2
1974

VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA

Výpočetní technika ve vodním hospodářství ČSR

Ing E. Řehoř, MLVH ČSR

Nejvyšší stranické a hospodářské orgány uložily v rámci zkvalitnění systému řízení národního hospodářství a jeho proporcionálního rozvoje zdokonalit a racionalizovat informační soustavy, vytvářet podmínky pro jejich postupnou realizaci a účelné využívání prostředků moderní výpočetní techniky.

Konkretizace těchto úkolů v řadě usnesení federální i národní vlády je zaměřena zejména na funkci výpočetní techniky v racionalizaci a zdokonalování řízení, v rozvíjení a integraci informačních soustav a metod plánování, dále na sjednocení a mezinárodní spolupráci při výrobě zařízení. Úkoly v oblasti výstavby automatizovaných systémů jsou koordinovány mezivládní komisí v rámci RVHP. Skutečnost, že obor výpočetní techniky je mimořádně náročný na konstrukční a technologické řešení i servisní služby, vedla k dohodě o vytvoření jednotného systému elektronických počítačů v zemích RVHP.

Vodní hospodářství, podobně jako ostatní odvětví, rozpracovává v komplexním pojetí horizontálního propojení na ostatní orgány centrálního řízení a vertikálního na organizace odvětví tři základní informační soustavy, které jako celek mají vytvořit Jednotnou informační soustavu ČSSR.

1. Jednotná soustava sociálně ekonomických informací je upravena zákonem z r. 1971, v němž byl vyjádřen zejména princip nezbytné metodické jednoty celé této soustavy v souladu s jednotou čsl. ekonomiky. Zahrnuje údaje, jejich soubory a rozbory, sloužící k poznávání stavu ekonomiky a společnosti a jejich vývojových tendencí a zákonitostí /tzv. poznávací sociálně ekonomické informace/. Konkrétně patří do této informační soustavy obory účetnictví, rozpočetnictví, kalkulace, statistiky a operativní evidence, popř. jiné informace sociálně ekonomického charakteru.

2. Soustava vědeckých, technických a ekonomických informací /VTEI/ je budována na oborovém principu; v klíčových funkcích se však zachovává princip centralizace a účelné koordinace /např. ústřední registry VTEI, studijně rozborové práce meziodvětvového charakteru atp./. Charakteristickým rysem vývoje je snaha systémově řešit soustavu VTEI, systematicky automatizovat proces sběru, zpracování, uložení a šíření informací a prohlubovat inženýrské typy informačních služeb. Vytvoření vhodných podmínek pro komplexní racionalizaci VTEI je řešeno v rámci celostátního plánu rozvoje vědy a techniky v programu P - 18 Státní informační politiky pro vědeckotechnický rozvoj na léta 1971-75. Program je řešen v souladu se základním záměrem - propojit čs. soustavu VTEI se sovětskou soustavou na základě vzájemné dohody. Z tohoto informačního propojení vyplývá značný ekonomický efekt mj. proto, že naši pracovníci v hospodářské a vědeckovýzkumné základně se mohou seznámit s výsledky dosaženými v SSSR a ostatních členských státech RVHP na úseku výzkumu a vývoje, čímž se vytvoří předpoklady k informačnímu zabezpečení potřeb vedoucích hospodářských pracovníků pro řízení na všech úrovních.

3. Soustava informací pro plánování a sestavování státních rozpočtů zahrnuje veškeré informace vznikající v procesu tvorby plánu, tj. v jednotlivých etapách prací na plánových prognozách, na návrzích a variantách plánů, na zdůvodňujících rozborech a úvahách k zabezpečení cílů hospodářské politiky státu i na přípravě návrhů státních rozpočtů.

Při plánování a sestavování státních rozpočtů dosavadní způsoby využívání informací a organizace jejich zpracování neodpovídají dnešním potřebám zvědečtění plánování ani možnostem, které poskytují moderní prostředky výpočetní techniky a aplikace ekonomicko-matematických metod. Přes významnou podporu stranických a vládních orgánů proces uplatňování technických nástrojů zpracování informací v oblasti řízení a plánování a s tím spojené přestavby řídících a plánovacích forem, metod a postupů dosud plně nevyužívá daných možností. Problém informací v této soustavě nespočívá v jejich množství, ale ve věrohodnosti, kvalitě a požadovaném třídění údajů pro potřeby střednědobého a

dlouhodobého plánování a v jejich obtížném získávání při sestavování plánů.

Součástí Jednotné informační soustavy ČSSR vedle základních informačních soustav budou i účelové informační soustavy, z nichž některé jsou ve stadiu ideového projektu, jiné již ve stadiu projektové přípravy či postupné realizace. Patří k nim :
- vládní informační systém
- branný informační systém
- informační systém geodézie a kartografie
- integrovaný informační systém o území /národní a lokální/.

Rozvoj vodního hospodářství a potřeba komplexního řešení vodohospodářských problémů si vyžádala zintenzívnění přípravy odvětvové informační soustavy, jejíž projektové zabezpečování bylo zahájeno v roce 1969. Roztřídění informací bylo provedeno obdobně jako u Jednotné informační soustavy ČSSR; v současné době se na úrovni odvětví připravuje soustava vědeckých, technických a ekonomických informací, kterou zabezpečuje VÚV v Praze ve spolupráci s VÚVH v Bratislavě. Má přímou vazbu na odpovídající soustavu Jednotné informační soustavy ČSSR. Rozsah prací na této informační soustavě již v současné době přesahuje rámec ČSSR, která byla pověřena sestavit návrh Jednotné soustavy VTEI v rámci členských států RVHP. Je to velmi náročný úkol z hlediska kádrů i organizačních a technických opatření.

V rámci odvětví se dále propracovává Jednotný automatizovaný informační systém hydrometeorologické služby, jehož přípravu zajišťují HMÚ v Praze a v Bratislavě spolu s hydrometeorologickou službou ČSLA. Tento systém patří mezi účelové informační systémy a jeho existence vyplývá ze specifických potřeb a požadavků odvětví; je vytvářen v úzké spolupráci a s těsnou návazností na potřeby Světové služby počasí. Jedním ze základních předpokladů jeho realizace je dokončit vybavení HMÚ v Praze jako jednoho ze světových center dalším zařízením výpočetní techniky.

Projektovou přípravu vodohospodářské informační soustavy /VHIS/ zajišťuje v ČSR Středisko pro rozvoj vodního hospodářství při VÚV Praha a v SSR Vodorozvoj Bratislava. Ve VHIS bu-

dou soustřeďovány informace sociálně ekonomického, územně technického a plánového charakteru, sloužící potřebám řízení a rozvoje odvětví i potřebám nadodvětvových orgánů.

Rozsah možností využití VHIS je značný a nelze jej nyní v plné míře specifikovat. Vytváření informačních soustav směřuje k odstranění dosavadních nedostatků na úseku informací a k uplatnění moderních prostředků výpočetní techniky, které umožňují dokonalejší a rychlejší využití informačního potenciálu jako předpokladu zkvalitnění řídícího procesu. Zavedení systému do informací se projeví :

- ve stanovení jednotné informační soustavy,
- v jednotné metodice zpracování informací umožňující poskytování i v časových řadách,
- ve včasném poskytování informací podle potřebných hledisek územních, funkčních aj.,
- v účelném využívání moderních prostředků výpočetní a přenosové techniky,
- při praktické aplikaci matematických, matematicko ekonomických a hodnotových metod v řízení zejména oblasti vodohospodářského rozvoje, komplexních bilancí, racionální ochrany a využívání vodních zdrojů.

Opatření v oblasti vlastní techniky zpracování dat je nutno řešit ve smyslu celostátních opatření formulovaných v řadě usnesení v těchto základních oblastech :

- v racionalizaci výpočetních prací, prováděných malou mechanizací a střední mechanizací s cílem nahrazení zastaralých strojů a účelné organizace využívání strojů,
- v racionalizaci při zpracování dat velkou mechanizací s cílem plného využívání děrnoštítkových strojů při zpracování hromadných dat, kterého se dosáhne lepším vybavením stanic obsluhujícím personálem, komplexnějším doplňkovým zařízením a kooperačními opatřeními při využívání stanic více organizacemi,
- dále v zavádění a prohlubování automatizovaného zpracování dat, jejichž nasazení vyžaduje dlouhodobější přípravu a komplexně pojaté plány automatizace,

- v racionalizaci záznamů, uchovávání a rozmnožování informací a v zajištění kvalifikovaných pracovníků.

Zavádění všeho nového naráží zpravidla na obtíže. Tak i výzkum, projekce a realizace informačních soustav ve vodním hospodářství má své příznivce a odpůrce. Musíme si však uvědomit, že pro plné rozvinutí řešení úkolů vědeckotechnické revoluce musíme mít k dispozici dostatek spolehlivých podkladů a odpovídající programově vybavenou výpočetní techniku, schopnou splnit tyto náročné úkoly.

Vědeckotechnický pokrok v oblasti výpočetní techniky je neobyčejně rychlý a nelze jej srovnat s žádným jiným oborem či odvětvím.

Řešení jmenovaných úkolů ve vodním hospodářství vyžaduje koncentraci sil a prostředků, někde i pochopení u organizací a jejich vedoucích. K objasnění problematiky, posouzení současného stavu i naznačení dalších směrů výpočetní techniky ve vodním hospodářství byly uspořádány 11. a 12.září 1973 IX.Oborové dny vodního hospodářství při MVB za účasti řešitelů úkolů, pracovníků i výrobců výpočetní techniky.

vodní toky a nádrže

Charakteristiky sucha v roce 1973

Ing. J. Kafka, HMÚ Praha

Obecně se mluví o letošním roce jako o suchém. Plným právem, neboť jak ukazují prozatím neúplně zpracované podkladové materiály, klimatické a hydrologické sucho postihlo rozsáhlou oblast střední Evropy, území ČSSR nevyjímaje. Tento příspěvek je zaměřen zejména na výčet klimatických a hydrologických charakteristik roku 1973 pro oblast ČSR a jejich porovnání s dlouhodobými průměrnými hodnotami, popřípadě s údaji jiných suchých let.

Klimatické sucho, ať je prapříčina jeho výskytu a periodicity jakákoliv, je prvořadým předpokladem vzniku celkového sucha. Z klimatických faktorů jsou bezesporu nejdůležitějšími velikost srážek a evapotranspirace.

Za prvních devět měsíců roku 1973 byl zaznamenán na území Čech srážkový úhrn 411 mm, který je za období 1876 - 1973 čtvrtým nejnižším. Toto množství představuje 77 % srážkového normálu /S_n/, takže dle Šamaje /Meteorologické zprávy, XXIII, č. 2/, lze považovat toto období za velmi suché. Nižší úhrny srážek byly jen v letech 1947/369 mm/, 1904/371 mm/ a 1911/376 mm/. Opakování letošní srážkové situace lze očekávat v průměru jednou za 25 let. Obdobné byly poměry i na území Moravy, kde celkem spadlo 430 mm.

Na hydrometeorologické konferenci v roce 1954 byla přijata konvence, podle níž měsíce s úhrnem srážek menším než 25 % S_n jsou označovány jako mimořádně suché, s úhrnem 25 - 49 % S_n jako velmi suché a s 50 - 74 % jako suché. Mimořádně suchým byl podle těchto kritérií prosinec 1972, kdy spadly na území ČSR pouhé 4 mm, což představuje 9 % S_n. Velmi suchými měsíci byly letos v Čechách leden, srpen a září, na Moravě březen a srpen. Srážkový de-

ficit, který narůstal od července 1971 dosáhl na Moravě k 30. 9. 1973 výšky 287 mm, v Čechách dokonce 378 mm. Jeho velikost se obzvláště zvětšovala v období od října 1972 do ledna 1973 a od května na Moravě, v Čechách od srpna až do konce září.

Extrémnost situace se odrazila i ve výsledcích pozorování vybraných šestnácti synoptických stanic. V prosinci 1972 jimi naměřené měsíční úhrny srážek se pohybovaly od 1 - 8 mm, představovaly tedy 2 - 25 % normálu. V témže měsíci na mnohých místech byly prosincové srážky nižší než minimální úhrny tohoto století. Rovněž v srpnu 1973, kdy srážky dosáhly 5 - 45 % normálů, byly místy v Čechách zjištěny hodnoty nižší než dosud pozorovaná měsíční minima. Na jižní a střední Moravě a západních Čechách byly v březnu naměřeny minimální měsíční úhrny tohoto roku o výšce 5 - 10 mm /20 - 30 % normálů/. Celkové úhrny srážek za prvních 9 měsíců roku dosáhly jen 63 - 87 % normálů. Pro srovnání - absolutní minima ročních srážkových úhrnů na jednotlivých stanicích činí asi 50 - 60 % normálů.

Zvláště v srpnu a září bylo meteorologické sucho zesilováno vlivem vysokých teplot značnou evapotranspirací. Kladné odchylky teplot od průměru dosáhly na území ČSR v srpnu +1,4°C a v září + 1,8°C, takže letošní průměrná srpnová teplota 17,5°C převýšila i červencový normál. V těchto měsících bylo podle pozorování v Praze - Klementinu zaznamenáno téměř dvakrát více letních dní proti normálům a počet tropických dnů byl v srpnu 1,5 krát a v září dokonce 3 krát větší. Orientačně byla porovnána velikost Langova dešťového faktoru v průměrném a letošním hydrologickém roce za předpokladu, že v říjnu 1973 bude hodnota teploty i srážky normální. V průměrném roce by území Čech a Moravy podle tohoto kritéria mohlo být celkově pokládáno za vlhké, zatímco v letošním roce za převážně suché.

V důsledku déletrvajícího klimatického sucha a v závislosti na velikosti zásob podzemních vod, geologických a geografických poměrech, poklesly vodnosti toků v průběhu letošního roku někde až k minimálním hodnotám.

Považujeme-li za suché roky ty, v nichž vodnost byla překročena s pravděpodobností od 56 do 90 % a za mimořádně suché roky s pravděpodobností větší jako 90 % /Hydrologické poměry - díl III./, pak letošní rok lze charakterizovat na základě předpokládaného ročního průtoku v Děčíně /165 m^3/s/ v povodí Labe jako mimořádně suchý a v povodí Moravy /pro Moravský Ján uvažujeme průměrný roční průtok 64 m^3/s / i v povodí Odry /Bohumín - 33 m^3/s/ jako suchý. Ze srovnání letošního průměrného ročního průtoku v Děčíně s celou 123letou řadou pozorování vyplývá, že letošní průtok se svou velikostí řadí na 3. - 4. místo za nejnižší průtoky v roce 1934 - 140 m^3/s, 1866 - 151 m^3/s a 1874 - 165 m^3/s. Jeho pravděpodobnost opakování je jednou za 30 - 50 let. Ze 78leté řady pozorování vychází obdobně pro Moravský Ján pravděpodobnost opakování jednou za 10 - 15 let a pro Bohumín jednou za 3 roky.

Na řadě průměrných měsíčních průtoků v hydrologickém roce 1973 v Děčíně a v Moravském Jánu je patrné, že ani v jednom měsíci nebylo dosaženo dlouhodobých průměrných hodnot. V profilu Bohumín se vystřídala období s podprůměrnou vodností / říjen 1972 - leden 1973, květen - říjen 1973/ s obdobím naprůměrným. Přesto i zde lze v letošním roce pozorovat sklon k výraznějšímu odtokovému suchu.

Minimální hodnoty průměrných měsíčních průtoků byly zaznamenány na tocích v povodí Labe v roce 1973 v lednu a v září, kdy současně dosáhly vůči dlouhodobým průměrům nejnižších podílů za celý rok /25 - 40 %/. Nejméně vodným měsícem v povodí Odry bylo září /35 - 50 % Q_n/. V povodí Moravy se, až na výjimky v dubnu a květnu, pohybovaly průměrné průtoky na většině toků pod dlouhodobými průměry. Relativně nejmenší průtoky byly dosaženy v lednu, únoru a září - jen 20 - 40 % Q_n.

Letošní minimální průtoky na tocích v povodí Labe převyšují historické minima 1,5 - 3krát a odpovídají 300 - 364 denním vodám, v povodí Odry 2 - 6krát /300 - 355 d.v./ a v povodí Moravy 1,3 - 2,5krát /320 - 364 d.v./. Výskyt těchto minimálních průtoků se soustředil většinou do srpna a září. Zřetelně se na minimálních průtocích projevil nalepšovací účinek nádrží.

Vliv podprůměrných průtoků byl patrný i na snížené akumulaci vody v nádržích. Nejmenší celkový objem 894 mil. m^3, zadržený Vltavskou kaskádou v únoru a březnu, byl menší než v minulých dvou letech. Přesto začátkem července dosáhl objem 1190 mil. m^3, což bylo více než v letech 1968, 1969 a 1971. Začátkem října byl však akumulovaný objem druhým nejnižším v posledních šesti letech. Nejmenší zásoba vody nad předepsaným objemem byla počátkem září /178 mil. m^3/.

U ostatních 32 pravidelně sledovaných nádrží byly zásoby vody po jarním tání pod dispečerskými grafy v osmi případech, zatímco v říjnu jejich počet stoupl na 22. Pod disp. grafy jsou zásoby vody na všech nádržích v povodí Odry a Moravy, kde akumulované množství představují jen 73 až 93 % a 56 - 90 % předepsaného naplnění. V povodí Labe je v nádržích akumulováno v průměru 52 - 100 % předepsaných objemů, výjimečně více.

Značný význam pro režim minimálních odtoků mají zásoby podzemních vod na začátku suchého období. Na počátku hydrologického roku 1973, od listopadu do ledna, poklesly hladiny podzemních vod v části pozorovacích objektů na minimální úrovně v roce, v povodí Jizery a Opavy pod minimální úrovně vůbec pozorované. Ve zbývajících objektech, převážně na Moravě, byla roční minima zaznamenána v září a ve většině případů byla nižší než dlouhodobé minima. Největší rozdíl minimálních hladin letos pozorovaných od průměrných stavů za období 1966-70 se pohyboval ve vybraných objektech od 0,04 do 3,02 m. Obdobný byl i časový výskyt minim vydatností pramenů, zpožděný však oproti výskytu minimálních hladin podzemních vod asi o jeden měsíc. Minimální vydatnosti dosáhly v průměru 22 - 82 % průměrných vydatností /1966 - 70/ a až na výjimky nebyly menší než nejmenší vydatnosti vůbec pozorované, oproti nímž byly 1,03 - 1,75 krát větší.

Závěrem lze konstatovat, že časově i územně nehomogenní charakter sucha v letech 1971 - 1972 nabyl letos na území ČSR celistvější podoby, a to jak z hlediska klimatického, tak i hydrologického. Tato situace se nepříznivě projevila nejen ve vodním hospodářství, energetice, plavbě, zásobování obyvatelstva a prů-

myslu pitnou a užitkovou vodou, v čistotě vody, hygieně, ale v neposlední řadě i v zemědělské výrobě. Jen relativní hojnost srážek v prvních 2/3 vegetačního období uchránila zemědělství před tak katastrofálními následky, k jakým došlo v roce 1947.

A jaké jsou vyhlídky na příští rok ? V jednom příspěvku HMÚ, uveřejněném ve VTEI /č.8/1972/, bylo úspěšně předpovězeno pokračování sucha i v druhé polovině roku 1972 a uvedena možnost kumulace málovodných období. Je též známa i zastřená forma jedenáctiletého cyklu sluneční aktivity na srážkové poměry a dále pak výskyt srážkových minim kolem letopočtů 1933-34, 1953-54, 1963 - 64. Současné možnosti meteorologických a hydrologických předpovědí však neumožňují s dostatečně velkou pravděpodobností učinit podrobnější závěry o charakteru příštího roku. Spíše lze předpokládat, že suché období se bude ještě nadále projevovat, i když asi nikoliv v tak výrazné podobě jako v letošním roce.

Tab.č. 1

Charakteristické údaje v % dlouhodobých hodnot v hydrologických letech 1971 - 1973

Jev	Čechy				Morava					
	Labe - Děčín			Odra - Bohumín			Morava - Mor. Ján			
	1971	1972	1973[x]	1971	1972	1973[x]	1971	1972	1973[x]
Srážky	86	87	72	84	103	72	84	103	72
Průtok	93	64	53	111	134	80	96	93	61

Pozn.[x]: Hodnoty vypočítané za období od XI.1972 do IX.1973 včetně

Tab.č. 2

Průtoky a srážky v % dlouhodobých hodnot v hydrologickém roce 1973

Jev	Úsek	% dlouhodobých hodnot												Průměr za	
	Profil	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X[x]	XI-IX	XI-X[x]
Srážky	Čechy	81	9	48	123	56	98	82	97	115	28	39	100	72	74
Průtoky	Děčín	65	54	43	40	41	56	92	60	98	61	40	50	53	54
Srážky	Morava	67	9	57	138	46	137	57	80	78	33	97	100	72	74
Průtoky	Bohumín	52	77	54	124	92	141	85	56	48	47	39	49	80	79
	Mor.Ján	52	55	37	57	51	94	92	53	43	43	32	51	61	59

Pozn.[x]: Předpokládané hodnoty

Konference o zákonitostech pohybu vody

Dr. H. Daňková, HMÚ Praha

Ve dnech 22. až 24. října 1973 se konala v Bánské Bystrici u příležitosti 20. výročí založení Ústavu hydrologie a hydrauliky Slovenské akademie věd vědecké konference s názvem "Nové poznatky o zákonitostech pohybu a tvorbě vodních zdrojů". Organizačně ji zajišťoval Dům techniky SVTS, Bratislava.

Jednání konference bylo rozděleno do dvou samostatných sekcí - pro obor povrchových vod a pro podzemní vody.

Cílem konference byla zejména bilance dosažených úspěchů ve výzkumu tak důležitého činitele životního a přírodního prostředí, jako je voda, a další prohloubení a zkoordinování hydrologických výzkumů v ČSSR. Zároveň byla konference přehlídkou činnosti našeho předního vědeckého pracoviště, kterým se postupem času Ústav hydrologie a hydrauliky SAV bez nadsázky stal. Jeho zaměření zasahuje základní disciplíny, jakými jsou zejména hydrologie, hydraulika a hydromechanika pórovitého prostředí.

Práce s touto problematikou tvořily převážnou část náplně referátů konference, navíc byly však doplněny i o příspěvky, tematicky na ně navazujícími. Referáty byly předem publikovány ve dvou sbornících, rozčleněných podle odborné náplně konference v sekcích /celkově cca 500 stran textu/. Kromě toho bylo tomuto výročí věnováno jedno dvoučíslo Vodohospodářského časopisu /3-4 1973, ročník XXI/.

Jednání konference se zúčastnili zástupci téměř všech československých vědeckých a odborných institucí, zabývajících se hydrologií a hydraulikou, vysokých škol a ministerstev obou našich republik, jakož i řada významných vědeckých osobností. Ze zahraničních účastníků, aktivně se podílejících na průběhu konference, nutno uvést zejména hosty ze SSSR, PLR, MLR, NDR, BLR a EAR.

Číslicový měřič hladin Siemens

Ing. J. Drbohlav, Hydroprojekt Praha

Na měření hladin na přehradách jsou často kladeny vysoké požadavky: vysoká přesnost měření 1 cm při kolísání hladin 30 m i více, místní vyhodnocování a dálkový přenos měřené veličiny. Vhodný přístroj se v ČSSR nevyrábí. Fa Siemens nabízí nový číslicový měřič hladin typu STG 4D, který při maximálním rozsahu 99,99 m měří s přesností 1 cm. Pohyb hladiny se snímá plovákem a přenáší se lankem napínaným protizávažím na mechanickou část snímače. Ozubeným převodem je ovládán 4 dekádový mechanický ukazatel s jednotkami cm, dm, m, 10 m, který umožňuje odečítání hladiny přímo na měřiči. Současně je stav hladiny vyhodnocován elektricky v kódu 1 z 10, který umožňuje např. zapojení digitronové displeje v dozorně. Normální provedení měřiče obsahuje kontakt, signalizující tendenci hladiny /stoupá - klesá/ a další kontakt, který spíná, jestliže nastala změna hladiny o určitou hodnotu /o 1 cm, 2 cm, 5 cm, nebo 10 cm/. Přístroj může být vybaven dalšími přídavnými zasouvacími jednotkami:

a/ jednotkou s dekodérem pro výstup v BCD kódu, vhodnou např. pro dálkový přenos veličiny
b/ jednotkou s dekodérem na výstup pro speciální ukazatel hladiny Siemens - Albis
c/ jednotkou s dekodérem pro výstup v kódu 2 z 5.

Měřič hladiny je umístěn ve vodotěsném plechovém pouzdře a je opatřen vytápěcím odporem. Poháněcí moment je velmi malý, takže stačí plovák o průměru 200 mm. Cena měřiče hladiny s přídavnou jednotkou pro výstup v BCD kódu činí cca 2300 DM,-.

odpadní vody

Vodní hospodářství Urxových závodů

L. Simanov, prom.biol., VÚV - pobočka Ostrava

Urxovy závody n.p. ve Valašském Meziříčí jsou moderní koksochemický závod, zpracovávající produkty suché destilace uhlí - benzol, dehet a jejich destilační produkty. Vzhledem k jejich umístění nedaleko řeky Bečvy požadovaly vodohospodářské orgány co nejdokonalejší zajištění ochrany toku před znečištěním a omezení spotřeby vody, aby v toku byly stále dostatečné průtoky. Tyto požadavky si vyžádaly výstavbu rozsáhlého vodního hospodářství, zajišťujícího nejen zásobování provozů užitkovou a chladící vodou, ale i velmi účinnou segregaci a čištění odpadních vod.

Zásobování užitkovou vodou je zajišťováno samostatnou čerpací stanicí na Bečvě. Spotřeba vody z řeky je snižována o 1/3 využitím zachycených deštových a drenových vod. Obě zmíněné vody se akumulují v lagunách, odkud jsou přečerpávány zpět do závodu. Užitková voda z Bečvy i lagun se upravuje na úpravně vody jednak k zásobení rozvodu užitkové, požární a částečně i chladící vody, jednak jako kotelní voda pro provoz energetiky.

Chladicí cirkulační okruhy jsou nyní převážně dotovány vyčištěnou vodou z biočistírny závodu, jen v malém množství se přidává upravená užitková voda. Odluhy z okruhů jsou čerpány ke kontrole a případnému přečištění na městskou biočistírnu.

Segregace vod v závodě je provedena velmi dokonale. Veškeré výrobní objekty a zásobníky jsou umístěny v betonových vanách, což téměř vylučuje možnost znečištění terénu a podzemních vod. Silně znečištěné odpadní vody z provozů jsou přečerpávány ocelovými potrubími na chemické čištění. Mírně znečištěné vody ze závodu společně s vyčištěnými vodami z chemického čištění odtékají kanalizací do zdrží u biologické čistírny. Deštové vody z čistých ploch závodu odtékají dešťovou kanalizací přes dešťovou zdrž do lagun. Do týchž lagun odtéká i voda z hloubkové drenáže vybudované pod celým závodem; dešťová i drenová voda jsou v závodě využívány. Splaškové vody ze sociálních zařízení jsou odváděny kanalizací k biologickému čištění. Odluhy z chladicích okruhů jsou čerpány do kontrolních nádrží na městskou biočistírnu, nebo mohou být stejně jako dříve uvedené dešťové, drenové, splaškové a mírně znečištěné chemické vody zpracovány na podnikové biočistírně.

Čištění odpadních vod je prováděno fyzikálně-chemickými a biologickými metodami. Chemické čistírna se skládá z neutralizace, odolejování, oddehtování a odfenolování /benzolem/, odbenzolování /Weimanovy pračky/ a odčpavkování /vyvařením na koloně/. Chemicky vyčištěné vody odtékají kanalizací k biologickému čištění. Biologická čistírna je třístupňová, aktivační s aerací kassenery. Jako živina je přidáván fosfor /H_3PO_4/. Vyčištěná voda má méně než 0,2 mg/l jednomocných fenolů, čistící efekty jsou vyšší, než předpokládal projekt. Zpracovávány jsou mírně znečištěné vody /do 100 mg/l jednomocných fenolů/ a vody splaškové. V případě nutnosti je možno čistit veškeré odpadní vody s výjimkou silně znečištěných. Přebytečný aktivovaný kal je odčerpáván k likvidaci na městskou biočistírnu.

Ze závodu odcházejí pouze odluhy z chladicích okruhů a přebytečný aktivovaný kal z biočistírny a to ještě přes zpracování a kontrolu městské biočistírny.

V poslední době zavedlo oddělení vodního hospodářství na návrh technologa ing. Gefinga a za spoluúčasti vedoucího provozu ing. Špičáka a ostatních techniků provozu třetí stupeň čištění odpadních vod. Bylo využito kapacity vyřazené části chemické úpravny vody k dalšímu vyčištění a zkvalitnění biologicky vyčištěné vody před jejím přidáním do chladicích okruhů. Biologicky vyčištěná voda je čířena, filtrována přes pískové filtry a aktivní uhlí, případně ještě upravována na katexech. Stoupla tak efektivnost odstraňování organických látek /CHSK i BSK_5/ dusíkatých látek i fosforečnanů, zlepšila se barva a celková kvalita se blí-

ží běžným povrchovým vodám. Podle zatím krátkodobých zkušeností nevznikly v chladicích systémech žádné technologické potíže, které byly před zavedením třetího stupně čištění běžné. K realizaci třetího stupně čištění nebylo třeba žádných investic a provozní náklady se zvedly minimálně; uvedení do chodu proběhlo velmi rychle a za značných úspor. Urxovy závody se tak mohou pochlubit zařízením, které ještě asi dlouho bude v ostatních podnicích pouze snem vodohospodářů.

Vedení podniku již tradičně považuje vodní hospodářství za jedno z nejdůležitějších oddělení v závodě a věnuje mu patřičnou pozornost a podporu. Iniciativa dělníků a techniků provozu přinesla řadu významných zlepšovacích návrhů, které přispěly k vytvoření moderního a kvalifikovaně řízeného vodohospodářského systému podniku.

Hospodaření s vodou v polských mlékárnách

Ing. H. Vydrové, obor.řed. mlékár.průmyslu Praha

Ve dnech 24. - 28.10.1973 se uskutečnil tematický zájezd do Polska, organizovaný pro vodohospodářské pracovníky mlékárenského průmyslu. Zájezdu se zúčastnili - mimo rámec pracovníků mlékárenského průmyslu-i projektanti vodního hospodářství mlékáren z Potravinoprojektu Praha a Brno. Účastníci měli možnost si prohlédnout celkem sedm mlékárenských závodů, seznámit se s jejich vodním hospodářstvím a čištěním odpadních vod. Všech sedm mlékáren /záměrně vybraných/ mělo vlastní čistírnu odpadních vod.

Při návštěvě každé mlékárny jsme se především zajímali o sortiment výroby /na něm je obvykle závislá i potřeba vody a produkce znečištění/, o způsob zásobování a hospodaření s vodou, o způsob likvidace odpadních vod a pochopitelně nejvíc o technologii a způsob provedení čistíren odpadních vod.

Pro rychlou a stručnou orientaci ve vodním hospodářství shlédnutých mlékáren uvádím tabulku, kde jsou zahrnuty charakteristické základní informace o navštívených mlékárnách a čistírnách odpadních vod.

Všichni účastníci měli možnost seznámit se s vlastní technikou a organizační úrovní vodního hospodářství v polských mlékárnách a přímo na místě konzultovat vodohospodářské otázky. Mlékárenský průmysl v PLR je družstevního charakteru, což se projevuje i odlišnou organizací oproti naší. Menší výrobní kapacita a poměrně značné zdroje spodní vody nenutí tamní vodohospodáře důsledně se zabývat otázkou šetření vody a zavádění recirkulace. Naopak otázka čištění mlékárenských odpadních vod se dostala do popředí v souvislosti s ochranou životního prostředí vůbec.

Vybudované čistírny odpadních vod jsou dobré stavební i technologické úrovně. Dostatek projekční kapacity /mlékárenský průmysl má svou vlastní projekční kancelář/ stavebního materiálu a ve srovnání s námi i dostatek pracovních sil - včetně vlastních montážních, specializovaných čet-dovoluje řešit velkorysé investiční výstavbu čistíren odpadních vod. V zásadě šlo vždy o mechanicko-biologické čištění. Jednotlivé čistírny měly svoje vlastní provedení i když šlo převážně o čistírny typu oxidační příkop. Přestože byly budovány na kontinuální provoz s vloženou dosazovací nádrží, ani v jednom případě nádrž spolehlivě neplnila svoji funkci a chod čistíren byl zajišťován diskontinuálně. Pokud byly čistírny odpadních vod přetěžovány, počítá se s jejich rekonstrukcí.

Nedokonalé zachycení syrovátky a zatím nevyřešená otázka akumulace prvních pracích vod z výroby másla a kaseinu se obvykle podílejí nejvyšší měrou na přetížení čistíren, i když není možno opomenout ani nárůst výkupu mléka.

Podle informace, které se nám dostalo při závěrečném hodnocení naší cesty, počítá se i nadále v PLR s budováním mechanicko biologických čistíren jak typu oxidační příkop, tak s aeračními nádržemi, ale s oddělenou regenerací kalu. Důvodem této , pro menší čistírny náročné technologie, je snaha připravit si zásobu aktivovaného kalu, který by byl s to zvládnout nárazové znečištění, které je u polských mlékáren, vzhledem k nedostatečnému zachycení syrovátky a prvních pracích vod z výroby másla a kaseinu, zvlášť veliké. Pokud jde o separaci kalu z vyčištěné vody, brání

rozvoji spolehlivé, klasické dosazovací nádrže geologické poměry v Polsku /vysoká hladina podzemní vody/ a dále i stavební náročnost železobetonové konstrukce. Bude se proto i nadále používat diskontinuálního provozu.

Mlékárna	Kapacita (množ. zprac. mléka/den)	Výroba (charakter mlékárny	Způsob zásobování vodou	Hospodaření s vodou	Potř. vody na 1 l zprac. mléka	Průměrná konc. odpad. vody (mg/l BSK_5)	Charakteristika č.o.v.
BAZANOWICE	10-15.000	Výrobní ementálské sýry	Vlast. studny reserva - veřej. vodovod	Průtočné	7,o	1500-2000	Oxidač. příkop; vložená dosazov. nádrž - provoz diskontinuální η = 95 - 98 %
SKALA	75-85.000	Konzumní (1/3 příjmu na kasein)	Vlast. studny	Částečná recirkulace	3,o	4000	Oxidač. příkop - diskontinuální provoz. Ve výhledu se počítá s kontinuál. provozem s vybudováním kalových polí
SZCZUROWA	40-60.000	Výrobní (Kondenz. + suš. mléko, sýry)	Vlast. studny + veřej. vodovod	Průtočné	až 10,o	3000	Původ. usazov. nádrž byla osazena Kessenerovými kartáči; druhý biolog. st. tvoří biofiltry s náplní vysokopecní strusky η = 75 %
SANOK	60.000	Výrobní (2/3 příjmu na ement. sýry)	Vlast. studny rezerva - veřej. vodovod	Průtočné	6,5	2000	2 oxidač. příkopy s půdorysem tvaru pravoúhlého trojúhelníka. Vložená dosazov. nádrž, spolehlivě nepracuje - diskontinuální provoz. η = 95 %
KRASNIK	80.000	Konzumně - výrobní	Vlast. studny	Průtočné	7,o	2000	I. st. biolog. čištění tvoří provzdušňovaná Imhoffova nádrž (V = 100 m^3), II. st. oxidační příkop. η celého komplexu = 60 %.
PIASKI	40.000	Konzumně - výrobní	Vlast. studny	Průtočné	9,o	1800	Oxidační příkop doplněný biolog. dočišťovacím rybníkem
GARWOLIN	185.000	Výrobní (veškerý příjem na kasein)	Vlast. studny	Částečná recirkulace	6,3	2000	Oxidač. příkop provzdušňov. aeračními válci s turbinami vlast. výroby ("POTAP"). Kapacita oxid. příkopu nestačí, část vody čerpána do nádrže provzdušnov. turbínou. Z dosazovací nádrže je voda vedena na dočištění do soustavy 3 biolog. rybníků.

Poznámka: = účinnost č.o.v. vyjádřena snížením BSK_5

Zbytkové organické látky po aktivačním procesu

Ing. J. Chudoba, CSc., VŠCHT Praha

V říjnu 1973 byly na katedře technologie vody a prostředí oponovány dvě dílčí výzkumné zprávy státního úkolu P 16 - 333 - 069/03 věnované problematice stopových organických látek po aktivačním procesu.

Řešiteli úkolu "Dělení zbytkových látek podle molekulových hmotností" byli ing. J. Chudoba, CSc., ing. P. Lischke, CSc. a ing. F. Tuček. V práci je popsán princip dělení organických látek podle molekulových hmotností gelovou chromatografií na Sephadexech. Dále jsou uvedeny a diskutovány případy aplikace gelové chromatografie na dělení stopových látek ve vodách povrchových a odpadních. Stručně jsou shrnuty současné poznatky o původu, vzniku a množství zbytkových látek, které jsou definovány jako "rozpuštěné, biologicky rezistentní organické sloučeniny v biologicky dokonale vyčištěných odpadních vodách".

Hlavním cílem práce byly pokusy o dělení zbytkových organických látek gelovou chromatografií na Sephadexech. Byly zpracovány následující vzorky:

Vzorek 1: Koncentrát /100 x/ zbytkových látek připravených v laboratorním modelu aktivace. Koncentrát byl žlutooranžově zbarven, měl CHSK 1040 mg l^{-1} a obsahoval pouze zbytkové látky vznikající při vlastním čistícím procesu.

Vzorek 2: Koncentrát /250 x/ zbytkových látek z biologicky vyčištěné pražské odpadní vody. Koncentrát byl tmavočerveně zbarven, měl CHSK 5000 mg l^{-1} a obsahoval jak zbytkové látky vzniklé v procesu biologického čištění tak i rezistentní látky přítomné v surové odpadní vodě.

Vzorek 3: Koncentrát /500 x/ stopových organických látek z pražské vodovodní vody. Koncentrát byl žlutě zbarven, měl CHSK 1770 mg l^{-1} a obsahoval látky, které se koagulačním procesem ve vodárně neodstranily.

Z hlavních údajů o distribuci molekulových hmotností /MH/ vyplývá, že zbytkové látky vznikající jako odpadní produkty aktivovaného kalu jsou tvořeny převážně sloučeninami o MH nižších než cca 700 /70-80 %/. Obdobně lze charakterizovat i zbytkové látky, pocházející z pražské odpadní vody, a organické látky obsažené v pražské vodovodní vodě.

Praktický význam zjištěných údajů je v práci diskutován s ohledem na terciární čištění biologicky vyčištěných odpadních vod. Protože přibližně tři čtvrtiny zbytkových rozpuštěných látek jsou nízkomolekulární látky o MH pod 700, nedají se z roztoku odstranit například velmi často používanou koagulací. Tyto teoretické závěry byly potvrzeny experimentálně a bylo zjištěno, že maximální úbytek CHSK dosažitelný koagulací byl u různých vzorků 23 - 29 %.

Řešiteli úkolu "Izolace zbytkových látek a jejich chromatografické dělení na kysličníku hlinitém" byli ing. J.Chudoba, CSc., ing. F.Tuček, ing. P.Lischke, CSc., RNDr. V.Kubelka, CSc. a ing. J. Mitera. V laboratorním modelu aktivace s postupným tokem byly připraveny zbytkové organické látky, které byly stokrát zkoncentrovány, separovány od anorganických solí a děleny na kysličníku hlinitém. Rozdělené skupiny látek byly podrobeny analýze pomocí přístrojů plynový chromatograf - hmotový spektrometr, aby mohly být jednotlivé sloučeniny identifikovány. Získané výsledky je možno shrnout takto:

Pokusy o odsolení pomocí ionexů ve směsném uspořádání - silně kyselý katex a slabě nazický anex - ukázaly, že spolu s anorganickými solemi se silně zachycují i organické látky. Z deset - krát zahuštěného odtoku z aktivace se na koloně nevratně zachytilo cca 65 % zbytkových látek vyjádřených jako CHSK.

Anorganické látky byly z koncentrátů zbytkových látek vysráženy přídavky etanolu a směsí etanolu a acetonu. Tímto postupem bylo odsoleno 4,06 litru koncentrátu zbytkových látek. Z původní absolutní hodnoty CHSK 5232 mg přešlo v průběhu odsolování do sraženin 3191 mg. t.j. cca 61 %, takže na kolonu s kysličníkem hlinitým bylo naneseno 2041 mg CHSK /vypočteno z bilance/.

Po prvním odsolení byla prováděna extrakce zbytkových látek etherem při pH 8. Do etheru přešlo pouze asi 3 % látek vyjádřených jako CHSK. Tato skupina látek byla samostatně dělena na kysličníku hlinitém a výsledky ukazují na přítomnost nejméně pěti různých látek /vzorky F_1 až F_5/.

Hlavní podíl zbytkových látek neextrahovatelných etherem byl dělen na kysličníku hlinitém gradientovou elucí. Ze 137 frakcí bylo získáno 14 skupin různých látek /vzorky S_1 až S_{14}/.

Po rozdělení hlavního podílu látek neextrahovatelných etherem byly frakce č. 10-50 /méně polární látky/ spojeny a děleny na kysličníku hlinitém. Tímto způsobem byly získány nejméně tři látky /vzorky F_6, F_7 a F_8/.

Pomocí přístrojů plynový chromatograf - hmotový spektrometr mohly být analyzovány pouze vzorky F, které obsahovaly látky těkavé do 200° C. Vzorky S_3 až S_{14}, obsahující většinu zbytkových látek, nemohly být analyzovány, protože obsahovaly látky netěkavé.

Na základě hmotových spekter byly identifikovány tyto látky: čtyři deriváty benzthiazolu substituovaného v poloze 2, benzthiofen a jeho dva deriváty, indanon, difenylamin, di-N-propylanilin, nitrofenoly, methylisopropylfenol a několik dalších látek o nejistých strukturách.

Výsledky těchto pokusů ukázaly, že zbytkové látky vznikající jako odpadní produkty směsné kultury představují pestrou směs organických látek od málo polárních až po vysoce polární sloučeniny. Posledně jmenovaných je většina a jsou netěkavé, takže je nelze plynovým chromatogratem rozdělit.

Obě výzkumné zprávy budou publikovány v plném rozsahu ve Sborníku VŠCHT v roce 1974.

zásobování vodou

Voda '73

Ing. Dr. J. Kurka, Pražské vodárny

V pondělí dne 29. října 1973 se v dopoledních hodinách uskutečnilo v Ústředním klubu školství a vědy ROH na Příkopě setkání československých a sovětských vodohospodářů, pořádané MLVH ČSR, pobočkou Svazu SČSP a pobočkou ČVTS u příležitosti III. mezinárodní konference o moderních technologických metodách úpravy vody. Účastnilo se ho na 30 odborníků - vodohospodářů a zástupci velvyslanectví SSSR. Sovětští odborníci byli zastoupeni známou pracovnicí Akademie komunálního hospodářství v Moskvě s. Larisou Nikolajevnou Paskutskou, další se omluvili ze zdravotních důvodů. Toto setkání se konalo v rámci oslav Měsíce Československo - sovětského přátelství. Srdečná a vysoce odborná beseda byla zahájena s. nám. Šteflem, který promluvil o významu VŘSR, mezinárodní situaci, Světovém kongresu obránců míru a nově se rozvíjejících stycích mezi SSSR a ČSSR na poli vědecké a technické spolupráce.

S. Paskutská promluvila na téma "Úloha flokulantů v technologii čištění vody povrchových i podzemních". Používaný síran hlinitý má řadu nedostatků, malou hutnost i pevnost vloček, malou rychlost hydrolýzy i pochodu tvorby vloček zvláště při nízkých teplotách vody, což všechno snižuje efekt čiření. Proto se využívají flokulanty s vysokomolekulární hmotností jak organického tak i minerálního původu, které se přidávají v malých dávkách v různých stupních úpravy vody a kladně ovlivňují tvorbu vloček, usazování, čiření /hlavně při použití kalcového mraku/ i při filtraci. V SSSR se již od r. 1961 používá organický flokulant na bázi polyakrylamidu /polymerizovaný amid kyseliny akrylové/. Množství buněk obsahujících karboxylové skupiny při pH7 je 3 - 17 %.

Molekulární hmotnost technického polyakrylamidu je $5 \pm 0{,}3 \times 10^6$. Přípustná dávka do pitné vody je maximálně 2 mg/l. PAA se nepřidává stále, jen při nízkých teplotách vody a v období povodní tj. vod silně zakalených /tomu by měli věnovat pozornost i naši úpravěři a využívat PAA v době, kdy je to nutné a neponechávat v nepřetržitém provozu, i když je to takto pohodlnější/. Flokulant se dávkuje do čiřiče, před usazovací nádrže do vod silně nebo středně zakalených, u málo zkalených vod se přidává před filtry. Dávky PAA /jako 100 %/ u dvoustupňové separace se pohybují mezi 0,01 - 0,1 mg/l, pak 0,2 - 2 mg/l, u kontaktního čiření 0,2 - 0,6 mg/l. Doba reakce je 0,5 - 2 minuty /u silně zkalených vod/ nebo 1 - 4,5 minuty u méně zakalených vod. Roztoky PAA se připravují v koncentraci 0,1 - 1,0 % pomocí míchadla /900 - 1000 otáček za minutu/.

Dále se v SSSR v posledních letech používá aniontový aktivní SiO_2, připravený z vodního skla a aktivovaný kyselinou nebo síranem hlinitým /předpisy úpravy jsou uváděny v literatuře/. Kromě toho se zavádí syntetický organický flokulant kationického typu, který má proti anionickému typu řadu výhod - nepotřebuje k čištění vody minerální koagulanty, je velmi málo závislý na pH vody, nezvyšuje korozivost vody a snižuje dávky k úpravě stabilnosti. Je to typ VA2 na bázi polystyrolu s molekulární hmotností přes 60.000. Dávkuje se až do 1,5 mg/l podle kvality vody a pro pitné vody je přípustná dávka do 0,5 mg/l.

Po přednášce a promítnutí filmu "Prameny" se rozvinula živá debata, z níž uvádíme několik informací. V SSSR se používají trubkovité usazovací nádrže s určitým sklonem, ve kterých vločky po vyrovnání vzestupné a sedimentační rychlosti se usazují, po dalším vzrůstu rychlosti pak sklouzávají na dno. Bližší údaje jsou obsaženy v literatuře, vydané Akademií komunálního hospodářství. V rámci RVHP bylo doporučeno vyrábět pro socialistické země jeden flokulant a to VA2, který má vynikající vlastnosti. Při použití organických flokulantů nebo pomocných koagulantů se snižuje množství kalů až dvacetinásobně a tu nevyhovují normální galeriové čiřiče.

Úspěšná a plodná beseda byla pak zakončena zhodnocením celého aktivu.

Ozonizace vody v úpravně Velebudice

Ing. B. Grünbaum, ing. V. Kunz, OVHS Most

Úvod

Úpravna vody Velebudice o výkonu 130 l/s upravuje povrchovou vodu z řeky Ohře.

V úpravně byla realizována chemická úprava s dvoustupňovou separací vloček v podélných horizontálních usazovacích nádržích a na otevřených rychlofiltrech. Upravená voda je dezinfikována plynným chlórem a zušlechťována ozónem a fluoridem sodným.

V dubnu t.r. byl po úspěšných komplexních zkouškách chodu úpravny zahájen zkušební provoz zařízení ozonizační stanice.

Generálním dodavatelem technologického zařízení byl n.p. Sigma Hranice. Na vývoji ozonizátoru a elektrotechnické části spolupracoval VÚSE Běchovice. Zkušební provoz ozonizační stanice zajišťoval provozovatel úpravny vody Velebudice - OVHS Most za účasti odborných pracovníků n.p. Sigma Hranice. Zkušební provoz probíhal po dobu tří měsíců a byl ukončen desetidenní zkouškou spolehlivosti. Během tohoto období nepřekročila doba, potřebná na opravy, ani v jednom případě 12 hodin.

Popis funkce ozonizačního zařízení

Základní schéma ozonizační stanice je patrno z přiloženého nákresu. Atmosferický vzduch je nasáván přes vložkový filtr nízkotlakými radiálními ventilátory /301, 302, 303/ a dopravován přes dvoustupňový vysoušecí systém k ozonizátorům /313,314,315/. První vysoušecí systém tvoří chladič, chlazený freonovou chladicí jednotkou /304/, řízenou teplotou výstupního ochlazeného vzduchu. V chladiči je vzduch chlazen na teplotu +5°C , čímž dochází k částečné kondenzaci vodních par ze vzduchu. Kondenzovaná voda je z chladiče automaticky odváděna do odpadu. Druhý vysoušecí stupeň tvoří dva adsorpční silikagelové sušiče se střídavým pracovním cyklem. Minimální doba pracovního cyklu silikagelových sušičů je v průměru 8 hodin, max. 24 hodiny. Celková doba regenerace je v průměru 16 hodin, z toho připadá na vysoušení ohřátým vzduchem 6 hodin, pozvolné chladnutí 5 hod., chlazení vodou 2,5 hod., a zapracování 2,5 hodiny.

Uvedené doby je možno v závislosti na výkonu měnit pomocí časových relé. Regenerace náplně silikagel u sušičů se provádí horkým vzduchem. Vzduch pro regeneraci se dopravuje ventilátorem /335/ přes /305/ - elektrický ohřívač vzduchu do právě regenerovaného sušice. Průtokem horkého vzduchu se ze silikagelové náplně odpařuje adsorpovaná voda. Výfukový vzduch, nasycený vodními parami, je odváděn potrubím nad střechu úpravny do ovzduší.

Po ukončení regenerace sušič nejprve samovolně chladne, pak následuje chlazení vodou, předehřátou ve výměníku tepla, který je zabudován ve výfukovém potrubí. Po vychladnutí sušiče probíhá zapracování, po skončení zapracování je sušič opět připraven k provozu.

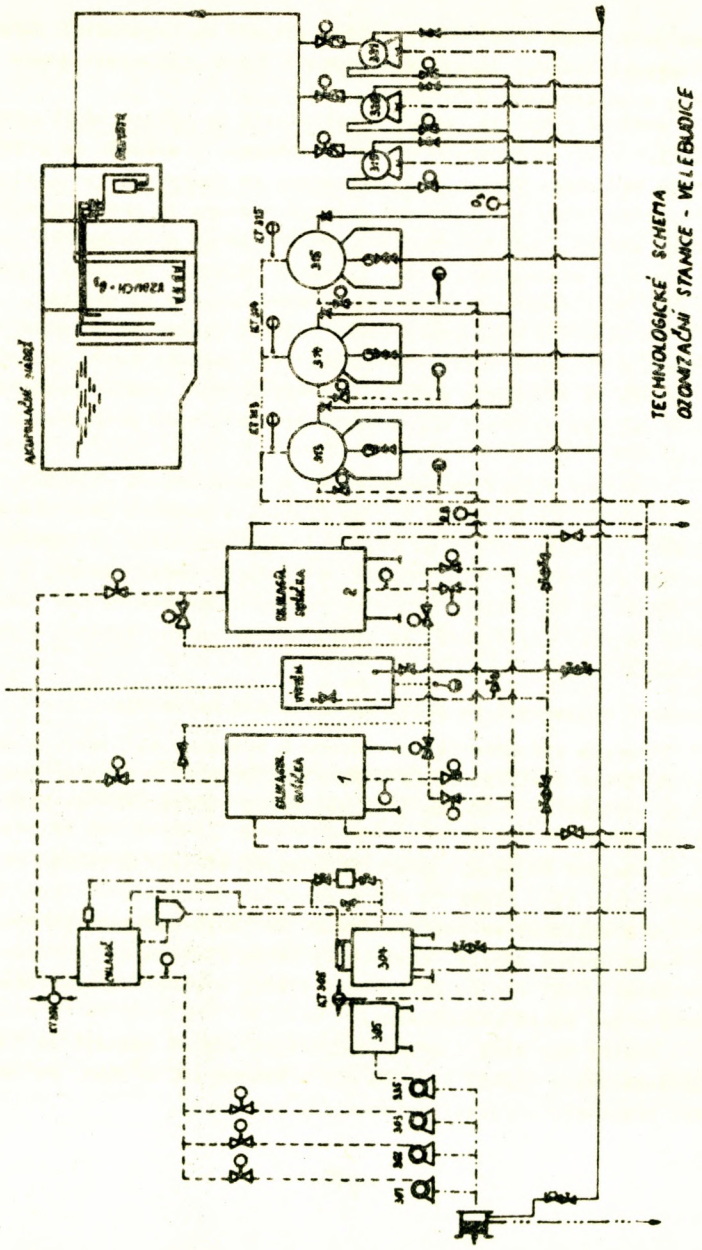
Vysušený vzduch je potom veden do ozonizátorů /313,314,315/ typu OZ 500/1200 o výkonu 1,2 kg O_3/hod. V provozu jsou dvě ozonizační jednotky, třetí je rezervní. Vyrobený ozon je nasáván rotačními kompresory /319,320,321/ a ve formě směsi vzduchu a ozonu vháněn do děrovaného trubního roštu, uloženého na dně akumulační nádrže. Zde dochází ke styku ozonizovaného vzduchu s vodou probubláváním.

Provozní zkušenosti se strojním a měřícím zařízením

Doprava atmosférického vzduchu k sušicímu zařízení je zajišťována třemi ventilátory ÚV-2-NZ /301,302,303/ o výkonu Q-150m^3 /hod. a tlaku P_o = 100 mm v.s. Na těchto zařízeních se nevyskytly poruchy.

Chlazení vzduchu - první dehydrační stupeň je tvořen chladičem vzduchu typu Sigma CH 400 a chladící jednotkou V 682 K - /304/. K chlazení se používá freon. Na tomto zařízení se vyskytly pouze drobné závady, které byly během zkušebního provozu odstraněny. /Únik freonu netěsností sváru, zasekávání plovákového ventilu pro odvod kondenzátu./

Sušící zařízení - druhý dehydrační stupeň sestává ze dvou silikagelových sušičů typu SS 400 o výkonu 400 m^3/hod. Po celou dobu pracovalo zařízení automaticky bez závad.



Ozonizátory typu Sigma OZ 500/1200

Původní projektovaný výkon byl 0,5 kg O_3/hod. při 50 Hz a 1,5 kg O_3/hod. při 150 Hz a provozním napětí 12,5 kV.

Při provozních zkouškách bylo na jednom ozonizátoru dosaženo výkonu 1,2 kg O_3/hod. při napětí 13 kV. Za normálního provozu tj. bez stálé přítomnosti obsluhy v ozonizační stanici lze dosáhnout průměrného výkonu 1,0 kg O_3/hod. Výkonu 1,2 kg O_3/hod. bylo dosaženo pracovníky Sigmy Hranice při pečlivé obsluze celého zařízení a za předpokladu, že provozní napětí 13 kV je udržováno na konstantní hodnotě. V běžné praxi nelze za současného kolísavého napětí ve venkovní rozvodné síti výkonu 1,2 kg O_3/hod. dosáhnout. Automatická regulace provozního napětí by byla příliš nákladná. V průběhu zkušebního provozu došlo několikrát k zatopení ozonizátorů provozní vodou od rotačních kompresorů, čímž došlo k vyřazení ozonizátorů z provozu. Tato vada byla odstraněna dodatečným namontováním vodního uzávěru, který zabezpečí odvodnění sacího potrubí. Během zkušebního provozu došlo k popraskání 15 sialových trubic. Pro regulaci napětí ozonizátorů jsou instalovány dva indukční regulátory typu BA-74-2, jejichž výstupní napětí lze dálkově z rozvaděče regulovat.

Násobení frekvence a transformace napětí je zajištěno třemi násobiči typu TJO-292/22. Na tomto zařízení se nevyskytly žádné poruchy. U indukčních regulátorů bylo dodatečně převinuto vinutí statoru.

Doprava vzduchu pro regeneraci ventilátorem RVD - 315 - 1 o výkonu Q = 360 m^3/hod. a tlaku 148 mm v.s. byla spolehlivá a bez závad. Rovněž tak ohřívač vzduchu OV 360, jímž se ohřívá vzduch až do teploty 300°C byl po celou dobu zkušebního provozu bez poruch.

Doprava ozónovaného vzduchu je prováděna rotačními vodokružními kompresory typu RCP-17/145-02-FE o výkonu Q=180 m^3/hod. při protitlaku 5 m v.s. U jednoho z těchto tří kompresorů došlo k proděravění tělesa kompresoru, u dalších dvou kompresorů ke snížení součtového výkonu ze 300 m^3/hod. na 250 m^3/hod. Příčina poklesu výkonu není zatím známa, a proto bude provedena revize u obou kompresorů.

Měření neelektrických veličin

Měření teploty pracovního a regeneračního vzduchu se provádí teploměry typu 202-I, 208-I, 200-I. Všechny uvedené teploměry vyhovují daným podmínkám a po celou dobu pracovaly bez poruch. Rovněž tak měření průtoku vzduchu pomocí prstencových vah bylo bezporuchové. Měření vlhkosti vzduchu se provádí kanálovým měřičem absolutní vlhkosti AVK typ č. 35136 napájecím a zapisovačem KZbm. Tento přístroj pro měření rosného bodu nevyhovuje. Lze jím měřit hodnoty teploty rosného bodu pouze do -10°C, měření nižších rosných teplot je nespolehlivé. Velmi nízké hodnoty nelze vůbec měřit.

Měření koncentrace ozónu ve vzduchu

Ke sledování koncentrace ozónu ve vzduchu je na úpravně instalován automatický kontinuelní analyzátor-ozonometr, prototypový výrobek VÚSE Běchovice, pracující na polarografickém principu. Zkušenosti s tímto přístrojem jsou zatím neuspokojivé. Přístroj vykazoval řadu závad po mechanické stránce /zastavování vzduchového čerpadla, únik elektrolytu a jeho zpětné nasávání do prostoru vzduchového čerpadla a tím způsobená značná koroze zařízení, atd./. Po funkční stránce se nepodařilo získat žádnou závislost mezi koncentrací ozónu ve vzduchu a údaji na analyzátoru. Reprodukovatelnost výsledků byla velmi špatná. Lze říci, že se prakticky nepodařilo analyzátor uvést do provozu. Z těchto důvodů byl ozonometr pracovníky VÚSE demontován a odvezen k revizi do Běchovic. Vzhledem k nespolehlivosti tohoto přístroje je kontrola koncentrace vyrobeného ozónu zajišťována nyní laboratorně a to v principu následujícím postupem: požadovaný objem vzduchu je pomocí kalibrované skleněné lahve přesát přes omývačku s fritou, naplněnou 200 ml 2,5 % KJ a vyloučený jod se po okyselení stanoví titrací 0,05 N sirnatanem sodným. V době zkušebního provozu se koncentrace vyrobeného ozónu pohybovala v rozmezí 3-6 g O_3/m^3 vzduchu, ve výjimečných případech i 7,0 g O_3/m^3. V rámci zkoušek jsme sledovali koncentrace ozónu ve vzduchu během 24 hodinového cyklu v dvouhodinových intervalech. Během této doby nedošlo k podstatnějšímu kolísání obsahu ozónu. Tento činil 4-5,6 g O_3/m^3 vzduchu v průběhu pak 4,6 g O_3/m^3.

Měření koncentrace ozónu ve vodě

Vzorkovací potrubí pro odběr vzorků ozonizované vody je vyvedeno ze směsovací komory do armaturního prostoru akumulační nádrže. Vzorek ozonizované vody je možno odebírat celkem ve 3 horizontech /0,2; 2,4 a 4,7 ode dna akumulační nádrže/. Většinou odebíráme vodu z prostředního horizontu. Voda je nepřetržitě přiváděna do oximetru - automatického analyzátoru koncentrace zbytkového ozónu ve vodě. Signál oximetru je převáděn, zesilován a koncentrace ozónu zapisována na ovládacím panelu, umístěném v rozvaděči. Obsah ozónu ve vodě je kromě kontinuálního měření analyzátorem pravidelně kontrolován laboratorními rozbory. Pro vlastní laboratorní stanovení koncentrace ozónu ve vodě bylo vyzkoušeno několik analytických metod.

Jako provozně nejvýhodnější a relativně nejsprávnější se zatím jeví metoda jodometrická. Je sice méně citlivá než metody kolorimetrické /ozón možno stanovit až v koncentracích vyšších než 0,1 mg O_3/l/, což však v daném případě nebylo na závadu. Ve směšovacím prostoru se dosahovalo koncentrace ozónu značně vyšší, /0,4 - 0,8 mg O_3/l/ při kterých již nebylo možno subjektivní metody použít. Vzhledem k jednoduchosti a možnosti použití tohoto postupu i pro vyšší koncentrace ozónu používá se nyní pro laboratorní sledování výhradně tato metoda.

V průběhu měření byla získána poměrně dobrá shoda hodnot měřených a registrovaných analyzátorem s hodnotami získanými laboratorně touto metodou. Obsah ozónu, měřený oximetrem se většinou pohyboval v poměrně úzkém rozmezí od 0,1 do 0,2 /resp 0,3/ mg.O_3/l. Při pozdějším přechodu na jednometrické sledování koncentrace ozónu ve vodě se nepodařilo pomocí této metody oximetr zkalibrovat. Ukazatel přístroje nebylo totiž možno nastavit v celém rozsahu přístroje. Teprve po proplachu kyselinou solnou / 1:1 / se podařilo dosáhnout opět správné funkce přístroje.

Vliv ozonizace na kvalitu vody

Hlavní přínos ozonizace je ve zlepšení organoleptických vlastností, které u této vody z Ohře nebyly vždy nejlepší. Zcela odpadly dříve časté stížnosti obyvatelstva na chuťové, resp. pachové závady v kvalitě vody. Sledování vlivu ozonizace na hodnc

ty zjišťované analyticky bylo ztíženo tím, že úpravna i před zahájením ozonizace vyráběla chemicky kvalitní vodu s nízkými hodnotami oxidovatelnosti, barvy atd. I přesto lze konstatovat, že u oxidovatelnosti dochází po průtoku akumulační nádrží k poklesu průměrně o 15 %, ve srovnání s průměrem této hodnoty u vody, odtékající z jednotlivých filtrů.

U barvy není možno vzhledem k jejím velmi nízkým hodnotám provést číselné vyjádření vlivu ozonizace. Nepříznivým jevem v kvalitě surové vody je občasná přítomnost zvýšeného množství amoniaku, který nelze stávající technologií odstranit. Jak ukázaly dosavadní zkušenosti nelze popsanou ozonizací docílit podstatnějšího snížení koncentrace amoniaku.

U manganu v případě průniku malých koncentrací /méně než 0,1 mg/l/, docházelo k jeho úplnému odstranění. Při vyšších koncentracích 0,15 - 0,25 mg/l, došlo jen k částečnému úbytku manganu, upravená voda byla narůžovělé barvy, která postupně přecházela v hnědou. Spíše než o barvu, jedná se v daném případě o zákal, způsobený jemnou suspenzí hydratovaného kysličníku manganičitého. V důsledku toho docházelo k značnému zhoršení barvy vody. Z těchto důvodů bylo nutno opět zahájit dávkování roztoku manganistanu draselného a tím zajistit, aby nedocházelo k průniku manganu za pískové filtry.

Pro posouzení závislosti rozpadu ozónu ve vodě na čase byla krátkodobě odstavena chlorace a odebírány vzorky na výstupu z akumulační nádrže, ve které je zdržení cca 120 minut. Po uplynutí 4 hodin od odstavení, kdy se již v žádném případě nemohl projevit vliv chlorace, byla naměřena koncentrace zbytkového ozónu 0,05 - 0,1 mg O_3/l.

Pro zjištění efektu směšování ozónu s vodou byla ve dvou případech změřena koncentrace ozónu ve vzduchu na výstupu ze směšovacího zařízení s výsledkem 1,5 a 1,8 g O_3/m^3 vzduchu při vstupních koncentracích ozónu v rozmezí 4 - 5 g O_3/m^3. Efekt směšování ozónu s vodou činí tedy cca 60 %, přičemž zbývající ozón uniké větracím komínem do ovzduší a zamořuje areál úpravny. Navíc dochází k úniku ozónu větracími otvory akumulační nádrže. Zejména za nepříznivých povětrnostních podmínek dochází k místnímu

hromadění ozónu s nepřípustnou koncentrací v ovzduší. Vzhledem k tomuto nevyhovujícímu stavu bylo vydáno okresním hygienikem rozhodnutí, podle kterého je nutno dodatečně vybudovat řádné větrací zařízení, jímž se zajistí neškodné odvedení unikajícího ozónu do ovzduší. Uvedenou problematikou se bude zabývat generální projektant HDP Praha.

Vzhledem k značným ztrátám ozónu, unikajícího bez užitku do ovzduší, je nutno z ekonomických a hygienických důvodů realizovat zařízení, jež by umožňovalo vracet ozón zpět do směšovacího prostoru.

Bezpečnost a hygiena práce

Některé nepříznivé vlivy a vlastnosti ozónu na obsluhující pracovníky /dráždění sliznice očí, nosu a dýchacích cest/ vyžadují opatření, zabezpečující hygienu a bezpečnost práce. Před zahájením zkušebního provozu byla obsluha řádně proškolena a seznámena se zařízením, komplexní technologií a povinnostmi v případě havárie včetně poskytování první pomoci postiženým osobám. Pracovníci, obsluhující ozonizační zařízení, mají k dispozici ochranné masky s filtrem pro ozón. Tyto masky včetně příslušných filtrů, které se v ČSSR nevyrábějí, byly zajištěny dovozem z NSR. Jedná se o masky typu AUER 3S, jež se dobře osvědčily. Obsluha, přicházející do styku s ozónem o koncentraci vyšší jak 0,1 mg O_3/m^3 v ovzduší, má nárok na příplatek podle skupiny A. Podle sdělení odboru ekonomiky MLVH ze dne 27.7.1973 může být tento příplatek poskytován za podmínek stanovených v § 10 výnosu MLVH o úpravě mzdových podmínek dělníků ve vodohospodářských organizacích /č.j. 27085/fcm/3/67 ze dne 13.2.1967/ a pouze do doby zavedení racionalizace soustav základních mezd.

Ekonomie provozu

Spotřeba elektrické energie na výrobu a směšování 1 kg O_3 se pohybuje v rozmezí 45 - 48 kWh. Ozonováním se zvýší provozní náklady cca o 0,09 Kčs na 1 m^3 vyrobené vody. Investiční náklad na ozonizační stanici činil 2,332 mil. Kčs, což představuje zhruba 10 % celkového investičního nákladu úpravny. Celkové provozní náklady na 1 m^3 vyrobené vody se pohybují v rozmezí 1,0-1,2 Kčs.

Závěr

Na základě dosud získaných provozních zkušeností lze konstatovat, že vybudovaná ozonizační stanice, ačkoliv nedosahuje projektovaných parametrů, vyhovuje co do výkonu potřebám úpravny vody ve Velebudicích. Zkušební provoz dále prokázal, že zařízení vyhovuje podmínkám projektu a hospodářské smlouvě o dodávce zařízení.

souborné informace

Plán tematických úloh na rok 1974

V rámci plánovitého a cieľavedomého usmerňovania tvorivej činnosti vynálezcov, zlepšovateľov a širokej technickej verejnosti, vyhlasujú vodohospodárske organizácie na Slovensku na rok 1974 tieto tematické úlohy:

Hydrometeorologický ústav, Jeseniova 42, Bratislava-Koliba

TÚ 1/74 : Fotozáznam dátumu pozorovania, rozsahu IKO, IDV a stupňa izoecha na meteorologických rádiolokátoroch typu MRL
Termín: 30.6.1974 Odmena: do 2 000,- Kčs
Informácie: RNDr Dušan Podhorský, HMÚ Bratislava

TÚ 2/74 : Poloautomatické vyhodnocovanie výšky meteorologických cieľov na meteorologických radiolokátoroch typu MRL
Termín: 30.6.1974 Odmena: do 2 500,- Kčs
Informácie: RNDr Dušan Podhorský, HMÚ Bratislava

TÚ 3/74 : Prístroj na meranie teploty a vlhkosti pôdy
Termín: 31.12.1974 Odmena: 5 000,- Kčs
Informácie: Dr. Margita Kurpelová, CSc., HMÚ Bratislava

TÚ 4/74 : Komplexná automatizácia radiačných meraní
Termín: 1/ Návrh 3.štvrťrok 1974 Odmena:
2/ Konštrukcia 3.štvrťrok 1974 Verzia a/ 9 000,-
Verzia b/ 3 000,-
Informácia: J. Reichrt, HMÚ Bratislava

Povodie Dunaja, podnik pre správu tokov, Bratislava-Karlova Ves

TÚ 1/74 : Údržba svahov tokov a ochranných hrádzí /1:1,5-5:1,5/ mechanizmami za vylúčenia ručnej práce
Termín: 30.11.1974 Odmena: 10 000,- Kčs
Informácie: Ing. Papšík Milan, Ing. Kapryš Boris, Povodie Dunaja, závod Malacky

TÚ 2/74 : Zníženie stratových časov pri výmene MEP u bagrovacích súprav
Termín: 30.11.1974 Odmena: 5 000,- Kčs
Informácie: s. Orlický, útvar riadenia výroby, strojový úsek, Povodie Dunaja Bratislava

TÚ 3/74 : Ničenie topoľových kríkov na návodnej berne a svahu hrádze
Termín: 28.2.1974 Odmena: 1 000,- Kčs
Informácie: Ing. Déczi, Povodie Dunaja, závod Komárno

TÚ 4/74 : Mechanické vykladanie záhozového kameňa z lodí
Termín: 30.11.1974 Odmena: 7 000,- Kčs
Informácie: Kapryš, závod Malacky
Ing. Líška, PD Bratislava

TÚ 5/74 : Meranie prietoku dodávky vody na vodnej nádrži
Termín: 31.10.1974 Odmena: 1 000,- Kčs
Informácie: Ing. Papšík, PD - závod Malacky

Povodie Váhu, podnik pre správu tokov, Sídlisko pri Váhu, Piešťany

TÚ 1/74 : Bagrovanie korčekovými bagrami s dodržaním požadovanej nivelity dna
Termín: 30.9.1974 Odmena: 4 000,- Kčs
Informácie: Ing. Anton Karaba, Povodie Váhu Piešťany

TÚ 2/74 : Transport a uloženie rozbredlých hlinitých a hlinitopiesčitých výkopkov s vylúčením použitia hydromechanizácie a bežných dopravných prostriedkov - vzdialenosť 3 km
Termín: 30.9.1974 Odmena: 4 000,- Kčs
Informácie: Rakús Teodor, Povodie Váhu Piešťany

Povodie Hrona, podnik pre správu tokov, Partizánska 63, Banská Bystrica

TÚ 1/74 : Čistenie dna vodných nádrží od nánosov
Termín: 31.8.1974 Odmena: 3 000,- Kčs
Informácie: s. Ján Roháč, PH-závod Zvolen

TÚ 2/74 : Zavlažovanie vzdušných svahov vodných nádrží
Termín: 30.4.1974 Odmena: 1 000,- Kčs
Informácie: Frant. Olbricht, ved.vod.nádrže, PH-závod Zvolen

TÚ 3/74 : Rozrývací tŕň s upevnením na radlicu D-100 mechanický
Termín: 30.9.1974 Odmena: 1 500,- Kčs
Informácie: Ing. Karásek Matúš, PH-závod Lučenec

TÚ 4/74 : Údržba baž. bagrov vodným čerpadlom
Termín: 31.5.1974 Odmena: 1 000,- Kčs
Informácie: Ing. Karásek Matúš, PH-závod Lučenec

TÚ 5/74 : Čistenie štôl /krytých kanálov/ od naplavenín
Termín: 31.10.1974 Odmena: 1 000,- Kčs
Informácie: Ing. Karásek, PH-závod Lučenec

Povodie Bodrogu a Hornádu, podnik pre správu tokov, Ďumbierska 16 Košice

TÚ 1/74 : Odstránenie zbytkov vodomilných burín z kanálov po chemickom postreku
Termín: 31.10.1974 Odmena: 2 500,- Kčs
Informácie: PBaH-závod Trebišov, Ing.Homola, PBaH Košice

TÚ 2/74 : Ničenie šáchoria a rákosia na dne odpadov
Termín: 31.12.1974 Odmena: 5 000,- Kčs

Vodné zdroje, n.p., Prešovská 34/b, Bratislava

TÚ 1/74 : Vŕtanie v nesúdržných zeminách do 2 m pod hladinou vody
Termín: 30.9.1974 Odmena: 3 000,- Kčs
Informácie: Ing.Šimovič Pavol, Vodné zdroje, Bratislava

TÚ 2/74 : Automatické vypínanie volnopádu pri látovaní u súprav B 120 M
Termín: 30.9.1974 Odmena: 4 000,- Kčs
Informácie: Ing.Šimovič Pavol, VZ Bratislava, Hochman Dezider, VZ Bratislava, stredisko Bernolákovo

TÚ 3/74 : Skúšanie čerpadiel a elektr. motorov
Termín: 30.9.1974 Odmena: 2 500,- Kčs
Informácie: Ing. Buček Michal, VZ Bratislava

TÚ 4/74 : Prenosné základové dosky pod čerp. agregáty
Termín: 30.9.1974 Odmena: 1 500,- Kčs
Informácie: Hochman Dezider, VZ-stredisko Bernolákovo

TÚ 5/74: Rozloženie a uloženie širokoprofilových rúr vrátených z lokalít na sklad
Termín: 30.9.1974 Odmena: 3 000,- Kčs
Informácie: Hochman Dezider, VZ-stredisko Bernolákovo

TÚ 6/74 : Využitia krúžiaceho momentu kardanového hriadeľa traktora pri vŕtaní studní dvojlanovým drapákom
Termín: 30.9.1974 Odmena: 2 500,- Kčs

TÚ 7/74 : Ochrana vodovodných trubiek a drobného materiálu na lokalitách
Termín: 30.9.1974 Odmena: 1 500,- Kčs
Informácie: Jerguš Marián, Vodné zdroje, Bratislava

TÚ 8/74 : Obnovenie britu dlát
Termín: 30.9.1974 Odmena: 6 000,- Kčs
Informácie: Ing. Buček Michal, Vodné zdroje,Bratislava

Západoslovenské vodárne a kanalizácie,Drieňova č.5/a, Bratislava

TÚ 1/74 : Zisťovanie kolmatácie štrkových obsypov a perforácie vŕtaných studní
Termín: 15.11.1974 Odmena: 5 000,- Kčs
Informácie: P.g.Polák ZsVaK Bratislava, tel. 292022

TÚ 2/74 : Prístroj na presné zisťovanie množstva sedimentov v čerpanej vode zo studní, resp. hydrogeologických vrtov
Termín: 31.10.1974 Odmena : 3 000,- Kčs
Informácie: Ing.Lehký a p.g.Polák,ZsVaK, Bratislava, tel.292022

TÚ 3/74 : Odstránenie tesniaceho materiálu z hrdlového vodovodného potrubia
Termín: 31.10.1974 Odmena: 1 000,- Kčs
Informácie: Ing. Procházka Vlastimil, ZsVaK-OZ Senica

TÚ 4/74 : Navrhnúť vnútornú izoláciu zvarov oceľového potrubia profilu 100-500 mm
Termín: 31.10.1974 Odmena: 5 000,- Kčs
Informácie: s.Bernhauser,ZsVaK Bratislava, Trnavské 20

TÚ 5/74 : Zabezpečenie kontinuálneho dávkovania chlóru v prípade vypadnutia napätia 220 V vo vodojemoch PnSV
Termín: 31.10.1974 Odmena : 4 000,- Kčs
Informácie: s.Bernhauser,ZsVaK Bratislava, Trnavské 20

TÚ 6/74 : Zabezpečenie kontinuálneho chlórovania vody v závislosti na prietoku vody v potrubí
Termín: 31.10.1974 Odmena: 3 000,- Kčs
Informácie: Ing. Marušinec, ZsVaK Bratislava
s. Grazsl Ferd. st., ZsVaK-OZ Komárno

TÚ 7/74 : Zabezpečenie vodomerov proti nežiadúcej manipulácii
Termín: 30.6.1974 Odmena: 500,- Kčs

TÚ 8/74 : Stieranie česiel na čerpacej stanici Bašta v Komárne
Termín: 30.6.1974 Odmena: 2 000,- Kčs
Informácie: Száras Anton, ZsVaK-OZ Komárno ČOV

Severoslovenské vodárne a kanalizácie, Čapajevova ul., Žilina

TÚ 1/74 : Zvýšenie životnosti membránových manometrov na chlorátoch typu ORNSTEIN
Termín: 31.12.1974 Odmena: 1 000,- Kčs
Informácie: Ing. Lopčiansky, L. Mikuláš, tel.: 23013
Krčah Jozef, Demänovská Dolina, tel.:20141

TÚ 2/74 : Zvýšenie účinnosti lapača piesku na ČOV Martin-Vrútky
Termín: 30.6.1974 Odmena: 1 500,- Kčs
Informácie: Ing. Slávik Pavel SeVaK - závod Martin,tel. 2148,2154

TÚ 3/74 : ČOV Horný Hričov - zvýšenie účinnosti oxidačnej priekopy
Termín: 30.6.1974 Odmena: 1 500,- Kčs

Východoslovenské vodárne a kanalizácie, Komenského č. 50, Košice

TÚ 1/74 : Vyriešiť odber.objekt pre povrch.odber vody na úpravne do 10 l/s
Termín: 31.3.1974 Odmena: 2 000,- Kčs
Informácie: s. Lomnický Štefan, VVaK-OZ Košice

TÚ 2/74 : Mechanizácia prác pri likvidácii kalu z kalových polí
Termín: 30.9.1974 Odmena: 6 000,- Kčs
Informácie: Frank Werner, VVaK-OZ Poprad, tel.: 23628

TÚ 3/74 : **Zariadenie na zníženie relatívnej vlhkosti vzduchu vo vodojemoch bez použitia el. energie**
Termín: 31.12.1974 Odmena: 1 000,- Kčs
Informácie: s. Gubančík Ivan, VVaK-OZ Bardejov

TÚ 4/74 : **Zamedzenie odpadávania bitumenovej izolácie z oceľ.rúr Ø 400-600 mm**
Termín: 30.6.1974 Odmena: 3 000,- Kčs
Informácie: Ing.Hricová, ved.úpravne vody Sm.Maša VVaK - OZ Spišská Nová Ves
s.Bajmóczi Jozef, ved.hosp.strediska VVaK - OZ Spišské Nová Ves

TÚ 5/74 : **Maximálne využitie krasových vôd z časti juhoslovenského krasu - lokalita Hatiny.**
Termín: 30.4.1974 Odmena: 4 000,- Kčs
Informácie: Lomnický Štefan, OZ VVaK, Komenského ul.50, Košice
Mantič, PR VVaK, Komenského ul. 50, Košice

OBSAH

Výpočetní technika ve vodním hospodářství
ČSR / E.Řehoř / 41

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE
Charakteristiky sucha v roce 1973 / J.Kafka / 46
Konference o zákonitostech pohybu vody / H.Daňková / 52
Číslicový měřič hladin Siemens / J.Drbohlav / 53

ODPADNÍ VODY
Vodní hospodářství Urxových závodů / L.Simanov / 54
Hospodaření s vodou v polských mlékárnách / H.Vydrová / 56
Zbytkové organické látky po aktivačním procesu / J.Chudoba / 59

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU
Voda 73 / J.Kurka / 62
Ozonizace vody v úpravně Velebudice / B.Grünbaum,V.Kunz / .. 64

SOUBORNÉ INFORMACE
Plán tematických úloh na rok 1974 73

ROČNÍK 16

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, inž. M.Chrtek, dr.J.Krecht,CSc., K.Kudrna, inž.dr.J.Kurka, J. Kváča, inž.A.Ladecký, inž.A.Nejedlý,CSc., inž.P.Pitter,CSc., inž. J.Růžička, inž. V.Sadílek, dr.A.Sladká,CSc., inž.V.Sotorník,CSc., inž.Z.Vaník, inž.K.Vávrů, Z.Vlček,inž.J.Zolman.

Vedoucí redaktorka: L.Parfusová
Redaktor: dr.D.Kubálek
Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, Podbabská 30, Praha 6, PSČ 160 62, tel. 32 90 41-6

Číslo 2. Cena Kčs 3,50