

**20.**  
ROČNÍK

**12**  

---

**1978**

**VTEI**

---

**VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE**

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA**

# ROZVOJ STAVEBNĚMONTÁŽNÍCH A DÍLENSKÝCH KAPACIT VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ ČSSR

Ing. B. Müller, MLVH ČSR

## O B S A H

Rozvoj stavebněmontážních a dílenských kapacit ve vodním hospodářství ČSSR ( B. Müller ) .....	417
<b>VODNÍ TOKY A NÁDRŽE</b>	
Stoletá povodeň na horním toku Jizery v srpnu 1978 ( I. Kafka - J. Vašátko ) .....	423
Přehradní dny 1978 ( M. Skalka ) .....	427
<b>ODPADNÍ VODY</b>	
Snížení obsahu organických látek působením vybraných mikroorganismů ( V. Ottová - E. Peerová ) .....	429
Regenerace opíachových odpadních vod ( J. Kinkor - E. Mattielo ) .....	436
Den nové techniky ČKD Dukia ( J. Růžička ) .....	441
<b>ZÁSOBOVÁNÍ VODOU</b>	
Provozdušňování v úpravně vody Tlumačov ( F. Pěnčík ) ...	442
<b>SOUBORNÉ INFORMACE</b>	
Seminárne školenie pre vodohospodárov-chemikov ( J. Demiančok ) .....	448

**S**tavebněmontážní a dílenské kapacity vodohospodářských organizací jsou velmi významnou složkou v zabezpečování péče o základní prostředky. Nejenom že tyto kapacity představují 57,8 % z prostředků, vynaložených ve vodním hospodářství v kategorii údržby a oprav (ČSR - 56,0 %, SSR - 61,4 %) a v oboru vodovodů a kanalizací dokonce 63,5 %, ale vlastní stavebněmontážní a dílenské složky provádějí ve značné míře takové práce, které nejsou žádní dodavatelé ochotni realizovat. Jde především o práce malého rozsahu a málo rentabilní a přitom náročné na pracovní síly.

Špatný stav vodohospodářských základních prostředků v padesátých letech vyvolal potřebu budování vlastních kapacit na jejich údržbu a opravy. Celkový objem stavebních a dílenských kapacit v roce 1957 byl 600 mil. Kčs a počet pracovníků stavební výroby a dílen dosáhl téměř 10 000.

V roce 1958-9 byly tyto kapacity předány stavebnictví s tím, že tento resort zajistí požadavky vodního hospodářství na údržbu a opravy. Předaná stavební kapacita byla začleněna do krajského stavebnictví a časem se přeorientovala na jinou výstavbu.

Když se v roce 1965 nepodařilo vodnímu hospodářství získat tyto kapacity zpět, začaly se budovat nové vlastní stavebněmontážní kapacity.

V obou republikách probíhal vývoj rozdílně vlivem různého organizačního uspořádání.

Porovnání vlastních stavebněmontážních a dílenských kapacit s teoretickou potřebou je uvedeno v příloze č. 1. Celková kapacita stavební výroby ve vodním hospodářství ČSSR činila v roce 1977 792 mil. Kčs (ČSR 465 mil. Kčs a SSR 327 mil. Kčs), u dílen 82 mil. Kčs (ČSR 66 mil. Kčs, SSR 16 mil. Kčs), počet pracovníků ve stavební výrobě i dílnách dosáhl 6600, tj. přibližně 2/3 stavu roku 1958.

Bilance potřeb oprav a údržby vodohospodářských základních prostředků - v mil. Kčs

Ukazatel		1977			1980			1985		
		ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR
Potřeba oprav a údržby	Vod.hospodářství celkem	854,4	367,1	1221,5	1064,0	451,7	1515,7	1558,0	600,9	2158,9
	z toho									
	stavební	705,3	307,0	1012,3	839,3	362,5	1201,8	1225,2	480,2	1705,4
	strojní	149,1	60,1	209,2	224,8	89,2	314,0	332,8	120,7	453,5
	Obor vodní toky +)	348,6	249,6	598,2	432,0	264,0	696,0	524,6	325,0	849,6
	z toho									
	stavební +)	306,6	217,8	524,4	347,0	225,0	572,0	420,2	273,0	693,2
	strojní ++)	42,0	31,8	73,8	85,1	39,0	124,1	104,4	52,0	156,4
	Obor vodovodů a kanalizací +++)	505,8	117,5	623,3	632,0	187,7	819,7	1033,4	275,9	1309,3
	z toho									
stavební	398,7	89,2	487,9	492,3	137,5	629,8	805,0	207,2	1012,2	
strojní	107,1	28,3	135,4	139,7	50,2	189,9	228,4	68,7	297,1	
Vlastní kapacity pro opravy	Vod.hospodářství celkem	369,4	210,3	579,7	421,3	297,2	718,5	564,0	402,3	966,3
	z toho									
	stavební	317,8	185,5	503,3	359,8	265,2	625,0	484,2	359,9	844,1
	strojní	51,6	24,8	76,4	61,5	32,0	93,5	79,8	42,4	122,2
	Obor vodní toky	148,7	166,8	315,5	150,5	208,6	359,1	184,6	269,0	453,6
	z toho									
	stavební	121,9	151,9	273,8	119,4	191,4	310,8	147,4	246,0	393,4
	strojní	26,8	14,9	41,7	31,1	17,2	48,3	37,2	23,0	60,2
	Obor vodovodů a kanalizací	220,7	43,5	264,2	270,8	88,6	364,4	379,4	133,3	512,7
	z toho									
stavební	195,9	33,6	229,5	240,4	73,8	314,2	336,8	113,9	450,7	
strojní	24,8	9,9	34,5	30,4	14,8	45,2	42,6	19,4	62,0	
Potřeba dodavatelských kapacit pro opravy	Vod.hospodářství celkem	485,0	156,8	641,8	605,1	154,5	759,6	957,2	198,6	1155,8
	z toho									
	stavební	387,5	121,5	509,0	441,8	97,3	539,1	741,0	120,3	861,3
	strojní	97,5	35,3	132,8	163,3	57,2	220,5	253,0	78,3	331,3
	Obor vodní toky	199,9	82,8	282,7	242,9	55,4	298,3	340,0	56,0	396,0
	z toho									
	stavební	184,7	65,9	250,6	188,9	33,6	222,5	272,8	27,0	299,8
	strojní	15,2	16,9	32,1	54,0	21,8	75,8	67,2	29,0	96,2
	Obor vodovodů a kanalizací	285,7	74,0	359,7	356,2	99,1	455,3	654,0	142,6	796,6
	z toho									
stavební	202,8	55,6	258,4	251,9	63,7	315,6	468,2	93,3	561,5	
strojní	81,9	18,4	100,3	104,3	35,4	139,7	185,8	49,3	235,1	

+) bez údržby neupravených toků v ČSR včetně údržby neupravených toků a nákladů na projekty v SSR; \*\*) bez technologických zařízení stavebních objektů; \*\*\*) normativní potřeba prostředků na opravy se jeví proti skutečné potřebě nízká

Při porovnání realizovaných objemů oprav a údržby u obou oborů vodního hospodářství (příloha č. 2) je zřejmé, že v oboru vodních toků bylo dosaženo uspokojivé úrovně, avšak v oboru vodovodů a kanalizací vývoj stavebních a dílenských kapacit značně zaostal. Tento stav je v některých krajích (Praha - obě organizace, Jihočeské a Severomoravské vodovody a kanalizace) mnohem nepříznivější než uváděné průměry za ČSSR, ČSR nebo SSR. Přestože v oboru vodovodů a kanalizací je objem základních prostředků v pořizovací hodnotě o 32 % větší než u vodních toků, jsou v obou oborech (příloha č.3) stavební a dílenské kapacity přibližně stejné (425 mil.Kčs ročně - vodní toky, 448 mil.Kčs ročně - VaK). Nepříznivá pro obor vodovodů a kanalizací je i další závažná skutečnost - více než 41 % vlastních stavebněmontážních kapacit je v tomto oboru vynaloženo mimo oblast údržby a oprav. Jsou budovány investice ve vlastní režii i v tzv. pracích pro cizí investice v režii národních výborů, později přejímané rovněž do správy podniků vodovodů a kanalizací. I když budování investic malého rozsahu má svou logiku a opodstatnění (únosné se jeví 10 - 15 % vlastní kapacity), dochází k paradoxu, že organizace vodovodů a kanalizací nezabezpečují v rámci svých možností řádnou péči o stávající prostředky a značnou část vlastní kapacity vynakládají na zvětšování základních prostředků a tuto disproporci vlastními kapacitami dále zvětšují.

Ze srovnání teoretické potřeby dodavatelských oprav v oboru vodovodů a kanalizací za rok 1977 (358,7 mil. Kčs) se skutečností (152,9 mil.Kčs) vyplývá rozdíl přes 200 mil. Kčs, který je celkovým objemem zanedbání péče o základní prostředky oproti normovým sazbám MLVH z roku 1974. Tyto sazby (průměr 1,21 % z pořizovací hodnoty základních prostředků) se jeví ve srovnání s oborem vodních toků (1,55 %) jako podhodnocené. Zvýšení normy na odpovídající úroveň nemá praktický smysl, pokud nedojde k radikálnímu zlepšení v péči o základní prostředky v oboru.

Dosavadní vývoj v oboru vodních toků až do 6. PLP se jeví jako velmi úspěšný. V posledních letech však dochází v ČSR ke stagnaci rozvoje a ke snižování počtu pracovníků v tomto oboru. Rovněž další předpokládaný vývoj signalizuje zpoždování tempa rozvoje v porovnání s tempem nárůstu objemu základních prostředků. Pokud nedojde k úměrnému zvýšení dodavatelských kapacit a k realizaci pronikavých racionalizačních opatření, hrozí i oboru vodních toků nepříznivý vývoj v péči o základní prostředky, což by mělo negativní důsledky pro celé vodní hospodářství. Je proto kladen důraz na

Stav a rozvoj vlastních kapacit ve vodním hospodářství ČSSR

Ukazatel	m. j.	Skutečnost						Výhled					
		1970		1977		1980		1985		1990		1995	
		ČSR	SSR	ČSR	SSR	ČSR	SSR	ČSR	SSR	ČSR	SSR	ČSR	SSR
Vodní hospodářství celkem	Výkony SV	94,2	205,3	299,5	464,7	327,2	791,9	494,2	382,4	876,6	586,0	449,6	1035,6
	Počet pracovníků	1128	1866	2994	3643	2199	5842	3696	2462	6138	3896	2802	6698
Obor vodní toky	Produktivita	83,511	110,000	100,033	127,560	148,800	135,553	133,712	155,300	142,351	150,510	160,500	154,613
	Výkony dílen	9,4	18,6	29,4	66,4	15,5	81,9	80,3	17,6	97,9	106,5	23,4	129,9
Obor vodovodů a kanalizací	Výkony SV	94,2	140,0	234,2	155,3	221,3	376,6	157,1	270,0	427,1	184,2	330,0	514,2
	Počet pracovníků	1128	1365	2493	1435	1511	2946	1390	1677	3067	1465	1903	3368
Obor vodovodů a kanalizací	Produktivita	83,511	102,600	92,390	108,258	146,500	127,834	113,014	161,000	199,257	125,758	173,400	154,099
	Výkony dílen	9,4	18,6	18,6	33,3	15,5	48,8	38,7	17,6	56,3	46,8	23,4	70,2
Obor vodovodů a kanalizací	Výkony SV	-	65,3	65,3	309,4	105,9	415,3	337,1	112,4	469,5	401,8	119,6	821,4
	Počet pracovníků	-	501	501	2208	688	2896	2306	785	3091	2931	899	3130
Obor vodovodů a kanalizací	Produktivita	-	130,300	130,300	140,135	153,200	143,405	146,193	143,200	155,422	165,178	133,000	156,576
	Výkony dílen	-	-	-	33,1	-	33,1	41,6	-	41,6	59,65	-	59,7

\*) v SSR nejsou zvláště sledovány

Realizované objemy oprav v roce 1977

Ukazatel	m. j.	vodní hospodářství celkem			vodní toky			vodovody a kanalizace			
		ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR	
Objemy ZP v pořizovací hodnotě	mld Kčs	62,9	27,0	89,9	22,8	15,9	38,7	40,1	11,1	51,2	
Potřeba prostředků na opravy	mil. Kčs	854,4	367,1	1221,5	348,6	249,2	598,2	505,8	117,5	623,3	
Realizované opravy x)	celkem	mil. Kčs	659,2	340,9	1000,1	324,1	258,9	583,0	373,1	82,0	417,1
	% z potřeby	%	77,2	92,9	81,9	95,2	103,7	97,5	65,9	69,8	66,9
	vlastními kapacitami	mil. Kčs	369,4	210,3	597,7	148,7	166,8	315,5	220,7	43,5	264,2
	% z celkem real. oprav	%	56,0	61,7	58,0	45,9	64,4	54,1	65,9	53,0	63,3
	dodavatelsky	mil. Kčs	289,8	130,6	420,4	175,4	92,1	267,5	114,4	38,5	152,9
	% z celkem real. oprav	%	43,9	38,3	42,1	54,1	35,6	45,9	34,1	46,9	36,7
	z toho stav. stroj.	mil. Kčs	216,2	102,7	318,9	151,5	75,2	226,7	64,7	28,6	93,3
nerealizováno	mil. Kčs	195,2	35,5	230,7	24,5	-	24,5	170,7	35,5	206,2	
Opravy v % z pořizovací hodnoty	celkem	%	1,05	1,26	1,11	1,41	1,63	1,50	0,83	0,74	0,81
	vlastními kapacitami	%	0,59	0,78	0,64	0,65	1,05	0,81	0,55	0,39	0,52
	dodavatelsky	%	0,46	0,48	0,47	0,76	0,58	0,69	0,28	0,35	0,30
	z toho stav. stroj.	%	0,34	0,38	0,35	0,66	0,47	0,58	0,16	0,26	0,18
	z toho stroj.	%	0,12	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,09	0,11

x) v SSR včetně nákladů na projekty a údržbu neupravených toků.

rozpracování systému racionalizačních opatření, která omezí tlak na růst živé práce a současně vytvoří předpoklady optimálního využití dostupných mechanizačních prostředků. To vyžaduje větší orientaci vědecké a vývojové základny na řešení vhodných technologických postupů provádění oprav a vytváření předpokladů trvalého a progresivnějšího růstu produktivity práce. K tomuto cíli bude zaměřen i technickoprovozní rozvoj v 7. PLP.

Přes tato opatření nemůže řádnou péči o základní prostředky zajistit vodní hospodářství pouze svými silami. Rozhodující objem oprav bude nutno realizovat dodavatelsky. Předpokládaný potřebný rozvoj těchto kapacit při zachování současné úrovně péče o základní prostředky znamená zvýšení současných dodavatelských kapacit k roku 1985 na více než dvojnásobek současného stavu. Celkový nárůst objemu dodavatelských kapacit o 900 mil. Kčs ročně reprezentuje cca 6000 pracovníků stavebněmontážní výroby.

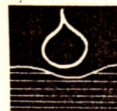
Problematikou rozvoje stavebněmontážních kapacit při zajišťování péče o základní prostředky se zabývala vedení ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR i SSR v květnu roku 1978. Pro další rozvoj je především nutné :

1. Soustavně zvyšovat dodavatelské kapacity a posílit bilanci stavebních prací, zaměřených na opravy.
2. Vytvářet předpoklady pro růst vlastních stavebněmontážních kapacit, jejich racionální využití a zavádět pokrokové postupy při provádění stavebních prací.

#### ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ RTUTÍ V KANADĚ

Hlavním zdrojem znečištění životního prostředí rtutí je průmyslová činnost. V Kanadě bylo za roky 1972-75 různými průmyslovými závody vypuštěno 128 tun rtuti. Dále bylo zjištěno, že v důsledku výskytu Hg v atmosféře stoupl denní přísun a příjem rtuti jedním obyvatelem z 5 g (1930) až na 20 g/den (1972) a dosáhl poloviny kritické dávky, kterou může lidský organismus přijímat bez újmy na zdraví. Jestliže růst rtuti v atmosféře bude pokračovat stejným tempem, pak kritické normy bude dosaženo v nejbližších letech.

C.I.M. Bulletin 69, 1976, 472, 101



## vodní toky a nádrže

### Stoletá povodeň na horním toku Jizery v srpnu 1978

Ing. I. Kafka, ing. J. Vašátko, HMÚ Praha

**m**imořádně vysoké úhrny srážek v období od 7. do 9. srpna 1978 v oblasti Jizerských hor způsobily extrémní odtoky zejména na horním toku Jizery a jejích přítocích.

V brázdě nízkého tlaku vzduchu nad střední Evropou došlo v tomto období ke střetávání teplejších vzduchových mas s chladnějším vzduchem, což se projevilo bouřkami, doprovázenými silnou srážkovou činností. Ze 7. na 8. srpna napršelo na severu území Čech od 30 do 70 mm srážek, takže po předcházejícím bezsrážkovém období bylo povodí opět "nasyceno". V průběhu 8. srpna, kdy předcházel střed tlakové níže přes Čechy k severovýchodu, změnil se charakter srážek v trvalé intenzivní lijavce se silným nárazovým větrem. Intenzita srážek se v odpoledních a hlavně nočních hodinách v povodí Jizery prudce zvyšovala a místy pravděpodobně dosáhla hodnoty 20 mm/hod. Naměřené srážkové úhrny za 24 hod. v oblasti Jizerských hor dosáhly vlivem návětrného efektu katastrofálních hodnot : Souš 191,8 mm, Jizerka 187,5 mm, Smržovka 173,5 mm, Harrachov 130,8 mm, Rokytnice n. Jizerou 127,0 mm, Vysoké nad Jizerou 105,3 mm, Bedřichov 101,5 mm.

Úhrny srážek na ostatním území Čech byly v té době sice rovněž vysoké, ale v porovnání se srážkami v Jizerských horách přibližně 2 až 3 krát menší (40 - 80 mm). Za povšimnutí stojí relativně nízký úhrn srážek v blízkém Liberci - 38 mm (předcházející denní úhrn činil 42 mm).

Srážková činnost ze 7. na 8. srpna se přitom výrazněji neprojevila na velikosti odtoků z povodí Jizery. K prudkým vzestupům došlo teprve ve večerních a nočních hodinách 8. srpna. Z přítoků Jizery kulminovala Mumlava 9. srpna v 1 hodinu v noci desetiletým průtokem, Kamenice kolem 3. hodiny dvacetiletým průtokem. Kulminace na Jizeře ve Vilémově proběhla v 1 hodinu a v Dolní Sytové ve 3 hodiny ráno. Kulminační průtoky v těchto profilech již přesahovaly hodnotu padesátileté vody; na dalších přítocích Jizery Olešce a Jizerce však pouze jen jednoleté vody.

Vějířovitý tvar povodí a silné intenzity srážek v návětrí Jizerských hor vedly k tomu, že kulminační průtoky povodňových vln z Jizery a Kamenice se střetly ve vodočetném profilu Železný Brod téměř ve stejném okamžiku. Dne 9. 8. ve 4 hod. 40 min. je v tomto profilu zaznamenán kulminační stav 534 cm, který je nejvyšším dosud dosaženým stavem. Odpovídá mu průtok  $708 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je více než stoletá voda ( $Q_{100} = 676 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Neobvykle rychlý vzestup a pozdější pokles Jizery v profilu Železný Brod dokumentuje následující záznam vodních stavů a průtoků :

8.8.1978	hod.	18	19	20	21	22	23	24		
	cm	142	148	170	230	262	282	334		
	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	17	21	34	85	120	145	223		
9.8.1978	hod.	01	02	03	04	05	06	07	08	09
	cm	390	450	494	524	534	516	488	456	432
	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	330	475	593	660	708	640	577	490	424
9.8.1978	hod.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	cm	410	388	376	365	357	346	334	323	311
	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	375	326	300	278	263	243	223	205	187

Velikost povodňových průtoků na Jizeře v profilech pod Železným Brodem se vlivem transformace povodňové vlny (v důsledku velkých inundačních prostorů na středním a dolním toku), ale také relativně menším přírůstkem průtoků z mezipovodí, postupně zmenšovala. V profilu Bakov n. Jizerou dosáhl kulminační průtok 9. srpna v 18 hod. velikosti dvacetileté vody ( $495 \text{ cm}$ ,  $463 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), v profilu Tuřice 10. srpna v 09 hod. již jen patnáctileté vody ( $611 \text{ cm}$ ,  $405 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Mimořádnou situaci mohly protipovodňové orgány zvládnout jen s krajním vypětím. Již dne 8. srpna ve večerních hodinách byl pro horní a střední tok Jizery vyhlášen 3. stupeň povodňové aktivity ohrožení. Pro dolní úsek toku byl tento stupeň vyhlášen 9. srpna ráno. Přes četná opatření, směřující k omezení narůstajících škod na veřejném majetku, v zemědělství, dopravě, v průmyslu, energetice i na majetku občanů, byly škody v nejméně postižených krajích (Východočeském, Severočeském a Středočeském) odhadnuty na více než 100 mil. Kčs, z toho jen na okrese Semily přes 68 mil. Kčs.

Závěrem lze shrnout poznatky a zkušenosti, vyplývající z průběhu dosud největší zaznamenané povodně na horním toku Jizery, do několika bodů:

1. Kulminační stav 534 cm na Jizeře v Železném Brodě je doposud nejvyšším pozorovaným vodním stavem. Předcházející nejvyšší vodní stav (410 cm dle starého vodočtu, v přepočtu na nový vodočet 523 cm) byl pozorován 3. srpna 1888 (V roce 1888 byl červen, červenec i srpen srážkově nadnormální. V kritickém období spadlo v oblasti Jizerských hor během dvou dnů 120 až 200 mm srážek, přičemž nejvyšší denní úhrn činil 165 mm.)
2. Návětrný efekt Jizerských hor se projevil zvýšením srážkových úhrnů o více než dvojnásobek až trojnásobek při porovnání s naměřenými srážkami v podhůří.
3. Neobyčejně rychlé vzestupy hladin a absolutní velikost kulminačního průtoků jsou faktory, které v minulosti téměř nemají obdoby. Přitom průběh povodně na Jizeře nešlo prakticky vůbec ovlivnit vzhledem k tomu, že v daném povodí neexistují v současné době větší ovladatelné retenční prostory. Vhodnou manipulaci na VD Souš se podařilo snížit kulminační průtok pouze na Desné a Kamenici.
4. U hydrologické předpovědní služby se ukázala naléhavá potřeba vybavit některé hlášené stanice spolehlivými automatickými srážkoměrnými a vodoměrnými přístroji s bezporuchovým přenosem údajů do prognózního centra. Ukázalo se, že pozorování oblačnosti v této okrajové oblasti povodí Labe zatím jen jediným hydrometeorologickým radiolokátorem (na observatoři Praha - Libuš) a při výskytu silných regionálních dešťů nepřináší výsledky, uspokojivé pro potřeby výstražné služby. Perspektivním řešením je návrh vybudovat na území ČSSR komplexní radarovou síť (v současné době se uvažuje s vybudováním tří dalších radiolokátorů v prostoru ČSR).

5. Na úseku hlášené povodňové služby (organizované národními výbory) je třeba zajistit její správnou funkci, prověřit případné změny a doplnit do příslušných povodňových plánů s vazbou na hydrologickou předpovědní službu HMÚ. Ukázalo se, že některé podniky a závody v inundačním území nemají ještě vlastní povodňové plány, tzn. především stanovení směrodatných vodních stavů pro zabezpečování práce (odvozených pro daný úsek vodního toku). Při vyhlášení jednotlivých stupňů povodňové aktivity záleží na situačním umístění každého závodu a jeho blízkosti k vodnímu toku. Pro zahájení skutečně efektivních zabezpečovacích prací je potřebný přiměřený časový předstih. Pro nejvíce ohrožené podniky tedy ochrana objektu a technického zařízení začíná již před dosažením kritické úrovně vodního stavu, zejména když se předpokládá další zvýšení hladiny toku.

Při hodnocení průběhu povodně na Jizeře v srpnu 1978 je třeba vysoko ocenit práci všech, kteří se v této výjimečné situaci podíleli s maximální obětavostí na všech opatřeních a akcích, směřujících k ochraně lidských životů a společného majetku.

#### OBSAH FOSFORU A KOVŮ V SEDIMENTECH ŘEK V HOLANDSKU, NSR A BELGII

Obsah fosforu byl sledován ve vodách řeky Rýn, Maas, Emže a Šelda i v ústí řek Rýn a Emže. Průměrný obsah fosforu v roce 1921 byl 0,08 %. Ve vzorcích, odebraných v letech 1970-75, byl obsah v říčních sedimentech 0,40 % (Maas) a 0,75 % (Emže). V ústí řek, kde dochází k promíchání sedimentů, je obsah fosforu nižší v důsledku nízkých koncentrací v mořských sedimentech. V pobřežních oblastech se pohybuje obsah fosforu od 0,10 do 0,13 %. Obsah fosforu v sedimentech Rýnu od roku 1900 do roku 1973 vzrostl osmkrát, obsah Cu osmkrát, olova třikrát a kadmia čtrnáctkrát. V mořských sedimentech od roku 1921 do roku 1970 se zvýšil obsah fosforu o 50 %, mědi o 60 %, olova o 130 % a kadmia o 300 %.

Tijdschr watervoor. en afvalwaterbehandel. 9, 1976, 21, 429

## Přehradní dny 1978

Ing. M. Skalka, Hydroprojekt, odštěpný závod Brno

Ve dnech 11. - 13. října 1978 se konaly v Brně "Přehradní dny 78". Pořadatelem byla ČVTS - Československý přehradní výbor, spolupořadatelem ČVTS - Dům techniky Brno, odborným garantem ing. Miloslav Janda, ředitel brněnského Hydroprojektu. Zúčastnilo se 359 domácích a 16 zahraničních odborníků ze SSSR, NDR, PLR, RSR, NSR a Rakouska.

První den vyslechli účastníci generální zprávu k otázce 29 - výpočet a chování sypaných přehrad. Bylo podáno celkem 32 příspěvků, v diskusi, zaměřené na doplnění informací, vystoupilo 7 účastníků.

Projednávaná problematika zahrnuje :

- výpočet napětí, přetvoření a stability sypaných přehrad,
- měření posunů, přetvoření případně napětí a vyhodnocování napětí,
- technologie hutnění,
- informace o některých význačných domácích a zahraničních sypaných přehradách.

Poslední den byla projednávaná otázka č. 30 - úspory živé práce při výstavbě a provozu přehrad. Bylo podáno celkem 40 příspěvků, z toho 5 zahraničních. Po přednesení generální zprávy vystoupilo v diskusi 15 účastníků.

Cesty k úspoře živé práce se hledají zejména v :

- dimenzování konstrukčních prvků s ohledem na mechanizaci stavebních prací,
- použití speciálních konstrukčních prvků,
- opatření ke snížení pracnosti při výstavbě a při provozu.

Druhý den byl věnován odborným exkurzím. Domácí a zahraniční účastníci si prohlédli dokončované VD Dalešice, kde v přečerpací elektrárně probíhá zkušební provoz 3. soustrojí a dokončuje se montáž posledního 4. soustrojí.

Pro zahraniční účastníky za doprovodu členů přehradního výboru byla exkurze rozšířena o vodohospodářské a závlahové úpravy na jižní Moravě.

Na závěr bylo účastníky Přehradních dnů přijato toto doporučení :

- Pokračovat v rozvoji matematických modelů sypaných přehrad při statickém a dynamickém namáhání a účincích prosakující vody, a to jak pro projektovou přípravu nových objektů, tak pro analýzu chování již vybudovaných přehrad.
- Potřebám komplexního matematického řešení přizpůsobit metodiku i přístrojovou techniku pro zjišťování potřebných fyzikálně-mechanických charakteristik materiálů.
- Zvýšenou pozornost věnovat možnostem verifikace matematických modelů prohloubeným poznáním chování vybudované konstrukce, např. s pomocí strukturálních modelů. Přitom je nutno tyto vybrané objekty adekvátně vybavit i přístrojovou technikou, často podstatně náročnější než odpovídá běžným potřebám technickobezpečnostního dohledu.
- Pro maximální zefektivnění výstavby přehrad, zejména pro snížení pracnosti a zkrácení doby výstavby, je třeba, aby již ve stadiu projekce byl do řešení koncepce zapojen prováděcí podnik s uplatněním svých technických a technologických možností tak, aby mohlo být využito komplexní mechanizace a zavádění nových postupů a nových materiálů.
- Pro šetření nedostatkového materiálu a snižování pracnosti staveb používat technických textilií. Je třeba podmínky jejich dalšího využívání, podložené teoreticky i zkouškami, sjednotit technologickými předpisy a později závaznou čs. normou.
- Je třeba věnovat maximální pozornost projekci staveb a sledování funkce odkališť a složišť popílků a při jejich realizaci dbát na ochranu přírodního prostředí.
- V oblasti racionalizace provozu je třeba věnovat trvale mimořádnou pozornost modernizaci, automatizaci a unifikaci provozních celků, zejména technologického zařízení.
- Věnovat zvýšenou péči výměně zkušeností v oblasti nových technologií a hmot, získaných nejen v tuzemsku, ale i v zahraničí.



## odpadní vody

### **Snížení obsahu organických látek působením vybraných mikroorganismů**

Dr. V. Ottová, CSc., VŠCHT Praha - Ing. E. Peerová, StČ VaK, prac. Roztoky

Čistírna odpadních vod v Roztokách u Prahy, která čistí městské odpadní vody společně s odpadními vodami z farmaceutického průmyslu, stojí již několik let před problémem, jak zvýšit účinnost čistícího procesu. Biochemické pochody v čistírně jsou nepříznivě ovlivňovány vysoce koncentrovanými odpadními vodami z výroby antibiotik. Uživatel kanalizační čistírny, Výzkumný ústav antibiotik a biotransformací, se proto rozhodl snížit celkové znečištění, vypouštěné do čistírny, tím, že jeho nejvýznamnější složku, tj. koncentrované odpadní vody, bude likvidovat mimo čistírnu. Kdyby však nebylo možné po určitou dobu vody mimo čistírnu likvidovat, bude nutno použít náhradního postupu. Jednou z alternativ je předčištění pomocí vybraných mikroorganismů, které by umožnilo vypouštění vod do městské čistírny, aniž by došlo k ohrožení jejího chodu.

Během dvou let byla proto provedena řada jednorázových i kontinuálních kultivací, z nichž vyplynuly závěry, které budou na čistírně dále ověřovány. V některých případech bylo dosaženo příznivých výsledků.

Odpadní vody, které byly předmětem práce, jsou pro své vysoké koncentrace velice nepříznivé pro biologické čištění. Např. hodnoty CHSK v letech



1977 a 1978 se pohybovaly mezi 38.000 a 13.000 mg O<sub>2</sub>/l, čímž bylo přiváděno do čistírny průměrně kolem 700 kg/den CHSK. Čistící efekt roztocké čistírny byl nejčastěji kolem 60 % a nižší, jen menší část roku dosahoval až 87 %. Pokud však jde o kvalitu odpadních vod, jsou v podstatě kultivační média maximálně vhodná pro mikroorganismy a tedy i pro aplikaci intenzivního vy-  
pěstování technické monokultury vhodného mikroorganismu. Tyto odpadní vody však kromě základních živin obsahují i složky pro organismy nevýhodné, např. zbytky rozpouštědel, saponáty, zbytkové koncentrace antibiotik aj., což vše výběr použitelných mikroorganismů omezuje.

Pro pokusy byly vybrány ty druhy koncentrovaných odpadních vod, které jsou nejčastějšími odpady z výroby : odpadní vody z výroby oxitetracyklinu, ketol-efedrinu a fungicidinu. Vedle chemických a mikrobiologických stanovení ukazatelů, významných a obvyklých v provozu čistírny, byla věnována pozornost analýze obsahu aminokyselin v hydrolyzátu vyprodukované biomasy, aby bylo možno posoudit event. využití vyprodukované biomasy např. ke krmným účelům.

Na rozdíl od jiných typů odpadních vod, např. z potravinářského průmyslu, kdy bylo cílem pomocí mikroorganismů vody prakticky vyčistit, jednalo se v našem případě jen o snížení koncentrace, přijatelné pro vypouštění do městské čistírny. Při takto vysokých koncentracích nelze vody vyčistit v jednom kultivačním stupni a pouze s jedním mikroorganismem.

Při výběru vhodných mikroorganismů jsme vycházeli z našich zkušeností i zpráv z literatury, z nichž vyplývá, že v potravinářských i farmaceutických odpadních vodách většinou přednostně rostou mikromycety. Eventuální zbytková koncentrace antibiotik je v tomto případě do jisté míry výhodou, protože zamezuje (spolu s jinými faktory, např. s hodnotou pH) větší konkurenci bakterií. Houby rostou poměrně rychle a intenzivně, což je výhodné zvláště v teplejším období. Zaměřili jsme se na pekařské a pivovarské kvasinky, *Geotrichum candidum*, *Candida utilis* a *Rhodotorula*, protože jejich maximální produkce lze dosáhnout během 4 až 5 dnů, tedy ukončit cyklus v pracovním týdnu. Předpokladem kultivace bylo použití koncentrovaných odpadních vod bez veškerých úprav (tj. bez odstranění rozpouštědel, zvláště butylacetátu, bez ředění aj.). Aby se mohly kultury rychle adaptovat na méně obvyklé zdroje živin a energie, volili jsme organismy se středně dlouhou generační dobou, jako jsou kvasinky a kvasinkové organismy.

#### Přehled dosažených výsledků

Pro odpadní vody z výroby oxitetracyklinu nemůžeme zatím tento způsob likvidace organického znečištění doporučit. Pro odpadní vody z výroby ketol-efedrinu se pro některé výrobní šarže osvědčil, pro jiné méně. Po částečném odvětrání butylacetátu lze však v zásadě doporučit zvláště postup s použitím houby *Geotrichum candidum*.

Laboratorní technologické pokusy měly ověřit závislost čistícího efektu na jednotlivých druzích mikromycet a na různém zatížení biomasy. Vzhledem k abnormálně vysoké koncentraci organických látek docházelo k jistým disproporcím mezi zatížením biomasy a dobou zdržení v reakční nádrži. Vzájemné vztahy mezi těmito hodnotami nebyly v relacích, obvyklých v běžných čistírenských procesech. Prokázalo se, že dosažený čistící efekt prakticky nezávisí na zatížení biomasy organickými látkami a použitím mikroorganismu, ale výrazně se mění s charakterem odpadních vod. Rozhodující byl druh výrobku v závodě a přítomnost butylacetátu v médiu. Butylacetát ovlivňoval všechny procesy negativně.

Při srovnání čistícího efektu se dosahovalo u vod z výroby ketol-efedrinu až 80 % snížení obsahu organických látek. Odpadní vody z výroby oxitetracyklinu byly odbourávány podstatně méně, a to i v případě smísení s ketolovými vodami. Je však nutno vzít v úvahu odlišné vstupní koncentrace obou druhů odpadních vod.

Stručný přehled dosažených výsledků je uveden v tabulkách 1, 2 a 3 a na grafech 1 a 2.

Pro odpadní vody z výroby fungicidinu bude podle charakteru event. zbytkového antibiotika nutno volit jiný okruh mikroorganismů. Také adaptace kultur na odpadní vodu bude podstatně obtížnější a pravděpodobně bude nutno vody do určité míry naředit. Podrobnější údaje budou předmětem dalšího sdělení.

Elementární analýza stanovení spektra aminokyselin a stanovení obsahu celkového dusíku pro druhy *Candida utilis* a *Geotrichum candidum* ukázala, že obsah dusíku v sušině vykultivované biomasy se pohyboval mezi 3,5 - 7 % a spektrum obsažených aminokyselin v hydrolyzátu bylo široké. Byly zachyceny všechny významné aminokyseliny včetně tryptofanu. V zásadě lze tedy konstatovat, že biomasa, získaná z odpadních vod z výroby antibiotik, obsahuje látky biologicky významné. Vhodnost a využitelnost biomasy je však nutno dlouhodobě ověřit a posoudit i vlastnosti dalších použitých kultur. Tyto otázky však nebyly předmětem naší práce.

Tabulka č. 1

Mikrobiální snížení obsahu organických látek v odpadních vodách z výroby OTC  
- stacionární pokusy

Použitá kultura	odpadní voda s BA		odpadní voda bez BA	
	Ø snížení organ.látek %			
Geotrichum candidum (kmen B)	CHSK	11	CHSK	17
	BSK <sub>5</sub>	15	BSK <sub>5</sub>	19
Pekařské droždí	CHSK	2	CHSK	13
	BSK <sub>5</sub>	11	BSK <sub>5</sub>	13,5

Tabulka č. 2

Mikrobiální snížení obsahu organických látek v odpadní vodě z výroby ketol-efedrinu - stacionární pokusy

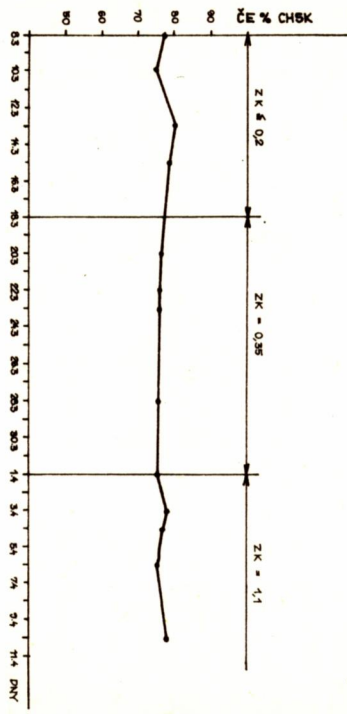
Použitá kultura	odpadní voda s BA		odpadní voda bez BA	
	Ø snížení organ.látek %			
Geotrichum candidum	CHSK	45	CHSK	70
	BSK <sub>5</sub>	46	BSK <sub>5</sub>	89
Pekařské droždí	CHSK	31	CHSK	76
	BSK <sub>5</sub>	47	BSK <sub>5</sub>	84

Tabulka č. 3

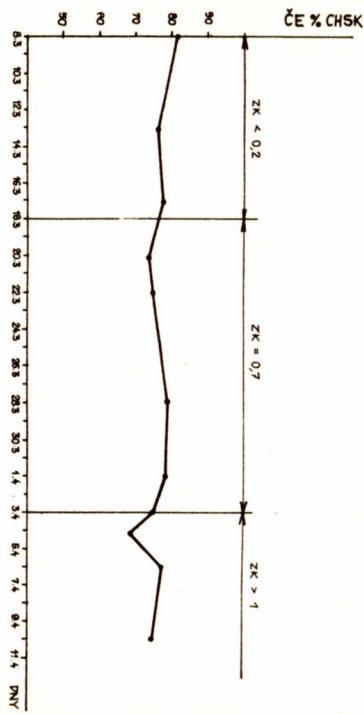
Kontinuální pokusy

Použitá kultura	Druh odp.vody	Ø snížení organ.látek %	
1. Geotrichum candidum	ketolová půda bez BA	CHSK	76,6
		BSK <sub>5</sub>	78,5
2. Rhodotorula	ketolová půda bez BA	CHSK	75,8
		BSK <sub>5</sub>	70,6
3. Geotrichum candidum	směs odp. vody OTC+ketol 1:3	CHSK	53,9
		BSK <sub>5</sub>	66,0
4. Rhodotorula	směs odp. vody OTC+ketol 1:3	CHSK	54,0
		BSK <sub>5</sub>	57,0
5. Geotrichum candidum	OTC bez BA	CHSK	59,9
		BSK <sub>5</sub>	72,3
6. Candida utilis	OTC bez BA	CHSK	49,2
		BSK <sub>5</sub>	69,7
7. Candida utilis	odp. voda z výroby fungicidinu	CHSK	23,8
		BSK <sub>5</sub>	23,5

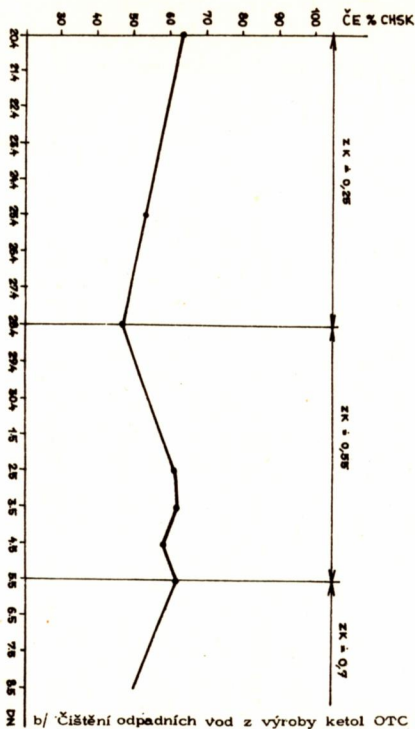
Pozn.: BA zn. butylacetát, OTC zn. oxitetracyklin



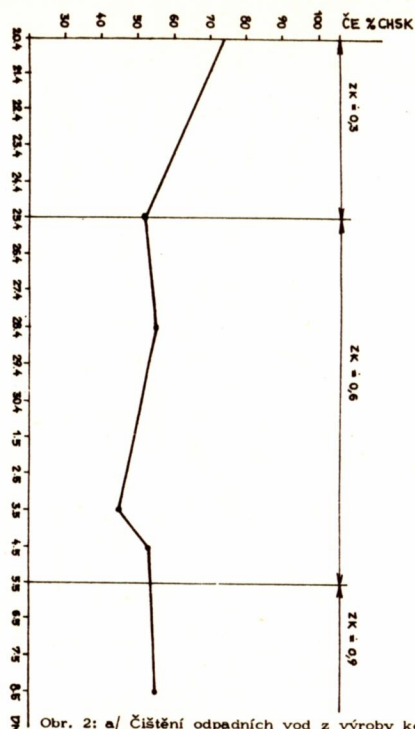
b/ Čištění odpadních vod z výroby ketol-efedrinu kulturou *Geotrichium candidum*



Obr. 1: a/ Čištění odpadních vod z výroby ketol-efedrinu kulturou *Rhodotorula*



b/ Čištění odpadních vod z výroby ketol OTC 1 : 3 kulturou *Geotrichium candidum*



Obr. 2: a/ Čištění odpadních vod z výroby ketol OTC 1 : 3 kulturou *Rhodotorula*

## Regenerace oplachových odpadních vod

Ing. Jaroslav Kinkor, Ing. Enrico Mattiello, VÚV Praha

Výrobním programem závodu Mileta 08 - Zlích je barvení bavlněné příze, která se k barvení dopravuje po předchozí úpravě. Vybarvená příze se odváží k dalšímu zpracování v n.p. Mileta.

Vzhledem k připravovanému rozšíření výrobní kapacity závodu je třeba zajistit také odpovídající množství provozní vody, používané k přípravě barvicích lázní a k oplachu vybarvené příze. Protože místní zdroje podzemní a povrchové vody jsou kapacitně nedostatečné, navrhl v roce 1975 VÚV regenerovat oplachové vody z barvení příze.

V současné době produkuje barevna 500 m<sup>3</sup>/den odpadních vod z barvení bavlněné příze. Nevyužité koncentrované barvicí lázně a oplachové vody jsou po neutralizaci společně čištěny v oxidačním příkopu. Vzhledem k malému zatížení biologicky odbouratelnými organickými látkami je účinnost čistícího stupně nízká jak z hlediska odstraněných organických látek, tak i ve snížení barevnosti. Smáčedla, používaná v technologickém procesu, způsobují potíže při provzdušňování v oxidačním příkopu, kde dochází ke vzniku až několik metrů vysoké vrstvy pěny.

K úpravě oplachové vody, která představuje podstatnou část spotřeby vody v závodě, byl navržen proces čiření a pískové filtrace, rozšířený po konzultaci s pracovníky n.p. Mileta o změkčovací stupeň. Technologické podmínky procesu byly upřesněny na základě laboratorních zkoušek, provedených ve VÚV v roce 1975, jejichž výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1 a na obr. č. 1.

Poznatky z laboratorních zkoušek byly využity přímo v provozu barevny. Ke smáčení byl použit tuzemský přípravek SLOVANIK s omezenou pěnivostí, což příznivě ovlivnilo provoz oxidačního příkopu. Voda po oplachu naftolových barviv vykazovala zbytkovou barevnost i po vyčištění vlivem nezureagovaného naftolu a byla pro další použití v provozu nevhodná. Proto

Tabulka č. 1

Výsledky orientačních sklenicových pokusů

Použité barvivo - kyp, koagulant FeCl<sub>3</sub>

Dávka mg/l koagulantu	0	100	150	200	250	300	350
Suspendované látky mg/l	115,2	65,0	36,0	8,0	16,0	28,0	30,0
TOC mg/l	56,6	45,9	43,5	34,5	36,0	36,9	37,6

Použité barvivo - kyp, koagulant AlCl<sub>3</sub>

Dávka mg/l koagulantu	0	50	100	150	200	250	300
Suspendované látky mg/l	104,0	87,2	60,7	21,4	18,5	19,4	78,0
TOC mg/l	50,0	45,6	45,0	45,0	44,0	46,0	47,5

Použité barvivo - naftol, koagulant FeCl<sub>3</sub>

Dávka mg/l koagulantu	0	150	250	350	400	500	600
Suspendované látky mg/l	41,4	40,6	23,2	15,2	5,2	17,4	
TOC mg/l	188,0	165,3	142,6	130,5	139,2	139,2	146,2

Použité barvivo - naftol, koagulant Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

Dávka mg/l koagulantu	0	100	125	150	200	250	350
Suspendované látky mg/l	31,0	30,0	23,0	13,4	19,0	25,4	47,8
TOC mg/l	188,0	154,0	150,5	139,2	146,1	141,8	143,5

byla posouzena možnost použití pouze kypových barviv v závodě Zlích a převedení naftolového barvení do jiného provozu. Zpětně byl získán požadavek na použití hlinitých koagulantů vzhledem k možnosti zbarvení příze vlivem zbytkového železa po čiření železitými koagulanty.

V roce 1976 proběhly v závodě Mileta 08 poloprovozní zkoušky regenerace oplachových vod ve spolupráci s VÚÚV ČKD Dukla na zařízení, jehož schéma je uvedeno na obr. č. 2. Při těchto zkouškách se ověřila použitelnost technologie regenerace oplachových vod i poloprovozního zařízení k těmto účelům. Tím způsobem byla regenerována oplachová voda v trojitým cyklu a její použitelnost pro provozní účely ověřena chemickými rozbory a orientačními barvicími zkouškami.

Druhá etapa poloprovozních zkoušek, které proběhly v září letošního roku v závodě 08 - Zlích, byla zaměřena na sledování vlivu regenerované vody na vlastnosti příze při barvení a oplachování.

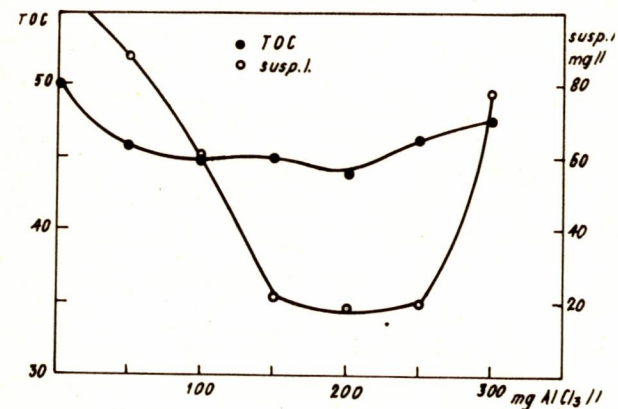
Během zkoušek se na zařízení, provozovaném VÚÚV ČKD Dukla s výkonem 6 l/min při dávce 100 - 150 mg  $Al_2(SO_4)_3$  na liter regenerovalo 70 m<sup>3</sup> oplachových vod v trojitým cyklu. Voda byla použita k přípravě barvicích lázní a k oplachu vybarvené příze v plnoprovozním měřítku. Během jednoho regeneračního cyklu byl snížen obsah suspendovaných látek průměrně o 84 % a oxidovatelnost o 35 %.

Z vyhodnocení poloprovozních zkoušek vyplynuly tyto závěry :

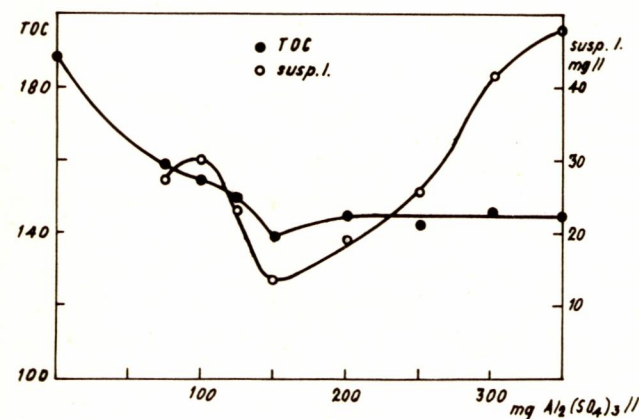
1. Regenerací oplachových vod je možno získat dostatečné množství provozní vody pro závod 08 - Zlích i při zvýšené kapacitě výroby.
2. Zařízení VÚÚV ČKD Dukla (čiřič, filtr DDF, změkčovací filtr) se při zkouškách plně osvědčilo a jeho použití je výhodné, neboť ČKD Dukla je výrobcem plnoprovozního zařízení tohoto typu v široké výkonové řadě.
3. Výsledná kvalita regenerované vody vyhovuje ve většině parametrů oborové normě. Vyšší obsah železa a rozpuštěných látek lze snížit opatřeními ve výrobě, další snížení barvy a oxidovatelnosti je možno dosáhnout zařazením sorpčního stupně za změkčovací filtr.

Regenerace oplachových odpadních vod v závodě Mileta 08 - Zlích je příkladem řešení situace, kdy limitujícím faktorem zvýšení výrobní kapacity je dostatečné množství provozní vody.

V oblastech s omezenými zdroji podzemní i povrchové vody se stává opětovné využití vyčištěných odpadních vod ve výrobním procesu důležitým ekonomickým faktorem.



Obr. 1: Výsledky laboratorních koagulačních pokusů  
a/ kypová barviva



b/ naftolová barviva

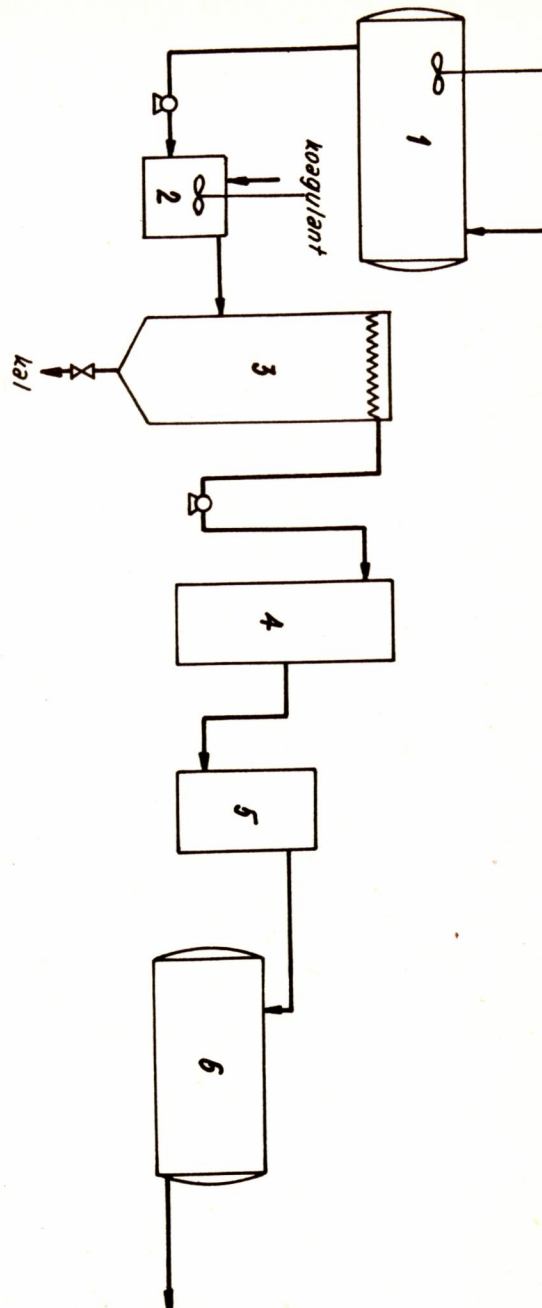
Dne 21. září 1978 se konal v Praze Den nové techniky v oboru úpravy vody, pořádaný u příležitosti 25 let činnosti Výzkumného ústavu úpravy vody a 20 let činnosti Projektového úseku n.p. ČKD Dukla.

Přednesené referáty se nezabývaly jen problematikou úpravy vody, ale i vývojem a využitím zařízení pro čištění odpadních vod, vyráběných tímto podnikem, což představuje nové zaměření jednoho z největších výrobců strojně technologických zařízení pro potřeby vodního hospodářství.

Z nových technologických aplikací lze uvést :

- Čištění okujových vod z válcoven hutních provozů pomocí filtrace na DDF filtrech s kombinací odolejování na sorbčních filtrech. Tím lze dosáhnout uzavřený okruh pro odpadní válcovenské vody.
- Odstraňování olejů z nevratných kondenzátů a z odpadních vod, produkovaných kotelny na topný olej, pomocí sorbčních filtrů s náplní VAPEX. Vyčištěný kondenzát lze vrátit zpět do parovodního okruhu.
- Čištění chemicky znečištěných vod i odpadních vod s obsahem těžkých kovů radioaktivními látkami pomocí ionexové technologie. Jako příklad lze uvést technologii čištění odpadních vod z výroby umělých hnojiv s obsahem 0,5 - 1,0 g/l  $\text{NH}_4$ . Získaný eluát se vrací zpět do technologie výroby ke zpracování. Mezi další případy patří čištění odpadních vod z výroby aktivního uhlí s obsahem 2 g/l Zn a 4 g/l HCL, čištění odpadních vod z hydrometalurgického zpracování vanadové strusky, obsahujících vanadičnany a chromany apod.
- Vývoj technologií a zařízení pro realizaci tzv. terciárního stupně čištění, založených na aplikaci DDF filtrů, sorbčních filtrů, srážení vápnem, čiření apod.

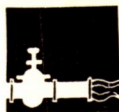
Den nové techniky n.p. ČKD Dukla názorně ilustroval pokrok, dosažený v uplynulých několika letech a potvrdil praktický přínos vývojových prací pro řešení aktuálních problémů v úpravě vody a čištění průmyslových i splaškových vod. Vzájemná úzká vazba výzkumu, projekce i výroby u ČKD Dukla je předpokladem pro úspěšnou realizaci v provozní praxi.



1 zásobní nádrž oplachové vody  
2 míšiči komora  
3 čistič typ CN II s vložkovým mřížkem

4 filtr DDF  
5 změkčovací filtr IFR 350  
6 zásobní nádrž regenerované vody

# zásobování vodou



## Provzdušňování v úpravně vody Tlumačov

Ing. F. Pěňčík, Jm VaK, odštěpný závod Gottwaldov

V nejvyšší části budovy úpravní vody Tlumačov byly umístěny provzdušňovací prostory pro odplynění a pro důkladné nasycení surové vody kyslíkem. Tyto prostory byly rozděleny na dvě stejné části, vždy o výkonu 75 l/s. Voda byla dopravována z prameniště výtlačným potrubím o průměru 500 mm, rozdělojícím se v suterénu mezi sprchovými prostory do dvou větví o průměru 350 mm, které byly z důvodu zmenšení tlakových ztrát vedeny o stejném profilu po celé délce. Na těchto rozváděcích potrubích byly umístěny odbočky o průměru 150 mm, na které byly připojeny rozprašovací rošty o rozměrech 6,95 x 5,30 m a ty byly opatřeny Plasgurovými tryskami. V každé komoře byly tři rozprašovací rošty asi 1,6 m nad podlahou a cca 70 cm nad osou hlavního potrubí. Voda byla vystřikována do výšky 1 m při přetlaku v dyšnách 8 m, který se jevil jako nejvýhodnější; pak byla rozprašována v mlhu a uniklý sirovodík a oxid uhličitý byl odváděn větracími okny. Po rozprašení se voda shromažďovala na betonové podlaze, která má sklon ke sběrnému žlábků 50 cm hlubokému přes otvory 15 x 15 cm. Na konci protékala voda sběrným žlabem otvorem 100 cm širokým do souběžného míchacího žlabu o průměru 100 cm.

Provzdušňovací prostor měl obsah  
Rovnanina z porézních tvárníc  
Manipulační chodba nad žlabu  
Prostor nad chodbou

853 m<sup>3</sup>  
313 m<sup>3</sup>  
176 m<sup>3</sup>  
261 m<sup>3</sup>

Celkový vnitřní obsah provzdušňovacího prostoru - 1.585,2 m<sup>3</sup>. Účinný provzdušňovací prostor činil 1.146 m<sup>3</sup>.

## 2. Návrh a provedení rekonstrukce v letech 1968 - 1969

V roce 1965 byl KSVK Hranice a Sigmou Hranice zpracován projekt rozšíření úpravní vody v Tlumačově z původního výkonu 150 l/s na výkon 270 l/s, který byl v roce 1968 - 1969 Ingstavem Brno a Sigmou realizován.

Stávající provzdušňovací rostový systém s tryskami typu Plasgura byl v obou křídlech úpravní demontován a v uvolněných prostorách byly vybudovány flokulační nádrže s pomalým mísením, rychlomísením, fluoridováním, dávkováním síranu, chlorovna a provzdušňovací zařízení systému Erbo o výkonu jednotky 75 l/s. Jsou instalovány celkem 4 jednotky, z toho 2 jednotky rezervní. V provozu jsou pouze dvě jednotky (na každé straně jedna) a provzdušňuje se pouze podzemní voda (150 l/s).

Do levého i pravého křídla úpravní přitéká voda z prameniště Tlumačov potrubím o světlosti Js 600 mm přímo na provzdušňovače Erbo. Do každé jednotky je přívod zredukován na Js 250 mm a každá tato větev je opatřena regulačním šoupátkem Js 250 mm Jt 1 MPa. Na tomto potrubí je namontován manometr pro nastavení správného přetlaku vody. Přetlak byl stanoven na 15 m v. s. Při zvyšování tlaku zvyšuje se účinnost Erba. Vlastní provzdušňovací systém je vytvořen jako stavebnicová jednotka, vybavená potřebnými ovládacími lávkami a žebříky pro obsluhu. Každá jednotka je opatřena ventilátorem typ RSA - napřímo 500 - 3 poloha 4, Q - 2,4 m<sup>3</sup>/s, h - 275 mm v. s., motor A F 644 - 2-14 kW - 380 V, 50 c/s, spouštění přímo.

Vzduch měl být nasáván ze sací jímky mimo úpravnu potrubím, které je ukončeno kolenem s rozšířeným koncem, směřujícím pod úhlem 45° směrem dolů. Po dohodě s provozovatelem sací jímka nebyla vybudována. Provoz však zejména v zimním období ukázal, že toto rozhodnutí bylo chybné. Sací potrubí je vyvedeno přes zeď do volného prostoru a v zimním období je nasáván studený vzduch, který způsobuje zamrzání rozprašovacího prostoru.

Surová voda přitéká do horní části Erba na rozstříkovací rošt, ze kterého padá dolů a ve spodní části je do padající vody přiváděn potřebný vzduch z ventilátoru. Rozstříkovací rošt byl původně zhotoven z ocele a zejména pro čištění byl velmi těžký. Proto byl realizován zlepšovací návrh, spočívající v použití umělé hmoty, do níž je navrtán potřebný počet otvorů. Provzdušněná voda stéká dolů a ve spodní části přepadá do sběrné kruhové jímky, odkud odtéká žlabem do stávajícího žlabu 500 mm a odtud odchází na rychlomísení.

Uvolněný oxid uhličitý uniká v horní části Erba výfukovou rourou, vyvedenou z budovy.

Spodní část Erba je opatřena přírubou pro odvod kalů, které se vypouštějí do odváděcího žlábků, jímž se přivádějí kaly na flokulaci.

I po deseti letech provozu provzdušňovacího zařízení bylo prokázáno, že v Erbu není ani usazenina ani není narušen vnitřní nátěr a zařízení.

Pro kontrolu a čištění je provzdušňovač opatřen potřebnými vstupy. V horní části Erba v blízkosti výfukové roury jsou instalována svítidla na napětí 24 V/40 W pro sledování procesu.

Do spodní části provzdušňovače je rovněž přiváděn pomocný sekundární vzduch (pro zvětšení účinnosti) odbočkou se šoupákem, která je napojena na výtlak od ventilátoru. Pro sledování rozstříku slouží průhledy z plexiskla, prosvětlované uvedenými svítilkami. Při případné poruše ventilátoru je možno provzdušňování provádět samovolným přísáváním v místě průhledu při poněkud snížené účinnosti provzdušňování.

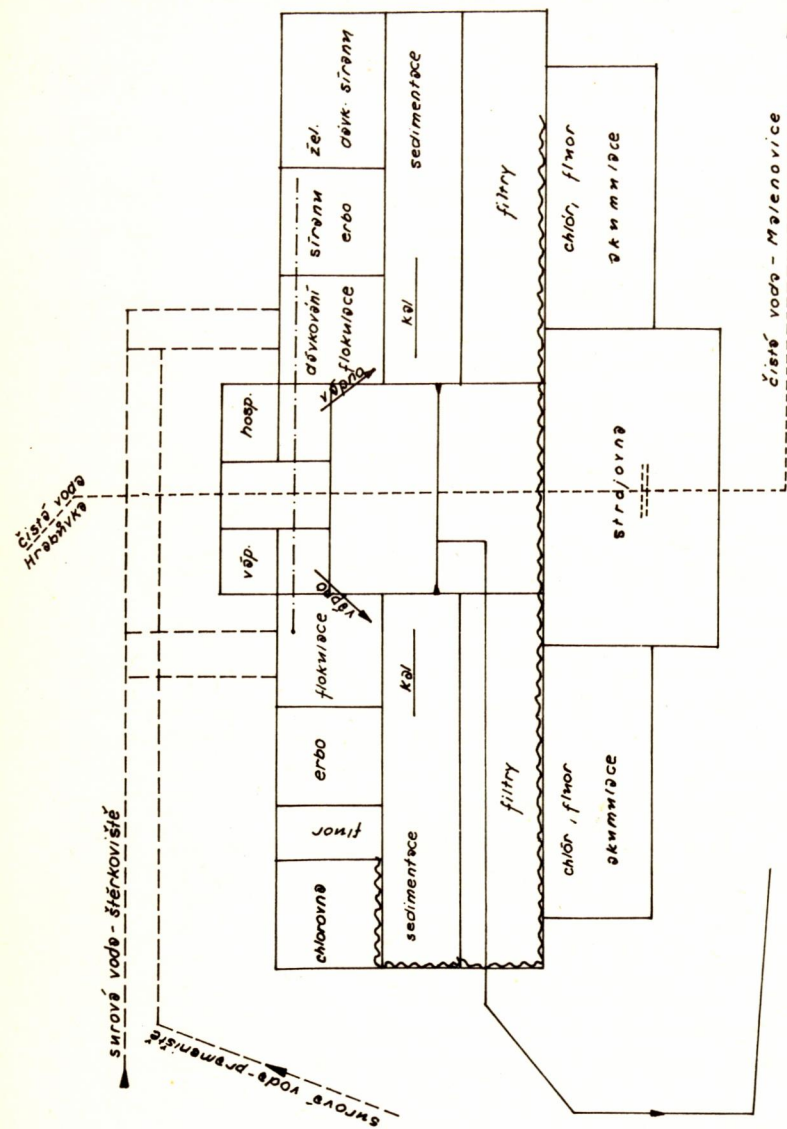
Horní prostor, do něhož je přiváděna surová voda, je opatřen odklápecí přírubou, vyváženou závažím pro kontrolu a čištění rozstříkací desky. Ovládání ventilátorů je ruční z rozvaděče, kam je rovněž vyvedena signalizace.

### 3. Vyhodnocení provozu

V roce 1972 provedli pracovníci VHS Praha sledování a vyhodnocení zařízení pro provzdušnění vody. Bylo zjištěno, že pro daný ventilátor při průtoku 75 l/s je poměr vzduch : voda = 32 : 1 poměrně malý. K typu tlumačkovského provzdušňovače se dodává ventilátor typu RSA-800-1 s výkonem  $Q = 21.600 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p_c = 2,25 \text{ kPa}$ ,  $N = 8,1 \text{ kW}$ . Poměr vzduchu a vody na ÚV Tlumačov je zhruba 80 : 1. Za stávajících provozních podmínek byla stanovena účinnost provzdušňovače (poměr 25 : 1), tlaková ztráta provzdušňovače 0,02 MPa, tlak vody před Erbem 0,23 MPa.

	t°C	pH	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	CO <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	nasycení O <sub>2</sub> %
vtok Erba	9,6	6,6	4,3	136	1,1	9,5
odtok Erba	9,8	7,0	4,3	57	11,3	99,8

$$\eta = \frac{3,10 - 1,30}{3,10} \cdot 100 = \frac{1,80}{3,10} \cdot 100 = 58 \%$$



Obr. 1: Schema úpravný vody Tlumačov



Starovení	Surová	Upravená	Datum	Výkon e/s	Efekt %	Tlak m
pH	6,60	7,90	1.7.1971	60	68	15
HCO <sub>3</sub> mval/l	4,400	2,300		100	62	15
CO <sub>2</sub> mg/l	101,2	1,10	3.11.1971	92	69	15
Agresivní CO <sub>2</sub> mg/l	38,0	0,00		64	62	15
Obsah Ca a Mg mval/l	3,26	2,16	23.11.1971	80	72	23
Vápník mg/l	100,7	72,8	výměna osvětlení	67	72	23
Hořčík mg/l	17,5	8,1	5.6.1972	82	76	26
Železo mg/l	13,0	0,22		82	70	26
Mangan mg/l	3,2	0,0	15.1.1973	70	62	28
Amoniak mg/l	0,3	0,0		82	56	28
Chloridy mg/l	27,5	27,0	30.7.1973	průtoko- měry	61	25
Dusitany mg/l	0,0	0,0		v opravě	68	25
Dusičnany mg/l	4,2	4,0	13.3.1974	65	76	21
Fosforečnany mg/l	0,0	0,0	5.9.1975	- rekonstrukce roštové desky		
			9.11.1976	průt. oprava	64	23
					71	23
			30.12.1976	40	61	11
				40	63	11
			23.5.1977		64	
					56	

Zvětšením množství vzduchu lze dosáhnout vyšší účinnost v odkyselení zhruba 80 % a tím i úspory hydrátu vápenatého.

Pro intenzifikaci úpravny vody však úpravy provzdušňovacího zařízení není třeba provádět.

Pro úpravu surové vody v úpravně vody Tlumačov měly sice Plasgurovy trysky účinnost až 80 %, ale zhruba jen jeden den. Pak vlivem zanášení účinnost prudce klesla, přičemž čištění trysek bylo pracné a zdraví značně škodlivé.

Zařízení Erbo dosahuje účinností do 70 %, ale ani po dvou týdnech provozu bez čištění se účinnost nesníží pod 55 %. Provoz zařízení je čistý. Odkyselování může probíhat i bez ventilátoru, což je využíváno hlavně v zimních měsících.

#### NOVÝ ZPŮSOB ZVÝŠENÍ EFEKTU ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Podle japonského patentu (č. 46-1072) lze zvýšit oxidační schopnost biologického čištění městských odpadních vod a zatížení BSK z 0,6 - 0,8 kg/m<sup>3</sup> do 1 - 5 kg/m<sup>3</sup> tím, že se do aerační nádrže přivádí řada enzymů, a to celulóza, proteáza a další. Urychlení procesu biochemické oxidace může být dosaženo jak v aerobních, tak i anaerobních podmínkách.

#### BOJ PROTI ZELENÝM ŘASÁM V CHLADICÍM OKRUHU

Baktérie a řasy si často rychle zvykají na stále stejné používané dezinfekční prostředky. Sovětští odborníci použili na boj proti zeleným nitkovým organismům, vyskytujícím se v chladicích okruzích cirkulačního systému, alkylbenzyltrimetylamoniumchlorid a alkyltrimetylamoniumchlorid v koncentraci přes 20 mg/l s velmi dobrým výsledkem. Úplné vyhnutí všech organismů bez životních projevů v následně čisté vodě bylo dosaženo při obsahu kolem 50 mg/l. Koncentrace 2 - 10 mg/l není toxická. Není-li možno na vyhubení řas používat mědi, doporučuje se pak tento způsob. Režim úpravy jako dávky, periodicita, místo a způsob dávkování do chladicího systému je nutno řešit pro každý případ jednotlivě.

Tr. VNII vodosnabž.kanaliz.hydrotech. i inž. hydrogeol.1976, 59, 66,



## Seminárne školenie pre vodohospodárov-chemikov

Ing. Jozef Demiančok, DT ČSVTS Bratislava

Onešná situácia v znečisťovaní povrchových a spodných vôd škodlivinami, jedmi, solami kovov, ropnými produktami, kalmi a ostatnými nečistotami požaduje riad rôznych zásahov do technológií čistenia a zariadenia v čistiarniach odpadových vôd.

To však predpokladá dostatok vysokokvalifikovaných kádrov, ktorí by s úspechom zvládli tieto veľmi náročné úkoly.

S rozvojom nových druhov technológií a zariadení v čistiarniach odpadových vôd a v úpravňach vôd pre teplarne a kotolne vyžaduje sa neustále doskolovanie pracovníkov v týchto odborných odvetviach vodného hospodárstva.

V dosledku požadaviek zo strany užívateľov čistiarní odpadových vôd a úpravní vôd zaradil Dom techniky ČSVTS Bratislava do plánu periodických akcií na rok 1979 dve seminárne školenia, a to :

1. Seminár pre chemikov - vodohospodárov, zameraných na skúšky a úpravy vôd pre technologické a energetické účely a bytovú a komunálnu sféru v dňoch 2. - 5.1. 1979 s následným odborným programom :

### 2.1.1979

Moderné smery úpravy vôd v ČSSR a zahraničí - ing. M. Král

Nové postupy a zariadenia pri úprave vôd ionexy - ing. V. Kadlec, CSc.

Vývoj výroby ionexov vo vzťahu k ich vlastnostiam - ing. V. Horák

Premietnutie odborného filmu na tému "Mikrobiologický rozbor vôd

Panelová diskusia za účasti prednášateľov

### 3.1.1979

Skúsenosti s uplatnením zákona o vode pri ochrane vôd pred znečistením -  
ing. F. Pechek

Skúsenosti z úprav vôd z pozície štátnej energetickej inšpekcie -  
ing. K. Bašus

Skúsenosti s projektovaním čistiarní odpadových vôd v priemysle a energetike  
A. Veselá

Bezpečnostné a hygienické predpisy v chemickom laboratóriu, manipulácia s toxickými látkami  
ing. J. Demiančok

Premietnutie filmu "Čistenie zaolejovaných odpadových vôd s jednotnou kanalizáciou"

Panelová diskusia za účasti prednášateľov

### 4.1.1979

Meranie a skúšky kvality vôd v energetike - dr. J. Šrámek

Fyzikálne a chemické skúšky odpadových vôd, obsahujúcich ropné zbytky -  
ing. J. Šedivý, CSc.

Biologické skúšky vod - ing. J. Šedivý, CSc.

Panelová diskusia za účasti prednášateľov

### 5.1.1979

Testovanie a úpravy vôd pre technologické a energetické účely a pre bytovú a komunálnu sféru -  
ing. O. Sveřepa

Technické novinky v konštrukcii zariadení na úpravu vôd typu ČKD -

ing. J. Kitler

Termické a chemické odplynenie napájacej vody pre energetické účely -

ing. J. Kitler

Panelová diskusia za účasti prednášateľov

Ukončenie.

2. Seminár pre laborantov, zameraných na skúšky a úpravy vôd pre technologické a energetické účely a bytovú a komunálnu sféru, v dňoch 16. - 19.1.1979 s následujúcim programom:

16.1.1979

Zákon o vode a jeho uplatnenie pri ochrane vôd - ing. F. Pechek

ČSN 07 7401 a jej aplikácie v praxi - dr. J. Šrámek

Moderné postupy a zariadenia na úpravu vôd a čistenie vôd ionexy -

ing. V. Kadlec, CSc.

Panelová diskusia za účasti prednášateľov

17.1.1979

Možnosti využitia meracej a regulačnej techniky v úprave vôd - ing. V. Fährnich  
Skúsenosti s projektovaním čistiarní odpadových vôd v priemysle a energetike

- A. Veselá

Skúsenosti z hladiska úprav vôd z pozície Štátnej energetickej inšpekcie -

ing. K. Bašus

Predpisy Inšpektorátu bezpečnosti práce, spojené s úpravou vôd -

ing. M. Tomeček

Panelová diskusia za účasti prednášateľov

18.1.1979

Meranie a skúšky kvality vôd v energetike - dr. J. Šrámek

Stanovenie ropných látok a ďalšieho znečistenia v odpadových vodách -

ing. J. Šedivý, CSc.

19.1.1979

Korózia zariadení od odpadových vod z technologických procesov, energetiky,  
bytovej a komunálnej sféry -

V. Kárniková

Druhy zariadení, prístrojov a pomôcok na meranie kvality užitkových a odpadových vôd -

ing. J. Demiančok

Druhy laboratorných a prevádzkových skúšok pre odpadové vody a energetiku -

ing. J. Demiančok

Panelová diskusia za účasti prednášateľov.

Oba semináre sa uskutočnia v Štúdiom stredisku Domu techniky ČSVTS v Stupave pri Bratislave, kde je pre účastníkov zabezpečené celodenné stravovanie a ubytovanie.

Záujemcom o účasť odporúčame, aby sa prihlásili na adrese :

DOM TECHNIKY ČSVTS, organizačné oddelenie, Škultétyho ul. 1,

881 30 BRATISLAVA.

Prihláseným účastníkom pošleme definitívnu pozvánku s programom, definitívnu prihláškou a organizačnými pokynmi.

V Běloruskej SSR se uskutečňuje program, vypracovaný Radou pro ochranu biosféry v běloruskej Akademii věd. Společně s národním výborem pro ochranu prostředí SSSR kontrolují členové Rady, jak dalece plní závody a organizace zákony na ochranu životního prostředí i ostatní směrnice. Tak byla např. v Minsku zřízena městská služba pro kontrolu ovzduší, jejíž pracovníci brzy zasáhli a převedli provoz aut z jedné hlavní třídy do vedlejších ulic, protože automatické měřicí přístroje signalizovaly znečištění ovzduší výfukovými plyny nad přípustnou normu.

Vědecká rada pro ochranu biosféry koordinuje činnost vědeckých institucí, zabývajících se zlepšením životního prostředí. Více než 50 ústavů a škol řeší problémy životního prostředí. Zvláštní pozornost je věnována vypracování nových technologických procesů, při kterých by se odpady vyskytovaly buď jen nezávadné nebo vůbec ne. Běloruští vědci vypracovali např. zcela novou metodu k využití odpadů z dusíkaté Grodno. Dříve byly odpady ničeny, dnes se využívají jako hnojivo nebo jako přísada ke krmivu pro dobytek. Také z odpadů škrobáren, dříve vypouštěných do toků, se dnes vyrábí hnojivo.

Nový způsob čištění odpadních vod, vypracovaný běloruskými vědci, se v současné době zavádí v četných podnikcích v SSSR. Jedná se o uzavřený systém koloběhu vody, při kterém nedochází k vypouštění znečištěných odpadních vod.

V roce 1977 bylo běloruskou vládou pro výzkum ochrany životního prostředí uvolněno 30 milionů rublů, což je asi polovina obnosu, určeného pro veškeré výzkumné práce v této sovětské republice.

## R O Č N Í K 20

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský v Praze z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR.

Určeno pracovníkům rozvoje vodního hospodářství, národních výborů, vodohospodářských podniků, závodním vodohospodářům, 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.

Vychází měsíčně.

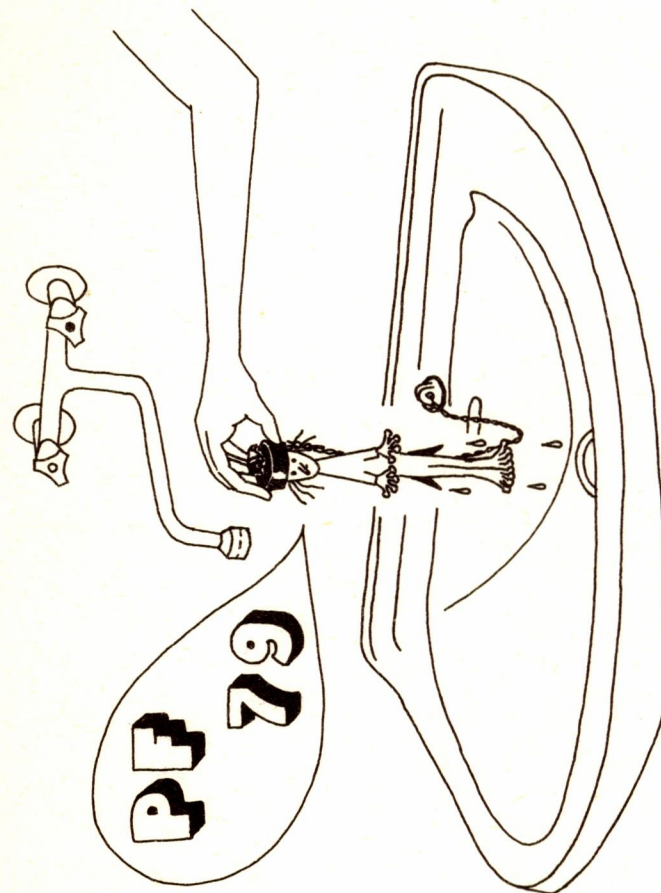
Redakční rada: ing. J. Beneš (předseda), dr. H. Dařková, ing. J. Furdík, ing. M. Chrtek, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A. Ladecký, dr. Z. Mařík, ing. A. Nejedlý, CSc., ing. P. Pitter, CSc., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladká, CSc., ing. V. Sotorník, CSc., ing. H. Trnka, ing. Z. Vaník, ing. D. Veselý, Z. Vlček, dr. O. Vlk, ing. J. Zolman

Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, Podbabská 30,  
160 62 Praha 6, tel. 32 90 41 - 9

Číslo 12

Cena 3,50 Kčs



Kresba E. Šourka