zahraničí začínají uplatňovat pro čištění odpadních vod silně znečištěných organickými látkami vedle anaerobních procesů pracujících se suspenzí anaerobního kalu též tzv. náplňové kolony. V těchto zařízeních má anaerobní kal formu biologických nárostů na náplni zpravidla trvale ponořených anaerobních biologických filtrů. Nárosty na obrovské ploše povrchu náplně jsou zde obdobou vysoké koncentrace kalu v suspenzi.

Zařízení tohoto typu popisují např. Kennedy a van den Berg při laboratorním pokusném čištění odpadních vod z vepřínů anaerobními procesy. Kolona měla náplň z pálené hlíny s poměrem povrchu k objemu 157 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. Byla zatěžována až 18,7 kg organické slušiny na m<sup>3</sup>/den, aniž se zhoršovala kvalita bioplynu. Doba zdržení v koloně byla 24 hodiny. Kolona byla protékána zdola nahoru a teplota vody byla udržována na 35°C. Produkce bioplynu dosahovala pouze 0,20 m<sup>3</sup>/kg org. suš. proti 0,75 m<sup>3</sup>/kg, jaké bylo dosahováno při době zdržení 8 dní.

Na rozdíl od předchozích dvou způsobů nemáme v případě náplňových kolon žádné informace o jejich přímé aplikaci na odpadní vody s obsahem sacharidů. Všechny dosavadní literární odkazy však svědčí o tom, že jejich použití ve funkci metanové fáze anaerobního procesu by bylo pravděpodobně vhodné.

Provozní aplikace náplňových kolon by ovšem byla zatím pro nedostatečné zkušenosti riskantní zejména proto, že případné ucpání náplně (náplň by musela zůstat ponořena ve vodě po celé období mezi kampaněmi) by znamenalo nejen úplné vyřazení kolony, ale současně i značné náklady na vybrání, vyčištění a nové uložení náplně. Tyto pochybnosti lze vyjasnit pouze provozními zkušenostmi, které zatím nemáme.

#### d) Anaerobní fermentor R. T. Lefrancois

Tento způsob, nazývaný též způsob "Tirlemont" se od předchozích postupů liší tím, že vynechává metanovou fázi anaerobního čištění a nahrazuje ji intenzivním aktivačním procesem, který pracuje s vysokou koncentrací aerobního kalu v aktivaci (10 až 15 kg/m<sup>3</sup>). Byl vyvinut výzkumným a vývojovým oddělením rafinerie v Tirlemontu a využívá ve funkci aktivační nádrže fermentoru nazývaného R. T. Lefrancois.

Před vstupem do fermentoru je nutno odpadní vodu podrobit tzv. anaerobní "stabilizaci", což je vlastně kyselá fáze anaerobního rozkladu stejně jako u předchozích dvou způsobů. Doba provzdušování ve fermentoru je vzhledem k vysoké koncentraci znečištění odpadních vod krátká a uvádí se 3,5 až 4 hodiny. Za fermentorem je zařazen dosazovák. Přebytečný kal, jehož množství je ovšem v tomto případě podstatně vyšší než u anaerobních procesů, je čerpán do usazovacích nádrží na zemitý kal, kde se mísí se zemínou z řepy v poměru asi 1 : 1000 a spolu s ní se vrací zemědělskému využití.

Aerobní proces probíhá při teplotě 20°C. Doporučuje se přidávání živin tak, aby byl zachován vztah  $BSK_5 : N : P = 100 : 4 : 0,7$ . Objemové zatížení aktivace (reaktoru) se může pohybovat v mezích 15 až 35 kg  $BSK_5/m^3 \times \text{den}$ . Zatížení sušiny kalu může dosahovat 1,5 až 2,5 kg  $BSK_5/kg \text{ suš.} \times \text{den}$ . Účinnost čištění se uvádí v průměru 80% až 90% podle CHSK a 90% až 95% podle  $BSK_5$ . Hodnota pH na přítoku do fermentoru je asi 6 až 7 a uvnitř fermentoru se samovolně udržuje na 7,8 až 8,2 bez jakékoliv úpravy. Produkce přebytečného kalu činí průměrně 0,8 kg suš./kg  $BSK_5$  odbourané. Aktivovaný kal ve fermentoru nemá dle údajů literatury sklon ke vzplývání. Potřebné množství vzduchu se udává 28,5  $m^3/kg \text{ BSK}_5$  a spotřeba energie dosahuje 0,45 až 0,70 kWh/kg  $BSK_5$ . Na odtoku z fermentoru má voda koncentraci znečištění v mezích 250 až 500 mg  $O_2/l$  podle  $BSK_5$  a vyžaduje proto stejně jako u všech předchozích způsobů ještě dočištění.

Nevyhovující situace v čistotě našich toků v kampaňovém období naléhavě vyžaduje radikální řešení, k němuž jsou nové progresivní způsoby čištění odpadních vod z cukrovarů bezpečy významným klíčem.



#### Švýcarsko připravuje zákaz používání fosfátů v detergencích

Švýcarsko se stane pravděpodobně první evropskou zemí, která zakáže používání fosfátů v detergencích. R. Perroli - vedoucí úřadu pro ochranu životního prostředí ve Švýcarsku - sdělil, že koncept tohoto zákona bude hotov nejpozději na začátku r. 1984 a fosfáty v detergencích by měly být zakázány v průběhu dvou nebo tří let.

Reakce vlády na obsah fosfátů v detergencích následuje po stížnosti "Švýcarské federální služby ochrany vod" na alarmující stav některých švýcarských jezer. Tento orgán oznámil, že částečné snížení obsahu fosfátů v detergencích, nařízené v roce 1981 a opět na začátku roku 1983, bylo nedostatečné a nevyřešilo problém znečišťování.

Švýcarské zákony připouští od 1. 1. 1983 maximální obsah P 5,5% (tj. 22% tripolyfosforečnanu sodného) v detergencích. Nově navrhovaný zákon ponechá výrobcům detergentů dva roky na adaptaci a nevstoupí v platnost před r. 1986.

Nový koncept zákona předpokládá jako hlavní náhradu za fosfáty v detergencích kyselinu nitrilotrioctovou. Švýcarské výzkumné i zkušební ústavy prohlásily, že kyselina nitrilotrioctová má nízkou toxicitu a není kancerogenní, jak bylo dříve tvrzeno.

Návrh nového zákona byl přivítán švýcarskými ekologickými a spotřebitelskými organizacemi, ale asociací výrobců detergentů byl odsouzen jako neoprávněný. Výrobci detergentů tvrdí, že 90% fosfátů ve švýcarských vodách pochází ze zemědělství a pouze 10% ze zdrojů domácností a prádelen. Dále argumentují tím, že terciální čištění odpadních vod může odstranit až 95% fosfátů.

Úřad pro ochranu životního prostředí odhaduje, že navrhovaný zákon by měl snížit množství fosfátů odtékajících v odpadních vodách do jezer o jednu třetinu.

European Chemical News, 16, 1983, str. 4

Přeložil: ing. Karel Vurm, CSc.



# zásobování vodou



## Racionalizace hospodaření s vodou

ing. J. Střondala. řed. podn. Sm VaK. Ostrava

Není tajemstvím, že o úrovni zásobování obyvatel, průmyslu i zemědělství pitnou vodou rozhodují tyto základní faktory:

- zásoby zdrojů povrchové i podzemní vody,
- kapacita a technická úroveň vodáren, čerpacích stanic, vodovodů a veškerých dopravních cest (přívodních a rozvodných řadů),
- kvalita vodovodní sítě,
- hydrometeorologické podmínky,
- úroveň spotřebitelů v odběru vody.

K těmto složkám pak nedílně patří i lidský činitel, přesněji řečeno odborně kvalifikovaní pracovníci, vědomí si politického významu svého povolání a vyjadřující tento postoj odpovídající mírou iniciativy a pracovního nadšení.

Jestliže je kterýkoliv z prvků tohoto vodohospodářského procesu narušen, pak se projeví buď krátkodobé krizové stavy (např. havárie a poruchy), nebo dojde k dlouhodobějšímu ohrožení dodávky pitné vody.

Podíváme-li se z tohoto hlediska na situaci, s níž se musíme vypořádat na severní Moravě, pak na území kraje zaznamenáváme "sucho" již od roku 1979. Právě od tohoto období začala převyšovat potřeba pitné vody možnosti zdrojů, v tomto případě kapacita úpraven vody nestačila plně pokrýt všechny požadavky.

Zvláště tíživě se tato situace projevila v ostravské aglomeraci, zásobované z Ostravského oblastního vodovodu. Vlivem opožděného rozšíření úpraveny vody v Nové Vsi u Frýdlantu nad Ostravicí celková kapacita tohoto vodárenského systému od roku 1972 stagnovala na výši 3200 - 3400 l.s<sup>-1</sup>, přičemž specifická potřeba se neustále zvyšovala. Proto náš podnik, Severomoravské vodovody a kanalizace, přistoupil k řadě intenzifikací, realizovaných v rámci vlastní stavebně-montážní činnosti, které v celém kraji v letech 1978-1983 přinesly zvýšení kapacity úpraven vod ve výši 1077 l.s<sup>-1</sup>. Největší akce probíhaly právě na úpravě vody v Nové Vsi u Frýdlantu n. O. (bylo jimi získáno zhruba 700 l.s<sup>-1</sup>).

Již tak tíživou situaci pak v dalších letech dovedlo až ke krizovému stavu období sucha, na území kraje s takovou intenzitou nezaznamenané více než padesát let. Srážkový deficit nás postihl již v roce 1982, kdy bylo nutno vyhlásit na podzim pro velkoodběratele regulační stupně. Tato situace vyvrcholila v listopadu, pak ale přišly deště a deficit se vyrovnal. Lze říci, že do roku 1983 jsme vstupovali prakticky s plnohodnotnými zdroji. Pak ale přišly vysoké květnové teploty a s nimi zvýšené odběry pitné vody. Proto musely být 18. května vyhlášeny znovu pro oblast zásobovanou z OOV regulační stupně. Trvalý týden - následující změna počasí opět dovolila normální zásobování. I když se toto období projevilo v ekonomice podniku v podobě snížení tržeb, podařilo se nám díky zvýšené stavebně-montážní činnosti tento výpadek vyrovnat. Daleko větší starosti jsme měli v druhém pololetí roku: srážky na území Severomoravského kraje začínaly být výrazně podnormální. V červenci se pohybovaly mezi 20-75% měsíčního normálu, v srpnu pouze mezi 15-50%. Srážkové poměry se odrazily i na povrchovém odtoku. Zvláště výrazný pokles nastal právě v srpnu, kdy se průtoky pohybovaly v rozmezí 17-35% dlouhodobého měsíčního průměru. Došlo i k výraznému poklesu hladin podzemních vod - v průměru o 15 - 20 cm pod průměr období 1971-75; v červenci a v srpnu to bylo již 35 - 40 cm.

Tato situace se projevila zvláště negativně na vodárenských nádržích. Plný zásobní objem byl naposledy na Morávce 27. 7., na Kružberku 3. 7. a na Šancích dokonce 14. 5. Od té doby hladiny hrozivě klesaly - nejnižší stav byl zaznamenán na nádrži Kružberk 20. 12. - pokles hladiny o 9,3 m (26% použitelného objemu), na Morávce 27. 11. (- 7,5 m, 33,4%) a na Šancích 19. 12. (- 13,1 m, 35,7%). Celkově v prosinci roku 1983 poklesl vodárensky využitelný objem nádrží až na 32,5% (19. 12. 1983).

Je pochopitelné, že tuto mimořádnou situaci bylo nutno řešit adekvátními prostředky. Poučením byl rok 1979, kdy se poprvé projevil rozpor mezi potřebou pitné vody a kapacitami zdrojů, a kdy se ukázalo, že řešení tohoto problému není v možnostech podniku; přitom se však stává otázkou vyhraněně politickou. V dubnu roku 1980 určilo předsednictvo Sm KV KSČ Severomoravským vodovodům a kanalizacím základní směry další práce do doby vybudování nádrže Slezská Harta a Dlouhá Loučka, tedy do roku 1992-1995. V politickoorganizačním opatření k zabezpečení závěrů tehdejšího jednání bylo uvedeno: "Vzhledem k současné situaci považuje předsednictvo KV KSČ za rozhodující opatření, zajišťující další nezbytný rozvoj vodního hospodářství kraje, zabezpečit plán realizace vlastních rezerv podniku Severomoravské vodovody a kanalizace v Ostravě zaměřený na intenzifikaci vodních zdrojů, snižování ztrát vody a návaznou potřebu lepší vybavenosti vlastních opravárenských a stavebních kapacit ..."

Z tohoto rozhodnutí vyplývá 17 úkolů, z nichž na prvních místech stojí zvýšení stavebně-montážní činnosti do roku 1985 na dvojnásobek, dále intenzifikace úpraven vod v letech 1979-1983 o celkové kapacitě  $770 \text{ l.s}^{-1}$  (splněno a překročeno o  $300 \text{ l.s}^{-1}$ ) a snížení ztrát vody v trubicí síti o 3% v průběhu sedmé pětiletky.

V krizovém období sucha v roce 1983 se však ukázalo, že ani všechna tato opatření nestačí k zajištění plynulého zásobování vodou a že je nutno přistoupit k racionalizaci spotřeby

pitné vody. Nedostatek vody ukázal široké veřejnosti, co voda znamená pro denní život; zároveň však znovu naléhavě upozornil na celou řadu problémů, sice nám již známých, ale zatím neřešených.

Podíváme-li se totiž na hromadné zásobování pitnou vodou v dalších evropských zemích, narazíme na řadu odlišností i u států na srovnatelné úrovni rozvoje. Tyto rozdíly nelze vysvětlovat jen odlišností hospodářské a kulturní úrovně; významnou roli zde hraje cena dodávané vody, legislativní, exekutivní a ekonomická regulace její dodávky velkooběratelům, dále individuální či kolektivní měření vody odebírané domácnostmi, množství odběru pitné vody pro provozní účely a hmotná zainteresovanost vodárenských podniků na růstu či omezování její distribuce.

V období po druhé světové válce byl u nás význam většiny z těchto faktorů podceněn. Specifická potřeba pitné, ale i užitkové vody je proto nepřiměřeně vysoká a vyvolává trvalé kolize, které jsou stále obtížněji řešitelné. Proto platí, a to nejen pro období sucha, ale i obecně, že racionální hospodaření s vodou zaměřené na minimalizaci její spotřeby je základní a neoddělitelnou součástí komplexního řešení života společnosti.

Jaký byl v tomto směru vývoj v Severomoravském kraji? Na základě zhodnocení minulého období je zřejmé, že každý rok přinesl nárůst ve výrobě až o  $400 \text{ l.s}^{-1}$ . Od roku 1979, kdy se poprvé začala uplatňovat regulační opatření, poklesl tento vzestup na  $200 \text{ l.s}^{-1}$ . Ale i tento trend nelze zvládnout, protože intenzifikační akce z let 1979-83 jsou již zcela využívány. Co dělat v této zdánlivě neřešitelné situaci, kdy vlivem sucha vody den ode dne ubývalo?

První krok byl učiněn počátkem září 1983, kdy byl pro většinu okresů, především z oblasti zásobované z OOV, vyhlášen na základě radou Sm KNV schváleného plánu regulačních opatření na



veřejných vodovodech regulační stupeň č. 2, což znamená snížit odběr vody u vybraných odběratelů o 50% dle HS. Ale i přes toto opatření se zásoby vody denně snižovaly. Touto vážnou situací se 16. listopadu 1983 zabývalo předsednictvo Sm KV KSČ a 22. listopadu i rada Sm KNV. Byla publikována výzva ke všem občanům k co největší racionalizaci spotřeby pitné vody jak v domácnostech, tak i podnicích. První reakce na tuto výzvu nebyla příliš potěšitelná; jen málokterý z vybraných podniků dodržoval množství určených odběrů. Teprve od chvíle, kdy stranické orgány uplatnily své právo kontroly a denně prověřovaly dodržování regulačních stupňů, se začala situace zlepšovat. Bylo to opravdu v nejtěžší chvíli, protože zásoby v nádržích poklesly ke své minimální hranici a i podzemní zdroje ztratily podstatnou část své vydatnosti.

Tak se stal listopad a prosinec 1983 obdobím těžkých rozhodnutí. Byla zvažována možnost zastavit dodávku ústředně dodávané teplé vody bytovému fondu vyjma nemocnic v celém kraji a města Frýdku-Místku, kde tato voda nalepšuje a otepluje řeku Ostravicí pro odběry hutí. Krajním řešením, v případě že by se situace dále zhoršovala, bylo nouzové zásobování pitnou vodou. Z hlediska dlouhodobějších opatření pak bylo doporučeno působit na ústřední orgány ke zrychlení zahájení stavby Slezská Harta v roce 1986 a třetí větve kružberského přivaděče již v roce 1984.

Souběžně s vyhlášenými regulačními stupni začala Státní vodohospodářská inspekce provádět intenzivní kontroly v průmyslových podnicích. Ke konci první dekády listopadu bylo sice zjištěno, že úspory vody zde reprezentují 400 l.s<sup>-1</sup>, ale toto množství bylo odebráno obyvatelstvem včetně měst Frenštát p.R. a Kopřivnice, zásobovaných poprvé z ústředních zdrojů OOV; dále tato ušetřená voda nahrazovala pokles podzemních zdrojů v rájónu Ostravského oblastního vodovodu. Bylo zřejmé, že za této situace lze reálně počítat s maximální úsporou 200 sekundových litrů a že bude nutno hledat ještě další řešení: kromě zpřísněné kontroly dodržování regulačních stupňů byla tedy zahájena

i rozsáhlá vodohospodářskoosvětová kampaň ve sdělovacích prostředcích. V krajském deníku Nová svoboda byly denně otiskovány informace, zprávy, články i reportáže pod názvy "Jak podniky plní přehradu", "Rozhovory o vodě", apod. Obdobné akce byly připraveny pro Čs. televizi Ostrava a ostravský rozhlas. I náš podnik k této kampani přispěl vydáním propagačních materiálů.

A jaký byl výsledek? Již koncem ledna 1984 došlo ve vodárenském systému OOV k omezení odběrů pitné vody z 3900 l.s<sup>-1</sup> na 3200 l.s<sup>-1</sup> a k výraznějšímu vzestupu nedošlo ani v jarním období, kdy se situace v nádržích výrazně zlepšila.

Ještě se zdaleka nedá říci, že je v Severomoravském kraji v zásobování spotřebitelů pitnou vodou vyhráno. Rozpor mezi kapacitami zdrojů a potřebami dále se rozvíjejícího kraje bude trvat až do poloviny devadesátých let. Cílem proto je i nadále uplatňovat všechny získané zkušenosti při řešení vážné situace z období sucha. Vždyť nová bytová výstavba si vyžádá roční zvýšení odběru vody o 130 l.s<sup>-1</sup>, což za deset let reprezentuje zvýšení výroby o 1300 l.s<sup>-1</sup>. Nelze je získat jinak, než cestou úspor pitné vody, racionalizací její spotřeby. Musíme tyto chybějící litry najít v průmyslu, kde se předpokládá snížení trvalého odběru o 500 l.s<sup>-1</sup>. Další rezerva je v omezení ztrát vody v trubní síti, čímž lze získat 200 l.s<sup>-1</sup>. A významným přínosem mohou být i opatření, směřující k úsporám vody v bytových fondech. Pomůže nám využití havarijních zdrojů pitné vody ze štěrkovišť a další opatření.

Na této cestě jsme již značně pokročili. Cenné zkušenosti získalo naše pracoviště komplexního řízení vodního hospodářství v Sm kraji, které začalo pracovat na základě usnesení rady Sm KNV od 1. srpna 1983. Permanentně zde byly soustřeďovány informace o vodním hospodářství - o průtocích na řekách, stavech vody v nádržích, odběrech vody, dále informace hydrogeologické a meteorologické o srážkách, přítocích a odtocích. Tak byly připravovány pro mezní situace podklady, sloužící k ope-



rativnímu rozhodování. Jedině tyto ucelené informace budou i nadále považovány za závazné jak pro odštěpné závody, tak i pro podnikové ředitelství. Dále chceme pokračovat v pravidelném kontaktu a součinnosti s OV KSČ a ONV a ještě více zkvalitnit spolupráci se sdělovacími prostředky. Náročnější hledisko jsme rovněž uplatňovali při uzavírání nových hospodářských smluv o dodávce pitné vody velkooběratelům - zatím se touto cestou podařilo snížit dohodnuté odběry o  $350 \text{ l.s}^{-1}$  (z toho 300 litrů je v oblasti OOV, 50 litrů v okresech z oblasti povodí Moravy). Dále u vybraných podniků, které mohou ovlivnit potřebu pitné vody, byly zpracovány projekty vodního hospodářství, které jsou zaměřeny k úsporám pitné vody a počítají s drobnou investiční výstavbou. V této souvislosti se připravuje nový plán regulačních opatření, který navazuje na snížené hospodářské smlouvy. Vedle průmyslu a zemědělství se do úspor zapojuje i bytový sektor - snažíme se prosadit instalaci domovních vodoměrů teplé vody. A konečně nás čeká listopadové plenární zasedání KV KSČ, které stanoví jasný program zásobování pitnou vodou do let 1990-1995, do doby výstavby dalších centrálních zdrojů - Slezské Hartvy a Dlouhé Loučky.

Protože na severní Moravě - a nejen zde - nelze postupovat jinak, než cestou racionalizace spotřeby pitné vody, cestou skutečně vodohospodářskou.

#### VZÁCNÁ VODA

*Liečivé účinky minerálnej vody, ktorá vyvierá z prameňov v štátnych kúpeľoch Sliač, sa využívali a boli prvýkrát zaznamenané už na začiatku 13. storočia. Je to sírno-hydrouhličitá, vápénato-horečnatá kyselka, ktorej liečebný účinok spôsobuje bohatý obsah kyslíčnitého, prídom veľmi významná je i jej teplota 33-34 stupňov. Sú to zriedkavé vlastnosti minerálnej prírodnej vody. Napríklad v Európe sa podobné uhličité pramene s takou teplotou nenachádzajú, a na svete sú, okrem sliačskych prameňov, už len tri kúpeľné miesta s podobnými liečivými účinkami. V sliačskych kúpeľoch sa liečia predovšetkým choroby obehového ústrojenstva, vysokého krvného tlaku, stavy po operáciách srdca a iné srdcové ochorenia.*

## Poznatky z evidence poruch na sítích veřejných vodovodů

ing. V. Götz, VÚV Praha

Poruchy vodovodních řadů a přípojek - jejich četnost, charakter, místa výskytů - mohou významně vypovídat o stavu provozovaných zařízení a po odpovídající analýze sloužit pro rozhodování o opravách a rekonstrukcích vodovodních zařízení. Proto byly v letech 1982 - 83 v rámci souboru úkolů, tematicky orientovaných na racionalizaci péče o základní prostředky ve vodním hospodářství, zkoumány otázky evidence poruch a využívání získaných údajů pro řízení provozu vodovodů a pro řízení péče o základní prostředky.

Evidence poruch byla dosud v jednotlivých organizacích vodovodů a kanalizací vedena značně různorodě. Údaje, které jsou k dispozici, se soustřeďují zejména na dokumentování časového průběhu odstraňování poruchy. Jen sporadicky jsou zaznamenávány podrobnější technickoprovozní údaje o porušeném zařízení, charakteru, příčinách poruchy a o jejích důsledcích. Nepodařilo se zjistit, zda v některém závodu VaK jsou analyticky sledovány - buď systematicky anebo jen pro menší soubor případů - práce nebo náklady, vynaložené na opravu poruchy.

### 1. Charakteristika zkoumaného souboru poruch

Na základě předběžného informativního průzkumu byly vybrány tři závody Východočeských vodovodů a kanalizací - Havlíčkův Brod, Jablonné nad Orlicí, Jičín - kde jsou evidovány podrobnější údaje o poruchách za delší časové období, takže vytvářejí ucelené rozsáhlejší soubory.

Průzkum evidovaných oprav byl ve všech závodech umožněn díky aktivní spolupráci příslušných provozních pracovníků a pochopení vedení závodů.



Soubor informací o poruchách, získaný v těchto závodech, obsahově výrazně překračuje průměrnou úroveň informací v převažujícím počtu závodů VaK a lze jej proto považovat za plně postačující pro úvodní deskripci dané problematiky a pro analýzu současného stavu.

Stručná provozní charakteristika vodovodů ve správě uvedených odštěpných závodů je uvedena v tab. I.

## 2. Vstupní údaje, získané průzkumem

Pro zpracování byly k dispozici úplné údaje o poruchách za celou vodovodní síť ve správě OZ za období nejméně čtyř let. Obsah originální evidence společně s doplňujícími údaji pracovníků OZ umožňuje provést rozbor podle níže uvedených hledisek a jejich vzájemných kombinací:

- druh vodovodního zařízení
  - . vodovodní řady
  - . přípojky
- poškozená (porušená) část vodovodního zařízení
  - . potrubí
  - . armatura (s event. podrobnější specifikací)
  - . jiná část vodovodního zařízení
- materiálová charakteristika poškozeného potrubí podle dohodnutého třídění
  - profil potrubí
  - druh poruchy podle dohodnutého třídění
  - příčina poruchy podle dohodnutého třídění
  - označení vodovodu v rámci odštěpného závodu
  - měsíc a rok zjištění poruchy
  - doba provozu vodovodu do doby vzniku poruchy
  - způsob zjištění poruchy (u OZ Jablonné n. Orlicí)

Odštěpný závod Havlíčkův Brod již v minulosti využíval evidenci poruch ve své provozní praxi, zejména pro vyhodnocování výskytu častěji opakovaných závad a jejich příčin. Získané informace sloužily pro potřebná nápravná opatření.

Tabulka I:

Provozní charakteristika vodovodů ve správě OZ (rok 1980)

U k a z a t e l	Měrná jednotka	odštěpný závod Vč VaK		
		Havlíčkův Brod	Jablonné n.Orlicí	Jičín
Délka vodovodní sítě (bez přípojek)	km	357	691	349
Délka přípojek	km	137	213	129
Voda k realizaci	tis.m <sup>3</sup> .r <sup>-1</sup>	5 413	13 693	4 870
Nefakturovaná voda celkem	tis.m <sup>3</sup> .r <sup>-1</sup>	954	2 869	1 570
Nefakturovaná na 1 km sítě	tis.m <sup>3</sup> .r <sup>-1</sup> .km <sup>-1</sup>	2,67	4,15	4,50
Nefakturovaná v % z vody k realizaci	%	17,6	21,0	19,1
Ztráty vody celkem	tis.m <sup>3</sup> .r <sup>-1</sup>	758	2 622	1 458
Ztráty vody na 1 km sítě	tis.m <sup>3</sup> .r <sup>-1</sup> .km <sup>-1</sup>	2,12	3,79	4,18
Ztráty vody v % z vody k realizaci	%	14,0	19,1	29,9
Základní prostředky vodovodních sítí:				
pořizovací cena	mil. Kčs	191,3	240,3	96,4
zůstatková cena	mil. Kčs	124,3	127,1	45,4
opravy vodovodních sítí	mil. Kčs	1,299	4,722	0,879

Vyhodnocování poruch v OZ Jablonné nad Orlicí bylo rozšířeno o údaj, charakterizující způsob objevení poruchy, a to z toho důvodu, že v OZ Jablonné nad Orlicí se nepřetržitě po celé sledované období provádí jako samostatná činnost preventivní průzkum stavu vodovodních sítí, a to buď podle pevného plánu nebo podle operativních požadavků vedoucích provozů.

Údaje OZ Jičín nejsou obsahově plně vyčerpávající a byly v některých případech došetřovány na provozních střediscích.

Do zpracovávaného souboru evidovaných poruch bylo zahrnuto celkem 3 616 případů. Základní údaje o četnosti poruch jsou uvedeny v tab. II; tabulka III. obsahuje údaje o výskytu poruch podle jednotlivých let.

Tabulka II:

Základní údaje o četnosti poruch

U k a z a t e l	Odštěpný závod Vě VaK		
	Havlíčkův Brod	Jablonné n.Orlicí	Jičín
Počet evidovaných poruch celkem	1 049	2 054	513
z toho poruchy na síti	544	607	243
na přípojkách	505	1 447	270
Průměrný roční počet evidovaných poruch celkem	175	456	109
z toho poruchy na síti	91	135	52
na přípojkách	84	322	57
Průměrný počet evidovaných poruch na 1 km sítě ročně celkem	0,49	0,66	0,31
poruchy na síti	0,25	0,20	0,15
na přípojkách	0,24	0,47	0,16
Průměrný počet poruch přípojek ročně na 1 km evidované délky vodovodních přípojek	0,61	1,51	0,45
Průzkum poruch zpracován za období	1977-82	1978-81	1978-81

Tabulka III: Počty evidovaných poruch podle let

Rok	Počet evidovaných poruch								
	OZ Havlíčkův Brod			OZ Jablonné n.Orl.			OZ Jičín		
	Celkem	Řady	Příp.	Celkem	Řady	Příp.	Celkem	Řady	Příp.
1977	122	59	63	115	32	83	-	-	-
1978	175	81	94	301	99	202	129	44	85
1979	195	109	86	508	148	360	98	46	52
1980	159	79	80	433	129	304	94	41	53
1981	198	101	97	697	199	498	131	71	60
1982	200	115	85	-	-	-	61	41	20
Celkem	1 049	544	505	2 054	607	1 447	513	243	270
Směrodatný počet roků pro hodnocení	6			4,5			4,7		

Z tabulek je patrný zjevný rozdíl v četnosti evidovaných poruch i v jejich rozdělení na poruchy řadů a přípojek u jednotlivých závodů. Je to způsobeno mj. rozdílnými hledisky i pracovními přístupy při zařazování poruch do evidence. V případě OZ Jablonné n. Orlicí k tomu přistupuje i vliv systematické diagnostické činnosti, již jsou včas odhalovány skryté poruchy, které by jinak mohly zůstat dlouho nepovšimnuty.

Uvedené poznatky vedly k tomu, že soubory evidovaných poruch byly zkoumány izolovaně podle jednotlivých závodů. Jinak se totiž nelze dopátrat závislostí, které ve větších souborech různorodých údajů zůstávají skryty a které mohou být následně využity jako podklad pro zkvalitnění řídicí činnosti. Pro praktické využití evidence nutno počítat i s podrobnějším členěním pro analýzu některých údajů (až na úseky vodovodů).



### 3. Charakteristika získaných poznatků

#### 3. 1. Struktura poruch podle poškozených zařízení

Více než polovinu evidovaných poruch tvoří poruchy přípojek - v případě OZ Jablonné nad Orlicí činí tento podíl více než 2/3. Zde k tomu přispívá i činnost pátrací čety. Ta se podílí 40% na zjištění poruch na přípojkách, které by se jinak na povrchu terénu asi neprojevíly a 36% na zjištění poruch řadů.

Přehled struktury poruch podle poškozených prvků vodovodních zařízení podává tab. IV.

Tabulka IV:

Relativní četnost poškozených částí %

Poškozená část zařízení	OZ Havlíčkův Brod		OZ Jablonné nad Orlicí		OZ Jičín	
	Řady	Přípojky	Řady	Přípojky	Řady	Přípojky
potrubí	85	58	58	79	78	55
ostatní	15	42	42	21	22	45

Podrobnější analýza poškozených částí zařízení (hladké potrubí, armatury, spoje) má význam ve vztahu ke struktuře zařízení a k zabezpečování opravárenské činnosti. V případě důsledné a jednotné evidence umožňuje získat i další poznatky, vyplývající z provozních i místních podmínek vodovodů, jichž lze zpětně využít pro řízení provozních činností.

#### 3.2. Materiálové provedení a profil porušeného zařízení

V materiálovém provedení byl zjišťován použitý materiál v členění na litinu, ocel, plasty, osinkocement, olovo, mosaz, jiné (resp. neurčené). Podrobnosti jsou patrné z tabulky č. V.

Tabulka V:

Materiál poškozených částí

U k a z a t e l	OZ Havlíčkův Brod		OZ Jablonné nad Orlicí		OZ Jičín	
	Řady	Přípojky	Řady	Přípojky	Řady	Přípojky
Relativní četnost materiálu poškozených částí v %						
- litina	47	7	73	9	57	5
- ocel	16	49	15	48	3	75
- plasty	32	8	9	8	12	7
- osinkocement	4	0	3	0	20	-
- olovo	-	7	-	24	-	11
- jiné	1	29	-	11	8	2

Údaje o profilu mají význam ve vztahu na strukturu materiálně technické základny vodovodní sítě a na řízení opravárenské činnosti.

#### 3.3. Druh a příčiny poruchy

Stav evidence umožňoval (byť i ne vždy zcela přesně a úplně) členit poruchy podle typů, jak jsou uvedeny v tabulce VI. Typy byly vybrány v dohodě s pracovníky jednotlivých OZ

Tabulka VI:

Relativní četnost druhů poruch

Druh poruchy	Podíl poruch v %					
	OZ Havlíčkův Brod		OZ Jablonné nad Orlicí		OZ Jičín	
	Řady	Přípojky	Řady	Přípojky	Řady	Přípojky
Podíl poruch podle druhu poruchy:						
- destrukce materiálu	12	17	2	1	16	69
- příčný lom potrubí	17	7	31	7	25	3
- podélná trhlina	23	4	17	32	6	2
- bodová perforace	12	39	16	48	9	10
- vadné těsnění	29	4	23	1	14	2
- porucha funkce	4	5	4	7	1	2
- vadná ucpávka	3	4	7	4	1	-
- vadné šrouby u ventilu K 181	0	20	-	0	-	1
- jiné (nespecifikované)	-	-	-	-	28	11

s oboustranným vědomím, že zařazování jednotlivých případů nebude vždy zcela jednoznačné a výstižné, že však tato klasifikace má své opodstatnění. Rozdílnost je např. patrna při hodnocení poruch přípojek (podíl poruch potrubí a armatur u jednotlivých OZ). Pro využití v řídicí praxi bude nutno zatřídění podrobněji prověřit a jednoznačně definovat.

Obdobně a se stejnými omezeními byly hodnoceny i příčiny poruch. Přehled je uveden v tabulce VII.

Tabulka VII:

Relativní četnost deklarovaných příčin poruch

Deklarovaná příčina poruchy	Podíl poruch v %					
	OZ Havlíčkův Brod		OZ Jablonné nad Orlicí		OZ Jičín	
	Řady	Přípojky	Řady	Přípojky	Řady	Přípojky
- vada materiálu	5	22	7	8	6	4
- běžné opotřebení	8	17	38	79	21	63
- zrychlené opotřebení	10	36	1	1	11	10
- nevhodný materiál	4	5	1	1	7	-
- nevhodný podsyp a obsyp potrubí	28	6	17	1	1	0
- nevyhovující montáž	32	5	11	1	3	0
- mráz	3	1	2	2	0	1
- vnější mechanické vlivy	10	8	11	7	10	4
- tlakové rázy	-	-	0	0	-	-
- jiné (nespecifikované)	0	0	2	0	41	18

Vyhodnocení obou těchto hledisek ve vztahu na další informace je cenné pro získávání podkladů pro rozhodování o vhodnosti jednotlivých typů zařízení nebo materiálů v daných podmínkách i pro hodnocení kvality prováděných dodavatelských nebo vlastních prací.

(Pokračování v příštím čísle)





## Názory z levého břehu Labe

Jsou vodohospodáři, ale nepracují v žádné vodohospodářské organizaci ani úřadu. Jsou jich tisíce na tisíci pracovištích. Jsou to vodohospodáři v průmyslu, v zemědělství a v dalších oborech - každý z nich sám a samostatně řeší problémy svého závodu, podniku, oboru či resortu. Mají své starosti a problémy a těch není málo. Zastávají pracovní funkci, ve které se střetávají výrobní zájmy mateřské organizace se zájmy společnosti, jíž záleží na ochraně prostředí. Mají ale také bohaté zkušenosti s praktickým řešením vodohospodářských problémů a mají i své názory, návrhy a podněty, jak přispět k rozvoji a úspěchům vodního hospodářství.

A protože je zřejmě dobré slyšet názory zkušených a zamyslet se nad nimi, přinášíme následující rozhovor. Trochu poeticky bychom mohli napsat, že obsahuje názory z druhého břehu. Přesnější ovšem je, že to jsou názory z Neratovic, z levého břehu Labe. Tam stojí Spolana, jeden z největších chemických závodů u nás, a z něho přišel náš dnešní host.

Stručné představení: ing. Ivan Zíka (1933), od r. 1970 podnikový vodohospodář. Před tím v letech 1956 - 1968 pracoval jako projektant v Chemoprojektu. Projektoval čistírny, a to i velké - např. pro BUKOZU Vranov - nebo městské (pro Sokolov). Když dokončil v rámci autorského dozoru práce na té čistírně, jíž věnoval nejvíce času, rozhodl se, že ji půjde i provozovat. Během svého působení v Chemopetrolu, k. p. Spolana, se snaží o provozní i koncepční zlepšování vodního hospodářství podniku. Patří k našim nejzkušenějším průmyslovým vodohospodářům. Můžeme proto náš rozhovor začít otázkou, týkající se jádra věci.

Soudruhu inženýre, chtěli bychom dnešní rozhovor zaměřit na problematiku racionalizace v užívání vody. Co Vy z hlediska podnikového činitele považujete za racionální hospodaření s vodou?

Racionální hospodaření s vodou je optimální kompromis mezi zákonnými ustanoveními a současnými možnostmi realizovat nápravná opatření. Termín "kompromis" naznačuje, že je obtížné vyhovět zákonu vždy a ve všech jednotlivých ustanoveních. Adjektivum "optimální" vyjadřuje snahu dosáhnout řešení s nejmenšími zápornými dopady pro společnost a recipient.

Spolana leží na poměrně vodném toku. Musíte s vodou hospodařit i Vy? A pokud ano, pak proč, co Vás k tomu vede?

Spolana potřebuje pro úpravny vody, pro odvedení reakčního tepla a pro ostatní účely včetně kropení ulic, skrápění exponovaných zásobníků atd. asi 29 tis. m<sup>3</sup> hodinově. Z toho asi 13 tis. m<sup>3</sup> cirkuluje v uzavřených chladicích okruzích, asi 800 až 1000 m<sup>3</sup> hodinově se znovu využívá. Asi 6000 m<sup>3</sup> se odebírá z Labe. V každé výrobně, kde došlo k druhotnému využívání vod nebo k recirkulaci, došlo ke zvýšení technologické kázně, k poklesu množství odpadních látek unikajících ze zařízení do odp. vod. Recirkulace i druhotné využívání přináší úspory i v energetické oblasti - chladicí vody o teplotě 15 až 24°C v případě vracení vody se používá relativně méně než vody o teplotě 1 až 24°C při průtočném chlazení; to souvisí s návrhovými parametry chladicích aparátů, s jejich počtem, s možnostmi regulačních armatur a obvodů. Jestliže měrná spotřeba energie pro zásobování výroby vodou z průtočného chladicího systému dosahuje cca 200 až 230 kWh/1000 m<sup>3</sup>, recirkulační systém pracuje s měrnou spotřebou cca 170 až 175 kWh/1000 m<sup>3</sup>.

Zatím většinou nedocenená zůstává možnost hluboké úpravy vody pro cirkulační chlazení, především z hlediska obsahu nerozpuštěných látek, tvorby úsad a inhibice koroze. S určitou dávkou



chlouby tvrdím, že cirkulační okruh provozovaný v konc. podniku Spolana pro výroby PETROCHEMIE, je jedním z nejprogresivnějších, a to nejen v měřítku republiky nebo střední Evropy.

Budete pokračovat v další racionalizaci v hospodaření s vodou? Co si od toho slibujete?

Racionalizace, krok za krokem realizovaná od roku 1970, někdy v příhodném prostředí investiční aktivity (Petrochemie), v posledních letech naopak mobilizací podnikových kapacit, nám umožnila nezvyšovat za posledních 10 let odběr z Labe a vyhovět zákonu o vodách, ačkoliv výroba vzrostla na téměř trojnásobek. Jestliže zjednodušeně prohlašuji, že základem racionalizace hospodaření s vodou je snižování odběru z řeky a snižování množství vypouštěného znečištění opětovným využíváním vody, pak musíme dodat, že v této tendenci budeme pokračovat. Tento způsob hospodaření s vodou přinese snížené náklady na odběr vody z toku, pokles energetické náročnosti podniku, pokles množství odebíraného BSK5 a dalších znečišťujících látek, za které Spolana při vypouštění do toku platí podnikům povodí nebo se musí postarat o jejich zachycení, což je spojeno s nákladnou úpravou a likvidací kalu. Racionalizace přinese i nižší hydraulické zatížení koncových profilů - čistírny odpadních vod a dočišťovacích zařízení - a nižší množství rezultujících odpadů - převážně kalů.

Setkáváte se s nějakými formálními organizačními překážkami - vnějšími či vnitřními - při snaze o racionalizaci užívání vody?

Závažnou překážkou pro rozšíření racionalizačních vodohospodářských opatření je nedostatečná opora pro ekonomické zdůvodnění většiny záměrů. Zcela zatlačuje do pozadí další problémy jako jsou realizační kapacity, nedostatek čerpací a regulační techniky, nedostatek kvalifikované obsluhy, nedostatečná podpora vodohospodářskými orgány a organizacemi, které v úspoře vody spatřují buď neúměrnou komplikaci technologického zapojení nebo snahu snížit poplatky za odběr čerstvé vody.

Mohu dobře posoudit rozdíl tlaku energetického a vodohospodářského centra na podnikovou racionalizační problematiku. Tento rozdíl je propastný a nesporně vypovídá o tom, že zásoby uhlí máme asi na 30 až 50 let, zatímco vodohospodářsky jsme na tom skvěle. Přitom jako energetik i jako vodohospodář pracuji se stejným problémem: s cenami vod a energie, které nevyjadřují dobře jejich společenskou hodnotu.

Nezanedbatelný problém vidím v málo jednotném hodnocení aspektů škod na životním prostředí - na ovzduší a vodách včetně podzemních a posuzování jejich náprav. Problémy s průmyslovými čistírnami odpadních vod, ovlivňujícími ovzduší svými exhalacemi a majícími velké potíže s kaly, narážejí na tuto nekoordinovanost.

Mohl byste uvést svou představu o ideálních podmínkách pro optimální racionalizaci užívání vody v průmyslu?

Takové podmínky nemohou existovat. Nejenom pro ono klasické PANTA REI, které bylo odvozeno z pohledu na plynoucí tok, ať již řeky nebo času. Jako projektant jsem prosazoval sevřený recirkulační systém; zažil jsem dobu, kdy se zdálo, že velkou část chladicí vody bude možno nahradit vzduchovými chladiči. Často jsem se vyslovoval proti společnému čištění městských a převážně zasolených průmyslových odpadních vod, protože společný odtok nebude možno dále využívat např. v závlahách ani neposkytne možnost náročné úpravy demineralizací a zpětného využívání v průmyslovém závodu. V současné době mnoho z uvedených názorů dále platí, ale podmínky se zkomplikovaly energetickou situací, rostoucím tlakem na produktivitu pracovníků na závodech, nedostatkem realizačních prostředků. Jestliže chceme, aby obecně platila správná ekonomická pravidla, musíme dovolit, aby platila i pro oblast vodního hospodářství. Jsem nervózní, když vidím průmyslové podniky navrhovat a hned zase odkládat realizaci racionalizačních opatření. Právě tak mi vadí stále více extenzifikované vodohospodářské systémy pro zásobování pitnou vodou našich měst a obcí, navíc bez alespoň adekvátní intenzifikace stávajících čistíren.



Racionalizovat užívání vody v průmyslu znamená energeticky nejlevněji zásobovat podnik vodou, odvádět a čistit odpadní vody a likvidovat rezultující odpady; přitom dodržovat zákon o vodách, vodohospodářské limity, a snižovat množství vypouštěného znečištění podle záměrů Směrného vodohospodářského plánu. Bohužel, ten se nestal ani koncepční pomůckou při rozhodování, ani pracovním materiálem pro širokou diskusi odborníků. Dokud nepovýšíme problematiku množství a kvality vody v jednotlivých profilech toků na úroveň rozhodujících kritérií při rozhodování o odběrech pro průmysl a závlahy, o dislokaci městských a průmyslových čistíren, a to těžko dokážeme v dnešní soustavě vodohospodářské správy, do té doby zůstane racionalizace užívání vody, a to nejen v průmyslu, záležitostí pragmatickou.

Přesto, anebo právě proto, považuji dosažené i do budoucna vytyčené výsledky zdokonalování vodohospodářského systému koncernu Spolana za úměrné naší cílevědomé snaze. Radost z práce vodohospodářských kolektivů bude větší, jestliže převládne přesvědčení, že naše snahy nejsou izolované nebo dokonce protichůdné jiným zájmům, nýbrž že jsou centrálně koordinované a podřízené jednotným hlediskům rozvoje společnosti a péče o prostředí.

Děkujeme Vám za rozhovor, jenž jistě zaujme řadu čtenářů našeho časopisu a přejeme Vám, abyste i nadále měl radost ze své práce i z výsledků, jež vodnímu hospodářství přináší.

Rozhovor vedl ing. V. Vučka, SVI Praha

#### Trojkilogramové krúpy

*Veterné smršte spravedľazané lejakmi a krupobitím postihli koncom apríla a začiatkom mája stredočínsku provinciu CHU-NAN. Vyžiadali si asi 300 obetí, vyše 11 000 ľudí utrpelo zranenia a bola zničená úroda na 500 000 ha poľu.*

*Správa o tejto prírodnej katastrofe priniesol pekinský denník CHINA DAILY. Podľa denníka padali na niektorých miestach krúpy ťažké až tri kilogramy.*

#### JAK SPRÁVNĚ NAPSAT...? - IV.

Dnešní povídání o českém pravopise bude věnováno záležitosti více než složité, i když někdy docela zábavné. Mám na mysli psaní přejatých (či běžně řečeno cizích) slov. Ještě když jsem chodil do gymnázia (tehdy ovšem ještě gymnasia), byl způsob psaní těchto slov jasný a jednoduchý - psala se prostě tak, jako v původním jazyce. Takže jsme chodili do gymnasia, poslouchali jazz a přemýšleli, jak asi chutná ten gin, o němž jsme četli u Stevensona. Nebyl v tom žádný problém - tedy pokud jste věděli, jak se to či ono slovo anglicky či latinsky nebo francouzsky píše.

V průběhu let však byla zřejmě energie, spojená s osvojením si původní podoby těchto slov, považována za promarněnou a bylo rozhodnuto pravopis upravit v tom smyslu, že se napříště tato slova budou psát podle jejich české výslovnosti. Jenže jako většina lidského konání i tato akce uvázla v různých polovičatostech a navíc se vynořil problém, který, zdá se, jazykoví zákonodárci nevzali příliš v potaz - ony totiž i ty zásady české výslovnosti vycházejí ze znalosti výslovnosti příslušného slova v původním jazyce. Takže výsledkem všech úprav bylo to, že nyní už žáčci i jejich rodiče neudělají chybu v psaní slov konzerva, tramvaj a krize, ale zato se pravděpodobně spletou a napíší diskuze, kurz atd. Dlužno ovšem přiznat, že těchto "krizových" slov je podstatně méně, než těch s upraveným pravopisem.

Navíc není naším úkolem kritizovat, leč vysvětlovat. Takže s chutí do toho:

Jak jsme již řekli, zásadou psaní přejatých slov je 1/ rozdělení těchto slov na slova málo frekventovaná a hodně frekventovaná 2/ psaní těchto hodně frekventovaných slov počestně dle jejich české výslovnosti. Cizí slova tedy byla

rozdělena na ta, jež jsou omezena na úzký okruh uživatelů (převážně jde o odborné termíny či mezinárodní zkratky) a na slova zdomácnělá. Ta první píšeme jejich původním pravopisem (např. lunch, vaudeville, brutto, netto, watt, joule). K nim se řadí i slova, o nichž pravidla říkají, že jejich výslovnost se značně liší od písemné podoby (např. bulletin, handicap, interview, resumé, revue). Protože však samozřejmě názor na to, co je značně a co ne, může být velmi rozdílný, vládne zde mírný zmatek a řada slov se píše "tak i tak" (např. pathos i patos, spleen i splín).

Daleko větší skupinu však tvoří slova, která se nyní v češtině píší dle výslovnosti. Protože těchto slov je celá řada, soustředíme se dnes jen na jejich část - slova, kde se původní s, vyslovované jako z, píše z. V některých slovech, jež jsou již pokládána za zdomácnělá, musíme napsat z, v jiných pravidla připouštějí možnost psaní z i s (uvádějí však, že progresivní varianta je psaní z). Ta první slova, kde musíte napsat z, jsou např. bazén, dóza, fáze, fráze, gejzír, inzerát, krize, sezóna, váza. Mezi ta slova, kde můžete užít obou variant, patří většina ostatních cizích slov, v nichž se vyskytuje s. Např. analýza (i analýsa), dezinfekce, konzerva, organizace, penze, prezident, rezerva, revize, rezoluce, univerzita (samozřejmě u všech těchto slov platí, že můžete napsat i podobu s s). Přednost se však má dát psaní se z a tuto formu pravidla zvlášť zdůrazňují u slov s příponou -izovat, -izace (organizovat, organizace), -za po předchozí dlouhé samohláске (analýza, hypotéza), -zie, -zíva, -ze (poezie, ofenzíva, iluze).

Jenže pozor! Existuje, jak už jsme se zmínili, skupina slov, kde se s vyslovuje jako s a proto také tak píše. Není jich mnoho, ale jsou velmi frekventovaná, takže bohužel velmi frekventované jsou i chyby, jichž se dopouští většina lidí, vycházejících z představy, že když se píše prezident, píše se i diskuze. Nepíše (a nějakou dobu se snad psát nebude).

Takže pro výstrahu zde některá z těchto ošemetných slov uvedu a raději je ještě zvýrazním. Pamatujte si, prosím: DISKUSE, KURS, EXKURS, KONKURS, IMPULS, PULS, REVERS, RESORT, ORGANISMUS, MECHANISMUS (a všechna další s latinskou příponou -ismus).

Příště si o radostech s psaním přejetých slov povíme více.

- red. -

**OPRAVA:** V 5. čísle VTEI jsme na str. 211 omylem zaměnili letáček s programem Vodohospodářských pondělků. Rozpis, otištěný na této stránce, platil v minulém roce; správný letošní program najdete ve 4. čísle tohoto časopisu na str. 166. Omlouváme se našim čtenářům.

#### VÝSKUM TATRANSKÝCH PLIES

*V siedmej päťročnici prebieha v Ústave experimentálnej biológie a ekológie SAV v Bratislave v rámci čiastkovej úlohy s názvom Hydrocenózy jazier Tatranského národného parku aj výskum vybraných tatranských plies. Okrem spomínaného ústavu sa na riešenie podielajú Univerzita Komenského, Slovenské národné múzeum a Laboratórium rybníctva a hydrobiológie, ktoré tento výskum koordinuje. Úloha má za cieľ zistiť súčasný stav hlavných spoločenských vybraných plies TANAP-u, teda stav fytoplanktónu, zooplanktónu, zoobentusu, perifytónu, ako aj komplexný chemický a mikrobiologický výskum. Doteraz sa preskúmala kvalita vody asi z 30 plies v rôznych nadmorských výškach.*



# VTEI

## Ročník 26

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE  
s pověřením 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/, dr. H. Daňková, ing. T. Elek, ing. M. Chrtek, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A. Ladecký, dr. Z. Mařík, ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSo., doc. ing. P. Pitter, CSo., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladký, CSo., ing. V. Sotorník, CSo., ing. V. Svejkský, ing. Z. Vaník, ing. D. Veselý, dr. O. Vlk, ing. J. Zolman

Redaktor: dr. D. Kubdlek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský,  
Podbabská 30  
160 62 Praha 6

tel. 32 90 41-9

Číslo 7/8

Cena 7 Kčs

