VTEI

4
1984

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

Problémy vodního hospodářství strojírenských organizací
/ F.Šíp / 129

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Zhodnocení hydrologického roku 1983 / M.Vrabec / 136

Využití geodetických metod pro sledování
bezpečnosti přehrad / V.Stádník / 143

ODPADNÍ VODY

Redukce baktérií v biologických ČOV
/ E.Borovičková - J.Tomanová / 152

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

25 provozu OOV / -vk- / 156

Ostravský oblastní vodovod očima projektantů
/ A.Bouchal - Z.Ries / 158

SOUBORNÉ INFORMACE

Citujeme použitou literaturu / M.Průchová / 167

Jak správně napsat ...? -III / -red.- /..... 169

Na 3. straně obálky kresba E.Šourka

PROBLÉMY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ STROJÍRENSKÝCH ORGANIZACÍ

Ing. F. Šíp, FMVS Praha

Jedním z činitelů, který nepříznivě ovlivňuje vodohospodářskou situaci v ČSSR, jsou i strojírenské organizace resortu FMVS. S nárůstem strojírenské výroby dochází i k růstu odběrů povrchových a podzemních vod; jakost povrchových a podzemních vod je stále více ohrožována znečištěním vypouštěným v odpadních vodách, havarijními situacemi na čisticích zařízeních, především na neutralizačních stanicích, znečištěním ropnými látkami, nevhodným hospodařením s toxickými odpady a nevhodným skladováním ostatních vodohospodářsky závadných odpadů.

Přesto, že zákonná opatření, ať již jde o obecně závazné právní normativy nebo o československé státní normy, spolu s usneseními federální vlády i obou republikových vlád zcela jasně vymezují povinnosti organizací v oblasti vodního hospodářství, není ještě v mnoha strojírenských organizacích vodohospodářské problematice věnována dostatečná pozornost. Projevuje se to především na úseku plánování, kde pro nedostatek investičních prostředků a preferenci výrobní sféry je výstavba vodohospodářských zařízení odsouvána do pozadí. Z dalších důvodů, které nepříznivě ovlivňují zavádění účinných opatření v oblasti vodního hospodářství strojírenských organizací, možno uvést např.:

- obecné a nedostatečné zhodnocení vlivu výroby na vodní hospodářství v nových investičních záměrech,
- nesoulad mezi zaváděním nových výrobních technologií a potřebou realizace moderních způsobů čištění odpadních vod,
- nepříznivou situaci při zajišťování investičních limitů a jejich účelového vázání, zejména pro výstavbu vodohospodářských zařízení prvořadého významu, a nedostatečnou prioritu vodohospodářské výstavby,
- nedostatek projekčních a stavebních kapacit pro vodohospodářskou výstavbu,
- disproporci mezi výrobní kapacitou a reálnou potřebou technologických zařízení pro čištění odpadních vod,
- nedostatečné sladění výrobních a dodavatelských kapacit uvedených zařízení v rámci RVHP.

Dlouhodobé působení výše uvedených nedostatků pak vyvolává mnoho problémů, u nichž pak lze velmi těžko odlišit, zda jsou způsobeny opravdu objektivními těžkostmi nebo zda jde o liknavost a chyby odpovědných pracovníků.

Podívejme se však poněkud blíže na jednotlivé nejdůležitější dílčí problémy vodního hospodářství resortu FMVS.

Odběry vody a racionalizace hospodaření s vodou

Hlavní strojírenské technologie vykazují podstatné nároky na potřebu provozní vody. Tyto nároky jsou rozdílné z hledisek kvalitativních i kvantitativních.

Z hlediska množství odebírané vody nepatří resort všeobecného strojírenství jako celek mezi nejvýznamnější odběratele. V roce 1982 odebraly strojírenské organizace celkem 91,8 mil. m^3 vody, z toho 29,6 mil. m^3 vody povrchové, 27,4 mil. m^3 vody podzemní a 32,2 mil. m^3 vody z veřejné vodovodní sítě. Prognosovaný odběr k roku 1990 činí okolo 106 mil. m^3/rok.

Z charakteru strojírenských technologií, především technologií povrchových úprav, nekonvenčních i konvenčních obrábění a speciálního chlazení, však vyplývají vysoké kvalitativní nároky na odebíranou vodu. Zajištění potřebného množství vody o požadované jakosti v daných lokálních podmínkách se proto stává jedním z důležitých problémů vodního hospodářství strojírenských organizací a limitované zdroje provozní vody jsou v současné době zásadním faktorem rozvoje strojírenských závodů i zavádění komplexních inovačních procesů ve strojírenství.

Komplexní řešení problematiky racionalizace hospodaření s vodou se předpokládá v rámci 8.5LP; do konce sedmé pětiletky by měly být zpracovány potřebné podkladové materiály a metodické pokyny. Z připravovaných opatření lze uvést především pokyn pro zpracování podnikových norem spotřeby vody pro jednotlivé strojírenské technologické operace, neboť vzhledem k variabilitě kooperačních vztahů i používaných výrobních technologií nelze zpracovat celoresortní normy potřeby vztažené na finální výrobky. Normy potřeby vody by měly být ve výrobních úsecích zpracovávány vždy v úzké spolupráci s podnikovým vodohospodářem, který pak bude provádět pravidelnou kontrolu jejich dodržování. Z dalších připravovaných opatření lze uvést:

- postupně snižovat fyzické i morální zastarání rozvodných sítí i ostatních zařízení vodního hospodářství,
- zavádět objektivní měření odběrů i potřeby vody,
- cíleně zvyšovat stupeň recirkulace provozní vody a zavádět kaskádové užití vody,
- postupně snižovat a výhledově minimalizovat používání pitné vody z veřejné vodovodní sítě pro technologické účely a nahrazovat ji provozní vodou s technologicky zdůvodněnou kvalitou,
- utužovat technologickou kázeň a dodržovat předpisy pro manipulaci s vodou,
- působit výchovně na pracovníky organizací, aby šetřili vodou a snižovali ztráty.

Zásadním problémem však stále zůstává zpracování potřebných podkladových materiálů a metodických pokynů, neboť resort nedisponuje dostatečným odborným zázemím.

Odpadní vody ze strojírenských organizací

V návaznosti na množství odebírané vody nejsou ani odpadní vody ze strojírenských organizací významné svým množstvím, ale především znečištěním, které nesou. Celkové množství vypuštěných odpadních vod v roce 1982 je 78,9 mil. m^3, z toho 34,9 mil. m^3 do veřejných kanalizací a 36,6 mil. m^3 do vodních toků. Z množství odpadních vod vypuštěných v roce 1982 do vodních toků je čištěno vyhovujícím způsobem (v souladu s limity zbytkového znečištění stanovenými vodohospodářskými orgány) asi 17,6 mil. m^3, tj. asi 48%.

Vyjma odpadních vod splaškových produkují strojírenské organizace především vysoce závadné odpadní vody technologické. Z hlediska vodního hospodářství jsou tyto odpadní vody závadné nejen svým množstvím, ale především znečištěním, které s sebou nesou. Hlavní nebezpečí, především z hlediska kontaminace povrchových vod, znamenají:

- odpadní vody z provozů galvanických povrchových úprav, závadné vysokou nebo nízkou hodnotou pH, obsahem toxických kyanidových sloučenin a iontů kovů, především Cr^{VI}, dále Cr^{III}, Ni, Zn, Cd a Cu,
- odpadní vody z technologií zušlechťování kovů, závadné především obsahem toxických kyanidů, barya a dusitanů,
- odpadní vody z třískového obrábění, závadné obsahem olejů a emulgačních, antikorozních a baktericidních i jiných přísad,
- odpadní vody z nekonvenčních technologií obrábění (především elektrochemického), závadné obsahem neutrálních solí a různých těžkých kovů,
- odpadní vody z tváření a odlévání, závadné obsahem mechanických nečistot, ropných látek a formovacích příměsí.

Stávající způsoby čištění odpadních vod

Problematika zneškodňování odpadních vod ze strojírenských organizací je pro jejich značnou různorodost značně složitá; výhledově nejprogresívnější směr představuje zavádění maloodpadových technologií v účelové výrobě a postupné uzavírání hmotových cyklů. Tento směr je však prozatím podmíněn nejen vyřešením technologických problémů, ale i problémů ekonomických i otázek řízení. Za stávající situace záleží progresívní řešení ve skloubení efektivní technologie zneškodňování odpadních vod s opatřeními pro minimalizaci množství odpadních vod i celkového produkovaného znečištění.

V současné době se proto pro zneškodňování odpadních vod ze strojírenských organizací používají převážně metody likvidační, v malé míře i metody regenerační.

Likvidace odpadních vod z galvanického pokovování se ve strojírenství provádí nejčastěji těmito postupy:

- neutralizací (úprava hodnoty pH),
- alkalickou chlorací a jinými oxidačními metodami za použití ozónu, manganistanu, ev. peroxidu (zneškodňování kyanidových sloučenin),
- redukcí (zneškodňování chromových vod).

Z regeneračních metod se začínají používat postupy za použití iontoměničů, ojediněle i odpařovací postupy.

Při zneškodňování odpadních vod s obsahem volných a emulgovaných olejů se převážně používá chemické rozrážení solemi železa nebo hliníku, především metoda adsorpčně-flotační. V ojedinělých případech se aplikuje tepelné štěpení. Zaolejované odpadní vody bez obsahu emulzí se čistí gravitačním odlučováním.

Zneškodňování kapalných odpadů z elektrochemického obrábění převážně využívá:

- modifikované redukční metody,
- neutralizace.

Odpadní vody ze slévárен se čistí sedimentací a čiřením.

Pro ostatní typy odpadních vod se používají běžné způsoby čištění pro daný druh znečištění (např. pro splaškové vody).

Používané čisticí zařízení

Nejběžnějším čisticím zařízením ve strojírenských závodech jsou zařízení pro zneškodňování odpadních vod z provozů galvanických povrchových úprav, v běžné technické praxi označovaná jako "neutralizační stanice", i když tento název plně nevystihuje probíhající technologické pochody (oxidace, redukce, srážení kovů, apod.).

Neutralizační stanice lze dle konstrukce rozdělit v podstatě na klasické odstavné (zemní plyn) a automatické průtočné (strojní typ).

Nejběžnější nedostatky, které se vyskytují u stávajících neutralizačních stanic odstavného typu ve strojírenských závodech, jsou:

- kapacitní poddimenzování neutralizační stanice v důsledku rozšiřování výroby,
- nedostatky v provedení a těsnosti neutralizační stanice a kanalizační sítě s následnou možností průsaků do podloží,
- nevhodné stavební provedení neutralizační stranice z hydraulického hlediska s následným nepříznivým ovlivněním technologické účinnosti,
- nedostatečné protihavarijní zabezpečení neutralizační stanice,

- nedostatečná vybavenost pro akumulaci a likvidaci koncentrátů,
- nedodržování požadovaných technologických parametrů,
- nedostatečná vybavenost dávkovacím a manipulačním zařízením,
- malá spolehlivost a životnost měřicích, kontrolních a registračních zařízení,
- nedořešené kalové hospodářství,
- manuální náročnost obsluhy.

Nejběžnější nedostatky u automatických neutralizačních stanic, provozovaných v organizacích resortu FMVS, jsou:

- nesladění dimenze nádrží pro jednotlivé druhy odpadních vod,
- nedostatečná spolehlivost řídícího systému,
- nedořešená doprava chemikálií do dávkovacích van,
- poruchovost pneumatických ventilů,
- nemožnost dodržování optimálních technologických parametrů pro některé případy zneškodňování,
- neúplná ochrana zařízení proti korozi,
- neúplné protihavarijní zajištění.

Pro zaolejované odpadní vody s obsahem volných i emulgovaných olejů patří mezi nejdůležitější zařízení deemulgační stanice a flotační odolejovací jednotka.

Mezi nejběžnější nedostatky při čištění zaolejovaných odpadních vod na uvedených zařízeních patří:

- dodavatelské problémy,
- kapacitní přetížení stávajících deemulgačních stanic vlivem nárůstu výroby,
- malá vybavenost řídícími a automatizačními prvky,
- malá vybavenost regulační technikou,
- nedořešení kalové hospodářství.

(Pokračování v příštím čísle)

vodní toky a nádrže

Zhodnocení hydrologického roku 1983

ing. M. Vrabec, ČHMÚ

Hydrologický rok 1983 byl jako celek na území ČSR srážkově i odtokově slabě podnormální (viz tab. 1 a 2). V Čechách spadlo celkem 643 mm srážek a na území Moravy jen 580 mm. Teplotně však byl tento rok s průměrnou teplotou 8,8 °C (a tedy průměrnou odchylkou od normálu 1,3 °C) značně nadprůměrný (viz tab. č. 3). Po osm měsíců za sebou - od března do října - průměrné měsíční teploty převyšovaly dlouhodobé normály a během zimních i letních měsíců se vyskytla řada teplotních extrémů. Podobně jako v předchozím roce tedy opět došlo k poměrně nepříznivé kombinaci teplého a současně suchého počasí, jehož negativní účinky se projevovaly zejména v druhé polovině vegetačního období.

Relativně nejbohatší na srážky byl leden (163% N) a prosinec (132% N) a naopak nejnižší průměrné srážkové úhrny byly naměřeny v prvním (50% N) a posledním (45% N) měsíci hydrologického roku. Nejvyšší průměrné měsíční průtoky byly zaznamenány v závěrových profilech Labe, Odry i Moravy v lednu (135 až 185% $\overline{Q}_I$), nejnižší pak na Labi v červenci (52% $\overline{Q}_{VII}$) a na Odře a Moravě v září, kdy odtok nedosáhl ani jedné třetiny dlouhodobého průměru. V průběhu roku byly celkem podnormální stavy v Děčíně, Bohumíně a Mor. Jánu pozorovány po 7 až 8 měsíců a nad úroveň normálu vystupovaly, s výjimkou srpna na Labi v Děčíně, pouze v první polovině kalendářního roku 1983.

Tab. č. 1: Průměrné měsíční srážkové úhrny v hydrologickém roce 1983

Měsíc	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Rok
Průměrný srážkový úhrn (mm)	25	61	70	43	37	63	79	64	31	85	39	25	622
Průměrný srážkový úhrn v % normálu (1901-1950)	50	132	163	110	95	124	117	82	35	105	70	45	90

Tab. č. 2: Průměrné měsíční průtoky v závěrových profilech Labe, Odry a Moravy v hydrologickém roce 1983

Tok - stanice	Měsíc	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Rok
Labe	$m^3.s^{-1}$	143	219	389	404	467	563	394	178	130	240	133	128	282
Děčín	% N	54	82	135	103	85	114	129	72	52	121	68	59	92
Odra	$m^3.s^{-1}$	12	23	54	37	84	70	43	35	19	11	9,0	9,8	34
Bohumín	% N	31	71	182	92	112	103	83	110	43	29	27	37	80
Morava	$m^3.s^{-1}$	45	50	166	143	207	204	125	59	36	21	20	26	92
Mor.Ján	% N	44	52	165	106	96	109	107	70	48	32	30	45	84

Tab. č. 3: Průměrné měsíční teploty v hydrologickém roce 1983 pro území ČSR (°C)

Měsíc	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Rok
Průměrná teplota (°C)	3,8	0,8	2,4	-3,2	3,7	9,2	13,1	16,1	19,9	17,8	13,4	8,3	8,8
Dlouhodobý normál (°C)	2,6	-0,9	-2,5	-1,3	2,6	7,4	12,3	15,4	17,2	16,2	12,8	7,7	7,5
Odchylka od normálu (°C)	1,2	1,7	4,9	-1,9	1,1	1,8	0,8	0,7	2,7	1,6	0,6	0,6	1,3

Tab. č. 4: Srážkový deficit (v mm) v jednotlivých krajích ČSR v hydrologickém roce

Kraj	1983	1982 a 1983	Kraj	1983	1982 a 1983
Středočeský	2	109	Východočeský	72	138
Jihočeský	72	149	Jihomoravský	159	253
Západočeský	-7	81	Severomoravský	114	168
Severočeský	32	135			

Na počátku hydrologického roku - v listopadu - se vyskytovaly poměrně nízké průtoky zvláště na moravských tocích, místy s vodnostmi 330 až 360 denních průtoků. Ani v Čechách nebyla situace o mnoho lepší a toky jen výjimečně dosahovaly vodností nad 60% $\overline{Q}_{XII}$. V tomto srážkově suchém měsíci a pak i v polovině prosince pokračoval trend postupného narůstání srážkového deficitu a následného poklesu průtoků i hladin podzemních vod z minulého roku.

Příznivější vývoj srážkoodtokové situace nastal v druhé polovině prosince a vlivem většinou nadnormálních srážek a teplot trval až do května.

Ze zimních měsíců vedle prosince, kdy byly 10. 12. dosaženy rekordní teploty až 16 °C (v Praze - Klementinu 14,9 °C, což je maximální hodnota pro tento den za 211 let pozorování), stojí za zmínku zejména lednové teplotní anomálie. I v tomto měsíci byly zaznamenány v několika dnech abnormálně vysoké teploty s rekordními denními maximy kolem 11 až 13 °C. Průměrná teplota pro ČSR (2,4 °C) převyšovala normál téměř o 5 stupňů. S průměrnou odchylkou 6,2 °C pro Prahu - Klementinum se tak tento měsíc zařadil ve více než 200 letě řadě na 3. místo za případy z r. 1796 a 1921.

V důsledku výrazně nadnormálních teplot v měsících zimního období (s výjimkou února), kdy padaly srážky často ve formě deště či deště se sněhem i ve vyšších nadmořských výškách, docházelo k průběžnému odtávání vytvořené sněhové pokrývky, která byla v tomto roce poměrně nízká a od listopadu do dubna se soustavně udržovala jen v nejvyšších polohách. Časté tání v kombinaci s vyššími srážkovými úhrny znamenalo poměrně četná, avšak nevelká rozvodnění na tocích pramenících v horských a podhorských oblastech. K takovýmto situacím došlo jak v průběhu prosince a ledna, tak i v březnu a dubnu. Na tocích bylo přitom dosaženo nanejvýš vodností na úrovni 1/2 až 1 letých průtoků, a to převážně v povodí horního Labe, na Jizeře, Cidlině, Otavě, na přítocích Berounky a na Olši, Bečvě a stř. Moravě.

Také ledové jevy, jejichž tvorba na větších proudících tocích byla vlivem mírné zimy spíše ojedinělá, nezpůsobily větší obtíže a na rozdíl od let předchozích plavba na labské vodní cestě mohla probíhat celou zimu bez přerušení.

Poslední jarní měsíc - květen - byl srážkově i odtokově v mezích normálu. Srážky byly však značně nerovnoměrné a jejich převážná část spadla při bouřkových deštích na počátku a konci měsíce. Při následném rozvodnění toků byly vzestupy opět nejvyšší na tocích v povodí horního Labe a na Jizeře, kde vodnosti dosáhly maximálně 2 a 3 letých průtoků.

V období od prosince do dubna na Moravě (a do května v Čechách) se díky nadnormálním srážkovým úhrnům postupně zmenšoval značný srážkový deficit z předcházejícího roku, jehož celková hodnota na konci listopadu 1982 (počítáno od listopadu 1981) představovala v Čechách 116 mm a na Moravě 108 mm.

Počínaje prvním letním měsícem nastal ve vývoji srážkové a následkem toho i odtokové situace opět výrazný zlom, který znamenal pro východní polovinu ČSR, na rozdíl od západní, soustavný nárůst deficitu srážek a pokles vodností toků až do konce hydrologického roku. Z tohoto hlediska byla v té době nejhorší situace v kraji Jihomoravském, Severo- a Středočeském (s deficity 126, 125 a 121 mm) a relativně nejpříznivější v kraji Severomoravském a Východočeském (deficity 81 a 90 mm).

K rapidnímu vzrůstu srážkového deficitu došlo zvláště během července, na Moravě i v srpnu. V červenci, který byl mimořádně teplý a suchý, spadlo v průměru jen 31 mm srážek (35% N) a průměrná teplota 19,9 °C byla o 2,7 °C vyšší než normál. V Čechách, kde spadlo jen 28 mm, byl tento červenec 3. až 5. nejsušším v období od r. 1876. Pro Prahu - Klementinum se stal s teplotní odchylkou 3,6 °C 3. - 4. nejteplejším měsícem vůbec od r. 1775. Vyvrcholení dlouhého období veder přinesl 27. červenec, kdy byla v Klementinu zaznamenána dosud nejvyšší teplota

(37,8 °C) v celé historii pozorování. Vůbec nejvyšší teplotu (40,2 °C) naměřili v Praze - Uhříněvsi, což je nový rekord v tomto století na území Čech. V tomto letním měsíci dosahovaly také toky v povodí Labe svých nejnižších ročních průtoků a odtok v závěrovém profilu poklesl na polovinu dlouhodobého měsíčního normálu, takže se dostal na nižší úroveň než ve stejném období r. 1973, avšak stále byl mírně vyšší než v červenci 1976. Relativně nejmenší odtok byl pozorován v povodí Sázavy, Lužnice, Lomnice, Úslavy a Berounky (kolem 30% $\overline{Q}_{VII}$), avšak absolutních minim nebylo nikde na sledovaných tocích dosaženo.

V krajích západní poloviny ČSR byl dosavadní velmi nepříznivý trend částečně zmírněn v srpnu, kdy při několikadenních vydatných srážkách, zejména ve Středo-, Západo- a Severočeském kraji, spadlo v průměru kolem 135 mm srážek, ojediněle pak až 200 mm, což představovalo 176 až 200% srpnového normálu a v některých případech dosažení jeho 2 - 3 násobku. Tyto intenzívní srážky, doprovázené místy v JZ Čechách i větrnými smršťěmi, způsobily na počátku srpna vzestupy hladin většiny toků. Nejvýznamnější byly v povodí Berounky, kde došlo k povodňovým škodám, zejména na Berounsku a Příbramsku. Kulminační průtoky byly největší na Úslavě a Klabavě (2 letý průtok) , na Lomnici, dolní Berounce a Smědé (1 letý průtok).

V posledních dvou měsících hydrologického roku, září a říjnu, které byly opět srážkově pod průměrem (70 a 45% N) se v ČSR dále zvýšil srážkový deficit, jehož celková roční hodnota dosáhla v Čechách 38 mm, ale na Moravě 135 mm (deficit na Moravě v r. 1976 byl 133 mm). Za oba hydrologické roky 1982 - 83 však činil deficit v Čechách 132 mm a na Moravě 213 mm a je tedy pro území Moravy s 15% srážkového normálu vyšší než v suchých letech 1972 - 73, kdy dosáhl 186 mm, tj. 13% z celkového množství dlouhodobého srážkového normálu pro toto období. (Podrobněji viz tab. č. 4). V září poklesly na své minimální hodnoty v roce 1983 průtoky na moravských tocích, kde se v převážné většině vodnosti pohybovaly mezi 355 a 364 denními průtoky, avšak dosud pozorovaná minima přitom nebyla překročena.

V souladu s vývojem srážkové situace a zvyšováním či snižováním srážkového deficitu reagovaly v jednotlivých oblastech ČSR i pohyby hladin podzemních vod a vydatnosti pramenů. Od počátku hydrologického roku až do května převažoval v jednotlivých měsících trend pozvolného vzestupu hladin i vydatností. V průběhu května a června již byly zaznamenány mírné poklesy či stagnace a v následujících měsících červenci až říjnu převládaly všeobecné pozvolné poklesy hladin i vydatností.

Přestože se úrovně hladin podzemních vod v první polovině roku udržovaly převážně nad nebo na úrovni dlouhodobých průměrů, na některých místech západních a jihozápadních Čech a Moravy byly stavy i značně podprůměrné a již od března a dubna se zde projevoval místní nedostatek vody. V některých vrtech již tehdy hladiny poklesly pod absolutní minima anebo se pohybovaly blízko těchto úrovní. Během vegetačního období se situace postupně zhoršovala zejména na Moravě a ve východních Čechách, kde bylo také koncem října zaznamenáno nejvíce případů podkročení dosud pozorovaných absolutních minim stavů či vydatností.

Pro hydrologický rok 1983 byl tedy v důsledku trvale nadnormálních teplot a značně podnormálních srážek ve druhé polovině roku charakteristický nárůst srážkového deficitu přetrvávajícího z minulého roku a následné zhoršování hydrologické situace. Hydrologické sucho postihlo nejcitelněji východní část Čech a oba moravské kraje, kde se téměř ve všech okresech různou měrou projevoval nedostatek vody, jež si vynutil četná regulační opatření v dodávkách vody a na mnoha místech i náhradní zásobování pitnou vodou. Vzhledem k vývoji hydrometeorologické situace koncem roku 1983 bude proto nutno v postižených oblastech i nadále veškeré vodní zdroje využívat s maximální hospodárností.

Využití geodetických metod pro sledování bezpečnosti přehrad

ing. V. Stádník, VRV Praha

Geodetická měření posunů, deformací a náklonů stavebních konstrukcí přehrad a jejich podloží patří již řadu let ke klasickým prostředkům technickobezpečnostního dohledu (dále jen TBD) na vodohospodářských dílech v ČSR. Geodetické metody (GM) jsou aplikovány v různém rozsahu a s různou četností téměř na všech 63 přehradách I. a II. kategorie, jež jsou v Čechách a na Moravě v trvalém provozu a jejichž stáří je v průměru 30 let. Navíc jsou tyto metody ve značném rozsahu využívány na všech vodních dílech ve výstavbě a ověřovacím provozu a ve zdůvodněných případech i na dalších dílech III. a IV. kategorie v trvalém provozu.

Náklady na GM včetně zpracování výsledků pro účely TBD v ČSR činí až 1,4 mil. Kčs ročně. K nákladům na vlastní práce přistupují ještě navíc náklady na výrobu a instalaci měřicího zařízení na objektech a odpisy používaných značně drahých přístrojů vesměs zahraniční výroby.

S ohledem na značně vysoké finanční náklady a mimořádné nároky na potřebnou pracovní kapacitu specialistů - geodetů i pomocného personálu se ukazuje nutné prověřovat, zda aplikace klasických metod inženýrské geodezie v praxi TBD pro sledování bezpečnosti přehrad je prováděna efektivně a zda splňuje své cíle. Je přitom třeba hledat cesty k optimalizaci využití GM při zachování požadovaných cílů tj. zodpovědné péče o bezpečnost našich vodních děl. Proto byl již v roce 1978 zařazen do plánu technickoprovozního rozvoje MLVH ČSR rozsáhlý úkol "Nové způsoby využití geodetických metod měření na přehradách", řešený jako dílčí úkol č. 07 hlavního úkolu č. 6. Úkol, řešený

na pracovišti VRV Praha odpovědnými řešiteli ing. Šimkem a ing. Pláničkou, byl úspěšně ukončen koncem roku 1982. V dalším uvádíme některé vybrané informace a závěry z řešení tohoto úkolu.

V úvodu celé práce je analyzován současný stav využívání GM tak, jak je v praxi TBD zaveden, a to zejména z hledisek možnosti včas odhalit blížící se poruchu vodního díla geodetickým měřením. Kritickému hodnocení jsou podrobeny jednotlivé používané GM s ohledem na stávající rozsah měřických prací, na zavedené a již ustálené četnosti jednotlivých měření, na dosahované přesnosti, operativnost výsledků apod. Kromě podrobného výčtu a kritického hodnocení jednotlivých metod, užívaných na našich přehradách, je uveden i velmi cenný přehled a charakteristické rysy používání GM pro uvedené účely v ostatních státech s vyspělým přehradním stavitelstvím, a to jak v zemích RVHP tak i v západních státech.

Za zcela originální a ve světové odborné literatuře ojedinělý lze pokládat postup řešitelů úkolů v metodické řadě, kterou lze charakterizovat touto posloupností:

1. Stanovení četnosti a příčin poruch přehrad ve světě na základě podrobného statistického vyhodnocení poruch v minulosti

2. Posouzení, do jaké míry byly nebo mohly být poruchy na přehradách v minulosti zjištěny anebo vysvětleny použitím geodetickým metod

3. Odvození hlavních zásad, podmínek a požadavků na aplikaci GM, jež ze statistiky poruch v minulosti vyplývají pro činnost TBD na přehradách

4. Doporučení pro další využití GM pro TBD na přehradách v ČSR

Zajímavé závěry k jednotlivým bodům:

1. Poruchy přehrad ve světě:

K zpracování reprezentativního souboru světových poruch přehrad bylo použito rozsáhlých materiálů technických výborů ICOLD (Mezinárodní přehradní komise), odborné literatury a nepublikované studie o poruchách přehrad v zahraničí z obsáhlého soukromého archívu jednoho z řešitelů úkolu.

Podle závažnosti rozdělují autoři poruchy přehrad do tří hlavních kategorií:

a) protržení přehrady tj. vytvoření průrvy v tělese přehrady na plnou nebo téměř plnou výšku se vznikem průlomové vlny pod přehradou

b) vážná porucha přehrady tj. takové zhoršení technického stavu díla, jež znamená vážné ohrožení jeho stability a bezpečnosti a jež vyžaduje použití nouzových a nápravných opatření

c) porucha tj. zhoršení technického stavu přehrady resp. její významné části. Vliv poruchy na stabilitu a bezpečný provoz díla a na další možný vývoj jsou určeny anebo dostatečně spolehlivě odhadovány.

Ve světě dochází u vysokých přehrad (dle klasifikace ICOLD) k výskytu poruch s četností, z níž vyplývá pravděpodobnost:

a) protržení přehrady $P_k \doteq 1 : 4000$ (pravděpodobnost katastrofy přehrady během 1 roku provozu). Hlavními faktory, jež ovlivňují shora uvedenou pravděpodobnost, jsou především stáří přehrady a stupeň péče o bezpečnost přehrad. Pro uvažovaný soubor našich 63 přehrad I. a II.kategorie lze orientačně odvodit protržení jedné z nich

s pravděpodobností 1 : 60. Podle druhů a typů našich přehrad lze uvést tyto orientační pravděpodobnosti protržení:

sypané přehrady (zemní a kamenité)..... 1 : 100
gravitační betonové přehrady ..... 1 : 300
gravitační přehrady z lomového zdiva ..... 1 : 460

Tato výsledná čísla lze chápat jen orientačně. Autoři odhadují, že systematičnost a solidní odborná úroveň péče o bezpečnost přehrad u nás a jejich dobrý současný technický stav snižují několikanásobně, snad až o řád výše uvedené pravděpodobnosti.

b) vážné poruchy přehrad

K vážným poruchám přehrad ve světě dochází s pravděpodobností asi třikrát až čtyřikrát vyšší nežli u případu protržení

$P_{VP} = 1 : 1200$ (pravděpodobnost vážné poruchy přehrady během jednoho roku provozu). Pro uvažovaný soubor našich přehrad by s ohledem na jejich průměrné stáří a dobu provozu vyplývala ze světových statistik pravděpodobnost vážné poruchy

$P_{VP\ ČSR} = 1 : 20$

Pro jednotlivé druhy a typy našich přehrad lze pak orientačně odvodit tyto pravděpodobnosti výskytu vážné poruchy

sypané přehrady ..... 1 : 30
gravitační betonové přehrady ..... 1 : 85
gravitační přehrady z lomového zdiva ..... 1 : 140

Systematičnost a odborná úroveň péče o bezpečnost přehrad u nás vede i zde k výraznému snížení počtu vážných poruch. Závady a poruchy bývají zjištěny dostatečně včas. Na jejich nápravu zbývá více času a provoz a využití díla nebývají tak významně narušeny.

c) poruchy přehrad

Na rozdíl od pravděpodobnosti protržení a vážných poruch přehrad v minulosti pravděpodobnost závad a poruch vůbec stanovit nelze. Četnost případů uváděných v zahraniční literatuře i v naší praxi je veliká a příslušné přehledy nebyly dosud publikovány. Proto se autoři v této části práce zabývají především těmi poruchami, jejichž projev je zjistitelný nebo příčina vysvětlitelná použitím geodetických metod. Tyto poruchy pak blíže analyzují a třídí podle druhů.

2. Využitelnost geodetických metod pro zjištění nebo vysvětlení poruchy přehrady

Z rozboru možností jednotlivých GM a s přihlédnutím ke skutečnému výskytu poruch docházejí autoři práce k závěrům, že efektivně využívané geodetické metody na našich přehradách umožňují odhalit projev nebo příčinu vznikající poruchy, zahrnující deformační jevy

- u sypaných přehrad ..... z 37%
- u gravitačních betonových přehrad ... z 27%
- u gravitačních přehrad z lomového zdiva z 34%

Přitom zastupitelnost GM metodami negeodetickými je velmi malá a týká se především těles hráze a nikoliv jejich podloží.

Při aplikaci GM v činnosti TBD je třeba s ohledem na očekávaný efekt zvažovat zejména rozsah měření, jejich četnost, přesnost a pohotovost výsledků. Autoři po podrobných rozborech dospěli k těmto dílčím závěrům:

2.1. Rozsah použitých GM:

Reprezentativnost výsledků měření vyžaduje takové uspořádání kontrolních bodů (měřicích míst), aby porušení jednoho z každých 3 bodů neznehodnotilo celkový výsledek měřické etapy, resp. aby naměřený posun jednoho bodu byl alespoň do určité míry ověřitelný dvěma dalšími. Tato zásada vede:

- k instalaci kontrolních bodů minimálně ve 3 hlavních (charakteristických) profilech
- k instalaci minimálně dvojnásobného počtu bodů, než by odpovídalo potřebě vystižení budoucího očekávaného průběhu deformace v profilu
- k instalaci dvoj-až trojnásobného počtu základen k sledování relativních posunů a náklonů
- k zvýšení počtu kontrolních bodů v oblasti možných nerovnoměrných (nespojitých) deformací

Zásadně má být instalovanými kontrolními body pokryta celá oblast možného projevu deformační poruchy.

2.2. Četnost měření

Z rozboru poruch v minulosti a z hlediska potřeby včasného zjištění projevů poruch vyplývá požadavek na nejvyšší pohotovost výsledků a tudíž i četnost měření ve všech případech, kdy jimi sledujeme nerovnoměrnost (nespojitost) deformací tj.

- u sypaných přehrad ..... 46% projevů poruch
- u gravitačních betonových přehrad ... 34% projevů poruch
- u gravitačních přehrad z lom. zdiva 100% projevů poruch

Naopak v ostatních případech, kde odhalit projevy poruch je možno jen hodnocením dlouhodobých trendů ve vývoji "absolutních" velikostí deformací, tj.

- u sypaných přehrad ..... 54% projevů poruch
- u gravitačních betonových přehrad .. 66% projevů poruch je postačující
- prodloužit interval komplexních geodetických měření tak, aby očekávané posuny byly větší než chyby měření $2m_p$
- takto stanovený časový interval rozdělit na 2 - 3 kratší úseky geodetického měření relativního (zkráceného), vhodně sladěné se sledováním nerovnoměrnosti deformací, kde je požadována nejvyšší možná operativa.

Zamítnutí maximalistického obecného požadavku nejvyšší možné četnosti měření - stejně jako získávání informací TBD jinými metodami - je zdůvodnitelné technicko-ekonomickými hledisky, tj. srovnáním velikosti škod, jimž systematickým TBD předcházíme, s náklady na tuto činnost.

Četnost geodetických měření u různých druhů a typů přehrad by ovšem neměla respektovat jen hledisko četnosti deformačních projevů poruch v minulosti, ale i význam přehrady, daný kategorií díla.

2.3. Přesnost měření

Z provedených rozborů projevů a příčin poruch vyplývá, že účel využití geodetických měření je v praxi TBD v zásadě dvojí:

A. Sledování velikosti deformací a jejich časového vývoje; hledání projevů poruch rozborem dlouhodobých trendů posunů v charakteristických místech a profilech

B. Sledování nerovnoměrnosti deformací jednotlivých částí konstrukce; hledání projevů poruch rozborem možného vztahu těchto odlišných posunů ke stabilitě konstrukce a funkci těsnících a drenážních prvků přehrady a podloží.

Označíme-li Δa ... očekávaný posun kontrolního bodu v čase Δt

Δb ... anomální hodnota posunu oproti a, předem předpokládaná za anomální odchylku oproti předpokladu,

pak přesnost geodetické metody pro daný účel TBD pokládáme za — jestliže v časovém intervalu Δt je

plně vyhovující	$\Delta a > 2m_p$, $\Delta b > 2{,}5m_p$
vyhovující	$\Delta a > 1{,}5m_p$ $\Delta b > 1{,}5m_p$
část. vyhovující	$\Delta a > 1m_p$ $\Delta b > 1m_p$

Přesnost geodetického měření vyšší než plně vyhovující je cenná, ale zbytečná tehdy, kdy je dosahována za cenu zvýšení pracovní kapacity (lidské práce) nebo neúměrného zvýšení nákladů na instrumentaci přehrad a na přístrojovou techniku. Nevyhovuje-li přesnost ani částečně výše uvedeným kriteriím, je užití geodetické metody zbytečné a nevhodné.

3. Porovnání moderních požadavků na GM se současným stavem v ČSR

Ve čtvrté kapitole své práce podrobili autoři velmi přísné kritice současné využívání GM na konkrétních jednotlivých přehradách v ČSR s ohledem na nově uplatňovaná moderní hlediska.

Výsledek mimořádně obsáhlé analýzy lze shrnout do těchto dílčích závěrů:

- Současný podíl pracovní kapacity, vynakládaný na využití a rozvoj GM na přehradách v ČSR z celkové limitované kapacity TBD je zhruba optimální.
- GM zůstávají základním prostředkem TBD k měření deformací přehrad a jejich podloží. Zastupitelnost GM jinými metodami je velmi malá a týká se především těles (nikoliv podloží) přehrad gravitačních (asi z 60% zjistitelných deformačních projevů poruch).
- Dnešní využití GM na přehradách v ČSR - byť ve srovnání se stavem v zahraničí na velmi dobré úrovni - nepokládáme z hlediska nových požadavků TBD za dostatečně efektivní.
- GM nejsou dostatečně využity k operativní kontrole TBD formou zkrácených relativních geodetických měření tj. k rychlému získání informací o eventuálním anomálním vývoji deformací v oblastech přehrad a podloží s vyšší pravděpodobností výskytu poruchy.
- Intervaly komplexních geodetických měření postačí prodloužit tak, aby očekávané posuny Δa byly větší než $2m_p$, tj. snížit četnost geodetických komplexních měření a měření zkrácených v mezidobí nejméně na polovinu oproti dnešní

praxi. Tím ušetřenou pracovní kapacitu využít na geodetická měření relativní. Ty konat s největší možnou četností a za limitních provozních stavů.
- Je nutno prověřit a doplnit počet instalovaných kontrolních bodů a uplatnit přitom maximalistické pojetí počtu kontrolních bodů.
- Pro sledování svislých posunů vyhovuje metoda velmi přesné nivelace a to i z hlediska nutné vysoké přesnosti. Naopak vysoká přesnost hydrostatické nivelace je většinou nadbytečná. Spolu s vysokou potřebou pracovní kapacity je uplatnění této metody neekonomické. V řadě případů lze velmi přesnou nivelací nahradit trigonometrickou nivelací.
- Pro sledování vodorovných posunů je často vhodné nahradit metody úhlových měření měřením délek (distometr, elektrooptické dálkoměry) event. při nižší požadované přesnosti polární metodou nebo pozemní fotogrametrií. V současné době se zkouší při měření k záměrné přímce zvýšit přesnost měřením v noci.
- Současný stav rozvoje měření lasery neumožňuje jejich obecné použití v praxi TBD na přehradách.
- Doporučuje se pro zjišťování tvarových deformací tunelů, štol a šachet využívat metody světelných řezů.
- Velmi nadějné se jeví využívání dálkoměru Kern 3000 v praxi měření na přehradách. Tohoto Mekometru lze využít jak pro zvýšení přesnosti mikrosítí, tak především pro přímé měření posunů. To je zejména ekonomicky výhodné a to pro rychlost měření i zpracování výsledků. V dalším rozvoji je třeba už jen věnovat pozornost dílčím otázkám přesnosti.
- S ohledem na závěry vyřešeného úkolu je nutné prověřit stávající programy TBD přehrad v ČSR z hlediska aplikace a četnosti použití GM. Přitom je třeba uplatnit dílčí závěry tohoto úkolu.

V další části práce pak autoři uvádějí konkrétní doporučení pro využití GM na jednotlivých objektech v ČSR a poskytují i další nové náměty pro zlepšení stávající praxe TBD.

odpadní vody

Redukce baktérií v biologických ČOV

A. Borovičková - J. Tomanová, prom. biol., ÚČOV Praha

Účelem tohoto článku je podat důkazy o tom, že biologické čistírny, jmenovitě čistírny aktivační, odstraňují z odpadních vod i baktérie.

Laboratoř PKVT sleduje funkci ÚČOV od jejího založení z hlediska jak chemických, tak bakteriologických parametrů. Za hlavní bakteriologický indikátor se považuje index coli, do roku 1978 se stanovoval i počet psychrofilních a mezofilních zárodků. Na index coli se klade hlavní důraz proto, že tento parametr se všeobecně na celém světě považuje za nejdůležitější pro posouzení hygienické závadnosti vod. Ukazuje na přítomnost střevní mikroflóry, tedy i na možnou přítomnost patogenních střevních baktérií a na potenciální možnost vzniku epidemických onemocnění. U biologických čistíren jsou psychrofilní a mezofilní zárodky jako indikátor spornější, protože spektrum mikroorganismů zahrnutých do těchto velmi širokých skupin je jiné na přítoku do čistírny, tedy v surových splaškách, a jiné na odtoku z čistírny. V biologické čistírně se tyto zárodky dostávají do zcela jiného prostředí, než v jakém byly v kanalizační síti; především přicházejí z prostředí převážně anaerobního do prostředí bohatě zásobovaného kyslíkem a dále se vlivem biochemických procesů podstatně mění chemické složení a bilance živin v substrátu. Je tedy jasné, že některé skupiny psychrofilních a mezofilních baktérií v novém prostředí nenajdou podmínky pro svůj další rozvoj, jiné se zde naopak mohou rozmnožit a svými metabolickými pochody hrají hlavní

úlohu při oxidaci a mineralizaci organického znečištění. Toto velice sumární vysvětlení uvádíme jen na odůvodnění, proč se při pravidelné kontrole funkce čistírny v posledních letech stanovuje pouze index coli.

Vzorky pro chemické a bakteriologické rozbory se odebírají na přítoku do čistírny (v tabulce označeno PČ), na přítoku do aktivačních nádrží (PA), tedy po mechanickém stupni čistírny, a na odtoku z čistírny (OD). Odběry se provádějí minimálně dvakrát týdně a vzorky se analyzují podle platných jednotných metod; jednou měsíčně se provádějí odběry 24 hodinové. Výsledky všech těchto rozborů se na konci roku průměrují.

V tabulce uvádíme roční průměry ze stanovení za léta 1975, 1977, 1978, 1980, 1981 a 1982. Údaje z let 1976 a 1979 neuvádíme proto, že v krátkém čase, který jsme měly na vypracování tohoto článku, se nám nepodařilo příslušné údaje v archívních materiálech vyhledat. Rozhodně tedy nejde o potlačení méně příznivých výsledků.

Domníváme se, že i tato neúplná tabulka dobře doloží vliv aktivační čistírny na úbytek zárodků ze skupiny coli, které představují nejdůležitější hygienický indikátor, tím spíše, že jde o potvrzení skutečnosti všeobecně známé a mnohokrát v naší i světové odborné literatuře publikované.

Jako doklad toho, že v uvedených letech měla čistírna dobrý čisticí efekt i podle jiných parametrů, uvádíme v tabulce pro srovnání i hodnoty BSK_5 a CHSK, i když mezi redukcí těchto ukazatelů a redukcí indexu coli nelze hledat žádné korelace.

Z tabulky jasně vyplývá, že redukce indexu coli je opravdu mimořádně vysoká; ve všech sledovaných letech přesahuje 99%. Koliformní baktérie se na čisticím procesu nezúčastní, právě ony patří k těm, pro které jsou podmínky v biologické čistírně (od teploty přes koncentraci rozpuštěného kyslíku až

Tabulka 1: Roční průměry chemických a mikrobiologických ukazatelů čistícího procesu

Rok	Profil	BSK_5 $mg.l^{-1}$	% úbyt-ku	CHSK $mg.l^{-1}$	% úbyt-ku	index coli	% úbyt.	Mezofilní zárodky v ml	Psychrofilní zárodky v ml
1975	PČ	257		546		$1,26.10^{11}$		$2,0.10^{9}$	$2,37.10^{9}$
	PA	112	56,4	246	55	$1,19.10^{11}$	5,5	$2,14.10^{9}$	$1,96.10^{9}$
	OD	21	83	59	76	$1,2 .10^{7}$	99,99	$2,1 .10^{5}$	$4,6 .10^{5}$
1977	PČ	237		482		$7,72.10^{10}$		$1,0 .10^{9}$	$2,4 .10^{9}$
	PA	114	52	229	52	$2,26.10^{10}$	70,7	$1,46.10^{8}$	$8,0.10^{8}$
	OD	22	81	58	75	$3,6 .10^{7}$	99,95	$4,5 .10^{5}$	$1,3.10^{6}$
1978	PČ	241		428		$6,6.10^{10}$		$1,5.10^{9}$	$2,6.10^{9}$
	PA	126	47,7	237	44,6	$6,5.10^{9}$	90,2	$3,9.10^{8}$	$3,5.10^{8}$
	OD	21	91,3	68	84	$2,8.10^{7}$	99,96	$4,4.10^{5}$	$6,3.10^{5}$
1980	PČ	160		400		$1,9.10^{10}$			
	PA	77	51,9	180	55	$1,6.10^{9}$	91,6	-	-
	OD	21	86,9	67	83,2	$6,9.10^{7}$	99,64		
1981	PČ	154		370		$8,1.10^{10}$			
	PA	95	38,3	200	46	$5,7.10^{9}$	92,97	-	-
	OD	21	86,4	50	86,5	$5,9.10^{7}$	99,93		
1982	PČ	153		370		$6,2.10^{11}$			
	PA	101	34	196	47	$2,2.10^{10}$	96,45	-	-
	OD	16	90	55	85	$3,4.10^{7}$	99,99		

PČ - přítok do čistírny
PA - přítok do aktivace
OD - odtok z čistírny

po složení substrátu) velmi nepříznivé. Není tedy divu, že se zde nemnoží, ale že jejich počty podstatně klesnou. Z prací, které na někdejších pokusných jednotkách VÚV prováděla a v řadě závěrečných zpráv publikovala Borovičková, vyplynul mj. jeden zajímavý poznatek: Redukce koliformních baktérií byla tím vyšší, čím lepší byla funkce dosazovací nádrže. Z toho je možno usuzovat, že koliformní baktérie, které v aktivační nádrži přežijí, jsou zachyceny na vločky a s nimi pak ze systému odstraněny.

I když jsme se v úvodu zmiňovaly o tom, že v pozdějších letech se při rutinním sledování funkce čistírny upustilo od stanovování psychrofilních a mezofilních zárodků, uvádíme v tabulce i výsledky z let, kdy se tato stanovení ještě prováděla. Domníváme se, že snížení celkového počtu psychrofilních a mezofilních zárodků o tři až čtyři řády může jen podepřít konstatování o vlivu biologických čistíren na snížení počtu baktérií v odpadních vodách a ukazuje, že biologické čistírny odpadních vod mají mimořádně významnou úlohu při ochraně čistoty recipientů. Aby biologické čistírny tutu úlohu plnily ještě lépe, jest si přáti, aby se v budoucnosti mikrobiologové zabývali více poznáváním mechanismů a zákonitostí bakteriálních pochodů, které v čistírnách probíhají, než obhajobou dávno prokázané a uznávané důležitosti těchto čistíren pro ochranu životního prostředí.

Slaná voda v jezeře

V současné době byl rozřešen jev, že v Balchašském jezeře, v jednom z největších jezer v Kazachstánu, se vyskytuje sladká i slaná voda. Hydrologové objevili rozřešení v jedné artézské studni. Z hloubky 70 m se dostává do jezera slaná voda. Veškeré přítoky jsou sladkovodní. Vědci zastávají názor, že se pod jezerem nachází pánev slané minerální vody.

zásobování vodou

25 let provozu OOV

O Ostravském oblastním vodovodu bylo již řečeno nemálo slov a nemálo oněch pověstných "nej" - ve své době nejrozsáhlejší vodárenský systém ve střední Evropě, s největší kapacitou v ČSSR. Jednalo se o první stavbu tohoto druhu, která zabezpečovala přívod vody z velké dálky. Poprvé zde bylo použito přívodních řadů o velké světlosti potrubí a stejně tak se poprvé ve velkém měřítku přistoupilo k odběru vody pro vodárenské účely z povrchových zdrojů.

20. prosince 1983 tomu bylo právě čtvrt století, kdy upravená voda z nádrže Kružberk opustila vodárnu v Podhradí u Vítkova a vydala se po své magistrále k vodojemům v Krásném Poli u Ostravy a pak do domácností v Porubě. Patří spíš k profesi publicistů, aby popsali dobu výstavby, započatou rokem 1954, kdy vládní usnesení č. 454 z 13. března toho roku rozhodlo o vybudování přívodu o kapacitě 900 $l.s^{-1}$. I z tehdejšího tisku se dozvídáme, jak krutý byl tehdy na Ostravsku nedostatek pitné vody. Oblast, bouřlivě se rozvíjející, závislá v krajském městě jen na několika málokapacitních podzemních zdrojích, byla doslova limitována ve svém dalším vývoji právě vodou - a to jak pitnou, tak i užitkovou. A co tehdy dostávali obyvatelé do svých domácností? Zpráva o jednom rozboru vody z roku 1951 uvádí:

"Voda ostravského vodovodu jeví po několika hodinách klidu bahnitý, špinavými vlákny prorostlý kal temněhnědý, který

rezavě zabarvuje výlevky, vany, prádlo atd. Ovšem tato voda, i když obsahuje jen minerální a dokonce vegetabilní částice, obsahuje jen v přípustném množství nezávadné organismy."

Čtyři roky trvala výstavba první větve kružberského skupinového vodovodu, který se z počátečních 250 $l.s^{-1}$ rozrostl až k dnešním dvěma kubíkům vyrobené pitné vody v každé sekundě, což je kapacita úpravny vody v Podhradí. V následujících letech se rodil další beskydský skupinový vodovod s přehradou Morávkou a úpravnou vody ve Vyšních Lhotách. Naposledy pak vodárna z Nové Vsi u Frýdlantu nad Ostravicí začala upravovat vodu z nádrže Šance. Ano, opravdu se ten první přivaděč do Ostravy stal páteří stále ještě grandiózního díla - Ostravského oblastního vodovodu.

A co víc: stal se i školou pro řadu profesí - projektanty počínaje a provozovateli konče. To byl také důvod ke svolání odborného aktivu k pětadvaceti letům provozu kružberské větve Ostravského oblastního vodovodu, který připravil krajský výbor vodohospodářské společnosti ČSVTS v Severomoravském kraji ve spolupráci s pobočkou ČSVTS ředitelství podniku Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava. Přes 90 přímých účastníků výstavby se spolu se současnými provozovateli rozdělilo o své zkušenosti. Rekreační středisko NHKG v Kružberku jim k tomu dalo ve dnech 20. - 21. října 1983 dostatek prostoru. Hovořilo se o koncepci řešení kružberského vodovodu, zazněla slova investora i stavbařů, dostatek času byl věnován i výhledu OOV - posílení vodovodu z nádrže na Moravici u Slezské Harty. Z přednesených referátů byl připraven velice zajímavý sborník.

Jak důrazně zaznívají fakta o významu této nádrže právě dnes, v době kritického nedostatku pitné vody právě v té oblasti, které přinesl první přivaděč tolik dobrodiní. Redakce se bude této významné události, ale především zkušenostem, získaným v provozu OOV, věnovat nejen v následujícím článku, ale i v příštích číslech VTEI.

/vk/

Ostravský oblastní vodovod očima projektantů

ing. A. Bouchal - ing. Z. Ries, Hydroprojekt Ostrava

V letech 1954 - 1955 jsme byli v Hydroprojektu postaveni před náročný úkol - vyprojektovat ve velmi krátké době nový vodovod a úpravnu vody s výhledovou kapacitou 2000 $l.s^{-1}$. Vzhledem k dosavadním zkušenostem s projekcí vodovodů, čítajících pouze desítky litrů, bylo třeba v krátké době zvládnout naprosto novou problematiku.

Pro návrh technologie úpravy surové vody odebírané z nádrže Kružberk, jež byla původně budována pro potřeby průmyslu, bylo nutno rozhodnout, zda bude při chemické úpravě nutný technologický postup se dvěma stupni separace či zda se vystačí jen s přímou filtrací. Záleželo především na vývoji kvality vody v nádrži, výskytu zákalu u odběrného objektu při náhlých i dlouhodobých deštích a tání sněhu v povodí, a konečně vlivu špičkové vodní elektrárny na kvalitu vody. V podstatě šlo o nejasnosti kolem intenzity zákalů a o zlepšení chuťových a pachových vlastností surové vody.

Tým technologů doporučil projektantu úpravny jedině možný postup, který se mohl zdát v tu dobu i alibistický, vybudovat napřed otevřené rychlofiltry s chemickým hospodářstvím. A pro případ nutnosti dobudování filtrům předřazeného dalšího stupně separace - sedimentace, popř. čiřičů - pamatovat pro ně s místem a potřebnou výškou.

Plocha staveniště i spád terénu neumožňovaly realizovat klasické sedimentační nádrže s podélným horizontálním průtokem, proto se uvažovalo s "nějakým" typem čiřiče (předložen i návrh čiřičů ČSAV o velikosti jednotek, jež nikdy předtím a ani dodnes nebyly odzkoušeny).

Za filtrací se uvažovalo tehdy ještě s osazením tlakových filtrů s náplní zrněného aktivního uhlí s výškovou rezervou asi 2,2 m. Ke zlepšení pachových vlastností, odstranění sirovodíku, metanu, rybího pachu apod. a ke zvýšení obsahu kyslíku v upravené vodě se navrhovala aerace velkokapacitními rozstřikovacími tryskami při využití výškového spádu cca 15 m, který byl k dispozici v přivaděči z nádrže Kružberk. Pro nejasnosti efektu se od realizace upustilo.

Dlouhodobým pětadvacetiletým provozem se přijmutá koncepce technologického postupu úpravy - separace suspenze na koagulačních pískových filtrech - plně osvědčila.

Dlouho se diskutovalo i o koagulačním čiřidle - zda síran železnatý oxidovaný chlórem (v chladnějších vodách účinnější), či síran hlinitý, v té době dodávaný v blocích nebo deskách. Dali jsme přednost suchému dávkování síranu železnatého s možností mokrého dávkování síranu hlinitého. Provoz však ukázal jako výhodnější dávkování druhé chemikálie - soli hliníku. Síran železnatý se spékal a vyžadoval velká kvanta technologického chlóru. Poprvé v ČSSR jsme navrhli skladovat hydrát vápenatý v silech a vysoušet ho vzduchem (podle literaturních údajů fy Polysius). K dávkování suchých chemikálií jsme použili váhových dávkovačů, vyráběných KS Brno. Pro práškové aktivní uhlí se však ukázaly tyto dávkovače jako nevhodné a tak jsme přešli i na mokré dávkování.

Pokud jde o typ filtrů i jejich plochu, hledaly se informace v zahraniční literatuře. Určitým vodítkem byly filtry BAMAG a filtry Závodu pro úpravu vody Praha. (Nyní Vodohospodářské opravny a strojírny Písek). Vyjasnění přinesla studijní cesta do NDR na úpravnu vody pro město Drážďany (Goschütz), kde byly realizovány filtry o ploše 72 m^2 (dvojice 2 x 36 m^2), taktéž pro vodu odebíranou z nádrže. Zde jsme získali i poznatky o zrnění a výšce filtrační náplně a hlavně o regulaci odtoku z filtru od hladiny vody nad filtrační náplní. Reguláa-

tory ze strojírenského vodohospodářského závodu VH NDR v Magdeburku byly dodány pro úpravnu vody v Podhradí. Pracují spolehlivě dosud.

K použité velikosti filtrů nebylo u nás mnoho důvěry. Asi po tříměsíčním provozu filtrů se zcela porušila hydraulika náplně při praní - jedna polovina dvojčete prala intenzívněji vzduchem než druhá. Svolaný tým poradců konstatoval, že na závadu je přílišná plocha filtrů, jak na to ostatně bylo už dříve upozorňováno. Po detailním proměření se ukázalo, že filtry byly naplněny nestejnozrnnou náplní. Rozdílné výšky náplně vedly k postupnému vyplavování jemných frakcí písku a tím k intenzívnějšímu praní vzduchem jedné poloviny filtru. Tím se situace dále horšila. Stačilo však přehození jemnějšího písku z jedné poloviny na druhou s hrubším zrněním, aby výška písku v obou polohách byla stejná, a bylo po problému.

Strojně technologickou část úpravy vody řešil vodohospodář v úzké spolupráci se Sigmou Hranice a Vodohospodářskými strojírnami Praha, elektrotechnickou část s EZ Olomouc a ZPA Praha. Pro oxidaci síranu Fe se použilo podtlakových (vakuových) chlorátorů fy Walace a Tiernan. Stejné chlorátory byly použity i pro zdravotní zabezpečení upravené vody. Instalovaly se i výparníky téže firmy. Po upuštění od dávkování síranu Fe se příslušné dávkovače i chlorátory odprodaly úpravně vody Brno - Pisárky. Dnes, při rozšiřování výkonu úpravny, se provoz bez vakuových chlorátorů tuzemské dodávky již neobejde. Hydraulické servopohony uzávěrů potrubí ve filtrech se ukázaly jako spolehlivé. Těžké šoupáky Js 1000 byly postupně nahraženy klapkami.

Vcelku spolehlivě pracují i dávkovače suché (hydrát vápenatý), stejně tak i velmi jednoduché odměrky BS2 pro roztok síranu Al.

V rámci projektu byla navržena automatika spočívající ve vzájemném blokování chodu zařízení v technologické vazbě. Po zastavení přívodu surové vody se měly zastavit i dávkovače, mísiče, přívod ředící vody do sytičů vápenné vody apod. I když se vše realizovalo, v provozu se trvale neužívalo a postupně se zrušilo. Množství přiváděné surové vody mělo být řízeno automaticky olejovým regulátorem ASKANIA signálem od průtokoměru (Venturiho trubice), a to škrcením kuželového uzávěru osazeného před přerušovací komorou v aeraci. Při uvádění do funkce však regulátor nezvládl tlak v kuželovém uzávěru, tam se otevřel naplno a uzavírání klínovými šoupáky vedlo málem k jejich destrukci.

Dnes se přítok reguluje kuželovým uzávěrem s elektropohonem nastavením požadovaného průtoku na dálku při udržování přibližně stálé hladiny vody v přerušovací komoře na úrovni přepadu.

V kalovém hospodářství úpravny vody bylo navrženo 10 lagun, každá o rozměrech 20 x 100 m. Prací vody se předem odsazují na 4 kruhových usazovacích nádržích se zahušťovacím prostorem umístěným pod usazováním. Pro budoucno se uvažovalo s možností instalace strojního odvodňování kalu odstředivkami. Dnešní provoz kalového hospodářství - částečné zahuštění v zahušťovacích nádržích (2%), odvodnění na 12 až 15% na lagunách a konečné dosušení na trvalém složišti se ukázal v daných podmínkách jako optimální. Je použitelný všeobecně. Pro budoucí rozšíření se počítá i se strojním odvodňováním kalu na kalolisech.

Poloha úpravny vody v Podhradí, pokud jde o výškové umístění, vyplynula z požadavku gravitačního přívodu surové vody z nádrže Kružberk a ze zdánlivě vhodných terénních a základových podmínek. Přesto však pro umístění tak velké úpravny včetně pomocných zařízení bylo nutno odstřílet místy až 4 m skalnatého podloží o kubatuře několika tisíc m^3. Při geologickém průzkumu se však ukázalo, že podloží je soliflukcí silně

porušeno a že se musí "plombovat" mnoha sty m^3 betonu. Celá úpravna je založena až na skalnaté podloží. Geologické práce byly velmi náročné a byla jim ze strany pracovníků Vysoké školy báňské v Ostravě věnována velká pozornost.

Terénní podmínky staveniště - velký spád a skalnaté podloží, si vynutily výstavbu sevřené dispozice hlavních technologických budov - filtrů, strojovny, energetiky, rychlého a pomalého míchání a umístění vodojemu pod filtry, čímž se podstatně omezila plocha venkovních stěn. To vše vedlo ke zmenšení zastavěné plochy i nároků na vytápění. Velmi příznivě se v provozních podmínkách projevuje konstrukce venkovních stěn budovy filtrů z dutých cihel, zděných se svislou mezerou uprostřed. Dobrá únosnost podloží dovolila velké rozpětí haly filtrů - 39 m s ocelovými příhradovými vazníky a podhledem z eternitových desek. Tato konstrukce zastřešení byla ve vodohospodářské výstavbě novinkou a dnes se jí dává přednost ve všech větších filtračních halách.

Ve vztahu k dnešním poznatkům lze konstatovat, že technologické postupy, navržené před 25 lety, budou použity i v návrhu rozšíření úpravny na 5,5 $m^3.s^{-1}$. Jen rychlé mechanické míchání se nahradí účinnější homogenizací klapkou a příp. agregačním mícháním ve vznášeném zrnitém prostředí. Dnes realizovaná koncepce řešení filtrace i chemického hospodářství se stala vzorem pro budování větších úpraven u nás. I dispoziční řešení je v daných podmínkách optimální.

I výběr trasy potrubí Js 1000 byl tak vhodný, že (až na několik kratších úseků) ani dnes by nebyl navržen jinak.

Situativní zaměření celé trasy vodovodu bylo provedeno ve státních souřadnicích, což je nutno považovat na tehdejší dobu za prvek progresívní. Dnes se k tomuto způsobu zajištění trasy vracíme, neboť poloha potrubí je tak jednoznačně určena, i když dojde ke zničení směrových sloupků. Podél celé trasy byl

stabilizován polygonový pořad a okolo trasy tachymetricky zaměřen pruh území v šířce 100 m. Situace byla dokumentována v měřítku 1 : 1000 a byl tak vytvořen jednotný podklad pro zpracování projektu. Tehdejší mapové podklady neměly jednotné měřítko a většinou správně nezachycovaly současný stav.

Velkou výhodou z hlediska projektování potrubí byla skutečnost, že realizace díla byla velmi rychlá a že projektová dokumentace se tvořila "za pochodu", těsně před realizací. Tak bylo možno uplatnit zkušenosti, získané při výstavbě, již v dalším úseku. Na druhé straně se zkušenosti z provozu získávaly pomaleji a do projektu se dostávaly později; mohly býti uplatněny až při projekci 2. větve přivaděče.

Dlouhé diskuse byly vedeny o statickém výpočtu potrubí a hlavně o podmínkách uložení potrubí v zemi. Bylo zkoušeno uložení na průběžném betonovém sedle a prováděny pokusy i s prefabrikovaným sedlem. Jako životaschopné a z hlediska postupu výstavby nejvhodnější se ukázalo profilované lože z prohozené zeminy. Tyto závěry platí dosud.

Provádění výkopových prací pomocí korečkových bagrů bylo velice hospodárné a můžeme si jen postesknout, že v současnosti již tento postup neznáme. Docházelo k podstatně menšímu záboru půdy, daleko jednodušší byla oprava drenáží a úzká rýha byla velmi příznivá z hlediska namáhání potrubí, uloženého v zemi. Již tehdy byla projektantem požadována důkladná oprava poškozené vnější izolace. Návrh izolací vycházel z průzkumu agresivity prostředí. Na vodovodu s ocelovým potrubím tak velkého průměru byla tehdy poprvé v ČSSR navržena aktivní katodová ochrana. Projekt ochrany v subdodávce pro Hydroprojekt zpracovali pracovníci Plynoprojektu Praha. Dnes je možno jednoznačně konstatovat, že aktivní katodová ochrana byla jedním z nejprogresívnějších prvků stavby vodovodu. Díky této ochraně můžeme nyní počítat s delší životností ocelového potrubí. Dodatečně jsme pak postupně přistoupili k ochraně všech dalších úseků ocelových vodovodních přivaděčů.

Pokud jde o stavbu objektů na trase přivaděče, byl projektant prakticky bez jakýchkoliv zkušeností a mohl se opírat jen o údaje z literatury. Po 25 letech můžeme velmi kladně hodnotit návrh běžných objektů - vzdušníkových a kalosvodných šachet a výpustí s tlumicími objekty. Zkušenosti získané ze stavby těchto objektů na trase 1. a 2. větve přivaděče z Kružberku se staly základem současné typizace. Postupně docházelo k drobným úpravám, avšak návrh dimenze a postup výpočtu je užíván dosud.

Z nedostatku zkušeností vznikaly i chyby. Nebyly k dispozici vhodné hlavní uzávěry. Na stavbu byly dodány kuželové uzávěry většinou s nevhodnými uzavíracími charakteristikami, které neodpovídaly délce potrubí. Neměli jsme větší zkušenosti s výpočtem vodních rázů na dlouhém přivaděči. Rovněž tak rozmístění uzávěrů po trase bylo spíše aplikací zkušeností z menších potrubí a ukázalo se jako nesprávné. Většina těchto uzávěrů byla postupně vyřazena z funkce a na nejdůležitějších místech nahrazena jinými typy.

Ve vzdálenosti cca 300 m od sebe byly po trase potrubí navrženy revizní kusy Js 650 mm. Realizace těchto šachet však zdržovala výstavbu potrubí. Proto se postupně jejich vzdálenost prodlužovala, až bylo později od jejich budování upuštěno úplně.

Na trase přivaděče bylo nutno vzhledem k jeho délce a požadavku snížení hydrostatického tlaku navrhnout přerušovací komory. Neexistovaly však údaje o doporučovaném objemu nádrže v závislosti na průtoku a požadované regulaci. Jak již bylo řečeno, nebyly ani vhodné regulační orgány. Přesto zvolený objem 1000 m^3 odpovídá současnému trendu a zajišťuje dostatečnou dobu pro provádění regulace průtoku. Získané zkušenosti byly aplikovány při výstavbě druhé větve přivaděče. Zde již byla vyprojektována jen jedna přerušovací komora.

Ani umístění koncové akumulace v Krásném Poli a její objem nebyly jednoznačné. Postupně byla akumulace doplňována až na současný objem 36 000 m^3. Názor na její výškové osazení nebyl jednotný, neboť vodojem sám o sobě zásobuje jen část Ostravy - Poruby. Svým objemem však vytváří výhodnou koncovou akumulaci, regulující a vyrovnávající průtok do dalších přivaděčů, takže není třeba provádět časté změny výroby vody v úpravně na Podhradí. Dostatečná akumulace je pak garantem systému, který je schopen vykrýt několikahodinové výpadky v dodávce vody, aniž by je spotřebitel registroval.

U konstrukce vodojemu byl uplatněn klasický typ krabicového vodojemu, a to u dříve provedených nádrží s monolitickým hřibovým stropem; u novějších nádrží je zakrytí provedeno tržními prefabrikáty.

V době návrhu trasy vodovodu byla nejsložitějším úsekem trasa mezi Podhradím a Domoradovicemi. Teprve v roce 1955 byl zpracován dodatek úvodního projektu, v němž bylo navrženo překonání obtížného úseku vodovodní štolou, která jednak eliminovala nevýhody trasy potrubí umístěné v prudkých svazích s plíživými pohyby pokryvných útvarů, jednak zkapacitňovala průtok přivaděčem. Ražba štoly byla prováděna klasickým způsobem s dřevěnou výdřevou. Kruhové obezdívky se betonovaly ručně do ocelového bednění, i když byly konány také pokusy s pneumatickou dopravou betonové směsi. Utěsnění horniny za obezdívkou se provádělo tlakovou injektáží.

Štola byla navržena jako mokrá (tj. úplně zaplněná vodou) s malým přetlakem. Profil štoly 2,1 m vycházel více z technologických potřeb dodavatele než z hlediska hydraulického. Štoly jsou dvě (3920 m a 1740 m dlouhé), propojené krátkým úsekem ocelového potrubí Js 1400. Svým objemem 19 600 m^3 a výškovou polohou vytvářejí vhodnou rezervu pro celý systém vodovodu. Vzhledem k malé rychlosti vody ve štole bylo na návrh projektanta upuštěno od stavby vyrovnávací komory na konci štoly.

Jediným slabším místem v návrhu, jak se později ukázalo, je odvzdušnění štoly, jež brzdí její napouštění a prodlužuje dobu potřebnou pro plný provoz díla v případě, dojde-li k zavzdušnění štoly.

Příznivé zkušenosti z výstavby a spolehlivost štoly v dlouholetém provozu s minimálními udržovacími náklady jsou uplatňovány při projekci nového přivaděče z Podhradí do Krmelína. Jako nejvýhodnější varianta gravitačního převedení vody z povodí Moravice do povodí Odry byla jednoznačně navržena štola s obdobnými parametry, jako dílo postavené v letech 1955 - 58. Při této výstavbě bude již sice uplatněna nová technologie ražby a provádění obezdívky, avšak základní hydraulické řešení nebude upravováno.

S odstupem více než 25 let od vypracování prvních projektů je třeba ocenit tvůrčí práci tehdejších projektantů jako průkopníků moderního vodárenství v našem státě.

VODOHOSPODÁŘSKÉ PONDĚLKY

94 **9.1. ZNEČIŠTĚNÍ VODNÍCH TOKŮ Z KANALIZACE** ing. V. Kazimour, PKVT
95 **13.2. VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ FINSKA** ing. J. Kubát, MLVH ČSR
96 **12.3. ÚPRAVNA VODY ŘÍZENÁ MIKROPOČÍTAČEM** ing. J. Navrátil, Sigma Hranice
97 **9.4. VODOHOSPODÁŘSKÁ PROBLEMATIKA JE. TEMELÍN** ing. R. Sameš, HDP, doc. K. Haindl DrSc, VÚV
98 **14.5. POZNATKY Z HYDROLOGICKÉ SLUŽBY USA** ing. J. Buchtele CSc, HMÚ
99 **11.6. VODÁRENSKÉ DISPEČINKY** ing. J. Drbohlav, HDP
100 **10.9. 50 LET PRO VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ** křeslo pro hosta ..... profesora dr. ing. J. Čábelku DrSc člena koresp. ČSAV
101 **8.10. OCHRANA ZDROJŮ PODZEMNÍCH VOD** RNDr. L. Žitný, Vodní zdroje
102 **12.11. MIKRO A MINI ELEKTRÁRNY V POVODÍ VLTAVY** ing. J. Podzimek, Povodí Vltavy, d.t. J. Raudenský, ČKD Blansko
103 **10.12. HYDROMETEROLOGICKÉ ZABEZPEČENÍ POTŘEB ČS. HOSPODÁŘSTVÍ DO r. 2 000** ing. J. Hladný CSc, HMÚ

17 hod. v Klubu techniků ČSVTS Novotného lávka 5
P R A H A 1

souborné informace

Citujeme použitou literaturu

PhDr. M. Průchová, VÚV Praha

Člověk informace nejen přijímá, ale také jimi působí na své okolí, stává se autorem, který píše, publikuje a cituje. Tím tvoří bibliografii, aniž by se na tuto speciální činnost připravoval. Protože většinou přesně neví, jak bibliografii sestavit, opatří své dílo jakýmsi seznamem použité literatury; čtenář si z toho cosi zapamatuje a později s údivem zjistí, že mu žádné informační středisko "citovaný dokument" není schopno dodat kvůli neúplnému dotazu. Jistě tedy nebude na škodu shrnout zásady správného citování použité literatury či sestavení bibliografického záznamu.

Bibliografie má obsahovat záznamy dokumentů složené ze jmenného záhlaví a popisných údajů vymezených příslušnou normou nebo pravidly. Podrobné zásady pro zhotovování záznamů jsou obsaženy v Pravidlech jmenného katalogu (Praha, SPN, 1969), které doplňují normy ČSN 01 0195 - Bibliografický (dokumentační) a katalogizační záznam - a ČSN 01 0197 - Bibliografické citace.

Nejčastěji citujeme jednosvazkové dílo, článek z časopisu či stať ze sborníku. Ve všech třech případech uvedeme:

1. PŘÍJMENÍ A OSOBNÍ JMÉNO AUTORA. Pokud je autorem korporace, pak její název; pokud dílo nemá autora nebo má více než čtyři autory, citujeme pod názvem.
2. NÁZEV díla, článku, stati.
3. ROK VYDÁNÍ.
4. ROZSAH DÍLA.

Záznam jednosvazkového díla obsahuje navíc:

POŘADÍ A DRUH VYDÁNÍ. Např. 2. rozš., 3. dopl. vyd.
MÍSTO VYDÁNÍ A NAKLADATELE.

Citace časopiseckého článku uvádí navíc:

NÁZEV ČASOPISU
ROČNÍK
ČÍSLO

U statě ze sborníku nesmí chybět:
NÁZEV SBORNÍKU za slovem "In:" nebo "Ve:"
ROČNÍK (svazek)
JMÉNO REDAKTORA jednorázově vydaného sborníku
MÍSTO VYDÁNÍ
NAKLADATEL

Pro jednotlivé údaje se ustálilo určité pořadí a dodržuje se následující úprava:

A) Základní citace jednosvazkového díla:

a) SMETÁČEK, Vladimír: Lidé a informace. 1.vyd. Praha, Albatros 1981. 337 s.

b) Anglo-russkij sinonimičeskij slovar'. Moskva, Russ. jaz. 1980. 542 s., příl.

- dílo nemá autora, proto ho uvádíme pod názvem
- u prvního vydání se nemusí vyd. uvádět
- transliterace azbuky podle tabulek ČSN 01 0185

B) Základní citace článku z časopisu:

a) GILBERT, J.B. - STORRS,P.N.: Water quality planning and management. (Plánování a řízení kvality vody.) J.Amer.Wat.Wks.Assoc., 62, 1970, č.3, s. 141-144.

b) BILLIB,H.: Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung aus der Jahres 2000. Österr.Wass,24, 1972, č. 11-12, s.225-233.

- autory oddělujeme pomlčkou, neznáme-li celé osobní jméno, stačí iniciály; případné gramatické částice u jmen se připojují podle ČSN 01 0195
- podstatná jména v názvu díla začínají malými písmeny, výjimkou jsou názvy psané německy
- podstatná jména v názvu časopisu začínají vždy velkými písmeny, zkracujeme podle ČSN 01 0196
- překlad cizojazyčného názvu díla dáváme do hranatých závorek
- ročník časopisu podtrhneme nebo píšeme tučným písmem před rok vydání

C) Základní citace stati ze sborníku:

a) KLAUČO, Jaromír: Katedra filozofie na elektrotechnickej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave. Retrospektíva pri príležitosti 30. výročia založenia SVŠT. In: Filozofia techniky, Zost. František Charvát, 1. vyd. Bratislava, Vydav. polit. lit. 1968, s. 5-16.

- názvy se nezkracují, podnázvy uvádíme za názvy
- v názvech uvádíme vždy číslice arabské, i když v originálu máme římské číslice.

Jak správně napsat...? -III.

V minulém pokračování kapitolek o českém pravopise jsem slíbil, že dnešní část budeme věnovat problematice označování délky samohlásek. Dlužno říct, že ač je délka samohlásek v češtině velmi důležitá (leckdy slouží k významovému odlišení slov), je pravopis v tomto ohledu dosti rozkolísaný a často

připouští dvojí tvary. Neznamená to však, že na to můžeme spoléhat - zákon schválnosti totiž říká, že právě tehdy, když to "riskneme", narazíme na případ, který je jednoznačný a my uděláme chybu.

Problém je především v označování délek u slov odvozených, většinou různými příponami, kdy se délka samohlásky oproti základnímu slovu mění (především u přípon -č, -tel,-dlo, -tko, -ář, -árna, - írna).

U slov s příponami -ač lze říci, že zatímco víceslabičná slova na -ovač mají v základu stejnou délku jako slovesa, od nichž jsou odvozena (práškovat - práškovač), ostatní víceslabičná kolísají. Lze tedy napsat dodávač i dodavač, nakládač i nakladač, donášeč i donašeč. Jen s dlouhou samohláskou se však píší následující slova - ohřívač, jímač, počítač, vypínač, vysílač, potápěč, svářeč, třídič, vířič (vybíral jsem především slova, s nimiž se v odborných textech nejčastěji setkáte).

Slova s příponou -tel někdy krátí samohlásku základu (dodavatel, hlasatel, pořadatel, tazatel, zaměstnavatel, používatel). (Pozor - zvlášť v textech, zabývajících se počítači, se stále častěji objevuje chybný termín "užívatel" pro osoby využívající služby počítače. Správné je tedy pouze "uživatel"). Ostatní slova s touto příponou kolísají (objednávatel - objednavatel, zpracovávatel - zpracovavatel).

U slov s příponou -dlo krátí samohlásku mj. tato jména: chapadlo, vahadlo, počitadlo, zdvihadlo, zdymadlo, vratidlo, bělidlo, syřidlo (opět jsem vybíral především slova "z oboru"). Délku naopak zachovávají tato slova: jímadlo, ohřívadlo, spínadlo, páčidlo, klížidlo, mísidlo, vířidlo, máčedlo.

U slov na -árna, -írna většina slov zachovává dlouhou samohlásku základního slova (čítárna, ohřívárna, lékárna, účtárna, stáčírna, mísírna, třídírna), některá však samohlásku krátí - kavárna, vazárna, střihárna, palírna, brusírna.

Rovněž u přídaných jmen není situace jednoduchá: většinou mají tendenci délku samohlásky základního slova krátit (přípony -telný, -í, -ský, -cí — znatelný, čitelný, dosažitelný, řiditelný), často však kolísají (ovladatelný - ovládatelný, rozeznávatelný - rozeznavatelný atd.).

Pro celou tuto oblast tedy nelze stanovit nějaké jasné a striktní pravidlo, jehož byste se mohli držet - většinou se při pochybách budete muset podívat do slovníku.

Existuje však jedna skupina slov, kde se velmi často chybuje a přitom jsou to většinou slova, často se vyskytující ve vodohospodářských textech. Mám na mysli přídavná jména na -cí jako lešticí, čisticí, jež nutno odlišit od zpřídavnělých přechodníků přítomných stejného znění, jež se však píší s dlouhou samohláskou koncovky (tedy čistící).

S koncovkou -icí budeme psát přídavná jména účelová, tedy ta jména, která nám říkají, k jakému účelu podstatné jméno, k němuž se přídavné váže, slouží. Čisticí pasta je pasta na čištění, pasta, která slouží k čištění. Právě tak balicí papír je papír na balení, kdežto člověk, který do papíru něco balí, bude balící člověk. Stejně rozlišujeme řídicí páka a řídící činnost (= činnost řízení, nikoliv činnost k řízení).

Z toho tedy vyplývá, že často frekventované termíny jako čisticí, měřicí stanice, přístroj atd. budeme chápat jako účelová přídavná jména a budeme je tedy psát s krátkou samohláskou v koncovce. Vycházíme z toho, že se jedná o stanici, určenou k čištění. Tedy pozor - ČISTICÍ, MĚŘICÍ stanice.

- red. -

VTEI

Ročník 26

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR

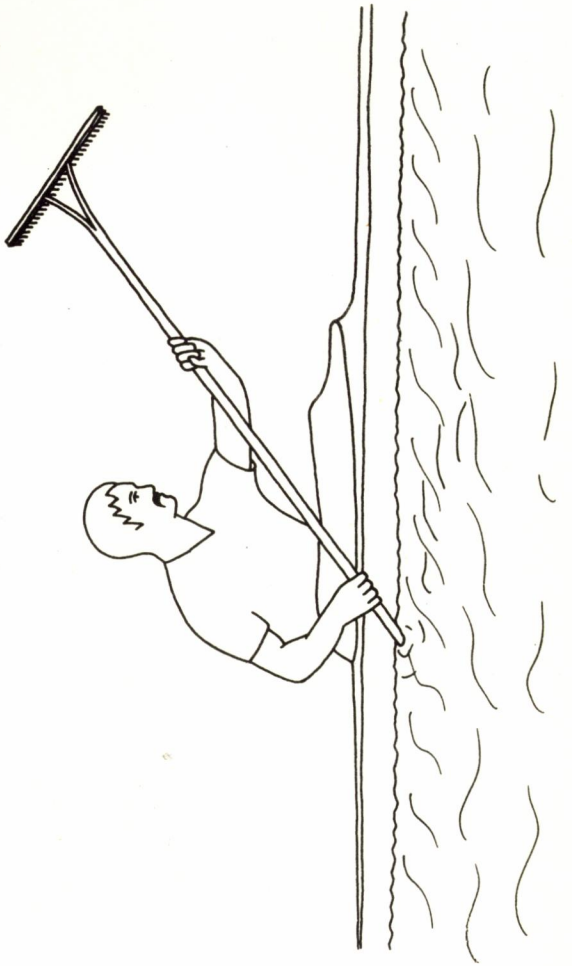
Určeno pracovníkům, zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, podnikovým vodohospodářům, pracovníkům národních výborů, vodohospodářských podniků a organizací, zlepšovatelům a novátorům.

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

Evidenční číslo ÚVTEI - 73275 **Vychází měsíčně.**

Redakční rada: *ing. J. Beneš /předseda/, 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, CSc., doc. ing. P. Pitter, CSc., ing. J. Podzimek,ing. J. Růžička,dr. A.Sladká,CSc. ing. V. Sotorník, CSc., ing. V. Svejkovský, 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 4 *Cena* 3,50 Kčs