

1
1977

VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA

O B S A H

Do druhého roku šesté pětiletky (J.Vančura)	1
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Hodnocení povodňových průtoků a objemů povodňových vln v podélném profilu Bečvy (L.Mihola)	5
ODPADNÍ VODY	
Regenerace odpadní vody v kraji Orange v Kalifornii (V.Žahrádka)	11
Aktivační proces očima biologa V. Bytnění aktivovaného kalu (A.Sladká)	15
Zneškodňování odpadních produktů z elektrochemického obrábění (J.Fereš)	20
ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	
50 let vodovodu Gottwaldov (J.Januška)	25
O jednom užitečném semináři (B.Pohl)	31
SOUBORNÉ INFORMACE	
Z práce pobočky ČVTS Povodí Labe Hradec Králové (J.Konečný)	33
Školení vodohospodářů mlékárenského průmyslu (H.Vydrová) 37	

Do druhého roku šesté pětiletky

ing. J. Vančura, nám. ministra les. a vod. hosp. ČSR

Uplynulý rok 1976, rok XV. sjezdu KSČ, který stanovil i vodnímu hospodářství jasné cíle, je možno označit jako rok úspěšného nástupu do 6. pětiletky.

Hospodářské výsledky přímo řízené sféry vodního hospodářství byly splněny a v některých ukazatelích i překročeny. Vodní hospodářství se muselo především vypořádat s následky dlouhotrvajícího sucha, kde bylo nutno mimořádnými manipulacemi na vodních dílech zajišťovat plynulé zásobování obyvatelstva vodou a umožnit zvýšení odběru vody pro závlahy. Odběry povrchové vody byly splněny přes 103 % a národnímu hospodářství bylo dodáno 2900 mil. m³ vody. Plánované výkony v plánovacích cenách byly splněny na 102,9 %, stavebně montážní činnost na 102,5 % a plánovaný hospodářský výsledek byl překročen o cca 4 %.

V investiční výstavbě přímo řízených organizací byl dosud největší roční objem - 954,1 mil. Kčs - splněn na 101 %. Plánované objemy byly překročeny zejména na centrálně posuzovaných stavbách, zajišťovaných Vodohospodářským rozvojem a výstavbou, který hlásil splnění svých úkolů již 16. prosince. Byly splněny i kvalitativní ukazatele plánu vodohospodářských investic.

S tříměsíčním předstihem byla 30.9. uvedena do provozu vodní nádrž Přísečnice s úpravnou vody, jež slouží zásobování vodou Severočeské pánve v oblasti Chomutov - Most - Teplice.

Měsíc před byla uvedena do provozu přehrada na kretince u Letovic, která umožnila odběry podzemní vody pro Brno na středním toku Svitavy.

S tříměsíčním předstihem byla uvedena do provozu přehrada na Dřevnici u Slušovic pro zásobování Gottwaldovska pitnou vodou.

S více jak půlročním předstihem byla ukončena stavba kanalizace a čistírny odpadních vod Svitavy, kterou postavila zahraniční dodavatelská firma NIKEK z MLR ve vzorné kvalitě.

Úspěšně pokračovaly práce na úpravě Moravy Lanžhot - Hodonín-II. stavba, kde byl o 2 měsíce dříve uveden do provozu 3 km úsek úpravy a tím bylo ochráněno 1,5 tisíc ha kvalitní zemědělské půdy před záplavami.

Dobrý průběh měla i stavba vodního díla Římov, kde byl získán proti schválenému harmonogramu víc jak půlroční náskok v sypání hrázového tělesa a byly vytvořeny předpoklady pro dokončení celého díla v předstihu.

Věcné úkoly byly splněny i na stavbách umožňujících dopravu energetického uhlí labskou plavební cestou do Chvaletic, prováděných k zahájení plavby v úseku Ústí nad Labem - Chvaletice k 1. dubnu 1977.

Z velkých staveb bylo nově zahájeno vodní dílo Josefův Důl na Kamenici pro zásobování Liberecka a Jablonecka pitnou vodou a II. etapa stavby vodního díla Želivka.

Úspěšné však byly nejen hospodářské výsledky; k upevnění celého odvětví přispěla i některá další opatření. Řešení otázek vodního hospodářství se dostalo do popředí zájmu krajských politických i obou národních vlád a přijaté dokumenty navazují na řadu opatření z minulých tří let.

Vlády ČSR i SSR schválily Společný program vodohospodářské investiční výstavby na léta 1976-1980, který zahrnuje investice národních ministerstev lesního a vodního hospodářství i národních výborů v rozsahu stanoveném plánem 6. pětiletky. Spolu s ním schválily i Minimální program výstavby čistíren odpadních vod na léta 1976-1980.

V návaznosti na tyto materiály byla poprvé zpracována zpráva o zabezpečení dodávek materiálů a komplexních technologických zařízení pro vodohospodářskou výstavbu podle 6. pětiletého plánu, kterou projedná vláda v r. 1977.

Tyto materiály jsou základním podkladem pro stěžejní činnost vodního hospodářství - pro rozsáhlou a složitou investiční výstavbu v 6. pětiletce.

K zásadnímu rozhodnutí došlo v řízení vodovodů a kanalizací. Podle usnesení vlády ČSR ze dne 8. září 1976 č. 323/1976 se ustavily od 1. ledna 1977 krajské integrované podniky vodovodů a kanalizací, do nichž se začleňují dřívější okresní vodohospodářské správy jako odštěpné závody. Řízení těchto organizací, které mají jednotnou hospodářskou formu, přešlo pod krajské národní výbory. Je to důležitý krok ke zlepšení řízení této oblasti vodního hospodářství, k zavádění racionalizačních opatření, k přechodu na jednotný způsob odvětvového plánování, k lepšímu využití poznatků vědy a techniky, specializovaných кадрů apod.

Úkoly, které dává vodnímu hospodářství plán na rok 1977, jsou v porovnání s plánem roku 1976 náročnější a jejich splnění bude vyžadovat zvýšené úsilí od všech pracovníků vodního hospodářství. Bude to o to složitější, že plánovaný nárůst pracovníků je podstatně nižší, než předpokládala směrnice 6.PLP a než je nutné jen k zabezpečení nových kapacit. Naproti tomu se zvyšuje plán odběru povrchové vody přesto, že uzavřené dohody v odběrech povrchové vody na rok 1977 s odběrateli jsou podstatně nižší než v roce 1976. Při smíšeném počtu pracovníků předpokládá plán zvýšení produktivity práce o 2,4 %.

V tomto roce se soustředí pozornost na zahájení provozu na labské plavební cestě k 1. dubnu a na pokračování její modernizace tak, aby byla zabezpečena doprava uhlí do tepelné elektrárny ve Chvaleticích. V severočeské hnědouhelné pánvi se zahájí výstavba náhradních vodohospodářských opatření za zrušenou vodní nádrž Dřínov, aby se umožnil další rozvoj těžby hnědého uhlí. Tento komplet staveb byl podle plánu 6. pětiletky připravován k zahájení v r. 1979 a teprve v polovině minulého roku bylo rozhodnuto, že stavba bude zahájena již v letošním roce. Výstavba bude probíhat za velmi obtížných technických a geologických podmínek, jaké nemají ve vodním hospodářství ČSSR obdoby.

Na Vsetínsku se začne budovat vodní dílo Karolinka jako zdroj vody pro zásobování těchto oblastí pitnou vodou.

Základní úkoly pro letošní rok dále vyplývají ze závěrů XV. sjezdu KSČ. Ve vodním hospodářství bude nutno řešit:

- zabezpečení dostatečné kapacity vodních zdrojů pro zásobování obyvatelstva, průmyslu a zemědělství vodou,
- využití zdrojů podzemních vod pro zásobování obyvatel kvalitní pitnou vodou,
- zajištění ochrany povrchových vodních zdrojů před znečišťováním a ochrany podzemních vod,
- lepší využití základních prostředků a zavádění nové techniky, vytvoření předpokladů pro zvyšování výrobních úkolů a růstu produktivity práce,
- zdokonalování systému vnitropodnikového řízení.

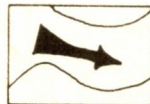
Zvláštní pozornost bude nutno věnovat nově vybudovaným krajským podnikům vodovodů a kanalizací, především jejich kádrovému vybavení, organizačnímu upevnění a zajištění všech plánovaných úkolů v nových podmínkách. Na pomoc vodnímu hospodářství ve správě národních výborů bude nutno zmobilizovat i ostatní přímo řízené organizace odvětví, aby se rychle prohlubovala racionalizace výrobních i rozvojových činností.

Neméně vážné úkoly čekají v tomto roce vodní hospodářství i na úseku správním, kde vodohospodářské orgány se budou muset vypořádat s realizací opatření vydávaných v souvislosti s novým zákonem o vodách a o státní správě ve vodním hospodářství.

Závěrem je třeba vyslovit pracovníkům vodního hospodářství plné uznání za vykonanou práci v mimořádně obtížných podmínkách minulého roku a přát si, aby tempo nasazené v prvním roce 6. pětiletky bylo dobrou předzvěstí pro zvládnutí vážných úkolů vodního hospodářství v tomto roce i v dalších letech.

*

vodní toky a nádrže



Hodnocení povodňových průtoků a objemů povodňových vln v podélném profilu Bečvy

ing. L. Mihola, Povodí Moravy, Brno

Ke zhodnocení vlivu povodí Bečvy na velké průtoky bylo vybráno 5 největších povodní, které se vyskytly od roku 1940. Tento rok byl zvolen proto, že se v něm začínají denně měřit vodní stavy v profilech, které jsou nezbytně nutné pro zhodnocení povodí. S chledelem na velkou pracnost byly vybrány povodně z května 1940, července 1960 a povodeň z července 1970.

Všechny tyto povodně jsou způsobeny pouze deštěm a jde tedy prakticky o povodně letní. Velmi typické jsou zvláště obě povodně z července 1960 a povodeň z července 1970.

Ke zhodnocení povodní a jejich průběhu směrem po toku byly zvoleny stanice: Lužná na Senici, Vsetín na Vsetínské Bečvě, Jarčová na Vset. Bečvě, Krásno na Rožnovské Bečvě, profil pod scutoker obou Bečev /teoretický/ a Teplice nad Bečvou. Stanice byly voleny tak, aby vystihovaly průtokové poměry v daném povodí.

Ke srovnání byly navrženy tyto charakteristické hydrologické údaje: srážky, odtok, odtokový součinitel, kulminační průtok, specifický odtok kulminačního průtoky, objem povodňové vlny a doba trvání povodní ve dnech. /Zde by bylo lepší pro větší přesnost uvádět dobu trvání v hodinách./

1. Povodně z května 1940

V druhé polovině května 1940 dochází v povodí Bečvy, ale hlavně v povodí sousední Ostravice, k povodním, které byly způsobeny dvěma samostatnými skupinami dešťů. První v době od 17. do 21.5., druhá od 30.5. do 1.6.1940.

První povodeň způsobily srážky z období 17. - 21.5. Jako obvykle byly srážkami zasaženy především radhošské Beskydy. Denní maximum dne 19.5. činilo na Skalíkově louce 186,9 mm, avšak i dolní tok Rožnovské Bečvy, střední tok Rožnovské Bečvy a střední tok Bečvy mezi Val. Mezifířím a Vsetínem byl postižen vysokými srážkovými úhrny mezi 120-180 mm.

Srážkové a odtokové poměry této povodně jsou uvedeny v tab.č. 1.

První povodeň z května 1940

Tab.č. 1

Stanice /profil/	Plocha povodí km ²	Srážky mm	Odtok mm	Odtok součinitel	Q max. m ³ /s	Spec. odtok m ³ /s.km ²	Objem povodňové vlny mil.m ³	Doba trvání dní
Lužná	82,56	33	19	0,58	11	0,13	1,57	4
Vsetín	505,78	53	36	0,68	240	0,47	18,2	10
Jarcová	723,62	67	43	0,64	310	0,43	31,1	10
Krásno	253,32	142	118	0,83	335	1,33	29,9	9
Scoutok								
Vs.a Rož. Bečvy	988,72	85	62	0,73	600	0,64	61,3	11-12
Teplice	1275,99	81	52	0,64	615	0,48	66,3	13

Sotva skončila první povodeň, vznikla ze srážek spadlých ve dnech 30.5. až 1.6.1940 druhá. Opět byla zasažena nejvíce Radhošská oblast a pak horní tok Vsetínské Bečvy, kde srážky dosáhly hodnot nad 120 mm. Údaje o srážkových a odtokových poměrech této druhé povodně jsou uvedeny v tab.č. 2.

Druhá povodeň z května 1940

Tab.č. 2

Stanice /profil/	Plocha povodí km ²	Srážky mm	Odtok mm	Odtok součinitel	Q max. m ³ /s	Spec. odtok q max. m ³ /s.km ²	Objem povodňové vlny mil.m ³	Doba trvání dní
Lužná	82,56	65	36	0,56	35	0,42	2,97	5
Vsetín	505,78	79	52	0,66	240	0,48	26,3	10
Jarcová	723,62	77	47	0,61	345	0,48	34,0	10
Krásno	253,32	119	83	0,69	215	0,85	21,0	10
Scoutok								
Rož. Beč. a Vs.B.	988,72	87	56	0,64	550	0,56	55,5	10
Teplice	1275,99	79	47	0,59	625	0,49	60,0	11

2. Povodně z července 1960

Rovněž v červenci 1960 dochází v povodí Bečvy ke dvěma samostatným povodním. První proběhla ve druhé dekádě měsíce a druhá ve třetí. První povodeň však byla způsobena v podstatě dvěma skupinami srážek. První skupina byla od 4. do 9.7.1960 a úhrny srážek za toto období se pohybovaly v rozmezí od 25 mm ve stanici Přerov až zhruba do 50 mm ve stanici Val.Bystřice. Tyto srážky dokonale nasýtily půdu a způsobily jen nepatrné zvýšení průtoků, které rychle poklesly po srážkách na původní hodnotu průtoků. Ve dnech 12. - 13.7. přichází druhé srážkové období, které způsobilo uvedenou povodeň. Srážky za toto období měly nejnižší úhrn ve stanici Lipník, a to 32,3 mm a nejvyšší ve stanici Horní Bečva - přehrada 75,6 mm. Uvedené srážky by nemohly být příčinou tak těžkých povodní - působily zde však i srážky z první dekády června. Přesto je doba trvání v jednotlivých stanicích kratší. Údaje o srážkách a odtocích z této povodně jsou uvedeny v tab.č. 3

První povodeň z července 1960

Tab.č. 3

Stanice /profil/	Srážky mm	Odtok mm	Odtok. součinitel	Q max. m ³ /s.	Spec. odtok q max. m ³ /s.km ²	Objem povodňové vlny mil.m ³	Doba trvání povodně dní
Lužná	46	19	0,41	25	0,30	1,48	3
Vsetín	70,1	50	0,71	280	0,55	25,2	7
Jarcová	65,0	43	0,66	312	0,43	31,0	7
Krásno	70,8	46	0,65	108	0,43	11,7	6
Soutok	67,0	44	0,66	405	0,41	43,5	7
Teplice	65,0	36	0,56	412	0,32	45,8	8

Po opadnutí této povodně dochází ze srážek, trvajících od 21. do 26.7.1960, ke druhé povodni, která kulminuje dne 26.7., a to ve všech stanicích /např. ve Vsetíně v 5,30 hod. a v Teplicích v 15.00 hod./.. Údaje o srážkách a odtocích za této povodně jsou uvedeny v tab.č. 4

Druhá povodeň v července 1960

Tab.č. 4

Stanice /profil/	Plocha povodí km ²	Srážky mm	Odtok mm	Odtok. součinitel	Q max. m ³ /s.	Spec. odtok q max. m ³ /s.km ²	Objem povodňové vlny mil.m ³	Doba trvání povodně dní
Lužná	82,56	123	49	0,40	24	0,29	4	6
Vsetín	505,78	132	86	0,65	210	0,42	43	10
Jarcová	723,62	137	79	0,57	290	0,40	57	10
Krásno	253,32	193	126	0,65	210	0,80	32	10
Soutok	988,72	150	91	0,61	495	0,50	89,9	11
Teplice	1275,99	140	80	0,57	530	0,42	102	13

3. Povodeň z července 1970

Vlivem intenzivní srážkové činnosti dochází ve dnech 13.-19.7.1970 k povodni, která kulminuje v nejvyšších polohách stanicích 14.7., v ostatních 19.7. Zasaženo bylo i povodí Dřevnice. Těžiště srážek bylo opět v radhoštské oblasti povodí. Stanice Pystřička - přehrada naměřila zde největší denní úhrn 18. července, a sice 108,6 mm a stanice Dluhonice nejnižší 13,0 mm. Zpracovaný rozbor srážek a odtoků je uveden v tab.č. 5

Tab.č. 5

Stanice /profil/	Plocha povodí km ²	Srážky mm	Odtok mm	Odtok. součinitel	Q max. m ³ /s.	Spec. odtok q max. m ³ /s.km ²	Objem povodňové vlny mil.m ³	Doba trvání povodně dní
Lužná	82,56	94	36	0,38	32	0,39	3,0	6
Vsetín	505,78	118	46	0,39	225	0,44	23,5	13
Jarcová	723,62	122	42	0,34	250	0,35	30,5	13
Krásno	253,32	175	122	0,70	194	0,77	31,0	14
Soutok	988,72	134	63	0,47	440	0,44	62,5	14
Teplice	1275,99	124	58	0,46	480	0,38	74,0	15

Závěr:

Hodnocením uvedených povodní zjišťujeme tyto poznatky:

a/ Těžiště srážek pro vytváření povodní je v horních částech povodí převážně v radhoštské oblasti - tedy v povodí Rožnovské Bečvy. Směrem po toku ubývá srážek a jejich intenzity.

b/ Zdá se téměř nepravděpodobné, že by v povodí Bečvy mohlo dojít k povodni z osamocené jednodenní srážky, i kdyby bylo zasaženo poměrně vysokým denním úhrnem celé povodí až k ústí.

Naopak nejčastěji dochází k povodním tak, že po předchozích několikadenních srážkách, které dokonale nasytí půdu a připraví podmínky pro odtok, přijde poměrně vysoká srážka, která způsobí povodeň.

Vliv předchozích srážek hraje velmi důležitou roli při odtokových poměrech. Tak tomu bylo u první povodně z července 1960, která měla určitě vliv na odtoky druhé povodně v tomto měsíci.

S poklesem úhrnů srážek dochází i k poklesu hodnot odtoků /odtokového součinitele/ a specifických odtoků kulminančních průtoků. Na klesání hodnot odtokového součinitele v dalších částech povodí mají vliv i podstatně menší průměrné sklony povodí a geologie území /propustnější půdy/.

Absolutní hodnoty objemů narůstají sice směrem po toku, ale odtoky klesají, a proto i narůstání objemů je stále menší.

Směrem po toku se pouze jednoznačně prodlužuje doba trvání povodně, a to nejen s ohledem na velikost povodí, ale hlavně délku toku. I zde však s ohledem na povodně se doby trvání časově velmi různí. Tak např. první povodeň z července 1960 trvá v Lužné 3 dny a v červenci 1970 již 6 dní. Je vidět, že problém povodní na Bečvě je složitý a že je nutno věnovat každé povodni patřičnou pozornost, abychom ji mohli řádně vyhodnotit a použít pro naši vodohospodářskou praxi.

Nahradí jaderná síla buldozery?

Egyptská vláda má v úmyslu vybudovat kanál, který by spojil Katarskou nížinu se Středozezemním mořem a vytvořil tak v nitru pouště rozsáhlé umělé jezero. Prokopáním asi 70 kilometrů dlouhého kanálu by v Katarské nížině, která leží asi sto metrů pod hladinou moře, vzniklo největší umělé jezero na světě. Význam tohoto projektu pro egyptské hospodářství by byl nesmírný. Kromě vytvoření ochromných zásob vody na zavlažování okolní pouštiny by se i výrazně změnil celý klimát v oblasti mezi nížinou a mořem.

Tato zpráva, která se nedávno objevila na stránkách anglického listu "Sunday Times", vyvolala zaslouženou pozornost ale i značné vzrušení, protože současně hovořila o tom, že egyptská vláda má v úmyslu použít při prokopání kanálu jaderných náloží. Tato metoda by samozřejmě značně urychlila i zlevnila realizaci projektu, ale dosud s ní ve světě není dostatek konkrétních zkušeností. V omezeném měřítku byla použita v Sovětském svazu při stavbě kanálu Pečora - Volha, od záměru využít jaderné energie při stavbě kanálu mezi Thajským zálivem a Indickým oceánem bylo upuštěno, protože by se z oblastí stavby muselo na rok odstěhovat 200 000 lidí. Egyptská vláda dala svůj záměr již posoudit Mezinárodní agentuře pro atomovou energii ve Vídni, dosavadní postoj specialistů je však zatím dost skeptický. I když by celá stavba probíhala prakticky v liduprázdných pouštních prostorách, nelze vyloučit negativní vliv na ekologickou rovnováhu ve Středozezemním moři.

Obrana lidu, 25.9.76



odpadní vody

Regenerace odpadní vody v kraji Orange v Kalifornii

ing. V. Zahradka, CSc., VÚV Praha

V kraji Orange je celkem 35 městských a soukromých vodáren, zásobujících (kromě průmyslu) téměř 2 mil. obyvatel. Potřebné množství vody je ze dvou třetin získáváno z podzemních zdrojů přímo v kraji, zbývající třetina pochází ze zdrojů ostatních, jednak z řeky Colorado (Metropolitan System - přivaděč 400 km), jednak ze severní Kalifornie (State Projekt - přivaděč 650 km).

Vodárenské sdružení "Orange County Water District" je bezzisková instituce, zajišťující převážnou část spotřeby vody v kraji, zejména péči o zásoby vody podzemní (technicky i právně). Hlavní zásoby této vody leží v pobřežní části a přes jejich doplňování umělou infiltrací došlo v r. 1956 (překročením odběru) k intruzi mořské vody až do hloubky 5 km. Byl proto vypracován projekt ochrany vodohospodářsky významného území vytvořením injektované sladkovodní bariéry podél pobřeží při současném odčerpávání vody brakické. K zajištění potřebného množství vody pro tento projekt (1,3 m³/s) byla vybudována regenerační a desalinační stanice "Water Factory 21"; v době mé návštěvy v březnu 1975 byla dokončena první etapa její výstavby ve zkušebním provozu.

Podle vyjádření federální instituce pro ochranu životního prostředí E.P.A. je v zájmu dosažení dostatečně nízké salinity vody pro injektáž nutné regenerovanou odpadní vodu doplňovat zhruba stejným množstvím demineralizované mořské vody. V první etapě výstavby bylo regenerační zařízení vybudováno na výkon $0,65 \text{ m}^3/\text{s}$ (tj. na plnou kapacitu), pro destilaci byl zatím instalován (jako prototyp) pouze jeden agregát o výkonu $0,13 \text{ m}^3/\text{s}$ (tj. 20 % požadované kapacity), po jehož odzkoušení budou instalovány další čtyři. Náklad na realizaci celého projektu činil 31 mil. \$, z toho federální dotace 50 % a dotace státu Kalifornie 13 %. I když hlavní důvody pro použité řešení nedostatku vody v kraji byly ekonomické, má projekt tyto další výhody:

- a) snížení znečištění pobřežní zóny Tichého oceánu odpadními vodami;
- b) zvýšení nezávislosti kraje na zásobování vodou z vnějších zdrojů;
- c) žádoucí zvýšení salinity odpadních vod vypouštěných do moře přidavkem solanky z destilace.

Pro regeneraci je odebírána část odtoku z mechanickobiologické čistírny (s biologickými filtry), patřící obdobné organizaci Orange County Sanitation Districts. Technologická linka je založena na několikastupňovém terciárním čištění a zahrnuje procesy čiření vápnem, odvětrávání amoniaku, rekarbonizaci, filtraci, adsorpci na aktivní uhlí a chloraci.

Při čiření vápnem jsou procesy rychlého míchání, koagulace a sedimentace realizovány v samostatných nádržích. Na základě dlouhodobých pokusů byla stanovena dávka vápenného hydrátu v rozmezí 520 až 570 mg/l jako postačující k udržení hodnoty pH nad 11,0. Flokulační nádrž je třístupňová, s postupně klesajícím gradientem míchání, do třetího stupně se přidává anioaktivní pomocný flokulant (Dow A-23) v množství cca 0,1 mg/l. Podle prvních výsledků zkušebního provozu byl efekt čiření 90 až 95 % podle turbidity, 35 až 40 % podle ChSK a 96 až 99 % podle eliminace fosfátů.

Zařízení k odvětrávání amoniaku je navrženo na protiproudém principu (s nuceným tahem vzduchu) pro hydraulické zatížení $2,7 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ výplně a množství vzduchu $3000 \text{ m}^3/\text{m}^3$ čištěné odpadní vody. Při zkušebním provozu bylo dosaženo pouze polovičního zatížení (a tím i dvojnásobného poměru množství vzduchu k množství čištěné vody), přesto však účinek odvětrání byl pouze 65 % při vstupní koncentraci amoniaku 45 mg/l. Podle výsledků zkušebního provozu se předpokládá, že konstrukce odvětrávací věže umožňuje až 75 % "zkratového" proudění vzduchu. Po zkušenostech z čistírny South Lake Tahoe byla výplň (polypropylenové lišty) seskupena do vyjímatelných bloků, aby bylo ulehčeno odstraňování případných vápencových inkrustací. Rovněž nasávaný vzduch prochází nejprve vodní sprchou k snížení výparu a tím i nebezpečí tvorby námraz, přičemž v budoucnu má být takto zužitkováno odpadní teplo z destilace.

Rekarbonizace probíhá ve dvou stupních, přičemž v prvním stupni se sníží pH na hodnotu 9,5 až 10,3 a ve druhém na hodnotu kolem 7,0; každý stupeň má vlastní sedimentační nádrž. Potřebný kysličník uhličitý se získává z pecí pro regeneraci vápna. Zkušební provoz ukázal, že kal z prvního stupně špatně sedimentuje (jemné vločky), což vyžaduje přidávat pomocný flokulant; pokusy s volbou optimálního druhu a dávky v r. 1975 dosud probíhaly a uvažovalo se o rekonstrukci systému na jednostupňový.

Filtry (4 jednotky) jsou vybudovány jako otevřené, dvouvrstvé (uhlí a křemitý písek v celkové vrstvě 75 cm), s podkladovou vrstvou šterkovou; návrhová filtrační rychlost je 13 m/h. Při zkušebním provozu byly zjištěny jako optimální pro nátok na filtry dávky 10 až 15 mg/l síranu hlinitého a 0,2 až 0,4 mg/l pomocného flokulantu; délka pracovního cyklu filtru pak byla 12 h.

Adsorpcce na aktivní uhlí probíhá v uzavřené koloně při 30 min. době zdržení (počítáno pro plný profil, bez náplně). Kolony jsou vybudovány dvě, s předpokladem střídavého pracovního režimu. Podle výsledků krátkého zkušebního provozu

bylo dosaženo těchto účinků: ChSK 7,9 mg/l (efekt 75-85 %), celkový organický uhlík (TOC) 4,4 mg/l (efekt 65-75 %) a methylenové číslo (MBAS) 0,05 mg/l (efekt 90-99 %).

Chlorace probíhá v meandrovité nádrži s dobou zdržení 30 min. Programovaný systém automatické regulace dávkování chloru se neosvědčil (vzhledem k vysokému obsahu amoniaku v odpadní vodě) a pro nejbližší dobu se počítá s regulací manuální. Podle předběžných výsledků je k dosažení bodu zlomu potřebná dávka kolem 135 mg/l.

Destilační agregát byl vyvinut speciálně pro Water Factory 21 podnikem Envirogenies Company (součást Aerojet-General Corp.). Je založen na principu VTE/MSF a podle ekonomické studie má být proti srovnatelnému zařízení o 30 % investičně levnější (což reprezentuje úsporu 15 % celkových nákladů na desalinaci). V době mé návštěvy nebyl prototyp destilačního agregátu dosud předán investoru pro zkušební provoz.

Předložená informace o velkokapacitním zařízení na regeneraci odpadní vody a o výsledcích ze zahájení jeho zkušebního provozu nemůže být pochopitelně vyčerpávající. I tak je však z ní patrné, že proces regenerace se neobejde bez značně komplikované soustavy zařízení, a že ani důkladná experimentální příprava projektu v současné době neeliminuje možnost výskytu vážných nedostatků v provozu.

Pod ľadom

Ďalšie jezera, nezamrzajúce ani v najtuhšej zime, objavili sovietski vedci pod mrazivou pokrývkou antarktického kontinentu. Ležia medzi ľadovou masou a kamenistým dnom vo východnej časti Antarktídy a doteraz ich tu našli sedemdesť. Majú priemer jeden až pätnásť kilometrov, sú úplne oddelené od mora, asi štyri kilometre pod ľadom. Doteraz sa niekde na Zemi nezistil podobný jav.

/Práca č. 115/1976/

Aktivační proces očima biologa V. Bytění aktivovaného kalu

RNDr. A. Sladká, CSC., VÚV Praha

Negativní vlastností aktivovaného kalu, již se technologové obávají, je jeho obtížné oddělování od vyčištěné odpadní vody. Separace aktivovaného kalu přitom podmiňuje výsledek čisticího procesu. Pokud se nepodaří kal od vyčištěné vody oddělit, dojde jak ke znehodnocení vyčištěné vody unikem suspenze do odtoku, tak i k ztrátám vráceného kalu a tím i ke zvyšování specifického zatížení kalu.

Sedimentačními vlastnostmi aktivovaných kalů se zabýval Pipes /1/. který rozlišuje devět typů těchto kalů:

1. zbytnělý kal /bulking sludge/, tvořený vláknitými organismy nebo zoogloeálními organismy, vylučujícími extracelulární látky s vysokým stupněm hydratace;
2. vystupující kal /rising sludge/, v kterém jsou vločky nadlehčovány plynným dusíkem v závislosti na výskytu nitrifikace v aktivační nádrži a denitrifikace v dosazovací nádrži;
3. hnilý kal /septic sludge/, jehož nadlehčování je způsobeno okluzí H_2S a CO_2 ;
4. převzdušnělý kal /overaerated sludge/, jehož lehkost způsobují drobné bublinky vzduchu zachycené na částicích kalu;
5. plující kal /floating sludge/, lehkost kalu zde způsobují plyny vznikající při nahromadění velkého množství mrtvých nálevníků nebo hyf hub rodů *Arthrotrix* a *Zoophagus*;
6. dispergovaný růst /dispersed grow/, který má stejné fyziologické vlastnosti jako aktivovaný kal, ale v důsledku krátké doby zdržení v aktivační nádrži a vysokého přísunu živin do

- chází k prudkému růstu polykultury za minimální flukulace;
7. deflokulovaný kal /deflocculation/ - v supernatantu se tvoří zákal, podobný disperznímu růstu, příčinou však není rychlý růst, ale toxický zásah, prudká změna teploty, pH apod.;
 8. kal s drobnými vločkami /pin point floc/, u něhož jsou vločky velmi malé a tvoří se většinou při teplotě nižší než 15°C nebo při vysoké turbulenci v nádrži;
 9. zvlněný kal /billowing sludge/, který není typem kalu, ale spíše jeho stavem v dosazovací nádrži, kde se odtrhává z kalových lavic od stěn dosazovací nádrže a znečišťuje odtok; příčinou je špatná hydraulika dosazovací nádrže.

Z tohoto přehledu je patrné, že kromě pravého bytění je i řada jiných příčin nedostatečné separace a ztrát kalu. Mohou to být jak špatně projektované dosazovací nádrže, tak i špatně řízený provoz a dále též problémy, spojené s mikrobiálním osídlením aktivovaného kalu /jako jsou deflokulace, hnilivý a vystupující kal, plovoucí kal a případně i kal tvořící pěnu/.

Za pravé bytění je považován jev, při němž aktivovaný kal zaujímá příliš velký objem po usazení. Z tohoto hlediska jsou známy dva zcela odlišné typy bytění:

- a/ Nevláknité bytění /zoogloecvé/, kde lehkost kalu je způsobena velkým obsahem vázané vody. Příčinou je bohatý, snadno metabolizovatelný substrát, v němž některé mikroorganismy produkují extracelulární látky slizového charakteru, s velkou afinitou k vodě. Toto nevláknité bytění se podobá deflokulaci a na rozdíl od vláknitého bytění je poměrně vzácné. Špatné usazování kalu se vysvětluje povahou a vlastností vloček resp. jejich slizové frakce.
- b/ Vláknité bytění, při němž špatná usaditelnost kalu je způsobena prudkým rozvojem vláknitých mikroorganismů, zejména v periferní oblasti vloček, a tím zvětšením jejich povrchu. Rozmnožení vláknitých organismů v aktivovaném kalu vede k snížení koncentrace kalu resp. k úniku vloček odpadem a tím ke zvyšování specifického zatížení kalu, které má za násle-

dek další rozvoj vláknitých organismů. Dochází k selekci organismů podle růstových rychlostí ve prospěch vláknitých. To je převážně případ výskytu rodu *Sphaerotilus*.

Zásadní rozdíl mezi vláknitým a nevláknitým bytěním je v obsahu vázané vody, tj. 100 % vázané vody u vláknitých kalů a 400 % u nevláknitých.

Nejčastější bývá vláknité bytění. Většina vláken, vyskytujících se v aktivovaných kalech, zcela mechanicky připisuje bakterii rodu *Sphaerotilus*, která byla první popsána jako příčina bytění. Dnes už je známa řada vláknitých mikroorganismů, identifikovaných ze zbytnělých kalů. /Tomuto problému bude věnován následující článek./ Správné určení těchto organismů je velmi důležité. Patří do nejruznějších taxonomických i fyziologických skupin, takže jejich přemnožení v systému může být důsledkem zcela různých příčin. Znalosti a identifikace těchto vláknitých organismů i jednotlivých typů bytění jsou však dosud značně omezené. K rozvoji vláknitých organismů však dochází vždy v důsledku zvýhodnění jejich pozice proti aglomerovaným, např. při deficitu kyslíku /i když vláknité i aglomerované jsou organismy aerobní/, neboť vláknité organismy na povrchu vloček získávají kyslík rychleji. Další jejich výhodou je možnost syntetizovat rezervní látky v prostředí s vysokým poměrem C:N, za nízké koncentrace rozpuštěného kyslíku. Řada vláknitých organismů ukládá v buňkách za limitace dusíku poly-beta-hydroxymáselnan /PHB/.

Otázkou selekce mikroorganismů v aktivačních systémech se zabývali pracovníci katedry technologie vody a prostředí na VŠCHT. Při srovnání různých variant aktivačního procesu došli na základě růstových konstant k závěru, že ze zkoušených variant /aktivace s postupným tokem, aktivace směšovací, směšovací aktivace s regenerací kalu/ směšovací aktivace preferovala růst vláknitých organismů a potlačovala tvorbu vločkovitého kalu.

Přehledný návod, jak postupovat k případně špatně sedimentujícímu kalu, uvádí Pipeš /2/:

1. Zjistit, že jde skutečně o bytnění a ne o nevhodný projekt, špatný provoz, deflokulovaný kal, kal s tvorbnou pěny, vzplývavý kal, nahnílý apod.
 Charakteristika bytnění: kal sedimentuje a supernatant je čirý, ale kalový index je vysoký /více než 150 ml/g/, vrácený kal má nízkou koncentraci suspendovaných látek, v dosazovací nádrži je zvýšená hladina kalu.

2. Mikroskopickým pozorováním směsi a vráceného kalu zjistit, zda jde o bytnění s vláknitými organismy nebo bez nich	Bytnění bez vláknitých organismů	Chlorovat vrácený kal 5 až 10 mg/l
--	----------------------------------	---------------------------------------

Bytnění s vláknitými organismy

3. Určit, jsou-li vláknité organismy bakterie nebo houby	Houby	Hledat příčinu v průmyslových odpad. vodách
--	-------	---

Vláknité bakterie; pokud možno identifikovat organismus

4. Hledat zdroj masového inokula vláknitých bakterií v odpadní vodě /ve výrobě/	Najde-li se masové inokulum	Použít baktericidy na jeho potlačení
---	-----------------------------	--------------------------------------

Vláknité bakterie rostou v aktivovaném kalu

5. Zvolit teorii nápravy
 a/ zabít kal a začít znovu
 b/ přidat do vráceného kalu baktericidní látky
 c/ použít flokulanty nebo jinak zatížit kal ke snížení kalového indexu

6. Určit cíle, minimální čas a postup sledování pro zvolenou nápravu

7. Provést nápravná opatření a shromáždit data po jeho vyhodnocení

8. Vyhodnotit výsledky nápravného opatření	Je-li úspěšné	Pokračovat, pokud je nutné
--	---------------	----------------------------

Je-li neúspěšné, vrátit se k bodu 5.

Předložený návod ke kontrole bytnicích kalů je příspěvkem k této tematice, nikoliv však jednoznačným řešením, neboť bytnění může způsobit mnoho různých vláknitých organismů a je obtížné nalézt pravou příčinu tohoto jevu. Pokusy o potlačení bytnění jsou pro nedostatečné určení vláknitých organismů často konfušní.

Literatura:

1. Pipes, W.O.: Types of activated sludge which separate poorly. - J. Water Poll. Control Fed., 1969, 41, 5:714-724.
2. Pipes, W.O.: Control of bulking with chemicals. - Water and Waste Engng. 11, 11.



Rodí se moře

Na jihu Turkménie začala výstavba Saryjazinské vodní nádrže, která bude mít rozlohu téměř 150 čtverečních kilometrů. Během jarních přívalů vod bude umělé moře přijímat více než 1,2 miliardy kubických metrů vody, což je třikrát více než všechny vodní nádrže na řece Murgab.

V jižních oblastech Murgabské doliny, kde se pěstují jemně vláknité odrůdy bavlníku a rozprostírají se široké zahrady a vinohrady, umožní nové moře zavlažit 72 000 hektarů půdy.

Odtok vody v řece Murgab není vždy stejnoměrný. V některých letech se na jaře řeka rozlévá a v létě téměř vysychá. Po dokončení stavby vodní nádrže se bude celý jarní odtok shromažďovat v obrovské nádrži a v období vegetačního zavlažování se bude v potřebném množství vypouštět na pole.

První část vodní nádrže s objemem 625 miliónů kubických metrů se má dokončit v této pětiletce.

Týdeník aktualit, 14.6.76

Zneškodňování odpadních produktů z elektrochemického obrábění

Ing. J. Fereš, VUSTE Praha

Mezi nekonvenčními technologiemi strojírenské výroby zaujímá významné postavení elektrochemické obrábění. Předností této technologie záleží v možnosti obrábění složitě tvarovaných obrobků ze speciálních slitin, které jsou charakteristické vysokou tvrdostí, pevností i odolností proti vysokým teplotám. Negativní působení elektrochemického obrábění nutno spatřovat v tom, že veškerý odebraný materiál z obrobku přechází do pracovního elektrolytu ve formě kalových produktů a částečně i jako rozpustné sloučeniny kovů.

Charakter pracovních elektrolytů

Nejběžnější pracovní elektrolyty, používané při elektrochemickém obrábění, reprezentují roztoky chloridu sodného o koncentraci 5-20 % nebo dusičnanu sodného o koncentraci 10-30 % a jejich vzájemné kombinace. Tyto elektrolyty jsou vhodné pro většinu běžných obráběných materiálů. Pro speciální účely se používají elektrolyty chlorečnanového, chloristanového, fluoridového nebo bromidového typu.

Analytickými rozbory bylo zjištěno, že kontaminované pracovní elektrolyty i jejich kalové podíly obsahují toxické sloučeniny kovů tj. chromu, wolframu, niklu, molybdenu aj., které se zde mohou vyskytovat ve všech valenčních formách. Rozpuštěné kovové sloučeniny, především šestimocného chromu, wolframu a molybdenu jsou tak hlavními nositeli zdravotně vodohospodářské závadnosti. Kontaminace pracovního elektrolytu má negativní vliv na kvalitu obrábění,

na účinnost obráběcího procesu a znamená nutnost periodického odlučování a likvidace znehodnocených pracovních elektrolytů a obsažených kalů. Četnost výměny ovlivňuje vedle efektu provozního čištění i druh elektrolytu, složení obráběného materiálu a velikost úběru. Funkční způsobilost pracovního elektrolytu se mění během obráběcího procesu. Zvýšení životnosti pracovního elektrolytu lze dosáhnout přidávkem základní soli, úpravou hodnoty pH a provozním čištěním, založeným na separaci amorfních kalů. Průběžným mechanickým čištěním však nelze ovlivnit stoupající koncentraci rozpuštěných kovů.

Kategorizace odpadních produktů z elektrochemického obrábění

Odlučované odpadní produkty z elektrochemického obrábění lze rozdělit na vodní a kalové produkty.

Vodní odpadní produkty reprezentuje kontaminovaný koncentrovaný elektrolyt a oplachové vody z oplachu obrobků i z výplachu obráběcího stroje.

Koncentrovaný kontaminovaný elektrolyt obsahuje vysokou koncentraci neutrální soli, rozpuštěné kovové sloučeniny a hydroxidové kaly. Z výsledku analytických rozborů vyplynula závislost obsahu jednotlivých kovových komponent v elektrolytu na jejich zastoupení v obráběcím materiálu. Závažným zjištěním byl nález rozpuštěného chromu v šestimocné formě. Šestimocná forma wolframu vypadává převážně do kalu. Z dalších rozpuštěných kovů obsahuje kontaminovaný elektrolyt s ohledem na složení materiálu především nikl, trojmocný chrom, hliník, železo, molybden, kadmium aj.

Odpadní vody z oplachu obrobků a výplachu stroje obsahují po kvalitativní stránce stejné komponenty v podstatně nižších koncentracích (desítky mg/l).

Kalové produkty v pracovním elektrolytu tvoří kysličníky, hydratované kysličníky, hydroxidy kovů a pevné částice kovů, které jsou obsaženy v obráběcím materiálu.

Složení kalů z elektrochemického obrábění závisí na druhu pracovního elektrolytu, na složení obráběného materiálu, na průběhu elektrochemického obrábění a jiných faktorech. Množství solí pocházejících z pracovního elektrolytu dosahuje až 40 % obsahu v kalové sušině. Kvantitativní zastoupení kovových sloučenin v kalu je úměrné obsahu jednotlivých kovů v obráběném materiálu. V kalových produktech z obrábění nimonicu bylo analyticky zjištěno např. 7,99 % niklu, 1,09 chromu a 0,51 % železa, kal z obráběné slitiny EJ 893 obsahoval 16,2 % niklu, 5,8 % chromu, 2,7 wolframu a 0,15 % železa. (Procentuální hodnoty v sušině kalu.)

Zneškodnění odpadních vod a kalů

Regenerační metody pro kovy rozpuštěné v odpadním elektrolytu (elektrolytické postupy s použitím speciálních membrán, získávání kovů extrakcí, ionexové metody) jsou zatím v našich strojírenských podnicích málo reálné a i v zahraničí mají omezenou aplikaci.

Kombinovaná regenerace kontaminovaných elektrolytů závisí ve zdokonaleném odlučování kalových podílů z elektrolytu náplavnou filtrací, v omezení ztrát elektrolytu a v následující likvidaci reziduálního elektrolytu z kalu více-
stupňovou chemickou úpravou.

Likvidace kontaminovaných elektrolytů z elektrochemického obrábění se zaměřuje na redukci sloučenin kovů, které přecházejí v šestimocné, a dále na vysrážení těžkých kovů a separaci kovových hydroxidů.

Nároky na redukční technologii se zvyšují v případě elektrolytů s oxidačními vlastnostmi. Úspěšný průběh technologického procesu nutno cíleně podpořit přísným dodržováním optimální dávky redukčních činidel a hodnoty pH.

Kalové produkty se obvykle separují z pracovního elektrolytu sedimentací v nádrži na pracovní elektrolyt nebo centrifugací. Separace kalů sedimentací vyžaduje objemnou

sedimentační nádrž. Jako vhodnější se proto jeví částečná sedimentace a zachycení zbytkových jemných kalových podílů filtrací.

Filtr se zařazuje do cirkulačního okruhu mezi čerpadlo určené k čerpání pracovního elektrolytu ze zásobní nádrže a elektrochemický obráběcí stroj. Při vzestupu obsahu kalů nad limit zpracovatelný filtrem se provede separace kalů z pracovního elektrolytu odstředivkou. Upravený elektrolyt se vrací do cirkulačního elektrolytového okruhu a částečně odvodňaný kal i s určitým podílem elektrolytu se odlučuje.

V této formě není kal způsobilý pro další využití ani pro uložení na skládku, protože je z hygienického hlediska závadný. Úprava kalů musí proto sledovat odstranění rozpustných toxických sloučenin kovů.

Nejjednodušší variantou úpravy kalů by se jevílo vymytí toxických sloučenin z kalových produktů. Výsledky ověření však ukazují, že dokonalé vymytí šestimocného chromu příp. dalších rozpustných sloučenin vodou je velice náročné nejen časově, ale i na množství prací vody. Prací voda je po procesu pochopitelně závadná obsahem vyloužených toxických kovových sloučenin. Množství prací vody se v našem případě pohybovalo ve stacionárních podmínkách od 16 do 25ti násobného množství vody v dynamických podmínkách od 16 do 20ti násobného množství vody, vztaženo na množství kalu ve váhových jednotkách. V tomto stadiu promývání odpovídal obsah šestimocného chromu v promývací vodě hodnotě kolem $10 \text{ mgCr}^{6+}/\text{l}$. Průběh dalšího vymývání jeví již přibližně asymptotický charakter a ani při dlouhodobém vymývání nebylo dosaženo úplného odstranění škodlivin z kalu.

Schůdnější cesta závisí v eluci rozpustných šestimocných sloučenin při paralelní redukci. Redukce, resp. odstraňování šestimocných sloučenin z roztoku, zajišťuje

příznivý koncentrační gradient pro eluci šestimocných kovů z kalu.

Technologický postup spočívá v redukci rozpustných šestimocných sloučenin z obráběného materiálu v přítomnosti závadných toxických kalů v elektrolytu. Chemickotechnologický princip je obdobný jako při likvidaci šestimocných sloučenin v kontaminovaném elektrolytu. Průběh procesu za přítomnosti kalů v elektrolytu je však poněkud složitější vzhledem k pufračním a sorpčním vlastnostem kalů. Důsledkem je zvýšená spotřeba dávkovaných chemikálií oproti stechiometrické spotřebě. Rovněž je nezbytné přesné dodržení technologie, aby nemohlo docházet k částečné vratné oxidaci na formu šestimocnou.

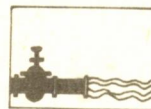
Možnosti dalšího zpracování (využití) upravených a odvodněných kalů reprezentuje

- hutní zpracování za účelem regenerace kovů
- elektrolytické získávání kovů
- využití ve výrobě stavebních materiálů
- využití kalů v obsahu dusičnanů v zemědělství.

Termické zpracování (spalování kalů) je při vysokém obsahu dusičnanů znemožňováno bezprostředními důvody a možnostmi zpětné oxidace obsažených kovových sloučenin na šestimocné vyloužitelné sloučeniny.

Závěr

S postupným zaváděním technologie spektrochemického obrábění v našich strojírenských závodech vzniká problém likvidace odpadních produktů z této progresivní technologie, který lze orientovat na regeneraci tj. na využití kovových komponent nebo na likvidaci odpadních produktů.



zásobování vodou

50 LET VODOVODU GOTTWALDOV

J. Januška, OVIS Gottwaldov

V červnu 1976 předal náměstek ministra lesního a vodního hospodářství ing. Josef Vančura spolu s místopředsedou ÚVČOS s. Františkem Soustružníkem pracujícím Okresní vodohospodářské správy v Gottwaldově za výsledky dosažené v socialistické soutěži páté pětiletky čestný titul "Podnik 30. výročí osvobození ČSSR Rudou armádou". Současně bylo oslaveno i výročí 50 let vodovodu Gottwaldov.

Ve slavnostních projevech byla vyzvednuta neúnavná a cílevědomá práce pro zásobování obyvatel gottwaldovska pitnou vodou. Velmi ztížené hydrologické podmínky gottwaldovska nutily a nutí vodohospodáře k hledání nových cest při zajišťování vody pro plynulé zásobování obyvatel. Jedním z předpokladů úspěšného řešení této problematiky byla úzká spolupráce s vědeckými pracovišti, dodavateli a projektanty vodohospodářských zařízení. Výsledkem této spolupráce je celá řada významných akcí, jejichž výsledky byly využívány i ostatními vodohospodáři.

V dvacátých a třicátých letech byl Zlín postihován řadou tyfových onemocnění. Byl to důsledek nebývalého vzrůstu obyvatel Zlína a tehdejšího nedostatku pitné vody. Prvním úkolem tehdy zřízené organizace Vodárny města Zlína byl proto soupis 600 studní ve městě a jejich uvedení do odpovídajícího technického a hygienického stavu. V kartotéce, založené pro každou studnu, byly sledovány údaje o místě, poloze studny, technický popis, vybavení čerpací technikou, popis okolí, záznamy o bakteriologických šetřeních apod. Dále se sledovala vydaná rozhodnutí a provedená opatření.

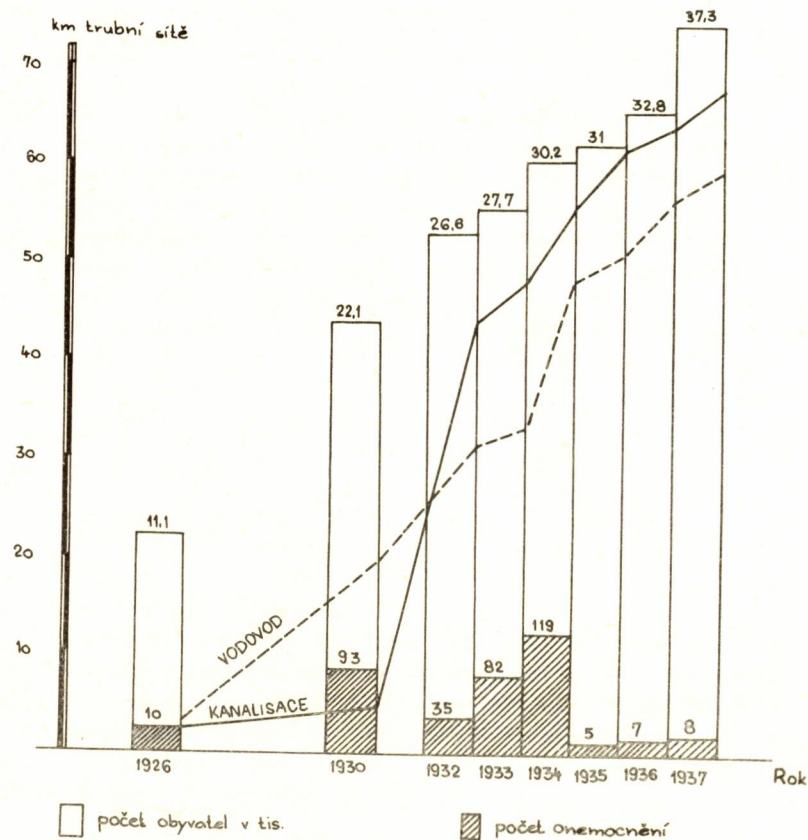
Ve spolupráci s lékaři byly vody ve studních rozděle-
ny do 4 stupňů podle závadnosti:

1. stupeň - voda pitná
2. stupeň - voda méně vhodná k pití
3. stupeň - závadná voda, nevhodná k pití
4. stupeň - nebezpečná voda

V praxi se doporučovalo, aby se voda 2. stupně používala v
převařeném stavu a studny s vodou 3. a 4. stupně byly de-
zinfikovány chlórovým vápnem a označeny tabulkou užitková
voda. Výsledek soupisu dokumentuje tabulka 1 vztah růstu
počtu obyvatel a rozvoje vodovodní sítě k výskytu tyfových
onemocnění je zobrazen na obr. 1.

Tab.1

Místo	Stupeň závadnosti				Celkem studní
	1	2	3	4	
Zlín - soukromé	23	38	34	22	117
Zlín - fa Baža	102	128	69	43	342
Zlín - veřejné studny	32	66	57	42	197
Prátné	16	27	34	100	177
Louky	5	39	38	76	158
Kudlov	9	23	19	29	80
Malenovice	5	10	19	12	46
Bašov	9	24	14	4	51
Napajedla	5	2	5	-	12
Celkem	206	357	289	328	1 180
% závadnosti	17	30	24	29	



Obr. 1
Vztah růstu počtu obyvatel k výskytu tyfového onemocnění
v Gottwaldově a vliv rozvoje vodovodů a kanalizací na sní-
žení onemocnění

V roce 1935 bylo vyšetřeno 1 177 vzorků vody, v roce 1936 již 2 434 a v roce 1937 bylo provedeno 4 443 šetření jakosti vody.

Neustálý tlak obyvatel na dodávku vody v souvislosti s růstem města vyvolával potřebu zajištění zdrojů vody pomocí nákladné investiční výstavby. V celém období existence vodovodu byly opatřovány prostředky na investice vždy až v kritických obdobích. Bylo tomu tak i při výstavbě vodárenské nádrže na Fryštáckém potoce, jejíž stavba byla zahájena v roce 1932. Pro nedostatek finančních prostředků byla ukončena až v roce 1938. V projektu byly navrženy dvě přednádrže o objemu 800 000 m³ a 400 000 m³ sloužící k zachycení splavenin. K zajištění dostatku vody pro současně budovaný vodovod byl realizován zajímavý nápad na využití těchto nádrží pro vodárenské účely - u přednádrže byly postaveny otevřené rychlofiltry, každý s filtrační plochou 800 m² a hloubkou 4,6 m, na které byla přiváděna voda samostatným napouštěcím potrubím z přednádrže. Dno filtrů bylo provedeno z kameninové rovnaniny, v níž bylo položeno sběrné jímací potrubí. Nad rovnaninou byla šterkopísková filtrační vrstva o výšce 2 m. Konstrukce filtrů umožňovala jednoduché proplachování filtrů, provádění oprav a výměnu filtrační náplně. Toto zařízení bylo v provozu po dobu 6 let do dokončení výstavby přehrady, čímž se urychleně realizovaly vložené prostředky.

V současné době je využíváno zařízení úpravní vody ve Slušovicích, která je v provozu rok před napouštěním budované přehrady. Koordinací prací na výstavbě přehrady s možností využití vody pro úpravu došlo k účelnému využití vložených prostředků v předstihu. Díky tomuto opatření byl zajištěn dostatek vody i v mimořádně suchém období června 1976. Současně tento zdroj vody slouží k zásobování nové bytové výstavby v gottwaldovské aglomeraci.

Úpravní vod

Současně s dostavbou Fryštácké nádrže byly prováděny pokusy s úpravou vody ing. dr. Chudárkem a ing. dr. Rosíkem a byla projektována úpravní vody o výkonu 50 ls⁻¹. V dubnu roku 1940 byla zahájena výstavba úpravní vody, jež byla ukončena v roce 1942. V této souvislosti je třeba zvláště ocenit úsilí tehdejších vodohospodářů, kteří úpravnu postavili v době hospodářských potíží prvních válečných let prakticky bez znalosti podobných staveb.

Obdobná situace vznikla při budování úpravní vody v Tlumačově, kterou projektoval dr. ing. Sukovitý a ing. Berka ze Sigmy Hranice. Bylo nutno řešit úpravu vody postupem, které v ČSSR dosud nebyly v tak velkém rozsahu uplatněny. Projekt moderní úpravní vody v Tlumačově byl vypracován v rekordním čase a přitom tak dokonale, že pozdější rekonstrukce a intenzifikace mohly být prováděny bez zvláštních stavebních obtíží a při minimálním zásahu do navržené technologie. Výstavba byla zahájena v roce 1947 a ukončena v roce 1952.

V souvislosti s touto stavbou je třeba podotknout, že výstavba byla prováděna dnešním systémem akcí "Z", neboť celou řadu prací prováděli občané brigádně. I při pracovním nadšení se musel postup prací upravovat podle materiálních a finančních prostředků, uvolňovaných vládou pro tehdy největší vodárenskou stavbu v ČSR.

Čistírny odpadních vod

Zpracovávání projektové dokumentace na ČOV Malenovice, kterou prováděl Hydroprojekt v Brně, trvalo od roku 1952 do roku 1959. Při přípravě projektu čistírny nemohl projektant využít žádných zkušeností z provozu tuzemských čistíren odpadních vod, protože tehdy nebyly k dispozici. Z uvedeného důvodu byla čistírna odpadních vod v Malenovicích určena jako prototypová na odzkoušení různých zaříze-

ni. Do dnešní doby se tato tradice udržuje a na čistírně se zkouší řada nových zařízení.

V rámci akce "Z" byla postavena a odzkoušena ČOV systémem NORM v obci Lukov. Byla ověřena vhodnost tohoto typu čistírny pro další naše obce a současně byl stanoven postup prací při výstavbě.

Moderní zařízení

Začleňování nových a nových prvků do výroby i správy klade vysoké nároky na vnitropodnikové řízení. Nové prvky moderního řízení byly aplikovány při výstavbě vodárenského dispečinku skupinového vodovodu Gottwaldov, jenž je unikátním zařízením, vybudovaným pouze z tuzemských prostředků a z vlastních zkušeností.

OVHS Gottwaldov rovněž ověřovala v letech 1972 - 1974 pro vodní hospodářství "Racionalizaci práce a mzdových soustav". I zde se beze zbytku vyrovnala se všemi požadavky a získané poznatky byly v dostatečné míře publikovány, aby je mohly využít i další organizace.

Jsmo toho názoru, že se navzájem můžeme učit z úspěchů i chyb - jde jen o to, předávat si získané zkušenosti, abychom nehledali již nalezené. A právě tomuto účelu má náš článek sloužit.



Sovětští hydrologové zpracovali podrobnou studii o zásobách vody na zeměkouli. Přesné výpočty ukázaly, že ve světovém oceánu je 1 miliarda a 338 miliónů krychlových kilometrů vody /tj. o 2,3% méně, než se předpokládalo/. To je 96,5% veškerého objemu vody na naší planetě. Zbytek - 3,5% - tvoří především voda vázaná v ledovcích Arktidy a Antarktidy. Ledovce obsahují 69% veškeré sladké vody na povrchu Země.

O JEDNOM UŽITEČNÉM SEMINÁŘI

ing. B. Pohl, KV ČVTS Praha

Dům techniky Praha spolu s krajským výborem VHS Středočeského kraje uspořádal 26. října 1976 v Praze seminář, jehož poslání bylo pomoci pracovníkům vodáren při řešení některých závažných problémů úpravy vody. Semináře se zúčastnilo celkem 76 pracovníků z různých organizací vodního hospodářství.

V první přednášce seznámil posluchače pracovník Pražských vodáren, ing. Souček, CSc. se zkušenostmi s úpravou vody z vodního díla Želivka. Uvedl základní údaje o vlastním vodním díle, o úpravě a technologii úpravy vody. Podrobně se zabýval čišněním, uvedl zkušenosti z najíždění úpravní do provozu a stručně se zmínil o kalamitách a potížích. V závěru konstatoval, že potíže a závady, které se v minulých letech projevily při provozu úpravní vody, nebyly takového rozsahu, aby zabránily uvedení celého díla do provozu.

Ing. Brodský, CSc., z Výzkumného ústavu úpravy vod ČKD Dukla Praha, přednášel na téma: "Provozní zkušenosti s některými dostupnými prvky intenzifikace čištění". Ve svém příspěvku se zaměřil na flokulaci a na výhody aplikace bezrozměrného kritéria - Camptova čísla. Shrnuje dále zkušenosti a zásady efektivního použití pomocných flokulantů.

Na téma "Provozní zkušenosti a reaktivace suspenzí vodárenských kalů" hovořil ing. Moravec, CSc., z Pražských vodáren. Zaměřil se na likvidaci kalů z úpravy vody, u nichž možným způsobem řešení je několikanásobné využití koagulantů a realizace zcela uzavřených technologických okruhů bez vzniku odpadů. Podal výklad této zneškodňovací metody a přehled dosavadních zkušeností a výsledků několikaletého provozního uplatnění technologie reaktivace kalových suspenzí koagulantem, jež se ukázala jako provozně použitelná, z hlediska hygienického nezávadná, bez

dalších nároků na obsluhu, přičemž byla v průběhu provozní aplikace zjištěna lepší účinnost jak po stránce chemických, tak i bakteriologických ukazatelů.

Přednáška pracovníka VÚV ČKD Dukla ing. Fähricha: "Automatické analyzátory v provozech úpraven vod" představovala ucelený přehled analyzátorů UPFA III, z nichž převážná většina tvoří standardní řadu výrobků ČKD Dukla Praha. Mnohé z popsaných přístrojů nacházejí uplatnění nejen v úpravách vody, ale i v energetice a při kontrole čistoty povrchových vod.

Ing. Marek z Pražských vodáren přednášel na téma: "Analyzátory pro zdravotní zabezpečení vody". Zaměřil se na dávkování chlóru při dezinfekci vody, kdy dodržení obsahu aktivního chlóru ve vodě v hodnotách, daných ČSN 830611, je obtížné a působí řadu problémů. Konstatoval, že většinu potíží lze odstranit uplatněním kontinuálních automatických analyzátorů, jakým je např. Oximetr U-1. Přednášející se podrobně zabýval jeho uplatněním v úpravách vody a uvedl některé příklady a zkušenosti z jeho praktické aplikace.

O dávkování chlornanu sodného s možností plynulé regulace dávky podle obsahu chlóru v upravované vodě přednášel diplomovaný technik K. Kohn, z OVhS Příbram. Poukázal na důležitost optimální dávky chlornanu sodného do upravované vody a seznámil účastníky semináře se zkušenostmi z aplikace membránového čerpadla v kombinaci s Oximetrem U-1, který umožnil spolehlivé kontinuální měření obsahu chlóru ve vodě.

Diskuse byla konkrétní a věcná, dotazy účastníků semináře byly přítomnými odborníky ihned zodpovězeny.

Jak přednášky, tak i diskuse poskytly všem účastníkům semináře mnoho užitečných informací, zkušeností a námětů, které mohou uplatnit na svých pracovištích.

souborné informace

Z PRÁCE POBOČKY ČVTS
POVODÍ LABE HRADEC KRÁLOVÉ

ing. J. Konečný, Povodí Labe, Hradec Králové

Závodní pobočka ČVTS existuje na podniku Povodí Labe Hradec Králové již od jeho vzniku v roce 1966 a vstupuje tedy do druhé desítky let své činnosti. Od počátku sdružovala zájemce o novou techniku a moderní způsoby práce z řad pracovníků podnikového ředitelství a závodu Hradec Králové. Možnosti práce pobočky jsou dány charakterem a organizačním uspořádáním podniku. Co do počtu patří naše pobočka spíše do skupiny těch menších. V současné době se ustálil počet členů na stovce, i když se snažíme dále rozšířit členskou základnu.

Během minulých let hledala pobočka takové formy činnosti, které by získaly maximální počet zájemců, oživily práci pobočky a současně měly i efekt národohospodářský. Stále jasněji jsme viděli, že od vztité osvětové činnosti musíme přejít ke konkrétnější pomoci při plnění úkolů národohospodářského plánu a technického rozvoje.

V květnu roku 1974 jsme ustavili šest odborných skupin:

1. životní a přírodní prostředí
2. přehrady, jezy, nádrže
3. vodní toky
4. vodní cesty a plavba
5. výpočetní technika
6. ekonomika

Do těchto skupin se rozdělili všichni členové pobočky tím způsobem, že každý se zúčastní práce ve skupině "hlavní" a dále může být i "vedlejší" členem ve skupinách dalších, pokud má zájem dovědět se něco navíc. Každá skupina si zvolila svého vedoucího, který je ve styku s výborem pobočky.

Následující rok 1975 byl zkušebním rokem činnosti odborných skupin. Na základě předchozího jednání výroční členské schůze připravil výbor pobočky dle výhledů činnosti jednotlivých skupin podrobný plán činnosti pro tento rok. Zaměřili jsme se na vědeckotechnický rozvoj, zvýšení organizační práce a pomoc při plnění hospodářských úkolů podniku. Plán obsahoval tyto hlavní body: konzultační a expertizní činnost, zvyšování znalostí technických norem a předpisů, pomoc hnutí zlepšovatelů, řešení úkolů komplexní socialistické racionalizace a technického rozvoje, propagace činnosti podniku a odvětví, dokumentační činnost na úseku naší nové investiční výstavby a aktivní účast na celostátních akcích ČVTS. Uvedené hlavní body byly v jednotlivých skupinách rozpracovány do konkrétních forem.

Činnost odborných skupin se na základě uvedeného plánu postupně čím dál více soustřeďovala na aktuální problémy. Například během pokračujícího pořádání oblíbených vodohospodářských čtvrtek byly na jedné besedě skupiny pro vodní toky široce prodiskutovány problémy provozu a údržby na tocích a hledány způsoby jejich optimálního řešení.

Rozhodující akcí v roce 1975, která plnou měrou zaměstnala řadu členů pobočky, bylo uspořádání Přehradních dnů, které se konaly v Hradci Králové v září. Podíleli jsme se na organizačním zajištění konference a uspořádání tří exkursí na sestavení sborníku. Kromě toho pobočka zajistila vydání reprezentační podnikové publikace o přehradních dílech Povodí Labe, vybudovaných i plánovaných v nejbližším výhledu. Podíl na úspěšném průběhu přehradních dnů byl hodnocen i kompetentními orgány.

Výbor pobočky neustále hledal účinné způsoby řízení pobočky bez zbytečné formálnosti s cílem učinit práci v pobočce zajímavou při zapojení maximálního počtu členů, což se v minulosti ve větším rozsahu prakticky nedařilo. Původní záměr zaktivizovat zájem lidí prostřednictvím odborných skupin se v podstatě ukázal správný. Prvním z užitečných námětů, které se objevily, byl návrh členů skupiny pro výpočetní techniku uspořádat školení pro techniky a ekonomy o možnostech využití organizačního automatu CONSUL 261, který je instalován na podnikovém ředitelství. Ing. Chrtek a Ing. Plhoň z uvedené skupiny seznámili během listopadu 1975 až ledna 1976 asi 15 zájemců s činností automatu. Účastníci školení si vypracovávali jednoduché úlohy a na závěr byl sestaven názorný program a na závěr byl sestaven názorný program a na automatu ověřena jeho správnost.

V roce 1976 jsme připravili dohodu o spolupráci mezi vedením podniku Povodí Labe a naší závodní pobočkou ČVTS. Tato dohoda má přispět ke vzájemnému prohloubení spolupráce na úseku plnění úkolů 6. pětiletky za využití vědeckotechnického rozvoje a podpory dobrovolné tvůrčí práce. Spolupráce se zaměří na tyto problémové okruhy:

- splnění ročních a pětiletého plánu
- vědeckotechnický rozvoj dle závěrů pléna ÚV KSČ z května 1974
- podpora komplexní socialistické racionalizace a zlepšovatelského hnutí
- podpora socialistické soutěže
- plnění úkolů NF na zvelebování prostředí a v politické práci

Bude prováděna společná příprava na vypracování ročních plánů aktivizace, v nichž budou specifikovány požadavky vedení Povodí Labe na řešení jednotlivých otázek, dále společná realizace plánů a programu ČVTS a Využívání výsledků docí-

lených v rámci technickoprovozního rozvoje organizace a výsledků odborných akcí ZPČVTS. Vedení podniku bude informovat pobočky o hospodářských plánech a problémech, na jejichž řešení se bude pobočka podílet, (např. odborné posudky zlepšovací návrhů, jejich realizace, sestavování a hodnocení tematických úkolů). Pobočka se aktivně zúčastní zpracování plánů rozvoje podniku i plánů komplexní socialistické racionalizace a jejich plnění prostřednictvím odborných skupin. Bude poskytovat účinnou pomoc kolektivům BSP a KRB a zaměřit se na zvyšování odborné kvalifikace i ideologických znalostí nejen u svých členů, ale u všech zaměstnanců podniku. Soustavně bude provádět nábor nových členů z řad mladých pracovníků a dělníků a bude spolupracovat s organizací SSM. Dohoda byla uzavřena dne 25. 3. 1976 s platností pro období 6. pětiletky.

Realizaci této dohody pomůže i nově sestavený Plán aktivity, jenž obsahuje úkoly pro jednotlivé skupiny. Kontrolou jeho pěti bodů byli osobně pověřeni jednotliví členové výboru pobočky.

Z další politickovýchovné činnosti naší pobočky můžeme uvést např. to, že dva členové výboru působí jako lektori v právě zahájené Socialistické škole práce, která byla ustavena pro členy kolektivů BSP a další pracovníky. Pokračujeme i ve vodohospodářských besedách, na které dle konkrétního zaměření zveme i zástupce dalších vodohospodářských orgánů a organizací (v měsíci listopadu 1976 se besedovalo o ekologii krajiny z hlediska vodohospodářských úprav za účasti odborníků z Vysoké školy zemědělské v Brně).

Práci pobočky již několikrát ocenily i vyšší orgány ČVTS, na jejichž činnosti se podílí technickoprovozní náměstek ing. Paul a předseda pobočky ing. Trejtnar, který obdržel čestné uznání ÚV ČVTS pro vodní hospodářství. Vědecký tajemník a jednatel naší pobočky obdrželi čestné uznání KR ČVTS Hradec Králové. Za svoji činnost byla pobočka Krajským výborem vodohospodářské společnosti ČVTS navržena do krajské soutěže o vzornou pobočku za rok 1976.

Tato ocenění jsou nám pobídkou do další práce. Uvažujeme i o vydávání podnikového časopisu, do kterého bychom zajistili odborné příspěvky, redakční práce aj.

Skupina č. 2 (přehrady a jezy) si vzala za úkol zajistit propagaci studiu na ČVUT Praha - obor hydrotechnické stavby, a to ve spolupráci s Východočeským KNV, odborem školství. Připravujeme i školení o funkci samočinného počítače A101.

I v následujícím období chceme rozvíjet práci pobočky a přispět tak podle svých možností k dalšímu rozvoji socialistického hospodářství.

ŠKOLENÍ VODOHOSPODÁŘŮ MLÉKÁRENSKÉHO PRŮMYSLU

ing. H. Vydrová, Generální ředitelství mlékárenského průmyslu,
Praha

Ve dnech 8. - 11. listopadu 1976 uspořádalo generální ředitelství mlékárenského průmyslu v Praze ve spolupráci s ČVTS školení pro podnikové vodohospodáře a obsluhovatele čistíren mlékárenských odpadních vod.

Posláním školení bylo seznámit širší okruh vodohospodářských pracovníků mlékárenského průmyslu s novými zákonnými normami ve vodním hospodářství a prodiskutovat vodohospodářské problémy mlékárenského průmyslu.

V úvodní informaci ing. Vydrové byly probrány konkrétní problémy, týkající se ekonomiky vodního hospodářství mlékárenského průmyslu, zejména nutnost šetření vodou a povinnost účinné likvidace odpadních vod. Dále bylo diskutováno o potřebě vody a platbě za vodu za několik uplynulých let.

Ing. Šáblík z Potravinoprojektu Brno se zaměřil na otázky a problémy spojené s projektováním čistíren odpadních vod vůbec, zejména pak blíže na vlastní mlékárenské čistírny odpadních vod. Zhodnotil jednotlivé čistírenské technologie, jak se jeví projektantům.

Dr. Gillar ze Státní vodohospodářské inspekce z Brna hovořil o novelizovaných zákonech, nařízeních vlády a vyhláškách na úseku vodního hospodářství. Zaměřil se především na problematiku, ve které došlo ke změně oproti předchozímu právnímu stavu. Výklad byl doplněn i odpověďmi na dotazy k tomuto okruhu témat.

O vodním hospodářství mlékáren podniku PMV /Průmysl mléčné výživy-Hradec Králové/ referoval s. Sochůrek - podnikový vodohospodář. Informaci zaměřil na čistírny odpadních vod /Radim, Přibyslav, Kruh u Jilem. a Rovensko p./Tr./.

S. Michl v zastoupení podnikového vodohospodáře n.p. Lacrum, Brno seznámil přítomné se zdařilou akcí podniku s rekonstrukcí čistírny odpadních vod v mlékárně ve Vel.Meziříčí. Jednostupňová fermentace byla převedena na aktivační čistírnu s provzdušňováním BSK - gigant turbinou.

S. Hlávka /VÚM Brno/ přednesl přehled zahrnující vzorkování, měření množství a kvality odpadních vod. Upozornil na příslušné analytické metody rozborů z hlediska platnosti ČSN 83 0604.

Ing. Svoboda, CSc. /VÚM Brno/ hovořil o problematice vodního hospodářství mlékáren ČSR, počínaje pitnou vodou, užitkovou a průmyslovou vodou a konče odpadními vodami. Své informace dokumentoval dobrými výsledky ve snižování množství a znečištění odpadních vod dsaženými v rekonstruovaných nebo nově postavených mlékárnách.

S. Šalplachta /VÚM Brno/ podal přehled o teorii tvorby kalu v aktivačních čistírnách. Informoval o vlivu látkového znečištění na produkci přebytečného kalu. Upozornil na zkušenosti s vlastnostmi aktivovaného kalu produkovaného za různých podmínek.

Ing. Stehlík, CSc. z Výzkumného ústavu závlahového hospodářství v Bratislavě seznámil účastníky s problematikou závlah odpadními vodami jako víceúčelového, zdravotně-vodohospodářského opatření a to jednak obecně, jednak se speciálním zaměřením na mlékárenské odpadní vody. Podal přehled základních zásad pro jejich navrhování a provoz, zhodnotil zahraniční i čsl. zkušenosti se závlahou. Uvedl přehled možností závlah některými odpadními vodami v ČSSR a doporučil jejich realizaci ve vhodných podmínkách.

Během školení byly promítnuty diapozitivy, které měly vztah k přednášce ing. Svobody, CSc. a ing. Stehlíka, CSc. Přítomní shlédli dále i filmy s vodohospodářskou tematikou /mlékárenské odpadní vody a Malé biologické čistírny/, které svou tematikou dobře doplnily všechny přednášky a jen podtrhly potřebu a nutnost věnovat se otázkám dobrého hospodaření vodou a čištění odpadních vod.

Exkursí na čistírnu mlékárenských odpadních vod ve Val. Meziříčí a na městskou čistírnu odpadních vod v Jihlavě bylo školení ukončeno.

Během konaného školení se podařilo všechny účastníky zapojit do spolupráce s přednášejícími neformální účastí v diskuzích; v pěkném a soudružském prostředí se všem dobře pracovalo.



Upravuje mořskou vodu

Morská voda používá se v mnohých krajinách například na chlazení v průmyselných prevádzkárňach. Pritom však značné starosti spôsobuje rastlinstvo, ktoré vodu znečišťuje. Spoločnosť International Research and Development, Newcastle Upon Tyne, Anglicko, vyvinula zariadenie, v ktorom sa pridáva do prúdiacej vody chlornan sodný, čo zabraňuje rastu morských rastlín. Zariadenie upraví 81 827 litrov morskej vody za hodinu, pričom väčšie výkony sa môžu dosiahnuť vzájomným paralelným spojením.

/Technické noviny č. 24/1976/.

R O Č N Í K 19

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. listopadu 1973.

Vychází měsíčně.

Redakční rada: ing.J.Beneš (předseda), dr.H.Daňková, ing.J.Furdík, ing.M.Chrtek, J.Januška, ing.K.Kouba, dr.ing.J.Kurka, ing.A.Ladecký, dr.Z.Mařík, ing.A.Nejedlý,CSc., ing.P.Pitter, CSc., ing.J.Růžička, dr.A.Sladká,CSc., ing. V.Sotorník, CSc., ing.H.Trnka, ing.Z.Vaník, ing.K.Vávrů, Z.Vlček, ing.J.Zolman.

Redaktor: dr.D.Kubálek

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

Číslo 1

Cena 3,50 Kčs