

Číslo 9-10

VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

VEI

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ · PRAHA-PODBABA

1969/č.9-10

souborné informace

O B S A H

Strana	297	souborné informace
	307	vodní toky a nádrže
	315	odpadní vody
	339	zásobování vodou

R O Č N Í K 11

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství

Určeno pracovníkům rozvoje vodního hospodářství, vodohospodářských podniků, zlepšovatelům a novátorům

Vychází měsíčně

Redakční rada : J. Beďnář, dipl.techn. (předseda), inž. P. Braška, inž. M. Chrtek, S. Kozumplík, dipl. techn., J. Krupička, prom. knih., K. Kudrna, inž. dr. J. Kurka, J. Kváča, inž. A. Ladecký, inž. J. Lauerman, inž. A. Nejedlý, CSc., inž. P. Pitter, CSc., inž. J. Růžička, inž. V. Sadílek, inž. V. Sotorník, CSc., inž. J. Souček, CSc., inž. J. Zolman, inž. P. Ženatý

Redaktorka : I. Duhová

Redakce : Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha 6 -Podbaba
tel. 32 90 41-5

Tisknou Středočeské tiskárny, n.p., provozovna 18

Vyšlo v září 1969

Cena 3,50 Kčs

VODOHOSPODÁŘSKÁ VÝSTAVBA V LÉTECH 1966-1968

B. Zíval, MLVH

Za tři léta 4.pětiletky, tj. v r. 1966, 1967 a 1968 bylo investováno do vodohospodářské výstavby v českých zemích 4.468,665 mil. Kčs a na Slovensku 3.169,963 mil. Kčs, což je právě tolik jako za celou 3. pětiletku. Z toho i vyplývá, jak se v uplynulých letech 4.pětiletky zvýšily odbovové ceny stavebních prací. V českých zemích z prostavěné částky připadalo na stavby centrálně posuzované a investorsky zajišťované organizacemi:

ministerstva lesního a vodního hospodářství	1.327,877 mil. Kčs,
což je z prostavěného nákladu 29,7%	
národními výbory.	914,586 mil. Kčs,
což je z prostavěného nákladu 20,5%,	
takže v českých zemích připadalo na stavby centrálně posuzované téměř polovina prostavěného nákladu.	
Zbytek v částce	2.226,202 mil. Kčs
byl prostavěn na ostatních stavbách, ze kterého investorsky zajišťovaly organizace MLVH	687,158 mil. Kčs
organizace národních výborů	1.539,044 mil. Kčs
Na Slovensku z prostavěné částky připadalo na stavby centrálně posuzované a investorsky zajišťované organizacemi:	
min.lesního a vodního hospodářství	1.353,755 mil. Kčs,
národních výborů	599,363 mil. Kčs,
celkem tedy	1.953,118 mil. Kčs,
což je z prostavěného nákladu 61,6%.	
Zbytek v částce	1.216,845 mil. Kčs
byl prostavěn na ostatních stavbách, ze kterého investorsky zajišťovaly organizace MLVH	439,636 mil. Kčs,
národní výbory	777,209 mil. Kčs.

Tab.1.

	České země			Slovensko			Celkem		
	rok 1966 ml. Kčs	rok 1967 ml. Kčs	rok 1966 ml. Kčs	rok 1966 ml. Kčs	rok 1967 ml. Kčs	rok 1966 ml. Kčs	rok 1966 ml. Kčs	rok 1967 ml. Kčs	rok 1966 ml. Kčs
Vodovody	436,390	900,630	993,562	148,735	264,934	342,117	585,095	1.165,564	1.335,679
Kanalizace včetně čistíren	231,045	322,199	337,066	146,787	199,601	224,231	377,832	521,800	561,297
Přehrady	185,749	196,793	114,933	132,684	167,095	144,602	318,433	363,888	259,535
Vodní toky	68,883	118,110	142,843	217,379	449,877	498,945	286,262	567,987	641,789
Ostatní stavby	73,043	137,263	210,186	36,146	84,871	111,578	109,585	222,114	321,764
Celkem	995,080	1.674,995	1.798,590	682,131	1.666,358	1.321,474	1.667,211	2.841,353	3.120,064
Opravy a údržba	154,407	352,700	435,208	88,751	176,594	228,674	243,158	529,294	663,882

Tab.2.

Procento z celkového prostavěného nákladu

	České země		Slovensko		Celkem	
	rok 1966	rok 1967	rok 1966	rok 1967	rok 1966	rok 1967
Vodovody	43,8	53,8	227,7	21,8	230,0	35,1
Kanalizace	23,3	19,2	145,9	21,5	152,7	22,7
Přehrady	18,7	11,7	61,9	19,5	109,0	19,1
Vodní toky	6,9	7,0	207,4	31,9	229,5	20,0
Ostatní stavby	7,3	8,3	287,7	5,3	305,3	5,9
			index 1966	index 1967	index 1966	index 1967
			1968	1968	1968	1968
			55,2	22,7	25,9	41,0
			18,8	17,1	17,0	18,4
			6,4	14,3	10,9	12,8
			7,9	38,6	37,7	20,6
			11,7	7,3	8,5	7,8
			286,3	148,5	81,5	224,2
			293,6	293,6	293,6	293,6

Podíl a růst jednotlivých oborů staveb je patrný z rozdílu posledních tří let: například v celé ČSSR na vodovody bylo v r. 1966 prostavěno 585 mil. Kčs a v roce 1968 již 1,33 miliard Kčs, na kanalizace a čistírny v roce 1966 - 378 mil. Kčs a v roce 1968 již 561 mil. Kčs, na vodní toky v roce 1966 - 286 mil. Kčs a v roce 1968 již 642 mil. Kčs; celkový přehled podává tabulka 1.

Ve 3. pětiletce se podílela výstavba vodovodů v ČSSR na celkovém prostavěném nákladu 23,2%, v roce 1968 již 42,8% a v českých zemích dokonce včetně vodních zdrojů 55,2%.

Z uvedeného je zřejmé, že v posledních letech se přesouvá investiční výstavba na budování vodohospodářských děl k zajišťování dostatečného množství vody pro zásobování obyvatelstva i průmyslu. Naproti tomu značně poklesl podíl na výstavbě přehrad, a to z 22,9%, ve třetí pětiletce na 8,3% v roce 1968.

Investiční výstavbou vzrostla ke konci roku 1968 hodnota základních fondů v pořizovací ceně na 61.377,022 mild. Kčs, tedy o 12.551,836 miliardy Kčs. Z celkové hodnoty základních vodohospodářských fondů připadá: na české země 43.594,418 mild. Kčs, z toho:

na vodovody	11.350,919	mild. Kčs
kanalizace	11.665,091	" "
vodní toky, přehrady, jezy a plavební komory	18.727,943	" "
na Slovensko	17.782,604	" "
z toho:		
na vodovody	2.744,107	" "
kanalizace	2.441,142	" "
vodní toky, přehrady, jezy a plavební komory	12.405,139	" "

Uvedená hodnota základních vodohospodářských fondů v ČSSR představuje v technických jednotkách: 32.018 km vodovodní sítě, 7.691 km vodovodních přípojek, 2.084 čerpacích stanic, 345 úpraven vody, 14.829 km kanalizační sítě, 4.062 km kanalizačních přípojek, 357 čistíren

odpadních vod, 20.081 km vodních toků, 2.848 km ochranných hrází proti záplavám, 1.991 km odvodňovacích a zavodňovacích kanálů, 906 jezů, 119 přehrad, 48 plavebních komor a 78 rybníků.

Velké množství základních fondů je i náročné na provádění oprav a údržby, kterým nebyla v dřívějších letech věnována dostatečná pozornost a teprve v roce 1967 nastal obrat. Tak v roce 1967 bylo prostavěno na opravách a údržbě základ.fondů 529,294 mil.Kčs, tj. 217,7% nárůstu proti roku 1966 a v roce 1968 činil nárůst 273%. Tím podíl prostavěných finančních prostředků na opravách a údržbě základních fondů činil v roce 1968 v celostátním měřítku 1,1% hodnoty základních fondů, čímž se tak přiblížil knutné potřebě. K podstatnému zlepšení provádění oprav a údržby základních fondů přispívá budovaná vlastní stavební kapacita, která v roce 1968 zajistila výrobně 210 mil.Kčs, tj. 31,6% prostavěného nákladu na opravách a údržbě.

Perspektivně se uvažuje vybudovat si vlastní stavební kapacitu na provádění oprav a údržby základních fondů do objemu nutného k plnému zajištění potřeb.

Lektoroval J.Bednář,MLVH a inž.K. Pelich, VÚV

VYŠLO :

Gabriel, P.

Riešenie neustáleného režimu prúdenia v otvorených korytách na analógovom počítači.

Bratislava, VÚVH 1968. 54 s., 14 obr.

Práce a štúdie, čís. 47

Kopecký, R.

Informační průzkumy a nové koncepce soustavy VTEI.

Praha, UVTEI 1968. 117 s. Brož. 13 Kčs

EXPLOATAČE A OHROŽENÍ PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ BIOSFÉRY ČSSR

Pod tímto názvem pořádal Dům techniky ČsVTS v Praze ve dnech 5.-6.6.1969 celostátní konferenci.

Rozvoj průmyslových a městských aglomerací prohloubil disproporcii mezi průmyslovou vyspělostí státu a neutěšeným stavem přírodního prostředí. Devastace přírodních složek a zdrojů znamená pak nejen vážné závady estetické,hygienické a sociální, ale i velké následné investice.Při stoupajících nárocích na přírodní zdroje a složky bude úměrně vzrůstat i množství škodlivin vypouštěných do ovzduší a vod a celkové množství průmyslových a městských odpadů ukládaných v území. A tak přírodní statky a zdroje, které byly dosud využívány téměř neomezeně, zvláště voda, vzduch a území (především rekreační), mohou již v blízké budoucnosti limitovat základní funkce života člověka a společnosti.

Základním výrobním prostředím je půda. Nutno pečovat tedy o to, aby půda nebyla vykořisťována a znečišťována.Nejde jen o plochu půdy, ale i o její jakost. Zemědělství obhospodařuje v ČSSR 56 % území, lesní hospodářství 34 %.Šest procent území je neplodné nebo lidskou činností devastované a je zapotřebí vysokých nákladů, aby se toto území vrátilo zemědělské produkci nebo lesnímu hospodářství. Za posledních 40 let ubylo v ČSSR téměř 1 milión ha zemědělské půdy (8 % rozlohy státu), z čehož větší část připadla na vruh výstavby a asi jedna třetina byla zalesněna. Zemědělská půda je drožena také erozí. Srážková voda odnáší u nás ročně 2 milióny tun suspendovaných a rozpuštěných látek, což se rovná asi 670 ha orné půdy. Při sklizni cukrovky se odváží ročně asi 350.000 tun půdy, což se rovná ztrátě asi 117ha. Dalším velkým problémem je tzv. export rostlinných živin, kdy ztráty živin musí být nahrazovány strojenými hnojivy.

Ze tří složek životního prostředí, půdy, vzduchu a vody, vzrostlo v poslední době ohrožení ovzduší nejvíce. Více jak 3 milióny obyvatel ČSSR žije ve znečištěném ovzduší.Otázky ochrany ovzduší se v ČSSR dlouho zanedbaly. Na enormní vzrůst škodlivin vypouštěných do ovzduší měla od padesátých let vliv struktura naší ekonomiky, její zaměření na těžbu domácích, méněhodnotných paliv a surovin. Kvalita byla na-

hrazována kvantitou, narůstaly odpady a průmysl neřešil současně jejich likvidaci nebo využití. Tak v desetiletí 1957-1967 vzrostlo množství popelovin ze spalování 2,5 násobně a množství kysličníku síry 2,7 násobně. Kysličníky síry jsou vedle popílku nejrozšířenější škodlivinou v ovzduší, a to co do množství i co do rozsahu zasaženého území a obyvatelstva. Jsou však závažnější než popílek, protože jejich toxické účinky jsou větší a zatím se nedají ekonomickým způsobem likvidovat. Více než 3/4 škodlivých emisí přichází u nás do ovzduší z kotelního hospodářství a domácích topenišť. Jejich velkým zdrojem je chemický a stavební průmysl. Cementářského prachu je asi 10 % z celkového množství pevných emisí. V současné době prudce stoupá význam automobilové dopravy jako zdroje exhalací, především ve městech. Množství výfukových plynů ze spalovacích motorů se odhaduje na 10 tun ročně, z čehož 88 % připadá na kysličník uhelnatý. Na řešení problému výfukových plynů nejsme připraveni ani pokud jde o komunikace v zastavěných částech sídlišť. Znečištěné ovzduší má škodlivý vliv na lidské zdraví, na lesní hospodářství a zemědělství a způsobuje i hospodářské ztráty na objektech majetků jednotlivců. Hrubý odhad ztrát našeho národního hospodářství způsobený znečištěným ovzduším činí asi 2-3 miliardy ročně.

Dalším velkým problémem je znečišťování vod. Mění se jakost i množství odtoku vod. V ČSSR je asi 99 000 km vodních toků. Z nich je nyní více jak 5 000 km znečištěno takovým způsobem, že jejich voda je prakticky nepoužitelná. Znečištění vod odpovídá troj- až čtyřnásobnému počtu obyvatel. Množství odpadních vod je asi 455 miliónů m³ za rok. Ztráty a škody způsobené znečištěním vod se odhadují asi na 1 miliardu Kčs ročně.

Během konference bylo promítnuto také několik filmů o znečištění ovzduší i o vodním hospodářství.

Všechny referáty z konference byly uveřejněny ve Sborníku. Další konference se budou konat vždy za jeden až dva roky.

-ZK-

VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ VE VÍDNI

Správa vodovodů a kanalizací je pod pravomocí Vídeňského senátu a je umístěna v centrální budově městských vodovodů a kanalizací.

V centrální budově je řídicí centrum, které dálkově kontroluje a ovládá celý systém rozvodu vody a kanalizační síť a která má spojení s podružnými dispečerskými stanovišti.

Na panelech seřazených do půlkruhu jsou umístěny registrační stavoznaky všech 30 vodojemů spolu s průtokoměry. Samostatný panel znázorňuje schematicky síť s vyznačením základních šoupat, která jsou dálkově ovládána. Spojení je vlastními kabely.

Vodojem ležící asi v polovině trasy prvního přivaděče je největší krytý vodojem na světě o kapacitě 600.000 m³. Byl dostavěn r. 1968. Má čtyři čtvercové komory umístěné vedle sebe, s tloušťkou stěn 40 až 80 cm. Takto silná stěna zajišťuje vodotěsnost bez dalších úprav. Náпустná výška vodojemu je 10 m. Vodojem má v důležitých místech teplotní čidla, měření teploty slouží jako průkaz dobré funkce vodojemu. Vodojem má dokonale vyřešeno jak podélné, tak vertikální proudění zamezující stagnaci vody a tvorbě mrtvých koutů.

V prostoru schneealpských zdrojů se dokončuje stavba 10 km dlouhé štoly v mohutné skále Schneealpe. Štola má 2,7 m výšku a 2,3 m šířku a slouží k využití a posílení l. větve vídeňského vodovodu o 300 l/s kvalitní vody ze sedmi pramenů, které tvoří zdroj - Karlův příkop. K dopravě vody štolou je použito ocelového potrubí Ø 400 mm s asbestocementovými spojkami.

Stavební detaily jsou kvalitně provedeny. Při betonáži bylo použito ocelového bednění. Takto získaný povrch působí velmi pěkným dojmem. Podlahová krytina v čerpací stanici je z umělé hmoty. Obložení stěn a rámy oken jsou z leštěného hliníku, což působí efektně.

Jednotná kanalizační síť má tu zvláštnost, že některé toky v extravilánu jsou zavedeny do jednotlivých sběračů na ředění suchých splašků. To se příznivě projevuje v pro-

plachování stokové sítě a nepříznivě velkou dimenzí hlavních sběračů a velkým množstvím splavenin. Proti tomu se pracovníci kanalizací brání budováním úchytných nádrží v horní části před vtokem povrchových vod do stokové sítě. Přímo na stokové síti jsou vybudovány velké lapače splavin. Převážná část Vídně je odkanalizována do zachytných stok. Přímo ve vnitřním městě jsou do Dunajského kanálu zavedeny pouze dešťové vpusti. Výškové poměry dovolují odvést tyto vody samospádem bez přečerpávání. Levý břeh Dunaje, kde je umístěn zejména průmysl, je položen poměrně nízko vůči recipientu. V době povodní se uzavírají výusti stok pomocí šoupat a odpadní vody se ze všech sběračů přečerpávají. Výtlak čerpadel je zaveden pod hladinu řeky, takže nedochází k estetickým závadám v toku, který svou velkou vodností umožňoval vypouštět nečištěné odpadní vody. V současné době se uvažuje o vybudování čistírny veškerých odpadních vod.

Z hlediska čistírenské technologie, nejdokonalejší zařízení, které se buduje, je mechanicko-biologická čistírna ve Vídni. Dodavatelem veškerého strojního zařízení je německá firma Passavant.

Dalším zajímavým objektem je přečerpací stanice o výkonu 100 l/s s dvěma šnekovými čerpadly s možností osazení dalšího třetího čerpadla. Přečerpací stanice má zařízení ovládání mezních stavů hladin kontaktní elektrodou.

Veškerá zařízení vodovodů a kanalizací pro Vídeň jsou udržována v pořádku a čistotě, s ohledem na bezpečnost a zdraví pracujících a každému našemu provozu mohou být vzorem.

-Kv-

Lektoroval inž. A. Curev, CSc., VÚV-Praha

Sklápěcí pojízdný stojan na skleněné balóny byl ověřen jako efektivní racionalizační prostředek pro přepravu, manipulaci a dávkování kyselin, zásad a ostatních tekutých žíravých chemikálií.

Stojan má tyto konstrukční a funkční přednosti:

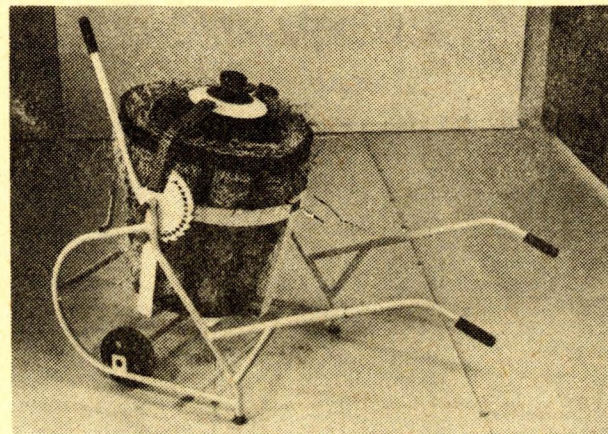
- má lehkou kovovou trubkovou konstrukci se dvěma pogumovanými kolečky, dvěma sklopnými rukojeťmi, pákou pro sklápění otočné kolébky a popruhem s přitlačným talířem pro bezpečné připoutání skleněného balónu,
- má optimální rozměry, je vhodný i pro manipulaci na malém prostoru v laboratořích, v příručních skladech atd.,
- není náročný na obsluhu, usnadňuje hlavně práci ženám,
- zabezpečuje práci při manipulaci s žíravinami,
- usnadňuje vylévání a dávkování žíravin,
- skleněné balóny je možno vyměňovat,
- lze ho použít např. pro přepravu kovových i dřevěných sudů, demižonů, Meva-konví apod.

Stojan na skleněné balóny SUPRO dodává Státní ústav pro racionalizaci ve spotřebním průmyslu - SUPRO, útvar 53, Praha 1, Provaznická 13.

- MC -

Poznámka:

Podobné pojízdné zařízení vyrábí a dodává dílna při OVHS Uherské Hradiště za cenu Kčs 600,-.



PŘIPRAVUJE SE:

- 31.8.-5.9. 1969 Kyoto, 13. kongr. Mezinár. asociace pro hydrauliku
Inf.: Prof. Ishihara, Civil Eng. Dept., Faculty of Science, Yoshida-Honmachi, Tokyo
- 23.-25.9. 1969 Croydon (Angl.), Výstava a konference o filtraci, separaci a čišení
Inf.: W. G. Norris, Hon. Secretary Filtration Society, Katherine St., Croydon, Durrey, Engl
- 4.-5.11. 1969 Berlin, Kongres o odpadních vodách
Inf.: Kammer d. Technik, Fachverband Wasser, 108 Berlin, Clara Zetkin Str. 115-117.
- VIII/IX/70 Řím, 8. Mezinár. biochemický kongres
Inf.: Prof. P. Desneulle, Int. Union of Biochemistry, c/o Institut de chimie biologique, Pl. Victor Hugo, Marseilles (Fr.)
- 1970 Athény, 3. evropské symposium o přeměně mořské vody v pitnou
Inf.: Working Party on Fresh Water from the Sea, POB 1199, Omonia Athènes (Gréce)
- 1970 Riga, Symposium o chemii přírodních látek
Inf.: Academy of Sciences of USSR, Leninski Prosp. 47, Moscow B-334
- 1970 Leyden/Delft, Symposium o chemii uhlohydrátů IUPAC
Inf.: Prof. B. D. Bartlett, President, Division of Organic Chemistry, 288 Concord Rd., Weston, Mass. 02193
- 1971 Boston (USA), Mezinár. kongres IUPAC (o čišení a aplikované chemii)
Inf.: Secretariat, c/o American Chemical Society, 1155, 16th Str., NW Washington D. C. 20036

vodní toky a nádrže

ŠVÝCARSKÉ PŘEHRADY

Inž. M. Jermář, CSc. MLVH

Nejstarší švýcarskou přehradou je 21 m vysoká betonová hráz na řece Sarine u Fribourgu z roku 1872, zvýšená v roce 1909 o další 3 m.

Před druhou světovou válkou bylo ve Švýcarsku jen 21 přehrad vyšších než 15 m, z nichž dvě však přesahovaly 100 m. (Spitall- tížná přehrada s obloukovým účinkem výšky 114 m, Dixence - lehčená hráz výšky 85 m). Po roce 1945 zde však nastal i v tomto ohledu bouřlivý rozvoj, jak vyplývá z následující přehledné tabulky:

Tab. 1

Druh hráze	Celkem	Oblouková	Se smíšeným účinkem	Tížná	Filířová	Zemní	Balvanitá
Doba dokončení	před r. 1900	1				1	
	1900 - 1909	4		3		1	
	1910 - 1919	1				1	
	1920 - 1929	6	2	4			
	1930 - 1939	9		1	5	1	2
	1940 - 1949	11	1		9	1	
	1950 - 1959	31	9	3	12		4
1960 - 1969	43	22	2	11		7	
Výška hráze	15 - 49 m	57	8	1	31	15	2
	50 - 99 m	26	11	3	9	2	1
	100 - 149 m	15	9	2	3		1
	150 - 199 m	4	3				1
	200 - 249 m	3	3				
	přes 250 m	1			1		
celkem	106	34	6	44	2	16	4

Tab. 2.

Parametry hráze				Kabelový jeřáb			Nosnost (t)	Dosažený náži	výkon při beto- náži	Období beto- náže
Název	Objem (m ³)	Výška (m)	Délka koruny (m)	Výška hladiny (m)	Počet	Druh				
Oberaar	451 000	100	526	2303	3 1	pevný otočný	8	max. denní (m ³)	průměr. celková doba (měsíců)	1952-3
Sambucco	770 000	130	340	1461	3	pojízdný	10	3461	60 000	9
Mauvoisin	2 027 804	237	535	1961	3	otočný	20	3620	70 000	17
Moiry	810 000	145	610	2246	2	otočný	20	8037	150 000	22
Zeuzier	330 000	160	256	1777	2	otočný	10	4950	80 000	12
Zervreila	625 000	150	504	1862	2	pojízdný	20	2100	42 000	10
Albigna	910 323	116	755	2156	1 3	pevný pojízdný	10	5000	94 000	12
Luzzone	1 302 104	210	450	1590	2	otočný	20	5030	93 000	13
Nalps	624 000	125	480	1908	2	otočný	20	5540	113 750	14 1/2
Les Toules	225 500	84	465	1810	2 1	otočný derrick	10	4300	76 000	11 1/2
Limmerboden	550 000	146	370	1857	2 1	otočný derrick	20	1500	27 000	10
Contra-Verzasca	670 000	220	380	470	2	otočný	15	5300	76 000	10
Gries	252 000	60	400	2387	1	otočný	20	3100	55 000	16
Santa Maria	640 000	120	540	1908	2	otočný	20	2980	50 000	7
							20	4000	70 000	1966-8

Mezi hráze, jejichž parametry patří mezi světovou špičku, je nutno jmenovat především tížnou hráz Grande Dixence výšky 284 m, klenbovou hráz Mauvoisin výšky 237 m, balvanitou hráz Göscheneralp výšky 155 m.

Odvážným technickým dílem je klenbová hráz Schiffenen, a to vzhledem k poměru délky koruny (417 m) a výšky kráze (46 m).

Výstavba švýcarských přehrad se uskutečňuje ve vysokohorských podmínkách. Její organizaci ovlivňuje zvláště krátké letní období. Přehled o parametrech některých přehrad z padesátých a šedesátých let, o výkonech při jejich betonáži a údaje o použitých kabelových jeřábech podává tab. 2.

Celkový objem švýcarských přehrad dosáhl 23,5 mil. m³ betonu a 23,4 mil. m³ násypu.

DRSNÉ SKLUZY A VÝVARY NA ŘECE FECHT

V časopise Wasser und Boden v č. 1 z r. 1966 uvádí autor článku inž.dr. Gunzelmann zkušenosti s regulací řeky Fecht, která je jedním z nejnebezpečnějších toků východních Vogéz, pokud jde o záplavy. Tato řeka pramení v nadmořské výšce asi 1000 m a její povodí měří 513 km². V horní části přijímá vysloveně horské bystřiny se značným pohybem splavenin. Po 55 km délky toku se vlévá do řeky Ill.

Dosavadní úpravy břehů a stavby jezů papírenských a textilních závodů se ukázaly nevyhovujícími, neboť škody způsobené povodněmi jen za poslední desetiletí dosahovaly milionových hodnot v DM. Proto byly břehy v posledních letech zajišťovány ve větším měřítku těžkým kamenným záhozem a vrbovým porostem. Zvláště pozoruhodné je zde použití skluzů a stupňů s vývařišti z žulových balvanů.

Při budování skluzů bylo použito balvanů o váze 1000 - 1500 kg, které byly kladeny kobercovitě s podélným svahem asi 10 %, svahy boční mají sklon 1:2. Prostor mezi balva-

ny byl vyplněn menšími kameny a balvany mezi sebou zaklíněny. Jako dodatečné zajištění byly do dolní části skluzu zaraženy dvě řady kolejnic po 4 m, vzdálených od sebe 0,75 m. Aby čára maximální rychlosti toku směřovala bezpečně do středu průtočného profilu, tvoří skluzová plocha púdorysně oblouk.

Vývary u jezů z balvanů byly vytvořeny podobně. Aby bylo usnadněno zpětné proudění bočních vertikálních válců, je vývařiště do stran rozšířeno. Prostory mezi kameny jsou do 2/3 vyplněny betonem (250 kg cementu/m³). Délka vývařiště má šířku říčního koryta. Finanční náklady na vybudování skluzového objektu (výkop, dodávka kamene, položení se zaklíněním skluzové plochy a zaražení kolejnic dosahovaly částky 50 Fr, tj. 40 DM/m², u drsných stupňů s vývarem 75 Fr, tj. 61 DM/m².

Zkušenosti s těmito regulačními stavbami na řece Fecht splnily v posledních letech všechno očekávání. Drsnost balvanitého dna je větší než drsnost pokračujícího dna řeky. Při středním a malém průtoku je přepadající voda zvláště dobře provzdušňována, takže se očekává, že se zvýší i výskyt ryb v tomto toku, zatíženého průmyslovými odpadními vodami, zvláště v dolním i středním toku.

Předpokladem použití uvedeného způsobu břehové úpravy a stavby drsných skluzů jest výskyt vhodného a ekonomicky vhodujícího kamene, který by odolával tlaku i sání vodního proudu, jež vzniká mezi balvany.

Závěrem autor článku uvádí, že v Severoněmecké proláklíně o malém spádu řek jsou budovány jezy s těsnicí folií z umělých hmot. Zda se folie osvědčí, ukáže teprve budoucnost.

-VV-

--- VODNÉ DIELA NA VÁHU --- **VÁŽSKA KASKÁDA**

Text: Inž. A. Jambor, Povodie Váhu - PPST, Piešťany

Inž. A. Ladecký, Štátna vodohospodárska inšpekcia,
inšpektorát Žilina

Foto: Š. Marton, Vodné toky - TDS, Považská Bystrica

6. DRUHÁ VÁŽSKA KASKÁDA

a/ TRENČIANSKE BISKUPICE

Druhá vážska kaskáda pozostáva z hate v Trenčianskych Biskupiciach, z riečnej zdrže, z derivačného kanála na ktorom sú tri stupne - vodné elektrárne: v Kostolnej, Novom Meste nad Váhom, Hornej Strede, s čiastočne vybudovanými plavebnými komorami.

Trenčianske Biskupice sú prvým stupňom Druhej vážskej kaskády. Jedná sa vlastne o hať, ktorá vytvára nádrž obsahu 4,2 mil. m³ o priepustnosti 3 000 m³/s. Hať bola vybudovaná na nepriepustných neogénnych ílovitých bridliciach a na uzavretie horizontu spodných vôd v štrkopiesčitých náplavách sa použili oceľové štetovnice. Dĺžka hate je 127 m, má 4 polia, výška vzdutia 4,9 m.

b/ KOSTOLNÁ

Je založená obdobne ako hať v Trenč. Biskupiciach na neogénnych ílovitých bridliciach.

Toto dielo sa skladá z prírodného a odpadového kanála, elektrárne a plavebnej komory. V elektrárni sú inštalované 2 turbíny KAPLAN, ktoré majú inštalovaný výkon od 121 - 130 mil. kWh. Hltnosť turbín 180 m³/s.

c/ NOVÉ MESTO NAD VÁHOM

Pozostáva obdobne ako Kostolná z prírodného a odpadového kanála, vodnej elektrárne a plavebnej komory. Elektrárneň je založená na kavernóznych, triasových vápencoch veľmi pevných, ale veľmi priepustných a vodonosných. Utesňovacie práce sa ukázali ako neúčinné, preto

- 311 -

bolo treba základovú škáru odvodniť priamym povrchovým čerpaním celého priesakového množstva až 1920 l/s.

Inštalovaný výkon 2 turbín KAPLAN je obdobný ako u Hc Kostolná. Hltnosť turbín 180 m³/s. Vodná elektrárň sa vyznačuje výrazným architektonickým riešením vlastnej budovy elektrárne. Vodná elektrárň KOSTOLNÁ a NOVÉ MESTO NAD VÁHOM boli vybudované v rokoch 1943 až 1952.

d/ HORNÁ STREDA

Posledný stupeň Druhej vážskej kaskády. Skladá sa opäť z prívodného a odpadového kanála, elektrárne a plavebnej komory. Inštalovaný výkon 2 turbín podobný ako v Hc Nové Mesto nad Váhom.

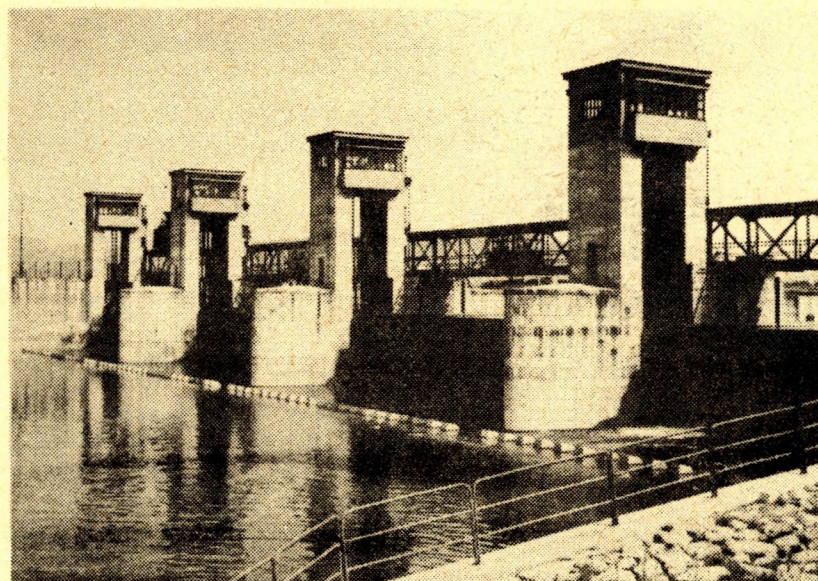
Pri zakladaní stavby sa použili dve etáže oceľových štetovnic o obvodovej dĺžke 700 + 500 bm a o priemernej hĺbke 10 a 14 m, spolu cca 14 tisíc m². Vyriešenie postupného znižovania tlakovej vody plošným systémom odľahčujúcich vrstiev umožnilo vybudovať stavbu v plánovanom termíne, napriek niekoľkomesačnému oneskoreniu dodávok oceľových štetovnic.

V Hornej Strede sa prvý krát na vážskych stavbách začali používať prefabrikované prvky debnenia, armatúry, napr. armatúra prekladov, debnenie a armatúra stĺpov strojovne a pod.

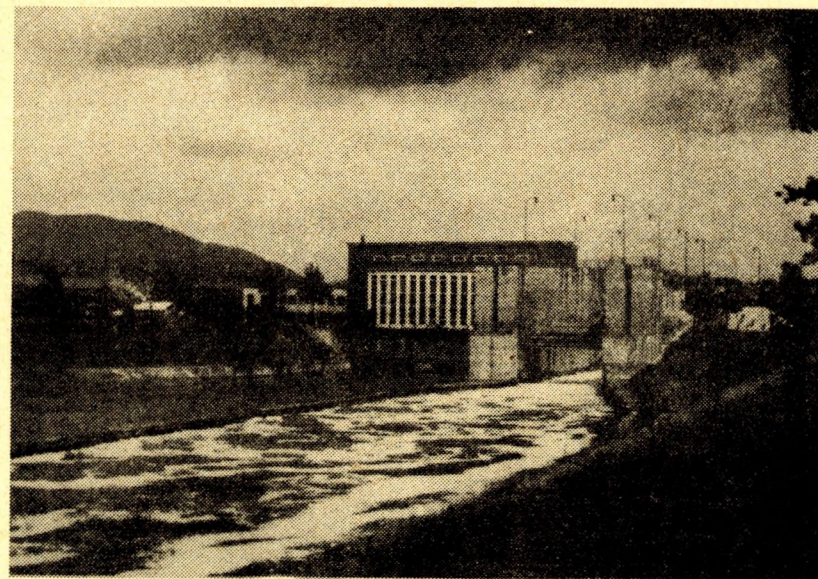
Prefabrikované prvky dopravoval na miesto uloženia kábelový žeriav.

V odpadovom kanáli sa nad projektovaným dnom vyskytli pieskovcové lavice. Pre ich rozrušenie sa pokusne vyskúšali sústredené nálože pod vodou. Pieskovcové lavice odstrelovalo rýpadlo umiestnené na pontone. Stupeň Horná Streda bol vybudovaný v rokoch 1946 až 1954.

Celkový stavebný náklad na DRUHÚ VÁŽSKU KASKÁDU činil 829 mil. Kčs.



Hať na Váhu v Trenčianskych Biskupiciach.



Hydrocentrála Kostolná.

odpadní vody

HAVARIJNÍ ZNEČIŠTĚNÍ POVRCHOVÝCH VOD V ČSR V PRVNÍM POLOLETÍ 1969

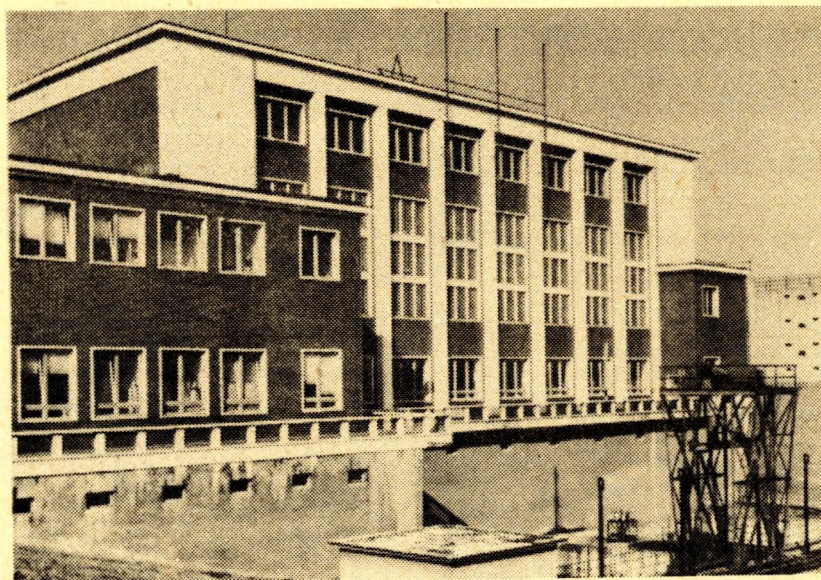
Inž. Z. Kunst, ÚSVI-Praha

V prvním pololetí t.r. byly Státní vodohospodářské inspekci hlášeny celkem 42 havárie.

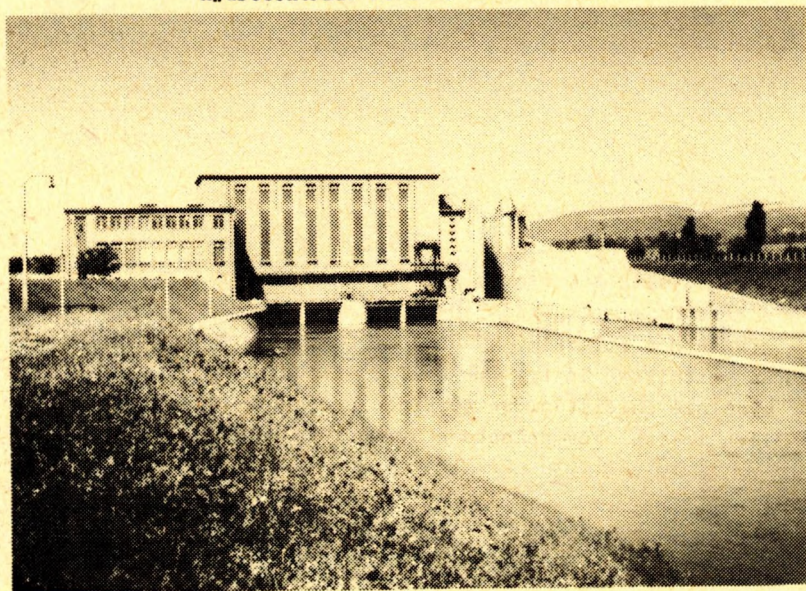
Největší počet havárií (10) byl způsoben ropnými produkty (topný olej, mazut, nafta). Tento druh znečištění již po několik roků, kdy se havárie sledují, převládá nad ostatními druhy znečištění. Topný olej a topná nafta způsobily 5 těchto případů. Důvodem byly havárie kotelen, zásobníků, havárie autocisteren, závady na zařízení ve válcovnách, nedovolené vypouštění odmašťovacích lázní a pod. Důsledkem úniku mazutu z rudné úpravy v Příbrami do kanalizace bylo odstavení provozu městské čistírny. Podobně v železárnách v Třinci prasklo olejové potrubí ve válcovně a do kanalizace vniklo 10 t oleje, který vytvořil na hladině vody v usazovacích nádržích vrstvu o síle 2 cm. Únik oleje ve Státním statku Halže u Tachova způsobil odstavení vodárny Lučina. Protože šlo vesměs o nedbalost, navrhla Státní vodohospodářská inspekce jen za tyto případy 8 pokud v celkové výši 117.000 Kčs.

Znečištění vod odpady ze zemědělské výroby, které si již také několik let zachovávají hned druhé místo za olejovým znečištěním způsobilo 5 havárií. Tři havárie byly způsobeny močůvkou a silážními výluhy. Ve 2 případech bylo podezření na postřikové látky. Poslední 2 případy nebyly prokázány. Zemědělské znečištění se většinou projevuje na potocích a malých tocích, kde způsobuje hygienické závady a úhyn ryb. Havárií způsobených močůvkou a silážními výluhy je ovšem mnohem víc, o čemž svědčí rozhodnutí ONV o pokutách.

Ostatní havárie byly způsobeny vypuštěním kalů, různých odpadů a odpadních vod ze závodů. U deseti ohlášených ha-



Hydrocentrála Nové Mesto nad Váhom



Hydrocentrála Horná Streda

váří nebyl původce zjištěn, většinou následkem pozdního ohlášení a neodebíraných vzorků.

Za uvedené přestupky bylo u dořešených případů za první pololetí 1969 navrženo Státní vodohospodářskou inspekcí 15 pokut v celkové výši 270.218 Kčs.

Letošní léto se vyznačovalo vysokými teplotami a malým počtem srážek. Následkem toho stoupla koncem července teplota vody v některých tocích značně vysoko, např. Berounka pod Plzní 24.8.69 na 27°C. To již znamená snížení koncentrace rozpuštěného kyslíku na pouhých 8 mg/l. Při zatížení takovýchto úseků odpadními vodami s organickými látkami dochází k poklesu rozpuštěného kyslíku ve vodě až k 0 mg/l a tím k udušení ryb. Je proto nutné důsledně dodržovat všechna opatření vedoucí ke snížení množství vypouštěných odpadních látek, v případě nutnosti i nadlepšovat průtok nádržemi ap.

Lektoroval inž. A. Nejedlý, CSc., VÚV-Praha

POMOHOU POKUTY ZLEPŠIT ČISTOTU NAŠICH TOKŮ ?

D. Cahová, ÚSVI Praha

Za různé přestupky proti ustanovení zákona o vodním hospodářství ukládají vodohospodářské orgány ONV obvykle na návrh inspektorátů Státní vodohospodářské inspekce pokuty.

Podniky jsou pokutovány např. za nadměrné či nepovolené znečišťování, nepečování o provoz čistícího zařízení, neuvedení čistíren do provozu, neplnění opatření uložených jim vodohospodářským orgánem apod. Výše pokuty se vypočítává podle velikosti znečištění či ohrožení vody. Vychází se při tom obvykle z velikosti závodu, což je charakterizováno velikostí výroby a pohybuje se od 3000 Kčs výše. Horní hranice však není stanovena. Nejvyšší pokuta nepřesahuje obvykle 1 mil. Kčs.

Pokuty se platí z rozdělení hrubého důchodu a jsou neplánovaným příjmem ONV. Řízení o pokutách se řídí plně ustanovením správního řádu. Tento systém pokutování byl zaveden již v roce 1958 vládním usnesením č. 603. V roce 1960 následovalo vládní usnesení č. 385, na které navazovala v roce 1966 vládní vyhláška č. 120. Tato úprava dřívějších předpisů pro ukládání pokut se plně osvědčila a systém pokut byl postaven na nový zákonný podklad.

Vládní vyhláška č. 120/66 Sb. umožňuje postihování také zemědělského znečištění, tj. znečišťování močůvkou, silážními šťávami, dále znečišťování, k němuž dochází při skladování chemikálií a zejména ropy a ropných produktů. V r. 1968 bylo uloženo celkem 66 pokut ve výši 1 433 800 Kčs za znečišťování olejí a 127 pokut ve výši 1 197 000 Kčs za zemědělské znečištění, tj. vypouštění močůvky a silážních šťáv.

Trvalým nedostatkem ovšem je řídké pokutování vodohospodářských organizací. Za r. 1968 jim bylo uděleno pouze 8 pokut ve výši 209 950 Kčs. To je způsobeno především duplicitou činnosti vodohospodářských orgánů, a to správní a hospodářskou na úseku vodohospodářské organizace.

Pro úplnost a možnost srovnání uvádíme celkové výše pokut uložené v ČSSR za léta 1958 - 1966 v mil. Kčs :

1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1,742	6,093	3,635	11,510	11,245	3,440	5,121	5,314	4,276

V r. 1967 a 1968 byl stav uložených pokut jen pro ČSR tento:

Rok	Počet uložených pokut	z toho na návrh SVI	výše pokut mil. Kčs	z toho na návrh SVI
1967	404	235	7,116	6,344
1968	398	218	5,396	4,308

Z této tabulky je patrné, že řešení složitých případů u velkých zdrojů znečištění, tj. tam, kde přicházejí v úvahu vysoké pokuty, je závislé na činnosti Státní vodohospodářské inspekce. Průměrné výše pokut, které navrhla Státní vodohospodářská inspekce činí v r. 1967 27 tis. Kčs a v r. 1968 20 tis. Kčs, zatím co u pokut, ukládaných samostatně okresními národními výbory činí tyto průměrné hodnoty 4 500 Kčs, resp. 6 000 Kčs. Odvolacími řízeními na okresních národních výborech bývají pokuty mnohdy snižovány na minimum.

Z průběhu ukládání pokut za minulé léta vyplývá, že nový zákonný podklad je účinný zejména v šíři druhů znečištění, které může postihovat.

Pokutování je velmi vhodným hospodářsko-správním opatřením. Budou-li odstraněny poslední nejasnosti, což se rozumí zkvalitněním správní činnosti, která se předpokládá, bude bez zvláštních změn účelné nadále pokračovat v této dosavadní praxi pokutování podniků za znečišťování našich toků. Lze tedy ukládání pokut považovat spolu s náhradami za znečištění za účinný prostředek vodohospodářských orgánů na úseku péče o čistotu vod.

Lektoroval inž. J. Růžička, ÚSVI

ZBYTKOVÉ ORGANICKÉ LÁTKY V BIOLOGICKY VYČIŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VODÁCH

Inž. J. Chudoba, CSc. - Katedra technologie vody, VŠCHT, Praha

Dokonale vyčištěné odtoky z biologických čistíren obsahují organické látky suspendované, koloidní a rozpustné.

Hlavní podíl suspendovaných látek tvoří jemné vločky aktivovaného kalu, které se neusadily v dosazovací nádrži. Jejich množství závisí především na funkci dosazovací nádrže a do jisté míry i na technologických parametrech aktivace. Dobře fungující dosazovací nádrže produkuje odtoky s 10-30 mg/l suspendovaných látek. Předpokládáme-li, že 1 mg suspendovaných vloček vykazuje CHSK (dvochromanová metoda s katalyzátorem) asi 1,4 mg a má průměrnou rychlost spotřeby kyslíku asi 4 μ g/hod, pak CHSK odpovídající výše uvedenému množství suspendovaných látek bude asi 14-42 mg/l a BSK₅ asi 5-15 mg/l. Vzhledem ke svému charakteru se dají tyto látky v případném dalším stupni čištění odstranit například filtrací pískovými filtry nebo mikrosíty.

V koloidním stavu jsou přítomny převážně volné bakterie. Jejich množství, na rozdíl od vloček aktivovaného kalu, vůbec nezávisí na funkci dosazovacích nádrží, protože se nedají odstranit sedimentací. Jejich výskyt je především ovlivněn technologickými parametry aktivace a do jisté míry i složením odpadní vody. Všeobecně lze konstatovat, že čím vyšší je zatížení kalu (hlavně v oblastech nad 1 g BSK₅/g kalu.den) a nižší jeho stáří (v oblastech pod 3 dny), tím větší je nebezpečí hojného výskytu volných bakterií. Zvýšené množství látek v koloidním stavu (nemusí to být jenom volné bakterie) lze však také pozorovat u systémů s velmi nízkým zatížením (pod 0,1 g BSK₅/g kalu.den) a vysokým stářím kalu (nad 15 dní). Je to způsobeno autolýzou kalu a dezintegrací vloček. 1 mg látek v koloidním stavu bude vykazovat CHSK a BSK₅ přibližně stejné nebo nepatrně vyšší (hlavně u BSK₅) jako 1 mg suspendovaných vloček. Vzhledem ke svému charakteru se dají

tyto látky v případném dalším stupni čištění odstranit nejnáze čiřením.

Třetí skupinou organických látek v biologicky dobře vyčištěných vodách jsou látky rozpuštěné. V posledních letech jsme se na naší katedře zabývali problémem zbytkových rozpuštěných látek a nejdůležitější poznatky lze takto shrnout :

Rozpuštěné zbytkové látky lze podle jejich původu rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří biochemicky rezistentní látky, které jsou přítomny již v surové vodě. Jejich koncentrace závisí na původu odpadních vod a CHSK jimi vykazovaná může obnášet 10-50 % CHSK v roztoku surové vody. Tak například zbytková CHSK v dokonale vyčištěné pražské odpadní vodě se pohybuje v rozmezí 25-50 mg/l, což představuje přibližně 10-20 % CHSK v roztoku surové vody.

Druhou skupinu zbytkových rozpuštěných látek tvoří látky vzniklé jako odpadní produkty v průběhu odbourávání odbouratelných sloučenin. Pokusy s odbouráváním různých cukrů, mastných kyselin, aminokyselin a fenolů ukázaly, že množství těchto látek je poměrně velmi nízké. CHSK jimi vykazovaná (CHSK_z) se pohybuje v rozmezí 1-5 % CHSK počáteční a závisí na počáteční CHSK (CHSK_p) přibližně podle vztahu: $CHSK_z = a \cdot CHSK_p + b$. Hodnota směrnice a se pohybuje u čistých a dobře odbouratelných látek přibližně od 0,05 do 0,03 v závislosti na technologických parametrech aktivace (zatížení a stáří kalu). Hodnota úseku b se pohybuje v rozmezí 0-10.

Zbytková CHSK závisí také na zatížení kalu. Existuje určitá optimální oblast zatížení kalu, ve které lze dosáhnout minimálních hodnot zbytkové CHSK v roztoku, resp. maximálního čistícího účinku. Pro zatížení kalu podle BSK₅ se tato oblast pohybuje v rozmezí 0,2-0,8 g BSK₅/g kalu.den a pro zatížení podle CHSK v rozmezí 0,5-1,2 g CHSK/g kalu.den. Podstatnější zvýšení nebo snížení zatížení kalu nad nebo pod optimální oblast má za následek zvýšení zbytkové CHSK v roztoku. V systémech, kde začíná probíhat aerobní stabilizace kalu, dochází k dezintegraci kalových vloček a k autolýze a autooxidaci kalu, následkem čehož se

zvýšuje CHSK v roztoku.

Zbytkové rozpuštěné organické látky jsou biochemicky velmi rezistentní, vykazují jenom nepatrné hodnoty BSK₅, takže poměr BSK₅/CHSK je pravidelně nižší než 0,2. U roztoků čistých sloučenin a u odpadních vod městských a těch průmyslových, které obsahují převážně sloučeniny odbouratelné, se poměr BSK₅/CHSK pohybuje od 0,5 do 0,75. Během biologického čištění plynule klesá a dosahuje hodnot v dobře vyčištěných odtocích 0,1-0,2. Jsou to přibližně stejné hodnoty jako ve značně znečištěných tocích. Dlouhodobým provzdušňováním otoků z aktivace lze dosáhnout přibližně stejné kvality vody (posuzováno pouze podle BSK₅), jakou mají velmi čisté toky s poměrem BSK₅/CHSK 0-0,1. (Viz tab. I)

Obecně lze konstatovat, že absolutní hodnota zbytkové CHSK v roztoku je především funkcí kvalitativního a kvantitativního složení odpadní vody, kdežto absolutní hodnota zbytkové BSK₅ je funkcí daného čistícího systému.

Tento typ zbytkových látek představuje pro případný další stupeň čištění největší problém. Dosavadní výzkum naznačil, že se jedná o látky nízkomolekulární, které se například koagulací odstraňují velmi špatně. V současné době se zabýváme otázkou jejich sorpce na aktivním uhlí.

Nakonec je třeba se zmínit ještě o jevu, který lze nazvat "koncentračním efektem". Bylo totiž zjištěno, že procentické hodnoty zbytkové CHSK v roztoku stoupají (a tím klesá účinek) s klesající CHSK v přítoku. Tento koncentrační efekt, vyplývající též z výše uvedené rovnice, se tím více projevuje, čím je nižší hodnota směrnice a a čím je vyšší hodnota úseku b . Je způsoben tím, že aktivací proces nemůže poskytnout odtoky s libovolně nízkými hodnotami CHSK a BSK₅. V praxi to znamená čistit například průmyslové odpadní vody pokud možno co nejkonzentrovanejší. Příklad koncentračního efektu je uveden v tab. II.

Lektoroval inž. P. Pitter, CSc., VŠCHT

Poměr BSK₅/CHSK v roztoku u různých vod Tab.I.

Zdroj	BSK ₅ /CHSK
Roztoky snadno odbouratelných sloučenin	0,48 - 0,75
Pražská odpadní voda	0,44 - 0,74
Vyčištěná pražská odpadní voda	0,14 - 0,33
Odtoky po odbourání čistých sloučenin	0,05 - 0,20
Vyčištěná pražská odpadní voda dlouhodobě provzdušňovaná	0,00 - 0,05
Odtoky po odbourání čistých sloučenin. dlouhodobě provzdušňované	0,00 - 0,04
Povrchová voda :	
Slapy - Kamýk	0,091
Slapy - Nebřich	0,087
Slapy - odtok z nádrže	0,071
Klíčava - povrch	0,142
Klíčavský potok	0,158
Lánský potok	0,128

Znázornění koncentračního efektu Tab.II.

CHSK _p mg/l	a=0,01 ; b=10		a=0,1 ; b=10	
	CHSK _z mg/l	CHSK _z % CHSK _p	CHSK _z mg/l	CHSK _z % CHSK _p
5000	60	1,2	510	10,2
1000	20	2,0	110	11,0
500	15	3,0	60	12,0
100	11	11,0	20	20,0

STANOVENÍ PŘÍRODNÍCH RADIOISOTOPŮ VE VODÁCH

Inž. A. Mansfeld, VÚV Praha

Odpadní vody z těžby a úpravy uranové rudy ovlivňují rozhodujícím způsobem celkovou produkci radioaktivních vod u nás. V roce 1965 se jejich množství blížilo 23 mil. m³/r, výhled na rok 1970 činí cca 60 mil. m³/r. Jejich skladování je nereálné a volí se proto určité, ekonomicky únosné postupy k jejich likvidaci. Přitom vzniká závažný problém radioaktivního znečištění povrchových a podzemních vod. Jedním z úkolů na úseku ochrany vod před radioaktivním znečištěním je zajištění kontroly radioaktivních odpadů, což je podmíněno úspěšnou prací vodohospodářských kontrolních radiolaboratoří.

Společnou vlastností odpadních vod uranového průmyslu je, že zahrnují pouze přirozeně se vyskytující radioaktivní prvky, náležející k uranové, případně thoriové řadě. Ve Výzkumném ústavu vodohospodářském v Praze byly proto v rámci úkolu "Výzkum stanovení přirozeně radioaktivních látek v pevném materiálu a ve vodě" vypracovány další dvě metody stanovení přirozeně radioaktivních látek v odpadních vodách uranového průmyslu - stanovení polonia 210 a thoria 232. V současné době mají vodohospodářské radiolaboratoře k dispozici metody stanovení uranu, radia 226, olova 210, polonia 210 a thoria 232. Je tím prakticky zajištěno nejen posuzování kvality vody vzhledem k NPK těchto radioisotopů, ale i možnost komplexního sledování a hodnocení vlivu jednotlivých zdrojů znečištění na recipienty a získání doplňujících podkladů o účinnosti čistíren radioaktivních odpadních vod.

Vypracovaná metoda stanovení Po 210 spočívá v jeho selektivní sorpci na luminoforu ZnS(Ag) z kyselého prostředí o pH 2,0 - 2,2. Thorium je separováno na katexu S a po eluci nasyceným roztokem šťavelanu amonného stanoveno fotokolorimetricky za použití činidla arsenazo III. Obě metody

zajišťují stanovení radioisotopů v koncentracích až 50krát nižších než NPK podle vyhlášky 34/63 Sb.

Závěrečnou zprávu, která obsahuje přehled literatury, výsledky experimentálního prověření jednotlivých dílčích etap stanovení a návrh metodik, vhodných pro vodohospodářské radiolaboratoře, je možno si vypůjčit ve VÚV Praha.

INFORMACE O PRACOVNÍ OBUVI

Vodohospodářským podnikům dodává n.p. Řempe řadu ochranných a pracovních pomůcek, oděvů a obuvi. Jeho prodejny jsou rozmístěny v každém kraji.

Vodohospodářští pracovníci mimo běžných druhů pracovní obuvi - gumových holinek a kožené šněrovací obuvi - používají pánskou koženou šněrovací obuv s koženou podešví a ocelovou tužinkou. Používá se v suchém prostředí a ocelová tužinka chrání prsty před rozdrčením padajícím materiálem. Tento druh obuvi se nyní vyrábí pod číslem vzoru 5844. Podobný je další druh pánské šněrovací obuvi s wibramovou podešví a ocelovou tužinkou, která se vyrábí pod číslem vzoru 5845. Oba druhy obuvi chrání pracovníka nejen před poraněním prstů, ale i před uklouznutím.

Speciální kožené holinky s koženou a wibramovou podešví a ocelovou tužinkou se vyrábějí nyní pod číslem vzoru 8259. Tentýž typ holinek, ale bez ocelové tužinky se dodává pod číslem vzoru 8260. Oba typy obuvi mají manžetu zapínanou na dvě přezky (t.zv. spinky).

ČIŠTĚNÍ MLÉKÁRENSKÝCH ODPADNÍCH VOD V OXIDAČNÍCH PŘÍKOPECH

Inž. M. Svoboda, Výzkumný ústav mlékárenský,
vodohospodářské oddělení Brno

Koncem března t.r. se konalo v Brně oponentní řízení k dílčí zprávě o výsledcích úkolu O-26/1968, jehož řešení je rozvrženo na dva roky. Cílem první etapy bylo zapracování nově vybudovaných oxidačních příkopů v mlékárnách v Rovensku pod Troskami, Šišmě u Přerova a v n. p. Průmysl trvanlivého pečiva v Lomnici nad Popelkou. Současně byla ověřována i účinnost těchto čistíren. K tomu byla přibrána i společná čistírna sladařských a mlékárenských odpadních vod v Brodru u Přerova. Objem oxidačních příkopů v těchto čistírnách činí od 150 m³ (Lomnice n. Popelkou) do 840 m³ (Broděk u Přerova). Čistírny jsou vybaveny 1 - 6 provzdušňovacími válci, dosazovacími nádržemi a objekty na zahušťování přebytečného kalu.

Zpracování čistíren je možno provést i za mírné zimy během 1 měsíce. V letní době je zpracování kratší, i když bylo provedeno bez očkovacího kalu. V době šetření přitékalo do čistíren denně 25,8 - 431,5 m³ odpadních vod, které měly 23,8 - 335,5 kg BSK₅. Látkové zatížení příkopů se pohybovalo od 75,5 do 409,3 g BSK₅/m³ den. Zatížení 1 kg sušiny kalu činilo 21,6 - 384,8 g BSK₅. Teoretická doba zdržení vody v příkopech byla 1,9 - 11,6 dne.

Ve všech čistírnách jsme zjistili špatnou funkci dosazovacích nádrží, což bylo způsobováno nárazovým přítokem odpadních vod.

Při řádné funkci dosazovací nádrže nebo po filtraci či po 30 minutovém stání vzorku jsme v odpadu z čistírny zjišťovali 85,9 - 99,5 % snížení BSK₅, 96,6 % snížení MČ (Kubel), 98,0 % snížení oxidovatelnosti dvojchromanem, 99,4 % snížení obsahu nerozpuštěných látek a 91,6 % snížení obsahu organického dusíku. Vážnější poruchy, které většinou znamenaly i přerušení čistícího procesu, se vyskytovaly na

převodových skříních provzdušňovacích válců a na jejich listách, nesoucích zuby.

Z dosavadních pozorování plyne, že v čistírnách mlékařenských odpadních vod, jako typicky malých čistírnách průmyslu výživy, je třeba především řešit problém vysokého součinitele hodinové nerovnoměrnosti přítoku, a to buď větší kapacitou dosazovací nádrže (doba zdržení nemusí být kratší než 1 hodina při Q_{max} , do kterého je nutno započítávat i vratný kal) nebo využitím retenční schopnosti oxidačních příkopů.

Projekty u nás dosud nepoužitých zařízení (např. tzv. vložené dosazovací nádrže) je třeba podložit výsledky funkčních zkoušek. Enormnímu kolísání množství a znečištění surových odpadních vod je třeba předcházet opatřeními v provozu.

Výsledky z teplého ročního období nasvědčují tomu, že v této době může docházet v oxidačních příkopech i ke stabilizaci kalu.

Parametry oxidačních příkopů, uvedené v ON 73 6708, se ve srovnání s našimi dosavadními zkušenostmi jeví nízkými.

Kromě vhodnosti oxidačních příkopů pro čištění odpadních vod ze sladoven a mlékáren byla prokázána i jejich vhodnost pro čištění odpadních vod se zbytky vajec a těsta. Lze předpokládat, že oxidačních příkopů bude možno použít i v dalších oborech průmyslu výživy.

Lektoroval inž. A. Ladecký, ŠVI Žilina
inž. A. Nejedlý, CSc., VÚV - Praha

ZÁSADY PRO OCHRANU VODY PŘED ZNEČIŠTĚNÍM ROPOU A ROPNÝMI PRODUKTY PŘI PROJEKTOVÁNÍ, VÝSTAVBĚ A PROVOZU ZAŘÍZENÍ

Inž. J. Růžička, ÚSVI-Praha

Pod tímto názvem vydalo ministerstvo techniky koncem minulého roku dvě brožury, z nichž jedna se týká skladování a druhá dopravy potrubím. Zásady byly zpracovány týmem odborníků a vycházejí především ze zahraničních zkušeností na úseku opatření proti únikům ropy a produktů do podzemních a povrchových vod.

Skladování - tato část specifikuje úvodem základní pojmy, dále všeobecné požadavky na podzemní, nadzemní nádrže a zvláště na domovní a malé nádrže. Nejdůležitější kapitolou jsou zvláštní požadavky na tuto činnost v ochranných územích vodárenských zdrojů.

Doprava potrubím - vedle obecných požadavků na potrubí dopravující ropu nebo produkty - zásady stanoví požadavky na pravidelné přezkušování jejich těsnosti, zvláštní požadavky na ochranná území.

Proti dosavadní praxi je zde nový požadavek na zpracování projektové dokumentace, která musí mít samostatnou část "Ochrana vodohospodářských zájmů" s rozбором daného úseku dálkovodu, včetně návrhu opatření proti malým i havarijním únikům produktů.

Další části zásad specifikují požadavky na objekty ropovodu či produktovodu, na jeho protikorozní ochranu a způsob zkoušek při jejich uvádění do provozu.

Uvedené zásady jsou prvním materiálem tohoto druhu a mají zejména překlenout období do vydání obecně platných směrnic pro ochranu podzemních vod, případně dalších detailnějších technických norem. Publikaci je možno objednat u Interprojektu Praha 1, Žatecká 2.

Při vniknutí malého množství ropných uhlovodíků do půdy může dojít k adsorpci a bakteriálnímu rozkladu, ale jen ve vrchních vrstvách půdy, humusu. Zatím co na povrchu je 54 milionů bakterií v 1 ml půdy, v hloubce 10 cm jen 1,3 milionů a v hloubce 22 cm už jen 130.000 bakterií. Při vniknutí většího množství ropných uhlovodíků do půdy však dochází k přímému poškození a usmrcení půdních bakterií. Benzin působí na půdní bakterie a mikroorganismy více toxicky než olej, usmrcuje je v několika minutách. Protozoa a Antropoda jsou citlivější, méně odolná.

Dostanou-li se ropné uhlovodíky do podzemních vod, jsou naprosto stálé a nelze počítat s jejich bakteriálním rozkladem a biochemickou oxidací, což je způsobeno nedostatkem bakterií, kyslíku a nízkou teplotou. Z mnoha známých případů je zjištěno, že ani po 20, 50 i více letech nedošlo v podzemních vodách ke změně ropných uhlovodíků. Ropné uhlovodíky snižují v půdě povrchové napětí, což má vliv na rychlost jejich proudění v půdě, kde zaplní rychle póry a nedají se pak z půdy vodou beze zbytku vytlačit nebo až po dlouhé době. Rychlost pohybu ropných uhlovodíků závisí na jejich druhu, na druhu půdy, její poréznosti a adsorpční schopnosti, vlhkosti, tenzi par, výšce spodní hladiny a teplotě půdy. Adsorpční schopnost půdy pro ropu a ropné produkty je celkem nízká. Podle německých zkušeností je adsorpční schopnost hrubého písku pro benzin 4-9 % obj., směsi hrubého, středního a jemného písku 27 % obj. Americké zkušenosti jsou obdobné. Má-li půda adsorpční schopnost 5 %, znamená to, že 20 m³ takové půdy je schopno vázat 1 m³ oleje. Adsorpční schopnost závisí značně na obsahu humusu. Čím větší obsah humusu, tím větší je adsorpční schopnost. Při srážkách se pak ropné uhlovodíky částečně uvolňují (a to tím více, čím méně půda obsahuje humusu) a pronikají do podzemních vod. Tam se drží na hladině podzemní vody a při proudění se do vody postupně rozpouštějí.

Jednotlivé druhy uhlovodíků mají různou hustotu, viskozitu, povrchové napětí. Filtrační rychlost uhlovodíků v půdě závisí na jejich viskozitě ve srovnání s viskozitou vody. Filtrační rychlost je tedy nepřímě úměrná viskozitě. E. Becksmann zjistil, že jediné benziny jsou pohyblivější než voda. M. Knorr uvádí filtrační rychlosti benzínu podle druhu půdy. Nejpropustnější jsou písky, nejméně propustné břidlice, vápenec, slín. Filtrační rychlost benzínu může být v dobře propustné půdě až desetkrát větší než filtrační rychlost vody. S ohledem na vertikální a horizontální rychlost proudění ropných produktů v půdě můžeme je dělit do tří skupin:

1. Velmi viskozni těžké oleje, které se téměř nepohybují a znamenají proto nejmenší nebezpečí pro podzemní vody.
2. Střední oleje, lehký topný olej a nafta, které se pohybují sice pomaleji než voda, ale přesto mohou v několika letech proniknout sta i tisíce metrů daleko od místa znečištění.
3. Benziny, které se pohybují v půdě mnohem rychleji než voda a znamenají proto největší nebezpečí pro podzemní vody.

Přitom stačí nepatrné množství ropných uhlovodíků ke znečištění vody. Zápach a pachův vody způsobuje již obsah 0,001 - 1 mg/l ropných uhlovodíků, což je často v mezích jejich rozpustnosti, která je podle druhu 0,1 - 50 mg/l.

Poněvadž, jak již výše uvedeno, je toto znečištění naprosto stálé, znamená vyloučení takto znečištěných vod jako zdrojů pro pitné a často i užitkové účely a vyřazení zásobování vodou z místních zdrojů až desítek tisíc obyvatel.

Lektoroval inž. A. Ladecký, ŠVI-Žilina

OCHRANA VOD A PŘEDPISY O ZNEČIŠTĚNÍ VOD ROPNÝMI PRODUKTY

V NSR

Vodohospodářský zákon (WHG) z 27.7.1957 zakazuje vypouštění minerální oleje a ropné produkty do toků, odtoků i půdy. Překročení se trestá velmi přísně, a to až do pokuty 10.000 DM a 3 let vězení. Tento vodohospodářský zákon je ovšem rámcový a může být zpřesněn zákony v jednotlivých zemích. (Např. LWG z 22.5.1962 pro zemi Nordrhein-Westfall.)

Z dalších předpisů na ochranu vod proti znečištění ropnými produkty jsou závažné:

- Nařízení o hořlavých kapalinách z 18.2.1960 ve znění z 10.9.1964 (BGB1. I 1960, str. 83 a 1964, str. 717)
- Technické předpisy o hořlavých kapalinách z 10.9.1964 (BGB1. I 1964, str. 717)

Tato nařízení se týkají bezpečnostních předpisů při dopravě a skladování hořlavých kapalin.

- Nařízení o nádržích na topný olej např. pro zemi Nordrhein - Westfall z 12.8.1965 a prováděcí nařízení z 31.1.1967.
- Nařízení o stavbě a provozu garáží z 23.7.1962 a stavební předpisy pro NRW z 25.6.1962. Toto nařízení vyžaduje stavbu lapačů olejů všude, kde je manipulace s pohonnými látkami.
- Ustanovení o odvodnění pozemků a přípoj na městskou stokovou síť a městské čistírny. Odpadní vody ze všech pozemků, kde dochází k výrobě, skladování, manipulaci a spotřebě ropných produktů, musí být čištěny a oleje musí být zachycovány.
- Zákon o starých upotřebených olejích (Altölgesetz). Dne 5.7.1968 byl podán ve Spolkové radě návrh o vypracování a zavedení zákona o kontrole a evidenci olejových zbytků a kalů. Tento návrh byl podán proto, aby byla zavedena

přísná evidence, poněvadž koncem roku 1968 měl odpadnout příspěvek od spolkových úřadů na zpracování olejových odpadů.

- Směrnice pro olejový poplach z 2.10.1968 pro zemi Severní Porýní - Vestfálsko. (Ministerialblatt N.-W. 1968, str. 1684)

Ve Švýcarsku platí od 1.3.1968 technické předpisy pro stavbu a použití nádrží na ropné produkty (Technische Tankvorschriften).
- K -

V posledních letech byly často v zahraničním tisku inzerovány různé adsorpční prostředky v práškovém stavu (na bázi rašeliny nebo vulkanického skla apod.) na odstranění olejů. Podle nejnovějších zahraničních laboratorních, provozních a hlavně provozních pokusů a získaných zkušeností jejich použití je přinejmenším problematické. Potíže spočívají především v tom, že dávkování používaných práškových adsorpčních prostředků je značně obtížné, neboť musí být provedeno naprosto stejnoměrně po celé hladině. Např. 5 m³ lehkého topného oleje se v krátké době rozprostře na 600 m² vodní plochy s tloušťkou olejové vrstvy 8 - 9 mm. Aby se zachytilo 5 m³ oleje v ideálních podmínkách, bylo by třeba 1.600 kg rašelinového prášku, což by utvořilo objem 23 m³. Ovšem za předpokladu, že nastane stejnoměrné rozdělení a všechna rašelina bude dokonale využita.

V praxi jsou však často nutné až dvojnásobné dávky. Dále je obtížné odstranění značného objemu napojeného prášku. Olej je na těchto adsorpčních prostředcích většinou vázán jen povrchově. Část oleje se při manipulaci vyplavuje. Při uskladňování napojených prášků, pokud se ihned dále nezpracují (u organických např. vylisováním, u anorganických spálením), může docházet k prosakování oleje do půdy. Je tedy nutné uskladňování na nepropustném podloží. Další nevýhodou je značně vysoká cena. Při provozních zkouškách byly přímé výdaje (bez mezd a odpisů) na odstranění 1 tuny oleje 500 - 3.000 DM podle druhu prášku. Použití emulgačních prostředků na odstranění olejů u vnitrozemských povrchových vod nepřichází vůbec v úvahu.

PROVOZ ODKALIŠŤ

Inž. J. Růžička, ÚSVI - Praha

Odkaliště tvoří zcela specifický typ vodohospodářských objektů spojujících v sobě obvykle funkci deponie pevného materiálu s funkcí mechanické čistírny odpadních vod, příp. dočišťovacího zařízení pro některé druhy odpadních vod. Proti jiným typům vodohospodářských objektů je u nich zvýrazněn faktor bezpečnosti provozu. Rozsah nezbytných provozních opatření během letního a zimního období je dost odlišný.

Hlavní požadavky na provoz odkališť lze formulovat takto :

- bezporuchový provoz kalovodu, pravidelné prohlídky obrusu stěn potrubí i stavu podpěr;
- dodržování zásad správného naplavování materiálu (bezpečný sklon hráze a vzdálenosti hladiny zatopené části, pravidelné sledování depresní křivky, zvyšování kolektoru ap.);
- periodická kontrola i čištění příkopů na odvedení povrchové vody z oblasti nad odkaliště;
- protihavarijní vybavení odkaliště (mechanizační prostředky, materiál na zpevnění hrází apod.).

Bezporuchový provoz odkališť je podmíněn také správným konstrukčním řešením zejména hrází odkališť a kolektorového potrubí (úhel sklonu zejména naplavované části hráze, statické zabezpečení kolektorového potrubí proti zatížení materiálem, proti nerovnoměrnému sedání celé konstrukce i jeho zabezpečení proti případné agresivitě odpadních vod).

Státní vodohospodářská inspekce v minulém roce prošetřila provoz 75 vybraných odkališť s cílem získat co neúplnější přehled, zhodnotit funkci odkališť jako čistících zařízení a usměrnit provozovatele na lepší efekt a bezpečnost provozu. Závěry z šetření jsou tyto :

V tab.I. je uvedeno rozdělení odkališť podle typu hráze a podle vodnosti recipientu. Jak patrně, převládá typ s obvodovou hrází a umístění na málovodných recipientech (skoro 70 % objektů je umístěno na tocích o Q_{355} do $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$

Tab.I. Rozdělení odkališť podle typů

Hráz v umělé či přírodní proláklíně	počet	11
údolní typ	"	27
s obvodovou hrází	"	37
podle vodnosti recipientů		
Q_{355} do $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$	počet	28
$0,1 - 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$	"	22
$1,0 - 10,0 \text{ m}^3/\text{s}$	"	20
$10,0$ a více	"	5

Tab.II. Přehled o prošetřených odkalištích podle výrobních odvětví

	inv.náklad mil.kčs	produkce kalu m^3/r	kapacita odkališť mil.m	plocha ha	odpadní vody	
					množství mil.m ³ /r	z toho recirkulace
rudné doly a uranový průmysl	151,262	4,090	50,092	324	21,268	13,747
energetika	398,139	6,691	111,696	982	107,393	45,220
ostatní (hutě a uhelné doly)	92,407	0,228	3,500	174	17,000	2,390
celkem	641,808	11,009	165,288	1480	145,661	61,257

Tab.III. Rozdělení havárií odkališť podle postižených objektů

objekt	počet
kalovod	2
hráz (porušení stability)	18
přítok povrch. nebo podzemní vody	4
kolektor a sběrné potrubí	14
celkem	38

/s). V tab. II. je přehled základních parametrů odkališť podle odvětví.

Zhodnocení odkališť jako čistících zařízení bylo zaměřeno především na zbytkové koncentrace nerozpuštěných látek. Výsledky pochopitelně nemají trvalou platnost vzhledem k

faktorům, které mohou velmi rychle a obvykle krátkodobě zhoršit čisticí efekt (zimní období, kratší doba sedimentace při změně naplávání apod.). Ve sledovaném období 27 odkališť mělo vyšší zbytkové koncentrace nerozpuštěných látek než 100 mg/l, u zbyvajících čisticí efekt obsahoval hodnot i přes 99 %. Kromě dvou případů, kdy koncentrace nerozpuštěných látek přesahovala 1000 mg/l (Kremnica, Špania Dolina) lze tuto stránku provozu odkališť považovat za vyhovující. Z hlediska hospodaření s vodou i likvidace zbytkového znečištění se jeví výhodnou recirkulace. Recirkulace odpadních vod je aspoň částečně zavedena u 33 odkališť. Z přehledných údajů v tab. II vyplývají dosud značné rezervy ve stupni recirkulace. Tento údaj z různých důvodů není úplný. Havárie odkališť se omezily jen v malé míře na lokální znečištění okolního terénu, převážně způsobily značné znečištění povrchových vod. V tab. III je přehled havárií podle postižených objektů odkališť. Zcela převládají potíže v provozu hrází a kolektorů. Z největších havárií za posledních 5 let lze uvést :

- odkaliště elektrárny Mělník v říjnu 1964, únik asi 5000 t popelovin v důsledku havárie kolektoru;
- odkaliště elektrárny Nováky v květnu 1965; únik asi 3,000 mil. m³ popelovin v důsledku porušení stability hráze;
- odkaliště ŽRB Slovinky v lednu 1966; únik 30.000 t kalu v důsledku poruchy kolektorového potrubí;
- odkaliště RB Špania Dolina v listopadu 1966; únik 20000 t hlušinových písků v důsledku vniknutí povrchových a podzemních vod do odkaliště.

Zcela nevyhovující je vodoprávní stav odkališť, o čemž svědčí tyto údaje: z prošetřených 75 odkališť mělo povolení stavby pouze 57 a povolení provozu jen 39; geologický průzkum při výstavbě byl zajišťován pouze u 39 staveb a pouze u 27 odkališť byla při schvalování odborně posouzena stabilita hrází.

Závěrem lze konstatovat, že povšechná úroveň znalostí o správné konstrukci odkališť v provozu se za posledních 5 let podstatně zvýšila; stále však zůstává problémem jejich důsledné uplatnění v praxi.

Lektoroval inž. A. Nejedlý, CSc., VÚV-Praha

PROVZDUŠŇOVACÍ ROŠTY SYSTÉM INKA Z PVC

Inž. L. Tomek, Hydroprojekt-Ostrava

Aktivační nádrže s mělkoponořenými rošty se již řadu let propagují jako ekonomické zařízení. V zemi svého původu, ve Švédsku, se tyto rošty vyrábějí z nerezaavějící oceli. U nás byly některé čistírny vybaveny mělkoponořenými rošty z oceli. Použití PVC bylo navrženo pro čistírnu odpadních vod Frýdek-Místek, projektovanou na 123 000 ekvivalentních obyvatel. PVC je lehký a nekoroduje, má však menší pevnost. Ocel má velkou pevnost, ale koroduje a je těžká. Kombinací obou materiálů se dosáhlo dostatečné mechanické odolnosti roštu vůči vibracím a současně se snížila jeho váha.

Rošt je zhotoven tak, že krátká část přírodního potrubí je vyrobena z oceli, na tu je nasazena pryžová ohebná hadice a dále střední rozvodné potrubí roštu a ztužující obvodový rám (obr. 1). Vlastní provzdušňovací pera jsou provedena z PVC trubek o světlosti 32 mm, které jsou nasunuty, resp. naraženy na hladký konec krátké ocelové trubky přivařené ke střednímu ocelovému potrubí roštu.

Při komisionální prohlídce provozu zařízení aktivačních nádrží v čistírně Frýdek-Místek, které dodala Královopolská strojírna-Brno, a které bylo v provozu v čistírně Frýdek-Místek po dobu dvaceti měsíců, se zjistilo, že provzdušňovací pera z PVC byla v dobrém stavu, a to i pokud se týká provzdušňovacích otvorů, zatím co pera z oceli byla značně zkorodována, zejména uvnitř, kde nebyla chráněna nátěrem. Provzdušňovací otvory jmenovité světlosti 2,5 mm byly většinou ucpaný rzi. U zařízení z PVC nedošlo k jeho popraskání ani chvěním a otřesem, ani vlivem teploty a chemického prostředí. Rošty z PVC jsou o 50% lehčí než rošty ocelové, což značně usnadňuje manipulaci

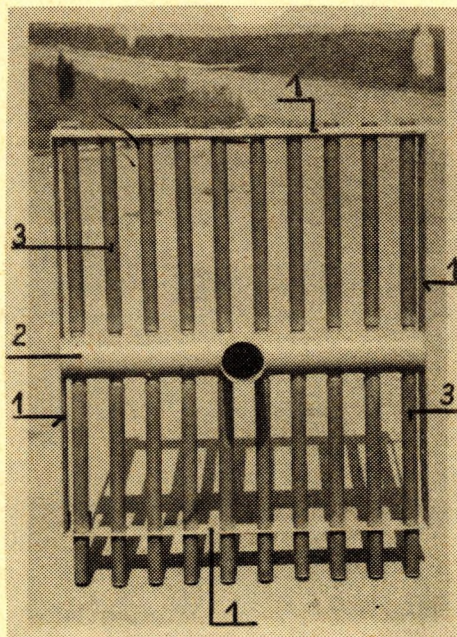
K vyčištění provzdušňovacích per z PVC stačí protažení ocelovým drátem, zatímco u ocelových provzdušňovacích elementů je nutno ručně vyvrtávat jednotlivé provzdušňovací otvory.

Nosné potrubí jmenovité světlosti 100 mm se doporučuje opatřit protilehlými otvory a uzavřít je pryžovými zátkami.

Zkušební provoz ukázal, že provzdušňovací rošty bude třeba čistit v období 1 až 2 let.

Provzdušňovací rošty z PVC jsou v provozu v čistírně Ostrava-Třebovice, kde se rovněž prokázala výhodnost PVC ve srovnání s ocelí.

Použití PVC na provzdušňovací zařízení je odůvodněno nízkými provozními a udržovacími náklady, nízkou vahou a vysokou životností roštů a mělo by se naň přejít celostátně i za cenu vyšších investičních nákladů, než jaké jsou spojeny s použitím oceli.



Provzdušňovací rošt.

- 1- ztužující rozvodné potrubí - ocel
- 2- střední rozvodné potrubí - ocel
- 3- provzdušňovací pera - PVC

OXIDAČNÍ PŘÍKOPY V HOLANDESKU

Prof. Pasveer pronesl svůj názor na vhodnost diskontinuálního provozování oxidačních příkopů v tom smyslu, že při diskontinuálním provozu se podle výsledků posledních prací vytvoří příznivé podmínky pro omezení vzplývání kalu. Bylo tím dosaženo snížení BSK₅ o 99 %, CHSK o 93 % při obsahu disičnanů 5 - 6 mg/l. Podle závěrů prací prof. Pasveera je vzplývání kalu způsobováno vláknitými formami E-coli a nikoliv Sphaerotilem, jak se dříve předpokládalo. Rozvoj vláknitých forem E-coli ve vločkách kalu je závislý na prostředí, v němž se vločka nachází. Při diskontinuálním provozu oxidačního žlabu, ve fázi usazování, při snížení obsahu rozpuštěného kyslíku a snížení nitrifikace, se získává kal s nízkým kalovým indexem (dochází však současně k mírnému stoupnutí CHSK ve vyčištěné vodě).

Typickou čistírnou s oxidačním příkopem je čistírna pro mlékárnu "Aurora" v Opmeeru v Holandsku. Jde o jednu z největších mlékáren, která ročně zpracovává 100 mil. kg mléka na máslo, sýry, sušené mléko a konzumní mléko. V mlékárně se pracuje 7 dnů v týdnu a přísun je rovnoměrný, činí 263 t mléka denně. Potřeba vody je průměrně 238,5 m³/den. Populační ekvivalent kolísá od 7.000 do 12.600 (při 54 g/os.den).

Čistírna se stavěla ve dvou etapách jako oxidační příkop. Její technické parametry jsou tyto (v konečné fázi):

obsah oxid. příkopu	1.640 m ³
hloubka	1 m
šířka dna	6 m
provzdušňovací válce 2 x	6 m
jejich průměr	0,70 m
otáčky	80/min.
ponor	0,2 m
obsah dosazováku	19,9 m ³
jeho délka	13,3 m
jeho šířka	2,5 m
hloubka	1,2 m

čerpadlo na přítoku 30 - 35 m³/h
čerpadlo na vracený kal 0 - 60 m³/h

Sedimentací zahuštěný kal se rozváží po polích. Všechna mechanická zařízení se ovládají z jednoho místa.

Po zpracování se dosáhlo těchto výsledků:

	Vtok	Odtok
CHSK	1.725 mg/l	120 mg/l
BSK ₅	1.055 "	18 "
Nč	760 "	73 "
pH	7,0	7,7
sediment 1/2 hod.	1,8 ml/l	0,1 ml/l

Jakost kalu byla dobrá, kalový index činil 75 - 120.

Přebytečný kal se využíval v zemědělství.

Podle rozboru mělo 1.000 kg kalu:

sušina	18 kg
dušík	1,1 kg
P ₂ O ₅	1,0 "
CaO	1,3 "
K ₂ O	prakticky žádný

Celkové investiční náklady, včetně nákladů na plány, strojní zařízení, provozní budovu atd. činily 290.000 hl. zl. a činily tedy 27 hol.zl.na 1 ekv. obyvatele.

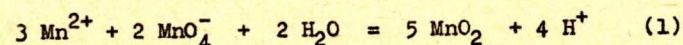
Prof.Inž.A.Petrů,CSc.

zásobování vodou

PŘÍSPĚVEK KE KINETICE OXIDACE DVOJMOCNÉHO MANGANU MANGANISTANEM DRASELNÝM

Inž. L. Žáček, Výzkumný ústav vodohospodářský - Praha

Často používanou metodou při odmanganování vody je oxidace dvojmocného manganu manganistanem draselným v neutrálním prostředí, kde probíhá reakce:



Reakcí (1) vzniká nerozpustný kysličník manganitý, který se odstraňuje sedimentací, ve vložkovém mraku nebo na filtrech.

V uvedené práci byla sledována kinetika vzniku MnO₂.

Experimentální část

Oxidace Mn²⁺ manganistanem byla prováděna v destilované vodě při 18°C. Byl připraven roztok MnSO₄ o koncentraci 0,1 mg Mn/ml. Zásobní roztok byl zředěn destilovanou vodou na roztok o stanovené koncentraci Mn. K 100 ml uvedeného roztoku byl přidán roztok KMnO₄ (0,01 anebo 0,001 N). Po určité reakční době (5, 20 a 120 min.) bylo k reakční směsi přidáno 5 ml roztoku ortho-tolidinu připraveného stejným způsobem jako pro stanovení volného chlóru (1). Po 10 min. byla intenzita zabarvení srovnána na Helligeho komparátoru a kotouči pro stanovení chlóru.

Kotouče pro stanovení Cl₂ byly překalibrovány na Mn^{IV} tímto způsobem: Sada standardů Mn sole, která byla oxidována rozpuštěným kyslíkem v alkalické oblasti (přídavek 1 ml 0,1 N NaOH k 100 ml roztoku). Po 30 min. reakční době byl přidán o-tolidin a zabarvení bylo po 10 min. proměřeno na Helligeho komparátoru.

Rovněž tak byla stanovena kalibrační křivka při použití Mn^{VII} : k roztoku $KMnO_4$ příslušné koncentrace byl přidán o-tolidin. Vzniklé zabarvení bylo opět proměřeno s kotoučí na Cl_2 (obr. č. 1).

Vyhodnocení výsledků a diskuse

Byly provedeny 2 serie pokusů, přičemž při první serii byla měněna počáteční koncentrace obou výchozích složek, při druhé serii byla měněna pouze koncentrace manganistanu.

Koncentrace vzniklého produktu v mmol/l byla vyčíslena ze vzorce:

$$x = \frac{107 b - c}{121,5}, \quad (2)$$

kde x je koncentrace vzniklého produktu,

b počáteční koncentrace $KMnO_4$ v roztoku,

c odečtená koncentrace chlóru na kotouči Helligeho komparátoru v mg/l.

Zbytková koncentrace Mn^{2+} a MnO_4^- v reakční směsi po určité době reakce je rovna:

$$(Mn^{2+})_z = a - 3x \quad (3)$$

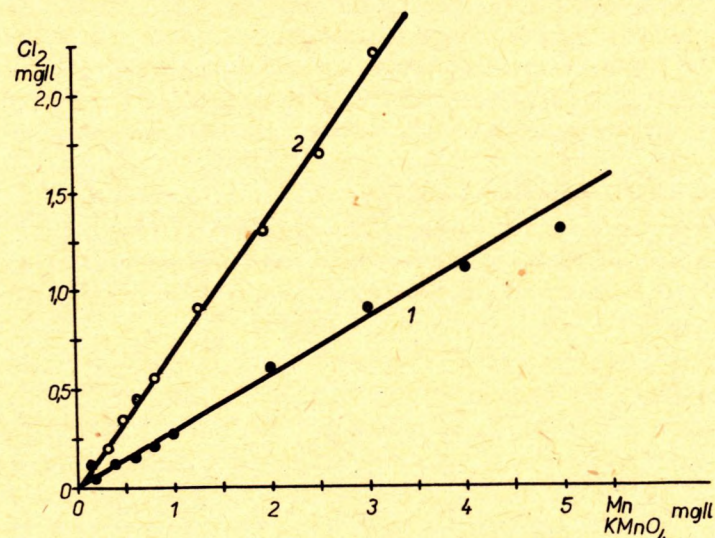
$$(MnO_4^-)_z = b - 2x \quad (4)$$

kde $(Mn^{2+})_z$ je zbytková koncentrace Mn^{2+} iontů (mmol/l),

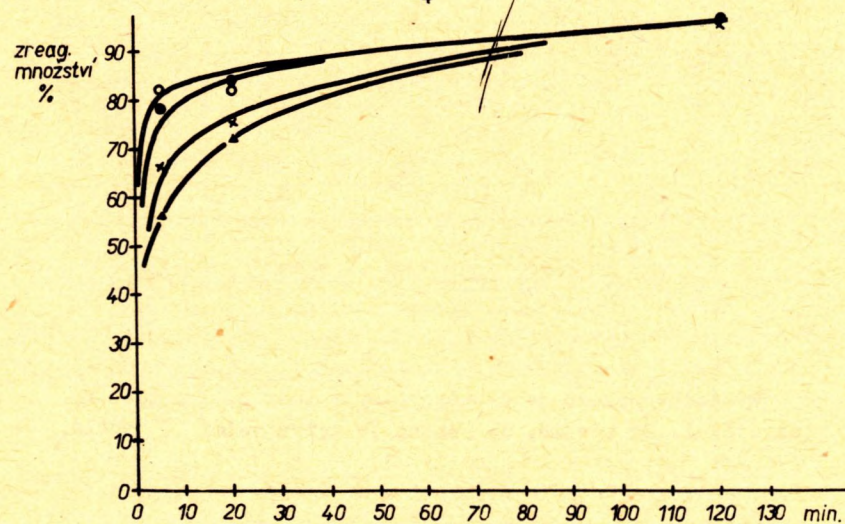
$(MnO_4^-)_z$ zbytková koncentrace MnO_4^- iontů (mmol/l),

a počáteční koncentrace Mn^{2+} iontů (mmol/l).

Výsledky pokusů jsou znázorněny v tab. č. I a II a na obr. č. 2. Je zřejmé, že reakce je zprvu velmi rychlá, v druhé fázi pak velmi pomalá. Reakce neodpovídá monomolekulárnímu průběhu a rychlost se zvětšuje se snižující se koncentrací reagujících složek.



Obr. 1. Kalibrační křivka pro stanovení MnO_2 a $KMnO_4$ o-tolidin
1 - Mn^{IV} , 2 - $KMnO_4$



Obr. 2. Závislost koncentrace reakčního produktu na čase. (Viz tabulku I a II).

Tabulka č. I 1)

Výsledky pokusu č. 1

Poč.koncentrace Mn ²⁺ mmol/l	Poč.koncentrace KMnO ₄ mmol/l	Reakční doba			
		5 min.		20 min.	
		Koncentrace produktu mmol/l	Zreag. množství %	Koncentrace produktu mmol/l	Zreag. množství %
0,0090	0,0021	0,00115	109,3	0,00115	109,3
0,0180	0,0041	0,00214	104,5	0,00214	104,5
0,0270	0,0062	0,00255	82,2	0,00255	82,2
0,0455	0,0102	0,00401	78,5	0,00453	84,5
0,0728	0,0165	0,00545	66,1	0,00625	75,8
0,0910	0,0205	0,00575	56,1	0,00724	72,3

Tabulka č. II 1)

Výsledky pokusu č. 2 (reakční doba 120 min.)

Poč.koncentrace Mn ²⁺ mmol/l	Poč.koncentrace KMnO ₄ mmol/l ⁴	Koncentrace produktu mmol/l	Zreagované množství %
0,0364	0,0021	0,00115	109,3
0,0364	0,0041	0,00240	117,0
0,0364	0,0062	0,00300	97,0
0,0364	0,0102	0,00495	97,0
0,0364	0,0165	0,00790	95,7
0,0364	0,0205	0,00990	96,6

1) Hodnoty vyšší než 100 % jsou způsobeny chybou analytické metody. -

LIKVIDACE ORGANISMŮ S AKTIVNÍM POHYBEM VE VODÁRENSKÝCH ROZVODECH A ZAŘÍZENÍCH

P. Popovská, prom. biol., VÚV - Praha

Práce zabývající se likvidací organismů byla zaměřena na jejich potírání takovými chemickými prostředky, které je možno použít ve vodárenství. Předem byly vyloučeny pro člověka škodlivé a jedovaté látky.

V laboratorních pokusech jsme vyzkoušeli běžně používané dezinfekční prostředky jako je chlór, síran měďnatý a chloramin. Dále jsme prověřili další prostředky, které ještě pro tyto případy nebyly vyzkoušeny, avšak jejich použití je známo pro jiné dezinfekční účely. Jsou to: dusičnan stříbrný, jodid draselný, peroxid vodíku, kyselina perocetová, ozón, kombinace mědi a stříbra (preparát CA) a kombinace mědi, stříbra a chlóru.

Volba jednotlivých organismů použitých pro laboratorní pokusy byla provedena tak, aby se docílené výsledky daly zevšeobecnit vzhledem k tomu, že není prakticky možné vyzkoušet celou škálu organismů přicházejících v úvahu. Použili jsme těchto organismů: perloočku *Daphnia magna*, buchanu *Cyclops div. sp.*, berušku *Asellus aquaticus* a nitěnku *Tubifex tubifex*. Kromě toho byly provedeny informativní pokusy s larvami pakomárů rodu *Chironomus*.

U všech zkoumaných dezinfekčních prostředků jsme zjistili letální dávky pro jednotlivé organismy a čas potřebný k jejich likvidaci.

Naše pokusy potvrdily závislost mezi časem a koncentrací dezinfekčního prostředku, kterou lze vyjádřit rovnicí

$$\frac{\log \text{ konc.}}{\log \text{ čas}} = K$$

Tato zákonitost je ovšem teoretická a praktické výsledky z jednotlivých pokusů se jí velmi přibližují.

Provedenými pokusy jsme zjistili, že nejlepší výsledky

při likvidaci se docílí kombinací několika dezinfekčních prostředků. Touto kombinací se snižují jednak jejich dávky a jednak čas potřebný k likvidaci organismů.

Jako prakticky nejvýhodnější prostředek jsme navrhli kombinaci preparátu CA a plynného chlóru. Tento navržený způsob působil zcela spolehlivě na všechny zkoušené organismy. K likvidaci perloočky *Daphnia magna*, buchanky *Cyclops div. sp.* a berušky *Asellus aquaticus* postačí dávka 60 γ /l Cu^{++} , 10 γ /l Ag^+ a 0,5 mg/l Cl_2 . Pro nítěnku *Tubifex tubifex* je nutno zvýšit koncentraci chlóru na 1,0 mg/l.

Způsob, který jsme na základě pokusů navrhli, zcela nahradí v cizině používaný pyrethrin, přičemž je vhodná jeho zdravotní nezávadnost.

Vzhledem k nutnosti použití vysokých dávek chemikálií na ničení larev pakomárů doporučujeme zastřešení nádrží a použití mulu, event. aplikaci DDT v otevřených větrácích.

Na základě prostudované literatury i našich výsledků doporučujeme jako prevenci proti výskytu organismů tato důležitá technická opatření:

- a) zpravení trhlín filtrů a nádrží,
- b) zakrytí všech nádrží a periodické čištění nádrží a vodojemů,
- c) použití mulu, případně aplikaci DDT v otevřených větrácích,
- d) natření stěn a oken toxickými prostředky proti nižším organismům,
- e) zamezení styku mezi zásobováním soukromým a veřejným,
- f) dezinfekci potrubí po opravách nebo provedených instalacích.

Dále je nutno zaměřit úpravu vody na odstranění organických látek z vody a zajištění pravidelného proplachu vodovodní sítě.

AUTOMATICKÁ ÚPRAVŇA VODY TYP RVT - E

Inž. L. Ondrášík, Vodorozvoj - Bratislava

Úpravne vody, typu RVT - E môžu byť použité pre úpravu povrchových a podzemných vod.

Technologický postup úpravy vody je založený na princípe jednostupňovej úpravy - filtrácie - a pokiaľ si kvalita surovej vody nevyžaduje okrem dezinfekčného prostriedku (chlóru) dávkovanie koagulačných chemikálií (síran hlinitý, chlorid železitý apod.), zariadenie pracuje plne automaticky, Automatika je založená na princípe hydrauliky a nevyžaduje elektrický prúd.

Hlavnou časťou monobloku upravovacieho zariadenie je kontinuálny automatický rýchlofilter. Zariadenia pozostáva z plavákovkej regulačnej nádrže (1), do ktorej priteká surová voda (2), odkiaľ cez regulačný a škrtiaci ventil (3,4) odteká do priestoru filtra (5).

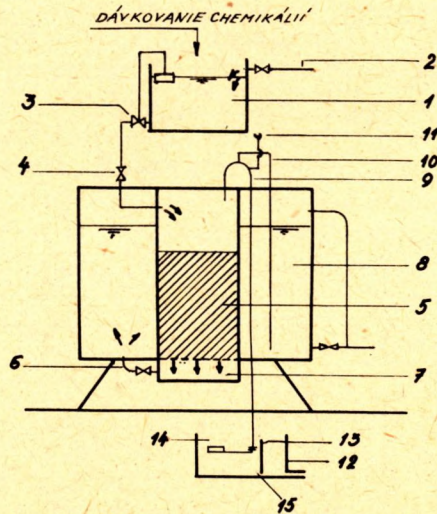
Po zachytení suspendovaných (filtrovateľných) látok filtračnou náplňou sa prefiltrovaná voda dostáva potrubím (6) z medzidna (7) do priestoru akumuláčnej nádrže (8). Akumuláčna nádrž je dimenzovaná na obsah potrebný pre regeneráciu rýchlofiltera a pre kontinuálne zásobovanie spotrebiska vodou.

Dôležitou časťou automatickej funkcie kontinuálneho rýchlofiltera je urýchlovač funkcie násosky. Je to oceľová nádržka (12) s odtokom a s jednou prepážkou (13) pri dne v ktorej je malý otvor pre úplný odtok vody. Do nádržky zasúva potrubie pracej vody (9). Na konci potrubie je upevnený plavákový uzáver (14), v tvare otočnej klapky, ktorá je uzatváraná tlakom závažia na opačnom ramene klapky a otvorená plavákom pri vzostupe hladiny vody v nádrži.

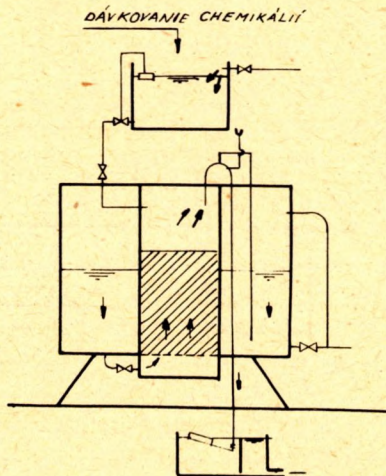
Na začiatku pracieho cyklu tlak vody v pracom potrubí po prekonaní momentu sily medzi závažím na plaváku a potrubím, otvorí si klapku a nadvihne plavák, ktorý zostane v úrovni hornej hrany prepážky nádrže (13). Po prepraní filtra, potrubie pracej vody fungujúce ako násoska (9) nasaže si trúbkou (11) vzduch a po úplnom odtečení vody malým otvorom (15) uzatvorí potrubie. Plavák zostane vo vodorovnej polohe. Celá nádržka urýchlovača funkcie násosky je

AUTOMATICKÝ KONTINUÁLNY RÝCHLOFILTER

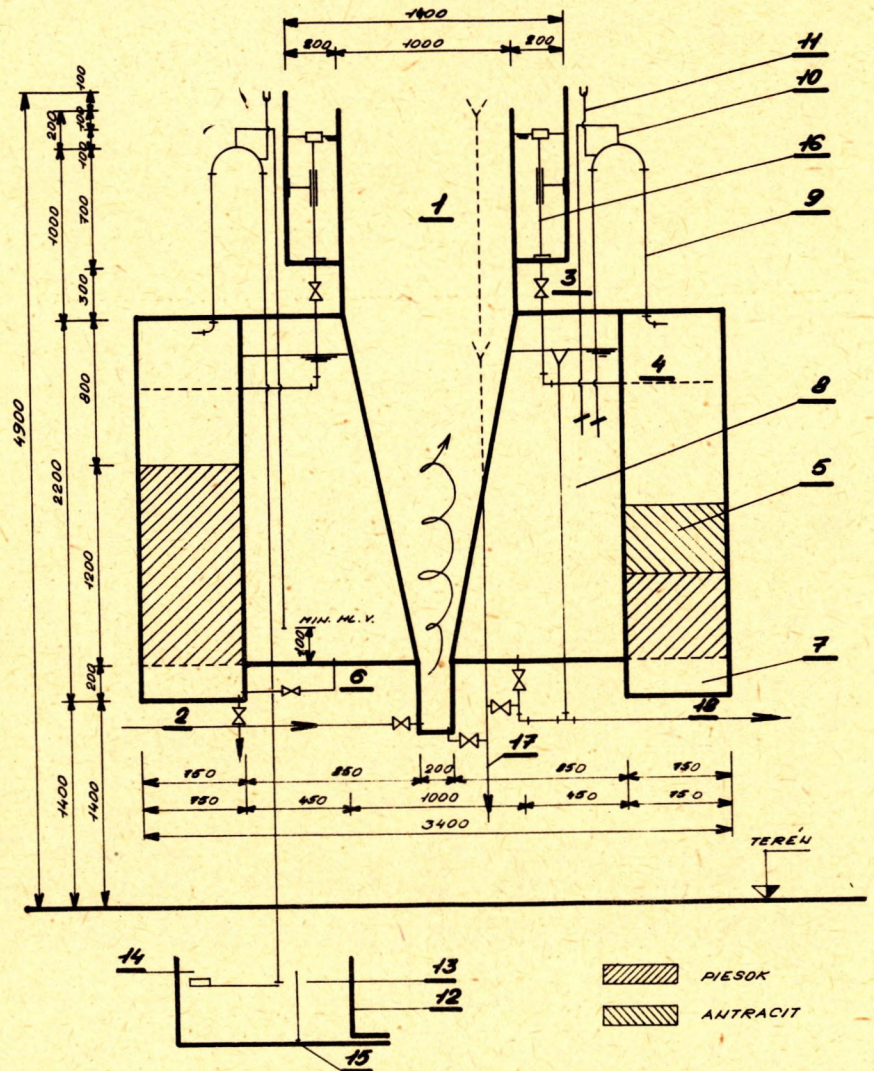
TYP RVT-E
ÚPRAVA A FILTRÁCIA VODY

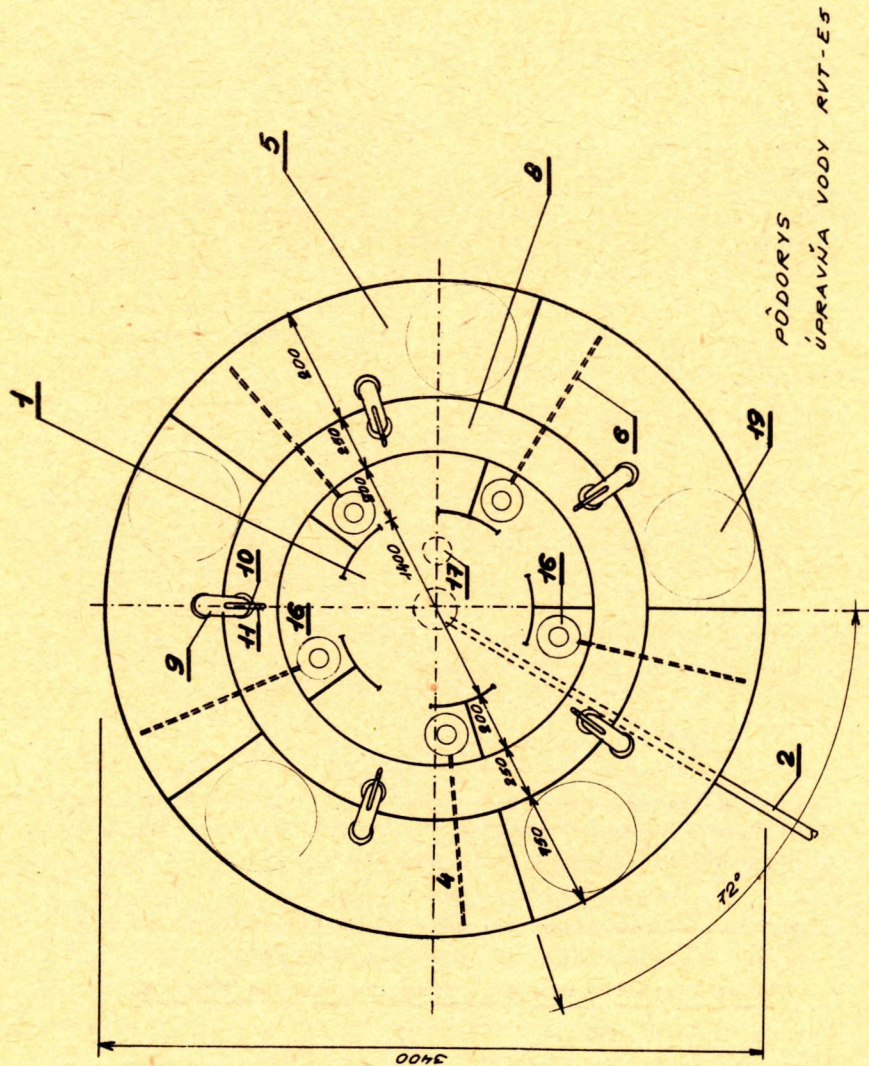


REGENERÁCIA RÝCHLOFILTRA



ÚPRAVNĀ VODY RVT-ES





usadená v šachte, s možnosťou prístupu k nádržke. Urýchlovač funkcie násosky zabránuje prakticky úplne stratám vody a pomáha k okamžitému impulzu započatia pracovného cyklu.

Úpravňa vody RVT-E₅ o výkone $Q = 22 \text{ m}^3/\text{hod}$ (5 - 6 l/s) je vyvinutá s kompletným chemickým hospodárstvom (koagulačné a dezinfekčné chemikálie). Príprava chemikálií, zásobné nádrže, dávkovacie čerpadlá a ich ovládanie je inštalované v priestore pod monoblokom a tvorí tak s úpravňou ucelený komplex s maximálnym využitím priestoru.

Úpravňa vody RVT - E₅ má päť samostatných filtračných jednotiek. Pomocou vhodnej (hydraulickej) automatiky filtre pracujú nezávisle na seba a zároveň zabráňujú regenerácii dvoch filtrov súčasne.

Základné projekčné parametre:

Výkon : $Q = 0,5 ; 2,0 ; 5,0 \text{ l/s}$

Filtračná rýchlosť : 3,6 - 4,0 m/hod

Filtračná náplň : piesok, príp. antracit - piesok (výška 1,0 - 1,2 m), resp. antracit - piesok (0,4 - 0,5 m). Zrnenie filtračného materiálu podľa kvality surovej vody.

Regenerácia : vodou

Intenzita prania : 6 - 7 l/s/m²

Doba prania : 12 - 15 minút.

Pri úprave povrchových vôd, keď surová voda je dobrej kvality, postačí dezinfekcia a mechanická filtrácia s jemnou triedenou náplňou (e.z. 0,6 mm). Hodnoty surovej vody v hlavných technologických ukazovateľoch v priebehu roku nemajú presiahnuť tieto hodnoty :

org. látky : max. 3,8 mg O₂/

farba látky : max. 20 mg Pt/lit.

zákal látky : max. 3 mg SiO₂/lit.

Hlavné technické údaje a parametre úpravne RVT - E₅

Výkon : $Q = 22 \text{ m}^3/\text{hod}$.

Plocha filtrov : $5 \times 1,25 \text{ m}^2 = 6,25 \text{ m}^2$

Filtračná rýchlosť : 3,63 m/hod.

Intenzita prania : 7 l/s/m²

Doba prania : 15 min.

Množstvo prácej vody : 6,6 m³/15 min./1 filtr.jednotka.

Úprava podzemnej vody sa javí ako zvlášť výhodná v kombinácii s dvojvrstvou piesko-antracitovou filtráciou. V tejto kombinácii je možné využiť najmä efekt hornej antracitovej vrstvy, ktorá pri úprave podzemnej vody je schopná zachytávať až 95 % prichádzajúcej suspenzie. Spodnú pieskovú vrstvu po jej napreparovaní vyššími oxidmi, využijeme pre kontaktné odbúranie mangánu. Priaznivé, resp. nízke filtračné rýchlosti nám to plne umožňujú. Uvedené predpoklady je možné dokumentovať výsledkami z poloprevádzkových pokusov na viacerých lokalitách.

Podzemná voda nesmie presiahnuť tieto hodnoty :

Železo: 5,5 mg/l, mangán max. 1,5 mg/l.

Akumulačná nádrž pracej vody:

Objem nádrže : 6,9 m³

Výška vody v nádrži: 1,8 m

Filtre: Plocha 1 filtr. jednotky : 1,05 m²

Celková výška filtra : 2,0 m

Počet filtr. jednotiek : 5

Filtračná náplň : a) piesok o výške 1,2 m

b) antracit 0,4 m + piesok 0,5 m

Rýchlo miešanie a flokulácia :

Objem : 1,66 m³

Doba zdržania : 5 min.

Technologický postup úpravy podzemnej vody :

1. Prevzdušňovanie vody (vodný skok Haindl - Tulis)
2. Dávkovanie chlóru (chlórnan sodný)
3. Rýchle a pomalé miešanie
4. Filtrácia : antracit - preparovaný piesok pre odbúranie mangánu
5. Dezinfekcia vody

Prevzdušnenie vody zabezpečuje oxydáciu dvojmocného železa, odbúranie agresívneho CO₂, odpachovanie (H₂S), zvýšenie pH (zloženie podmienok efektu preparovaného filtračného materiálu).

V druhej časti vývoja bude automatická úpravňa RVT- E kompletizovaná s ozonáciou, čím vytvorí sa združená ozonizačná koagulačná filtrácia, pri ktorej bude ozonizácia použitá výhradne ako technológia a začiatkový proces v tejto jednostupňovej separácii.

Lektoroval prom.techn. J. Bednář, MLVH a

inž.dr. V. Štícha, VÚV-Praha

- 350 -

NOVÝ ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ VODOVODNÍCH PŘÍPOJEK

Inž. E. Misler, OVHS Uh. Hradiště

N. p. Plastika Nitra připravuje od 1. 1. 1970, v souladu s mezinárodními normami a zavedenou licenci, výrobu trub z polyetylenu, používaných pro přípojky v t. zv. "milimetrové řadě." To znamená, že odpadne řezání závitů a použití kovových závitových tvarovek - fitinků. Podnik navrhl proto novou celoplastickou přípojku, kde vyloučil veškeré kovové dílce.

Jihomoravská armaturka n. p. v Hodoníně vyvinula navrtávací pás pro přípojky z plastických hmot zn. KHA 8503 (obr. č. 1). Zemní soupravu zn. KHA 8518 zároveň s navrtávacím pásem vyvinula OVHS Uh. Hradiště. Závitové převodky potřebných rozměrů vyvinul n. p. Plastika v Nitře.

Navrtávací soupravu dnes již běžně používají nejen vodo hospodářské, ale i jiné organizace (stavební, místní hospodářství - obr.2).

Navrtávky pomocí nově uvažovaného navrtávacího pásu (obr. 1) mají tyto výhody:

1. Odpadá montáž ventilu K 202 a K 181.
2. Menší poruchovost:
 - a) menší opotřebení ucpávky, protože k uzavření dojde otočením pouze o 90°, dříve 4 x dokola i více,
 - b) K 181 je značně poruchový (trhají se šrouby),
 - c) v žádném případě nemůže u nového způsobu dojít ke zlomení oblouku nebo navrtacího kohoutu, protože kulový uzávěr je umístěn v masivním těle navrtacího pásu.
3. Je zaručeno dokonalé uzavření vody kulovým uzávěrem (nemůže dojít k opotřebení koženého těsnění jako u K 181).
4. Je zde dána možnost výměny čtyřhranu pro kulový uzávěr samostatně bez demontáže celého navrtacího pásu.

- 351 -

Postup při montáži uvedených pásů je tento:
 Navrtávací pás se připevní k potrubí pomocí třmenů dvěma šrouby s T hlavou a utěsní se pryží. Na pás se přišroubuje navrtávací přístroj, kterým se potrubí navrtá. Po navrtání se vrták povytáhne a uzavře se kulový závěr. Proveďte se montáž zákopové soupravy a připojí se vlastní přípojka.

Pásky jsou zkoušeny podle ČSN 13 3060.

Těleso navrtávacího pásu je ze šedé litiny, třmen liti-
 nový, včetně koule a ucpávková matice z materiálu odolné-
 ho proti korozivním účinkům protékající látky a sedla
 z pryže.

Plynulá výroba navrtávacích pásů pro potrubí z plastic-
 kých hmot bude Jihomoravskou armaturkou n. p. v Hodoníně
 zahájena ve třetím čtvrtletí tohoto roku.

Distribuci zajistí Odbyt armatur, Praha.

Trubní přípojkový materiál včetně potřebných tvarovek
 bude dodávat Technomat.

Navrtávací soupravy jsou zajištěny a bude je dodávat
 OVHS Uh. Hradiště. Objednávky na r. 1970 bylo nutno předlo-
 žit OVHS v Uh. Hradišti nejpozději do 30. 8. t.r., poně-
 vadž nárokovácí doba na potřebné vrtáky u n. p. Osan je
 dlouhá.

Při montáži přípojek k ohřátí materiálu je možno použít
 buď letovací lampy nebo speciálního syřecího zařízení
 (elektricky vyhřívaná zrcadla s polyfusními nástavci), kte-
 ré bude vyrábět a přímo dodávat OVHS Karviná.

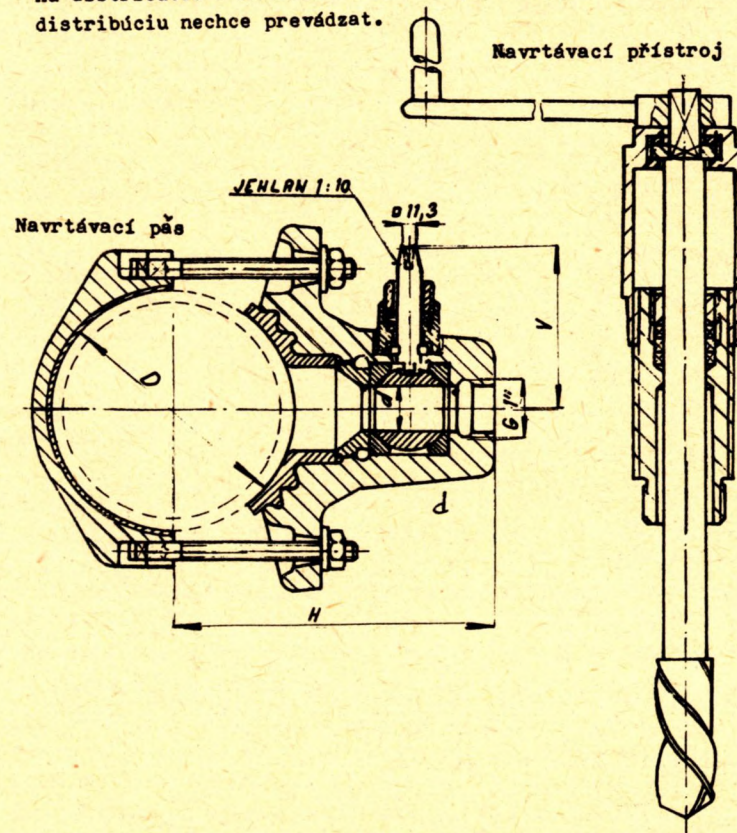
Pro odstraňování poruch na vodovodní přípojce se budou
 používat mosazné spojky s vnějším a vnitřním závitem od
 $\varnothing 20 - \varnothing 63$ mm. Bude je vyrábět Slovenská armaturka Myjava
 a distribuci v příštím roce zajistí Technomat.

Navrhovaný nový způsob provádění celoplastických přípo-
 jek je nutno v našich organizacích uvítat, protože je efek-
 tivnější než dosavadní způsob a zaručuje nám prodloužení
 jejich životnosti.

A nakonec otázka n. p. Plastika v Nitře: "Nešlo by vše
 zařídit tak, aby distribuci potřebného materiálu prováděl
 jeden podnik takovým způsobem, jak je tomu ve vyspělých
 státech?" Jistě by se tím dosáhlo podstatného snížení ná-
 kupní ceny a odpadlo by hodně zbytečné práce u spotřebite-
 lů a všechny mezičlánky."

Lektoroval inž. M. Podhradský, Plastika, n. p. Nitra
 inž. dr. V. Štícha, VÚV - Praha

Poznámka lektora inž. M. Podhradského :
 Distribúciu nemôže prevádzkať jeden podnik, pretože dlhodo-
 bými zmluvami majú jednotlivé podniky zaisteniu samostat-
 nú distribúciu a náš distribútor n.p. Technomat celkovú
 distribúciu nechce prevádzkať.



KDY JE NUTNO POČÍTAT SE ZAOKROVÁNÍM VRTANÝCH STUDNÍ

Ze zprávy DVGW - Fachausschuss "Wasseraufbereitung und Wasseraufreicherung" vypracované Dr. Ulrichem Hasselbarthem a Dr. Dietrichem Lüdemannem, Berlín - Dahlen a uveřejněné v časopise "Bohrtechnik - Brunnenbau - Rohrleitungsbau, sešit 10 a 11, 1967 vyplývá, že se v různých územích Německé spolkové republiky po 4 roky prováděla biologická a chemická šetření na četných studních, aby se zjistily příčiny zaokrování.

Přitom se zjistilo, že biologické zaokrování je velmi rozšířeno a že se vždy objeví tehdy, když jsou přítomny železné a manganové bakterie, (což je téměř pravidlem), obsah dvojmocného železa překračuje 0,2 - 0,5 mg/l. Redoxpotenciál čerpané vody proti normální vodíkové elektrodě má vyšší hodnotu než -10 ± 20 mV, případně rH je větší než $14,5 \pm 1$ a rychlost proudění vody proti poměrům při přirozeném pohybu podzemní vody je zřetelně zvýšena (tedy nabídka živných látek je dostatečná).

Za přítomnosti dvojmocného železa ve studniční vodě se však hromadně vyskytují, při jinak příznivých podmínkách, železné a manganové bakterie také na železných částech studňové výstroje, jsou-li zkorodovány.

Popsanou metodou je možno poznat náklonnost k biologickému zaokrování již při čerpací zkoušce nebo při uvádění studny do provozu. Není třeba čekat s protiopatřeními teprve až dojde k poklesu vydatnosti studny a opatření, umožňující čištění a obnovu studny, je možno realizovat ihned při její výstavbě.

Postup je tento:

Pro biologické zkoumání ve vyšetřovaných studních nebo zkušebních vrtech musí být podložní sklička (mikroskopu) umístěna při nepřerušovaném čerpání v různých horizontech filtrační dráhy. Po 4 týdnech se sklička vyjme a pod mikroskopem analyzuje. Nález ukazuje přítomnost různých druhů železných a manganových bakterií, jejich hromadění a

případně zrudnění. Na konci těchto 4 týdnů je nutno současně s vytažením podložních sklíček provést na místě chemické rozbor. Obsah kyslíku ve vodě má v tuto dobu dosáhnout očekávané hodnoty v normálním provozu. Při vyšších hodnotách se doporučuje zkontrolovat, zda se obsah snižuje při delším trvání provozu. V takovém případě je třeba průzkum opakovat. Při vyloučení jakéhokoliv ovzdušnění vody se měří pH a Redoxpotenciál. Voda se odebere z tlakového potrubí kohoutem na odběr vzorku a vede se novodurovou trubici do pouzdra s elektrodami. Gumových hadic nebo gumových spojek se nesmí použít, neboť jsou pro kyslík propustné, takže Redoxpotenciál obohacením kyslíkem jeví vyšší hodnotu.

Elektrodové pouzdro obsahuje ve čtyřech vybroušených dutinách teploměr, jednotkový měrný článek pH, platinovou a kalomelovou srovnávací elektrodu. Elektrodové pouzdro musí být proti atmosféře těsně uzavřeno k zamezení přístupu kyslíku. Stále protékající studniční voda se přivádí během měření do dolejší části přístroje a nejméně jeden metr dlouhou hadicí z umělé hmoty odtéká hořejší částí přístroje. Asi po 10 minutách má voda v měřicím aparátu stejný obsah kyslíku jako ve studni. Potom se pozoruje rozsah Redoxpotenciálu a odečte se teprve, jestliže se hodnota během 5 minut nezmění. Během této doby se odebere na odtoku vody z elektrodového pouzdra vzorek vody a přezkouší se obsah na dvojmocné ionty železa. Také toto stanovení se provede na místě, neboť při dopravě do laboratoře nelze s jistotou vyloučit působení vzdušného kyslíku, čímž by byly zjištěny nesprávné hodnoty.

Při pozitivním nálezů mikroskopické analýzy porostu na podložních sklíčkách je možno počítat se zaokrováním studny, když obsah dvojmocného železa překračuje 0,2 - 0,5 mg/l Fe^{2+} a Redoxpotenciál má vyšší hodnotu než -10 mV ± 20 mV, případně je rH větší než rH $14,5 \pm 1$.

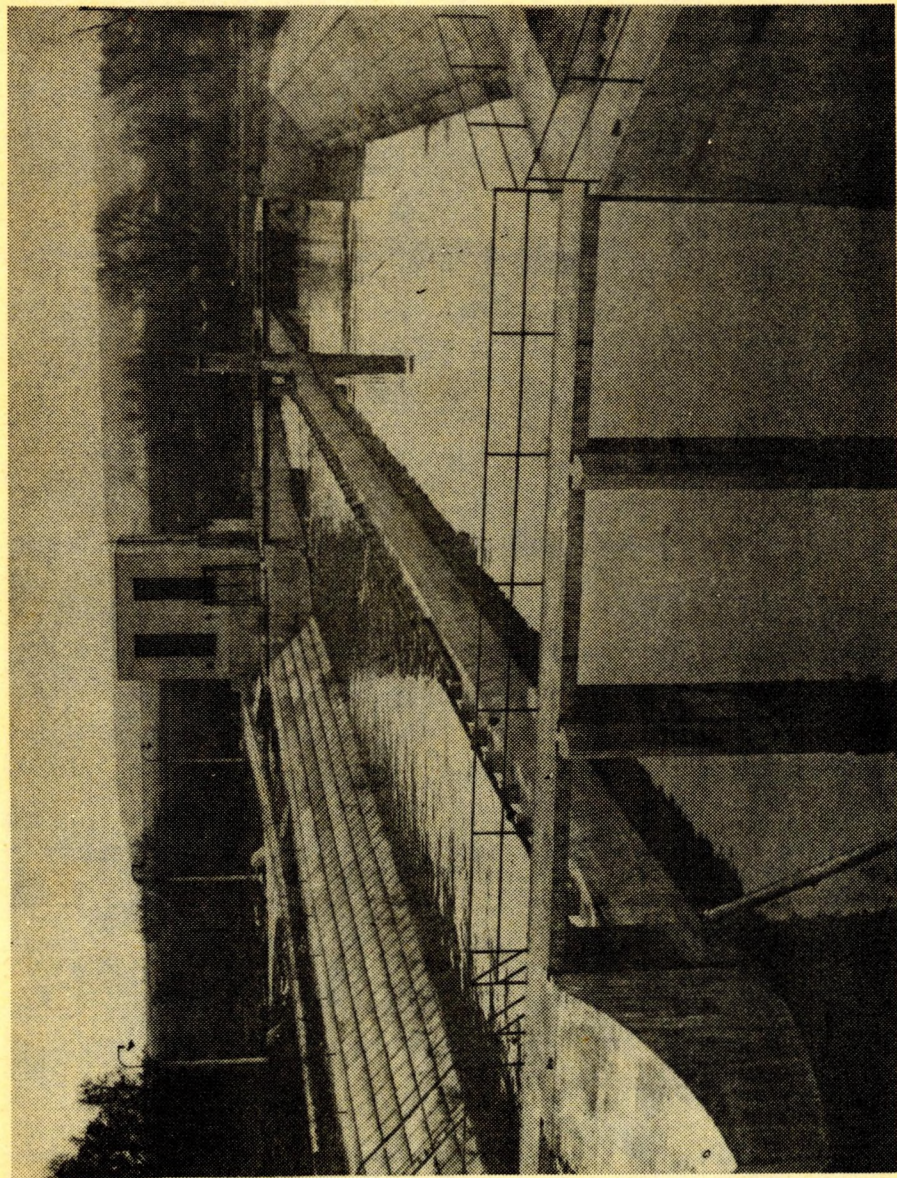
Hodnota rH je Clarkem zavedený pojem, ve který vstupuje Redoxpotenciál a pH podle vzorce:

$$rH = \frac{E_{H_2O}}{0,0992} + 2 \text{ pH}$$

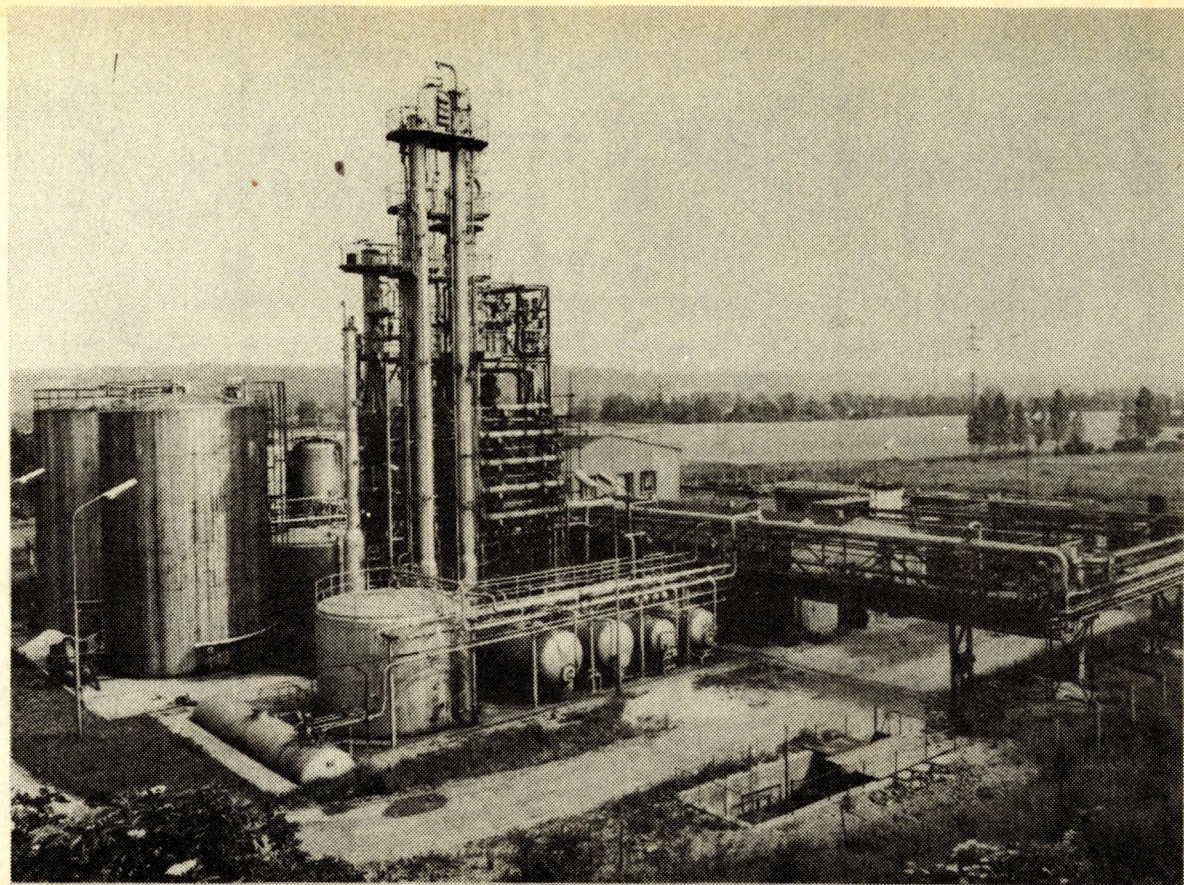
(E_{H_2O} = Redoxpotenciál vztažený na normální vodíkovou elektrodu - $T = \text{abs Temp v } ^\circ\text{K}$).

Výtah z překladu pořídil inž. R. Hák, KVRIS-Teplice.

Lektoroval inž. dr. K. Zima, Vodní zdroje



Vtakový objekt tepelné elektrárny Mělník
(Foto P. Michálek, VUV-Praha)



Čistírna fenolových odpadních vod n.p., Škoda-Plzeň
(Foto P. Michálek, VÚV-Praha)