

1966

12

**Vodohospodářské
technicko-
ekonomické
informace**



VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ PRAHA-PODBABA

O B S A H

Strana	397	O čistotě vod " Mnichov 1966 "
	438	Konference, symposia a výstavy
	441	Rejstřík

Ročník 8.

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský z pověření Ústřední správy vodního hospodářství.

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

Vychází měsíčně.

Redakční rada: J. Bednář (předseda), inž. dr. M. Bako, inž. F. Dvořák, inž. M. Havlík, J. Hýbner, prom. fyz., S. Kozumplík, J. Krupička, prom. knih., inž. F. Kučera, K. Kudrna, inž. dr. J. Kurka, J. Kváča, inž. A. Ladecký, J. Lauerman, prom. ekonom, inž. A. Nejedlý, ScC, inž. J. Rössler, inž. J. Souček, ScC, inž. P. Šimkovic.

Redaktorka: I. Duhová

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha 1 - Staré Město, Dlouhá tř. 11, telefon 605 82.

Vytiskly: Střeďočeské tiskárny, n.p., provozovna 18.

Vyšlo v prosinci 1966

O ČISTOTĚ VOD "MNICHOV 1966"

Bouřlivým potleskem k závěrečným slovům "V roce 1968 na shledanou v Praze!", proneseným z předsednické tribuny kongresové síně mnichovského výstaviště prof. Müllerem-Neuhausem, odezněla v odpoledních hodinách dne 9. září 3. mezinárodní konference o výzkumu znečištěných vod.

Kolem 1200 účastníků z Aljašky, Austrálie, Belgie, Bulharska, Československa, Dánka, Filipin, Finska, Francie, Holandska, Iráku, Iránu, Iraku, Israele, Itálie, Japonska, Jižní Afriky, Kanady, Kuvaitu, Lucemburska, Maďarska, Mexika, Německa, Nového Zélandu, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Sovětského svazu, Spojených států amerických, Španělska, Švédska, Švýcarska, Tuniska, Turecka, Velké Británie a Venezuely se rozjelo do svých domovů, na exkurze nebo na další cesty.

Skončilo pětidenní rokování, na kterém se Československo počtem 3 referátů a větším počtem připravených i nepřipravených diskusních příspěvků zařadilo na předním místě, hned za Spojenými státy, Německem a Velkou Británií. Konference proběhla v ovzduší přátelství a široké mezinárodní spolupráce.

Skončil též oborový veletrh IFAT (Internationale Fachausstellung für Abwassertechnik), který byl však z valné části obeslán pouze západoněmeckými výrobci zdravotně vodohospodářských zařízení. I tak byl tento veletrh, instalovaný na obrovské ploše, znamenitou přehlídkou současného stavu vývoje těchto zařízení a mnohých, velice zajímavých novinek.

Nu, a o čem se bude hlavně hovořit na příští konferenci v Praze? Podle usnesení řídicího výboru Mezinárodní asociace pro výzkum znečištěných vod to budou:

v oboru čistoty povrchových vod

otázky jakosti kontroly vody z hlediska chemického, fyzikálního a mikrobiologického a se zřetelem na nemoci pře-

nášené vodou; dále zpřesněná biologická kritéria jakosti vody s ohledem na viry;

v oboru čištění odpadních vod

kinetika a mechanismus fyzikálních, chemických a biologických způsobů čištění odpadních vod; aplikace známých způsobů čištění odpadních vod se zřetelem na podmínky pánující v rozvojových zemích a v krajinách s tropickým podnebím; hospodaření s kaly organickými i anorganickými; vývoj takových způsobů dočištění odpadních vod, které by umožňovaly jejich přímé znovupoužití jako vody pitné, dále v průmyslu a v zemědělství, a které by zabráňovaly eutrofizaci povrchových vod; hospodaření s přívalovými vodami a jejich čištění; ochrana stojatých vod a ekonomika čistírenství;

v oboru vypouštění odpadních vod do moří

měření znečištění vody v ústích řek do moří a při mořském pobřeží; výzkumy spojené s matematickým modelováním; vypouštění kalů do moří a odsolování vody.



Předseda IAWPR prof. Erman A. Pearson při závěrečném projevu

O ČEM SE PŘEDNÁŠELO V MNICHOVĚ ^{*)}

Odstraňují se rozpuštěné organické látky z odpadní vody sorpčními pochody nebo již od počátku styku kalu s odpadní vodou je to proces enzymatický? Tímto problémem se v posledních letech zabývala řada pracovníků a názory byly různé. Američtí odborníci, vedení profesorem Engelbrechtem, se zabývají úlohou enzymů ve vysoko zatížené aktivaci se stabilizací kalu (Contact stabilization process). Autoři dokázali, že rozpuštěné organické látky jsou přenášeny do buněk mikroorganismů aktivovaného kalu enzymatickým systémem. Tím se také vysvětlí jev známý z praxe (často označovaný jako "přeoxidování"), že totiž při delších dobách regenerace kalu dochází ke snížení jeho schopnosti odstraňovat organické látky z odpadní vody. Toto snížení aktivity kalu je způsobeno inaktivací transportních enzymů v důsledku příliš dlouhých dob regenerace. Výsledky mají význam nejen z teoretického hlediska, ale jsou velmi cenné i pro praxi, neboť ukazují, že existuje jenom jedna optimální doba regenerace kalu, a že zkrácení této doby je méně škodlivé než její prodloužení.

Eckenfelder uvedl v diskusním příspěvku výsledky pokusů s pivovarskými odpadními vodami, které rovněž potvrzují teorii enzymatického transportu. McCarty v diskusi zdůraznil, že ze získaných poznatků vyplývá nejen omezení procesu kontaktní stabilizace, ale také přednost jednostupňové směšovací aktivace. Ve směšovací aktivaci je kal neustále ve styku s nepatrnou koncentrací organických látek a není vystaven cyklu "živení-hladovění" jako kal v aktivaci postupné nebo vysoko zatížené s regenerací kalu. Koncentrace induktivních enzymů může být tudíž lépe udržována na žádoucí úrovni. Směšovací aktivace tedy, byť možná i méně výhodná z kinetického hlediska, je vysoce výhodná pro udržení stabilního provozu a pro čištění odpadních vod s pestrým obsahem různě odbouratelných látek.

^{*)} O některých referátech z 3. mezinárodní konference o výzkumu znečištěných vod, Mnichov, 5.-9.9.1966 jsme informovali naše čtenáře již ve VTEI č. 6/66.

*

Aktivace je v současné době nejpožívanějším procesem pro biologické čištění odpadních vod. Není proto divu, že stále více přitahuje pozornost jak teoretiků, tak i praktických. Odrazilo se to i v Mnichově, kde ve II. sekci se víc jak polovina referátů týkala aktivačního procesu. Otázkami přestupu kyslíku se zabývali hned dva autoři.

Zahrádka diskutuje výsledky získané na poloprovozní směšovací aktivaci se zřetelem na přestup kyslíku při aeraci dmýchaným vzduchem a na vliv turbulence v aktivačním procesu. Zavádí termín "specifická intenzita aerace", který představuje součin množství vzduchu dodaného za hodinu a hloubky aeračního zařízení, vydělený objemem aerační nádrže. Pomocí tohoto parametru lze snadno porovnávat různé aerační systémy s různou hloubkou ponoření. Měření přestupu kyslíku byla prováděna v provozních aktivačních nádržích, na rozdíl od běžně prováděných zkoušek v laboratořích. Autor dále dokazuje na výsledcích, získaných v poloprovozní směšovací nádrži, že parametry, jako doba zdržení, sušina kalu v nádrži a zatížení kalu nemají sami o sobě (v určitých mezích) podstatný vliv na účinek čištění. Zavádí proto pojem "aktivita prostoru", což je aktivita směsné kapaliny v aerační nádrži za provozních podmínek a je výsledkem dlouhodobého působení vnějších podmínek.

Horváth z Maďarska se zabývá zajímavým problémem modelování přestupu kyslíku v aerační nádrži. Pro systém s dmýchaným vzduchem (INKA) uvažuje celkem šest proměnných, které ovlivňují přestup kyslíku: hloubka ponoření a průměr otvorů v provzdušňovacích tělesech, množství dodávaného vzduchu, stoupací rychlost vzduchových bublin v proudícím mediu, kinematická viskozita proudícího media a jeho molekulární difuzní koeficient. Z těchto šesti proměnných sestavil autor čtyři bezrozměrná kritéria. Pro systém s mechanickou aerací (Kessener) uvažuje pět proměnných: hloubka ponoření, rychlost otáčení a průměr rotoru, kinematická viskozita a molekulární difuzní koeficient proudícího media. Z těchto kritérií sestavil pro oba systémy invariantní funkce, které

pek experimentálně ověřil. Experimenty potvrdily, že metody založené na teorii invariantní funkce může být použito pro modelování procesů probíhajících v aeračních nádržích.

*

Otázce ekonomické likvidace malých zdrojů odpadních vod byla v poslední době věnována značná pozornost v mnoha zemích. Zatímco ve Spojených státech se navrhuje "Extended-Aeration" asi pro 2500 obyv. s minimální dobou zdržení 24 hod., doporučuje Kehr v NSR aerobní stabilizaci, uskutečňovanou v aerační nádrži, až pro 10 000 připojených ekvivalentních obyvatel. Jeho "Totalkläranlage" se vyznačuje tím, že doby zdržení odpadní vody nepřesahují příliš hodnot používaných pro klasickou aktivaci. Pro Q_{14} udává dobu zdržení v aktivační nádrži asi 6 hod. a v dosazovací nádrži asi 4 hod. Kratším dobám zdržení odpovídá i vyšší objemové zatížení, což má za následek rychlejší přívod organických látek do nádrže, a tudíž i rychlejší narůstání kalu. Aby došlo k jeho dobré stabilizaci, je třeba udržovat dostatečně vysoké stáří. Toho je možno dosáhnout v navrženém systému pouze udržováním extrémně vysoké koncentrace sušiny kalu. Kehr uvádí hodnoty 10-14 g/l. Při tak vysokých hodnotách jsou však již potíže s oddělováním kalu od vyčištěné vody. Proto se "Totalkläranlage" skládá z komplexní jednotky, kde jednu její část tvoří sedimentační prostor zvaný "kalová kapsa", ve které se zachytí značná část kalu, takže směs opouštějící tuto kapsu má mnohem menší koncentraci suspendovaných látek než směs v aktivační nádrži. Výtok z kapsy musí projít ještě jednou dosazovací nádrží, aby se zbavil suspendovaných látek. Autor pro toto dodatečné dosazování používá emšerské nádrže, která zároveň slouží jako nádrž pro přebytečný kal.

*

Kinetikou odstraňování organických látek z odpadní vody a růstu aktivovaného kalu se zabývala již celá řada výzkumníků. Většina z nich však pracovala za téměř konstantních

podmínek, hlavně pokud se týče množství a jakosti přítoku do aerační nádrže. V praxi však vždy dochází ke kolísání v kvantitě i kvalitě přítoku. Eckhoff a Jenkins z Kalifornie zjišťují vliv nárazového zatížení na aktivační proces. Pracují se syntetickou odpadní vodou na laboratorním modelu aktivace. Kvalitu výtoku posuzují podle CHSK (dvojjchroman). Pracuje-li aktivace bez nárazů v zatížení (za ustáleného stavu), pak $CHSK_v$ výtoku závisí hlavně na $CHSK_p$ přítoku a na charakteru a stáří kalu: $CHSK_v = \alpha CHSK_p + \beta G$. Při nárazech v zatížení, tj. za neustáleného stavu, dochází ke změně koncentrace mikroorganismů v nádrži (MLSS) i ke změně $CHSK_v$ ve výtoku. Změna $CHSK_v$ je však mnohem rychlejší než změna MLSS. Při náhlém zvýšení zatížení vzroste původní ustálená hodnota $CHSK_v$ rychle na jakousi přechodnou hodnotu $CHSK_v^{\ddagger}$. Po určité době dojde i ke zvýšení MLSS, což se projeví snižováním CHSK výtoku. Nakonec se $CHSK_v$ ustálí na nové rovnovážné hodnotě, odpovídající zvýšenému zatížení. Experimenty ukázaly, že při nárazech je čas potřebný k dosažení přechodné (maximální) hodnoty $CHSK_v^{\ddagger}$ nezávislý na původní (rovnovážné) koncentraci aktivovaného kalu. Původní koncentraci kalu v nádrži však je nepřímouměrná absolutní hodnota $CHSK_v^{\ddagger}$.

*

Přes veliké úsilí odborníků na celém světě je navrhování aktivačních systémů stále ještě záležitost více méně empirická. Navrhování biologických čistících zařízení bude možno zlepšit pouze za předpokladu, že se dokonale porozumí dynamice populace ve směsné kultuře. Toho jsou si vědomi i velmi dobře známí odborníci z Anglie, Downing a Knowles, a proto studují dynamiku populace v biologických čistících zařízeních. Rozebírají tři základní případy: 1. Dva mikroorganismy rostoucí nezávisle vedle sebe a živící se dvěma substráty. 2. Dva mikroorganismy metabolizující stejný substrát. 3. Systém složený z bakterie A a protozoa P, které se danou bakterií živí. Odvozené vztahy ověřují autoři na nitrifikačních pochodech a na kinetice odstraňování anionaktivních saponátů. Autoři zjistili růstovou konstan-

tu nitrifikačních bakterií a její závislost na teplotě a na pH. Z výsledků lze například zjistit, že za ustáleného stavu (za daných podmínek v dané čistírně) může dojít k úplné nitrifikaci pouze tehdy, je-li stáří kalu vyšší než převrácená hodnota růstové konstanty nitrifikačních bakterií.

*

V Rumunsku mají vodohospodáři potíže s odpadními vodami z rafinerií olejů. Je proto zcela samozřejmé, že se autoři ve svém příspěvku zabývají právě otázkou čištění odpadních vod z rafinerie. První stupeň čištění představuje odlučovače olejů, kde kromě podstatného snížení olejů dojde i k nepatrnému úbytku naftenových a sulfonových kyselin. Obsah těchto toxických znečištěnin je však ještě příliš vysoký pro možnost biologického čištění. Byly proto tyto odpadní vody před biologickým čištěním v laboratorním modelu aktivace ještě čištěny koagulací. Nebyly shledány rozdíly v účinku koagulace při použití solí hlinitých a železitých. Biologicky byla čištěna odpadní voda tohoto složení: oleje 45 mg/l, CHSK 650 mg/l a BSK₅ 80 mg/l. Při dobách zdržení 20,12 a 7,5 hod. bylo dosaženo snížení olejů postupně o 61,60 a 70 %, snížení BSK₅ o 65,51 a 51 % a snížení CHSK o 49 a 32 %. Zatížení kalu se pohybovalo přibližně v rozmezí 0,1 až 0,2 g BSK₅/g kalu.den. Zajímavé je srovnání, jak se jednotlivé stupně podílely na celkovém odstranění znečištění. Tak například obsah olejů a BSK₅ se postupně snižovaly tímto způsobem:

	surová voda	voda za odlučovačem	voda po koagulaci	voda po biol. čištění
olej mg/l	2500-5000	100-350	45	10-20
% úbytku proti surové vodě	-	94	98,5	99,5
BSK ₅ mg/l	500-1500	200-400	80	20-50
% úbytku proti surové vodě	-	60-73	84-95	96

*
Oxidačních příkopů se dnes používá i při čištění některých průmyslových odpadních vod. Protože v příkopech dochází k aerobní stabilizaci kalu, je výhodné v nich čistit takové vody, které nemají buď žádný nebo jen minimální obsah suspendovaných organických látek. Biczysko a Suschka prováděli výzkum čištění fenolových odpadních vod z koksovny v oxidačním příkopu. Protože teplota surové odpadní vody za usazovací nádrží byla stále ještě příliš vysoká, byl nad příkopem postaven filtr z dřevěných lišt o obdélníkovém průřezu, jehož primární funkcí bylo ochlazovat vodu přitékající do příkopu. Filtr byl v provozu pouze část roku, v zimních měsících přitékala voda přímo do příkopu. Časem se na filtru vyvinuly termofilní mikroorganismy a filtr pak vedle ochlazování také předčišťoval. Užitý objem příkopu kolísal s hloubkou ponoření rotorů od 216 do 265 m³ (ponoření 7-20 cm). Doba zdržení v příkopu se pohybovala od 1,8 do 3,3 dne. Při průměrné době zdržení 2,5 dne pracoval příkop za těchto průměrných parametrů: zatížení kalu: fenoly 400, BSK₅ 730 a CHSK 880 g/m³.den. U příkopu byla vertikální dosazovací nádrž o objemu 18 m³. Obsah sušiny kalu v příkopu kolísal od 5 do 7,5 g/l v závislosti na organickém zatížení. Za výše uvedených technologických parametrů nebyl odebírán žádný přebytečný kal. Průměrný čisticí účinek byl velmi dobrý: Těkavé fenoly 99,9 %, celkové fenoly 99,2 %, CHSK 90,0 %, 4-hod. zk. 92 %.

*
O možnostech likvidace různých organických sloučenin z průmyslových odpadních vod na škvárových filtrech referovali odborníci z ČSSR pod vedením profesora Maděry. Na škvárových filtrech lze zachycovat fenoly, mastné kyseliny, kyanidy, saponáty, trinitrotoluen aj. Pokusy s fenoly ukázaly, že k odstraňování dochází i v prakticky sterilním prostředí.

Ekonomické zpracování chemických i biologických kalů je stále nedořešeným problémem. Nejpoužívanější metodou zpracování biologických kalů je jejich vyhnívání a odvodňování na kalových polích. V některých případech lze použít k odvodňování těchto kalů i jiných metod, např. vakuové filtrace, centrifugace apod. V takových případech je vhodné předchozí zpracování kalů pomocí různých koagulantů. Sontheimer z NSR se zabýval vlivem hydroxidu vápenatého samotného a spolu s CO₂ na odvodňování biologických kalů na vakuových filtrech. Pokusy provedené s primárním, aktivovaným a vyhnílym kalem ukázaly, že přidáním vhodné dávky vápna s následující neutralizací kysličníkem uhličitým bylo možno dosáhnout vyšších filtračních rychlostí a získat koláč s nižším obsahem vody. Důležitým faktorem je reakční doba před filtrací.

Z EXKURZÍ

NÁVŠTĚVOU V BAVORSKÉM BIOLOGICKÉM VÝZKUMNÉM ÚSTAVU

Jedna z exkurzí uspořádaných v rámci letošní 3. mezinárodní konference o výzkumu znečištěných vod v Mnichově přivedla naše zdravotně vodohospodářské odborníky do Bavorského biologického výzkumného ústavu (Bayerische biologische Versuchsanstalt). Několik slov o tomto ústavu bude jistě zajímat i naše čtenáře.

Ústav byl založen roku 1900. Je přímo podřízen bavorskému ministerstvu školství. Jeho přednosta je zároveň profesorem zoologie, parazitologie a hydrobiologie na mnichovské univerzitě a přednostou jejího zoologicko-parazitologického ústavu. V současné době je to prof. H. Liebmann, z četných publikací dobře známý i naší odborné veřejnosti.

Ústav není přesnou obdobou žádné z našich vědecko-výzkumných institucí, neboť se zabývá jak otázkami biologického a chemického vyšetřování vod a výzkumem chorob ryb, tak i výzkumem cizopasníků domácích zvířat a zvěře a otázkou jejich přenosu na člověka. V těchto oborech se působnost ústavu vztahuje pouze na Bavorsko, v oboru měření radioaktivity vodního prostředí na celou NSR.

Tato okolnost přispěla k postavení nové, moderní budovy ústavu v Kaulbachstrasse 37, nedaleko mnichovské univerzity a ústavů a klinik její zvěrolékařské fakulty.

Budova ústavu, postavená z poloviny z prostředků zemských a z poloviny z prostředků celostátních, se skládá ze 3 částí: z vlastní budovy ústavu, z budovy velké posluchárny a z menší budovy pro ustájení pokusných zvířat. Celková užitečná podlažní plocha ústavu činí asi 2 450 m². Jeho zastavěný prostor činí asi 15 515 m³. Kromě velké posluchárny, vybavené moderní promítací technikou, má ústav menší přednáškový sál pro kurzy, s rozvodem plynu ke každému pracovnímu místu. Ústav má různé specializované laboratoře, od izotopových laboratoří, přes zvláštní laboratoře pro jednotlivé druhy průmyslových odpadních vod, až po speciální laboratoř pro výzkum biochemické spotřeby kyslíku ve vodách.

Kromě hlavní budovy v mnichovské univerzitní čtvrti, má ústav 2 velká venkovní pracoviště, a to:

1. rybníkářské oddělení ve Wielenbachu u Weilheimu (nebylo na pořadu exkurze);
2. pokusné jednotky pro poloprovodní výzkum čištění odpadních vod na předměstí Grosslappen, v blízkosti ústřední kanalizační čistírny města Mnichova.

Rybníkářské oddělení má více než 50letou tradici. Na ploše 62 ha je 120 rybníků různé velikosti, s potoky různých typů. Objekt spravuje 1 vysokoškolák s 8 spolupracovnicemi. Naše čtenáře však budou zajímat spíše pokusné jednotky v Grosslappen, o nichž přineseme článek v příštím čísle.

V současné době má ústav celkem 75 pracovníků, z toho 24 vysokoškoláků univerzitních směrů, biologů, fyziků, chemiků a veterinářů. Chemičtí inženýři se tu počítají k technickému personálu. Vodohospodáře ústav nezaměstnává. 60 zaměstnanců pracuje v ústřední budově ústavu, 15 na venkovních pracovištích. Roční rozpočet ústavu činí 8 miliónů DM.

Význačným rysem ústavu je spojení výzkumu, znalecké činnosti, a to zejména pro orgány státní správy, a výuky. Za semestr připraví ústav 20 až 30 absolventů k obhájení doktorských prací. Kromě toho ústav pořádá též zvláštní kurzy fyziologie odpadních vod pro posluchače inženýrského stavitelství i na mnichovské technice (2 hod. týdně). I když toto studium nemůže poskytnout úplné přírodovědecké vzdělání, přispívá aspoň k lepšímu vzájemnému porozumění mezi přírodovědci a inženýry. Kromě toho, obdobné kurzy pořádá ústav každoročně i pro hotové inženýry z NSR a zahraničí, a to již po dobu 18 roků.^{x)}

x) Připravuje se:

6.-10.3.67: Základní kurs (Metodika, indikátory znečištění povrchových vod, hygiena vody, mechanické a biologické čištění odpadních vod, radiaktivita). Příhlášky do 28.2.67.

2.-10.10.67: Kurs pro pokročilé (Čištění odpadních vod na biologických filtrech a aktivovaným kalem).

Informacemi o mnichovské konferenci do tohoto čísla přispěli:

inž. J. Chudoba, CSc., VŠCHT, inž. O. Melzer, CSc., VŠCHT,
inž. A. Nejedlý, CSc., VÚV, Praha.

MINULOST A BUDOUCNOST ZÁSOBOVÁNÍ MNICHOVA VODOU

První veřejná studna byla v Mnichově vybudována v roce 1422. V roce 1587, kdy měl Mnichov 20 000 obyv., činila veřejná dodávka vody 2,5 l/s. V roce 1875, kdy měl Mnichov 193 000 obyv., činila veřejná dodávka vody ze 7 obecních a 6 dvorních studní asi 250 l/s. Veřejná dodávka se tedy zestonásobila, zatímco počet obyvatel vzrostl pouze desateronásobně. Kvalita dodávané vody se ale zhoršovala. Jen roku 1872 zemřelo v Mnichově 400 občanů na tyf. V roce 1883 se začala přivádět voda z nového jímacího území v povodí řeky Mangfall, ležícího 40 km jižně od města. Teplota této vody kolísá od 8,5 do 9,5°C. Její tvrdost činí 16° něm. Voda přitéká do města samospádem. Výškový rozdíl asi 100 m postačoval i pro výtlač do nejvyšších poschodí. Potřebu vody stačil nový zdroj uspokojovat celých 70 roků. V letech 1949-50 byly vybudovány další studny na území mnichovské štěrkové plošiny, rovněž jižně od města, jejichž celková vydatnost činí 300 l/s. V letech 1960-62 se kapacita tohoto zdroje zvýšila na 800 l/s, a to vybudováním horizontální studny o průměru 4 m a celkové délce drénů 200 m. Jsou v ní instalována ponorná čerpadla s přívodem elektrického proudu o napětí 3 000 V.

Další horizontální studně o průměru 5 a 4 m, délce drénů 460 m a kapacitě 900 l/s byly vybudovány v letech 1953-54 v deisenhofenském lese. Používá se jich ke krytí špičkové potřeby. Třetí, vydatný zdroj byl získán na východním okraji mnichovské štěrkové plošiny v letech 1959-62 vybudováním 1 vertikální a 1 horizontální studně o délce drénů 260 m a kapacitě 950 l/s. Jiné, starší studně dávají asi 200 l/s. Kromě toho se dosud odebírá voda asi ze 7 000 soukromých studní na okraji města, a to v množství asi 1500 l/s.

Ztráty vody v síti se po II. světové válce blížily 50 % vody dodávané do sítě. Do roku 1952 bylo zrevidováno pomocí naslouchacích přístrojů a opraveno asi 1 000 km sítě. Od roku 1956 se k revizí ročních asi 400 km sítě používá elektronických přístrojů.

Ačkoliv povrchových vod se v zásobování města Mnichova nepoužívá, začala se jakost dodávané vody zhoršovat, a to v důsledku znečištění řek Mangfall a Schlierach odpadními vodami. Proto se pitná voda, dodávaná mnichovským vodovodem zabezpečuje chlórem v obvyklé dávce 0,15 mg/l.

Potřeba vody v Mnichově je dosavadními zdroji zajištěna jen do roku 1970. Další zdroje podzemních vod se zajišťují na levém břehu Isaru, u obce Oberau, kde lze získat asi 2 500 až 3 000 l/s. K přivedení této vody do města bude třeba vybudovat štolu o světlosti 2 m a délce asi 60 km.

ÚDAJE O ZÁSOBOVÁNÍ MNICHOVA VODOU

Bavorské zemské hl. město Mnichov se celkovým počtem 1 248 173 obyv. zásobovaných z jeho vodovodní sítě v roce 1965 neliší příliš od našeho hl. města Prahy. Proto uvádíme několik zajímavých údajů o mnichovském vodovodu.

Dodávka vody

roční spotřeba vody (1964)	146 miliónů m ³
(1965)	125 miliónů m ³
průměrná denní spotřeba vody (1964)	327 l/obyv. a den
(1965)	313 l/obyv. a den
dosavadní největší denní spotřeba vody (20.7.64)	
562 120 m ³ = 6 506 l/s = 460 l/obyv. a den	
poměr průměrné denní spotřeby (1964) k největší denní spotřebě (20.7.64)	
1 : 1,41	
největší hodinová spotřeba vody (20.7.64)	
8 530 l/s	
poměr průměrné denní spotřeby (1964) k největší hodinové spotřebě (20.7.64)	
1 : 1,84	

Topografické povodí mnichovského vodovodu

v povodí řeky Mangfall	390 km ²
v mnichovské štěrkové plošině	255 km ²

Roční srážky

	<u>dlouhodobý průměr</u>	<u>vlhký rok (1912)</u>	<u>suchý rok (1911)</u>
povodí řeky Mangfall	1 570	1 960	1 230
mnichovská štěrková plošina	1 157	1 388	902

Ochranné pásmo mnichovského vodovodu

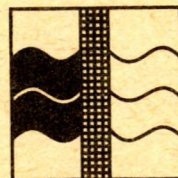
plocha pozemků v majetku a správě vodárny 2 588 ha

Rozvod vody

Plocha zásobovaného území	358 km ²
délka vodovodní sítě	2 460 km
počet zabudovaných vodoměrů	88 401
počet uzávěrů	21 030
počet hydrantů	18 980
počet veřejných výtoků užitkové vody	83
pitné vody	24

Cena vody

v celém zásobovaném území DM -,36/m³



IFAT

Tak zněla zkratka Mezinárodního veletrhu pro obor stokování a čištění odpadních vod (Internationale Fachmesse für Abwassertechnik), který se konal v Mnichově, ve dnech 3. - 9. září 1966 a byl významným doplňkem 3. mezinárodní konference o výzkumu znečištěných vod.

Veletrh uspořádal mnichovský výstavní podnik za součinnosti ATV (Abwassertechnische Vereinigung e.V.), 133 vystavovatelů z NSR a 18 vystavovatelů z Belgie, Finska, Francie, Holandska, Rakouska, Spojených států, Švýcarska a Velké Británie.

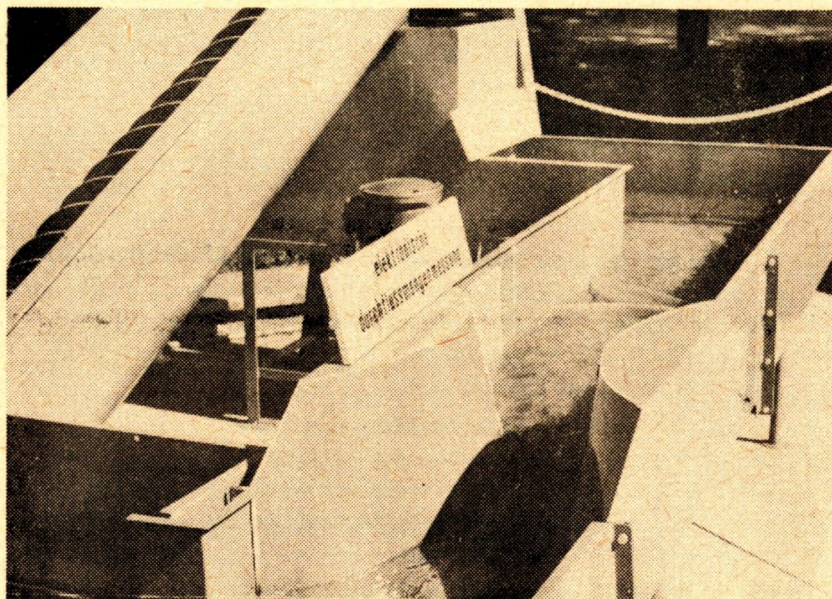
V pěti halách o celkové podlažní ploše 13 500 m² a na volném prostranství o výměře 2 100 m² se odborníkům naskytila skutečně mimořádná podívaná: přístrojová technika, prostředky na údržbu stokové sítě, nové konstrukce jednotlivých článků čistíren odpadních vod, použití plastických hmot, bezpečnostní technika, dozor na čistotu toků, odborná literatura atd.

Mnoho vystavovatelů předvádělo funkční modely svých výrobků a konstrukcí. Jen příkon elektrického proudu pro tyto exponáty činil celkem asi 1 000 kW. Návštěvníkům byla k dispozici hojná firemní literatura. Příprava veletrhu trvala asi půl druhého roku.

O některých exponátech, které zvláště zaujaly čs. účastníky, přinášíme informace podrobnější.

MĚŘENÍ PRŮTOKU

Průtokoměr s kapacitním měřením výšky hladiny vystavovala firma Ing. Hugo Lang, Markgröningen (NSR). V principu



jde o otevřený venturimetr, který se dodává hotový z nerezavějící oceli, přesně kalibrovaný, za DM 700. Poloha hladiny je snímána kapacitní elektrodou, umístěnou v měřící "hlavě" (DM 1200).

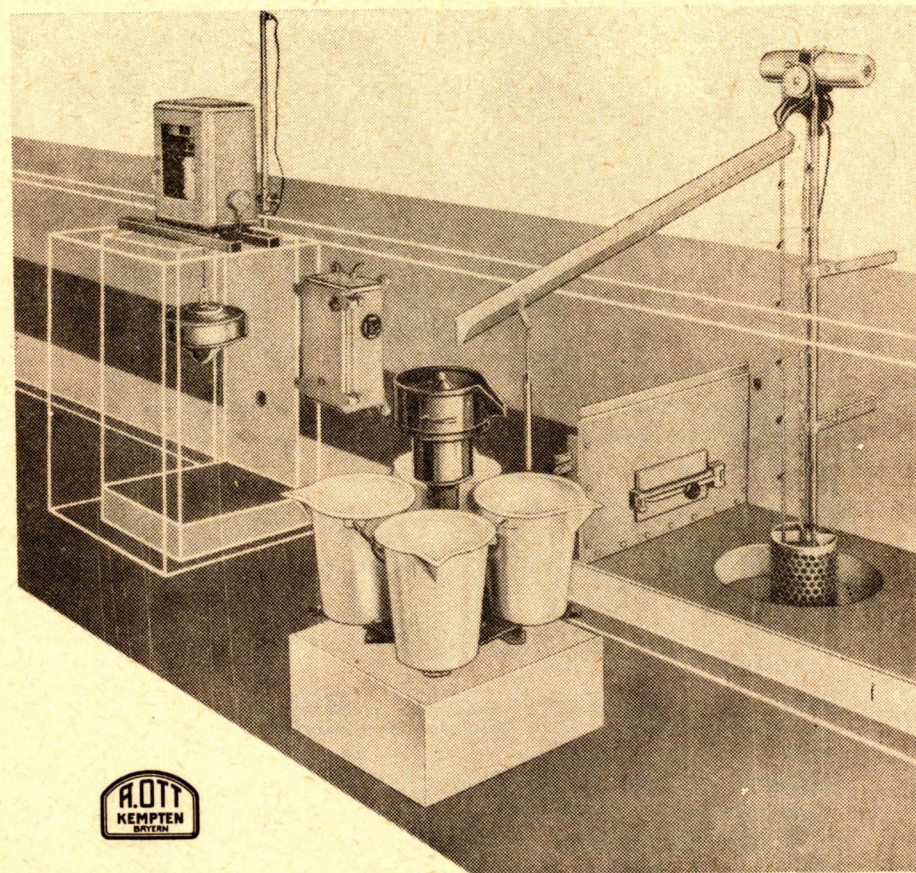
Snímané hodnoty je možno zesilovačem (DM 800) přenášet na libovolnou vzdálenost k zapisovači (DM 3000).

Táž firma vystavovala šnekové čerpadlo o výkonu 10 l/s- (DM 3500).

AUTOMATICKÝ ODBĚR VZORKŮ VODY

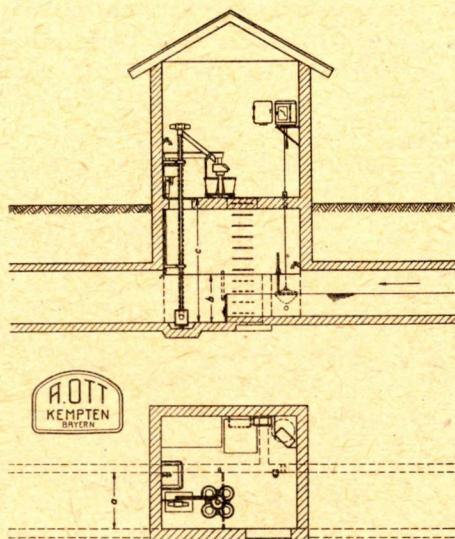
PRELIR 24 a LIMNIVAR 120 jsou přístroje k automatickému odběru vzorků, jež vystavovala francouzská firma Mecavo. Přístroj PRELIR odebírá vzorky plnoautomaticky, a to buď v nastavených časových intervalech nebo úměrně k průtoku. Může být odebráno až 24 časově programovaných vzorků, které ihned po odběru jsou ochlazeny na $+4^{\circ}\text{C}$ a v této teplotě uschovány. Je-li třeba vzorky odebírat úměrně okamžitému průtoku, řídí odběr vzorků přístroj LIMNIVAR, který je opatřen plo-

vákovým zařízením s otevřeným venturimetrem nebo přepadem. Plovák je spřažen s potenciometrem, který pak elektricky ovládá přístroj PRELIR. Váha: 260 + 24 kg. Velikost odebraného vzorku: 24 x 2 litry. Zařízení pracuje od 2 do 48 hodin automaticky. Doba plnění jedné láhve: od 5 minut do 2 hodin. Cena: PRELIR 24 - DM 16800; LIMNIVAR DM 120 - 3500.

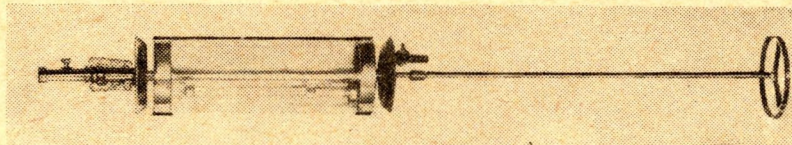


Obdobný přístroj vystavovala též francouzská firma SGEA - Société Générale d'Épuration et d'Assainissement, Paříž.

Opět jiný typ přístroje vyrábí A. Ott, Kempten (NSR).

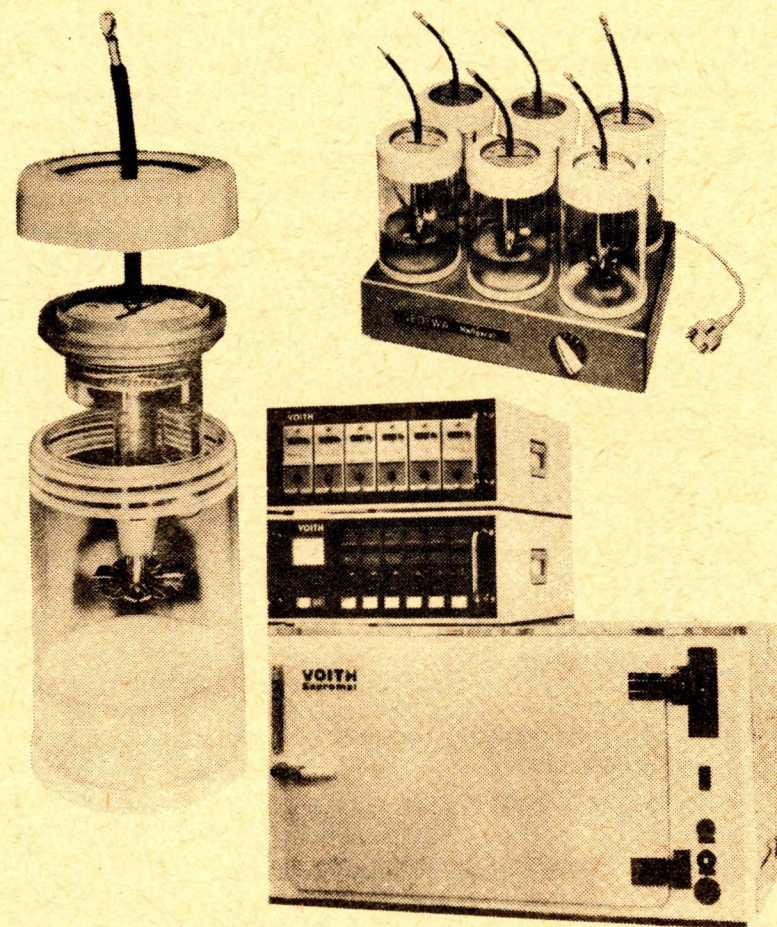


Nový model Ruttnerovy lahve vystavovala firma Liebl a Ritzinger, Mnichov. Zařízení se vyznačuje tím, že se automaticky uzavírá při dotyku dna.



PŘÍSTROJE NA STANOVENÍ BIOCHEMICKÉ SPOTŘEBY KYSLÍKU

Firma Dr. Ing. Karl Mühleisen, Stuttgart-Degerloch, vystavovala na veletrhu IFAT přístroj, který vyvinul Burchard z Vedewa - Vereinigung der Wasserversorgungsverbände e.V., Stuttgart. Přístroj se skládá z vibračního stolku a 4 nebo 6 kyslíkovek o objemu 275 ml. Vibrační stůlek zajišťuje pohyb kapaliny v lahvích. Vznikající CO_2 se váže. Biochemická spotřeba kyslíku se kontinuálně indikuje pomocí tlakoměru, který je současně zátkou kyslíkovky. Stupnice tla-



koměru je kalibrována již přímo v hodnotách mg/l O_2 . Přesnost udávaná výrobcem činí asi 5 %. Při využití celého objemu kyslíkovky je možno měřit do hodnoty BSK_5 300 mg/l O_2 . Cena: vibrační stůlek DM 349,60, měřicí vzorkovnice DM 294,90.

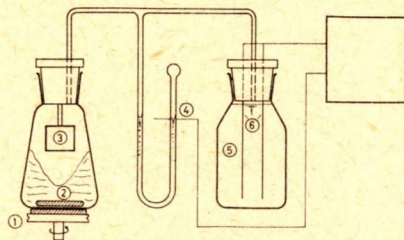
*

Automatický přístroj na stanovení biochemické spotřeby kyslíku a toxicity odpadních vod představuje SAPROMAT firmy J.M.Voith GmbH, Heidenheim (NSR). Přístroj je šestimístný, slepý pokus odpadá. Jako u předchozího přístroje, je možno odečítat hodnotu biochemické spotřeby kyslíku v libovolných časech t. Cena přístroje: DM 18200.

Připojí-li se k přístroji zapisovač (cena DM 8700), je možno registrovat hodnoty BSK_t v hodinových intervalech.

Přístroj pracuje na volumetrickém principu. Kyslík se regeneruje elektrolyticky, a to pouze v potřebném množství. Množství proudu spotřebovaného na elektrolytu se registruje.

S přístrojem lze pracovat v nezředěném vzorku i u odpadních vod. SAPROMAT se skládá z měřicího a řídicího přístroje a z termostatu na vzorky. Termostat je opatřen kombinací elektrického topení a vodního chlazení. Vzduch v termostatu se stále promíchává ventilátorem. Ve skříní je umístěno vedle sebe 6 vzorků, za nimi pak ke každému vzorku příslušný kontaktní tlakoměr a vyvíječ kyslíku. Každý vzorek je uzavřen normovanou zátkou z umělé hmoty, na které je současně zavěšena látka pohlcující CO_2 . Celek je vzduchotěsně uzavřen. Vzorky jsou neustále promíchávány magnetickými třepačkami.



1. magnetická třepačka, 2. vzorek, 3. pohlcovač CO_2 ,
4. manometr, 5. elektrolyt, 6. elektrody

Vyvíječ kyslíku se skládá z elektrolyzéry. Jako elektrolytu se používá síranu měďnatého v kyselině sírové. Měděné elektrody jsou rovněž ve vyvíječi vzduchotěsně uzavřeny. Do elektrolyzéry se přivádí stejnosměrný proud o 100 mA. Spo-

třeba kyslíku za hodinu nesmí přesahovat 90 mg/l. Jedna náplň elektrolyzéry stačí asi na stanovení biochemické spotřeby kyslíku v množství 30 000 mg O_2/l . Vzhledem k tomu, že se katoda povláká mědí, je jí nutno asi po třetím nebo čtvrtém plnění vyměnit.

Průběh stanovení je takový, že jakmile se vzorek začne promíchávat, vznikající CO_2 se absorbuje, čímž v systému vzniká podtlak. Ten je kontaktním manometrem, nezávislým na tlaku vzduchu, přeměňován na elektrický impuls, který uvádí v činnost výrobu kyslíku. Výroba kyslíku se vypíná manometrem jakmile tlak dosáhne původní hodnoty. Doba výroby kyslíku se zaznamenává digitálním počítačem. Množství vzorku, četnost impulsů a intenzita proudu pro výrobu kyslíku jsou voleny tak, že číselník na počítači ukazuje přímo hodnoty v mg O_2/l . Přístroj se nakonec sám automaticky vypne, obvykle po 5 dnech.

K přednostem přístroje patří: a) přímé odčítání hodnot BSK_t , bez výpočtů, b) nezávislost přístroje na kolísání okolní teploty a tlaku vzduchu, c) záznam celkem 120 hodnot v rámci jednoho stanovení BSK_5 a možnost zjistit průběh biochemické spotřeby kyslíku ve vzorku, d) možnost měření v původních vzorcích, bez zředění, e) poměrně velký objem vzorkovnic 333 ml zaručuje poměrně malou chybu stanovení, f) odpadá slepý pokus, g) odpadá srážení a titrování o nedělich a svátcích, h) přístroj se po provedeném měření sám vypne a výsledky jsou zapsány.

Hodnoty BSK_5 dává SAPROMAT asi o 20 % vyšší než jsou hodnoty získané standardní zředovací metodou.

OLEJOVÉ NEBEZPEČÍ

Velké starosti způsobuje vodo hospodářům v NSR nebezpečí znečištění podzemních a povrchových vod minerálními oleji a pohonnými hmotami. Mluví se o tom, že použití tekutých paliv k vypálení rodinných domů, kdy se palivo uskládá

v podzemních nádržích na zahradách, není právě šťastným řešením. Zdá se, že v budoucnu se bude dávat přednost spíše vytápění plynem, které je z hlediska spotřebitele ještě pohodlnější a neohrožuje podzemní vody.

Skutečnost je však taková, že již dnes je na území NSR umístěno na 3 milióny nádrží. Jestliže dosud došlo jen na území Bavorska k 205 případům proděravění těchto nádrží, z nichž pouze 110 mělo za následek znečištění podzemních vod, je to patrně tím, že nádrže jsou většinou dosud poměrně nové.

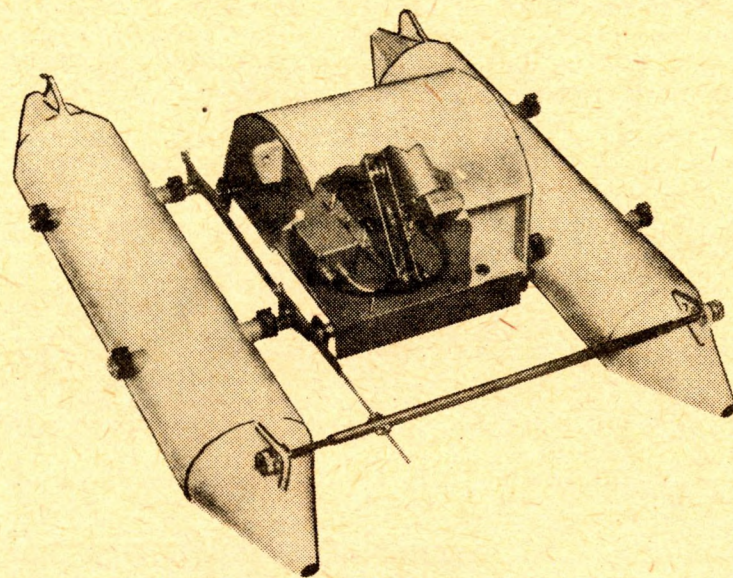
Obava z nedozírných škod, které by jednou mohly povstat v důsledku koroze nádrží na topný olej, způsobuje, že se vydávají různá nařízení, kterými se má toto nebezpečí zmenšit a že se pracuje na vývoji různých prostředků k zabránění kalamit.

Prozatím se prosadil názor, že nové nádrže je nejlépe umísťovat nad zemí, v prostorách opatřených vodotěsnou omítkou, co do velikosti poskytující 100% bezpečnost a opatřených zvláštními uzávěry proti případnému přeplnění a hlásiči případného úniku oleje. Dražší je zřizování dvojité podzemní nádrže, rovněž opatřené hlásiči. Hlásiče bývají optické nebo akustické. U starých, jednoduchých nádrží uložených pod zemí se používá zvláštního hlásiče, pracujícího na principu vakua.

Některé z prostředků, kterými lze snížit nebezpečí znečištění podzemních a povrchových vod tekutými palivy a pohonnými hmotami, bylo možno vidět na mnichovském veletrhu.

*

Jedním z takových prostředků je hlásič olejového nebezpečí firmy AEG pro povrchové vody. Přístroj založený na rozdílné vodivosti vody a oleje a citlivý již na nepatrnou vrstvu oleje, je namontován na dvoudílném plováku. Elektrody jsou připevněny na stíraném kolečku z umělé hmoty, zasahujícím nepatrně pod hladinu. Síla signálu přenášeného z takto uspořádaného čidla do zapisovače, je úměrná

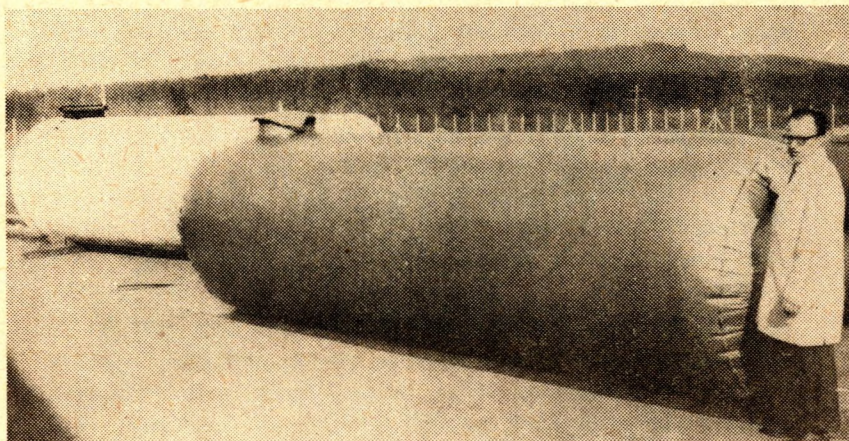


Hlásič olejového nebezpečí AEG

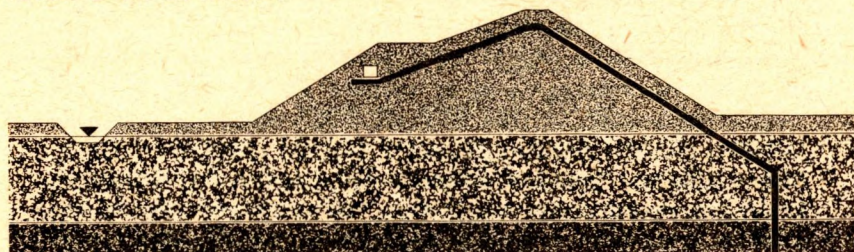
tloušťce olejové vrstvy. Přístroj se hodí pro detekci lehkých i těžších frakcí ropných výrobků, včetně benzínu. Ponor čidla lze nastavit podle potřeby. Při minimálním ponoru asi 5 mm je citlivost přístroje největší a je možno bez obtíží zjistit vrstvu oleje o tloušťce pouhých 10 μ .

*

V NSR se připravuje nový předpis, podle kterého nové podzemní nádrže na tekutá paliva budou muset být dvojité. Staré nádrže budou muset být vyloženy fólií z PVC. Takové vyložení představují např. vložky z měkkého materiálu URSUPLAST LB, vyráběného firmou Ursania-Chemie GmbH, Ehringshausen. Jde o naprosto nepropustnou fólii, nepodléhající změně při styku s olejem. Fólie URSUPLAST se dodávají i v metráži, a to v několika jakostech a barvách, o tloušťce 0,5 - 0,8 mm, šířce 0,75 - 2,00 m a v délkách po 10 m. Jsou určeny pro různé druhy plošného těsnění, např. k vyložení havarijních nádrží, oxidačních příkopů, spar ve zdivu ap.



Vložka z PVC do nádrže



Použití folií z měkkého PVC místo jílového jádra

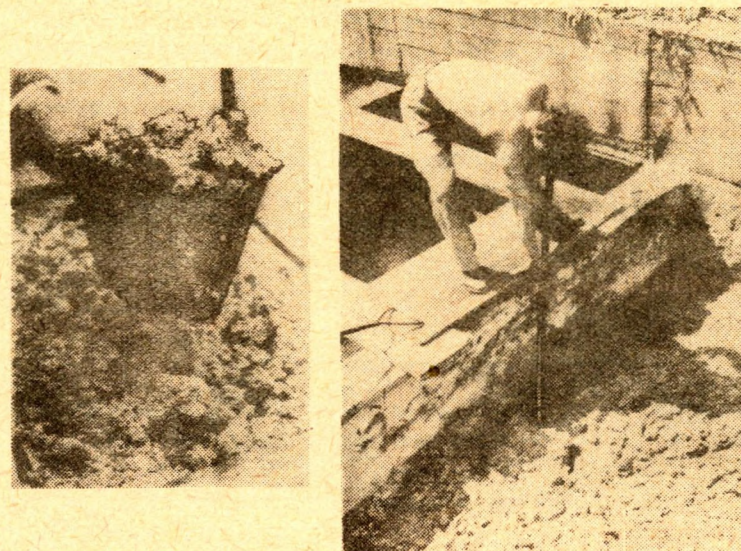
Cena např. u typu URSUPLAST LB o tloušťce 0,50 mm činí DM 6,8/m², s položením a lepením DM 7,0-7,2/m².

*

Dalším, velmi zajímavým výrobkem je posypová hmota EKOPERL, vyráběná firmou E. Michels GmbH, Essen, která náleží ke koncernu Mannesmann. Jde o termicky expandovaný a chemicky upravený vulkanický tuf, silně hydrofobní a oleofilní a vyznačující se velikou sorpční kapacitou bez desorpce. Materiál EKOPERL se dodává ve 3 jakostech, označených 33, 66 a 99.

EKOPERL 33 je standardní výrobek určený k sorpci veškerých minerálních olejů a pohonných hmot, rozprostřených na

půdě nebo plovoucích na poměrně klidné vodní hladině. Jeho objemová váha činí pouhých 90 g/l. Litř EKOPERLU 33 pojme až 450 g oleje. Cena DN 200/m³.



EKOPERL 66 má zesílené hydrofobní vlastnosti a hodí se i pro použití v rychle tekoucím a vířivém vodním prostředí. Hodí se též k uzavěru podzemních vod. Objemová váha 140 g/l. Litř EKOPERLU 66 pojme až 500-600 g oleje. Cena DM 245/m³.

EKOPERL 99 má naopak snížené hydrofobní vlastnosti a nehodí se pro použití ve vodním prostředí. Je určen k sorpci organických rozpustidel, organických kyselin barev a laků, detergentů i anorganických kyselin (kyseliny solné, sírové a dusičné) a louhů (louhu sodného, amoniaku apod.), a to jak ve zředěné, tak i v koncentrované formě, a to dříve než se dostanou do vody. Objemová váha 110 g/l. Litř EKOPERLU 99 pojme asi 500 g tekutiny. Cena DM 195,-/m³. Materiál EKOPERL je lehce baktericidní a lze ho uskladnit na neomezenou dobu.

Postup práce s materiálem EKOPERL je velmi jednoduchý. Hladina vody znečištěná olejem se posype tenkou vrstvou

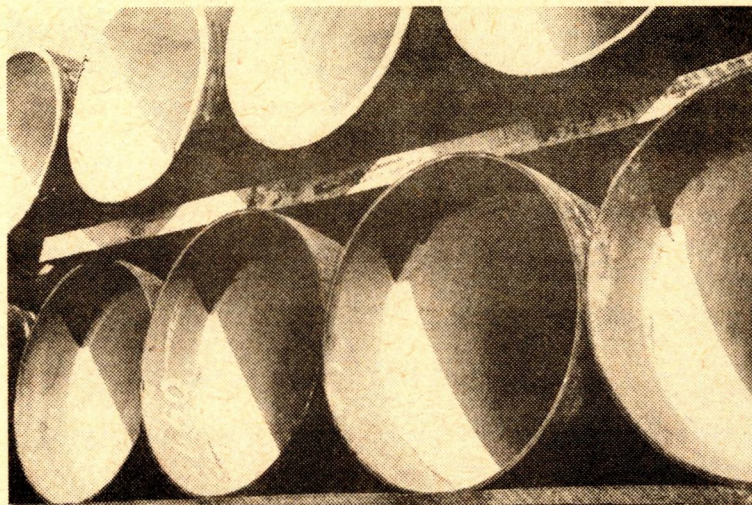
EKOPEL 66. Pak se EKOPEL s vodou dobře promíchá nějakým mechanickým prostředkem, např. vodním proudem. Původně světlý EKOPEL po nasáknutí olejem ztmavne a vytvoří hrudky. Protože i pak plave na hladině, lze ho zadržet nebo shrnout improvizovanou nornou stěnou a vyjmout z vody gázovou síť. Na vykázaném místě se pak olej spálí.

*

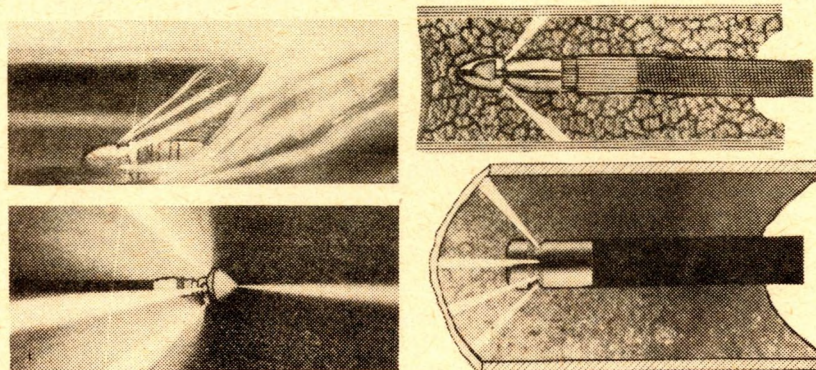
Táž firma vyrábí pod značkou INHTAL 77 též speciální inhibitor koroze kovových nádrží, který se přidává v objemovém poměru 1:2000 do uskladněného topného oleje. Cena DM 44,50/10 l.

PRO STAVBU A PROVOZ STOKOVÝCH SÍTÍ

Pro dopravu ohřátých (až na 90°C), slaných a agresivních opadných vod dodává firma Mannesmann, Düsseldorf (NSR) ocelové trouby s výstelkou z cementové malty. Nanášení malty se provádí odstředivým způsobem.



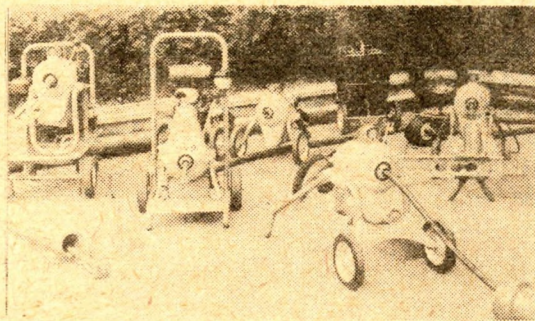
*
Zařízení na čištění stok tlakovou vodou značky ATOMAT vystavovala firma Woma: Apparatenbau Wolfgang Maasberg und Co. GmbH, Rheinhausen (NSR). Zařízení, o kterém jsme již psali ve VTEI čís. 11/1964, lze použít od světlosti potrubí 12 mm. Některé z používaných trysek jsou konstruovány tak, aby se zatahovaly do potrubí samy. Přístroje firmy Woma jsou instalovány na vozech Škoda nebo Berliet.



*

Zařízení na čištění potrubí předváděla také firma Kollmann. Zařízení se skládá z motoru (benzinového nebo elektrického), převodní skříně s náhonem na pružinu, a z podvozku. K pružině, která přenáší točivý moment na vlastní nástroj, dodává firma až 28 různých řezných a čistících nástrojů, jejichž volba závisí na druhu nárostu či inkrustace.





Přehled modelů:

model	prům. potrubí	délka	poznámka	cena
K 1500	1 1/2" až 10"	až 80 m	-	2971 DM
K 175	1 1/4" až 4"	45 m	-	2511 DM
K 50	1/4" a 5/8"	30 m	pro instalatéry	-
K 25	1/4" a 5/8"	4,5 m	dtto-jen ruční	-
K 500	až 12"	100 m	elmotor 1 PS	2612 DM
	dtto	dtto	benzin 4 PS	3390 DM
K 2000	6" až 12"	120 m		9570 DM

*

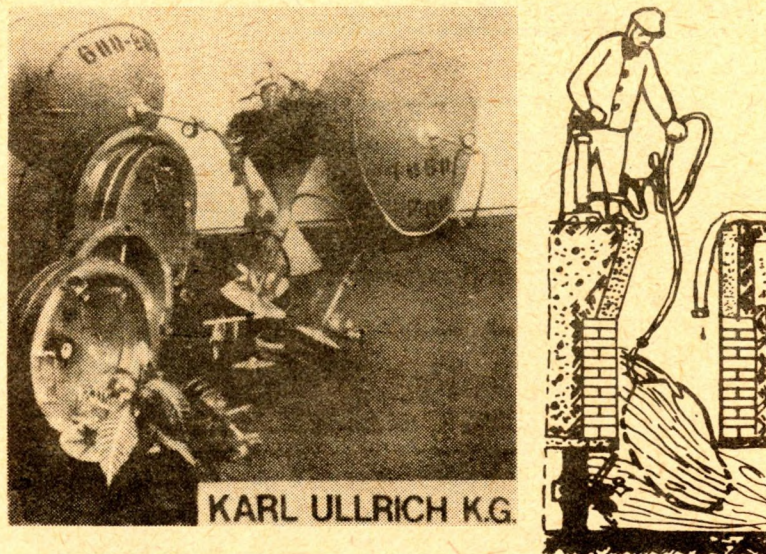
Pro provisorii uzavírání stok jsou určeny výrobky firmy Karl Ullrich K.G., Speyer (NSR). Hodí se při zkoušení těsnosti stok, k vzdouvání vody při převádění průplachu a k oddělování částí stokové sítě při stavebních pracích.

*

Za zmínku též stojí široký sortiment kanalizačních vpustí, kalníků a podobných zařízení, vyráběných z tvrdého PVC firmou Omniplast GmbH und Co., Ehringshausen (NSR).

*

Firma Th. Goldschmidt A.G., Essen uvedla několik velmi zajímavých a velmi užitečných hmot. Jednou z nich je např. PRODORAL FB. Je to nátěrová hmota, kterou lze nanášet na mokry beton a která slouží jako těsnicí hmota. Obvykle se

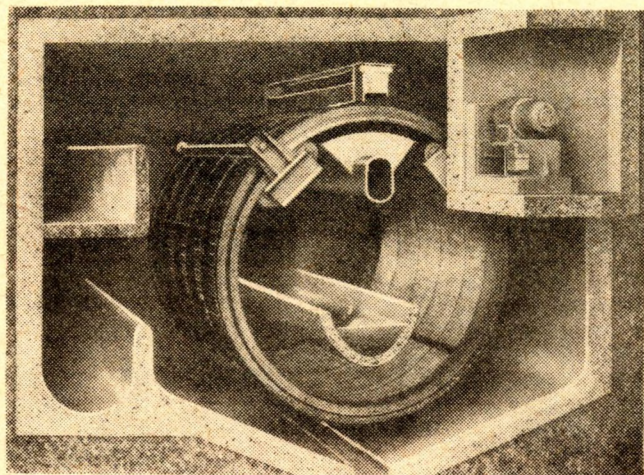


nanáší ve dvou vrstvách, lze jí tedy velmi dobře použít k dotěsnění betonových nádrží, vodojemů apod. Navíc má několik dalších dobrých vlastností - odolává alkáliím, benzínu, olejem, tukům, zředěným kyselinám. Spotřebuje se jí asi 400 až 600 g/m². Cena DM 11,20 až 11,50/kg, dle zvolené barvy.

Na těsnění spar uvedla firma Goldschmidt plastické hmoty např. PRODORIT VR 66, který dovoluje ohyb několik desítek stupňů. Hodí se pro ohyby kanalizačního potrubí a pro spáry, u nichž se očekává sedání atd. Dodává se běžně v kruhovém profilu, podle požadavku je možný profil zvláštní. Žel není možno uvést všechny výrobky této firmy, ačkoliv řada jich by si zasloužila být jmenována.

*

Firma Antikor uvedla kromě řady antikorozních nátěrů a obkládaček (včetně tmelů) i stoupací železa, která jsou jednak potažena ochrannou vrstvou z umělé hmoty, jednak jsou velmi vtipně řešena. Při sestupování je madlo ve svislé poloze, takže ho lze držet velmi pohodlně a ruce se neušpínají blátem z bot. Ochranná vrstva z umělé hmoty zabraňuje korozi, je elektricky nevodivá a neklouže.



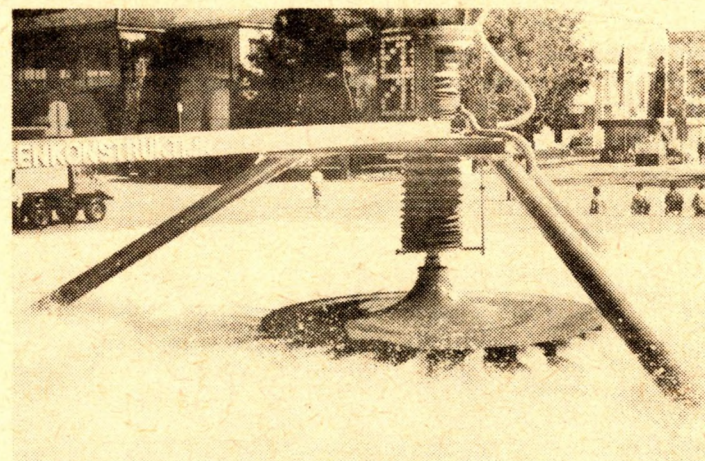
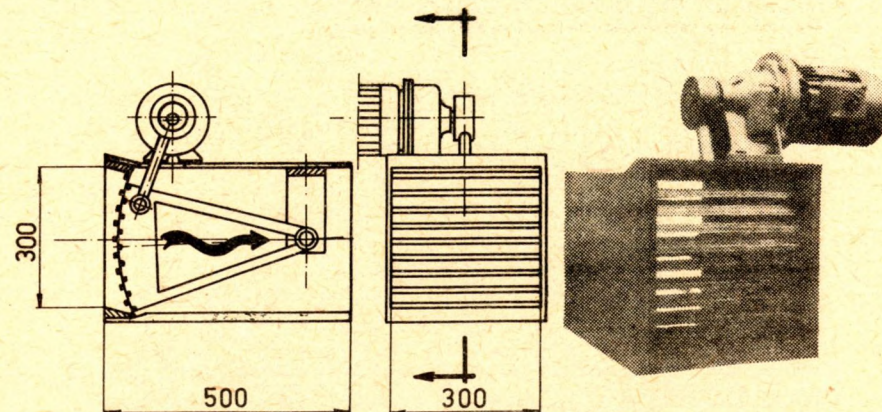
Zajímavé zařízení k tomuto účelu vyvinula firma Hellmuth Geiger, Karlsruhe. Je to válcové síto o vodorovné ose, které se montuje do dešťových výpustí. Ložiska, na kterých se síto otáčí, jsou umístěna nad nejvyšší hladinou vody. Otáčení síta obstarává elektrický motor, který je v činnosti pouze, pokud je v činnosti dešťová výpušť. Zadržené nečistoty se obráceným proudem vody automaticky se síta sestrážnou a zvláštním čerpadlem odsají.

ROZMĚLŇOVAČE A AERÁTORY

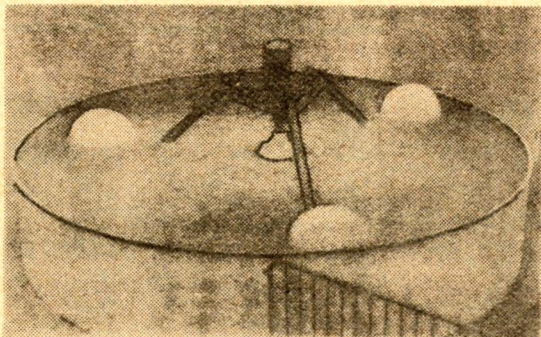
Firma Pintsch, Bamag (BSK), Butzbach (NSR), vystavovala, kromě jiného, dvě zvláště zajímavá zařízení:

Rozmělnovače, umístěné v přítokovém žlabu. Rozmělnovač se osazuje do nepatrného rozšíření v přívodním kanálu o rozměrech 300 x 300 mm. Délka je 500 mm. Příkon 0,55 kW.

Turbíny o vysokých výkonech pro provzdušňování aktivačních nádrží. Jsou vyráběny v 9 velikostech: 500, 750, 1000,



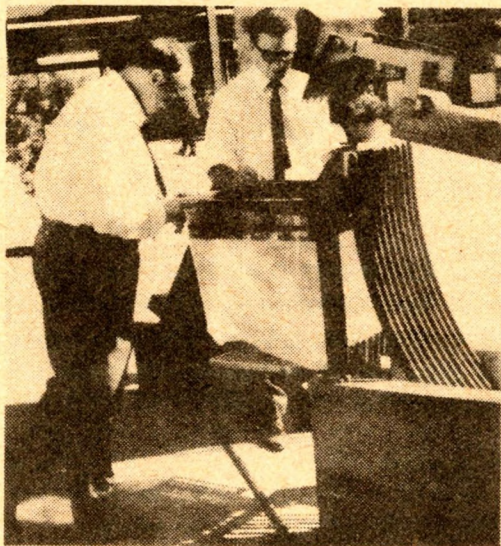
1500, 1750, 2000, 2500 a 3000 mm. Tyto turbíny jsou schopny přivádět 110 až 250 g O₂/m³ hod při specifickém přívodu kyslíku asi 3,0 kg O₂/kWh. Mohou být připevněny na plovácích nebo pevně jako tomu bylo u normovaných malých čistíren odpadních vod od téže firmy. Vyrábí 4 typy, a to pro 150, 300, 500 a 1200 obyvatel. Vzhledem k tomu, že typy jsou počítány na potřebu vody ve Švýcarsku, jsou dimenzovány na denní množství odpadních vod: 45, 90, 150 a 204 m³. Tyto čistírny se montují z hotových dílů, vzdorujících korozi. Každá čistírna se skládá z aktivační nádrže, dosazovací



nádrže, malé nádrže na dosování vraceného kalu, jehož přisávání do aktivace je automatické pomocí shora uvedených turbin, nádrže na zahušťování zbytného kalu a rozmělnovače.

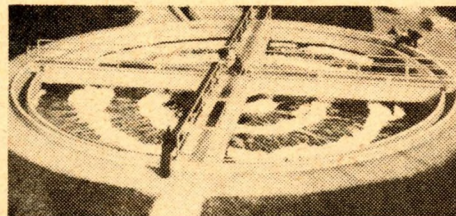
*

Firma J. Conrad Stengelin, Tuttlingen, vystavovala velmi hygienické zařízení: česle, které shrabky "balí" do polyethylenového pytle. Tato firma vystavovala i jiná zařízení pro malé čistírny odpadních vod, např. česle, kterými lze osadit libovolně hluboké šachtice nebo provzdušňovací lapák písku, který se osazuje již hotový.

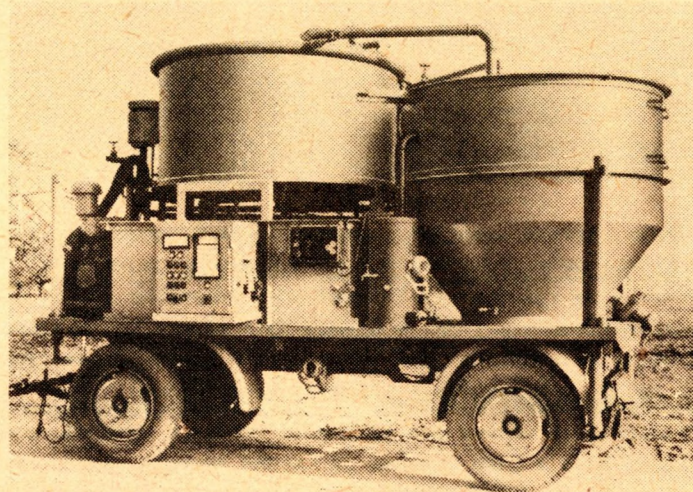


NOVÉ KONSTRUKCE AKTIVAČNÍCH NÁDRŽÍ

Velmi zajímavou konstrukci aktivační nádrže představuje nádrž podle západoněmeckého patentu čí. 1130377, postavená poprvé r. 1960 firmou Gottfried Bischoff K.G., Essen (NSR), pro hutní závod v Lübecku a označovaná jako lübecká nádrž.



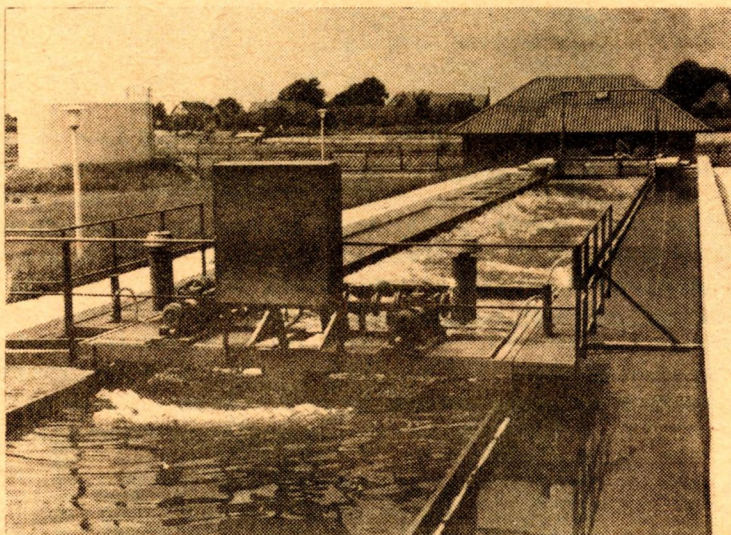
Aktivační nádrže podle téhož patentu staví také firma GAT - Gesellschaft für Abwassertechnik mbH und Co KG, Ober-Eschbach bei Bad Homburg (NSR), která je dodává i v po-
-jížděm provedení jako pokusná zařízení.



Nádrž se vyznačuje spirálovým prouděním, k němuž je voda nucena jednak na dně uloženými, do spirály uspořádanými provzdušňovacími otvory, jednak skloněnými tryskami, umístě-

nými na mostní konstrukci nad nádrží, jimiž se přivádí surová odpadní voda a vrácený aktivovaný kal. Odpad z nádrže je v jejím středu. Zařízení pracuje na principu směšovací aktivace. Podle údajů výrobců je velmi úsporné na spotřebu energie.

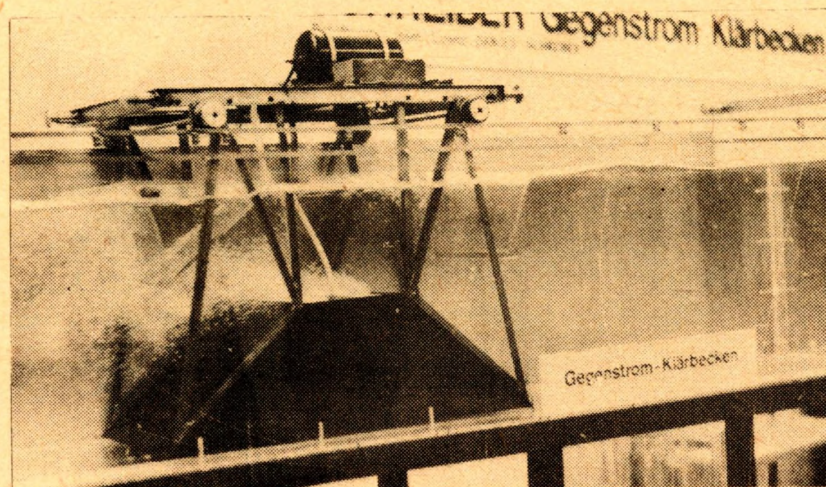
*



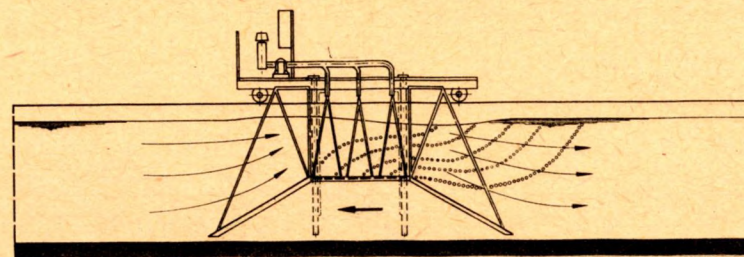
Jiným, rovněž velmi zajímavým vývojevým typem je provzdušovací nádrž soustavy Danjes-Schreiber, jejíž model vystavovala na veletrhu IFAT firma Aug. Schreiber K. G., Hannover-Vinnhorst (NSR) a kterou bylo možno shlédnout v provozu na pokusném poli Bavorského biologického výzkumného ústavu v mnichovském předměstí Grosslappen.

Zařízení je určeno pro aktivační proces s aerobní stabilizací kalu a jeho smyslem je úspora energie, která prý činí asi 50 %. Je to dlouhá obdélníková nádrž, která na rozdíl od jiných aktivačních nádrží tohoto tvaru nemá provzdušovací elementy rozděleny po celé své délce, ale má jen několik provzdušovacích elementů připevněných na pohyblivé konstrukci, pojíždějící po délce nádrže. Pohyblivá kon-

strukce má z každé strany náběh, jehož účelem je zvířit usazený kal a přivést ho do lepšího styku s přiváděným vzduchem. Konstrukce svým pohybem způsobuje, že se voda v nádrži dostává do pohybu opačného smyslu. Odtud německé



Model pojížděného aerátoru soustavy DANJES-SCHREIBER

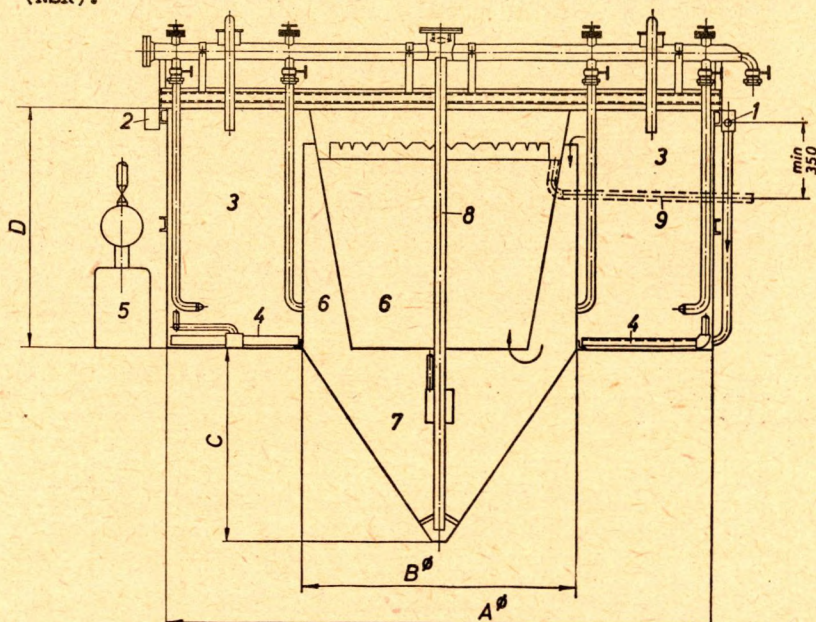


označení "Gegenstrombecken", ačkoliv nejde o protiproud v obvyklém smyslu. Podél aktivační nádrže je umístěna podlouhlá dosazovací nádrž. Na pohyblivé konstrukci je zavěšeno čerpadlo, které vrací zahuštěný aktivovaný kal z dosazováků do aktivační nádrže.

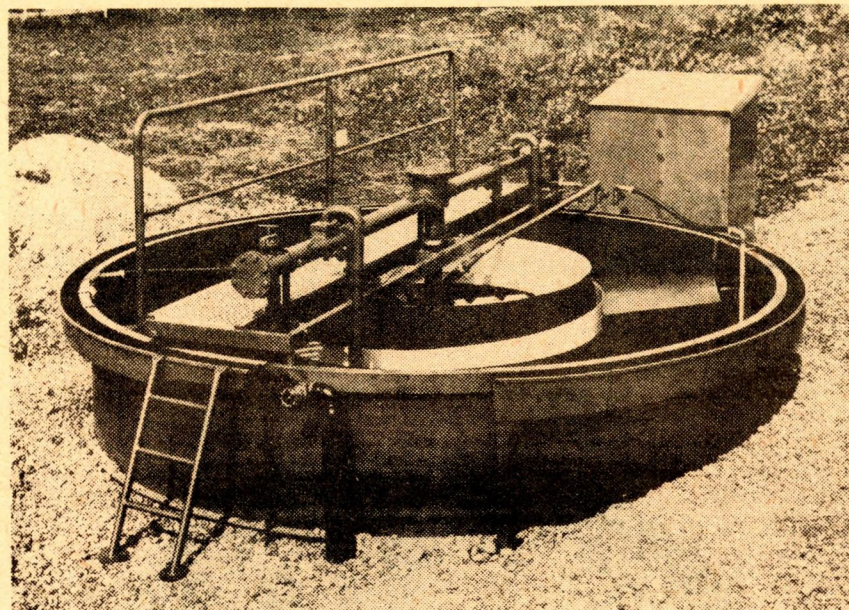
KOMPAKTNÍ ČISTÍRNÝ

Naše doba si potrpí nejen na kompaktní auta, ale i na kompaktní čistírny odpadních vod. Někdy se jim říká také "balené" nebo prostě "hotové" čistírny. Pro výrobní firmy na Západě jsou tyto čistírny šlágreg. Řada se jich objevila i na mnichovském veletrhu IFAT.

Jednou z takových je např.* kruhová kompaktní čistírna soustavy Dr Schmitz-Lenderse, vyráběná firmou Opheis, Oedt (NSR).



Je to ocelová nádrž, obsahující aktivační prostor a dosazovák. Uspořádání je zřejmé z výkresu: 1 - přítok, 2 - lapák písku, 3 - aktivační prostor, 4 - provzdušovací rošt, 5 - dmychadlo, 6 - dosazovací prostor, 7 - zahušťovací prostor, 8 - mamutka na aktivovaný kal, 9 - odpad vyčištěné vody. Zařízení je opatřeno několikanásobným povlakem z plastické hmoty. Dopravuje se na místo již smontované a osazuje se jeřábem na základ z hubeného betonu.



TYP	KK-SL 150	KK-SL 500	KK-SL 750	KK-SL 1100	KK-SL 1400
Počet připoj. obyvatel	20—200	200—600	600—900	900—1200	1200—1500
Objem, aeračního prostoru (m ³)	7,8	23,5	35	46,7	58
Vnější průměr Rozměr "A" (mm)	3250	4500	5500	6350	7000
Výška válce Rozměr "D" (mm)	1750	2500	2500	2500	2500
Vnitřní průměr Rozměr "B" (mm)	1940	2450	3000	3500	3900
Výška kužele Rozměr "C" (mm)	1450	1850	2250	2620	2920
Tlak přetencové ² základny (kg/cm ²)	0,35	0,35	0,38	0,34	0,37

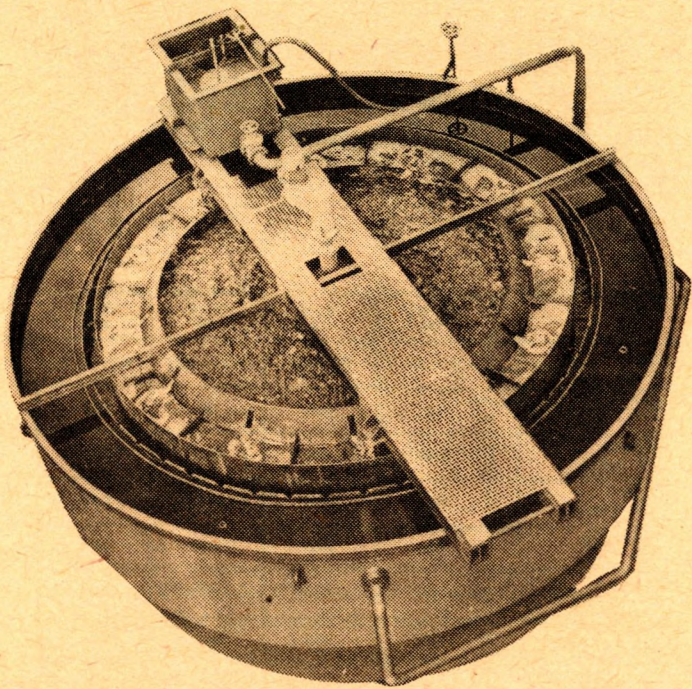
*

Další kompaktní čistírnu uvedla na veletrhu IFAT firma Zerolit Ltd, Londýn. Jde o aktivační čistírnu s aerobní stabilizací kalu, bez primární sedimentace. Přebytkový kal se odváží rovnou na kalová pole. Zařízení má pouze dvě po-

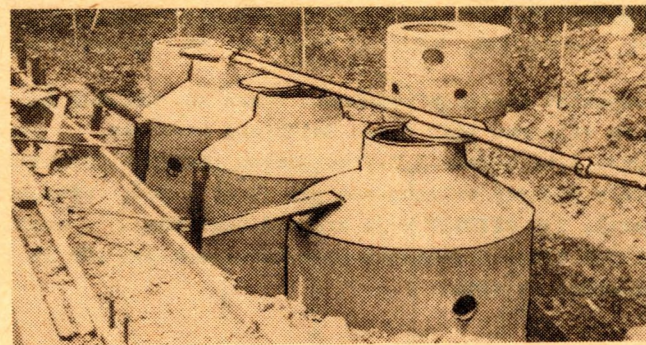
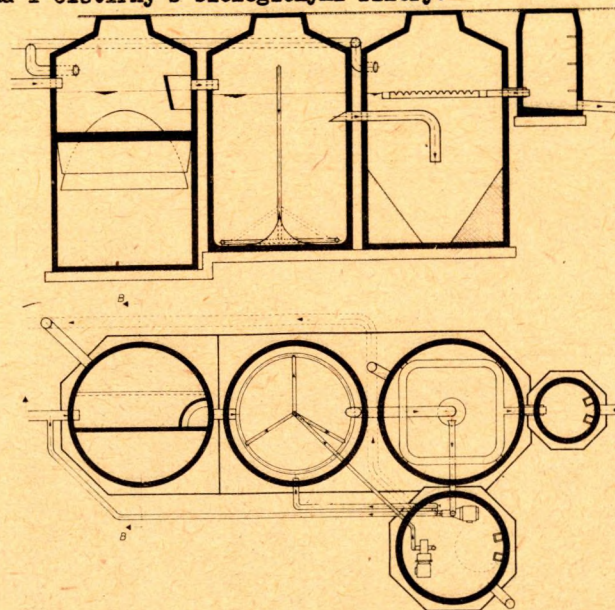
hyblivé části: kompresor a shrabovadlo kalu. Pracuje s nízkým zatížením a s jemně rozptýleným vzduchem.

*

Hotové čistírny dodává rovněž firma A. Rieber GmbH, Reutlingen (NSR). Pro 50 až 200 obyvatel se čistírny dodávají již smontované, větší, až pro 1000 obyv. se montují na místě z hotových dílů.



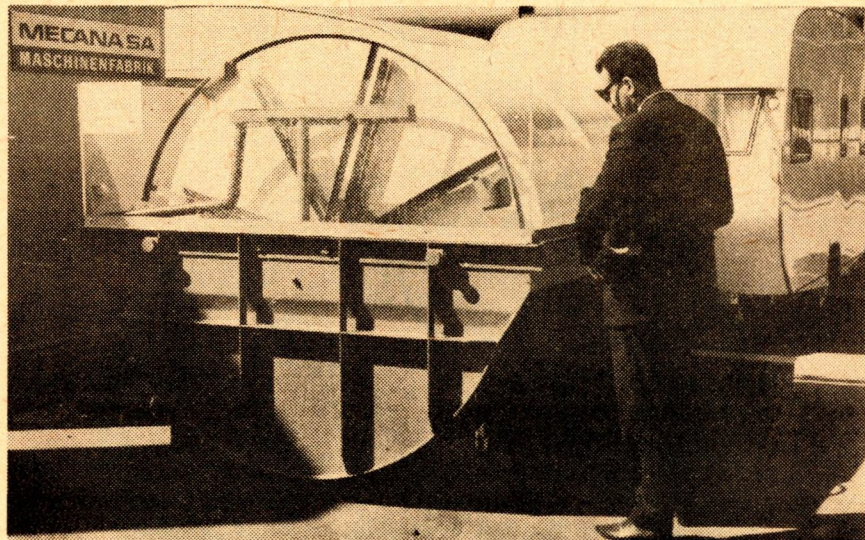
Aktivační čistírnu z prefabrikátů pro 30 až 500 připojených obyvatel vystavovala firma Menzel und Co., Stuttgart-Wangen (NSR). Uspořádání čistírny a její vzhled po provedení montáže je patrný z obrázků. V obdobné sestavě dodává firma i čistírny s biologickými filtry.



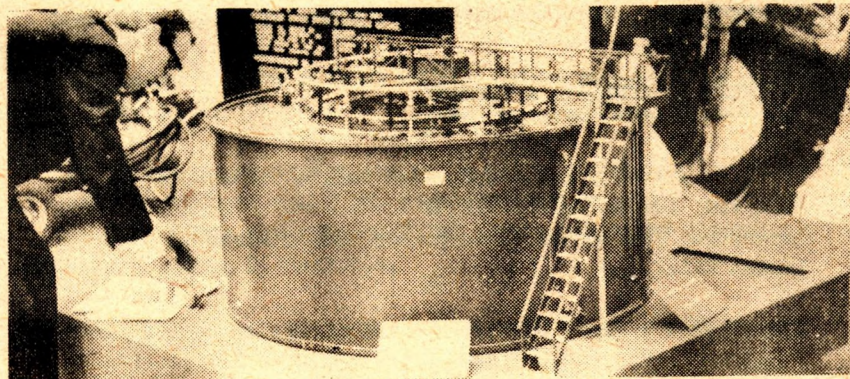
Kompaktní čistírnu s diskovými filtry uvedla na veletrhu v Mnichově firma Oms Fertigteil-Klärwerke GmbH, Wiesbaden (NSR).

*

Diskový filtr v jiném uspořádání, s automatickým odkalováním vystavovaly rovněž firmy J.C.Stengelin, Tuttlingen (NSR) a Mecana S.A., Schmierikon (Švýcarsko). Pokusná jednotka je dosud v provozu na pokusném poli Bavorského biologického výzkumného ústavu v Grosslappen.



Kompaktní čistírnu podélného tvaru zn. OXIGEST typ A, B měla na veletrhu IFAT firma Smith and Loveless, patřící koncernu S.A. Graver N.V., Huizingen (Belgie). Čistírna se dodává v různých velikostech pro 30 až 1 200 připojených obyvatel. Typ OXIGEST R je kruhová čistírna, montovaná z velkých dílců a dodávaná ve velikostech pro 400 až 15000 připojených obyvatel.

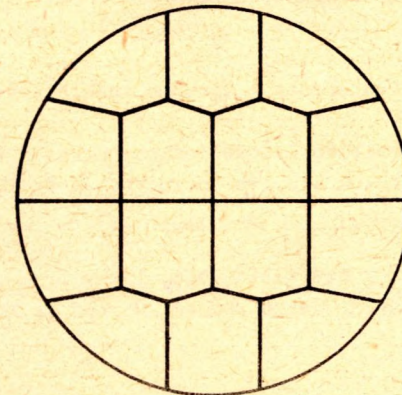


Model Oxigest R

*

NÁPLŇ BIOLOGICKÝCH FILTRŮ

Náplň biologických filtrů z tvrdého PVC vystavovala na veletrhu IFAT francouzská firma Cegeedur, Paříž, a to pod značkou CLOISONYLE. Jednotlivé kusy náplně mají tvar tenkostěnných trubek o průměru 80 mm a délce 3 až 6 m, uvnitř opatřených voštinami. Náplň má řadu výhod. Především je to velký povrch, který činí 225 m²/m³, malá váha pouhých 75 kg/m³, možnost snadné výměny, při čemž nebezpečí ucpání prakticky odpadá. Podle udání výrobce lze biologický filtr plněný tímto materiálem zatěžovat podle BSK₅ 3 kg O₂/m³ a den. Cena: DM 400/m³. Majitelem patentu je I.R.C.H.A. - Institut National de Recherche Chimique Appliquée, Paříž.



KONFERENCE, SYMPOSIA A VÝSTAVY

Výstava a konference o úpravách vody a čistírnách odpadních vod, Londýn 14.-17.3.1967

Informace: Thunderbird Enterprises Ltd, 3 Clement's Inn, London W.C.2

Mezinárodní výstava zdravotní a topenářské techniky, Frankfurt n.M., 1.-9.4.1967

Informace: Messe- u. Ausstellungsgesellschaft mbH, 6000 Frankfurt/M, Friedrich-Ebert-Anlage 57

ACHEMA 1967 - 15. výstava chemických přístrojů, Frankfurt n.M., 21.-29.6.1967

Informace: Dechema, 600 Frankfurt/M, Theodor Heuss-Allee 25

Výstava o využití sběrných surovin a odpadních hmot, Londýn, 17.-21.7.1967

Informace: Industrial Presentation Ltd, 65 Pembroke Road, London W.8.

Kongres a výstava o vodě "WASSER BERLIN 1968", záp. Berlín, 1.-6.4.1968

Pořadatel: Berliner Ausstellungen, 1000 Berlin 19, Messedamm 22

4. mezinárodní konference o výzkumu znečištěných vod, Praha, srpen 1968

Pořadatel: International Association on Water Pollution Research, Washington D.C. ve spolupráci s ČsVTS, Široká 5, Praha 1

Seminář o TEI, IV. čtvrtletí 1966, Praha

Informace: ÚR ČsVTS, sekce obchod, Široká 5, Praha 1

Seminář o analogové výpočetní technice, Praha, IV.čtvrtletí 1966

Informace: Krajská rada Ol ČsVTS, komise automatizace, nám. M. Gorkého 23, Praha 1

Kvalifikační kurs programování na samočinných číslicových počítačích, Ústí n.L., IV. čtvrtletí 1966

Informace: Dům techniky 04 ČsVTS, komise vědecké řízení, Velká Hradební 2, Ústí n.L.

Kvalifikační kurs programování na samočinných číslicových počítačích, Liberec, IV. čtvrtletí 1966

Informace: Dům Techniky 04 ČsVTS, komise vědecké řízení, Velká Hradební 2, Ústí n. L.

Symposium o využití izotopů v hydrologii, Vídeň, 14.-18.II. 1966

Informace: Mez. agentura atomové energie, Vídeň

Symposium o říční dynamice a geomorfologické mapy, Liège, IX.-X.1966

Informace: UNESCO - Mezinárodní geografická unie, Liège

Druhý hydraulický kongres, Caracas, 11.-16.VII.1967

Informace: Latinsko-Americký Výbor Mez.asociace pro hydraulický výzkum, Caracas

Symposium o povodňových vlnách a jejich výpočtu, Leningrad, 16.-23.VIII.1967

Informace: UNESCO ve spolupráci se Svět.zdravotnickou organizací a Mez. asoc. pro věd.hydrologii, Leningrad

Symposium o hydrologických předpovědích, VIII.-IX.1967

Informace: UNESCO ve spolupráci se Svět. meteorolog. organizací

4. konference o předpovědích průtoků, ledových jevech atd. Bratislava, 1967

Informace: Mez. Dunajská Komise, Bratislava

Konference o automatizaci v dokumentační práci, Hr. Králové,
IV. čtvrtletí 1966

Informace: Dům techniky 05 ČSVTS, komise VTEIP, nábr. Čs.
armády 1556, Pardubice

Konference o využívání informací, Praha, IV. čtvrtletí 1966
Informace: MR ČSVTS, komise VTEIP, nám. M. Gorkého 23,
Praha 1

červen 1967, Katowice: 10. konference o moderních způso-
bech úpravy vody a čištění odpadních vod (3 dny). Pořadatel:
Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych przy N.
O.T., ul. Podgórna 4, Katowice (N.O.T. = Naczelna Organi-
zacja Techniczna).

ČSVTS pro vodní hospodářství připravuje aktivity s touto te-
matikou:

1. Zkušební z výstavby a zahájení provozu pražské kana-
lizační čistírny
2. Nouzové zásobování vodou

Prosíme zájemce o tyto aktivity, aby se předběžně přihlásili
u ČSVTS pro vodní hospodářství, Praha 1, Široká ul. 5. Podle
počtu přihlášek se stanoví náklad sborníků.

Září 1967, Nizza: Mezinárodní kolokvium o lékařské oceano-
grafii.

Pořadatel: Dr. M. Aubert, Centre d'Etudes et de Recherches
de Biologie et d'Océanographie Médicale, Parc de la Côte,
Avenue Jean Lorrain, Nice, France.

- Zaměření: 1) Disperse a zanikání střevních bakterií
v prostředí mořské vody. Metodika výzkumu a výsledky.
2) Výzkum kolísání výskytu bezbakteriální mořské vody.
3) Výzkum antibiotických látek v tělech mořských organismů.
4) Výzkum metabolických změn některých radioaktivních lá-
tek v mořské vodě.

REJSTŘÍK

SOUBORNÉ INFORMACE

	Čís./str.
Bako M. Ediční plán Výskumného ústavu vodohospodárskeho v Bratisla- ve na rok 1966	4/111
Bako M. Rešerše, vypracované Výskumným ústavom vodohospodárskym Bratislava v r. 1965	5/148
Bako M. Xerografia - nová rozmnožovacia technika na VÚV-Bratislava	4/113
Bednář J. IV. oborové dny ve vodním hospodářství na 8. MVB 1966	8/253
Bednář J.: Důvody k snížení odměny za zlepšovací návrh a vynález	11/364
Bednář J. Jsou i v administrativě zlepšovací návrhy?	7/227
Bednář J. Odměny za vynálezy projektantů	10/330
Bez komentáře	11/367
Borovičková A., Effenberger M. Rybníky-laguny-nádrže?	8/263
Duhová I. Autorům pro informaci	6/182
Duhová I. Redakční rady na závodech	2/41
Ediční plán Hydrometeorologického ústavu na rok 1966	2/43
Effenberger M., Borovičková A. Rybníky-laguny-nádrže?	8/263
Formulář objednávky na odběr. Vodohospodářských technicko- ekonomických informací	11 a 12/3.
Homolka J. O technických archívech	a 4. str. ob. 11/363
Hošťák S. Činnost pobočky ČSVTS pri okresnej vodohospodárskej správe v Považskej Bystrici	7/228
Hýbner J. Činnost oborového střediska VTEI Ředitelství vodohospodář- ského rozvoje v roce 1965	2/37
Chalupa M. Ocenování laboratorních prací v odvětví vodního hospodář- ství	8/259
Interview o vodohospodářském filmu	10/331
Janhuba K., Novotný Využití strojov na dierne štítky pri spracovaní vodohospo- dárskych študií čistoty tokov	3/75
K tématu oborových dnů na 8. MVB - publikace o čerpací technice	9/4. str. ob.

Knihy získané výměnou do knihovny VÚV-Praha	6/179, 7/217, 8/256, 9/296
Konference, symposia a výstavy	1/5, 5/149, 9/300, 10/333
	12/438
XII. kongres AIRH ve Fort Collins, USA, 1967	10/333
Kozumplík S. Proč ochranná známka?	6/184
Krupička J. Aktiv o dokumentační a rešeršní činnosti	8/261
Krupička J. Celostátní evidence zahraniční literatury	5/145
Krupička J. Informační technika	2/43
Krupička J. Informační technika na VII. MVB 1965	3/79
Krupička J. Nové publikace	7/230, 8/262, 10/4.str.ob.
Lauerman J. Iniciativa hodná následování	2/46
Malý F. Společnost pro dějiny věd a techniky	2/40
Mansfeld A. VI. celostátní seminář "Přirozená radioaktivita a vodní hospodářství"	4/110
Maroušek F., Štěrba J. Zavádění velké mechanizace výpočetních a evidenčních prací ve vodním hospodářství Východočeského kraje	2/67
Mudruňka V. Zahraniční cesty	1/3
Novotný - Janhuba K. Využití strojov na dierne štítky pri spracovaní vodohospodárskych štúdií čistoty tokov	3/75
IV. oborové dny ve vodním hospodářství na 8. MVB	9/289
Floch Plán tematických úkolů na r. 1966 ŘVT	4/109
Přehled vodohospodářských časopisů z KS	9/290
Přehledné pokyny pro zajištění bezpečnosti a hygieny práce v laboratorních vodního hospodářství	11/363
Pře Klady Hydroprojektu	10/325
Překlady ŘVR za r. 1965	1/10
Pšenčík V. Barcelona 66	8/283
Redakce Autorům	3/81
Rešerše ŘVR za r. 1965	1/16
Rešerše VÚV za r. 1965	2/40
Separáty získané výměnou do knihovny VÚV-Praha	6/177, 7/219, 8/254, 10/329

Seznam výzkumných úkolů, které byly ukončeny veřejným opponentním řízením v I. čtvrtletí 1966 ve VÚV-Praha	6/181
Seznam výzkumných úkolů, které byly ukončeny veřejným opponentním řízením v II. čtvrtletí 1966 ve VÚV-Praha	10/328
Sobota J. Co umí počítač VÚV?	7/221
Slabý J. Vodohospodářské technickoekonomické informace v r. 1966	1/1
Smíšek J. K cenám za opravy strojírenských výrobků	3/73
Svoboda M. K otázce názvosloví "rybníky-nádrže-laguny"	7/223
Šplíchal V. Seminář o pozorování a měření na hydrotechnických stavbách	5/150
Ulbrich Š. MDT pro meteorologii v novém výtahu	6/183
Vašátko J. Informace o III. dílu publikace "Hydrologické poměry ČSSR"	5/153
Vlkanova J. Informační patentová literatura SSSR	7/225
Vučka V. Rybníky - laguny - nádrže	3/77
Zajímavé vodohospodářské údaje	8/284, 11/366
Zoznam nových rešerší, vypracovaných vo Výskumnom ústave vodohospodárskom v Bratislave	11/361

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Beneš V. Světelná signalizace pro vytyčení plavební dráhy	6/197
Gabriel J. Význam předzdrží na jakost akumulované vody z řeky Želivky	4/115
Grulich J. Odstranování náplavů z plavební dráhy Mělník - Kolín	3/83
Hladný J. Předpověď povodní radarem	2/55
Hlubocký B. Hydrologické merania počas jarných veľkých vŕd r. 1965 na Dunaji a Morave	1/7
Hošťák S. Pomoc "juhu" ukončená	8/271
Chlum A. Jak se třeboňská rybníční pánev vyrovnala s extrémními srážkami v r. 1965	1/13

Jambor A. Co viete o najväčšej povodňovej katastrofe na rieke Váh?	6/189
Jambor A. Niekoľko poznámok k režimu výstavby a prevádzky vodného diela Nosice, za uplynulých 15 rokov	3/87
Jermář M. Estetická hľadiska pri výstavbe jezů	2/53
Kincel L. XXIII. zasadání dunajské komise	1/15
Lískovec L. Přehrada na Želivce u Švihova	6/193
Louda K. Poznámky k ochraně zájmových území před hydraulickými přetlaky a ke stabilizaci úrovní podzemních vod	5/155
Martinec J. Použití trhavín k odstraňování ledu	3/86
Mudruňka V. 30. let spolupráce s Rakouskem a zkušenosti při úpravě řeky Moravy	1/17
Nesměrák I. Srovnání kvality vody roku 1963 a 1964 ve st. profilech	6/187
Podzimek Zemní hrázka před staroměstskými mlýny	8/265
Pojezdný L. Potápěčská stanice	2/52
Rössler J. Nový způsob zajišťování břehových devastací ve zdržích	11/369
Rössler J. K bezpečnosti rekreační plavby na Vltavě	11/371
Rössler J. Opevnění břehů plavebního kanálu Troja-Podbaba na Vltavě	4/117
Rössler J. Rekonstrukce vzdušného líce hráze VD Slapy	11/372
Sladký K. Výstavba jezu a rekonstrukce plavebních komor ve Štětí	7/233
Stádník V. Pozorování a měření na přehradách-II. část	2/47
Šíkula J. Měření tloušťky ledu	2/56
Teplý Z. Jezy na Sázavě	3/85
Teplý Z. Zkušenosti z provozu hradicího vaku	8/268
Thomas Z. Konference o úpravách vodních toků	4/118

Thomas Z. Výzkum regulace Labe pro plavební účely	6/195
Veselík J. Jarní vody 1965 v okrese Znojmo	1/11
Wolf J. Proč je nezbytně nutná rekonstrukce starých jezů na Vltavě a Labí?	2/50
Zelinka M. Současný stav limnologického výzkumu našich údolních nádrží	7/231

ODPADNÍ VODY

Adamová J. Ako sa u nás odpadné vody čistia a ako by sa mali čistiť	11/373
Bídlo Z. Aplikace papírové chromatografie ve vodohosp. analytice	8/275
Bindas E. Vyhňivacie komory z ocele, alebo z betónu?	7/243
Bulíček J. Čistírna radioaktivních odpadních vod	7/239
Bulíček J. Zařízení na odstraňování textilních zbytků z odpadních vod	11/380
Bunešová S. Pracovní aktiv VTS v Severočeských tukových závodech v Ústí nad Labem	8/264
Bunešová S. I. celostátní seminář - kalové hospodářství v ČSSR	1/3.
Cyrus, Z., Sladká A. Nový organismus ve vložkách aktivovaného kalu	stn ob. 10/347
Četli jsme za vás	9/309
Dotaz (Brusírný kamenů, Jablonec n.N.)	8/278
Dotaz Okresní vodohospodářské správy, Beroun	11/382
Drbohlav J. Měřič biochemické spotřeby kyslíku	6/212
Dvojitý filtr BMD	10/345
Effenberger M. III. seminář "Nové analytické metody v chemii vody"	6/211
Fiala S. Kontrola nátěrů ve vyhňivacích komorách	11/383
Heštlák S. Kanalizácia pre mesto Ilavu	6/214
Jediný litr minerálního oleje znehodnotí milión litrů pitné vody	7/244

Zahrádka V. Biologická čistírna pro Coventry	5/157
Zahrádka V. Čištění odpadních vod v zahraničí	3/89
Zahrádka V. Čistírna v Köhlbrandhöftu (Hamburk)	1/21
Zahrádka V. Malé aktivační čistírna pro De Bilt	11/387
Zahrádka V. Malé dvoustupňové biologické čistírny v NSR	4/123
Zahrádka V. Oxidační příkopy v Holandsku	2/64
Zahrádka V. Tokijské čistírny odpadních vod	9/317
Zahrádka V. Zajímavosti z japonských aktivačních čistíren	10/353

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Asman V. Filtreační trysky z PVC	8/287
Bače K. Nové bezpečnostní předpisy pro manipulaci s chlórem	10/357
Bače K. Plavecký stadión v Praze-Podolí	4/127
Bajtek P. Harmonogram	4/130
Bajtek P. Odvzdušňovací a zavzdušňovací ventily	4/144
Bajtek P. Specializace výroby armatur	5/172
Brunhofer K. Chlorovna v Hamptonu	4/140
Brunhofer K. Vodárna v Ashford Common Londýn	10/355
Čarabová V. Kvalita vody II. vodného zdroja v Bratislave	7/247
Dotazy - odpovědi	1/28, 4/135, 5/174, 7/251, 11/391
Gabriel J. Potíže s kvalitou vody pro zásobování Karl-Marx-Stadt	5/165
Havelka F. Přístroj pro měření tloušťky ocelových stěn	10/359
Havlík M. K mezinárodní konferenci v Karlových Varech	11/389
Hošťák S. Chlorovanie pitnej vody	9/323

Thomas Z. Výzkum regulace Labe pro plavební účely	6/195
Veselík J. Jarní vody 1965 v okrese Znojmo	1/11
Wolf J. Proč je nezbytně nutná rekonstrukce starých jezů na Vltavě a Labi?	2/50
Zelinka M. Současný stav limnologického výzkumu našich údolních nádrží	7/231

ODPADNÍ VODY

Adamová J. Ako sa u nás odpadné vody čistia a ako by sa mali čistiť	11/373
Bidlo Z. Aplikace papírové chromatografie ve vodohosp. analytice	8/275
Bindas E. Vyhnivacie komory z ocele, alebo z betónu?	7/243
Bulíček J. Čistírna radioaktivních odpadních vod	7/239
Bulíček J. Zařízení na odstraňování textilních zbytků z odpadních vod	11/380
Bunešová S. Pracovní aktiv VTS v Severočeských tukových závodech v Ústí nad Labem	8/264
Bunešová S. I. celostátní seminář - kalové hospodářství v ČSSR	1/3. stn ob.
Cyrus, Z., Sladká A. Nový organismus ve vložkách aktivovaného kalu	10/347
Četli jsme za vás	9/309
Dotaz (Brusírny kamenů, Jablonec n.N.)	8/278
Dotaz Okresní vodohospodářské správy, Beroun	11/382
Drbohlav J. Měření biochemické spotřeby kyslíku	6/212
Dvojitý filtr BMD	10/345
Effenberger M. III. seminář "Nové analytické metody v chemii vody"	6/211
Fiala S. Kontrola nátěrů ve vyhnivacích komorách	11/383
Hošťák S. Kanalizácia pre mesto Ilavu	6/214
Jediný litr minerálního oleje znehodnotí milion litrů pitné vody	7/244

Zahrádka V. Biologická čistírna pro Coventry	5/157
Zahrádka V. Čištění odpadních vod v zahraničí	3/89
Zahrádka V. Čistírna v Köhlbrandhöftu (Hamburk)	1/21
Zahrádka V. Malá aktivační čistírna pro De Bilt	11/387
Zahrádka V. Malé dvoustupňové biologické čistírny v NSR	4/123
Zahrádka V. Oxidační příkopy v Holandsku	2/64
Zahrádka V. Tokijské čistírny odpadních vod	9/317
Zahrádka V. Zajímavosti z japonských aktivačních čistíren	10/353

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Asman V. Filtreační trysky z PVC	8/287
Bače K. Nové bezpečnostní předpisy pro manipulaci s chlórem	10/357
Bače K. Plavecký stadión v Praze-Podolí	4/127
Bajtek P. Harmonogram	4/130
Bajtek P. Odvzdušňovací a zavzdušňovací ventily	4/144
Bajtek P. Specializace výroby armatur	5/172
Brunhofer K. Chlorovna v Hamptonu	4/140
Brunhofer K. Vodárna v Ashford Common Londýn	10/355
Čarabová V. Kvalita vody II. vodného zdroja v Bratislave	7/247
Dotazy - odpovědi	1/28, 4/135, 5/174, 7/251, 11/391
Gabriel J. Potíže s kvalitou vody pro zásobování Karl-Marx-Stadt	5/165
Havelka F. Přístroj pro měření tloušťky ocelových stěn	10/359
Havlík M. K mezinárodní konferenci v Karlových Varech	11/389
Hošťák S. Chlorovanie pitnej vody	9/323

Hošťák J. Zistovanie porúch na vodovodnom potrubí pomocou prístroja Dynatronic u OVHS Povážská Bystrica	5/170
Charvát K. Dávkovač práškového vápna v úpravne vody Jindřichův Hradec	7/252
Jančovič A. Strojpočítovnická stanica (SPS) a praktická pomoc vodohospodárom	3/105
Kittner Z. Likvidace kalu z odvodňování ropy	3/100
Kurka J. Ještě k fluorizaci pitné vody	3/101
Ladecký A. Krajská súťaž vo vyhľadávani porúch na vodovodnej sieti	7/249
Michek V. Zajištění vodních zdrojů po stránce bakteriologické nezávadnosti	4/133
Nejedlý A. Úpravny vody do kapsy	4/138
Peteri A. Problémy zásobovania vodou severoslovenských celulózk a papírni v Žiline	3/103
Souček J. Ještě z MVB 1965	1/29
Stuchlík H. Jak řešit problém provozních vod	8/285
Svoboda-Vápeník-Ing.Čipera Automatické doplňování vzduchu do větrníku	5/166
Šimkovič P. Prevádzka II. vodného zdroja v Bratislave zahájena	9/321
Šmarda Hliníkové potrubie pre výstavbu vodovodov	3/96
Šmarda Nová úprava ocelových rúr pre svár	3/108, 6/4. str. ob. 11/392
Šramka J. Skúsenosti z merania prietoku vody s kolenovým prietokomerom	9/319
Štáva M. Varšava a zásobování pitnou vodou	4/137
Štícha V. Zabezpečení vodovodního potrubí uloženého v půdě před zamrznáním	1/36
Štulík F. Zvyšování bezpečnosti provozu vodovodních řadů	5/168
Tlapák V., Sanetrník J. Měření vody pro závlahy	3/97

Vágnér V.
Otázka zafiltrování v úpravách vody 4/131
Vopravil V.
Regulace výšky hladiny ve vrtaných studnách při čerpacích
zkouškách 3/95

PŘÍSTROJOVÁ TECHNIKA

Firma "NEYRPIC" v Grenoblu vyrábí 11/395
Kozumplík S.
Anemoindikátor 2/3. str. ob.
Presná mechanika, n.p. Stará Turá vyrábí 5/175
Přístroj na měření relativní vlhkosti vzduchu 4/3. str. ob.
Sotorník V.
Geiger-Müllerovy trubice 2/71
Šmarda
Nové přístroje 8/4.str. ob.

Redakce a redakční rada

VODOHOSPODÁŘSKÝCH TECHNICKO-EKONOMICKÝCH INFORMACÍ

přeje svým čtenářům a spolupracovníkům

mnoho pracovních úspěchů a osobní spokojenosti

v novém roce

1967

Obraťte a čtěte p o z o r n ě !

TÝKÁ SE I

vodohospodářských organizací přímo řízených ÚSVH a
vodohospodářských organizací řízených národními výbory

Výzkumný ústav vodohospodářský
redakce Vodohospodářských technicko-
ekonomických informací

Praha 1

Dlouhá tř. 11

NEPŘEHLEDNĚTE!

Zvlášť důležité pro všechny odběratele našeho měsíčníku

Chcete-li si zajistit odběr VTEI i v příštím roce 1967

POŠLETE NÁM OBJEDNÁVKU SE SVOU PŘESNOU ADRESOU !

Předplatné za 1 výtisk (celý ročník) činí Kčs 42,--.
Předplatíte-li si 2 výtisky současně, zaplatíte za ročník
pouze Kčs 36,--. Při odběru 3 a více výtisků současně, činí
předplatné pouhých Kčs 30,-- za výtisk.

Příklad: objednáte si 2 výtisky ročně, zaplatíte 72.--Kčs
objednáte si 3 výtisky ročně, zaplatíte 90.--Kčs

----- Zde oddělte, vyplňte a odešlete ! -----

O B J E D N Á V K A

Objednáváme výtisků (ročníků) Vodohospodář-
ských technicko ekonomických informací.

Naše přesná adresa:

K rukám:

Bankovní spojení:

V , dne 1966

.
podpis