

# VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKE INFORMACE

# 1969

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ · PRAHA-PODBABA

1969 / č.7



## O B S A H

|            |                     |
|------------|---------------------|
| Strana 217 | souborné informace  |
| 227        | vodní toky a nádrže |
| 231        | odpadní vody        |
| 245        | zásobování vodou    |

## R O Č N Í K 11

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství

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

Vychází měsíčně

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

Redaktorka : I. Duhová

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

Tisknou Středočeské tiskárny,n.p., provozovna 18

Vyšlo v červnu 1969

Cena 3,50 Kčs

## souborné informace

### XI. MEZINÁRODNÍ BRNĚNSKÝ VELETRH

#### A 7. OBOROVÉ DNY VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ 1969

Letošní Oborové dny ve vodním hospodářství budou zaměřeny na

#### ÚPRAVÁRENSKOU TECHNIKU PITNÉ VODY.

Téma se řadí k vážným problémům vodního hospodářství. Množství upravované vody z celkové spotřeby dosahuje stále vyššího podílu a tento podíl vzhledem k omezené zásobě zdrojů podzemní vody v následujících letech se bude dále zvyšovat.

Sedmé oborové dny ve dnech 10. a 11. září 1969 budou pojednávat o těchto tematech:

- technicko-ekonomická koncepce rozvoje vodního hospodářství a zvyšování požadavků na účinnost technologické úpravy vody
- stav a vývoj technologie úpravy vody v ČSSR
- porovnání technické úrovně provozů úpraven vody v ČSSR
- mechanizace chemického hospodářství úpraven vody
- mechanizace pomocných prací při úpravě vody
- dávkování a manipulace s práškovými hmotami a materiály
- moderní chlorátory a zařízení pro dezinfekci vody - vývoj - výroba
- teorie vložkového mraku a její aplikace v moderní úpravárenské technice
- směšovací zařízení
- teorie sedimentace a její aplikace v moderní úpravárenské technice
- sortiment tříděných filtračních písků
- ztvzování vody



- úprava podzemních a povrchových vod částečnou nebo úplnou krystalickou dekarbonizací
- dvouvrstvá filtrace - tlaková filtrace hrubých suspenzí
- mikrosíťové filtry
- ozonizační stanice - zkušenosti - vývoj
- odkyselování vody odkyselovací hmotou Filtermag - Hydro-mag
- využití polovypálených dolomitů v technologii úpravy pitné vody
- hlediska bezpečnosti a hygieny práce se zařízeními při úpravě pitné vody

Na programu druhého dne jsou zařazeny odborné referáty a informace zahraničních výrobců a provozovatelů úpravárenské techniky a výstava technických zařízení.

Účastníci obdrží sborník odborných referátů, vodohospodářského průvodce po XI. MBV, prospekty našich a zahraničních výrobců a další.

Zájemci se mohou přihlásit na adr.: Vodohospodářská správa města Brna, Hybešova 16 (označení OD - 1969).

Letošní Oborové dny pořádané ministerstvem lesního a vodního hospodářství ve spolupráci s ČSVTS - sekce vodní hospodářství a Vodohospodářskou správou města Brna zaujmou svým zaměřením odborníky a pomohou vyřešit některé závažné problémy úpravárenské techniky.

## Z VODOHOSPODÁŘSKÝCH DNŮ V ESSENU 1969

J. Bednář, dipl. techn., MLVH - odbor technického rozvoje

Západoněmecká společnost - vědecko-technická - sdružující odborníky z plynárenského a vodohospodářského oboru (Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern - dále jen DVGW) spolu se Svazem německých plynáren a vodáren (Verband der deutschen Gas- und Wasserwerke - dále jen DGW) uspořádala ve dnech 19. až 21. března 1969 v Essenu, největším průmyslovém městě NSR, 23. vodohospodářské dny obsahově podobné našim "oborovým dnům".

Z bohaté historie DVGW možno uvést, že byla založena v roce 1859 jako zájmové sdružení odborníků. Založení DVGW i DGW si vynutila situace odloučených městských hospodářství se začleněnými vodárnami bez jednotícího řízení. Nové zkušenosti a poznatky z velkých moderních vodáren bylo možno získat jen trvalým stykem vodohospodářských odborníků. Rovněž požadavky na výrobce vodárenských zařízení bylo možno racionálně uplatňovat určitým jednotícím systémem.

Podle jubilejní ročenky, kterou vydala DVGW v roce 1959 k stému výročí svého založení, byl rozmach vodáren v Německu v 19. století podpořen využitím vynálezu parního stroje, dostatkem kvalitního uhlí a výrobou litinových trub.

Růst vodáren v Německu je patrný z některých (byť i neúplných) záznamů německých pojišťoven.

V letech 1886 - 1958 bylo pojištěno:

| Rok:                              | 1886 | 1910 | 1935 | 1949 | 1958 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|
| vodáren:                          | 294  | 1540 | 4307 | 3085 | 3572 |
| čistíren městských odpadních vod: | 33   | 134  | 315  | 14   | 11   |



Pokles počtu provozu schopných vodáren od r. 1949 se vysvětluje důsledky druhé světové války, u čistíren pak jejich začleněním do vodárenských celků.

#### DGW a pětiletý plán

Rokem 1968 skončilo pětileté období plánu vodního hospodářství schváleného Zemskou vládou pro úseky Vodohospodářské výstavby, zásobování vodou, vodní toky a čištění odpadních vod. V této době bylo investováno do uvedené oblasti asi 3,76 miliard DM prostřednictvím komunálního hospodářství, včetně 1,26 miliard DM z příspěvků Zemské vlády a 120 mil. DM příspěvku Svazu. Z těchto investic bylo přiděleno a investováno v letech 1963 - 68 asi 50 % na čistírny odpadních vod, asi 25 % na zásobování vodou, asi 15 % na zemědělskou vodohospodářskou výstavbu a zbytek na výstavbu přehrad. V téže době bylo navíc zajištěno centrální zásobování vodou asi pro 1,5 mil. obyvatel. Centrální zásobování tak dosáhlo 92 %. Počet komunálních a společných čistíren stoupl v téže době ze 443 na 938, tzn. na více než dvojnásobek.

Pro léta 1969 - 1973 a další se plánují tyto prostředky v mil. DM:

| Rok:                                      | 1969  | 1970  | 1971  | 1972  | 1973  | Další léta: | Počet opatř. |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------|
| Zeměděl. vodohosp. výstavba a vodní toky: | 202,5 | 212,2 | 207,5 | 185,5 | 161,7 | 401,7       | 654          |
| Zásobov. vodou měst a venkova:            | 250,7 | 257,9 | 269,5 | 230,3 | 213,6 | 228,5       | 604          |
| Čištění odp. vod:                         | 714,2 | 706,0 | 640,4 | 558,3 | 552,1 | 1025,5      | 2618         |
| Přehrady:                                 | 37,1  | 42,6  | 44,9  | 43,1  | 42,3  | 156,9       | 9            |

Poznámka: Uvedená oblast je osídlena asi 18 mil. obyvatel.

#### Průběh jednání vodohospodářských dnů

Vysoká úroveň techniky a hospodářství volné soutěže v NSR zaručuje vodohospodářům široký sortiment kvalitních zařízení, strojů a přístrojové techniky včetně pohotového servisu. Stoupající nároky na dostatek kvalitní pitné vody a nutnost snižovat náklady na její výrobu (cena 1 m<sup>3</sup> vody se pohybuje od 51 do 65 feniků) vyvolávají trvalý tlak vodohospodářů na výrobce a dožadují se rozšíření potřebného sortimentu, zvýšení kvality výrobku a snižování cen. Tímto duchem byl provázen průběh jednání a vlastní rozprava k předneseným odborným referátům.

Problémy, kterými žijí vodohospodáři v NSR, lze stručně shrnout do těchto bodů:

- enormní růst spotřeby vody v současném rozmachu bytové a společenské výstavby. Spotřeba vody na obyvatele a den se pohybuje od 160 do 270 l. Současně stoupají nároky na získávání nových zdrojů vody, na rozšiřování filtračních ploch, zařízení na praní filtračních náplní, mechanizaci těchto prací atd.,
- přes nesrovnatelně bohatší a kvalitnější sortiment vodárenských armatur proti našim podmínkám, vznášejí se další konkrétní požadavky na malá šoupátka, jejichž nedostatek je kritizován, kritizuje se využití některých umělých hmot jako těsnícího a ucpávkového materiálu. Na zkušenostech vodárenských odborníků se dokazuje nevhodnost a nespolehlivost umělých hmot k těmto účelům. Poukazuje se na poddimenzovaná šoutková vřetena s nebezpečnými profily, které jsou příčinou častých poruch. Uvádějí se vady litiny, které znehodnocují jinak velmi úsporně a funkčně dokonalé konstrukce armatur, a tím se snižuje jejich životnost. Za vzor dokonalosti ve výrobě vodárenských armatur a čerpadel se uvádějí švédské výrobky a typy šoupátek a zařízení z USA, které jsou v NSR známy z výstavby průmyslových závodů. Poukazuje se na to, že výrobci ve Švédsku a v USA používají pouze legovaných ocelí při výrobě vodárenských zařízení bez využití umělých hmot,



- pro vodovodní sítě se požaduje cementované potrubí, jehož výroba je v USA podle důkazů odborníků plně zvládnuta. Přítomný zástupce fy Mannesmann ujistil, že do dvou let bude tento materiál na trhu,
- dalším problémem je vývoj čerpacích zařízení a jejich účinnost.

Na všechny připomínky a kritiky reagovali přítomní zástupci výrobců a dodavatelů vodohospodářských zařízení konkrétními zárukami, nabídkou náhrady škody a dalšími opatřeními, která svědčila o snaze posloužit zákazníkovi co nejlépe.

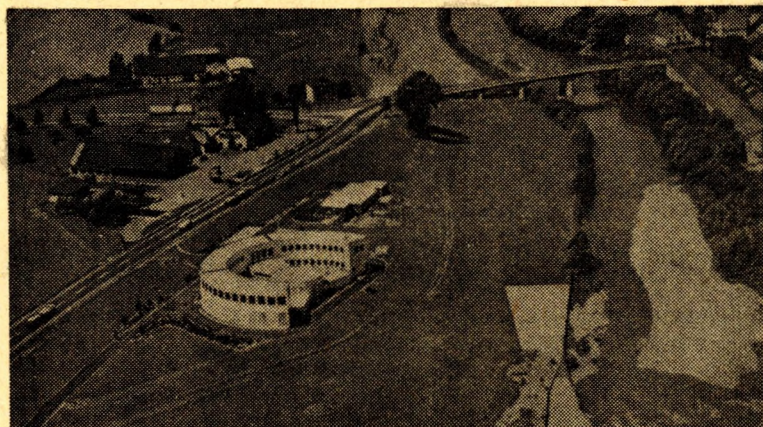
Součástí vodohospodářských dnů byla přítomnost řady výrobců s pojízdnými předváděcími vozy, kde byla namontována zařízení, armatury ve stavebnicových sestavách, ze kterých mohl zákazník zjistit přednosti konstrukce, funkční spolehlivost apod.

#### Z exkurzí

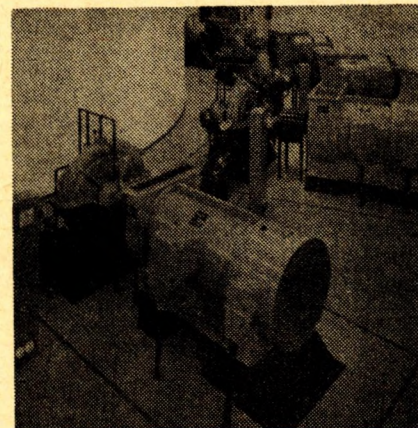
##### Vodárna v Essenu

V současné době obsahuje vodovodní síť v Essenu asi 1 149 km potrubí s ročním přírůstkem asi 50 km, počínaje rokem 1963. Spotřeba vody v Essenu činí po odpočtu spotřeby průmyslu asi 250 l na osobu a den. Essen má nyní přes 700 000 obyvatel. Jako většina vodárenských podniků v Ruhrské pánvi je i tato vodárna na parní pohon. Tím jsou využity uhelné zdroje v blízkém okolí. V oblasti, kterou vodárna v Essenu zásobuje vodou, jsou výškové rozdíly 160 m. K zajištění tlakových poměrů slouží 14 přečerpávacích stanic. Mimo to je pro špičkové odběry vytvořena rezerva 46 000 m<sup>3</sup>. Pískové filtry dosahují plochy 209 000 m<sup>2</sup> a hlavní přiváděč je 2 000 mm. Vyklizování filtrů je z velké části ruční, pouze pro dopravu materiálu k prádelně písku a zpět je přistavena polní drážka s naftovou lokomotivou. Zařízení na praní písku je zastaralé a v současné době v rekonstrukci.

Vodárna v Essenu převzala další oblasti pro zásobování vodou a stojí nyní před úkolem dodávat 60 - 70 mil.m<sup>3</sup> pit-

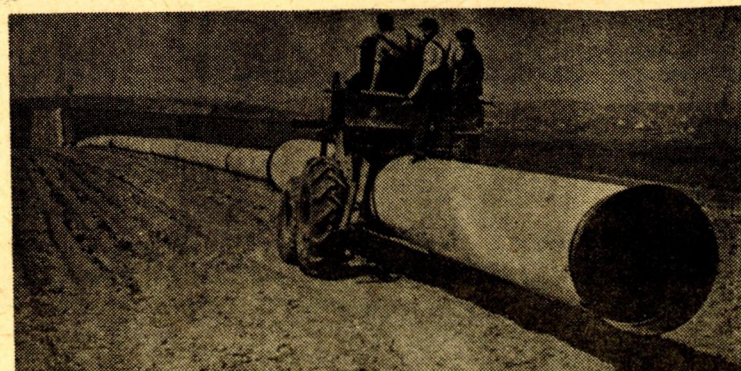


Obr.1. Vodárna Halingen postavená za 15 měsíců.

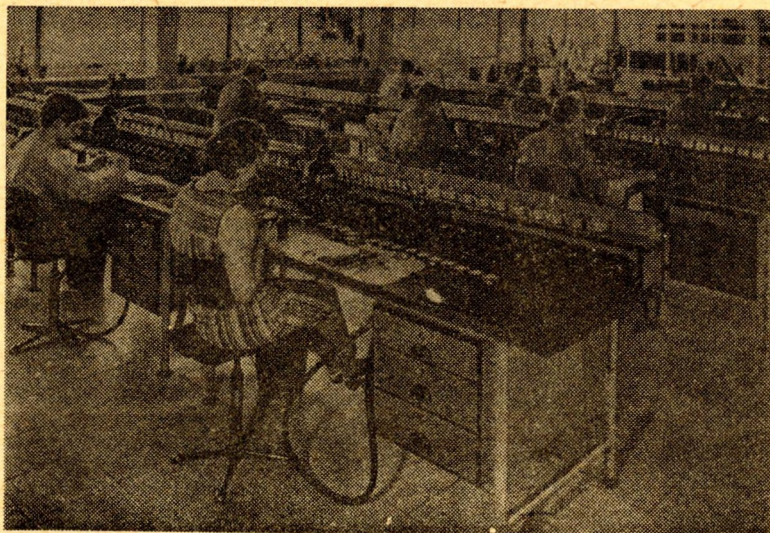


Obr.2. Vodárna Halingen - čerpadla.

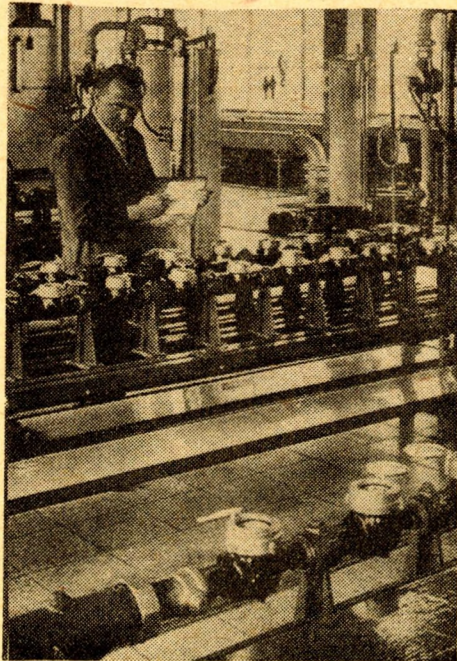
Obr.3. Montáž vodovodního potrubí Js 1000.







Obr.4. Gelsenkirchen -  
ústřední opravná  
vodoměrů.



Obr.5. Gelsenkirchen -  
zkušebna vodoměrů.

né vody ročně. Cena vody za 1 m<sup>3</sup> je 65 feniků a vodárna nemá subvence. Ztráty vody se pohybují od 14 do 18 % a nejsou dále jmenovitě specifikovány.

#### Vodárna v Halíngenu

Původní vodárna s parním pohonem byla založena v roce 1888 (obr. 1 vpravo). V roce 1967 byla uvedena do provozu nová vodárna (obr. 1 uprostřed) a pokládá se za jednu z nejmoderněji vybavených vodáren v NSR. Má předpokládanou kapacitu 28 - 40 mil.m<sup>3</sup> vody ročně, s možností zvýšit vodní zdroje o 25 % a rozšířit filtrační plochy ze 116 000 na 145 000 m<sup>2</sup>. Vodárna je kruhová s centrální sběrací studnou uprostřed o obsahu 600 m<sup>3</sup> umístěnou mezi dvěma halami s čerpacími agregáty. V čerpací hale je umístěno 6 čerpadel (obr. 2) o celkovém výkonu 10 200 m<sup>3</sup>/h. V další hale jsou umístěna dvě rezervní čerpadla o výkonu 4 300 m<sup>3</sup>/h. Rezervu zajišťuje 12 válcový Diesel-motor o výkonu 1 100 k. Pro Diesel-motor jsou vestavěny 2 olejové tanky o obsahu 100 000 litrů jako rezervou na 14 denní provoz. Na celkové zastavěné ploše 14 250 m<sup>2</sup> je dále umístěna transformační stanice, dálkové ovládací zařízení, dílny, kanceláře a sociální zařízení.

Výstavba vodárny byla zahájena v únoru 1966 a ukončena v rekordním čase v květnu 1967, tedy za 15 měsíců. Stála 6 mil. DM. Byla postavena vlastním nákladem akciové společnosti Gelsenwasser. Přivaděč v délce 2 400 m (obr. 3) a ostatní zařízení si vyžádalo dalších 6 mil.DM. Tato společnost prodává vodu za 65 feniků m<sup>3</sup>.

#### Opravná vodoměrů

Postupná výstavba a přestavba vodárenského podniku Gelsenwasser dala současně možnost zřídit centrální opravná a zkušebna vodoměrů. Roční kapacita této opravná a zkušebny je 31 200 domovních a 1 200 velkých průmyslových vodoměrů. Výhodnost vybudování moderní opravná vodoměrů souvisí úzce s její ekonomikou. Převážná část středních vodárenských podniků (do 8 - 10 000 vodoměrů ročně) nemá vlastní oprav-



nu vodoměrů a tuto službu zajišťují výrobci vodoměrů jako službu svému zákazníkovi a současně si tak ověřují spolehlivost a životnost svých výrobků. Do řad zákazníků se hlásí i velké vodárenské celky, pokud se u nich výhodnost vlastní opravy jednoznačně neprokázala. Například vodárna v Essenu vlastnila až do roku 1963 čtyři vlastní opravy vodoměrů (na celkový počet asi 61 000 vodoměrů). Od roku 1964 zadává opravy a přezkušování vodoměrů svému dodavateli.

Činnost s výsledky DGW jsou stejně bohaté jako naši ČSVTS i když v některých úsecích činnosti se liší, jak to odpovídá i změněným podmínkám. Jedna zvláštnost spočívá v tom, že mimo propagování a rozšiřování nové techniky řeší konkrétní úkoly přímo, nebo jejich řešení zadává podnikům, které k tomu mají výhodné podmínky. To je jedna z forem. Naopak některé vodohospodářské podniky řeší vývojové úkoly vlastními prostředky a poskytují pak dokonalé řešení ostatním uživatelům prostřednictvím DGW. Vodárna v Essenu řeší např. v současné době dva různé způsoby na odplynování kysličníku uhličitého. Výsledky budou dány k dispozici vodohospodářům prostřednictvím DGW.

#### VÝSLO :

##### Automatizace vědeckých a technických informací.

Sborník referátů z konference ve dnech 22. - 24.11.1967.  
Praha, Dům techniky ČSVTS 1967. 292 s + 25 s. doplň.

Referáty pojednávají o problematice řízení a výzkumu automatizace VTEI, zahraničních počítačových systémech, simulací, automatickém indexování, referování a využití strojového překladu ve VTEI.

##### 1. československá bibliografická konference 1966.

Sborník materiálů (referátů i diskusních příspěvků).  
Praha, Státní knihovna ČSSR 1967. 560 s.

## vodní toky a nádrže

### OPRAVA PŘEHRADY NA LABI V LABSKÉ

Inž. Z. Beránek, PL - Hradec Králové

Nedaleko Špindlerova Mlýnu na Labi byla v letech 1910 - 1916 vybudována z místního rulového lomového kamene přehradní hráz o obsahu nádrže 3 370 300 m<sup>3</sup> vody, šířce v koruně 6,25 m a maximální šířce v základech 34,6 m, délce koruny 153,6 m a výšce v nejhlubším místě 41,5 m. Líce hráze jsou tvořeny z části řádkovým zdivem, z části z lomového kamene. Jako pojiva byla použita nastavovaná malta s přísadou trasu. Zdivo hráze u návodního líce je opatřeno cementovou omítkou, jež měla zajistit těsnění hráze a navíc je opatřeno ochranným těsnicím pláštěm z vybraného kamene v síle 60 - 90 cm, rybinovitě upnutým do vlastního zdiva. Před střední částí hrázového tělesa je proveden přednáryp na líci, opatřený dlažbou a vyvedený těsně nad hladinu stálého nadržení na kótu 674 m n.m., což je 17,5 m pod kótu koruny hráze.

Technicko-bezpečnostní prohlídky již dlouhou dobu upozorňovaly na neutěšený stav hráze, zejména pak v době, kdy se nekontrolovatelně prováděly důlní práce v její těsné blízkosti. Kromě toho se sledovala otázka průsaku hrází. Průsak je značný, je ovšem pozorován již od napuštění nádrže v roce 1916. Podle zachovaných údajů v roce 1930 činil celkový naměřený průsak 314 l/min. Z těchto důvodů bylo rozhodnuto hráz a její příslušenství opravit. S opravou se začalo až v roce 1966. V plánu bylo: utěsnit návodní líc hráze, vytvořit pravobřežní injekční clonu na boku hráze (odstranit tím vliv důlní činnosti na stabilitu hráze a boční průsaky), rekonstruovat strojní zařízení hráze a sanovat tunel od bezpečnostního šachtového přeřadu.

Hlavní záměr, t.j. utěsnit hráz bude teprve realizován. Dosavadní přednáryp bude očištěn od naplavenin, urovnán a



buďe na n6m po pr6sľuŐn6e 6prav6 a proveden6i podaypu uloŐen pl6Őe z foli6 PVC, zakotven6 jak ke zd6vu hr6ze, tak i do bok6 a dna n6drŐe. Tento pl6Őe bude chr6n6n proti proraŐen6i ostr6mi p6edm6ty (v6tve strom6 apod.) jednoduch6m opevn6n6m. Vrchn66 66st n6vodn6ho l6ce hr6ze nad p6edn66ypem bude asan6v6na hloubkov6m sp6rov6n6m aktivovan6mi maltami.

P6vodn6 se uvaŐovalo o injekc66zi hr6ze. Po podrobn6m geologick6m pr6zkumu a po vyhodnocen6i vrt6 hr6zov6m t6lesem se jevilo zaj6Őt6n6i vodot6snosti hr6zov6ho t6lesa injekc66zi natolik nezaru6en6, ťe bylo od tohoto zp6sobu upuŐt6no. Ut6sn6n6i n6vodn6ho l6ce hr6ze bude proto provedeno zp6sobem shora pops6n6m. Ot6zka injekc66ze hr6ze je nav6c problematickou z toho d6vodu, ťe i p6i sebeopatrn6jŐi injekc66zi by mohlo doj6t k zainjektovan6i svisl6ch odvodn6vac6ch dren6 v hr6zi. Proveďe se pouze injekc66z prav6ho b6ehu hr6ze, kde je nejv6tŐi nebezpe66i pr6sak6 vlivem zm6n6n6ch d6ln6ch prac6. Tato pravob6reŐn6i clona a ut6sn6n6i n6vodn6ho l6ce hr6ze maj6 prakticky odstranit pr6saky do podhr6zi.

DalŐi n6kladnou opravou bylo sanovat obkladn6i zd6vo ťachtov6ho p6epadu, kde vlivem teplotn6ch a vlhkostn6ch pom6r6 doŐlo k takov6mu poruŐen6i, ťe se m6sty odd6lilo od rostl6 sk6ly, m6sty doŐlo k vypad6v6n6i jednotliv6ch kamen6. Injekc66z spolu s d6kladn6m p6esp6rov6n6m zd6va j6Ő p6inesly sv6 ovoce a d6 se f6ci, ťe oprava ťachtov6ho p6epadu byla 6sp6Őn6.

Obkladn6i zd6vo obtokov6ho tunelu bylo poloŐeno jen u port6lu. Jinak je tunel vyl6m6n v rostl6 sk6le. Ve dvou m6stech se vŐak j6Ő projevily ve sk6le rozs6hl6 poruchy, kter6 hroz6 nebezpe66m z6valu tunelu. Po r6zn6ch alternativ6ch bylo rozhodnuto sanovat nejnebezpe66n6jŐi m6sta poruch ťelezobetonov6mi pasy, zb6vaj6c66 66st stropu a vrchn66 66sti st6n tunelu opat6it dr6t6nou s6t6 ukotvenou k rostl6 sk6le. S6t6 bude chr6n6na n6t6rovou hmotou proti rychl6 korozi.

## -----VODN6 DIELA NA V6HU----- **V6ŐSKA KASK6DA**

Text: InŐ. A. Jambor, Povodie V6hu - PPST, PieŐtany

InŐ. A. Ladeck6, ťt6tn6 vodohospod6rsk6 inŐpekcia,  
inŐpektor6t ťilina

Foto: ť. Marton, Vodn6 toky - TDS, PovaŐsk6 Bystrica

### d/ DUBNICA NAD V6HOM

V6stavba tohto v6Őskeho stupn6a za6ala v roku 1941, bola preruŐen6 vojnov6mi udalostami a ukon6en6 v roku 1949. Op6t pozost6va z pr6vodn6ho a odpadov6ho kan6la, vodnej elektr6rny a plavebnej komory. D6Őka kan6lov v 6seku DOLN6 KO6KOVCE - DUBNICA NAD V6HOM je 24,9 km. InŐtalovan6 v6kon elektr6rny je 2 x 8,25 kW, hltnoŐ turb6n 150 m<sup>3</sup>/s. Plavebn6 komora je jednoduch6, jednodln6 pľtov6, rozmerov 31 x 7 m. K budove elektr6rny bol v rokoch 1952 pristaven6 dalŐi objekt /ukon6en6 v roku 1954/.

### e/ SKALKA - TREN66N

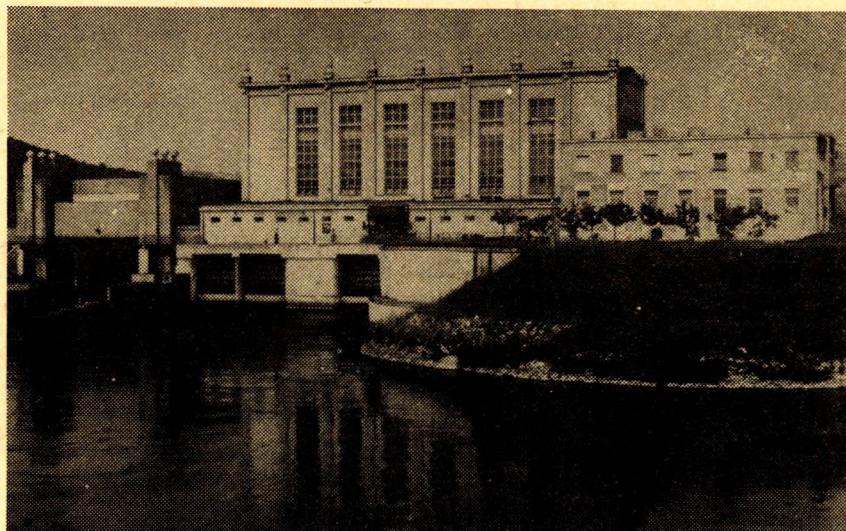
T6to hydroelektr6ren6 je posledn6m stupn6m PRVEJ V6ŐSKEJ KASK6DY. Bola vybudovan6 v rokoch 1952 - 1956. Je napojen6 na odpadov6 kan6l od vodnej elektr6rny Dubnica nad V6hom. V elektr6rni na Skalke s6 inŐtalovan6 dve turb6ny typu KAPLAN o hltnosti 180 m<sup>3</sup>/s. InŐtalovan6 v6kon elektr6rny 20,8 MW s priemernou v6robou 84 mil. kWh. Pri hydrocentr6le je vybudovan6 plavebn6 komora, ktor6 sl6Ői z6roveň ako jalov6 vypust.

Celkov6 d6Őka kan6lov PRVEJ V6ŐSKEJ KASK6DY 6in6 34 km. Odpadov6 kan6l od elektr6rny Skalka sa sp6ja s p6vodn6m /prirodzen6m/ korytom V6hu nad ťelezni6n6m mostom v Tren66ne /proti-pr6du rieky V6h/.





Hydrocentrál v Dubnici nad Váhom.



Hydrocentrál Skalka pri Trenčíne.

## odpadní vody



OHLÉDNUTÍ ZA IV. MEZINÁRODNÍ KONFERENCÍ  
O VÝZKUMU ZNEČIŠTĚNÍ VOD - PRAHA,  
21. - 26. 4. 1969

Světla v sálech pražského Obecního domu pohasla a účastníci IV. Mezinárodní konference o výzkumu znečištění vod se rozjeli na exkurze a do svých domovů ve více než 30 zemích. Skončilo jedno z nejvýznamnějších setkání vodohospodářských pracovníků z celého světa, počtem 1 200 přihlášených účastníků největší, jaké kdy naše země hostila.



Zlaté česle

Zlatý vodník



Zhodnotit přínos této konference je dost obtížné a názory se mohou různit. Pořadatelé vyslechli tolik projevů uznání ze strany zahraničních účastníků, že ani nechtěli věřit svému sluchu. Některé projevy byly velmi konkrétní. Pražská konference byla srovnávána s předchozími konferencemi Mezinárodní asociace pro výzkum znečištění vod, zejména s mnichovskou v roce 1966. Mnozí účastníci ji však měli možnost srovnat i s konferencí v Tokiu v roce 1964 a v Londýně v roce 1962. A nechyběli ani ti, kdo se odvážili ji srovnat s příští konferencí v San Francisku v roce 1970, která prý stěží bude moci konkurovat a opravdu mezinárodním charakterem konference pražské. Vysoce hodnocen byl její hladký průběh a srdečně přátelská atmosféra. Zahraniční účastníci kvitovali nejen celkově dobrou organizaci konference, ale zejména to, že nebyla svěřena profesionálním pořadatelům, nýbrž dobrovolníkům z řad pracovníků vodohospodářských organizací, kteří se ujali role hostitelů s elánem a opravdovou vynalézavostí a v péči o své zahraniční kolegy nešetřili námahy. Velice příznivým dojmem působila společenská setkání, zvláště proto, že neměla výlučný ráz setkání, která doprovázela minulé konference a že skutečně poskytovala účastníkům širokou možnost osobního styku, jak bylo jejich účelem. Jediněčný rámeček dodalo těmto setkáním prostředí starých paláců, právě tak jako krásy starobylého města přispěly nemalou měrou k nezapomenutelnosti celé konference, která vejde do dějin asociace a vodního hospodářství jako konference pražská. Neméně úspěšný byl i dámský program. Upřímně udivení byli zahraniční hosté vlídnou pozorností zcela neznámých lidí, s nimiž se setkávali na ulicích a kteří jim ochotně podali často velmi zasvěcený výklad o pražských památkách.

Obtížným problémem bylo simultánní tlumočení, a to jak s ohledem na neobvykle velký počet jednacích řečí, tak vzhledem k nutnosti tlumočit většinou přes češtinu. I tyto obtíže se však podařilo v podstatě překonat a výkony překladatelů je nutno vysoko ocenit. Výjimkou byl snad jen překlad z angličtiny do češtiny v II. sekci, kde i mnoho

českých a slovenských účastníků si raději poslechlo vynikající přímý překlad z angličtiny do němčiny.

Nejobtížnější je hodnotit vlastní odborný přínos konference. Pozoruhodné je, že zahraniční účastníci ho většinou hodnotili příznivěji než účastníci českoslovenští. Je třeba mít na paměti, že Řídící výbor mezinárodní asociace se při konečném výběru referátů nemohl řídit jen zásadou vysoké úrovně příspěvků, ale že musil dbát i na to, aby konference měla skutečně mezinárodní charakter. Počet referátů a koreferátů přidělených jednotlivým státům je uveden v následující tabulce.

| STÁT                     | POČET REFERÁTŮ | POČET KOREFERÁTŮ |
|--------------------------|----------------|------------------|
| Austrálie                | 0              | 1                |
| Belgie                   | 0,5            | 0                |
| Československo           | 6,5            | 9,5              |
| Finsko                   | 0              | 1                |
| Francie                  | 5              | 10               |
| Holandsko                | 2              | 0                |
| Indie                    | 1              | 1                |
| Izrael                   | 1              | 1                |
| Japonsko                 | 3              | 3                |
| Jihoafrická republika    | 1              | 0                |
| Kanada                   | 1              | 4                |
| Maďarsko                 | 2              | 1                |
| Německá dem. republika   | 1              | 3                |
| Německá spolk. republika | 5              | 6,5              |
| Norsko                   | 0              | 5                |
| Polsko                   | 1              | 2                |
| Rakousko                 | 1              | 0                |
| Rumunsko                 | 2              | 0                |
| Sovětský svaz            | 3              | 4                |
| Španělsko                | 0              | 1                |
| Spojené království       | 3              | 9                |
| Spojené státy            | 10             | 31               |
| Švédsko                  | 0              | 2                |
| Švýcarsko                | 1              | 3                |



Z tabulky je patrné, že počtem přidělených referátů se Československo umístilo na druhém místě, hned za Spojenými státy, počtem přidělených koreferátů na místě třetím, a to za Spojenými státy a Francií. Lomená čísla uvedená v tab. I svědčí o tom, že některé referáty a koreferáty byly vypracovány autory z různých zemí. Celkový počet autorů 55 referátů a poloreferátů činil 93, zatímco 106 autorů připravilo 98 koreferátů.



Zlatý šoufek

I když ani při tak velkém počtu témat a takovém množství myšlenek předložených k diskusi nemohl být každý účastník zcela uspokojen pokud jde o jeho speciální odborný zájem, je zřejmé, že konference byla ohromnou příležitostí k výměně poznatků a názorů a že tato příležitost byla ještě podstatně znásobena osobními setkáními jednotlivců a skupin mimo vlastní pořad konference. Bylo jistě kladem konference, že vlastní jednání se nepohybovalo na úrovni situačních zpráv nebo technických řešení, nýbrž v oblasti obecných poznatků a problémů. Na své si však jistě přišli

i ti, kdo se zajímali především o technická řešení nebo o možnosti koupě a prodeje zařízení. Umožňovaly jim to reklamní panely a letáky našich i zahraničních firem, výstava odborné literatury a exkurze po konferenci. Zájem o exkurze předčil očekávání. Tři sta účastníků vyjelo na 15 tras. V neposlední míře měla konference jistě význam i pro ty, kdo hledali nové pracovní příležitosti nebo nové spolupracovníky.

Zvláštním obohacením konference, které bude asi znamenat založení nové tradice, bylo uspořádání festivalu odborných filmů. Soutěže se zúčastnilo celkem 29 filmů<sup>1)</sup>, z toho 9 vědeckých o "Zlaté česle", 12 instrukčních o "Zlatý šoufek" a 8 osvětových o "Zlatého vodníka".

V každé kategorii udělila mezinárodní porota 3 ceny. Odměněny byly tyto filmy:

v kategorii vědeckých filmů

- I.cena Použití isotopů  
(Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, Berlin)
- II.cena Čištění odpadních vod z výroby kyseliny citrónové  
(Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha)
- III.cena Radio-ekologické výzkumy: voda  
(Commissariat à l'Énergie Atomique, Fontenay-aux-Roses)

v kategorii instrukčních filmů

- I.cena Odpadní vody z jatek a masného průmyslu  
(Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha)
- II.cena Betonové provzdušovací nádrže a bakterie  
(Farbwerke Hoechst A.G., Frankfurt / Main)
- III.cena Vodě lze pomoci  
(Badische Anilin & Soda Fabrik A.G., Ludwigshafen)

1) Úplný seznam soutěžních filmů zašle na požádání filmové studio Výzkumného ústavu vodohospodářského v Praze.



v kategorii osvětových filmů

I.cena Dar z nebe

(O.N.U., Secrétariat permanent pour l'étude des problèmes de l'eau, Paris)

II.cena Řeky v nebezpečí

(Société Shell, Paris)

III.cena Čistá voda - to záleží na vás

(The Soap and Detergent Association, New York)

Zvláštní uznání Hydroprojektu Praha získaly tyto filmy:

Vodárna Zürich II ve stavbě a v provozu

(Condor-Film A.G., Zürich)

Výzkum v záři reflektorů

(Condor-Film A.G., Zürich)

Provozdušování

(Lightning Mixers Ltd., Rochester, USA)

Nová voda

(Cinalpina-Film A.G., Luzern)

Konferenci, která byla zahájena hudbou Bedřicha Smetany a Antonína Dvořáka, poctili osobní účastí oba ministři lesního a vodního hospodářství inž. L. Hruzík a inž. F. Hagara, kteří uspořádali v Černínském paláci na Hradčanech pro účastníky konference recepci, oficiální zástupci dalších resortů, mezinárodních organizací a zúčastněných států. Závěrem konference pronesl projev odstupující prezident Mezinárodní asociace pro výzkum znečištění vod prof. E. A. Pearson z Kalifornie. Po něm nově zvolený prezident asociace Dr. G. J. Stander z Jihoafrické republiky ocenil vřelými slovy úsilí pracovníků českých a slovenských vodohospodářských organizací, kteří pod vedením předsedy České vědecko technické společnosti pro vodní hospodářství, Ing. J. Slabého konferenci organizačně zajistili. Závěrečné slovo náleželo prezidentovi konference, předsedovi československého národního výboru Mezinárodní asociace pro výzkum znečištění vod, prof. V. Meděrovi, který jako člen řídicího

výboru asociace a její bývalý vice-president měl velkou zásluhu o to, že se konference konala v Československu. Pro naše odborníky i organizace a podniky byla konference znamenitou příležitostí k navázání širokých a plodných vztahů se zahraničními partnery a teprve budoucnost ukáže, jak jí bylo využito. Konference byla i přímým hospodářským přínosem, a to jak pro Mezinárodní asociaci, tak i pro naši vědecko technickou společnost pro vodní hospodářství, a v neposlední míře i pro aktivní cizinecký ruch v Československu. Nejdůležitější však je, že Československu přibylo množství nových přátel. Lze proto jen doufat, že navázané kontakty se budou udržovat a prohlubovat a že se Československo zúčastní významným způsobem i příštích konferencí. Z těch je v dohledu především konference a výstava v San Francisku, v červenci 1970. Je proto třeba, aby naši vědečtí pracovníci předložili řídicímu výboru asociace své práce včas a v co nejhojnějším počtu<sup>2)</sup> a aby organizace, které hodlají vyslat své pracovníky na příští konferenci nebo hodlají na ní propagovat své výrobky a služby<sup>3)</sup>, včas plánovaly potřebné prostředky.

- Nej. -



FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON WATER POLLUTION RESEARCH

San Francisco, California; July, 1970

- 2) Do 15. září 1969, k rukám prof. Ing. Dr. V. Maděry D.Sc., katedra chem. technologie vody VŠChT, Technická 3, Praha 6
- 3) Bližší informace poskytuje HOLZMUELLER CORPORATION, 360 Sixth Street, San Francisco, Calif. 94103, U.S.A.



## VÝZKUM METOD PŘEDČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD MĚSTSKÝCH

Inž. F. Šíma, CSc., VÚV Praha

Lapače písku stojí dnes právem v našem čistírenství v popředí zájmu, jejich funkci ovlivňují potíže v dalších následných zařízeních čistírny.

Problematicke lapačů písku se věnuje 1. etapa úkolu "Výzkum metod předčištění odpadních vod městských a příbuzného typu", která byla ukončena oponentním řízením v minulém roce ve VÚV Praha. V této etapě byla zhodnocena funkce lapačů písku v těchto čistírnách městských odpadních vod:

1. Liberec - lapač písku typu Dorr,
2. Plzeň - lapač písku typu Aer-deggriter s vyklizením písavým korečkovým bagrem,
3. Horní Hričov (čistírna pro Žilinu) - lapač písku typ HDP.

Velký vliv na proudění v lapači v městské čistírně pro Liberec a na jeho funkci má nejen poloha ramen stírače a poloha usměrňovacích nárazových desek na přítoku, které mají rozptýlit odpadní vodu do celého příčného profilu lapače, ale i vzájemný poměr hloubky lapače a výšky ramen stírače.

Zpráva dále uvádí údaje o zrnění zachyceného písku v lapači a v surovém kalu vypouštěném z usazovacích nádrží a ve vyhníleném kalu a návrh na zlepšení funkce lapače. Účinnost lapače je asi 40 %.

V Plzni se sledovala rychlost příčného proudění ve dvou lapačích písku. Průběh rychlostí a proudění se u tohoto lapače značně odlišuje od teoretických předpokladů. Vzorky písku se odebíraly z korečkových bagrů. Z celkového množství písku zachyceného v lapači byl vždy největší podíl o zrnění 0,5 mm. Rovněž se zjišťovalo množství nezachyceného písku v surovém kalu čerpaném do vyhnívacích nádrží. Podrobně jsou zhodnoceny příčiny, které brání dobré funkci lapače. Účinnost lapače je 57 %.

Třetí sledovaný lapač písku - typ HDP - je v čistírně Horní Hričov. Průměrný průtok lapačem byl asi 340 l/s, max. 713 l/s. Je to jediný lapač písku tohoto typu u nás pracující s tak velkým průtočným množstvím.

Proudění vody v lapači a její rychlost se zjišťovala celkem v 10 profilech při bezdeštném přítoku a ve 3 profilech ještě za deště, při průtočném množství 625-713 l/s. Obdobně se sledovala zrnitost zachyceného písku v lapači a v surovém kalu. Účinnost lapače je asi 54 %.

Zmíněná práce uvádí metodiku stanovení množství písku, křivky zrnitosti písku s určením množství organických i anorganických látek v jednotlivých frakcích, dále průběhy rychlostí sledovaných lapačů písku v horizontálách a vertikálách. Práce je doložena grafy a fotografiemi a je k dispozici v knihovně VÚV Praha.

Lektoroval inž. J. Růžička, ÚSVI

## BIOLOGICKÉ ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD Z PRÁDELEN

Inž. P. Pitter, CSc., VŠChT - Praha

Pro čištění odpadních vod z prádelen byly většinou navrhovány způsoby chemické nebo fyzikálně chemické (adsorpční srážení, flotace, křemelinové filtry, extrakce). Pro odpadní vody, obsahující mýdlo jako prací prostředek, byly navrženy i způsoby biologické (biologické filtry nebo aktivace).

Biologické způsoby mají své opodstatnění, protože odpadní vody obsahují značné množství biologicky odbouratelných látek. O tom svědčí vysoký poměr mezi BSK<sub>5</sub> a ChSK (oxidovatelností dvojjchromanovou metodou), který se pohybuje kolem 0,5. Pro porovnání obnáší tento poměr u odsazené pražské odpadní vody průměrně asi 0,55. Vyšší hodnoty BSK<sub>5</sub> : ChSK lze zjistit jen u některých organických substrátů, např. 0,634 u glukózy nebo 0,725 u kyseliny octové.



Situace se změnila, když se místo mýdla počaly používat biologicky těžko odbouratelné tenzidy. Úspěšné samostatné biologické čištění aerobní i anaerobní je v takovém případě nemožné. Snaha vyřešit problém tenzidů z vodohospodářského hlediska vedla v celém světě k postupné náhradě biologicky těžko odbouratelných tenzidů snáze rozložitelnými typy, převážně lineárními alkylsulfáty nebo lineárními alkylbenzensulfonany. I v ČSSR byly vyvinuty prací prostředky Alfa, Zenit a Stella, obsahující tyto uvedené dva druhy tenzidů.

Laboratorními pokusy bylo prokázáno, že samostatné biologické čištění odpadních vod z praní prádla novými pracími prostředky v aktivaci je nejenom možné, ale i účinné. Z toho vyplývá, že takové odpadní vody lze úspěšně biologicky čistit i ve směsi s odpadními vodami městskými.

Pro návrh biologického čištění je rozhodující vhodná skladba používaných pracích prostředků. Tato by měla být vždy předem konzultována.

Pro prádelny s vyhovující skladbou pracích prostředků lze připustit vypouštění odpadních vod přímo do městské kanalizace a jejich společné čištění s městskými odpadními vodami na centrální biologické čistírně.

Pro samostatné biologické čištění odpadních vod z menších prádelen bude pravděpodobně nejvhodnějším zařízením oxidační příkop s dobou zdržení nejméně jeden den. Výhodou oxidačního příkopu je jeho vynikající vyrovnávací schopnost, takže zařazení vyrovnávací jímky není nezbytně nutné. Lze předpokládat čistící účinky nad 90 % podle BSK<sub>5</sub> a nad 80 % podle ChSK.

Prádelenské odpadní vody obsahují deficit dusíkatých látek, které bude nutno před biologickým čištěním uměle přidávat. Ve prospěch biologického čištění hovoří i množství sušiny vznikajícího kalu, které při biologickém čištění v oxidačním příkopu bude několikanásobně nižší než při čištění chemickém.

## SEMINÁŘ O ČIŠTĚNÍ STOKOVÝCH SÍTÍ

Inž. O. Koukolík, MLVH Praha

Ve dnech 9. a 10. dubna se konal pracovní seminář o problematice čištění stokových sítí, který z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství v Praze uspořádala Vodohospodářská správa města Brna. Hlavní náplní bylo projednání otázek týkajících se čištění stokových sítí. Současně však byly projednány i další naléhavé otázky vyskytující se při jejich provozu a údržbě.

Referát o současném stavu čištění stokových sítí, který připravil a přednesl Inž. V. Klimeš z Vodohospodářské správy města Brna, se skládal z těchto hlavních bodů:

Současný stav v čištění stok na území ČSSR  
Oblastní rozdíly ve způsobech čištění i používané technice  
Dnešní nedostatky v mechanizaci při čištění některých stok velkých průměrů a netradičního provedení  
Závažy stokových systémů bránících technickému pokroku při čištění stok  
Vliv mechanizovaného čištění stok na kvalitu stokového materiálu i stokovou atmosféru  
Zkušenosti s používáním vysokotlakého proplachování stok  
Vliv intenzivního čištění stok progresivními metodami na říční recipient a městské čistírny odpadních vod  
Spolupráce vodohospodářských organizací při řešení mechanizačních problémů na úseku čištění stok  
Vliv specializace čističů stok na výkonnost i kvalitu práce  
Způsob odměňování za čištění stokových sítí  
Význam ekonomického sledování čištění stokových systémů  
Předpoklady ekonomického vyčíslení nákladů na čištění stok a skladba nákladů na čištění stok u příspěvkových a hospodářských organizací  
Návrh technicko-ekonomických ukazatelů čištění stok

V diskusi byly projednány zkušenosti a připomínky přítomných zástupců vodohospodářských organizací a návrhy na další uspořádání pracovního semináře.

Problémů souvisejících s čištěním stok, jež je nezbytné z hlediska provozu a údržby kanalizace řešit, je celá řada. Jsou to např. právní předpisy o správě kanalizačních přípojek, nedostatečný odborný dohled nad výstavbou kanalizačních zařízení, správa dešťových vpustí, zabezpečení



opuštěných stok, potíže s veřejnými stokami stavenými svépomocí, nedostatky v prováděcí dokumentaci stok při předávání hotového díla aj. Velkým problémem je špatná kvalita prováděných stok se strany dodavatelských organizací a snaha národních výborů o jejich uvádění do trvalého užívání bez ohledu na stanoviska vodohospodářských organizací jako budoucích provozovatelů. Každý z přednesených problémů si zasluhuje rozsáhlejší řešení, a protože pracovní seminář splnil očekávání účastníků a přispěl k jejich vyšší informovanosti i prohloubení znalostí otázek na úseku čištění stok, bylo dohodnuto konání dalších pravidelných seminářů s tematikou zajímavější provozní pracovníky na úseku správy a údržby kanalizačních sítí.

---

U příležitosti stého výročí čerpací techniky S I G M A byl zpracován

DESETIJAZYČNÝ NÁZORNÝ KLASIFIKAČNÍ KLÍČ ČERPADEL

(česko - rusko - německo - anglicko - francouzsko - španělsko - polsko - rumunsko - maďarsko - italský) v členění podle funkčního principu a konstrukce.

Práce poskytne zainteresovaným pracovníkům cizojazyčnou pomůcku pro plnění každodenních úkolů. Dosud totiž nebyla v československé čerp. literatuře sestavena takováto pomůcka vícejazyčná. (Na samostatné normě pro rozdělení názvosloví čerpadel se teprve pracuje.)

Rozsah: cca 35 stran

Cena: Kčs 50,-

Objednávky posílejte na adresu:

SIGMA - Výzkumný ústav

odbor VTEI-P

oborové informační středisko

Pasteurova 8a

O l o m o u c

VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ DISTRIBUČNÍCH A VELKODISTRIBUČNÍCH SKLADŮ ROPNÍCH PRODUKTŮ

Inž. J. Růžička, ÚSVI - Praha

Distribuční a velkodistribuční sklady n. p. Benziny byly předmětem jedné z dalších tematických prověrek prováděných Státní vodohospodářskou inspekcí v minulém roce. Důvodem prověrky byla rostoucí závažnost olejového znečištění vody v tocích, jehož příčinou jsou především závady v manipulaci s ropnými produkty. Zájem Státní vodohospodářské inspekce o distribuční sklady uvedeného podniku vycházel především ze skutečnosti, že jeho skladovacími zařízeními prochází téměř veškerá produkce zpracované ropy z rafinerií.

Nejí účelem tohoto článku provádět podrobný rozbor vodního hospodářství distribučního skladu, o tom bude pojednáno na jiném místě. V následujícím uvedu podstatné závěry, které z šetření ve skladech vyplynuly.

1. Z celkového počtu 127 skladů má čisticí zařízení pouze 27. (Za čisticí zařízení zde považujeme alespoň gravitační odolejovač většího typu nikoliv pouze lapol.) Tento stav je naprosto nevyhovující.
2. Velká většina skladů produkuje jako odpadní vody jen dešťové ze znečištěných manipulačních ploch (stáčiště, výdejní místa, sklady znečištěných sudů). Pouze ve 12 případech jsou součástí odpadních vod též technologické odpadní vody (především z paření sudů). Celkovou produkci odpadních vod ze skladovacích zařízení odhadujeme na 800 000 - 1 000 000 m<sup>3</sup>/rok.
3. Efekt čištění zaolejovaných vod je vcelku nedostatečný, zbytkové koncentrace extrahovatelných látek se pohybovaly od 44 - 3 250 mg/l.
4. S přihlédnutím především k režimu produkce odpadních vod se jeví dosud navrhované průtočné gravitační odolejovače jako konstrukčně nevhodné, pokud nemají předřazeno vyrovnání přítoku.



5. Samostatným problémem je těsnost nadzemních a podzemních nádrží včetně příslušných rozvodů. Současné konstrukční zabezpečení u prověřených 1 552 nádrží se ukazuje většinou jako nevyhovující jak z hlediska včasné detekce malých úniků, tak z hlediska vlivu na okolní podzemní vody, o čemž svědčí řada znehodnocených vodních zdrojů v blízkosti skladů.

Návrh asanačních opatření v jednotlivých skladech včetně organizačního zabezpečení byl projednán s vedením n. p. Benzíny a má být postupně realizován v příštích letech. Je nezbytné, aby i ze strany místně příslušných vodohospodářských orgánů byla těmto objektům věnována patřičná pozornost. Současný nedostatek vhodných směrnic je již překonán zpracováním

Zásadami pro ochranu vody před znečištěním ropou a ropnými produkty při projektování, výstavbě a provozu zařízení (skladování),

které vydalo ministerstvo techniky v listopadu m. r. Uvedené zásady se zabývají především konstrukčním zabezpečením nádrží na ropné produkty před jejich úniky do podzemních vod a mají sloužit jako informace vodohospodářským orgánům, pracovníkům v projekčních ústavech apod.

## **zásobování vodou**

### **HYDRAULICKÉ PODKLADY PRO NÁVRH INFILTRAČNÍCH NÁDRŽÍ**

Inž. M. Kněžek, CSc., VÚV Praha

Výpočet infiltrace z vodárenských vsakovacích nádrží při symetrickém uspořádání systému jsme uvedli v práci Průsak z vodárenských infiltračních nádrží - Práce a studie č. 108, VÚV. Řešení bylo vypracováno pomocí analogie pískového modelu. Výsledkem byla jednoduchá rovnice  $q = \varepsilon \cdot \Delta H$ . Hodnota  $\varepsilon$  závisí na bezrozměrných argumentech

$$\frac{H_1 + h}{H} \quad \text{a} \quad \frac{B}{2(H_1 + h)}$$

kde  $H_1$  je mocnost filtračního prostředí pode dnem nádrže,

$h$  hloubka vody v nádrži,

$B$  šířka nádrže ve dně (byl uvažován pouze průsak dnem při nepropustně opevněných bocích),

$H$  hodnota ekvipotenciály na styku úseků infiltrace a jímání,

$\Delta H$  velikost absolutního sklonu v úseku infiltrace.

Výsledky závislosti tvarového součinitele  $\varepsilon$  na uvedených bezrozměrných argumentech byly sestaveny do grafů umožňujících snadné odečtení hodnot v rozmezí prakticky připadajících vlastností jednotlivých veličin.

V další práci jsme rozšířili použitelnost výpočtu i pro nesymetrický průsak tím, že pomocí analogie šterbinového modelu jsme stanovili v závislosti na obecných argumentech polohu náhradní osy souměrnosti, podle které pak můžeme počítat samostatně průsak na jednu i druhou stranu. Poloha náhradní osy souměrnosti závisí na bezrozměrných argumentech  $\frac{H_L}{H_P}$  a  $\frac{B}{H_1}$  (Index L a P značí příslušnou veličinu na levé či pravé straně).

Výsledky jsme zpracovali ve třech seriích podle hodnoty argumentu  $\frac{B}{H_1}$ , a to 0,492; 0,827; 1,38.



Při vyhodnocení jsme zjistili, že při druhé a třetí serii nelze zatím výsledek analyticky vyhodnotit pro malý rozsah pokusů. (Číselné výsledky jsou v příliš úzkém rozmezí.) Proto jsme je zatím zpracovali pouze graficky. Vyhodnocení závislosti při první serii dává vzorec

$$\frac{\Delta B_L}{\Delta B_P} = 0,273 + 0,760 \frac{\Delta H_L}{\Delta H_P}$$

$$(\Delta B_L + \Delta B_P = B)$$

Po určení velikostí  $\Delta B_L$  a  $\Delta B_P$  můžeme pro výpočet průsaku použít vzorec uvedený v úvodu.

V dalším se zabýváme ovlivněním vsaku při kolmataci dna nádrže.

K řešení jsme použili opět analogie štěrbinového modelu vzhledem k snadnému modelování kolmatační blány. Experimentální práce byly rozděleny do 3 serií podle poměru

$$\frac{B}{H_1} = 0,492 - 0,827 - 1,38.$$

Naměřené veličiny jsme graficky vyrovnali. Plně si uvědomujeme, že příklady vycházejí z empiricky získaných závislostí. Neovlivněný průsak závisí na rozdílu hladin  $\Delta H$  a dále na argumentech  $\frac{B}{2(H_1 + h)}$  a  $\frac{H_1 + h}{H}$ . Jeho snížení při

kolmatovaném dnu závisí kromě na snížení propustnosti zasažených vrstev na těchto veličinách. Proto vyjádřit zcela obecný vztah by vyžadovalo zpracovat závislosti podle bezrozměrných argumentů pro několik  $\Delta H$ . Chápeme-li však záležitost prakticky, z hlediska snahy zjistit orientačně předem jaké snížení průsaku můžeme očekávat nebo jak velké zvýšení sklonu je zapotřebí pro udržení případného průsaku, pak lze vyjít z odvozených grafů a hodnoty extrapolovat.

## PŘÍSPĚVEK K HODNOCENÍ BŘEHOVÉ INFILTRACE

Inž. B. Jedlička, CSc., VÚV, Praha - Podbaba

Dlouhodobý provoz jímacích objektů v blízkosti toků nebo nádrží způsobuje u velké většiny těchto zařízení menší či větší infiltrování povrchové vody do podzemních vrstev. Ve vodárenské praxi se tomuto způsobu provozu říká břehová infiltrace. Má mnoho problémů kvalitativních či kvantitativních, společných s provozem umělých infiltrací. Především jde o zachování kvality jímáné vody, odpovídající jakostním požadavkům normy pitné vody po stránce chemické, fyzikální i bakteriologické.

Kvalitativní hodnocení břehové infiltrace bylo provedeno na stupňových řadech Káranské vodárny v Pojizeří. Vydatnost řadů situovaných v pleistocenních sedimentech podél řeky Jizery ve vzdálenosti 60 m až 250 m činí asi 900 - 1 000 l/s. Mocnost kvarterních náplavů činí asi 6 - 10 m, výjimečně 12,0 m.

Pro kvalitativní sledování změny povrchové vody byly použity hodnoty oxidovatelnosti, vyjádřené ve spotřebě mg/l  $O_2$ . Ostatní chemické hodnoty dlouhodobě sledované nebyly hodnoceny, neboť neměly rozhodující vliv na zhoršení jakosti jímáné vody. Ukazatele, jako např. množství suspenzovaných látek, biologické oživení apod. se nesledovaly. Vzorke jímáné vody se odebíraly v přečerpávacích stanicích, do nichž ústí násoskové řady. Proto hodnoty oxidovatelnosti reprezentují vždy průměrnou hodnotu celého jímacího řadu.

Obsah organických látek v jímáné vodě kolísá v souladu s obsahem organických látek v povrchové vodě Jizery. Velikost oxidovatelnosti je úměrná vzdálenosti jímacího řadu od Jizery.

Vezmeme-li hodnotu 3,0 mg  $O_2$ /l, jako přípustnou hranici oxidovatelnosti v jímáné vodě, dospějeme k názoru:

- hodnota oxidovatelnosti přestoupí tuto hranici pouze



tehdy, jestliže obsah organických látek v povrchovém toku je trvale nad určitou hodnotou,

- přechodné vyšší nárazové znečištění toku nemusí způsobit okamžité překročení hraniční hodnoty 3,0 mg O<sub>2</sub>/l.

Je nutno upozornit, že tento rozbor se vztahuje pouze na organické znečištění a nelze ho paušálně aplikovat na jiný druh chemického znečištění, jako např. fenoly.

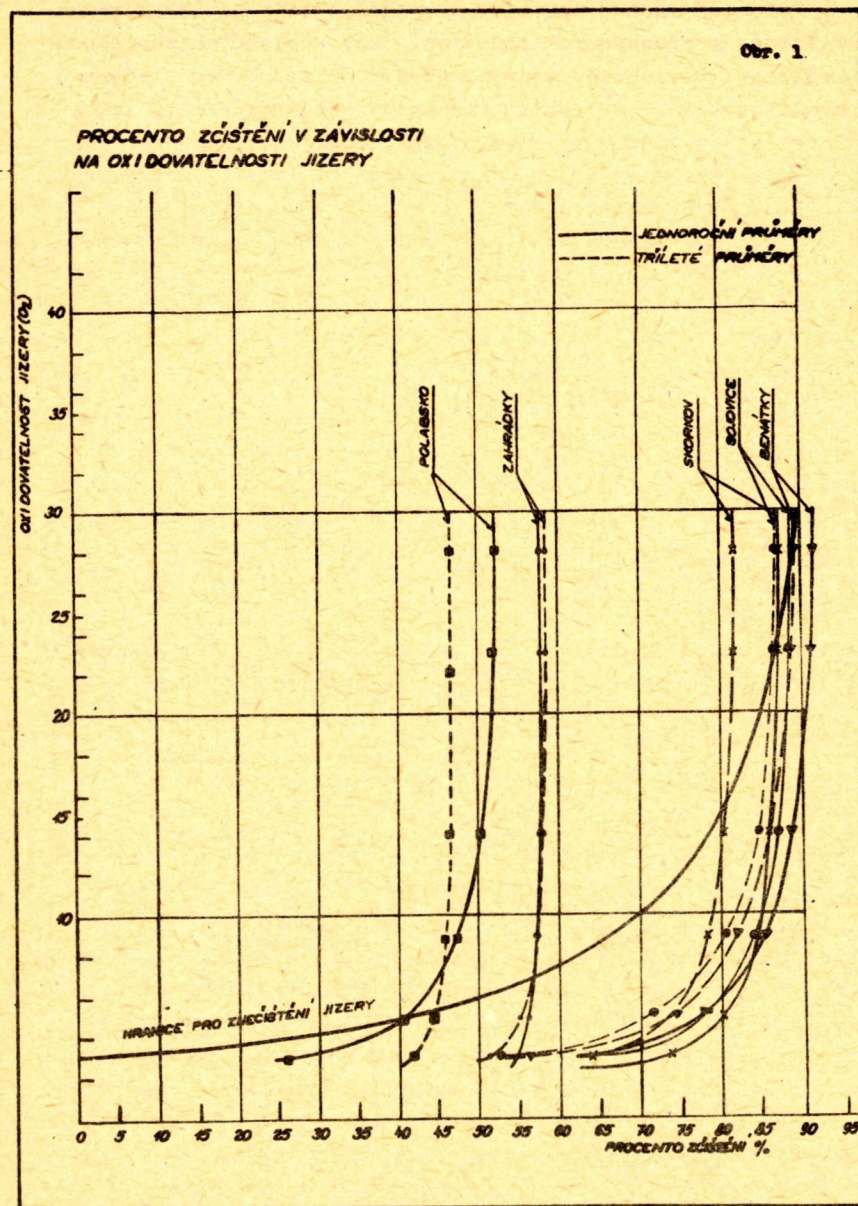
Oxidovatelnost od roku 1948 byla sledována jedenkrát za 1 až 3 měsíce, a teprve od roku 1952 pravidelně jedenkrát týdně. S ohledem na různou váhu jednotlivých veličin z pozorovaného období do roku 1948 a po roce 1952 bylo nutno hodnotit celý jev v souhrnu statistickými metodami. Statistickou metodou byl zjišťován korelační vztah mezi oběma hodnotami oxidovatelnosti, t.j. Jizery a příslušného jímacího řadu. Závislost je vyjádřena přímkovým vztahem tvaru:  $y = a + bx$ , kde

y je oxidovatelnost jímáné vody,  
x oxidovatelnost Jizery.

Součinitelé korelace a regresní přímky pro jednorocní a tříleté průměry

Tab. I

| Řad      | Prim. oxid. Op mg O <sub>2</sub> /l | Součinitel korelace ϕ |           | Regresní přímka průměrů |                      |
|----------|-------------------------------------|-----------------------|-----------|-------------------------|----------------------|
|          |                                     | za 1 rok              | za 3 roky | jednorocních            | tříletých            |
| Zahrádky | 0,8                                 | 0,93                  | 0,97      | $y = -0,35 + 0,42x$     | $y = -0,26 + 0,41x$  |
| Polabsko | 1,2                                 | 0,94                  | 0,99      | $y = -0,05 + 0,46x$     | $y = -0,50 + 0,53x$  |
| Sojovice | 0,8                                 | 0,88                  | 0,52      | $y = 0,48 + 0,088x$     | $y = -0,72 + 0,098x$ |
| Skorkov  | 0,7                                 | 0,89                  | 0,68      | $y = 0,27 + 0,114x$     | $y = 0,33 + 0,165x$  |
| Kochánky | 0,9                                 | 0,88                  | 0,54      | $y = 0,59 + 0,082x$     | $y = 0,81 + 0,092x$  |
| Benátky  | 0,8                                 | 0,81                  | 0,64      | $y = 0,67 + 0,057x$     | $y = 0,74 + 0,078x$  |





Bylo též snahou posoudit a vyjádřit účinnost břehové infiltrace v přechodných obdobích, kdy období se zhoršenou kvalitou povrchové vody přechází do období se zlepšenou kvalitou vody. Je faktem, že po této změně kvality infiltrované vody jsou zbytkové hodnoty oxidovatelnosti vyšší než pro odpovídající hodnoty oxidovatelnosti surové vody v období zhoršující se kvality vody v toku. Toto se projevuje rozptylem hodnot od regresních přímek udaných v tab. I. Většinou hodnoty pod přímkou odpovídají vzestupnému trendu oxidovatelnosti v Jizeře, zatím co hodnoty nad přímkou odpovídají sestupnému trendu po předchozím období s vyšší oxidovatelností.

Zjištěné přímkové závislosti v tab. I. vyjadřují pro jednorocní průměry velmi dobrou přiléhavost. Z tohoto základního zjištění byla vyčíslena účinnost břehové infiltrace. Z průběhu přímkové závislosti je patrné, že jímáná voda má určitou průměrnou oxidovatelnost, která je přirozenou hodnotou, nezávislou na infiltrované povrchové vodě. Tato hodnota při vyčíslení zkresluje účinnost břehové infiltrace, což se zvláště výrazně projevuje při nízkých hodnotách oxidovatelnosti v Jizeře. Účinnost břehové infiltrace byla vyčíslena podle vzorce

$$\eta = 100 - \frac{y}{x - O_p} = 100 \frac{(a + bx) 100}{x - O_p},$$

kde  $\eta$  je účinnost břehové infiltrace v %,  
 $O_p$  primární oxidovatelnost v mg  $O_2/l$  v tab. I.

Na obr. 1 je zobrazena účinnost břehové infiltrace pro jednotlivé jímací řady ve vzdálenostech od Jizery - Polabsko 60 m, Zahrádky 100 m, Benátky, Kochánky, Skorkov a Sojovice asi 250 m. Křivky ukazují charakteristický průběh účinnosti infiltrace pro různé vzdálenosti jímacích řad od toku. Na obr. 1 je vynesena křivka, silně vytažená, která vyjadřuje mezní hodnotu oxidovatelnosti povrchového toku ve vztahu k účinnosti i břehové infiltrace, tj. nepřímo ve vztahu ke vzdálenosti jímacího řadu od vodoteče. Uvedený diagram dává možnost objektivně postupovat při navrhování jímacích řad při břehové infiltraci.

## PŘÍSPĚVEK KE KINETICE REAKCE KYSLIČNÍKU UHLIČITÉHO S UHLIČITANEM VÁPENATÝM

Inž. L. Žáček, Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha

Velmi často probíhá při úpravě vody reakce kysličníku uhlíčitého s uhlíčitanem vápenatým. Její průběh však málo známe. Reakce se rovněž využívá analyticky při stanovení agresivního kysličníku podle Heyera.

Tato práce se zabývá sledováním kinetiky uvedené reakce.

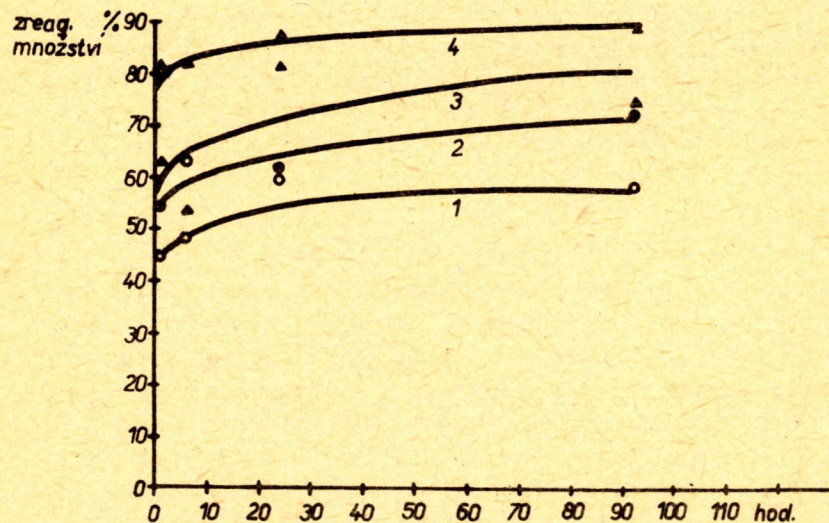
### Experimentální část

Do sady kyslíkovek bylo naváženo po 1 a 4 g práškovitého  $CaCO_3$ . Dále byl připraven roztok  $CO_2$  (za použití auto-sifonu) a zředěním byl připraven roztok vhodné koncentrace. Tento roztok byl přidán do kyslíkovek a vzniklá suspenze byla protřepána. Po 1, 6, 24 a 92 hodinách byla provedena filtrace přes filtrační papír "bílá páska", a ve filtrátu bylo stanoveno pH, alkalita, acidita a elektrická vodivost. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. I a na obr. č. 1.

### Vyhodnocení výsledků a diskuse

Z výsledků v tabulce č. I bylo vypočteno množství zreagovaného kysličníku uhlíčitého v procentech (obr. č. 1). Z tohoto obrázku je zřejmé, že první fáze reakce je velmi rychlá. V další fázi probíhá reakce jen velmi pomalu. Poměrně málo je průběh závislý na obsahu pevné fáze. (S rostoucím obsahem se rychlost zvyšuje.) Více je reakce závislá na obsahu  $CO_2$ , resp. pH. Průběh neodpovídá monomolekulární reakci (v první fázi je reakce rychlejší, v druhé pak pomalejší).





Obr. č. 1 - Závislost zreagovaného množství v % na čase

- 1 - průměrná koncentrace  $\text{CO}_2$  5,2 mval/l, průměrná koncentrace  $\text{CaCO}_3$  3,37 g/l
- 2 - průměrná koncentrace  $\text{CO}_2$  5,0 mval/l, průměrná koncentrace  $\text{CaCO}_3$  13,6 g/l
- 3 - průměrná koncentrace  $\text{CO}_2$  1,9 mval/l, průměrná koncentrace  $\text{CaCO}_3$  3,39 g/l
- 4 - průměrná koncentrace  $\text{CO}_2$  2,1 mval/l, průměrná koncentrace  $\text{CaCO}_3$  13,7 g/l

Tabulka č. I

Závislost pH, alkality, acidity a elektrické vodivosti na čase

| Reakční doba hod | koncentrace $\text{CaCO}_3$ g/l | pH   | Alkalita mval/ | Acidita mval/l | Vodivost $\mu\text{S/cm}$ |
|------------------|---------------------------------|------|----------------|----------------|---------------------------|
| 1                | 3,38                            | 6,25 | 4,4            | 2,8            | 390                       |
|                  | 3,41                            | 6,50 | 2,0            | 0,6            | 219                       |
|                  | 14,1                            | 6,40 | 5,2            | 2,3            | 458                       |
|                  | 13,4                            | 6,70 | 2,6            | 0,3            | 275                       |
| 6                | 3,41                            | 6,35 | 4,7            | 2,6            | 371                       |
|                  | 3,48                            | 6,40 | 1,8            | 0,8            | 168                       |
|                  | 13,9                            | 6,40 | 6,0            | 1,8            | 475                       |
|                  | 13,8                            | 6,90 | 3,5            | 0,4            | 314                       |
| 24               | 3,28                            | 6,45 | 6,1            | 2,1            | 433                       |
|                  | 3,34                            | 6,9  | 3,4            | 0,4            | 289                       |
|                  | 13,1                            | 6,55 | 6,2            | 1,8            | 443                       |
|                  | 13,7                            | 7,2  | 4,1            | 0,3            | 312                       |
| 92               | 3,43                            | 6,5  | 6,5            | 2,4            | 494                       |
|                  | 3,34                            | 6,8  | 3,2            | 0,6            | 271                       |
|                  | 13,5                            | 6,8  | 7,5            | 1,5            | 534                       |
|                  | 13,9                            | 7,3  | 4,3            | 0,3            | 354                       |





TECHNICKÁ REVOLUCE

Jiří Petrák