

VTEI

3
1986

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

Úsilí VÚV o dosažení užšího sepětí výzkumu s praxí (V.Matoušek)	81
--	----

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Malé vodní elektrárny v povodí Vltavy (J.Podzimek - P.Forman)	84
Konference Hydroturbo (J.Skalička)	91

ODPADNÍ VODY

Opětovné použití vody v hutním kombinátu (P.Dočkal) ..	93
Určovací atlas organismů z čistíren odpadních vod (La).	99
Aplikace čiřiče s kyvným pádlem k separaci neutralizační suspenze (J.Vostrčil)	101

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Spolupráce v úpravě vody v rámci RVHP (L.Žáček)	105
Zkušenosti z prověrky ochranných pásem zdrojů vody (V.Hyža)	111

SOUBORNÉ INFORMACE

Jak hodnotit divoké a rekreační skládky tuhých komunálních odpadů (P.Hons)	115
---	-----

Na 3.straně obálky kresba E.Šourka

ÚSILÍ VÚV O DOSAŽENÍ UŽŠÍHO SEPĚTÍ VÝZKUMU S PRAXÍ

ing. V. Matoušek, DrSc., ředitel VÚV Praha

Dosažení užšího sepětí výzkumu s výrobou je naléhavým a závažným úkolem pro celé naše národní hospodářství. Na tom, jak dokážeme tento úkol plnit, je především závislá dynamika růstu našeho národního důchodu. Tato skutečnost byla již mnohokrát zdůrazněna ve stranických a vládních dokumentech. Na zajištění tohoto úkolu se vedle pracovníků ve výzkumu i praxi musí podílet i řídicí orgány. Všichni společně by pak měli k řešení tohoto úkolu přistupovat na základě propracované koncepce a jasně vytyčených záměrů. Určitý návod, jak postupovat ve snaze dosáhnout co nejužšího sepětí výzkumu s praxí, je obsažen v materiálech, vysvětlujících a propagujících iniciativu městské organizace KSČ v Praze a pražských závodů pod heslem "Spojením vědy s výrobou, modernizací, tvůrčím úsilím kolektivů za splnění úkolů pětiletky".

Pro takový postup jsme se rozhodli i v našem výzkumném ústavu. Dosáhli jsme tím komplexního zajištění úkolů a zároveň i široké účasti pracujících na přípravě jejich řešení. Za hlavní úkol jsme si vytyčili inovaci zaměření a postupů vodohospodářského výzkumu.

V jeho rámci si pak ukládáme:

- prohloubit zaměření výzkumných úkolů na aktuální problémy a realizační výstupy,
- zaměřit se na nový aktuální a perspektivní směr vodohospodářského výzkumu - racionalizaci hospodaření s vodou,
- inovovat metody výzkumu a techniku práce.

Zdárné plnění těchto úkolů předpokládá nové formy spolupráce s praxí. Za jednu z účinných forem prohlubování této spolupráce považujeme uzavírání konkrétních dohod s provozními a výrobními podniky i projektovými organizacemi. Dohody o spolupráci jsme uzavírali i v minulosti; byly to však většinou dohody všeobecné, jimž chyběla konkrétnost a závaznost. Tento druh dohod se příliš neosvědčil. Proto se zaměříme na dohody užšího rozsahu, zato však s jasně vymezenými úkoly, termíny a závazky obou stran. Cílem těchto dohod bude urychlit řešení výzkumných úkolů a realizaci výsledků. Příprava takových dohod je časově náročná a vyžaduje oboustranně dostatek dobré vůle a zájmu. V poslední době se však ve vodním hospodářství pro uzavírání takových dohod vytvořily podmínky. Tuto formu prohlubování spolupráce s praxí chceme rozvíjet na široké bázi.

Nezůstáváme však jen u tohoto druhu spolupráce, ale zaměřujeme se i na vyšší a účinnější formu, jakou je vědeckovýrobní sdružení. Koncem minulého roku jsme uzavřeli s podnikem Povodí Ohře dohodu o vědeckovýrobním sdružení. Účelem a posláním tohoto sdružení je zajistit na principu společenské prospěšnosti a oboustranně výhodnosti vzájemnou pomoc při řešení úkolů v oblasti racionálního hospodaření s vodou ve vodohospodářských soustavách. Společně řešené úkoly na 8. pětiletku byly konkrétně formulovány a jsou zakotveny ve smlouvě o sdružení. Rozsah prací pro jednotlivé kalendářní roky bude upřesňován vždy ročně formou dodatku ke smlouvě. Návrhy dodatků smlouvy nebo podklady k nim bude předkládat koordinační rada, která je poradním orgánem statutárních zástupců sdružených organizací a jim také odpovídá za svou činnost. Dalšími úkoly koordinační rady jsou kontrola řešení výzkumných úkolů, koordinace činnosti a její vyhodnocování.

Spoluprací bude dosaženo rychlejšího získávání nových vědeckých poznatků a realizačních výstupů a jejich uplatnění v praxi. Očekává se, že se výsledky činnosti sdružení projeví ve

zvýšení povodňové ochrany území, v efektivnějším využívání vodohospodářských základních prostředků, v lepším zabezpečení dodávek vody a ve zlepšení jakosti vody v tocích.

Vzájemná spolupráce je úspěšná a životaschopná jen tehdy, je-li oboustranně prospěšná. Pro náš výzkumný ústav bude spolupráce s Povodím Ohře prospěšná v mnoha směrech. Především získáme realizátora výzkumných prací. Realizace povzbuzuje výzkumníka v jeho práci a ověřuje kvalitu jeho řešení. Výzkumník získává spoluřešitele úkolu, který mu poskytuje cenné údaje a podklady z terénu a provozu, jež jsou jinak velmi obtížně dostupné. Těsné spojení s provozní organizací umožňuje mladým výzkumným pracovníkům blíže poznat aktuální problematiku vodního hospodářství, lépe pochopit potřeby provozu. Tato znalost se příznivě projeví i v zaměření a v kvalitě řešení výzkumných úkolů. Zvlášť cenným přínosem pro výzkumný ústav je pomoc partnerské organizace při stavebních a dílenských pracích. Dílenské kapacity našeho výzkumného ústavu jsou totiž zcela nedostatečné, což vede k opoždování výstavby modelů a k růstu provozních potíží při výzkumu. Důsledkem je pak neúměrné prodlužování doby, řešení úkolů a nezáměr o výzkumné práce, vyžadující modelový výzkum. Vytvořením sdružení se tyto problémy podstatně omezují; výzkumní pracovníci budou moci mnohem pružněji reagovat na potřeby praxe a urychlit řešení svých úkolů.

Sdružení však bude prospěšné i provozní organizaci, která získá výzkumnou kapacitu na řešení svých technickoprovozních úkolů, jejichž vyřešením zlepší hospodaření s vodou, lépe využije základních vodohospodářských prostředků a sníží provozní náklady.

Společná jednání při přípravě smlouvy ukázala, že oba partneři jsou o výhodnosti a prospěšnosti sdružení přesvědčeni. Iím jsou vytvořeny základní předpoklady pro jeho úspěšnou činnost, což se jistě projeví v oboustranném zaujetí při zajišťování společně vytyčených úkolů.

vodní toky a nádrže



Malé vodní elektrárny v povodí Vltavy

ing. J. Podzimek - ing. P. Forman, Povodí Vltavy, Praha

Skončilo dlouhé období, kdy energetické využití vodního toku v malých vodních elektrárnách (MVE) bylo pokládáno za neefektivní a nemoderní. Bylo to období, kdy jsme zrušili velké množství provozuschopných energetických zdrojů. Měli jsme na to speciální odborný výraz - "vedení vodního díla do neškodného stavu". Tak se stalo, že jenom v oblasti podniku Povodí Vltavy zůstalo z původních 1702 malých vodních elektráren z roku 1950 o celkovém výkonu 149,6 MW pouze 35 MVE o výkonu 19,1 MW.

Výrazný zlom nastal po vydání usnesení předsednictva vlády ČSSR č. 304/79 o možnostech využití malých vodních elektráren pro výrobu elektrické energie. Na první pohled by se zdálo, že nic nebude stát v cestě nové etapě rozvoje malé vodní energetiky. Ale právě uplynulých pět let ukázalo, jak obtížné bylo z objektivních i subjektivních hledisek změnit negativní přístup k rozvoji MVE. Ve velmi krátké době se odborná veřejnost rozdělila na nadšené obhájce "nového" technického směru a skeptiky, kteří upozorňovali na obtíže technické, organizační, předpisové a hlavně na to, že MVE přece nic na celkové energetické situaci státu nemohou změnit, a kteří zdůrazňovali, že i kdyby se podařilo obnovit všechny zrušené MVE v počtu cca 14 000, nahradily by výkonem sotva jednu velkou tepelnou elektrárnu. Nadšenci naopak říkali a psali, že kdyby se nám podařilo obnovit zrušené MVE, nahradily by výkonem celou jednu moderní te-

pelnou elektrárnu. Našli se i tací, kteří se ihned zapojili do nového směru o prověření všech možných zdrojů energie a začali zpracovávat řadu studií o možnostech využití netradičních zdrojů energie, mezi něž zařadili i MVE. Tak se stalo, že jedna z nejstarších energií, vodní síla, se stala ke konci 20. století energií bez tradice.

Ale usnesení předsednictva vlády bylo nutno plnit a proto se začalo projektovat. Záhy se však zjistilo, že nám chybí zkušenosti právě z projekce a výstavby MVE. Nové projekty připomínaly spíše miniaturní velká hydroenergetická díla. Jejich výstavba by byla složitá a neekonomická. Dlouho také trvalo, než vniklo do povědomí odborníků, že u MVE na řekách s malým spádem je nutno uvážlivě rozhodovat o návrhovém průtoku. Může se totiž stát, že při snaze o max. využití průtoku budou některé stroje pracovat pouze několik dní v roce a budou tudíž zcela neekonomické. Bylo nutno hledat nové technické směry jak ve stavební části MVE, tak v technologii (turbín, generátorů, přívaděčů, česlí apod.). Bylo jasné, že je nutno ustoupit od výstavby velkých budov a pokud možno nebudovat dlouhé a nákladné přívodní a odpadní kanály. Bylo nutno vyvinout nové typy turbín s minimálními požadavky na prostor. Toto tříbení odborných názorů na výstavbu MVE o výkonu nad 1 MW se odehrávalo velmi intenzívně, hlavně na Vltavě. Zde vznikla v mimořádně krátké době celá řada technických návrhů více nebo méně zdařilých. Tato intenzivní snaha o hledání optimálních technických řešení, kterého se velmi iniciativně účastnili odborníci projekčních a stavebních organizací, výrobců technologických částí, výzkumných ústavů, vysokých škol, ČSAV a v neposlední řadě odborníci provozních organizací a příslušných ministerstev, přinesla celou řadu pozitivních výsledků. Postupně se oba extrémní směry sbližovaly a docházelo se ke kompromisním řešením. V té době postupně vyšlo celkem 12 usnesení vlád ČSSR a ČSR (a to nepočítáme další usnesení vlády SSR a velké množství rozpracování těchto usnesení na úrovni všech resortů, organizací a podniků, kterých se tato závažná problematika týkala).

Málo v které technické oblasti vodního hospodářství proběhla v tak krátké době tak velká výměna odborných názorů široké odborné veřejnosti. Výsledek je bezesporu pozitivní. Nikdo již nepochybuje o významu obnovy a výstavby malých vodních elektráren z hlediska technického, ekonomického, životního prostředí a obrany státu. Již se nedávají tepelné či jaderné elektrárny do konkurence s malými vodními elektrárnami, které se opět stávají nedílnou a logickou součástí energetického potenciálu naší země.

Souběžně s řešením projekce, výstavby a provozu malých vodních elektráren o výkonu nad 1 MW navrhli pracovníci technického rozvoje Povodí Vltavy optimální využití vodní energie na objektech ve správě podniku pro jeho vlastní potřebu. S využitím dostupných podkladů PV, HDP a VRV byly prozkoumány lokality v rámci působnosti Povodí Vltavy. Výběr probíhal podle těchto kritérií: spád nad 2,0 m a výkon nad 20 kW. Na tocích spravovaných Povodím Vltavy bylo takto vybráno přes 100 lokalit s přibližným celkovým výkonem 11 600 kW a pravděpodobnou průměrnou roční výrobou 34 638 MWh/rok. Na těchto pracích se podstatnou měrou podíleli i zlepšovatelé z řad pracovníků všech závodů a podniku. I zde se původní "rozpačitý" přístup k vyřizování ZN z oblasti malých vodních elektráren postupně změnil v podporu rozvoje MVE.

Hlavní těžiště rozvoje, obnovy a výstavby malých vodních elektráren se z rozhodnutí vedení podniku soustředilo do úkolu podnikového technického rozvoje č. P.7 "Využití vodní síly v mikrozdrojích převážně pro potřeby podniku Povodí Vltavy". V rámci tohoto úkolu jsou v současné době řešeny MVE ve čtyřech lokalitách, které nebyly vybrány náhodně, ale tak, aby pokrývaly různé typy technických návrhů:

1. rekonstrukce zrušené MVE na plavební komoře
2. obnova staré MVE na toku
3. energetické využití sanačního průtoku z přehrady
4. vývoj, konstrukce a výstavba balené MVE nového tzv. žlabového typu

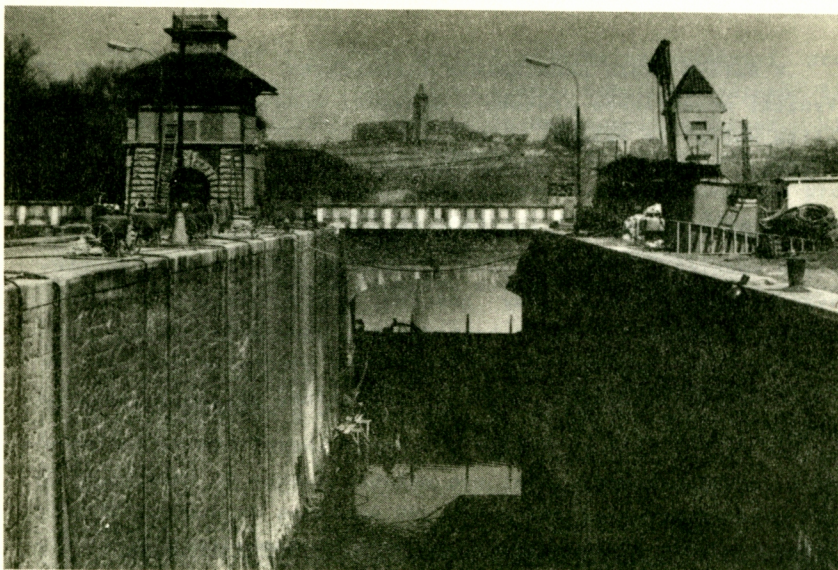
V dalším úkolu podnikového technického rozvoje č. P.17 "Využití nezámrzného průtoku v plovoucí vodní elektrárně - lokalita Hořín" je řešen:

5. vývoj, konstrukce a výroba plovoucí vodní elektrárny.

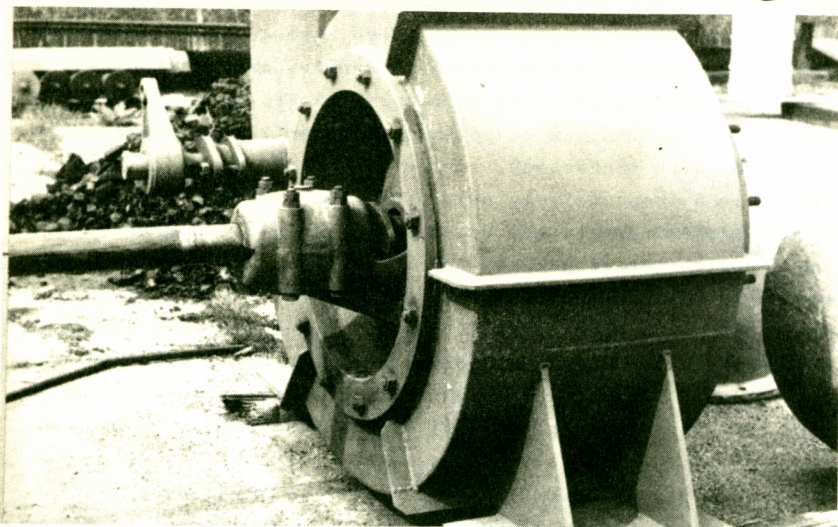
Kromě prověření moderní a ekonomické obnovy a výstavby malých vodních elektráren jsou v poslední době stále více sledovány i hospodářské zájmy podniku. V dlouholeté práci technického rozvoje ve vodním hospodářství jsou právě úkoly z oblasti rozvoje malých vodních elektráren ojedinělé tím, že lze u nich naprosto přesně stanovit ekonomický přínos vyřešeného úkolu.

1. Rekonstrukce mikrozdroje na plavebních komorách Hořín

Plavební komory v Hoříně byly zbudovány počátkem 20. století (1905), jako poslední stupeň na kanalizované dolní Vltavě. (obr. 1) Tento stupeň byl po všech stránkách výjimečný - svým položením na dlouhém plavebním kanále, architektonicky, a zejména velkým spádem, pohybujícím se cca mezi 8,9 - 7,4 m. Značný spád vedl k tomu, že od počátku se uvažovalo s elektrickým ovládáním všech mechanismů, včetně vrátek pro vlečení lodí a osvětlení. K tomu účelu tu byla uprostřed dolního ohlaví zřízena malá elektrárna. Vodu do ní přivádělo přes 70 m dlouhé litinové potrubí se vtokem nad horním ohlavím malé plavební komory. Francisova turbína s oběžným kolem Ø 550 mm, dodaná Pražskou akciovou strojírnou (dříve Ruston a spol.), měla horizontální hřídel, hltnost 0,42 m³/s a při spádu 7,4 m výkon 31 k.s. (22,8 kW) při 320 ot/min. Zvláštností turbíny z dnešního hlediska bylo její umístění ve výši 5,5 m nad minimální dolní hladinou. Turbína poháněla dynamo o výkonu 20 kW/220 V s 800 ot./min., umístěné v přízemí budovy elektrárny. Při dynamu byl mramorový rozvaděč a ústřední řídicí stojan, na půdě, spojené s přízemím výtahem, pak akumulátory s kapacitou 270 - 365 Ah.



Obr. 1: Pohled na plavební komory v Hoříně. Ve spodní části ve-
línu je umístěna obnovená MVE.



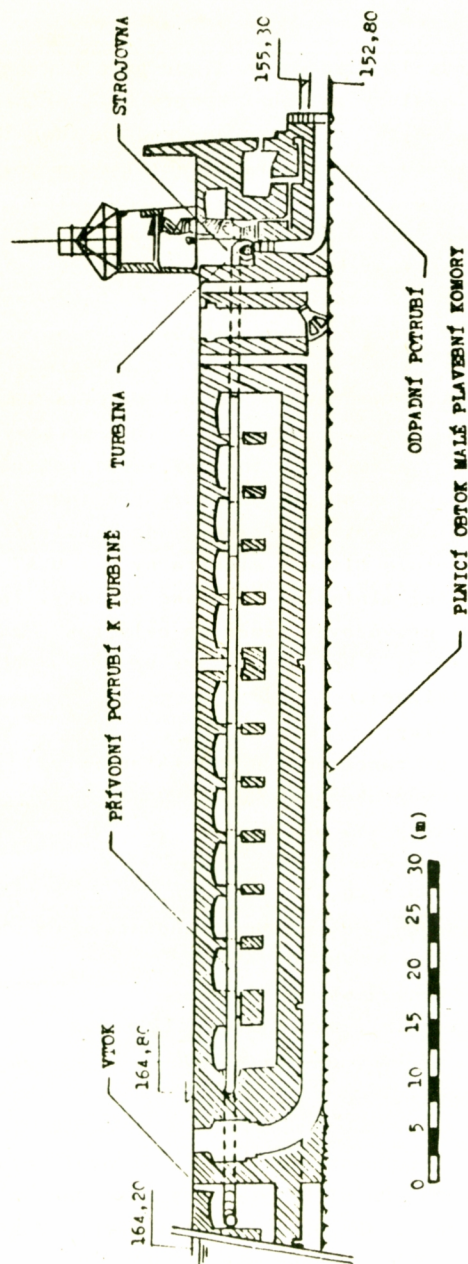
Obr. 2: Starší turbína s Francisovým kolem $\varnothing$ 500 mm v Reifesteinově skříni, určená pro MVE na PK Hořín.

Elektrárna pracovala uspokojivě až do poválečných let, kdy byla odstavena a mechanismy plavební komory byly připojeny na veřejnou síť. Turbína byla později přenesena do technického muzea v Brně, kde je vystavena v rozříznutém stavu a nelze ji proto dnes již použít. Pro rekonstrukci bylo tedy nutno zajistit jinou turbínu, elektročást a vyvinout novou automatiku. Přitom s ohledem na velkou sací výšku (5,5 m) nebylo možno využít žádné nově vyvíjené turbíny bez nebezpečí kavitace. Jako vodní motor bylo proto rozhodnuto použít starší turbínu s Francisovým kolem $\varnothing$ 500 mm v Reifesteinově skříni (obr. 2). Místo generátoru je využit starší asynchronní motor. Rekonstruovaná MVE má na rozdíl od původní poruchovou automatiku a automatický rozběh. Z původního zařízení je využit vtok, přívodní potrubí, část savky, prostory strojovny a objekt pro rozvaděč (obr. 3). Provoz mikrozdroje v Hoříně nemá prakticky vůbec závislý na průtocích ve Vltavě, protože hltnost elektrárny $Q = 0,47 \text{ m}^3/\text{sec}$. je o dva řády nižší, než minimální vltavské průtoky. To znamená, že ji bude možno provozovat téměř po celý rok. Vzdouvacím objektem pro mikrozdroj v Hoříně je jez ve Vraňanech, který prošel celkovou modernizací.

Technické charakteristiky:

turbína	-	typ Francis FR 20-500 (starší typ)
		průměr oběžného kola 500 mm
		otáčky 455 ot./min.
		výkon cca 30 kW
		hltnost $0,472 \text{ m}^3/\text{sec}$.
generátor	-	asynchronní motor v generátorovém chodu
		typ F 225 M 06
		výkon 30 kW
převody	-	plochým řemenem typ Polifix - B
roční výroba	-	využití 100 % (355 dní) 242,05 MWh
		využití 90 % 217,85 MWh

Veškeré práce při rekonstrukci MVE zajišťovali pracovníci objektu a dílen závodu Dolní Vltava. Rozvaděč dodala STS Tábor, projekt elektročásti HDP Brno, ostatní techn. dokumentace ČSVTS Povodí Vltavy. Termín rekonstrukce 1984 - 1985.



Obr. 3: Podélný řez střední zdí plavebních komor Hořín s MVE.

KONFERENCE HYDROTURBO 85

doc. ing. J. Skalička, CSc., VÚV Praha

Ve dnech 11. až 13. září 1985 se konala v Olomouci v Domě kultury ROH-SIGMA konference se zahraniční účastí HYDROTURBO 85 o hydrodynamických strojích v energetice.

Konference se zúčastnilo celkem 198 odborníků převážně z výrobních podniků, vysokých škol a výzkumných ústavů. Ze zahraničí přijelo ze 13 zemí 53 účastníků a 10 doprovázejících osob. Účast zahraničních odborníků na konferenci byla do jisté míry ovlivněna nižší intenzitou osobních kontaktů mezi našimi a zahraničními odborníky v posledních letech a také tím, že se naši odborníci zúčastňují podobných akcí v zahraničí velmi zřídka.

Jednání konference bylo rozděleno do sedmi odborných skupin:

- teorie proudění v hydrodynamických strojích;
- výzkum hydrodynamických strojů;
- konstrukce hydrodynamických strojů;
- kavitace;
- regulace a automatizace hydrodynamických strojů;
- proudění v hydraulických obvodech strojů;
- zařazení vodních elektráren do energetických systémů.

Po souhrnných referátech, shrnujících a kriticky hodnotících všechny příspěvky v dané skupině, následovala diskuse a doplnění souhrnného referátu autory příspěvků. Úroveň příspěvků byla vesměs dobrá, avšak podle hodnocení zpracovaného organizačním výborem nebyl zaznamenán výraznější pokrok jak v teoretické, tak i v experimentální a provozní oblasti. Pro vodohospodáře by mohly být zajímavé zejména referáty zařazené do dvou posledních odborných skupin.

V třídičném sborníku konference bylo otištěno 82 referátů, což je nejvyšší počet referátů v historii této konference. Z toho 38 referátů bylo od autorů z ČSSR a 44 od odborníků ze 17 zemí. Sborník vydal v angličtině Dům techniky ČSVTS v Ostravě.

Exkurzí před konáním konference na vodní elektrárny na Vltavě a po konferenci na vodní elektrárny na Váhu se zúčastnilo 55 osob. Organizace i průběh exkurzí byl na dobré úrovni a zejména zahraniční účastníci je vysoce oceňovali.

Přípravný výbor na svém zasedání po ukončení konference zhodnotil organizační zajištění, průběh a výsledky konference. Konstatoval, že konference splnila své poslání. Přispěla k rozšíření přehledu, ukázala současný stav v oboru hydraulických strojů v energetice a naznačila cesty, kterými se bude tento obor ubírat. Seznámila odbornou veřejnost s novými problémy ve výzkumu, vývoji a provozu hydraulických strojů. Přispěla k navázání nových a utužení starých přímých kontaktů mezi odborníky. Výbor též došel k závěru, že z hlediska rozvoje oboru je nutné pokračovat v organizaci konferencí HYDROTURBO. Příští konference se bude konat v roce 1987 bez zahraniční účasti, na rok 1989 se bude připravovat konference opět se zahraniční účastí.

Znečištění moria

Podľa oficiálnych údajov uverejnených v USA znečistenie ocednov ropnými produktmi spôsobujú:

- rieky vlievajúce sa do morí, asi 41
- cisternové lode a ich havárie, okolo 20
- prirodzený únik z ropných ložísk, priemerne 15
- vrty na čerpanie ropy z morského dna, cca 0,5

Okrem prínosu ropného znečistenia riekami vlievajúcimi sa do morí, najväčším znečisťovateľom v tomto smere sú cisternové lode a ich havárie.



odpadní vody

Opětovné použití vody v hutním kombinátu

ing. P. Dočkal, CSc., VÚV, pob. Ostrava

V letech 1981-1985 jsme se zabývali problematikou opětovného použití vyčištěných odpadních vod v NHKG Ostrava s cílem připravit podklady pro projekt zařízení a objektů, které budou potřebné pro realizaci záměru použití odpadních vod z ČOV u řeky Lučiny. Řešení sestávalo z řady postupných kroků, které zahrnovaly:

1. Odvození obecné funkce popisující vodohospodářský systém (dále PVS).
2. Systémovou analýzu PVS NHKG (dále PVSH).
3. Predikci chování PVSH po opětovném použití odpadních vod z obou centrálních ČOV.
4. Návrh provozních parametrů PVSH po opětovném použití odpadních vod z ČOV u řeky Lučiny.

Metodika výzkumných prací vycházela z poznatků získaných řešením úloh RVT P 16 - 331 - 240, analýzy PVSH po mnohaletém opětovném použití odpadních vod z ČOV u řeky Ostravice, konfrontovaných s poznatky z jiných hutních kombinátů a potřebami nadřazeného vodohospodářského systému povodí Odry.

Časové a věcné etapy řešení tvořily: analýza PVS, bilance pohybu hmot v PVSH, korozní testy, analýza subsystému - koksovna, vysoké pece, optimalizace technologie čištění odpadních vod včetně zkoušek flotace, analýza sedimentačních vlastností suspenzí, průzkum stavu a funkce výparných chladičů.

Podrobnosti jsou obsaženy v závěrečné zprávě (ing. Dočkal, ing. Knybel: Vliv recirkulace vyčištěných odpadních vod na vodohospodářský systém v NHKG Ostrava, VÚV Ostrava 1985), z této zprávy vyjímáme podstatnější poznatky.

Analýza obecného PVS

Pro rychlost zahušťování byl odvozen vztah, který pro nekonečný počet oběhů má tvar

$$C = \frac{1}{k(1+q) - q}$$

C - koncentrace zvolené konzervativní složky

q - recirkulační poměr Q_r / Q_p

k - koeficient redukující proud $Q_r + Q_p$

z titulu, ztrát k ($Q_r + Q_p$) je celkový proud

Hledá-li se odpověď na otázku, jaké přípustné hodnoty pro k a q je potřebné zvolit, je-li dána maximální přípustná koncentrace, upraví se hořejší rovnice do explicitního tvaru pro q

$$q = \frac{C}{1 + (1 - k)C}$$

která se pro $k = 1$ (systém beze ztrát) redukuje na $q = C$.

Z toho vyplývá, že pro recirkulaci beze ztrát je maximální poměr roven maximální přípustné koncentraci.

Analýza PVSH

Byla provedena metodou "black box" a analytickou metodou. Podle metody "black box" je PVSH vyznačen vstupy Q_p, C_1 a výstupy Q_0, C_2 , recyklem Q_r, C_2 , vnosem technologie a $k = 0,927$. Do vztahu pro C se dosadí $k = 0,927, C_1 = 301 \text{ g.m}^{-3}$ a pro přechodné $C = 2,72$ vychází

$$C_2 = 2,72 C_1 = 819 \text{ g.m}^{-3} \text{ (celk. rozp. látky)}$$

řešením rovnice pro Q_r, Q_p pro $Q_p + Q_r = 133 \cdot 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$

vychází

$$Q_p = 43 \cdot 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$$

$$Q_r = 90 \cdot 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$$

$$q = 2,1$$

Analytická metoda vychází z konkrétních poměrů v subsystémech, které jsou determinovány parametry $Q, \Delta t, t_2, t_1$, a daným strojním zařízením. Bylo prokázáno, že dominantní vliv bude mít ovlivnění teplotního režimu subsystémů, neboť opětovně využívaná odpadní voda je teplejší než voda z primárních zdrojů, jejíž proud bude řízeně omezován.

Poznatky z oblasti PVSH

a) Jakost odpadních vod přiváděných na ČOV a jejich variabilita:

Byly potvrzeny údaje o vcelku setrvalé jakosti odpadních vod a jejich množstvích. Limitujícím faktorem pro realizaci záměru opětovného použití vyčištěných vod je teplota a celková mineralizace. Překvapivě bylo zjištěno, že i při úsporně vedeném ČOVL je zbytková koncentrace extrahovatelných látek menší než 1 mg.l^{-1} , tj. koncentrace maximálně dosažitelné chemickým čištěním.

b) Bilance elektrolytů a nerozpuštěných látek:

Nerozpuštěné látky jsou převážně produkovány z ocelárny a od vysokých pecí; rozpuštěné látky nejvíce z ocelárny a vysokých pecí. Z hlediska koncentrací přiváděných látek se významně odlišují odpadní vody z ocelárny podle nerozpuštěných látek. Vnos rozpuštěných látek z technologického procesu je okolo 23 t.d^{-1} , v přídavné vodě 18 t.d^{-1} v recyklu vod 11 t.d^{-1} . Z technologického vnosu lze částečně ovlivnit jen odpad z demineralizace v závodě 4 a případně optimalizací čištění odpadních vod. Limitující složkou mineralizace jsou zřejmě hydrogenuhličitany, převážně produkované z koksovy a vysokých pecí. Jejich konverze na oxid uhličitý minerální kyselina může přijít v úvahu v případě nutnosti zvětšení zahušťovacího systému S 10 (koksovna) a S 12 (vysoké pece).

c) Usazovací rychlosti suspenzí:

1. Usazovací rychlosti

Naměřeny byly počáteční usazovací rychlosti v rozmezí $50 - 2,5 \text{ mm.s}^{-1}$. V čase $t = 0,5 \text{ h}$ jsou usazovací rychlosti s výjimkou suspenze "Velký Stiefel", $u = 0,83 \text{ mm.s}^{-1}$. V

Čase $t = 1$ h, kdy sedimentace je prakticky ukončena, se sedimentační rychlosti pohybují mezi $0,36 - 0,52 \text{ mm.s}^{-1}$.

2. Počáteční koncentrace

Suspenze jsou charakteristické velkou variabilitou počátečních koncentrací $15\,000 - 20 \text{ mg.l}^{-1}$. Existuje kladná korelace mezi koncentrací a usazovací rychlostí - čím vyšší počáteční koncentrace, tím větší usazovací rychlost.

3. Zbytková koncentrace

Lze konstatovat, že pro $t = 1 - 1,5$ h, kdy usazovací proces je v podstatě ukončen, lze nejčastěji nalézt zbytkovou koncentraci okolo 30 mg.l^{-1} . V některých případech jsou zbytkové koncentrace menší - při dávkování koagulantů nebo s magnetickou úpravou. Protože byly proměřeny skoro všechny suspenze, které se ve vodohospodářském systému vyskytují, lze mít za prokázané, že při správné funkci usazovacích nádrží v subsystémech budou na koncové čistírny odpadních vod přiváděny látky s usazovací rychlostí $0,3 \text{ mm.s}^{-1}$. Zároveň dokazují trvalou nedosažitelnost zbytkových koncentrací menších než $20 - 30 \text{ mg.l}^{-1}$ ve vyčištěné odpadní vodě.

4. Doba prodlení

Naměřené hodnoty usazovacích rychlostí a zbytkových koncentrací odpovídají době prodlení $t = 1,5$ h, počítáno pro zkušební zařízení. Skutečně potřebnou dobu prodlení je potřebné vypočítat podle hydraulické účinnosti usazovacího prostoru. Pro kruhové nádrže udává ČSN 736707 účinnost $0,4 - 0,5$; proto teoretická doba prodlení pro průměrný průtok by měla být 3 h. Podle ON 430011 čl. 84 se pro slévárenské vody doporučuje $1,5$ h, u vysokopecných doporučuje zatížení $1 - 1,2 \text{ m.h}^{-1}$.

5. Charakteristika suspenzí

Z experimentálních dat vyplývá, že asi 55 % částic se usazuje rychlostí $2,68 \text{ mm.s}^{-1}$. S rychlostí menší než $2,68 \text{ mm.s}^{-1}$ se usazuje 20 % částic, rychlostí větší asi 25 % částic.

d) Korozní agresivita

Nejvýznamnějším zjištěním bylo, že nejmenší korozní rychlosti sledovaných kovových materiálů jsou v prostředí odpadních vod ČOV. Naměřena byla plošná korozní rychlost uhlíkové oceli okolo $100 \mu\text{m.r}^{-1}$, která je považována za vyhovující pro většinu průmyslových konstrukčních zařízení. Snížená korozní rychlost v odpadní vodě vůči ostatním sledovaným typům vod je přičítána ochrannému působení $\text{CaCO}_3(\text{s})$. Negativní vliv chloridů se projevil u nerezavějící oceli a hliníku, kde došlo k významnému lokálnímu napadení (tvorba velkého počtu hlubokých důlků, šterbinové a mezikrystalické koroze), plošná koroze byla nízká.

Technologie čištění odpadních vod

a) Obsah organických látek

Podrobná analýza prokázala, že odpadní vody nejsou znečištěny organickými látkami - posuzováno dle $\text{ChSK} - \text{Cr}$ i $\text{ChSK} - \text{Mn}$. Variabilitu způsobuje fluktuace nerozpuštěných látek a látek extrahovaných. Trofní potenciál pro rozvoj heterotrofní kultury je proto nízký, nikoliv však zanedbatelný.

b) Technologie čištění odpadních vod

Současný stav je charakterizován převážně nízkou koncentrací znečištění, danou velkým množstvím odpadních vod; variabilitu způsobují nedorozřešená předčištění v subsystémech. Důsledkem je provoz koagulace v nevhodné oblasti mimo potřebná optima.

c) Funkce čištění v subsystémech

Čisticí zařízení v subsystémech jsou převážně hydraulicky přetížena, a proto je jejich sedimentační efekt nestálý. Pozitivní vliv pro separaci feromagnetických částic byl naměřen v okruhu plynocistírenském.

d) Použití atmosferické flotace lze doporučit k provoznímu odzkoušení po předchozí separaci velkých částic sedimentací. Maximální účinnosti bylo dosaženo s importovanými flokulanty.

Teplotní režim

Konstatování o nedostatečném odvodu nízkopotenciálního tepla přes výparné chladiče platí pro všechny subsystémy, pokud u nich nebyla v průběhu řešení úkolu provedena generální oprava chladiče. Největší a v podstatě vyhovující chladičí účinek vykazuje chladiče elektrární. Zvýšená teplota odpadní vody (vůči přídavným vodám) má svůj původ v popsaném nedostatečném účinku výparných chladičů či jejich úplné absenci (např. subsystému roubovny).

Recirkulační poměr

Kvalitativní parametry vyčištěných odpadních vod (s výjimkou teplotního režimu) umožňují provozovat PVSH s $q_{\max} = 2$, což je $90 \cdot 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ opětovně využitě odpadní vody.

Výsledky výzkumu byly shrnuty do doporučení dalšího postupu pro realizátora:

Investičně připravovaný záměr na další uzavření PVSH je a bude s největší pravděpodobností nejvýznamnější vodohospodářskou investicí do konce tisíciletí. Výzkumné poznatky jej jednoznačně doporučují k realizaci. Mimo dobudování potřebných objektů na ČOVL považujeme za nejvyš potřebné:

- Provést soubornou revizi všech výparných chladičů podle OEG 381030 Ověřování chladičích věží, chladičí účinek;
- Dobudovat centrální olejové hospodářství;
- Dobudovat, resp. rekonstruovat výparné chladiče v subsystémech pro teplotu přídavné vody 25°C ;
- Vybudovat podnikový vodohospodářský dispečink, pracující v první etapě s měřenými hmotnostními průtoky vody, měřeným teplotním režimem a tlakovými poměry. Snímání kvalitativních ukazatelů jakosti vody se doporučují vzhledem k technice, která je k dispozici a lokální situaci, zatím jako ověřovací. Doporučuje se napojení na centrální počítač on-line a magnetický záznam.
- Opětovně využívanou odpadní vodu centrálně hygienicky zabezpečit chlorováním na koncentraci zbytkového chloru $0,3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$.

f) Zvýšený trofní potenciál vody v PVSH vyžaduje mít k dispozici, vedle chlorování vyčištěné odpadní vody ČOV, biocid (y) pro šokové potlačování biologických nárůstů, zvláště v letním období.

g) Ve vysokopecním provozu důsledně zavést odparné chlazení.

Sladká, A., Sládeček, V.:

Určovací atlas organismů z čistíren odpadních vod.

Vydal vuV a SZN Praha v edici "Práce a studie" sešit 162, 1985

Správné určení jednotlivých komponent biocenózy čistírenských zařízení a jejich četností je základem pro poznání čistícího procesu. To vede i k objasnění příčin, a tím k návrhu náprav, některých provozních jevů na čistírnách odpadních vod.

Analýza společenstva, hodnocená na základě nároků jednotlivých organismů a procesu mineralizace a stabilizace organických látek, vystihuje jak vývoj tohoto společenstva (popř. různých faktorů působících na vývoj tohoto společenstva), tak i jeho okamžitý stav. Identifikace a četnost jednotlivých druhů zjištěná mikroskopickým rozбором splňuje požadavek získat nejdůležitější informace v co nejkratším čase z prostředí neustále se měnících faktorů.

I když čištění odpadních vod je součástí chemické technologie, značná část procesů, které při čištění odpadních vod probíhají, je podmíněna činností organismů. Hlavní podíl mají beze sporu bakterie, jejichž izolace i determinace v polykultuře, jakou představuje odpadní voda a odpadní voda v procesu svého čištění, jsou nesmírně obtížné. Představu o činnosti bakterií a jejich sukcesi v ekosystémech čistírenských zařízení si můžeme do značné míry nepřímě vytvořit identifikací živočichů, kteří se jimi živí. Tato identifikace je poměrně jednoduchá a přímá na základě mikroskopického rozboru.

Dostupná určovací literatura k identifikaci těchto organismů je buď příliš obsažná a speciální nebo příliš zjednodušená. U nás byl zásluhou prof. Z. Cyruse a dalších biologů Výzkumného ústavu vodohospodářského vypracován první atlas vodních organismů již v roce 1953 (pro interní potřebu ústavu bez textových příloh). V roce 1973 vydal Výzkumný ústav vodohospodářský "Určovací atlas organismů z čistíren odpadních vod" - poslední dílo iniciované prof. Z. Cyrusem. Do tohoto atlasu zahrnují autoři klíče k určování bakterií a sinic, bezbarvých bičíkovců a vybraných druhů ze skupiny Euglenophyta. Nový atlas vydaný v roce 1985 je pokračováním předchozího a zahrnuje zbývající významné skupiny organismů čistírenských zařízení, tj. Rhizopoda, Ciliophora a Rotatoria. První kapitola je věnována hodnocení biocenózy čistírenských zařízení z hlediska jejich funkce a kontroly.

Výběr a údaje o výskytu jednotlivých druhů vycházejí z analýz prováděných při řešení úkolů VÚV z let 1965 až 1983. Atlas obsahuje celkem 212 vodních organismů vyskytujících se v biologických čistírnách odpadních vod a účastnících se čistícího procesu. V textu jsou jednotlivé druhy popsány po stránce morfologické, je udán jejich výskyt a význam ve společenstvech organismů čistírenských zařízení z hlediska jejich funkce. Hlavní důraz je v celém určovacím atlasu položen na praktické používání. Z tohoto hlediska by měl být příručkou laboratorní na ČOV a dalších pracovištích zabývajících se touto problematikou.

Uvedenou publikaci obdržíte ve Výzkumném ústavu vodohospodářském (objednávky adresujte na oddělení VTEI).

- la -

Aplikace čířiče s kyvným pádlem k separaci neutralizační suspenze

ing. J. Vostrčil, CSc., VÚV, pob. Brno

Čířič, v jehož flokulačním prostoru je umístěno kyvné pádlo, ovládané dvouramennou pákou, patří do skupiny pulsačních čířičů, v nichž dochází k mírnému kolísání vrstvy vloček v důsledku pravidelných změn průtočné rychlosti. Zavedením vhodné pulsace natékající suspenze je periodicky zvyšována a snižována průtočná rychlost a tím mírně měněna poloha vločkového mraku. V něm dochází k separaci jemných suspenzí vlivem turbulentních fluktuací, při nichž se vločky navzájem přibližují a dochází k jejich shlukování do větších aglomerátů (ortokinetická, příp. sférická flokulace). Pulsování vločkového mraku se u tohoto čířiče, na rozdíl od Superpulsátoru fy Degremont, dosahuje mechanicky. Mechanicky ovládané pádlo vyvozuje stejný dynamický účinek jako puls, vyvozený sloupcem vody. Čířič s kyvným pádlem je rozpracován ve třech variantách:

Čířič 1. generace: klasický typ čířiče bez vestavby, vzestupná rychlost vody v úrovni vločkového mraku $0,6 - 1,8 \text{ mm.s}^{-1}$, příp. $2,0 \text{ mm.s}^{-1}$ (ČSSR pat. 137876 /1970/, AO ČSSR 169745 /1974/). Pozn.: Horní hranice vzestupné rychlosti za použití organických flokulantů, příp. anorganických polymerních koagulantů (např. polyaluminium chlorid).

Čířič 2. generace: zahrnuje lamely v prostoru vyčištěné vody, vzestupná rychlost vody v úrovni vločkového mraku až $2,5 \text{ mm.s}^{-1}$ (viz pozn. 1. generace) (AO ČSSR 190972 /1978/).

Čířič 3. generace: zahrnuje vestavbu v prostoru vločkového mraku, vzestupná rychlost vody v úrovni vločkového mraku až $3 - 5 \text{ mm.s}^{-1}$ (viz pozn. 1. generace) (PV 4771 - 84 /1984/).

K ověřování aplikovatelnosti uvedeného čiřiče na separaci neutralizační suspenze se použil model čiřiče 2. generace o výkonu cca 150 l.h⁻¹, v jehož prostorách vyčištěné vody byly zabudovány čtvercové lamelové vestavby s nornou stěnou. Separační, příp. flokulační účinnost čiřiče byla prověřována četnými krátkodobými zhruba šestihodinovými provozními pokusy - čistila se neusazená neutralizovaná odpadní voda v závodě TOKOZ n.p., Žďár nad Sázavou, jež obsahovala suspenzi, vznikající úpravou alkalických a kyselých odpadních vod z galvanických procesů a jejich smícháním. Suspenze byla drobného vločkovitého charakteru, vytvářena v podstatě vyloučenými hydroxidy těžkých kovů poměrně rychle sedimentujícími, pH neutralizované vody bylo během pokusů v rozmezí 8 - 9,5, množství vyloučené suspenze záviselo na charakteru odpadní vody a druhu neutralizačního činidla - během zkoušek 2 g.l⁻¹.

Neusazená neutralizovaná odpadní voda byla čerpána do vstupní komory modelu čiřiče, průtok byl kontrolován plovákovým průtokoměrem a při některých provezech používané organické flokulanty byly dávkovány do přívodního potrubí odpadní vody asi 1,5 m před jeho zúštěním do čiřiče. Dávky organických flokulantů: Praestol 2935 - 0,5 mg.l⁻¹, makromolekulární látka 3/20 - 2,0 mg.l⁻¹. Suspenze neutralizované odpadní vody byla separována v čiřičích při zvolených vzestupných rychlostech vody v úrovni vločkového mraku:

- a) bez přídavku org. flokulantu: $v = 1,0 \text{ mm.s}^{-1}$ (tj. 1,92 l.min⁻¹, příp. 3,6 m³/m².h), $v = 1,3 \text{ mm.s}^{-1}$ (tj. 2,5 l.min⁻¹, příp. 4,68 m³/m².h),
- b) přídavek Praestol 2935: $v = 1,0 \text{ mm.s}^{-1}$ (tj. 1,92 l.min⁻¹, příp. 3,6 m³/m².h), $v = 1,6 \text{ mm.s}^{-1}$ (tj. 3,07 l.min⁻¹, příp. 5,76 m³/m².h),
- c) přídavek S/20: $v = 1,3 \text{ mm.s}^{-1}$ (tj. 2,5 l.min⁻¹, příp. 4,68 m³/m².h), $v = 2,0 \text{ mm.s}^{-1}$ (tj. 3,84 l.min⁻¹, příp. 7,2 m³/m².h).

Separační, příp. flokulační účinnost se během pokusů sledovala měřením hodnot zákalu (Pulfrich. NDR), a obsahem neroz-

pustných látek (Synpor 0,60 μm); v některých případech byl stanovován obsah Zn²⁺. Současně byly odebírány vzorky odsazené neutralizované odpadní vody ze sedimentačních nádrží po dvou hodinách sedimentace; nádrže jsou dvě, pracují šaržovitě a každá z nich má rozměr účinného prostoru cca 5,5 x 3,5 x 2,5 m. (Plocha ~ 19,5 m²).

Z provedených zkoušek a porovnáním získaných hodnot naměřených veličin vyplývá (viz tab. I.): separační účinnost použitého modelu čiřiče s kyvným pádlem pro zkoušenou suspenzi je stejná, ne-li lepší než separace v sedimentační nádrži po dvouhodinové sedimentaci. Separace v čiřiči probíhá i bez přídavku flokulantů. Dobré flokulaci a tím i separaci napomáhá míchání kyvným pádlem ve flokulační komoře. Na rozdíl od šterbinových čiřičů zabezpečují široká mezera, spojující flokulační prostor s prostorem vločkového mraku a těsně nade dnem se pohybující pádlo, že k ucpání spojující mezery nemůže dojít i při velkém

Tab. I:

provoz	v mm.s ⁻¹	č i ř i č				sed. nádrž			
		zákal		NL	Zn ²⁺	zákal		NL	Zn ²⁺
		Ø ZF ²⁾	% ¹⁾	% ¹⁾	mg.l ⁻¹	ZF ²⁾	% ¹⁾	% ¹⁾	mg.l ⁻¹
a	1,0	13,6	97,9	99,3	2,0	-	-	-	-
	1,3	23,0	96,6	99,0	4,0	-	-	-	-
b	1,0	13,7	97,8	99,4	2,0	25(125)	96,0(80)	99	-
	1,6	20,0	96,8	99,1	2,0	25	96,0	-	-
c	1,3	12,5	97,9	99,3	4,0	39,7	91,5	99,1	-
	2,0	19,8	96,4	99,5	1,0	48,0	91,5	98,8	2,0

1) % odstranění

2) průměrné hodnoty

množství přitékající suspenze. Při celkovém objemu aktivních prostor v modelu čířiče 85,3 l byla doba zdržení vody v čířiči při $v = 1,0 \text{ mm.s}^{-1} \sim 45 \text{ min.}$, $v = 1,3 \text{ mm.s}^{-1} \sim 35 \text{ min.}$, $v = 1,6 \text{ mm.s}^{-1} \sim 28 \text{ min.}$, $v = 2,0 \text{ mm.s}^{-1} \sim 23 \text{ min.}$. Čířič separuje suspendované látky při vyšším povrchovém zatížení než sedimentační nádrž. Sedimentační nádrž zpracuje 20 m^3 odpadní vody za dvě hodiny. Toto množství zpracuje klasický typ čířiče s kyvným pádlem o výkonu $Q = 10 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ při vzestupné rychlosti vody $1,4 \text{ mm.s}^{-1}$, tj. $5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$. Vzhledem k tomu, že suspenze poměrně rychle sedimentuje, je možno - jak ukázaly pokusy - vzestupnou rychlost vody v čířiči zvýšit, zvláště za použití organických flokulantů; tím se zvýší i kapacita čířiče. Prostorově zaujme čířič s kyvným pádlem o výkonu $Q = 10 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ (bez dávkování chemikálií) asi 10 m^3 (rozměry $2,4 \times 2,2 \times 2$), kdežto jedna sedimentační nádrž v závodě TOKOZ n.p. Žďár n./Sáz. má aktivní prostor cca 45 m^3 . Přídavek specifických příp. selektivních organických flokulantů může snížit i obsah některých těžkých kovů v odcházející vodě po čířiči. Obsah Zn^{2+} ve vodě po čířiči je stejný jako po dvouhodinové sedimentaci v sedimentačních nádržích - pod hranicí max. přípustné hodnoty.

Odzkoušovaný model čířiče byl projektován na úpravu vody pro pitné a užitkové účely, tudíž pro vodu s menším množstvím vznikající suspenze. Musel být proto během zkoušek častěji periodicky odkalován. Tento jistý nedostatek, projevující se při zkouškách, se odstraňuje při dalším rozpracování čířiče pro koncentrovanější suspenze - odkalování lze zcela automatizovat.

Najdlhšia stoka

Najdlhšej rieke v Juhoslávii - SÁVE - hrozí podľa názoru odborníkov totálne znečistenie. Posledné laboratórne skúšky preukázali, že percento priemyselných odpadových vôd v rieke sa stále udržiava nad maximálnou povolenou hranicou. Doteraz je v SFRJ evidované viac ako 280 výrobných organizácií, ktoré vypúšťajú do rieky odpadové vody bez akéhokoľvek predčistenia.



zásobování vodou

Spolupráce v úpravě vody v rámci RVHP

ing. L. Žáček, CSc., VÚV Praha

V letech 1981 - 1985 bylo v rámci vodohospodářských úkolů RVHP řešeno téma II B-09 "Rozpracování progresivních metod úpravy vody pro pitné účely". Koordinátorem uvedeného tématu byla PLR, řešiteli BLR, MLR, NDR, RSR, SSSR a ČSSR.

Téma II B-09 bylo rozděleno na pět dílčích témat:

- 1) Rozpracování vhodných technologických postupů úpravy vody vody ve vztahu k tvorbě chlorovaných uhlovodíků v pitné vodě
- 2) Zařízení pro úpravu vody (čířiče a usazovací nádrže) s lamelovou vestavbou
- 3) Odstraňování organických látek a mikroznečištění z vody
- 4) Odstraňování dusíkatých látek z vody
- 5) Intenzifikace filtračních procesů.

V průběhu řešení bylo dílčí téma 5 vypuštěno.

Na čtyřech zasedáních dočasných pracovních skupin tématu byly jednak projednány otázky související s uvedenými dílčími tématy a jednak zhodnoceny směry výzkumu z oblasti úpravy vody v jednotlivých státech RVHP.

V dalším jsou shrnuty některé výsledky řešení tématu, obsažené v závěrečné zprávě.

V PLR byl proveden průzkum obsahu chlorovaných uhlovodíků v pitné vodě 36 měst a aglomerací, v nichž žije asi 75 000 obyvatel. Vybraná města a aglomerace byly rozděleny do dvou skupin, přičemž kritériem rozdělení byl stupeň nebezpečí tvorby chlorovaných uhlovodíků v pitné vodě. V první skupině měst a aglomerací, s vyšším nebezpečím tvorby chlorovaných uhlovodíků, byla kontrola prováděna čtyřikrát ročně, v druhé skupině měst a aglomerací byly chlorované uhlovodíky v pitné vodě stanoveny jednou ročně.

Pro první skupinu měst a aglomerací byly získány následující výsledky:

- ve třech městech a aglomeracích nebylo potvrzeno větší nebezpečí tvorby chlorovaných uhlovodíků
- v pěti městech a aglomeracích byla zjištěna koncentrace CHCl_3 30 $\mu\text{g/l}$ nebo vyšší při jednom odběru
- v devíti městech či aglomeracích byla zjištěna koncentrace CHCl_3 30 $\mu\text{g/l}$ nebo vyšší ve více odběrech.

Z druhé skupiny měst a aglomerací pouze v jednom případě byla zjištěna koncentrace CHCl_3 ve vodě vyšší než 30 $\mu\text{g/l}$, (v jednom případě větší úpravny byla zjištěna vyšší koncentrace bromoformu než 30 $\mu\text{g/l}$, což bylo dáno vyšší koncentrací bromidového iontu ve vodě).

Značná pozornost byla této problematice věnována v SSSR. Mimo rozsáhlých laboratorních výzkumů bylo provedeno sledování na 16 vodovodech při různých geografických podmínkách. Zjištěný obsah chloroformu v pitné vodě se pohyboval v rozmezí 10 - 100 $\mu\text{g/l}$ a v jednotlivých případech až 150 $\mu\text{g/l}$. Koncentrace ostatních halogenových uhlovodíků byla o jeden až tři řády nižší. V poloprovozních podmínkách bylo odzkoušeno 11 technologických postupů úpravy vody, přičemž nejnižší koncentrace chlorovaných uhlovodíků byly zjištěny při aplikaci technologických postupů bez předchlorace.

V MLR je rovněž věnována pozornost chlorovaným uhlovodíkům, které se jednak dostávají do povrchových vod s odpadními vodami a jednak vznikají úpravou při předchloraci a dochlorování vody. Limitní hodnota těchto látek ve vodě podle hygienických orgánů MLR činí 50 $\mu\text{g/l}$. Podle výsledků pokusů provedených v MLR tvorba chloroformu značně vzrůstá při poměru $\text{Cl} : \text{N} = 6,0$ (amoniakální). Limitní hodnoty 50 $\mu\text{g/l}$ se dosahuje při $\text{Cl} : \text{N}$ cca 7,0 a při poměru $\text{Cl} : \text{N}$ asi 11 koncentrace CHCl_3 převyšuje hodnotu 150 $\mu\text{g/l}$.

Zařízení pro úpravu vody (čističe a usazovací nádrže) s lamelovou či trubkovou vestavbou je průmyslově vyráběno v NDR, MLR, SSSR a ČSSR.

Velmi dobré zkušenosti byly např. získány v NDR, a to jak při úpravě podzemních, tak i povrchových vod. Na základě výsledků dlouholetého sledování je v NDR pro zařízení s lamelovou vestavbou doporučeno následující zatížení:

typ zařízení	Rychlost m/h	
	podzemní voda	povrchové vody
rekonstruované čističe s vločkovým mrakem	5 - 7	3 - 7
usazovací nádrž s flokulační komorou pod lamelovými bloky	5 - 7	3 - 7
kombinované flokulační a horizontální nádrže s lamelovou vestavbou	3,5 - 5,5	2 - 5,5

Značná pozornost byla této problematice věnována v SSSR, kde se vyrábějí lamelové bloky ve dvou variantách: na místě použití i průmyslově.

Pro první variantu se používá PVC a polyetylenových folií, které jsou spojovány svařováním s využitím speciálních svářecích zařízení.

Instalace lamelových bloků v lokalitách s obtížně upravitelnou barevnou vodou při nízké teplotě umožnila značně zvýšit výkon i separační efekt úpravárenského zařízení.

V dílčí závěrečné zprávě je pro odstraňování organických látek a mikroznečištění z vody zhodnoceno použití různých oxidačních prostředků, sorpce na aktivním uhlí a kombinace obou procesů.

Zpráva dále obsahuje zkušenosti s aplikací práškovitého i zrněného aktivního uhlí při úpravě vody v jednotlivých zemích RVHP. Dále se autoři dílčí závěrečné zprávy zabývají možnostmi regenerace granulovaného aktivního uhlí. Z používaných metod chemické regenerace pomocí kyselin, louhů, rozpouštědel a oxidačních činidel se zdá být nejúčinnější použití chlóru v dostatečné koncentraci při nižší hodnotě pH (koncentrovaná chlorová voda) a dostatečné době působení (alespoň 90 min). Za uvedených podmínek se dosahuje regeneračního efektu až 95 %, přičemž je velmi důležité, že se tímto způsobem regenerují rovněž mikropóry.

V poslední části zprávy jsou zhodnoceny výsledky nových výzkumů z uvedené oblasti. Byly stanoveny optimální podmínky pro aplikaci práškovitého aktivního uhlí:

- aktivní uhlí je účinné prvních 20 minut po přidání do vody,
- při kombinaci sorpce na práškovitém aktivním uhlí a čiření je vhodné nejdříve dávkovat aktivní uhlí, zabezpečit dostatečnou dobu kontaktu sorbentu s vodou a potom dávkovat koagulant.

Dále byly provedeny laboratorní a poloprovozní pokusy, při nichž byly zkoumány možnosti několikanásobného použití sedimentu obsahujícího práškovité aktivní uhlí. Ukázalo se, že v zásadě lze sorbentu používat vícekrát (za cenu sníženého efektu). Z pokusů provedených v SSSR dále vyplývá, že použití ozónu a granulovaného aktivního uhlí je velmi účinný technologický postup zejména pro velmi obtížně upravitelné vody sibiřských řek.

Problematika odstraňování dusíkatých látek z vody je řešena zejména v MLR, NDR a ČSSR.

V MLR byly provedeny laboratorní a poloprovozní pokusy odstraňování NH_4^+ iontů z vody chlorací do bodu zlomu a adsorpcí vzniklých produktů chlorace na aktivním uhlí. Při poměru $\text{NH}_4^+ - \text{N/Cl}$ asi 1 : 8-9 bylo dosaženo efektu odstranění NH_4^+ v rozmezí 78 - 97 %. Další způsob odstraňování NH_4^+ z vody (především podzemní), který byl odzkoušen v MLR, spočíval v aplikaci přírodních výměnných materiálů (klinoptilolit v sodíkové formě - regenerovaný 2 % roztokem NaCl). Zjištěná kapacita klinoptilolitu činila 3,0 - 4,1 mg NH_3 na 1 g výměnné hmoty.

V NDR je řešena problematika ionexové denitrifikace, a to v provozních podmínkách (úpravna Wilhelmsdorf - výkon 200 m³/d, obsah NO_3^- v surové vodě 40 - 75 mg/l). Obtíže byly pozorovány při denitrifikaci vod s větším obsahem SO_4^{2-} (> 200 mg/l). Dále je v NDR řešena mikrobiologická denitrifikace, a to zatím v poloprovozních podmínkách, přičemž bylo dosaženo max. 95 % efektu. Na účinnost má nepříznivý vliv nízká teplota (< 5°C) a vysoká koncentrace kyslíku. Velice vhodnou metodou odstraňování dusičnanů z vody je metoda s využitím makrofyt. Nevýhodou této metody je nižší účinnost a nemožnost celoroční aplikace.

Z řešení tématu IIB-09 vyplynuly následující závěry a doporučení:

- pro omezení vzniku chlorovaných uhlovodíků v pitné vodě je třeba v maximálně možné míře snížit obsah prekurzorů těchto látek ve vodě, a to nejlépe čiřením s optimální dávkou koagulantu popř. i sorpcí na aktivním uhlí a oxidací,
- nepoužívat předchlorace vody; v případě vhodnosti předoxidace se doporučuje použití jiných oxidačních činidel např. ozónu nebo manganistanu draselného,
- vzhledem k vysoké účinnosti lamelové separace se doporučuje její maximální možné rozšíření. K uvedenému účelu se doporučuje zavést ve všech státech RVHP průmyslovou výrobu lamelových bloků,

- adsorpce organických látek a mikroznečištění na aktivním uhlí a využití biosorpčních procesů jsou perspektivní směry úpravné technologie. Uvedeným metodám úpravy vody by měla být věnována dostatečná pozornost i v budoucnosti,
- pro odstraňování NH_4^+ iontů z vody při jejich koncentraci do 2 - 3 mg/l se doporučuje chlorace do bodu zlomu s následnou adsorpcí na aktivním uhlí, při vyšších koncentracích NH_4^+ ve vodě je možné použití výměnných materiálů např. klinoptilolitu,
- pro odstraňování NH_4^+ iontů z podzemních vod s nízkou koncentrací organických látek (při koncentraci NH_4^+ do 5 mg/l) se doporučuje použití adsorpce na píscích preparovaných vyššími oxidy manganu,
- pro odstraňování dusičnanů z vody u malých zdrojů (asi do 3 l/s) je možno použít vhodných typů anexů (např. Wofatitu Y 53),
- bakteriologická denitrifikace a denitrifikace v horninovém prostředí jsou perspektivní metody, jimž by měla být věnována v nejbližší budoucnosti maximální pozornost.

V období let 1986 - 1990 bude řešeno nové téma RVHP s názvem "Rozpracování progresivních metod vysoceúčinných technologií úpravy vody pro pitné účely", navazující na téma IIB-09. Koordinací nového tématu bylo pověřeno NDR.

Ve dnech 29. - 30. dubna 1986 se koná v Gottwaldově seminář o odkalištích, určený pro pracovníky odborů vodního hospodářství národních výborů, pro vodohospodáře závodů a podniků, pro pracovníky technicko-bezpečnostního dohledu i pro pracovníky projekčních ústavů.

Příhlášku lze získat v Domě techniky Brno, Výstaviště č. 1. (ing. Bezděšková) tel. 314 - 2897.

Zkušenosti z prověrky ochranných pásem zdrojů vody

ing. V. Hyťha, ZČVaK Plzeň

Po vydání "Směrnice min. zdravotnictví ČSR o základních hygienických zásadách pro stanovení, vymezení a využívání pásem hygienické ochrany vodních zdrojů určených k hromadnému zásobování pitnou a užitkovou vodou a pro zřizování vodárenských nádrží" v roce 1979 přistoupily Západočeské vodovody a kanalizace k prověrce ochranných pásem vodních zdrojů.

Garantem plnění tohoto úkolu byl útvar řízení výroby podnikového ředitelství. Vlastní prověrku prováděly jednotlivé odštěpné závody v okruhu své působnosti. Podnikové ředitelství prověrku řídilo a to jak přímo, tak metodicky. Metodické řízení vycházelo z Pracovní pomůcky vydané k tomuto účelu MLVH ČSR. Od zahájení prověrky v roce 1980 jsme prováděli i prověrky zdrojů podzemní vody menších než 5 l/s, tj. kategorie IV., které do prověrky původně nebyly zahrnuty. Toto opatření se nám vyplatilo, i když kladlo větší nároky na pracovní aktivitu příslušných technických pracovníků.

Prováděli jsme prověrku u podzemních zdrojů I. - III. kategorie a IV. kategorie a u povrchových zdrojů I. - III. kategorie. Počty jednotlivých zdrojů, a tedy i jednotlivých ochranných pásem, se v průběhu prověrky upřesňovaly, především u zdrojů podzemní vody, protože v průběhu prací docházelo k přehodnocování lokalit, jejich slučování či rozdělování podle místních podmínek a po dohodě s vodohospodářským orgánem. Podle posledního stavu je rozsah prověrky u ZČVaK podle počtů jednotlivých ochranných pásem následující:

Druh zdroje	Kategorie zdroje				Součet
	I.	II.	III.	IV.	
podzemní zdroje	2	16	28	291	337
vodárenské zdroje			1		1
přímé odběry z toků		2	18		20
Celkem	2	18	47	291	358

U vodárenských nádrží provádějí prověrku ochranných pásem příslušné podniky povodí, tj. Povodí Vltavy a Povodí Ohře. V jediném případě - u vodárenské nádrže Zaječí rybník - je správcem ZČVaK a provádí také prověrku. Zvláštním případem je vodárenský odběr z Úhlavy pro krajské město Plzeň, kde prověrku provedlo Povodí Vltavy podle rozhodnutí vodohospodářského orgánu, i když nositelem povolení k nakládání s vodami je ZČVaK.

Plnění prověrky se pravidelně 2-3 x ročně vyhodnocovalo, a to jak vnitropodnikově, tak pro nadřízený orgán a MLVH. I když se tedy prověrka prováděla na odštěpných závodech, mělo podnikové ředitelství prakticky vždy přehled o stavu a mohlo operativně zasahovat a usměrňovat tuto činnost.

Během prověrky se vyskytla celá řada problémů, jež bylo nutné vyřešit a které prodlužovaly termín ukončení prověrky. Především se jednalo o nevyjasnění pojmu "správce zdroje", a z toho vyplývající spory podniků VaK a povodí o to, kdo bude provádět prověrku u přímých odběrů z toků. V Západočeském kraji o tom vodohospodářský orgán rozhodl až v roce 1982, takže prakticky až v tomto roce se přikročilo k provádění prověrky utěchto zdrojů vody. Pro ZČVaK to znamenalo zařadit do prověrky dalších 20 ochranných pásem zdrojů povrchové vody.

Dalším problémem bylo zajištění odborných hydrogeologických posudků pro návrh rozsahu ochranných pásem u zdrojů podzemní vody. Tyto posudky jsou jedním ze základních podkladů pro

vymezení pásem. Pro 11 největších zdrojů v naší správě kategorie I. - III. jsme hydrogeologické posudky zajistili u n. p. Vodní zdroje Praha, včetně návrhu rozsahu ochranného pásma. Pro ostatní zdroje zajišťoval tyto posudky útvar vodohospodářského rozvoje podnikového ředitelství, oddělení hydrogeologie. Od roku 1981 až do roku 1985 toto oddělení zpracovalo celkem 43 posudků (při obsazení oddělení jedním odborným pracovníkem a jedním technickým pracovníkem, kteří zajišťují veškerou hydrogeologickou činnost pro celý podnik).

Neméně závažným problémem bylo projednání návrhu ochranných pásem s příslušnými orgány a organizacemi. Poměrně dobře probíhalo projednávání návrhů ochranných pásem s orgány hygienické služby; dá se říci, že požadavky hygieniků byly rozumné, v některých okresech se však blížily požadavkům maximálním, což však nebylo na škodu věci. U zdrojů podzemní vody jsme v převážné většině případů navrhovali ochranná pásma v rozsahu I. a II. stupně, pouze ve výjimečných případech a na lesních pozemcích jsme navrhovali ochranná pásma jen I. stupně. Daleko větší problémy byly při projednávání návrhů ochranných pásem se zemědělskými organizacemi a orgány. Právě stanoviska těchto účastníků řízení nebyla vždy kladná a vodoprávní řízení se přerušovala a prodlužovala.

Problémy méně závažného rázu, jako je získání potřebných mapových podkladů, neexistující nebo nedostatečná dokumentace zdroje vody aj., rovněž přispívaly k prodlužování termínu ukončení prověrky.

Prověrka ochranných pásem u ZČVaKu byla ke konci roku 1985 prakticky ukončena, i když vyhlášení čtyř pásem přejde do roku 1986. Jsou to tzv. "problémová pásma", která se zatím nepodařilo dořešit tak, aby mohla být vyhlášena. (Jedná se o podzemní zdroj Nebanice, vodárenskou nádrž Zaječí rybník a o odběry z toků: Mže v Milíkově a Teplé v Krásném Jezu. K těmto čtyřem zdrojům vody přistupuje ještě pátý a sice odběr z Úhlavy v Plzni, kde však prověrku prováděl podnik Povodí Vltavy.) Problé-

matika těchto ochranných pásem je širší, přesahuje většinou rámec okresu a řeší se ve spolupráci s vodohospodářským orgánem kraje. V případě Zaječského rybníka a Mže vyžadujeme od hlavního hygienika ČSR stanovení výjimky ze Směrnic č. 51. Předpokládáme, že v roce 1986 budou všechna pásma prověřena a vyhlášena vodohospodářským orgánem a ZČVaK bude jako provozovatel zařízení, kterým se jímá, čerpá a upravuje voda, určená k hromadnému zásobování, ve spolupráci se správcem vodního toku a pozemků v ochranných pásmech sledovat ochrannou účinnost pásem a dodržování způsobu a podmínek jejich využití.

V osmé pětiletce se tedy soustředíme na realizaci vyhlášených ochranných opatření a plnění podmínek vodohospodářských rozhodnutí. Že to bude úkol nelehký, to signalizuje kontrola, provedená na všech odštěpných závodech. Je to však nezbytné pro zajištění vydatnosti vodních zdrojů a jakosti pitné vody ve veřejném vodovodu.

Biologické prečisťovanie vôd

Takéto prečisťovanie vôd Čierneho mora usnadňujú škeble. Bulharskí vedci zistili, že jedna škebla môže prefiltrovať za 24 hodín asi 50 litrov vody. 5000 škeblí - toľko sa ich zmestí na 1 m² - prefiltruje teda 250 m³ vody. Zariadenia pre pestovanie škeblí, inštalované na bulharskom čiernomorskom pobreží, majú tisíc kolektorov, pričom každý kolektor má plochu 1 m². Filtračné možnosti takéhoto zariadenia sú 250 000 m³ morskej vody za 24 hodín. Pritom na filtráciu nie je potrebná žiadna energia, samotné škeble sú vyhladávajúcou lahôdkou. Navrhuje sa tiež vytvárať umelé sklaiská, ktoré majú omnoho väčšiu filtračnú plochu a okrem toho aj spevňujú morské brehy. Nie je zatiaľ známe, že by existoval obdobný filter s tak mohutnou kapacitou.

Zavlažovací tunel

V predhorí Pamíru v Tadžikistane dokončujú zavlažovací tunel pre 80 000 hektárov vyprahlej pôdy. Priemer tunela je asi 7 m, dĺžka 14 km. Tunelom, ktorý sa v údolí napojí na zavlažovací kanál, bude prúdiť až 100 m³ vody za sekundu. Po dokončení tejto stavby presiahne plochu zavlažovaných pozemkov v Tadžikistane 700 tisíc hektárov.



souborné informace

Jak hodnotit divoké a rekreační skládky tuhých komunálních odpadů?

ing. P. Hons, CSc., Výzkumný ústav místního hospodářství MV,
Praha

V současném období dochází k zásadnímu přehodnocení všech dostupných tuzemských zdrojů a surovin s důrazem na hledání vnitřních rezerv naší ekonomiky. Plně to platí i o tuhých komunálních odpadech (dále TKO), kterých každoročně v ČSSR vzniká 3 až 3,5 mil. t. Názor, že TKO jsou suroviny uložené na nevhodném místě (= divokých a příležitostných skládkách), nevyužité náležitým způsobem a nevyužité v patřičném čase, se stále více prosazuje a bude prosazovat do práce národních výborů všech stupňů, kam nakládání s TKO náleží. Nakládání s TKO představuje také významný ekologický problém. Skládky TKO - zejména divoké a příležitostné - je nutno chápat jako trvalé zdroje znečišťování podzemních vod. Také ovlivnění biotopu v okolí skládky a ovzduší není zanedbatelné.

Vzhledem k tomu, že v současném období je 20 až 25 % TKO ukládáno na divoké a příležitostné skládky, považujeme za účelné v návaznosti na jednání stranických a státních orgánů, zejména 6. a 11. zasedání ÚV KSČ a vládní usnesení č. 160/84, řešit tento závažný ekologický problém formou návrhu "pracovní pomůcky".

Navrhujeme šetření, jehož výsledkem by měla být registrační karta skládky se základními údaji o skládce, jakož i mapové vyhodnocení (doporučujeme např. okresní mapy v měřítku 1 : 50 000). Tyto doklady by se měly stát východiskem aktivních opatření na všech stupních řízení národních výborů k zabránění dalšího růstu znehodnocování životního prostředí v osmé pětiletce, jak to požaduje vládní usnesení č. 160/1984. Na druhé straně považujeme za nutné zdůraznit, že předkládaná pracovní pomůcka nenahrazuje v žádném ohledu "Metodický pokyn pro řízení skládkování, 1978", ani dokument "Usměrňování přípravy, realizace a provozu řízených skládek, Provozní zpravodajství z 10. 6. 1982, částka 17-18". V jistém ohledu ji lze chápat za doplněk k Metodice výběru a hodnocení lokalit pro řízené sklárky tuhých komunálních odpadů, - ČK VIIR, Terplan, 1983 a sice v tom, že jde o bodové hodnocení (kvantitativní) zvolených kritérií. Zásadní je však rozdíl v poslání obou materiálů: řízené sklárky tuhých komunálních odpadů jsou stavebně-technické objekty ze závaznou technologií, kdežto divoké a příležitostné sklárky jsou naopak výsledkem nedodržování technologie skládkování tuhých komunálních odpadů. Zde je na místě také určit vztah a vazbu na "Metodický návod k výběru, přípravě, realizaci a konečném využití malých skládek tuhého komunálního odpadu, MV SMH ČSR 1983". Podle našeho názoru v praxi došlo v některých případech k porušení smyslu a litery tohoto dokumentu a lze dokonce tvrdit, že došlo vlivem nesprávného výkladu k legalizaci všech skládek do této kategorie. Jinak vyjádřeno: divoké a rekreační sklárky se převedly do kategorie "malých skládek". Jde o nepřipustný postup!

Vetle vymezení těchto věcných a legislativních návazností se nám staly metodologickými východisky pro vypracování naší "pracovní pomůcky" poznatky a požadavky na ochranu životního prostředí (soustředili jsme je do parametru - vodohospodářská situace), dále vztah skládek k urbanistickému prostředí, jakož i komplexní parametr vyjadřující technologickou situaci na divoké, resp. příležitostné skládce (viz tabulku č. 1).

Tabulka 1.

Kritéria hodnocení divokých skládek tuhého komunálního odpadu - pracovní pomůcka.

Kritéria hodnocení	Měřitelný znak	Bodovací systém					Poznámka (zdroj informací)
		1	2	3	4	5	
A) VODOHOSPODÁŘSKÁ SITUACE							
1. propustnost podzemních vrstev	koeff. hydraulické vodivosti pody (m/s. 10 ⁻⁵)	nad 1,47	1,47 - 1,73	1,73 - 0,58	0,58 - 0,34	pod 0,34	z mapových podkladů resp. experimentální ověření
2. propustnost hornin	hydrogeologické vlastnosti kolektorů	popis - viz text					z geologické mapy 1 : 200 000
3. blízkost vodoteče	vzdálenost (m)	do 50 m	50 - 100 m	100 - 200 m	200 - 500 m	nad 500 m	odhad
4. pásma hygienické ochrany (PHO) zdrojů vod	rozsah PHO vzdálenost od zdroje vody (m)	PHO 2. stupně - vnitřní část				PHO 2. st. vnější část, PHO 3. stupně	z podkladů provozovatele zdrojů jímání vody
5. chráněné oblasti přírodní akumulace vod (CHOPA) lazeňská pásma, (statní přírodní rezervace, národní kulturní památky, těžba nerostných surovin aj.)	rozsah pásma, existence CHOPA vzdálenost od hranic pásma (m)	uvnitř pásma v těžební zóně	do 100 m	100 - 300 m	300 - 500 m	nad 500 m	ORV odhad
B) VZTAH K URBANISTICKÉMU PROSTŘEDÍ							
6. umístění sklárky vzhledem k bytové zastavbě	vzdálenost (m)	Intravilán obce	do 100 m	100 - 300 m	300 - 500 m	nad 500 m	odhad
7. umístění sklárky vzhledem k rekreačním a sport. zařízením (oblasti, výhledy)	vzdálenost (m)	do 200 m	200 - 300 m	300 - 400 m	400 - 500 m	nad 500 m	odhad
8. umístění sklárky vzhledem k dopravním zařízením (silnice I. tř., dálnice, železnice atd.)	vzdálenost (m)	do 5 m	5 - 20 m	30 - 50 m	50 - 100 m	nad 100 m	odhad
C) PROVOZNÍ SITUACE							
9. objem sklárky	(m ³)	nad 500 m ³	500 - 300 m ³	300 - 100 m ³	100 - 10 m ³	pod 10 m ³	vypočet z měření
10. charakter zemědělské nebo lesní půdy	boniturní třídy (1 - 6)	2	3 - 4	5 - 6	6 - 7	neplodná půda	Geozle a kartografie n. p. JÚO, Státní statky aj.

Volba hodnotících kritérií

Hodnocení divokých a rekreačních skládek tuhého komunálního odpadu jsme v návrhu řešili uspořádáním kritérií do matice parametrů: a) parametry, které charakterizují umístění skládky (až na další jde o divoké a rekreační skládky) ve vztahu k vodohospodářské hodnotě lokality; b) parametry popisující a vyhodnocující vztah skládky k urbanistickému prostředí; c) parametry sloužící k ocenění negativního vlivu technologie skládkování. Soudíme, že rozčleněním dané problematiky pouze do tří okruhů - bez zbytečné detailizace - je možné dosáhnout objektivní hodnocení skládky i odborníky jiných profesí. (Komentář k volbě jednotlivých kritérií je shrnut v tabulce č. 1.) Propustnost půdního prostředí je iniciální faktor, který rozhoduje o retenci, migraci a odbourávání škodlivin z uložených komunálních odpadů. Samočistící efekt půdního prostředí se samozřejmě neuplatní u skládek, které vznikly v písnicích, lomech a všude tam, kde byla půdní vrstva narušena. Bodovací systém pro propustnost půdních vrstev je volen tak, aby nejpomalejší průnik (měřeno hodnotou koeficientu hydraulické vodivosti) půdou byl hodnocen 5 body (tj. nejvyšším počtem). Vhodnou pomůckou k posouzení hydrogeologických vlastností půd jsou "Kartogramy zrnitosti a šterkovitosti půd". Tyto materiály jsou k dispozici na okresních zemědělských správách, ŽZD, Státních statcích a Oblastních melioračních správách. V případě absence těchto informativních podkladů doporučujeme odebrat vzorek z hloubky 30 cm a nechat provést stanovení v laboratořích ACHP, oblastních zemědělských laboratořích aj. Výchozím materiálem k vyšetření propustnosti horninového prostředí pro škodliviny ze skládek je geologická mapa v měřítku 1 : 200 000. Je k dispozici u krajského geologa popř. v prodeji u Českého geologického úřadu v Praze. V rámci požadované přesnosti výsledků šetření navrhujeme použití těchto kritérií:

1. Horninové prostředí s krasovou propustností: Šíření škodlivin je rychlé a bezprostřední. Umístění skládky je naprosto nevhodné. Zpravidla je nutný rychlý asanační zákrok. Hodnotíme 0 body.

2. Horninové prostředí s dobrou průlinovou a současně puklinovou propustností: Tento typ propustnosti hornin je typický pro kvádrové pískovce v křídových horninách, především pak v tektonicky postižených strukturách. Postup znečištění je relativně rychlý. U tektonicky postižené oblasti hodnotíme 1 bodem, v ostatních případech dvěma body.

3. Horninové prostředí se sníženou nebo omezenou průlinovou i puklinovou propustností: Jde např. o pískovce paleozoika, zejména permokarbonské pískovce a arkózy, písčité slínovce (pokud nemají vyvinutou puklinovou propustnost), křídové pískovce a terciální uloženiny v písčitojílovitém vývoji. Šíření kontaminantů je již pomalejší a zčásti se uplatňuje samočistící efekt hornin. Hodnotíme 3 body.

4. Horninové prostředí se značně sníženou puklinovou propustností: Teritoriálně sem náleží tektonicky nepostižené slínovce a spongility, málo tektonicky narušené metamorfované horniny a většina vyvřelých hornin. Hodnotíme 4 body.

5. Horninové prostředí s relativně nepropustným charakterem: Do této skupiny hornin náleží epizonálně a mezozonálně metamorfované horniny, bazické hlubinné vyvřeliny (tektonicky nenarušené) a pelitické horniny (slíny, jíly a jílovce) svrchní křídý a terciéru. Hodnotíme pěti body.

Blízkost vodoteče má postihnout bezprostřední vliv skládek na hydrosféru. S narůstající vzdáleností se umocňuje samočistící účinek půdních a horninových vrstev. Podobně existence pásem hygienické ochrany zdrojů vod (vodní zákon č.138/1973 Sb.) představuje institucionální zákonnou ochranu procesu tvorby, oběhu a využívání vod. Za významné pokládáme proto zejména vyhlášené pásmo hygienické ochrany 2. stupně - vnitřní část. Existence lázeňských pásem, oblastí přirozené akumulace vod, státní přírodní rezervace, národní kulturní památ-

ka aj. mají za úkol chránit prioritní společenské zájmy. Měřítkem je zde umístění skládky ve vztahu k těmto, zvláštěního zřetele hodným územím.

Vztah k urbanistickému prostředí má vyjadřovat a hodnotit vliv skládky na bydlení, rekreaci a sport, jakož i na dopravní zařízení (silnice, železnice). Hodnotícím kritériem je zde vždy vzdálenost skládky od těchto zařízení a staveb.

Dalším syntetickým parametrem, který shrnuje tři kritéria, je technologická situace skládky. Smyslem je opět postihnout při známé variabilitě jednotlivých poměrů na skládkách jejich stav. Zavedením kritéria objem skládky sledujeme úvahu, že větší objem tuhých komunálních odpadů obsahuje vyšší množství škodlivin. Evidence úniků ze skládky (rozprach, smyvy, odtok aj.) má za cíl zhodnotit aktuální nebezpečnost skládek - uvádí se slovně do registrační karty skládky. Zábořem zemědělské resp. lesní půdy narušují skládky ustanovení zákonů č. 75/1976 Sb. "O ochraně zemědělského půdního fondu" a č. 61/77 "Lesní zákon".

Výsledkem bodovacího systému v tabulce č. 1 bude součet bodů. V následující tabulce č. 2 navrhujeme způsob vyhodnocení. V konkrétních podmínkách, kdy se navržená pracovní pomůcka použije, nemusíme všechna kritéria uplatnit. K objektivnějšímu vyjádření je tedy nutné použít zápisu:

$$\text{počet dosažených bodů} = \text{např. } \frac{40}{7/10/}$$

(počet kritérií)

Jak jsme již zmínili dříve, výsledkem šetření tj. vyhodnocení tabulek č. 1. a č. 2. by měla být registrační karta zdroje znečištění - divoké resp. příležitostné skládky TKO. Z hlediska řešené problematiky představuje registrační karta "zdroje znečištění" základní evidenční a plánovací dokument. Cílem je dosáhnout v těchto "registračních kartách" soustředění údajů o všech divokých a rekreačních skládkách: grafic-

Tabulka 2.
Vyhodnocovací tabulka a rámcové stanovení opatření.

Počet získaných bodů při hodnocení kritérií		Hodnocení divoké resp. příležitostné skládky TKO a rámcové návrhy opatření	
10	9	8	7
35 - 50	31 - 45	28 - 40	25 - 35
16 - 34	14 - 31	13 - 27	11 - 24
pod 16	pod 14	pod 12	pod 10
Skládka nepůsobí rušivě a destabilizačně na vodo- hospodářské zájmy a životní prostředí. Doporučuje se trvalá preventivní, organizační a kontrolní činnost směřující k upevnění technologické kázně. Je zde předpoklad k převedení do kategorie tzv. malých skládek - viz text.		Skládka má potenciální negativní vliv na vodo- hospodářské a urbanizační využití krajiny. Podle zá- važnosti doporučujeme řešit technický detail - vý- stavba půdně-mechanického filtru pro zamezení od- toku, zabránění rozprachu aj. V odůvodněných pří- padech je nutno skládku do 3 let asanovat. S okam- žitou platností ukončit skládkování!	
Skládka působí výrazně negativně na vodo- hospodářské zájmy a urbanistickou hodnotu krajiny. Zpra- vídla je nutná rychlá asanace (do 1 roku) a urče- ní odpovědného orgánu (organizace) za provedení.			

kým vyjádřením by měla být celookresní mapa (např. měřítko 1 : 50 000), kde by byly tyto divoké a rekreační sklárky zaneseny a v návaznosti na to stanovem harmonogram opatření. Podle zkušeností bude možné maximální počet rizikových divokých a příležitostných skládek asanovat v rámci akce Z, bez potřeby investičních prostředků. Příklad vyplnění registrační karty zdroje znečištění - sklárky TKO přináší ve fiktivní podobě příloha č. 1.

Příloha č. 1.

REGISTRAČNÍ KARTA ZDROJE ZNEČIŠTĚNÍ - SKLÁDKA TKO

Lokalita sklárky: Kostelec u Křížku, k.ú. MNV v Kostelci - viz mapa v měřítku 1 : 5 000

Identifikační číslo v okresní mapě: 15

Stav k : 28. 3. 1985

Počet dosažených bodů (z tab. č. 1): $\frac{40}{10}$

Orografické poměry: aluvium říčanského potoka (záplavové území), skládka 15 m od toku

Návrh opatření: zrušení sklárky a asanace okolí do 15. 6. 1985 v rámci akce Z MNV v Kostelci.

Kontrolní orgány: vyjádření OHES - okresní hygienik MUDr. Holan - z hygienického hlediska požadujeme urychlené zrušení divoké sklárky TKO na k.ú. MNV v Kostelci u Křížku

Poznámka: lokalita je přístupná z obce Nehvizdy; nakladač je ochotno zapůjčit JZD Mír se sídlem v Nehvizdech; odvoz cca 500 m³ TKO na řízenou skládku Řečín.

Zásady využití pracovní pomůcky v praxi

Navrhaná pracovní pomůcka k hodnocení divokých a příležitostných skládek TKO je určena pracovníkům národních výborů, všude tam, kde se na svěřeném území nacházejí divoké a re-

kreční sklárky. Přes svou nutně schématickou podobu může "pracovní pomůcka" zásadním způsobem přispět k zlepšení situace na úseku skládkování TKO. Jde o prosazení technologie řízeného skládkování TKO, jakož i odborné skládkování podle "Metodického pokynu k výběru, přípravě, realizaci a konečném využití malých skládek tuhého komunálního odpadu, MV SMH ČSR 1983". Jednoduchost, explorativnost a snadný způsob získání podkladů k vyhodnocení umožní, že "pracovní pomůcka" mohou využít pracovníci různých profesí. Nespornou výhodou je, že jde o opatření neinvestičního charakteru; využitím dostupných mechanizačních prostředků bude možné v akci Z sklárky určené k asanaci operativně likvidovat. Z časového a věcného hlediska je však nutné dodržet tyto zásady:

1. etapa - terénní průzkum divokých a příležitostných skládek TKO a vyhodnocení primární dokumentace o skládce, tj. registrační karty zdroje znečištění - divoké či rekreační sklárky TKO (mapový zákres sklárky do mapy 1 : 5 000)
2. etapa - zpracování údajů o divokých a rekreačních skládkách v rámci okresu, tj. přenesení do mapy okresu (např. 1 : 50 000) a vhodné rozlišení (např. barevně - sklárky, které je nutno asanovat přednostně červeně, sklárky, které lze převést do kategorie tzv. malých skládek modře apod.).
3. etapa - využití revize o stavu divokých a rekreačních skládek TKO k vypracování harmonogramu opatření v rámci akcí Z národních výborů včetně zajištění potřebné mechanizace.

Závěrem je nutno zdůraznit, že nejde o ukončenou záležitost. Naopak předpokládáme - po statistickém zpracování dostatečného souboru podkladových dat - zpřesnění naší "pracovní pomůcky", jež by měla napomoci k zvýšení úrovně ochrany životního prostředí.

VTEI

Ročník 28

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

a pověřené 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.

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

Evidenční číslo ÚVTEI - 73275

Vychází měsíčně

Redakční
rada:

*ing. J. Beneš /předseda/, dr. H. Daňkova, ing. T. Elek,
ing. M. Chrtěk, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A.
Ladecký, dr. Z. Mařík, ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSo.,
doc. ing. P. Pitter, CSo., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička,
dr. A. Sládko, CSo., ing. V. Sotorník, CSo., ing. T. Švaro,
ing. V. Svejkský, ing. D. Veselý, CSo., dr. O. Vlk, ing.
E. Zamazalová, ing. J. Zolman.*

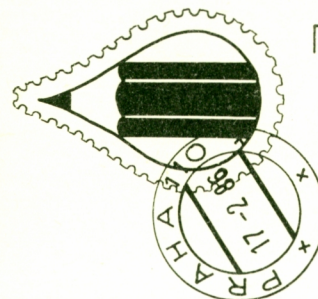
Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský,
Podbabská 30
160 62 Praha 6

tel. 32 90 41-9

Číslo 3

Cena 3,50 Kčs



VTEI

Podbabská 30

Praha 6

160 62