

VTEI

4
1988

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

(Na okraj semináře pracovníků VTEI ve vodním hospodářství)

E. Špirochová, SmVaK, Ostrava

O B S A H

Jak dál ? (E.Špirochová) 125

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Využití vodní energie na nádržích Karlovaška

(V.Vaidiš) 129

Dny nové techniky (D.Wasserburger) 133

ODPADNÍ VODY

Biologické odstraňování fosforu z odpadních vod

(V.Šťastný) 136

Jak zlepšit čistotu vody v Lužnici ? (J.Novák) 143

Přímé získávání proteinů z odpadních vod (J.Grúz) 150

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Opatrně při manipulaci s kapalným chlórem (M.Gillar) .. 156

SOUBORNÉ INFORMACE

Mobilní flotační síto pro výrobu kompostu (P.Hons) 162

Česká vodohospodářská společnost ČSVTS před 5.konferencí

(M.Chalupa) 164

Další ročník vodohospodářských pondělků (V.Malínský) .. 166

Na 3.straně obálky kresba E.Šourka

Začátkem listopadu 1987 se v doškolovacím středisku Povodí Bodrogu a Hornádu v Tatranské Štrbě uskutečnil již XII. celostátní seminář pracovníků VTEI ve vodním hospodářství. Na čtyřicet účastníků z celé republiky mělo možnost v průběhu tří dnů vyslechnout řadu příspěvků, jejichž jednotícím motivem bylo zejména uplatňování progresivních informačních metod a postupů, přispívajících ke zvyšování podílu soustavy VTEI na vědeckotechnickém rozvoji.

Seminář potvrdil trend stále širšího prosazování počítačové techniky do všech oblastí života. Je zřejmé, že ani informační pracovníci se dnes neobejdou bez základních znalostí této problematiky. Účastníci semináře se seznámili se současným stavem znalostí o databankách, byli informováni o faktografických informačních systémech, které jsou provozovány ve strojírenství, posoudili výsledky využívání automatizovaných rešeršních služeb při řešení výzkumných a vývojových úkolů, poznali zajímavou aplikaci dialogového rešeršního systému na počítači SMEP ve Výzkumném ústavu sociálního rozvoje a práce v Bratislavě, diskutovali o přednostech automatizovaného vyhledávání informací z hlediska uspokojování potřeb uživatelů. Zdá se, že i mezinárodní automatizovaný informační systém RVHP ve vodním hospodářství VODOINFORM překonal stádium stagnace a i přes přetrvávající kádrové a technické problémy se bude rozvíjet. Zajímavá je i nová koncepce činnosti oborového informačního střediska při VÚV Praha, kde se také počítá se zaváděním automatizovaných informačních služeb. Nových podnětů tedy seminář přinesl dost.

Chceme se však na základě závěrů tohoto semináře zamyslet nad situací, v níž se nalézají sítě středisek vědeckotechnických informací u krajských podniků vodovodů a kanalizací.

Obsah semináře vycházel z Programu rozvoje odvětvového systému VTEI ve vodním hospodářství, který vypracovalo odvětvové informační středisko při VÚVH Bratislava a v loňském roce předložilo všem informačním pracovištím soustavy VTEI ve vodním hospodářství k posouzení a sdělení připomínek. Již závěry minulého semináře obsahovaly řadu návrhů, jejichž vyřešení je předpokladem uskutečnění projektu, podle něhož by postupně měla vzniknout propojená automatizovaná síť informačních středisek ve vodním hospodářství. Zatím se ODIS podařilo zpřístupnit uživatelům naše i zahraniční báze dat zahrnující problematiku vodního hospodářství a životního prostředí, takže uživatel dnes může získat rešerši ze skutečně světových informačních zdrojů. Pracuje se na vytvoření automatizovaného systému knihoven a rovněž soubor Vodohospodářské informace z fondu ODIS by se měl zpracovávat počítačovou technikou.

Jak to však vypadá u krajských podniků vodovodů a kanalizací, je zde soustava informačních středisek v takovém stavu, aby byla schopna nové směry přijmout a aktivně jich využívat ve své práci?

Jak vyplývá z letošního semináře, je v této oblasti ještě co řešit. Informační střediska u krajských podniků VaK (totéž se týká i podniků povodí) jsou přece jen v trochu jiném postavení než obdobná pracoviště vědeckovýzkumné základny. Podniky charakterem převážně provozní nutně potřebují i některé jiné druhy informací než vědci a výzkumní pracovníci, a kromě toho u širokých technicko-inženýrských kádrů existuje stále určitá informační bariéra, často způsobená malými jazykovými znalostmi, ale i tím, že je nic nenutí k tomu, aby získávali, studovali a uplatňovali nejnovější poznatky vědy i techniky. A tady se otvírá široké pole působnosti pro informační střediska, která musejí sehrát i důležitou roli osvětovou a propagační.

Do příštího roku má být s konečnou platností vyřešena otázka vzniku nových oborových informačních středisek (OBIS VTEI), zajišťujících tuto oblast, jak to ostatně požadují i závěry semináře. S vytvořením jednoho OBIS VTEI se počítá při Severomoravských vodovodech a kanalizacích v Ostravě. Mělo by sloužit všem krajským podnikům vodovodů a kanalizací (pro podniky povodí by mělo obdobné pracoviště vzniknout u Povodí Boudrogu a Hornádu). Podle Programu rozvoje odvětvového systému VTEI ve vodním hospodářství by tedy toto OBIS mělo být uzlovým střediskem pro dalších třináct základních informačních středisek. S těmi bude spolupracovat, poskytovat jim metodickou pomoc, avšak také bude od nich požadovat, aby střediska svým dílem přispívala k činnosti své informační sítě. Ve výhledu se počítá s tím, že každé ze třinácti ZIS by mělo k dispozici počítačový terminál, kterým by bylo spojeno s OBIS.

Pomíňme zatím nevyjasněné otázky, spojené s kádrovým, technickým i finančním vybavením budoucího OBIS a podívejme se na současný stav informačních pracovišť u podniků vodovodů a kanalizací. Podle nejnovějšího průzkumu, prováděného v říjnu 1987, v devíti ze třinácti středisek (někde pracuje pouze technická knihovna bez statutu ZIS VTEI) pracuje jen jeden pracovník, z toho ve třech případech navíc dokonce v kumulované funkci. V dalších třech střediscích pracují dva lidé, avšak na starosti mají i podnikové archívy. Takže většinou je zajišťován provoz technické knihovny, mnohde podnikový archív, často i jiné činnosti jako např. vedení korespondence pro odbor, do kterého je pracoviště zařazeno, mapová služba, úkoly v oblasti normalizace, typizace, cen apod. Pouze jedno základní informační středisko má dostatečný počet pracovníků.

Pokud jde o vzdělání, převažuje úplné střední, pracovníci mají většinou alespoň minimální informatickou přípravu. Nejčastější platové zařazení se pohybuje mezi T8 - T9, což po uskutečnění II. etapy ZEÚMS činí bez osobního ohodnocení 1950 - 2150 Kčs.

Domnívám se, že za takového stavu budou informační pracoviště i při nejlepší vůli těžko uspokojovat nároky, kladené na ně rozvojem odvětvové informační sítě. Nelze také spoléhat jen na zvýšenou osobní iniciativu, navíc bez patřičného hmotného ocenění. Úsilím a chutí do práce se dá zvládnout hodně, ale bez podpory vedoucích pracovníků, pro které by měl být stálý přísun informací o novinkách z oblasti vědy a techniky životním zájmem, nelze počítat se zásadním obratem a dosažením výraznějšího pokroku.

Protože se celostátního semináře informačních pracovníků ve VTEI zúčastnili zástupci jen tří podniků vodovodů a kanalizací a nebylo tedy možné toto téma probrat do větší hloubky a postihnout celou problematiku, nabízí se možnost využít ke sdělení vzájemných zkušeností stránek tohoto časopisu.



VODA V CENĚ ROPY

Turecká vláda nabídla nedávno zemím Arabského poloostrova vybudování dvou mohutných potrubí, jimiž by se do oblasti, kde je čirá voda vzácná a doslova dražší i než ropa, přiváděly ročně dva milióny krychlových metrů vody. V případě uskutečnění nepůjde o levnou záležitost - náklady výstavby každého z uvažovaných vodovodů byly předběžně vyčísleny v rozmezí 8 až 10 miliard dolarů. Ekonomové ale spočítali, že voda z tohoto zdroje by přesto přišla odběratele jen asi na třetinu toho, co musí platit za vodu získávanou odsolováním mořské vody.

Znečištění Rýna zplodinami a průmyslovými odpady se má do roku 1995 snížit o polovinu. Takový je cíl programu, přijatého ve francouzském Štrasburku Mezinárodní komisí pro ochranu Rýna. V roce 2000 už by mělo být možné používat - samozřejmě po nezbytných úpravách - vodu z řeky i k pití a také by se zde znovu měly objevit lososovitě ryby.



vodní toky a nádrže

Využití vodní energie na nádržích Karlovarska

V. Vaidiš, Povodí Ohře, závod Karlovy Vary

Na základě únesení vlády ČSSR č. 201 o komplexním programu rekonstrukce, obnovy a výstavby malých vodních elektráren zahájilo Povodí Ohře práce na řešení úkolu technického rozvoje pod číslem 2/82.

Úkol, který měl ve své první etapě řešit využití vodní energie na závodě Karlovy Vary, byl realizován na těch vodních dílech, kde byly vhodné podmínky: vysoký spád, vyrovnaný průtok, malé stavební náklady na výstavbu a kde bylo možno realizovat výstavbu vlastními silami s použitím dostupné a levné technologie. Proto byly pro osazení mikrosoustrojí k výrobě elektrické energie vybrány lokality VD Stanovice, VD Horka, VD Skalka a VD Jesenice.

V důsledku nedostatku vhodné technologie pro uvažované lokality kladl si úkol za cíl ověřit v praxi možnost použití vhodných čerpadel namísto vodních turbín a asynchronních motorů s kotvou nakrátko namísto generátorů.

Instalace prvního mikrosoustrojí o výkonu 12 kW byla dokončena v květnu 1982 na VD Stanovice. Na asanační potrubí je napojeno spirální čerpadlo v reverzním chodu typ Q 150. K čerpadlu je přiřazen synchronní generátor A 918404.

Vyrobená el. energie je využívána pouze k vytápění spodní strojovny vodního díla, neboť bylo dosaženo potřebného kmitočtu k připojení do el. rozvodu hráze. Vytápěním došlo k podstatnému zlepšení mikroklimatu ve strojovně a zdroj nahradil energii odebíranou z rozvodné sítě.

Soustrojí je v trvalém provozu od 15. 5. 1982. Odstaveno bylo pouze v červenci 1986 k provedení běžné údržby a výměně uhlíků u generátorů. Mikrozdroj je plně automatizován a jeho provoz vyžaduje pouze občasný dohled.

Druhá mikroelektrárna, uvedená do provozu v lednu 1983 na VD Horka, je osazena dvěma soustrojmi čerpadlo - asynchronní motor. Čerpadla typu META výrobce Sigma Olomouc pracují v turbínovém chodu a jsou připojena pevnou spojkou k asynchronním motorům s přepínatelným počtem pólů. Max. výkon je 15 kW respektive 1/2 kW a soustrojí pracují bez větších poruch. Vyrobená elektřina pokrývá celou spotřebu přehrady a přebytky jsou dodávány do veřejné sítě.

Další nové mikrozdroje byly vybudovány na VD Skalka, druhé soustrojí na VD Stanovice a první etapa na VD Jesenice. Jako vodní motor byla použita čerpadla DE 450 a META. Dobrá účinnost použitých čerpadel, zvláště pak typu DE 450, jejich spolehlivost a nízká cena v porovnání s dosažitelnými typy turbín vedly k rozhodnutí použít toto řešení i při budování MVE většího rozsahu, kde by bylo opět použito asynchronního motoru a postupně vyvinuté a ověřené automatiky.

V červenci 1984 pak byla zahájena výstavba MVE Jesenice II podle projektu Projektového ústavu uranového průmyslu Ostrov, atelier MVE K. Vary. Kolaudace stavby proběhla 4. října 1985.

MVE je umístěna ve zděné budově nad vývarem základových výpustí přehrady. V objektu jsou instalována 4 soustrojí.

Jako vodní motor je použito čerpadlo Sigma v reverzním režimu typ DE 450-S Q = 600 l/sec; n = 750 ot/min; P = 66,2 kW Y = 108,0 j/kg. Čerpadlo je přímo spojeno asynchronním motorem s kotvou nakrátko (typ F 280 M 08 výrobce MEZ Frenštát, 55 kW, 400 V, 765 ot/min.) ve speciálním provedení od výrobce, kdy lze provozovat motor s průběžnými otáčkami 1450 ot/min po dobu 30 hod. Hltnost čerpadla je cca 650 l/sec, max. spád je 14,5 m, max. výkon 65 kW. Provozní otáčky soustrojí jsou 760 - 770 ot/min, průběžné otáčky max. 1180 ot/min. K spojení čerpadla a motoru je použito spoiky Periflex.

Rozvaděč je umístěn v budově MVE. Je v něm instalováno veškeré jištění, měření, ovládací prvky a automatika. V téže budově je umístěn i kompenzační rozvaděč 180 kVAr s regulátorem RQ5. Vyrobená el. energie je přenesena zemními kabely do stožárové trafostanice 400 kVA 22/0,4 kV, kde je také měřena elektrická energie dodaná do sítě ZČE.

Jednotlivé generátory jsou ovládány z hlavního rozvaděče v budově MVE, ve služební místnosti hrázného je umístěn podružný rozvaděč, ve kterém jsou ovládače jednotlivých klapek a signalizace chodu jednotlivých generátorů. Spouštění a regulace je prováděna pomocí uzavíracích klapek poháněných servopohony MODACT. Zařízení je vybaveno automatikou umožňující připojení soustrojí k síti po předchozím výpadku bez zásahu obsluhy.

Výkon MVE předčil projektované parametry. Maximální výkon všech 5 strojů (po přiřazení prvního mikrosoustrojí) je 300 kW, přičemž plánováno bylo pouze 260 kW. Roční výroba zdroje činí průměrně 1 400 000 kWh. Náklady na výstavbu dosáhly 1 147 000 Kčs.

Získané zkušenosti

Čerpadlo Q 150 se jeví jako spolehlivý stroj bez nároků na údržbu. Nedostatkem je malá účinnost.

Čerpadla META byla použita pro spády nad 25 m a průtoky 60 - 150 l/sec. V těchto podmínkách pracovala od instalace v roce 1983 bez závad. Při provozu soustrojí je nutné pravidelně seřizovat nebo vyměňovat spojku mezi čerpadlem a motorem, jejíž životnost se pohybuje kolem 7 000 hodin.

Čerpadla DE 450 byla použita na VD Jesenice a VD Skalka. Při umístění strojů těsně nad dolní vodu (u prvního stroje a na VD Jesenici a VD Skalka) pracovala čerpadla spolehlivě a bez závad. U ostatních strojů na Jesenici, které jsou umístěny téměř 3,5 m nad spodní vodou, bylo nutné přidat axiální ložisko k zachycení nepříznivých axiálních sil rotoru.

Dle měření doc. ing. M. Holaty, CSc., z ČVUT Praha se pohybuje celková účinnost MVE Jesenice od 67 do 77 %, dle počtu připojení jednotlivých soustrojí.

Jako generátor se plně osvědčil sériově vyráběný asynchronní motor s kotvou nakrátko s přepínáním pólů, provozovaný alternativně s nižšími jmenovitými otáčkami, což zaručuje bezpečný provoz zařízení i při běhu v průběžných otáčkách. Pro MVE Jesenice nám výrobce MEZ Frenštát vyrobil speciálně upravené motory, které umožňují zvýšení otáček o téměř 200 % po dobu 30 hodin.

Pro kompenzaci jalové energie se nám osvědčil výrobek EZ Teplice - kompenzační rozvaděč s regulátorem RQ 5. Přitom je však nutné instalovat ochranu proti samobuzení (V32;Bx-UPa-J). Připínání generátorů k síti a automatická připínání k síti po výpadku sítě je řešeno pomocí tranzistorového relé Bx-UPa-J, tachodynamu, snímajícího otáčky generátoru a klapky před čerpadlem ovládané elektropohonem.

Výstavba mikrozdrojů byla po stránce stavební i technologické jednoduchá, realizovatelná vlastní kapacitou stavební složky a dílen závodu. Pouze některé speciální potrubářské díly a elektrorozvaděče byly vyrobeny mimo náš závod.

Dalším krokem ve využití vodní energie na našem závodě bude přechod k vodním dílům, u nichž jsou podmínky pro výstavbu elektráren složitější. Jde zejména o jezy na Ohři ve správě našeho závodu. Při realizaci jejich oprav budeme již přihlížet i k jejich využití k výrobě el. energie. Využití celé kaskády na Ohři řeší koncepce instalace MVE, kterou zpracoval závod K.Vary ve výhledu na 8. a 9. pětiletku.



Dny nové techniky

ing. D. Wasserburger, Povodí Moravy, Brno

15. a 16. září 1987 se v Piešťanech konaly Dny nové techniky, organizované v rámci dvoustranné vědeckotechnické spolupráce mezi VÚVH Bratislava a Povodím Moravy na straně jedné a VGI a ABKSz Budapest na straně druhé. Téma Dnů nové techniky bylo "Vývoj metod a technických prostředků na prevenci, zjišťování a odstraňování havarijních znečištění". Akce se zúčastnilo 103 odborníků z ČSSR a 16 z MLR.

Cílem setkání bylo informovat účastníky o některých novějších poznatcích v problematice havarijního znečišťování vod a předvést ukázkové cvičení za použití protihavarijních zařízení domácí a maďarské výroby.

Účastníci vyslechli několik referátů. V úvodním projevu ing. K. Šáník, ředitel odboru provozu a ochrany přírodního prostředí MLVH SSR, zhodnotil současný stav metod a technických prostředků likvidace havarijních znečištění a výhledy do budoucnosti. Ing. T. Elek (VÚVH Bratislava) informoval o spolupráci ČSSR a MLR v problematice havarijního znečišťování vod. O organizaci havarijní služby v ČSSR a některých zařízeních, používaných k likvidaci ropných havárií hovořil ing. Bradáč (ONV Znojmo, Povodí Moravy Brno).

Maďarští odborníci proslovili tři referáty. Ing. P. Pász-tó (VGI Budapest) zhodnotil vývoj v ochraně vod před havarij-ním znečištěním v MLR, dr. I. Endrédi (VGI Budapest) se zabý-val organizací havarijní služby v MLR a ing. J. Kádár (ABKSz Budapest) zhodnotil nové principy konstrukčních řešení zaříze-ní pro boj s havarijním znečištěním vod ropnými produkty.

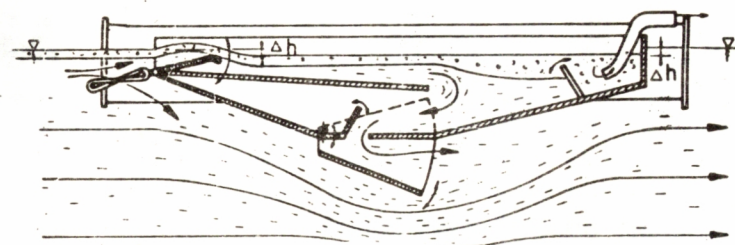
Závěr přednáškové části tvořila bohatá a dlouhá diskuse, svědčící o nevšedním zájmu zúčastněných o danou problematiku.

Ukázky zařízení a praktické cvičení se konalo na nádrži Sĺňava a na přírodním kanálu pod jezem Drahovce u Piešťan. K roz-dělení místa ukázek došlo proto, aby se zařízení mohla před-vést na klidné i proudící vodě. Požární útvar Znojmo předvedl nornou stěnu a dva typy plovoucích odlučovačů. Z nich zvláště kotoučový odlučovač plnit svou funkci; je velmi dobře využitel-ný na zachytávání nečistot ropného původu. Provzdušňovací za-řízení vyvinuté v ABKSz Budapest vzbudilo zaslouženou pozor-nost pro vysoký efekt při zlepšování kyslíkové bilance vody.

Největší pozornost byla účastníky setkání věnována olejo-vému lapači, vyvinutému a patentovanému ABKSz Budapest a pří-hodně nazvanému "olejovou pastí". Zařízení umožňuje odstranit plovoucí ropné nečistoty z hladiny tekoucí vody až do rychlos-ti $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ na principu využití fyzikálních zákonů proudění. V kombinaci s nornými stěnami a instalací dvou až tří stupňů na toku za sebou se zabrání i drobným únikům znečišťující lát-ky.

K výhodám zařízení patří maximální provozní spolehlivost. Zařízení nemá pohyblivé části. Nízké výrobní náklady umožní na-koupit dostatečný počet těchto zařízení a skladovat je v mís-tech předpokládaných ropných úniků.

Pro mobilní přemístění olejového lapače na místo ropné ha-várie byl vyvinut jednoúčelový přívěs za automobil, ze kterého může být olejový lapač ve velmi krátké době spuštěn na vodu a uveden do provozu:



Obr. 1: Funkční schéma maďarského lapače ropných látek

Olejový lapač je možno použít i ve stojatých vodách (např. v přístavech), kdy ve vleku za motorovým člunem nebo i větším plavidlem nahradí speciální protihavarijní loď.

Pro trvalé zachycování plovoucích znečišťujících látek je možno lapač i stabilně instalovat v otevřených kanálech průmyslových závodů.

Dvoustranná československo-maďarská spolupráce v proble-matice prevence, zjišťování a odstraňování ropných havárií tak postoupila na kvalitativně vyšší úroveň. Dny nové techniky umož-nily setkání a bezprostřední debatu širokého okruhu odborníků, kteří se mohli prakticky seznámit s nejnovější technikou, což je ve srovnání s dosud praktikovanou výměnou písemných zpráv, dokumentačního materiálu a konzultací nesporný přínos.



K přírodním zvláštnostem Nepálu patří hluboká jezera ledovcového a tektonického původu. Největší z nich je Phok-sundo v oblasti Dolpo, které leží v nadmořské výšce 3600 met-rů. Mahéndrovo jezero v oblasti Džumla se nachází ve výšce 2900 metrů.



Biologické odstraňování fosforu z odpadních vod

ing. V. Šťastný, VÚV Praha

Zpečištění povrchových vod tzv. zbytkovým fosforem pocházejícím z vod odpadních se stává v současné době stále významnějším problémem. Souvisí to především se stále se zvyšujícím používáním povrchových vod jako zdroje vod užitkových a pitných, přičemž v současné době je podíl povrchových vod rozhodující. Druhotné znečištění povrchových vod způsobené vyšším obsahem nutričních prvků (a tedy i fosforu) ztěžuje použití vody z velkých vodárenských nádrží pro zásobování obyvatelstva.

Technologie odstraňování fosforu z odpadních vod lze rozdělit na dvě základní skupiny - chemické postupy, kdy je fosfor (předběžně, simultánně nebo následně s biologickým odstraňováním organického znečištění) grážen dávkováním chemikálií, a postupy biologické, kdy úpravou technologie biologického čištění je fosfor odstraňován spolu s organickým znečištěním.

Biochemický princip odstraňování fosforu, zakládající se na přenosu energie v tělech mikroorganismů pomocí tvorby zásobních polyfosfátových granulí a jejich rozkladu, lze technologicky realizovat střídavým působením aerobního a anaerobního prostředí na aktivovaný kal. Přesné určení optimálních podmínek tohoto procesu bylo předmětem výzkumu prováděného VÚV Praha v rámci státního úkolu A-12-123-825 "Rozvoj vybraných druhů ČOV".

Cílem výzkumu bylo jednak stanovit optimální provozní parametry navržené technologie, jednak určit i parametry návrhové, to je především optimální poměr velikostí anaerobní a aerované části aktivční nádrže. Jako nejspolehlivější způsob zkoumání vlivu tohoto parametru se ukázalo modelování nikoli prostorové, ale časové - tedy diskontinuální provoz pokusného modelového zařízení.

Vlastní poloprovozní model se skládal z nádrže o objemu cca 1100 l, dále z čerpadel přivádějících odpadní a vypouštějících biologicky vyčištěnou vodu (odpadní voda byla čerpána čerpadlem NDMU, vyčištěná voda oběhovým čerpadlem 25-NTP), z aeračního a míchacího elementu (použito čerpadlo NDMU s osazeným injektorem, jehož sání bylo ovládáno solenoidovým ventilem) a z elektrického ovládacího panelu.

Schéma provozu modelu je zachyceno na obr. č. 1; napouštění nádrže bylo prováděno bez přívodu kyslíku do nádrže, po naplnění nádrže byla tato jen promíchávána a teprve po uplynutí stanoveného časového intervalu byl otevřením solenoidů na sání injektoru míchací element změněn v element aerační. Aerace trvala po určenou dobu a po zastavení aerujícího čerpadla a po odsazení kalu byla zhruba polovina nádrže vyčerpána, přičemž čerpací potrubí bylo umístěno na plováku v nádrži a zaústěno cca 5 - 10 cm pod hladinu. Protože odpadní voda použitá pro provoz modelu (mechanicky předčištěná pražská odpadní voda) byla poměrně řídká (BSK_5 v průměru 150 mg/l, ale mnohdy pod 100 mg/l) bylo nutno původní délku cyklu 12 hodin zkrátit na 8 hodin, aby bylo dosaženo vyššího látkového zatížení modelu. Odsazení kalu a vypouštění nádrže trvalo vždy dvě hodiny a tedy aktivace (míchání, včetně napouštění i aerace) šest hodin.

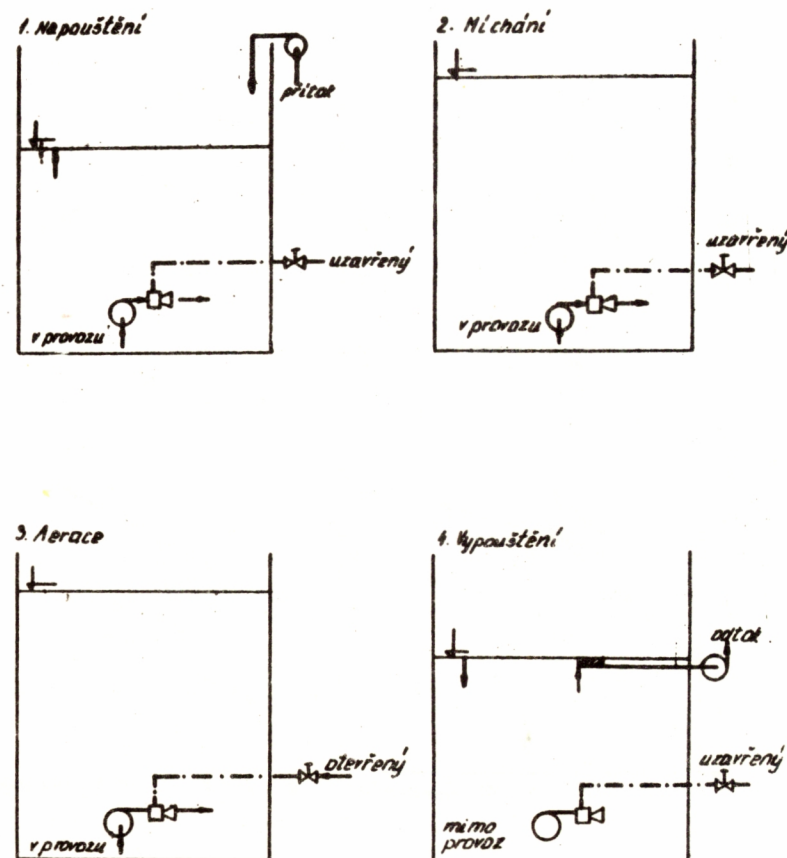
Během sledování provozu modelu jsme měnili jednak délku trvání anaerobních poměrů a tedy podíl anaerobie na délce trvání aktivace (od 0,2 do 0,8), jednak stáří kalu (od 8 do 30 dnů). V závěru při šesti dlouhodobých pokusech byl sledován

vliv koncentrace fosforu v přítoku na koncentraci fosforu v odtoku (do přítékající vody byl při třech pokusech dávkován fosfor). Navíc byly srovnány tři dvojice dlouhodobých pokusů, které se lišily pouze látkovým zatížením zařízení.

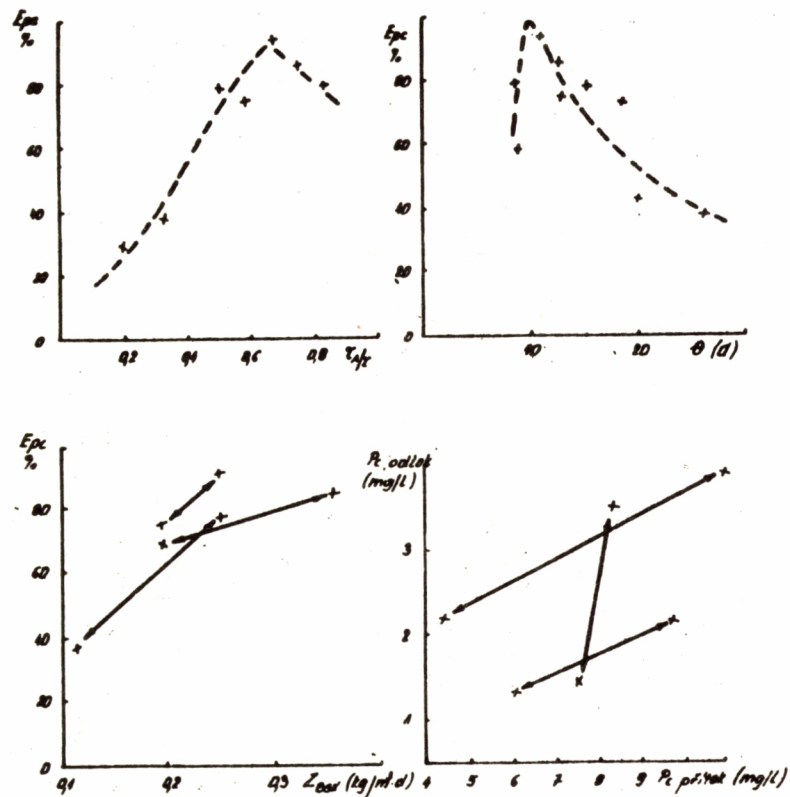
Obrázek č. 2 zachycuje grafické vyhodnocení vlivu sledovaných parametrů na účinnost procesu. Je zde zobrazen vliv poměru délky trvání anaerobie k délce trvání aktivace a vliv stáří kalu na efekt odstraňování celkového fosforu. Dále jsou na obr. 2 zobrazeny odpovídající dvojice pokusů vyjadřující trendy vlivu látkového zatížení procesu podle BSK_5 na efekt odstranění celkového fosforu a vlivu koncentrace celkového fosforu v přítoku na koncentraci fosforu v odtoku.

Na obrázku č. 3 je pro ilustraci vlastního mechanismu odstraňování fosforu zachycen průběh pracovního osmihodinového cyklu modelu z hlediska průběhu odstraňování znečištění. Zobrazena je část cyklu, ve které byla nádrž míchána a provzdušňována (v tomto konkrétním případě byl poměr θ_A/θ = 67 %). koncentrace fosforu vyjádřená jako fosfátový fosfor a organické znečištění jako ChSK. Na grafu je jasně patrný mechanismus odstraňování fosforu - uvolnění v anaerobní fázi a následná urychlená vazba do polyfosfátových granulí ve fázi aerobní. Pokud je anaerobní část příliš krátká, nedojde k dostatečnému uvolnění fosfátů z buněk, pokud je příliš dlouhá oxická zóna, tento mechanismus se poruší.

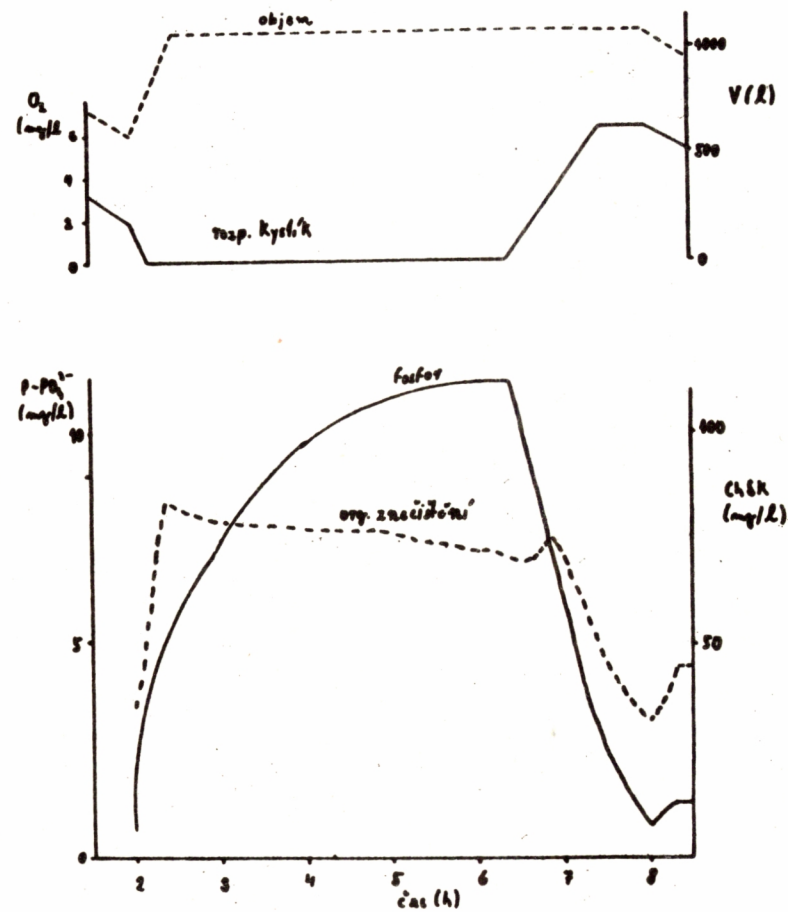
Při optimálních provozních parametrech ($\theta_A/\theta = 0,67$ $\theta_X = 11$ dní) bylo dosaženo koncentrace celkového fosforu v odtékající odpadní vodě v průměru pod 0,5 mg/l a průměrného efektu odstraňování fosforu 93 %, přičemž efekt odstraňování organického znečištění BSK_5 byl rovněž okolo 90 % (jako ostatně po prakticky celou dobu provozu modelovaného zařízení).



Obr.1: Schéma provozního cyklu modelového zařízení



Obr.2: Grafické znázornění závislosti odstraňování fosforu na provozních parametrech modelového zařízení.



Obr.3: Průběh odbourávání fosforu a organického znečištění během pracovního cyklu diskontinuálního modelu

Z výsledku celkem 16 dlouhodobých pokusů provedených na modelovém zařízení v letech 1986 a 1987 a z provozních pokusů na vybraných lokalitách (především ČOV Kaplice) byly získány poznatky, na jejichž základě je možno technologii biologického odstraňování fosforu použít i při čištění odpadních vod v ČSSR.

Pro návrh nových ČOV s touto technologií nebo pro intenzifikaci ČOV stávajících byly určeny následující návrhové a provozní parametry:

- podíl anaerobní části na celk. objemu aktivace 50 - 70 %
- celková doba zdržení v aktivaci větší než 12 h
- stáří kalu v aktivaci 10 až 15 dní
- recirkulační poměr cca 1,0
- koncentrace rozp. kyslíku v anaerobní části aktivace 0 mg/l
- koncentrace rozp. kyslíku v oxické části aktivace větší než 1,0 mg/l

Tyto parametry platí pro látkové zatížení procesu podle BSK_5 v rozmezí 0,2 až 0,3 kg $m^{-3}d^{-1}$. Aktivační nádrž pro aplikaci procesu by měla být sestavena ze sériově zapojených oddílů, přičemž na počátku série (tj. při zaústění přítoku odpadní vody a vratného kalu) je situována anaerobní část aktivace. Pro dobrý chod procesu je vedle podmínky postupného toku akt. směsi aktivací důležitá i nutnost poměrně vysokého rozdílu koncentrace rozpuštěného kyslíku v provzdušované a anaerobní části aktivační nádrže.

Kromě těchto závěrů o procesu biologického odstraňování fosforu z odpadních vod obecně vyplynul z měření VÚV další důležitý poznatek - možnost odstraňování fosforu z odpadních vod při semikontinuálním provozu ČOV. Problematika odstraňování fosforu z odpadních vod se totiž netýká jen velkých vodárensky využitelných recipientů, ale i malých vodotečí, které si zaslouží zvýšenou pozornost z hlediska ochrany původního složení vodní fauny a flory (státní přírodní rezervace). Budování ČOV pro malé a nejmenší zdroje má právě v těchto oblastech veliký vý-

znam a ochrana malých recipientů před druhotným znečištěním bude zde v budoucnu nezbytná. Nabízí se možnost budovat malé ČOV pracující v semikontinuálním nebo pseudokontinuálním (dvě a více ČOV zapojených paralelně) provozu odstraňující z odpadních vod jak deoxygenační znečištění, tak i fosfor. Při navrhování těchto ČOV lze využít jak obecné poznatky získané o tomto procesu, tak i praktické provozní zkušenosti získané při měření na semikontinuálním modelu VÚV Praha. Jako nejschůdnější praktické řešení se nabízí využití typové řady ČOV MČP (známých jako Sigma Monoblok). Vlastní zapojení ČOV tohoto druhu (odstraňujících fosfor při semikontinuálním provozu) je připravováno k patentování, a proto je zde neuvádím.

Výsledkem prací VÚV týkajících se procesu biologického odstraňování fosforu z odpadních vod jsou tedy jednak návrhové a provozní parametry pro tento proces obecně, jednak návrh řešení problematiky odstraňování fosforu z malých zdrojů odpadních vod ověřený dlouhodobým úspěšným provozem modelového zařízení.



Jak zlepšit čistotu vody v Lužnici?

J. Novák, JiVaK, České Budějovice

Největší jihočeský přítok Vltavy - Lužnice - vytváří nesčetná množství půvabných romantických meandrů uprostřed ploché, typicky jihočeské krajiny.

Sejdeme-li však např. v Táboře k jejímu pravému břehu, narazíme na zjev, který kouzlu Lužnice rozhodně na kráse nepřidá. Pravobřežní kanalizační sběrač tady zvyšuje ve špičkách průtočné množství Lužnice až o 30 litrů/sec., BSK_5 dosahuje hodnoty přes 500 mg/l, nerozpustné látky až 400 mg/l. Proč k tomu dochází?

Stávající kanalizační čistírna pro Tábor je dimenzována na kapacitu 157 litrů/sec. Nyní však - díky nárůstu průmyslu a výstavbě nových bytových jednotek a objektů občanské vybavenosti - přitéká na ČOV 270 až 400 litrů/sec. splaškových vod. Po intenzifikaci čistírny v 7.5LP se biologicky vyčistí 220 litrů/sec. Zbývající množství se vyčistí pouze mechanicky. Čistící efekt se pohybuje kolem 80 %. Pravobřežní kanalizační sběrač je z velké části zanesen a nestačí pobrat celé průtočné množství a právě v úseku u Vápenné strouhy dochází v odlehčovací komoře k přelivu splaškových vod do Lužnice.

Před jihočeské vodohospodáře byl postaven úkol vyřešit a zajistit kvalitní biologické vyčištění veškerých odpadních vod ze současné aglomerace Sezimovo Ústí, Planá n/Lužnicí, jižní zóna Tábora a Měšic v souladu s koncepcí územního plánu sídelního útvaru s výhledem do roku 2000.

Ve spolupráci investora a zároveň budoucího provozovatele - Jihočeských vodovodů a kanalizací - s Krajskou investorskou inženýrskou organizací v Českých Budějovicích a generálním projektantem - Hydroprojektem Praha, o.z. České Budějovice, vznikl návrh komplexu vodohospodářských opatření, který zahrnuje tři stavby:

propojení kanalizačního systému obytného souboru Lužnice areálovou čistírnu odpadních vod Sezimovo Ústí-Tábor
areálovou čistírnu odpadních vod Ústí-Tábor-biologické čištění

Prvním krokem k ozdravění Lužnice je tedy propojení kanalizačního systému obytného souboru Lužnice. Investice s nákladem 15 952 000 Kčs by se dala nazvat představbou vlastní čistírny odpadních vod. Cílem této stavby je odlehčit přetíženému pravobřežnímu kanalizačnímu sběrači a zabezpečit částečné vyčištění těchto odpadních vod.

Její hlavním objektem je shybka, která převádí veškeré inženýrské sítě z pravého břehu Lužnice na břeh levý, do místa

budované ČOV. Dalším objektem je provizorní mostní konstrukce, která bude sloužit po celou dobu výstavby ČOV. Stávající pravobřežní sběrač, který kapacitou nestačí, bude podchycen část, v množství 30 litrů/sec splaškových vod, bude shybkou převedena na levý břeh do usazovací nádrže. Po mechanickém vyčištění budou vody vypouštěny do Lužnice. Odsazený kal bude v intervalech čerpán přes shybku zpět do pravobřežního sběrače a odtud pouštěn k dalšímu zpracování na starou ČOV. Po dokončení ČOV bude usazovací návrž plnit funkci dešťové zdrže.

Základní navrhované parametry:

množství odpadních vod	Q_d	=	2.592 m ³ /den
celodenní průměr	Q_{24}	=	108 m ³ /hod.
		=	30 l/sec
celkové množství BSK ₅			1.321,9 kg/den
celkové množství NL			1.010,9 kg/den
průměrné znečištění	BSK ₅		510 mg/l
	NL		390 mg/l
předpokládaný čisticí efekt	BSK ₅		20 %
	NL		46 %
celkové množství znečištění v odtoku	BSK ₅		1.057,5 kg/den
	NL		544,3 kg/den

Práce na stavbě byly zahájeny v březnu 1985. Stavební část, jejímž dodavatelem byl n.p. Výstavba jaderné elektrárny Temelín, je od července letošního roku dokončena. V současné době montují pracovníci k.p. Sigma Hranice strojní zařízení. Dílo má být uvedeno do provozu v červnu 1988.

Druhým krokem k ozdravění Lužnice bude výstavba areálové čistírny odpadních vod Sezimovo Ústí-Tábor. Staveniště areálu čistírny je navrženo v inundačním území levého břehu Lužnice v prostoru pod Vápennou strouhou. Úroveň upraveného terénu bude 0,6 - 1 metr nad hladinou 100-leté vody, čehož bude dosaženo po dosypání rostlého terénu od 2 do 2,5 metru.

Navržená skladba čistírny sleduje úplné seskupení hlavních čistírenských jednotek do soustředěné provozně zdvojené funkční soustavy pro možnost provozního odstavení a kombinaci provozních jednotek. Dispoziční řešení sleduje soustředění objektů kalového hospodářství k objektům hrubého předčištění za účelem přímého oddělení provozů manipulace s kalem a produkty z hrubého předčištění. Z důvodu snížení ztrát na elektrických rozvodech 6 kV je energoblok umístěn k dmychárně. Další koncepční zásadu představuje úplné soustředění všech provozních rozvodů, tj. technologických potrubí, topných rozvodů, vody, kabelů apod. do kolektoru.

Odpadní vody budou ze shybky vybudované v předešlé stavbě vedeny do objektu hrubého předčištění. Po odstranění hrubých nečistot na hrubých česlích a lapáku štěrku budou dopravovány šnekovými čerpadly na jemně strojně stírané česle a provzdušovaný lapák písku. Odtud budou vedeny do monobloku. Jeho návrh vypracoval zpracovatel prováděcích projektů Vodní stavby o.p., technická správa Praha, jako racionalizační opatření. Technologická linka s nízkozatěžovanou aktivační soustavou s předřazeným selektorem a následnou dosazovací nádrží nahradí původní záměr použít dvoustupňovou aktivaci s preaerací. Vyčištěné vody budou přes objekt měření vypouštěny do Lužnice.

Zpracování kalu je navrženo anaerobním vyhníváním ve dvou vyhnívacích nádržích s následným uskladněním v otevřené uskladňovací nádrži. Kalový plyn bude jímán do plynojemů a využíván pro technologické a provozní účely. Odvodnění vyhnílého kalu bude probíhat na kalovém lisu tuzemské výroby. Shrabky z česlí budou lisovány a spalovány.

Komplex objektů bude doplňovat provozní budova s laboratorii, energoblok, sloužící jako zdroj elektrické energie se zabudovaným signálním tablem vyrobeným firmou WSSB Berlín a informačním systémem, a dmychárna se třemi agregáty o výkonu $6.300 + 6.300 + 1000 \text{ m}^3$ vzduchu/hod.

Základní navrhované parametry:

množství odpadních vod	Q_d	=	18.666 m^3 /den
celodenní průměr	Q_{24}	=	778 m^3 /hod
		=	215 l/sec
průměrný průtok	Q_p	=	1.017 m^3 /hod
		=	282 l/sec
maximální průtok	Q_{max}	=	1.599 m^3 /hod
		=	442 l/sec
celkové množství BSK ₅		=	9.232 kg/den
celkové množství NL		=	7.088 kg/den
průměrné znečištění	BSK ₅	=	495 mg/l
	NL	=	380 mg/l
předpokládaná koncentrace znečištění na odtoku	BSK ₅	=	346,5 mg/l
	NL	=	190 mg/l
předpokládaný čisticí efekt	BSK ₅	=	30 %
	NL	=	50 %
počet pracovníků obsluhy		=	18

Stavba byla zahájena v listopadu roku 1985. Vyšším dodavatelem stavební části je Výstavba jaderné elektrárny Temelín n.p. Vyšším dodavatelem technologické části je Sigma Hranice k.p. Předpokládané náklady činí 61 611 000 Kčs.

V současné době jsou v hrubé stavbě provedeny vyhnívací nádrže, uskladňovací nádrž, plynojem, provozní objekt a monoblok. Rozpracovaná je dmychárna, hrubé předčištění a budova kalového hospodářství.

Registrovaný termín dokončení stavby je prosinec 1989.

Třetím krokem k ozdravení Lužnice bude výstavba biologické části areálové ČOV Sezimovo Ústí-Tábor.

Úvodní projekt řeší dostavbu biologické části předchozí stavby tak, aby výsledný efekt čištění v BSK₅ byl 95,4 % a NL 91 %. Současně řeší dostavbu dalších nezbytných objektů, podmiňujících konečný provoz, jako jsou plynojem, provozní objekt

kanalizačního střediska, dílny, sklady, rozšíření dmychárny a objekty charakteru inženýrských sítí. Doplňuje se též systém měření, přenášení veličin a částečného řízení provozu budovaného v rámci předchozí stavby.

Současně se doplňuje stoková síť tak, aby byly napojeny veškeré lokality znečištění z oblasti Planá n/L.-Sezimovo Ústí -Tábor.

Stokovou síť tvoří celkem tři kanalizační sběrače:

pravobřežní sběrač Lužnice
průmyslový přivaděč
sběrač Planá n/Lužnicí

Kanalizační sběrače o profilu 300-1000 mm mají celkovou délku přes 9 kilometrů. Jejich výstavba bude klást na dodavatele velké nároky. Zajímavá bude ražba 430 metrů dlouhé štoly o ploše ražného profilu 7,3 m². V této štole bude uloženo sklolaminátové potrubí o profilu 800 mm.

Základní navrhované parametry celé čistírny:

množství odpadních vod	Q_d	=	28.122 m ³ /den
celodenní průměr	Q_{24}	=	1.171 m ³ /hod
		=	326 l/sec
průměrný průtok	Q_p	=	1.595 m ³ /hod
		=	443 l/sec
maximální průtok	Q_{max}	=	2.426 m ³ /hod
		=	674 l/sec
celkové množství znečištění BSK ₅		=	12.338 kg/den
celkové množství znečištění NL		=	9.651 kg/den
průměrné znečištění	BSK ₅	=	439 mg/l
	NL	=	343 mg/l
předpokládaná koncentrace znečištění na odtoku	BSK ₅	=	20 mg/l
	NL	=	30 mg/l
předpokládaný čisticí efekt	BSK ₅	=	95,4 %
	NL	=	91,0 %

Stavba s předpokládanými náklady 102 259 000 Kčs byla vládním usnesením č. 274/85 zahrnuta mezi závazné úkoly státního plánu. Vyšším dodavatelem stavební části bude Výstavba jaderné elektrárny Temelín n.p. a vyšším dodavatelem technologické části Sigma Hranice k.p. Termín zahájení je září 1988, ukončení únor 1992.

Realizací všech tří popsaných staveb se dosáhne převedení odpadních vod ze všech hlavních zdrojů znečištění z oblasti Planá n/Lužnicí-Sezimovo Ústí-Tábor na novou čistírnu odpadních vod. Ta zajistí jejich vyčištění na požadovanou úroveň. Výsledek společné zodpovědné práce investora, projektantů a všech dodavatelů výrazně ovlivní životní prostředí celé zájmové oblasti a zlepší kvalitu vody v Lužnici, což uvítají všichni milovníci této krásné jihočeské řeky.



MRTVE JAZERO?

Skadarskému jazeru, největšej prírodnej vodnej nádrži na Balkánskom polostrove, hrozí podľa názoru juhoslovanských odborníkov ekologická katastrofa. Voda v jazere je silne znečistená odpadmi z okolitých priemyselných kombinátov, najmä z titogradského závodu na výrobu hliníka. Množstvo toxických látok sa v nej zvýšilo natoľko, že znamená vážne nebezpečenstvo nielen pre ryby a ďalšie vodné živočichy, ale aj pre človeka. Potvrdzujú to i čoraz častejšie prípady hromadného úhynu rýb, ktorým však nehrozí len otrava z priemyselných odpadov, ale aj rastúci počet rybárov, loviacich nedovoleným spôsobom.

Přímé získávání proteinů z odpadních vod

RNDr. J. Grúz, VPVTR Sigma IPKÚO, Olomouc

U odpadních vod, obsahujících větší množství proteinů, je výhodné spojit jejich čištění se současným zachycováním bílkovin. Jedná se přitom převážně o odpadní vody potravinářského průmyslu. Z daného hlediska jsou využitelné zvláště odpadní vody z masokombinátů a jatek, drůbežáren, mrazíren a konzerváren, z rozbíjení vajec a hlízové vody ze škrobáren.

Zachycené látky je možno po odvodnění, event. vysušení, použít jako přísadky do krmiva.

V ČSSR je dobře propracována metoda nepřímého získávání proteinového koncentráту cestou mikrobiální konverze živin (tj. přeměnou na přebytečný aktivovaný kal), dle postupu Hydroprojektu Praha. Tento postup je u nás používán např. v ČOV v n. p. SOLO Sušice, či v novější době v ČOV pro masokombinát Martinov. Mechanicky předčištěná odpadní voda je podrobena aktivacímu procesu při stáří kalu asi 5 dní. Přebytečný kal je zahuštěn, upraven a odvodněn. Úprava může spočívat např. v dávkování kys. fosforečné a zahřátí na 85°C (Veselý, 1983). Kal má po odvodnění cca 25 % sušiny. Nevýhodou tohoto procesu je především nízká produkce biomasy (0,56 kg/kg BSK₅ odstr.). Výhodou je naproti tomu univerzálnost metody a poměrně vysoký koeficient stravitelnosti získaných bílkovin (k = 0,5 až 0,6).

Vzhledem k naléhavosti problematiky nastoupil koncern Sigma cestu vedoucí jak k zajištění čištění odp. vod potravinářského průmyslu, tak event. získávání krmiva. Vyvíjí proto ČOV z prefabrikátů, kde předřazením rotačního biologického kontaktoru dojde k zlepšení vlastního biologického čištění (kalový index).

Zachycování proteinů se má vyřešit nákupem licence na některou z přímých metod. Zatímco nevýhodou těchto metod je nízký efekt čištění (60 až 80 % dle BSK₅) a nízký koeficient stravitelnosti (pepsin) k = 0,2 až 0,3, zůstává jejich nesporným kladem vysoký výtěžek zachyceného materiálu, který činí až 1,0 kg/kg BSK₅ odstr.

Přímé metody lze rozdělit na technologie:

- bez využití izoelektrického bodu
- s využitím izoelektrického bodu bílkovin.

Obě metody jsou stručně charakterizovány v přiložené tabulce, sestavené na základě literárních údajů, event. cestovních zpráv pracovníků koncernu Sigma.

K metodám ad a) lze zahrnout srážení Fe³⁺ a Al³⁺ solemi, které je poměrně málo účinné a vyžaduje dávky nad 500 mg/l. Kal takto získaný nelze v podstatě zkrmovat. Účinnost tohoto srážení lze podpořit přísadkou polyelektrolytu (4 g/m³), což je postup využitý např. dánskou firmou AMINODAN. K těmto metodám lze rovněž řadit zachycování proteinů z předčištěných odp. vod na speciálních ionexech. Ionexy použitelné pro tento účel jsou různých typů (kyselé i bazické) a zachytí až 0,5 g proteinu/g náplně. Protein je získán regenerací roztokem NaCl či pufry.

K metodám ad b) lze zahrnout metody, využívající okyselení odp. vody na pH = 3 s následnou alkalizací na pH = 7. Principem je ireverzibilní rozpad sloučenin typu hemoglobinu, které produkují globin s izoelektrickým bodem při pH = 6,7. Další alkalizací nad pH = 7 dochází k rozpouštění sraženiny při užití NaOH. Při použití vápenného hydrátu pro neutralizaci však sraženina zůstává stabilní minimálně do pH = 9 (Cooper, 1983). Jelikož efekt tohoto postupu je nízký (cca 43 % odstranění rozpustných org. látek u jatečných vod), bývají přidávána různá srážedla (viz uvedenou tabulku). Alkalizace vápnem skýtá přitom rovněž výhodu vysrážení přebytečných fosforečnanů v odtoku z čistírny.

Tabulka I - Získávání proteinů z odpadních vod - mesokombináty. Příčné metody.

metoda	A	B	C	D	E	F	G
Dávky l/	-	-	H ₂ SO ₄ , 400	H ₂ SO ₄ , 400	H ₂ SO ₄ , 400	H ₂ SO ₄ , 400	H ₂ SO ₄ , 400
chemi- kálií	Fe ³⁺ , Al ³⁺ 500	Fe ³⁺ , Al ³⁺ 500	-	PO ₄ ³⁻ , 200	-	-	PO ₄ ³⁻ , 200-500
g/m ³	-	PE, 4	-	-	PE, 2	LSA, 400	PE, 2-4
4/	-	-	OH ⁻ , 350	OH ⁻ , 350	OH ⁻ , 350	-	OH ⁻ , 350
prostředí při separaci	neutrál.	neutrál.	neutrál.	neutrál.	neutrál.	kyselé	neutrál.
účinnost dle BSK ₅ , %	60	60-80	43	47	60-80	60-80	75-80
Výtěžek, kg/kg BSK ₅	0,7	1,0	-	-	-	1,0	0,9
bílkoviny, %	-	40-60	-	-	-	40-70	40-70
koef. stravitel- nosti (pepsin)	-	nevhodné	-	-	-	0,2-0,3	nad 0,5

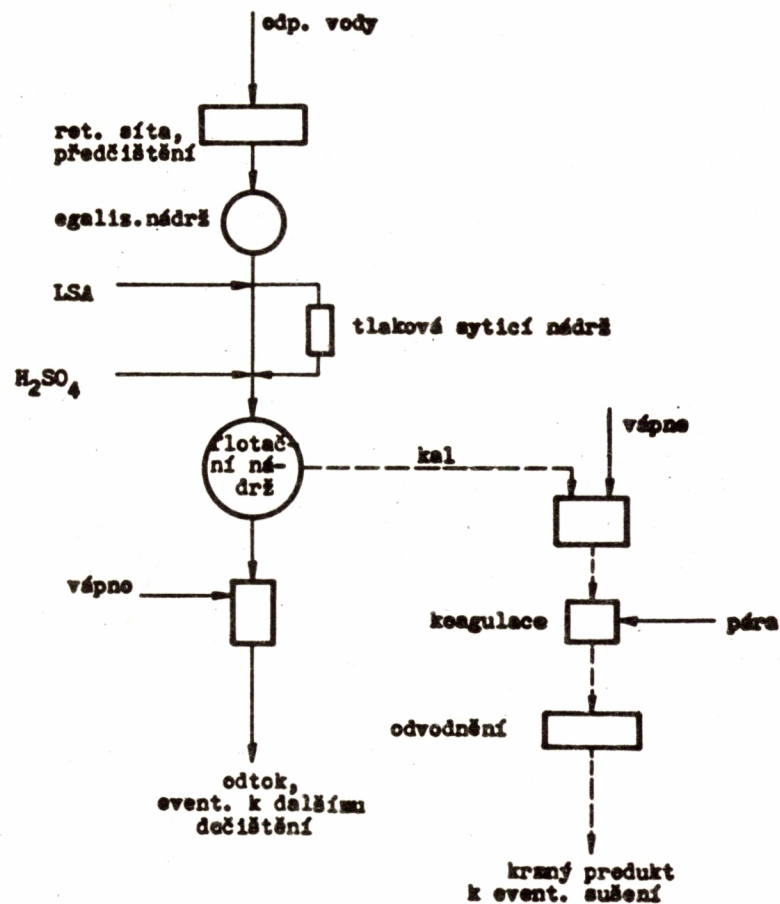
Zatímco při užití vyšších dávek železitých a hlinitých solí je produkován kal nezkrmovatelný, lze o zkrmování uvažovat při náhradě těchto srážedel fosfáty (superfosfát, natriumhexametaphosfát), event. v kombinaci s potravinářsky nezávadnými polyelektrolyty. Takovýto postup je plnoprovozně využíván na některých evropských čistírnách, mimo Evropu pak např. na Novém Zélandě. Výhodou tohoto postupu (poslední sloupec tabulky) je možnost separace vzniklé sraženiny v neutrálním prostředí (flotace, sedimentace) a vysoké výtěžky zkrmovaného kalu. Na závadu se zdá být vysoký obsah popela (cca 25 %), tvořený evidentně anorganickými solemi (sulfáty, fosfáty).

Jedny z nejvyšších výtěžků získaného proteinového koncentráту vykazuje postup norské firmy ALWATECH s použitím LSA-ligninsulfonové kyseliny, event. jeho modifikace s užitím sulfitového výluhu jako srážedla. Obě srážedla jsou potravinářsky atestována, zkrmovatelnost je v zemích EHS a USA povolena. Ze známých srážedel, vykazujících stejnou přednost, lze ještě uvést fosfátové škroby, karboxymetylcelulózu a alginát sodný.

Nevýhodou těchto postupů je nutnost separovat sraženinu v kyselém prostředí. Flotátor bývá zhotovován ze sklolaminátu, kal je neutralizován až po separaci. Použité srážedlo je vyráběno čištěním sulfitového výluhu (odpad papíren). Podle dřívě provedených zkoušek i podle výsledků, získaných v laboratoři Sigma-IPO, lze se stejným efektem v zachycení proteinů užít místo LSA sulfitový výluh z papíren Lukavice n/M či preparát z PLR (vápenná sůl LSA) s názvem Klutan.

Výhoda Klutanu je v jeho práškové konzistenci, cena se zdá přiměřená (4,2 Kčs/kg bez dopravy). Výrobce je ochoten tento preparát do ČSSR dodávat.

Pokud jde o nižší koeficient stravitelnosti, zjištěný pro krmný produkt ALWATECH dle usančních norem (pepsin.metoda), je v nejvyšší míře žádoucí sjednotit uvedené metodiky, aby tak bylo umožněno porovnání kvality různě získaných produktů.



Obr.1: Schema technologie firmy Alwatech

Stručný postup výroby krmného koncentrátu podle firmy ALWATECH je tento (viz rovněž obr. 1):

Technologické odp. vody jsou předčištěny na rotačních sítích či stíraných žlabech a před vstupem do egalizační nádrže projdou ještě event. lapačem tuku (je-li to nutné). Za egalizační nádrží jsou nadávkovány kys. sírová a LSA a vzniklá suspenze je flotována ve sklolaminátovém flotátoru při pH = 3. Vyčištěná voda je neutralizována, míchána s nečištěnými vodami (splšky) a vypouštěna do kanalizace či dočištěna na vlastní ČOV závodu.

Zachycený kal z flotace obsahuje min. 5 % sušiny o složení: protein 40 - 70 %, tuk 10 - 30 %, LSA 10 %. Kal je po neutralizaci vápnem koagulován (95°C) a odvodňován na pásovém filtru či odstředivce. Odvodněný kal s obsahem 30 - 50 % sušiny je možno dále sušit či zpracovávat přímo do krmiva. Obvyklý způsob je zpracování do masokostní moučky v kafileriích, event. přímo v masokombinátě. Z hygienických důvodů nesmí totiž získaný koncentrát dlouho stát. Při obsahu 20 - 30 % sušiny je třeba jej zpracovat do 24 hod. (nebezpečí rekontaminace).

Je třeba si ovšem uvědomit, kdy je možno tuto technologii (event. technologii AMINODAN) použít. Při účinnosti těchto metod dle BSK₅ 70 % obsahuje odtok ještě cca 300 mg BSK₅/l. Je-li část vody bude nutno segregovat, bude tím zhoršen výsledný odtok na hodnoty cca: BSK₅ 700 - 1000 mg/l, NL 500 - 800 mg/l, tuky 20 - 50 mg/l. Takovouto vodu je tedy nutno dočišřovat, a to buďto na vlastní ČOV závodu či na městské čistírně odpad. vod.



zásobování vodou



Opatrně při manipulaci s kapalným chlórem!

M. Gillar, JmVaK, Brno

Nejčastěji používanou látkou při dezinfekci vody je chlór a jeho sloučeniny. Jsou nejlevnější a přitom vysoce účinné.

Za normálních atmosférických podmínek je chlór žlutozelený dusivý plyn pronikavého zápachu. Je těžší než vzduch a v nevětraných místnostech se proto hromadí při zemi. Ochlazením na -34°C za normálního tlaku kondenzuje na žlutavou olejovitou kapalinu. Plynný a kapalný chlór na vzduchu nevybuchuje ani nehoří. Ovšem s vodíkem, metanem, etylenem, acetylenem a jinými uhlovodíky tvoří výbušné směsi. Výbuch je iniciován slunečním světlem. Některé látky, jako např. fosfor, zinek, hliník, alkalické kovy, olejem napuštěný papír a textilie, se působením plynného chlóru vzněcují. S koncentrovaným amoniakem tvoří chlór vysoce výbušný chlorovodík. Chlór je jedovatý, v menší koncentraci dráždí dýchací cesty a oční spojivky. Stupeň nebezpečí pro lidské zdraví a život podle koncentrace chlóru ve vzduchu ukazuje následující tabulka:

Účinky koncentrace chlóru ve vzduchu

Koncentrace chlóru ve vzduchu (g/m ³)	Účinky
do 0,001	trvale neškodná koncentrace
do 0,006	začíná dráždivé působení
do 0,012	bez vážných následků, ale těžce se snese déle než 0,5 až 1 hodinu
0,1-0,2	nebezpečná životu při působení 0,5-1 hodinu
2,2-2,5	okamžitá smrt

Významný vliv na korozivní působení chlóru má voda, a to i v nepatrném množství (vzdušná vlhkost). Vlhký chlór působí korozivně na většinu kovů. Proto je velice důležité zabránit styku s vodou nebo vlhkým vzduchem. Při zahřátí kapalného chlóru v železných obalech (láhve a sudy) dochází již při teplotě okolo 90°C k exotermickému slučování chlóru se železem. Železná stěna nádoby se při tom rozžhaví do bílého žáru a pak se rozpadne na šupinky vzniklého chloridu.

Kapalný chlór se přepravuje a skladuje v ocelových lahvích s hrdly o hmotnosti bez náplně max. 75 kg. Nejběžněji používané láhve pojmu obsah 45 kg. Pro větší odběry se používají ocelové sudy, což jsou nádoby válcovitého tvaru s vnitřním objemem 500-600 l a chlór je v nich přepravován od výrobce v kapalném stavu. Pro použití v chlorátorech expanduje v redukční stanici. Při vlastním použití je tedy plynný.

Chlórovací zařízení (láhve, sudy, rozvod) musí být soustavně udržováno v dobrém technickém stavu, v pravidelných lhůtách kontrolováno a funkčně přezkušováno. Obsluhovateli po zapojení nové nádoby s chlórem provede zkoušku těsnosti spojů a výsledek zapíše do provozního deníku. Nádoby k dopravě plynů podléhají ve smyslu vyhlášky ČÚBP č. 21/79 Sb. státnímu odbornému dozoru. Revize provádí dodavatel chlóru n.p. Spolana Neratovice v pravidelných dvouletých lhůtách.

Vzhledem k výše popsaným nebezpečím podléhá doprava a skladování chlóru určitým omezením, vyplývajícím ze souboru předpisů.

Při zásilkách větších než 1 000 kg je pro přepravu chlóru nutné zvláštní povolení. Podle ustanovení vyhlášky FMD č. 122/79 Sb. toto povolení vydává odbor dopravy příslušného KNV. Žádost musí být doložena osvědčením o splnění podmínek pro přepravu a současně musí být zaplacen správní poplatek ve výši 200 Kčs. Posádka vozidla, přepravujícího chlór, musí být prokazatelně seznámena s povinnostmi a podmínkami přepravy. Při každé přepravě chlóru, bez ohledu zda podléhá povolení orgánem státní správy, musí být řidič vozidla vybaven průvodní

listinou každé zásilky, písemnými pokyny a potřebnými prostředky pro případ nehody, umožňujícími poskytnutí první pomoci osobám zasažených chlórem i pro případ poškození obalu. Dále při přepravě pěti a více kusů láhví s chlorem musí být vozidlo opatřeno nápisem "Nebezpečný náklad" v předepsané úpravě. Při přepravě více než 1 t chlóru musí být vozidlo či jízdní souprava vozidel opatřena zvláštními reflexními výstražnými tabulkami předepsaného tvaru a umístění. Součástí výstražné tabulky je i vodotěsné nespalitelné a neuzamčené pouzdro, ve kterém jsou uloženy pokyny pro případ nehody. Ve vozidle přepravujícím chlór nesmí být dopravovány jiné osoby, než určený a vyškolený doprovod, nesmí být současně přepravovány žraviny či hořlaviny, ani látky, které spolu nebezpečně reagují. Nádoby musí být chráněny před účinky slunečního záření a zajištěny vhodným způsobem před poškozením nárazem. V obývaných místech smí vozidlo zastavit pouze v případě nutnosti, vyplývající z pravidel silničního provozu. Zastávky pro odpočinek a pro kontrolu nákladu jsou povoleny jen mimo zastavená místa, přičemž vozidlo nesmí zůstat bez dozoru. Z přepravy chlóru jsou vyloučena vozidla, která nemají pérování, která mají sklápěcí zařízení nákladní plochy a která mají spojena nákladní prostor přímo s kabinou řidiče.

O tom, že tato nařízení nejsou zbytečnou komplikací, svědčí nehoda, k níž došlo při plánované přepravě kapalného chlóru pracovníky Jihomoravských vodovodů a kanalizací, odstěpného závodu Gottwaldov. Při přepravě explodovala kovová tlaková nádoba - láhev naplněná chlórem.

Pracovníci OZ Gottwaldov, dopravili dne 13.6.84 prázdné láhve a sudy na kapalný chlór do plnárny n.p. Spolena Neratovice, kde byly všechny naplněny. Po naplnění byly nádoby naloženy a řádně zajištěny proti pohybu dřevěnými trámky a klínky, přibitými do dřevěné podlahy korby vozidla. Pro přepravu bylo použito nákladního automobilu Škoda 706-Liaz-MTK. Po 1,5 hodině jízdy po rovné, suché asfaltové silnici došlo u obce Chýňava, okres Beroun, k explozi tlakové láhve ev. č. 3350346, na kterou posádka reagovala okamžitým zastavením.

Kontrolou nákladu bylo zjištěno, že korba vozidla je poškozená chybí levá bočnice a láhev, která u ní ležela. O nehodě bylo neprodleně vyrozuměno OO VB v Berouně, jehož pracovníci povolali na místo nehody požární útvar OVPÚ v Berouně a zástupce hygienické služby OHS. Explodovaná láhev byla nalezena 60 m od místa exploze mimo vozovku, roztržená od střední části směrem k patce, a to jak podélně, tak i příčně.

Okolí výbuchu, vozidlo a část vozovky byly potřísněny mazlavou tekutinou hnědé barvy, kterou požárníci spláchlí vodou. Tato tekutina nepůsobila agresivně a byla později identifikována jako chlorid železitý. Také nedošlo ke škodám na zemědělských kulturách a vodních zdrojích. Asanace následků exploze byla provedena přesně podle pokynů pro přepravce, vydaných n.p. Spolana Neratovice. Při havárii tlakové láhve nedošlo k žádnému zranění a škoda na majetku nepřevýšila částku 5 000 Kčs.

Při šetření bylo zjištěno, že náklad nebyl při přepravě zajištěn proti slunečnímu záření, jak předepisuje ČSN 07 8304. Bylo prokázáno, že předmětná láhev se nacházela během přepravy převážně ve stínu 1 m vysoké bočnice, a tedy na místě nejméně osluněné části ložné plochy.

K zjištění a zamezení opakování této havárie byly posuzovány a prošetřovány různé možnosti, které mohly vést k explozi. Příčiny byly konzultovány se soudním znalcem se specializací pro technické plyny.

Závěry šetření jsou tyto:

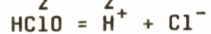
Nevylučuje se možnost roztržení láhve následkem přeplnění kapalným chlórem nad stanovenou mez podle ustanovení ČSN 07 8304 čl. 106, odst. 9f. Velikost přeplnění zvyšuje podstatně přetlak uvnitř láhve, který může překročit mez její pevnosti.

Možnost ohřátí explodované láhve od výfuku vozidla nepřichází v úvahu, neboť výfukové potrubí bylo před výbuchem umístěno 75 cm pod podlážkou korby vozidla, přičemž síla dřevěné podlážky činila 7 cm. Poškozená část této podlážky nenesla stopy tepelného působení. Rovněž možnost ohřátí explodované

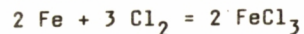
láhve nad dovolenou mez (35°C) vlivem slunečního záření je v daném případě vyloučena jejím uložením v nejméně osluněné části ložné plochy vozidla, neboť u všech ostatních nádob, vystavených podstatně vyššímu slunečnímu záření, nebylo zjištěno osádkou vozidla zvýšené povrchové oteplení.

Láhev ev. č. 3550346 byla řádně označena podle příslušných ustanovení ČSN a byla podrobena periodické revizi v platné lhůtě.

Není vyloučena možnost, že příčinou exploze láhve byla přítomnost zbytků vody či vlhkosti v tlakové láhvi před naplněním. Za přítomnosti vlhkosti začnou probíhat reakce:



Vyvíjí se tedy kyselina chlorovodíková, která reaguje s železem. Tato reakce je exotermická a zapříčinuje možnost postupného ohřívání pláště nádoby. Po dosažení teploty kolem 75°C dochází k silnější exotermické reakci:



Tímto způsobem mohlo dojít k přeměně téměř celé náplně chlóru v láhvi na chlorid železitý, který byl na místě havárie zjištěn. Při dosažení vyšších teplot kolem 600°C dochází ke snížení meze pevnosti oceli. Rovněž toto zvýšení teploty bylo po prověření zbytků láhve zjištěno.

Přestože tedy provedením šetření nebylo možno prokazatelně zjistit příčinu exploze, je nutno předejít možnému opakování této nehody.

V plně je proto nutno zajistit trvale zvýšený dozor při provádění plnění nádob kapalným chlórem a zamezit možnost přeplnění tlakové nádoby k přepravě plynu.

Provozovatelé chlórovacích zařízení musí přesně a důsledně dbát na dodržování všech platných předpisů pro provoz těchto zařízení. Zejména je třeba udržovat v bezvadném stavu redukční a zpětné ventily, aby nemohlo dojít k vniknutí vody do láhve či sudu na kapalný chlór. Rovněž je nutno závčas z technolo-

gického provozu odpojovat tlakové nádoby při zajištění zbytkového přetlaku v nich v rozmezí 0,05-0,08 MPa. Po převzetí nádob od výrobce pravidelně kontrolovat jejich povrchovou teplotu dotekem ruky a náklad vždy chránit před působením slunečních paprsků.

NAJKRATŠIA RIEKA

Najkratšou riekou v Európe i na svete je Aril - meria len 84 metrov. Vytvárajú ju mohutné pramene, vytékajúce z hory na východnom brehu Gardského jazera v Taliansku. Rieka preteká kúpeľným strediskom Gassone, krúti kolesá niekoľkých mlynov a poháňa turbínu malej elektrárne, ktorá zásobuje elektrickou energiou okolité budovy. Každú sekundu vylieva do jazera 14 metrov kubických vody. Medzi prameňom a ústím je výškový rozdiel štyri metre. Nevyschne ani v horúcom lete.

Vyčistiť rybník není jen tak snadná práce. Je to nejen pořádná dřina, ale ani finanční náklady nejsou malé. Vlašimští loni zbavili mnohaletého nánosů bahna hned dva rybníky, jeden s názvem Chobot a druhý v Domašíně. Nyní se dokončuje a v projektové přípravě je úprava rybníku v Bolině.

KAPKY Z PYRAMID

Profesor Ulrich Reif a student Walter Heidenfels navrhli "sluneční generátor" k výrobě pitné vody pro třetí svět, který získal na mezinárodní designové výstavě v Úsace jednu z hlavních cen. Zařízení k čištění pitné vody, které se může velmi rychle na kterémkoli vhodném místě smontovat, pracuje takto: slaná nebo špinavá voda uvnitř konstrukce, jež se skládá z malých pyramid, se vypařuje, pak kondenzuje na stěnách a je zachycována odpadními žlaby probíhajícími v základnách pyramid. Jedna jednotka můžr vyrobit denně asi 50 litrů pitné vody. Jednotky se mohou vzájemně kombinovat a dosahovat libovolné velikosti.

souborné informace



Mobilní rotační síto pro výrobu kompostu

ing. P. Hons, CSc., ČSAZ Praha

Program výroby průmyslových kompostů ke krytí 30 % deficitu organických látek v zemědělských půdách ČSR, které přijalo a rozpracovalo MZVŽ ČSR, s časovým horizontem do roku 1995, počítá s tím, že jedním z hlavních zdrojů výchozích materiálů budou tuhé komunální odpady (dále jen TKO). Aktuálním úkolem je proto vybavit resort zemědělství mobilním rotačním bubnovým sítem. Podobný stroj dosud chybí; jeho účelem by mělo být získávání prosevu z fermentovaných skládek TKO. Tím by se jednalo získala surovina na výrobu průmyslových kompostů a zároveň by se tak umožnila likvidace divokých, rekreačních a příležitostných skládek TKO. O nakládání a využívání TKO se stará resort ministerstva vnitra, resp. jednotlivé národní výbory.

Výzkumný ústav místního hospodářství úspěšně testoval v Technických službách Stochov, okr. Kladno stabilní rotační síto. Využití stabilního síta k získávání prosevu TKO je možné jen tam, kde existuje dostupný zdroj elektrické energie. U menších měst a obcí je však běžné, že skládky jsou daleko od zdroje elektrické energie. Ukazuje se tedy, že by bylo výhodné zkonstruovat mobilní rotační síto, připojené k traktoru výkonové řady Z-120 11.

Základní technické řešení by bylo možné odvodit od stabilního rotačního síta. Na nosném rámu by byl usazen vlastní rotující šestiúhelníkový buben, opatřený vyměnitelnými sítými vyřídění nepoužitelných komponent (plasty, textil, kovy, sklo aj.). Odpady, jež by prošly sítem, by mohly být využity pro komposty. Jako inspirační údaje uvádíme některé parametry stabilního rotačního síta:

délka stroje	7 000 mm
šířka stroje	4 000 mm
výška stroje	2 500 mm
sklon osy bubnu (podélný)	7° 20'
otáčky bubnu	0,18 sec ⁻¹
délka bubnu	6 380 mm
příkon elektromotoru.....	4 kW

Z hlediska efektivnosti prosévání vyzrálých skládek TKO se u stabilního rotačního síta nejlépe osvědčily síta s kruhovými otvory o průměru 30 mm. Získaná frakce tak nejlépe vyhovovala kompostování.

Z hlediska konstrukce mobilního rotačního síta - které by bylo poháněno náhonem traktoru - se ukazuje, že by bylo účelné celý stroj zmenšit a stabilitu v pracovní poloze zajistit hydraulickými opěrkami. Při zpracování vyzrálých skládek stabilním sítem bylo dosahováno 95 - 98 % výtěžnosti hmoty vhodné ke kompostování. Za hodinu je možno zpracovat 40 t kompostu. Předpokládáme, že mobilní rotační síto by za hodinu zpracovalo 15 - 25 t kompostu.

Provoz mobilního rotačního síta by byl pro zemědělství nesporným přínosem - vždyť nakladačová a přepravní technika není v mimovegetačním období náležitě využita. Národní výbory by měly ze svých prostředků (asanace skládek TKO je řazena do akce Z) hradit náklady (včetně motorové nafty).

Z konstrukčního hlediska jde o nesložitý mechanismus, který by bylo účelné vyrábět v rámci přidružené výroby některého JZD či v některém z podniků místního hospodářství. Ale jak už to často bývá, resort zemědělství či místního hospodářství o daný problém zatím nejeví přílišný zájem. A přitom právě odtud by měla vzejít iniciativa při technickém řešení mobilního rotačního síta. Najde tento potřebný stroj svého konstruktéra a hlavně pak výrobce?

ČESKÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ SPOLEČNOST ČSVTS PŘED 5. KONFERENCÍ

ing. M. Chalupa, CSc., předsednictvo českého výboru vodohospodářské společnosti ČSVTS

Vodohospodářská společnost ČSVTS si již získala pevné místo v našem vodohospodářském životě. Účelným spojením společenských potřeb s aktivitou a zájmy jejích členů a iniciativní činností na všech úrovních přispívá k dalšímu rozvoji vodního hospodářství, k jeho technickému rozvoji a rozvoji kádrů. Konference společnosti jsou pak mezníkem, který nejen podněcuje k hodnocení vykonané práce, ale i inspiruje k pohledu do budoucna, k zlepšení práce a k orientaci na uspokojování nových potřeb socialistické společnosti.

V současné době soustřeďuje Česká vodohospodářská společnost ČSVTS ve svých řadách více než 9 000 členů, sdružených ve 150 pobočkách. Našimi členy jsou nejen pracovníci vodohospodářských organizací (podniky povodí, VaK atp.), ale i zaměstnanci stavebních organizací, výzkumných a vývojových ústavů a škol. Aktivní složku naší členské základny tvoří průmysloví a zemědělství vodohospodáři. Akceschopnost naší Společnosti vyplývá mj. i z toho, že každý pátý vodohospodář je jejím členem.

Formy práce Společnosti a jejích orgánů jsou různorodé. Společnost vede své členy k tomu, aby na svých pracovištích aktivně zabezpečovali plánované úkoly a usilovali o co největší efektivnost své práce. Významné místo má i úsilí, zaměřené na pomoc národním výborům při přípravě a realizaci akcí, "Z" dále snaha o úspory materiálů a energie, rozvoj zlepšovatelského a vynálezckého hnutí a racionalizaci hospodaření s vodou.

Vodní hospodářství se v minulém období se svými úkoly čestně vyrovnávalo. Dnes především soustřeďuje pozornost na přestavbu svého hospodářského mechanismu. Náročné úkoly, které z toho vyplývají, vyžadují aktivní přístup členů, poboček, krajských výborů i odborných skupin - na nové podmínky hospodaření se musíme při-

pravovat všude. V každém podniku a organizaci je třeba prohlubovat chozrasčot, zlepšit řízení, urychlit využívání vědy a techniky, zlepšit kvalitu a technickou úroveň výroby, snižovat náklady a zavádět pořádek a technologickou kázeň.

V činnosti Společnosti již najdeme mnoho akcí, které tuto novou orientaci mají, i když ne vždy jsou součástí rozsáhlejších, ucelených programů.

V návrhu programu další činnosti Vodohospodářské společnosti ČSVTS, který bude předložen na 5. konferenci k projednání, budeme usilovat o tuto novou orientaci, která kromě nesporných společenských přínosů dává široké možnosti pro rozvíjení aktivity a odborných zájmů našich členů. Budeme dále rozvíjet a prohlubovat dosavadní spolupráci s resorty, s vodohospodářskými organizacemi i orgány ROH. V této spolupráci budeme na jednotlivých úrovních usilovat o větší konkrétnost, o přesnější a adresnější formulaci potřeb a úkolů, na jejichž řešení by se mohla Společnost podílet.

Český výbor Vodohospodářské společnosti ČSVTS vychází ve své práci, v řízení činnosti odborných skupin i krajských výborů z vědomí, že musí být v neustálém každodenním spojení s členy Společnosti při řešení aktuálních otázek společenského rozvoje. Počítáme s každým, kdo chce přiložit ruku k našemu společnému dílu; hodláme dát prostor mladé generaci k aktivní účasti na úkolech přestavby, řešených Společností.

Účinné využití tohoto potenciálu si nepochybně vyžádá i změny stylu práce Společnosti. Předsednictvo českého výboru Vodohospodářské společnosti je přesvědčeno, že 5. konference vytvoří předpoklady k dalšímu rozvoji tvořivé práce Společnosti.



Další ročník vodohospodářských pondělků a konzultací na Novotného lávce

Tak jako každý rok, i pro rok 1988 naplánoval městský výbor vodohospodářské společnosti deset besed - vodohospodářských pondělků. Městský výbor přikládá této akci velký význam. Není divu, vždyť pondělky zabezpečuje nepřetržitě už téměř patnáct let. Těchto neformálních besed se může zúčastnit každý, kdo se chce dozvědět o novinkách a zajímavostech ve vodním hospodářství. Jsou vítáni nejen členové ČSVTS, ale i zájemci, kteří nejsou členy této organizace. Jde o akci bez vložného, tedy i bez sborníku, ale tato často spojenou s promítáním diafilmů, někdy i filmů či videofilmů. Diskuse k tématu, které je na pořadu, se může zúčastnit každý z přítomných. Po skončení besedy v klubovně mohou zájemci dále individuálně diskutovat v restauraci Klubu techniků s přednášejícím nebo s jiným význačným pracovníkem vodohospodářských oborů. Pak už se rozhovor nemusí omezovat jen na téma, o němž byla právě řeč v besedě, může se zaměřit i na jiné oblasti vodního hospodářství. Mladší vodohospodáři se tu mohou seznámit s poznatky starší generace.

Co tedy naplánoval městský výbor vodohospodářské společnosti pro rok 1988? V lednu to bylo četně navštívená beseda o vodohospodářském řešení Trojské kotliny, především o jeho první etapu v rámci modernizace Vltavské vodní cesty. Touto etapou je rekonstrukce plavebního zařízení a energetické využití stupně Troja. Beseda ukázala, že nejsou dobře sladěny všechny zájmy, a že by se měla tato problematika řešit modelově. Únorový pondělek se zabýval dopravou kalů po vodě z ústřední čistírny odpadních vod na kalová pole.

V dalších měsících jsou na pořadu:

14. března beseda o Rudém moři, spojená s promítnutím diafonu,

11. dubna diskuse o novelizaci ČSN Pitná voda,

16. května beseda o vodních cestách Thajska a Singapuru,

13. června je plánována prohlídka malé vodní elektrárny a plavební komory u ostrova Štvanice,

12. září se seznámíme s novelizovaným vydáním Směrného vodohospodářského plánu, podle kterého se řídí vodohospodářská politika ČSR - přesněji se zásadami, podle nichž se bude řídit novelizace,

10. října má beseda zvláštní vztah k budově Klubu techniků, neboť na nynější Novotného lávce stávala vodárna a dodnes tu - již pět se t let - stojí Staroměstská vodárenská věž. Beseda má název 500 let vodárny na Novotného lávce,

14. listopadu se bude mluvit o úseku Vltavské vodní cesty pod Vraňany, a konečně poslední letošní beseda dře

12. prosince se bude zabývat složitou problematikou stavu podzemních vod břevnovského hřbetu od Bílé Hory po Petřín, konkrétně vlivů podmáčení Kinského zahrady a odvedení těchto vod.

Vodohospodářské pondělky začínají vždy v 17 h. v klubovně č. 417 v Klubu techniků.

Každý zájemce o konzultaci v oboru vodního hospodářství může využít příležitosti a obrátit se na odborníky, kteří mu podají informaci k problému, o němž má zájem. Jde zejména o konzultace k problematice malých čistíren odpadních vod, popřípadě k ochraně vod před znečištěním ropnými látkami. Městský výbor vodohospodářské společnosti se tak přihlásil k úkolům, uloženým české organizaci ČSVTS.

ing.V.Malínský,CSc.



VTEI

Ročník 30

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR

Určeno pracovníkům, zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, podnikovým vodohospodářům, pracovníkům národních výborů, vodohospodářských podniků a organizací, zlepšovatelům a novátorům.

Dohledací pošta Praha 07,
snížený poštovní poplatek povolen Ředitelstvím pošt Praha,
j. zn. P/1-6561/73 ze dne 9. 11. 1973

Identifikační číslo ÚVIEI - 73275

Vychází měsíčně

Redakční
rada:

ing. J. Beneš /předseda/, dr. H. Daňková, ing. T. Elek,
ing. M. Chrtek, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A.
Ladecký, ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSc., J.
Nietschová, prom. práv., doc. ing. P. Pitter, CSc., ing.
J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladká, CSc., ing.
V. Sotorník, CSc., ing. D. Veselý, CSc., dr. O. Vlček, ing.
E. Zamazalová, ing. J. Zolman.

Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, tel. 311 82 21 a 22
Podbabská 30
160 62 Praha 6

Číslo 4

Cena 3,50 Kč

