



VTEI

2
1986

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

Společně o problémech našeho vodního hospodářství (E.Sluka)	41
--	----

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Podíl ČHMÚ na řešení závlahového programu v ČSR (J.Vitoslavský)	45
Čištění kontaminovaných podzemních vod v NSR (K.Wurm)..	48
Kontrola čistoty a pořádku v tocích a kolem nich (Z.Kunst)	50

ODPADNÍ VODY

Vliv radionuklidů na vodní biocenózu (J.Justýn)	52
Odpadní vody z radioizotopových pracovišť (J.Růžička) ..	60

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Jednotný vodovod pro Prahu na konci minulého století (J.Kurka)	67
---	----

SOUBORNÉ INFORMACE

Uplatnění a výhledy typizace ve vodohospodářské výstavbě (I.Břenda)	70
Odborné akce ČSVTS v roce 1986 (V.Pytl)	77

Na 3.straně obálky kresba E.Šourka

SPOLEČNĚ O PROBLÉMECH NAŠEHO VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

ing. E. Sluka, MLVH ČSR

Koncem září minulého roku se sešlo 33 vedoucích vodohospodářských pracovníků - ředitelů a náměstků podniků a závodů všech přímořizovaných organizací resortu i organizací vodovodů a kanalizací - ve vzdělávacím zařízení vlády ČSR ve Lnářích na semináři "Urychlení cyklu věda-výzkum-vývoj-realizace ve vodním hospodářství". Cílem semináře bylo co nejobsáhleji prodiskutovat vztahy mezi řízením podniků nebo závodů a technickým rozvojem obecně a výzkumem zvláště.

Diskuse se však neomezila jen na tuto problematiku; četné diskusní příspěvky se zabývaly základními problémy činnosti vodohospodářských organizací - prostě tím, co vodohospodáře pálí.

Inspirací a jakousi "startovní základnou" diskuse byly přednášky o práci a výsledcích vývojového střediska Hydroprojektu a o činnosti Výzkumného ústavu vodohospodářského.

A pak se již rozběhla bohatá diskuse, jež se nejprve soustředila na problémy podniků vodovodů a kanalizací, především na vztah mezi náklady a činnostmi, které tyto podniky pro celospolečenskou potřebu vykonávají (dodávka pitné vody, údržba a opravy objektů a zařízení, zejména vodovodních sítí, u nichž vzrůstá poruchovost a s ní i ztráty vody). Vážným problémem

v této oblasti jsou složité odběratelsko-dodavatelské vztahy, které nezaručují vyvážený chod provozu organizací VaK a potřebnou reprodukci základních prostředků. V souvislosti s potřebou lepšího využití vědeckotechnického rozvoje se diskutující často vraceli k potížím při dodavatelském zajištění čistíren odpadních vod jak co do objemu dodavatelských stavebních kapacit a strojně-technologických dodávek, tak i kvality těchto dodávek a zejména jejich výběru. Nedostatek stavebních kapacit a "monopol" stavebnictví vedou k tomu, že dodavatelské organizace odmítají stavět čistírny podle projektů a přinejmenším přizpůsobují projekty svým možnostem. Jestliže přímý investor a budoucí provozovatel chce, nebo spíše musí, příslušnou čistírnu vybudovat, pak nemá možnost volby.

Důsledky těchto dodavatelských přístupů, které nelze nazvat jinak než diktátem stavebnictví, postihují celou naši společnost především vyššími jednotkovými náklady na odbourané znečištění a tedy i nižší účinností čištění, malou stabilitou procesů a obtížnou údržbou a opravami zařízení, které není unifikováno ani typizováno. Z diskuse vyplynulo, že náprava v tomto směru je možná jen za široké účasti všech partnerů, kteří budou cílevědomě usilovat především o celospolečenský přínos, a ne pouze o přínos pro jejich podnik či odvětví. Investice do životního prostředí nikdy nemohou být předmětem spekulací dodavatelů, usilujících o maximální zisk na úkor společenského efektu.

Další oblastí diskuse byla racionalizace hospodaření s vodou a problémy ztráty vody v sítích. Ilak na snižování těchto ztrát naráží na problémy metodické, technické i ekonomické. Způsoby a metody měření množství vyráběné a dodávané vody nejsou sjednoceny a navíc jsou komplikovány nedostatkem přesné měřicí techniky. Počet poruch na potrubí již zdaleka není přímo úměrný stáří potrubí (někdy je tomu dokonce naopak). Výrazněji než se předpokládalo se na spolehlivosti dodávek vody podílí kvalita provedených prací a použitého materiálu. Mezi technické problémy s tím související patří nejen možnosti

rychlého provádění oprávn a včasného odstraňování poruch, ale i potřeba systematické údržby a moderní prevence. Zde musí dojít k rychlému rozvoji nejen metod, ale zejména vývoje a výroby technických prostředků a odpovídající mechanizace. Provádění údržby a velkých oprav (výměna celých řadů) zejména v zastavěných oblastech je celosvětovým problémem, ale rychlému odstraňování poruch s kvalitním a rychlým uváděním vozovek a chodníků do původního stavu bychom se přece jen již mohli naučit - třeba od sousedů.

Zdánlivě nepřekonatelnou překážkou a téměř bludným kruhem ve snaze o snižování ztrát vody jsou důvody ekonomické. Souvisejí nejen s tradičním pojetím "vodáren a kanalizací" jako "komunálních služeb", ale i se strnulým ekonomickým modelem s quasi chozrasčotným principem. Současná etapa rozvoje odvětví zřejmě vyžaduje, aby v něm došlo k důslednému přechodu k intenzivnímu rozvoji, jako tomu již je v jiných odvětvích našeho národního hospodářství. A to je nemyslitelné bez působení vědeckotechnického rozvoje.

V tomto ohledu se diskuse především zaměřovala na vztah vodohospodářského výzkumu a praxe. V kritickém duchu byly hodnoceny přínosy využitelných výsledků výzkumu v jednotlivých oblastech činnosti vodohospodářských organizací, zastoupených na semináři. Stejně kritickému rozboru pak byly v diskusi podrobeny i požadavky provozních organizací na výzkumnou a vývojovou základnu odvětví. Ukázalo se, že ne všichni účastníci semináře si uvědomují možnosti výzkumu na jedné straně a potřeby řešení problémů dalšího rozvoje svých organizací na straně druhé.

Závěr diskuse pak vyústil do požadavku uskutečňovat takové setkání častěji a zvát na ně i vedoucí pracovníky ministerstva. Je dobré si společně problémy navzájem objasňovat a v tvůrčí diskusi hledat možné cesty k jejich řešení. Protože se diskuse velmi často vracela k problematice vztahu ekonomiky a technického rozvoje ve všech jeho podobách (racionalizace

spotřeby vody a ekonomické nástroje, náklady v resortu MLVH a přínosy v jiných odvětvích, vliv nákladů na TR a ekonomické ukazatele podniků aj.) doporučili účastníci semináře, aby se v roce 1986 uskutečnilo na toto téma otevřené diskusní setkání vedoucích pracovníků organizací a resortů. Současně byli přítomní vedoucí pracovníci požádáni, aby ve smyslu Pražské výzvy připravili podrobný rozbor všech činností svých organizací s návrhem řešení jejich racionalizace a intenzifikace technickým rozvojem (všech druhů a stupňů), tematickými úkoly a jinými racionalizačními metodami včetně posouzení k tomu potřebných ekonomických podmínek. Takovýto rozbor (krátce zvaný "Analýza potřeb VTR"), vyhodnocený za všechny organizace resortu a národních výborů, bude sloužit jako důležitý podklad při usměrňování plánů VTR v odvětví a také pro stanovení dalšího rozvoje a potřebné restrukturalizace VÚV.

Účastníci semináře si odnesli cenné poznatky pro svou další práci. Zkušenosti, které si vedoucí vodohospodářští pracovníci vyměnili, mohou být dalším příspěvkem ke zlepšení jejich práce při řízení jednotlivých úseků v zájmu dalšího rozvoje odvětví vodního hospodářství.

Turbíny pro Gabčíkovo

Kaplanove turbíny vyráběné v k.p. ČKD Blansko pro vodní elektrárnu Gabčíkovo budou největšími turbínami, které podnik doteraz vyrobil. V elektrárně, která má délku takmer 300 m, bude instalovaných osem agregátů. Turbíny těchto agregátů budou mať obežné kolesá s priemerom 9,3 m. Maximálny výkon jednej turbíny je 91 000 kW. Vertikálny generátor elektrického prúdu vyrobí k.p. ŠKODA Plzeň. V súčasnosti sa v oboch podnikoch pripravujú podklady pre výrobu. Montážne práce na turboagregátoch začnú sa v Gabčíkove už tento rok.



vodní toky a nádrže

Podíl ČHMÚ na řešení závlahového programu v ČSR

ing. J. Vitoslavský, ČHMÚ, pob. Brno

Jedním z hlavních cílů vodohospodářských úprav v oblasti jižní Moravy bylo zintenzivnění rozvoje zemědělské výroby vybudováním komplexu velkoplošných závlah. Technicko-organizační zabezpečení provozu těchto závlah zpočátku postrádalo jednotný, informační systém, umožňující koordinaci nasazení techniky v návaznosti na potřebu závlahové vody pro jednotlivé zemědělské plodiny. Pracovníci závlahových provozů byli postaveni před problém kvantifikovat množství vody v určitých časových intervalech - stanovit závlahové režimy.

Řešení tohoto problému vychází z komplexních znalostí procesů, které se uskutečňují v ekologickém systému půda - rostlinstvo - ovzduší, tzn. znalostí faktorů půdních, biologických a meteorologických, které se podřizují dominantě - sluneční energii a schopnosti jejího využití. Výše uvedená problematika byla řešena v rámci mezioborové spolupráce pod vedením Vládní koordinační komise pro vodohospodářské úpravy jižní Moravy. Provozovatelem informačního systému (závlahový dispečink - Agromet servis) se stal ČHMÚ ve spolupráci s Výzkumným ústavem základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna. V podmínkách jižní Moravy se závlahový dispečink postupně velmi dobře uplatnil. Od r. 1984 vyhověl ČHMÚ požadavku Státní meliorační správy a rozšířil tuto službu na další závlahové oblasti v ČSR.

I. Metodický postup

Jedná se o metodu bilanční, která spočívá ve sledování zásoby vláhy v aktivním půdním profilu výpočtem rovnice vodní bilance, kde termín závlahy je určen poklesem na hodnotu minimální zásoby půdní vláhy, která je stanovena pro jednotlivé plodiny a jejich vývojové a růstové fáze. Přednosti této metody spočívají v tom, že výsledky jsou do značné míry integrovány v čase a prostoru, základní vstupní data lze získat relativně snadno a současně metoda poskytuje možnost retrospektivního hodnocení vodního režimu a dá se zde mnohostranně využít výpočetní techniky.

Rovnice vodní bilance má obecný tvar:

$$W_2 = W_1 + \Delta H + M_d - V_c - O_c,$$

kde W_1 a W_2 - zásobavody v půdním profilu na začátku a na konci bilančního období v $m^3 \cdot ha^{-1}$

ΔH - využitelné srážky za bilanční období v $m^3 \cdot ha^{-1}$

M_d - čistá (netto) závlahová dávka dodaná v bilančním období v $m^3 \cdot ha^{-1}$

V_c - celková vláhová potřeba (evapotranspirace) rostlin v $m^3 \cdot ha^{-1}$

O_c - ztráty vody mimo stanovený půdní profil během bilančního období.

Vláhová potřeba (evapotranspirace) je počítána z Penmanova vzorce upraveného pro naše podmínky; vzorec velmi dobře vystihuje termodynamický proces výparu z povrchu rostlin a je podprogramem celého výpočetního systému.

Základní meteorologické údaje vstupující do výpočtu jsou:

- průměrná denní teplota vzduchu
 - průměrná rychlost větru ve 2 m
 - data trvání slunečního svitu
 - průměrný denní tlak vodních par
- Pro výpočet celkové bilance, tj. kompletních závlahových podkladů, jsou potřebné ještě údaje o denních úhrnech srážek.

II. Organizace provozu

Pro střediska velkoplošných závlah byly vybrány základní meteorologické stanice ČHMÚ, které jsou z hlediska výše uvedených vstupních dat pro danou oblast reprezentativní a které poskytují denně hlášení prostřednictvím kódované zprávy typu INTER. Hodnotu potenciální evapotranspirace jsme tedy teoreticky schopni počítat denně pro celé území státu. V našem případě je však uplatněn týdenní cyklus (vždy ve středu). Výpočet celkové bilance, tj. kompletní závlahové podklady, vyžaduje údaje o srážkách a ty poskytuje přímo uživatel vždy ve středu v určených časových termínech. Výpočty jsou zahájeny prvním týdnem března, ukončeny v průběhu října, resp. dle potřeby. Březen, kdy ještě neprobíhá distribuce k jednotlivým uživatelům, slouží k nastartování a odladění celého výpočetního komplexu. Vlastní výpočet je prováděn každou středu ve Výpočetním ústavu VŠZ v Brně. Téhož dne následuje distribuce. Pro zajímavost uvádím, že do výpočetního programu vstupuje asi 5 000 číselných údajů, výstup tvoří zhruba 500 informačních souborů, předávaných uživatelům bezprostředně telexem, případně poštou - podle jejich technického vybavení.

III. Zhodnocení poskytovaných informací

Vlastní efekt závlah je závislý na mnoha faktorech, které se ve větší či menší míře podílejí na formování výnosu příslušné plodiny. Optimální uplatnění naší informace, kterou je možno pokládat za jeden z těchto činitelů, však závisí především na odborné a technické úrovni uživatele a na jeho provozní schopnosti. Je nám známo, že část těchto informací je využívána jen orientačně. Značný počet uživatelů však již v současné době vyžaduje dokonalejší systém - bilancování přímo až na jednotlivé hony. Možnost řešení se naskytá v dalším navazujícím výpočetním programu, který bude zabezpečovat tyto detailní informace pro menší územní celky. Centrální bilancování až na jednotlivé hony by vzhledem k distribuci rozsáhlého množství dostředivých i odstředivých údajů ztratilo operativnost, spolehlivost a možná i vlastní provozuschopnost.

Závěr

Současný systém závlahového dispečinku se jeví pro převážnou část uživatelů jako velmi vhodný, protože jim dává možnost rozhodování ve vlastních výrobních podmínkách, není náročný na množství poskytovaných základních údajů (pouze srážky), je rychlý a operativní a má vysoký koeficient spolehlivosti při distribuci zpětných informací z ČHMÚ k uživateli. Naznačené směry činnosti závlahového režimu v ČSR jsou v plném souladu se zásadami o využití ověřených vědeckotechnických poznatků v praxi.

ČIŠTĚNÍ KONTAMINOVANÝCH PODZEMNÍCH VOD V NSR

V posledních letech se množí případy kontaminace podzemních vod organickými rozpouštědly včetně chlorovaných derivátů. K ochraně pramenišť pitné vody, v jejichž blízkosti došlo ke kontaminaci podzemních vod, ale která ještě nejsou znehodnocena, musí být v první fázi proveden hydrogeologický průzkum s cílem zjištění plošného rozdělení kontaminující látky. Poté následuje ve spolupráci s veřejnoprávními orgány vypracování předběžného návrhu asanace včetně schématu zařízení. K usnadnění asanace dodává firma Rühl-chemie (NSR) kompletní zařízení na asanaci podzemních vod, kontaminovaných organickými rozpouštědly. Tato zařízení mohou být optimálně navržena, neboť jsou dodávána jako stavebnicové o různých velikostech (kapacitách), navíc dodávka modulů podstatně ulehčuje montáž zařízení.

V praxi připadají v úvahu zařízení pracující na následujících principech:

- adsorpce na aktivním uhlí (filtry)
- stripování
- kombinace stripování a adsorpce

Typ zařízení a jeho rozměry jsou voleny na základě výsledků četných pokusů. Pokud je volen postup s aktivním uhlím, je toto uhlí po nasycení organickými rozpouštědly regenerováno mimo vlastní asanační zařízení termicky. Zařízení na stripování pracují na souproudém nebo protiproudém principu, přičemž nosný plyn (vzduch) opouští dle nařízení veřejnoprávních orgánů asanační zařízení ve výšce min. 10 m. Stripovací kolona o pravoúhlém nebo kulatém průřezu kromě vlastního výměňkového sloupce obsahuje rozdělovací systém kontaminované vody, ventilátor, odtah na odplynění atd.

Firma Rühl zhotovuje podle výše uvedené koncepce asanační zařízení v různých velikostních typech pro průtoky 100 - 60 000 l/h kontaminované vody. Je-li nutné zpracovávat větší množství vod, mohou být moduly zapojeny vedle sebe.

V některých kontinuálně pracujících zařízeních byly čištěny podzemní vody s obsahem více než 100 mg/l chlorovaných uhlovodíků, přičemž na odtoku byly dosaženy hodnoty 0,025 mg/l i méně (podle sestavy zařízení). Vyčištěná voda nachází použití jako provozní voda, nebo je odváděna do kanalizace popřípadě na infiltraci.

K. Wurm

(Excerpováno z časopisu Industriereport '85 - Sonderbeilage der Wasserwirtschaft)

Vlaha a íl

SANIROMAT sa nazýva agregdt, ktorý zhotovili inžinieri NDR. Tento agregdt zbiera z dna jazier a vodných tokov nakopený riedky íl z ľubovolnej hĺbky. Agregdt vyserd ako sane, ktoré sa tahajú lanami po ťlovitom dne. Špeciálne ťerpadlá íl nasdvajú a dopravujú na povrch, až kým dno nie je celkom obnažené. Potom dopravujú íl na prilahlé polia, kde ho rostrusujú spolu s vodou.

Kontrola čistoty a pořádku v tocích a kolem nich

ing. Z. Kunst, ÚSVI Praha

Podniky povodí provádějí již od roku 1982 zvýšený dohled na pořádek a čistotu koryt a břehů u toků, které jsou v jejich správě. Zaměřují se na I. - IV. kategorii vodních toků (břehová voda $50 \text{ m}^3/\text{s}$ a výše až nad $500 \text{ m}^3/\text{s}$). Postupují přitom i v intencích Instrukce č. 10 (Věstník MLVH ČSR, částka 16, r. 1981) k zintenzivnění ochranné služby v lesích, na vodách, vodních tocích a vodních dílech a dále čtyřstranné dohody mezi ministerstvem vnitra ČSR, MLVH ČSR, ministerstvem kultury ČSR a ministerstvem zemědělství a výživy ČSR (věstník MLVH ČSR, částka 1, r. 1982) ke zvýšené ochraně přírody a společenských zájmů lesního a vodního hospodářství, myslivosti a rybářství.

Na plnění úkolů, vyplývajících z uvedených instrukcí a dohod, se v roce 1984 podílela i Státní vodohospodářská inspekce. Inspektoráty SVI, si vybraly vždy jeden malý vodní tok v kategorii VII. (břehová voda $5 - 9,9 \text{ m}^3/\text{s}$) a provedly na něm prohlídku. Cílem prohlídky bylo zjistit závady v oblasti čistoty vody, čistoty koryta, pořádku a čistoty na březích. Prohlídky se uskutečnily na tocích: Sedlický potok, Svinenský potok, Bělá, Lužecký potok a Lomnický potok, Zlabý potok - jižní větev, Salaška, Bystřička a Porubka.

Výsledky prohlídek ukázaly, že nejčastěji se vyskytovaly následující závady: přebujelá pobřežní vegetace, skládky komunálního odpadu na březích, v místech zástavby pak odvádění splašků do toku nebo do blízkosti toku, nepovolené odběry vody z toku, nejrůznější odpady a předměty v korytě a na březích. Také průmyslové a zemědělské organizace a dopravní organizace se podílejí na závadách tím, že vytvářejí na březích toků skládky a ovlivňují tak negativně i čistotu vod.

Zjištěné závady byly projednány s příslušnými orgány a správci toků, popř. s dalšími organizacemi.

Ze zjištění o využívání členů Vodní stráže pro uvedený úkol vyplynulo, že k tomuto účelu jsou využíváni zejména pracovníci povodí a jen výjimečně členové Vodní stráže z jiných organizací.

Tato první prohlídka malých toků poskytla tyto závažnější výsledky:

1. V zastavěných oblastech využívají občané břehů a koryt toků k ukládání nepotřebných věcí a komunálního odpadu, a to zejména tam, kde nejsou v blízkosti vybudovány příslušnými MNV řádné skládky.
2. V oblastech, kde zmíněné toky protékají kolem závodů nebo jejich areálem, je situace obecně ještě horší, než je uvedeno v bodě 1.
3. V obcích bez veřejných kanalizací je značný počet nemovitostí, z nichž obyvatelé vypouštějí splašky přes žumpy a septiky přímo do toku nebo do jeho blízkosti. V obcích, kde je veřejná kanalizace případně i s čistírnou odpadních vod, nejsou napojeny všechny nemovitosti, někde dokonce celé čtvrti splašky jsou bez čištění vypouštěny do vodního toku.
4. V obcích dochází při zástavbě v blízkosti vodních toků značnému počtu nepovolených odběrů vody z toku.
5. Ke kontrolám pořádku na tocích jsou především využíváni zaměstnanci povodí; ostatní složky Vodní stráže nejsou do tohoto úkolu zapojovány.
6. Pracovníci povodí se při kontrolách zaměřují především na skládky, odpady, stavební a jiné zásahy na tocích, popř. provádějí kontrolu břehových porostů. Málo si všimají znečišťování vody a vypouštění silně znečištěných odpadních vod.
7. Problémem je i odstraňování přerostlé vegetace na březích malých toků.

odpadní vody



Vliv radionuklidů na vodní biocenózu

RNDr. J. Justýn, CSc., VÚV Praha

V letech 1981-1985 byl ve VÚV řešen výzkumný úkol, jehož cílem bylo poskytnout vodohospodářským orgánům podklady pro rozhodování o přípustnosti znečištění povrchových vod radioaktivními odpady ze sovětských tlakovodních reaktorů typu VVER se zřetelem k vládnímu nařízení č. 25/75 Sb. odst. I/9 a metodickému pokynu MLVH ČSR k tomuto nařízení čj. 2804/933/OSS/75. Práce navazuje na závěrečnou zprávu VÚV z roku 1980, která sledovala radioekologická hlediska pro nejvýše přípustné znečištění povrchových vod kontaminovaných přirozenými radionuklidy z těžby a úpravy uranové rudy.

Na základě literární rešerše a úvahy o charakteru radionuklidů, které mohou výpustěmi (odpadní vody, komín) znečišťovat povrchové vody, bylo navrženo modelové prostředí vhodné pro experimentální práce a proveden rozbor integrálních dozimetrických metod, tj. vhodných detektorů a zařízení, které lze použít pro vlastní měření.

Experimentální práce probíhaly v modelovém prostředí v laboratoři i v přírodním prostředí (ve velkých nádržích). Ověřovali jsme při nich vlastnosti vybraných integrálních dozimetřů z hlediska možnosti měření dávek ve vodní biocenóze.

V rámci kritické literární rešerše byly dále rozebrány kritické cesty radionuklidů z jaderných elektráren k vodní biocenóze. Na cestě radionuklidů k vodní biocenóze existuje jako mezistupeň systém voda - sediment, přičemž rovnováha nebo nerovnováha mezi těmito dvěma složkami závisí na řadě hydrologických faktorů, zejména pak na rychlosti pohybu vody a na druhu sedimentu. Na základě údajů z literatury jsme hodnotili mechanismy hromadění některých radionuklidů (které jsou většinou zářiče gama a beta) v sedimentech, odkud se dostávají potravinovým řetězcem do živých organismů. Došli jsme k závěru, že navržené integrální dozimetrické systémy musí dovolovat měřit dávky záření gama, neboť dávky od záření beta se s ohledem na malý dopad částic uplatňují nevýznamně.

Dávky od záření gama na orgány vodních organismů lze vyhodnotit podle vztahu

$$D = 0,869 \frac{(\mu_{en/\rho})_{org.}}{(\mu_{en/\rho})_{H_2O}} \cdot L_d \cdot \left(\frac{X}{I}\right)_{kal.} \cdot \Delta \cdot G$$

kde $\mu_{en/\rho}$ je hmotnostní součinitel absorpce energie pro daný organismus a vodu, případně sediment (podle umístění dozimetru)

L_d odezva dozimetru umístěného ve vodě případně v sedimentu

$\left(\frac{X}{I}\right)_{kal.}$ kalibrační konstanta dozimetru

Δ geometrický faktor závislý na velikosti a tvaru organismu, velikosti a složení orgánu při ozáření radionuklidy z vody, při ozáření ze sedimentu jde o faktor, který je blíže rozebrán v závěrečné zprávě úkolu

G geometrický faktor daný umístěním dozimetru a organismu v prostředí konečných rozměrů

Pro praktickou aplikaci byly jako integrální dozimetry vybrány termoluminiscenční dozimetry - fosfátové sklo a dozimetr $CaSO_4:Dy$. Pro orientační měření energetického rozložení fotonů

z radionuklidů obsažených ve vypustních vodách z jaderných elektráren byl použit dozimetr filmový a v některých případech pak dozimetr LiF. Vzhledem k předpokládaným aktivitám radionuklidů bylo nutným požadavkem, aby dozimetry dovozovaly měřit dávky od nejméně 0,1 mGy a vzhledem k dlouhodobému použití pak bylo nutno, aby hodnota fadingu byla za dobu 1 měsíce nižší než 10 %. Dalším nutným požadavkem bylo, aby dozimetr tj. detektor a filtr pro kompenzaci energetické závislosti byl tak malý, abymohl být umístěn na povrchu organismu (případně i v organismu). Stanovili jsme základní dozimetrické charakteristiky navržených dozimetrů a metodiku měření TL odezvy a provedli jsme též rozbor kalibrace dozimetru a navrhli postup experimentálního ověření vhodnosti navržených metodik přímo ve vodním prostředí.

V rámci literární rešerše zabývající se působením radioaktivních odpadů z jaderných elektráren na biocenózu povrchových vod jsme kriticky probrali možnosti ohrožení hydrobiontů. Zhodnotili jsme zejména schopnost vodních organismů výrazně hromadit radionuklidy a význam biologického účinku radionuklidu jakožto vnitřního zářiče. V důsledku bioakumulace může být vodní biocenóza v některých případech vystavena mnohonásobně vyšším dávkám radiace než člověk pobývajícím v dané oblasti a je proto potřeba ohrožení hydrobiontů posuzovat samostatně. Situaci komplikuje též skutečnost, že při posuzování jedné škodliviny se nebere v úvahu vzájemné působení řady faktorů, kterým je organismus v přirozeném prostředí vystaven. Nebezpečné je zvláště podceňování možností bioakumulace a zvýšené radiocitlivosti některých druhů vodních organismů.

Zvýšenou pozornost jsme věnovali i genotoxickým účinkům radioaktivních látek na dědičný materiál vodních organismů a dále působení tritia na vodní biocenózy, které je obsaženo v odpadech z jaderných elektráren typu VVER v poměrně vysokých objemových aktivitách. Provedli jsme i rozbor kritérií pro posuzování škodlivého vlivu kapalných radioaktivních odpadů na organismy povrchových vod.

Z experimentálních prací je zřejmá složitost závislosti radiační dávky ve vodním prostředí na objemových aktivitách radionuklidů a potřeba znalosti této dávky. Aktivita nejsou vždy úměrné dávkám absorbovaným v organismech vodního prostředí, přičemž je nepochybné, že absorbované dávky jsou veličiny, které významně charakterizují znečištění životního prostředí.

Na základě provedených rozborů jsme navrhli metodiku pro experimentální ověření možností měření dávek ve vodním prostředí integrálními dozimetry.

V první etapě jsme použili odpadní vodu z jaderné elektrárny (jednak z primárního okruhu a jednak ze speciální prádely) a pro srovnání jsme vzali vodu z řeky Jihlavy. Použili jsme akvarium tvaru hranolu s objemem 5 l, přičemž dozimetry byly umístěny do středu objemu. V druhé etapě jsme pro ozáření dozimetru použili kádě v přírodních podmínkách o objemu 0,55 m³, ve kterých byly rozpuštěny radionuklidy ⁹⁰Sr, ⁶⁰Co, ¹³⁷Cs; pro srovnání sloužila opět voda z řeky Jihlavy, přičemž v tomto experimentu jsme již použili vodních organismů. Dozimetrické systémy byly neprodyšně uzavřeny v PE obalech, ozařování trvalo cca 4 týdny.

Z měření filmovým dozimetrem bylo možné dojít k závěru, že energie fotonů, která významnou měrou přispívá k dávce, je vyšší než cca 0,5 MeV, což zjednodušuje metodiku kompenzace energetické závislosti. Tato skutečnost byla potvrzena rovněž měřeními dozimetry, tvořenými fosfátovými skly s děrovaným a plným kompenzačním filtrem. Naměřené hodnoty dávek pak ukázaly, že pro praktická měření je nutno použít citlivější dozimetrický systém tvořený detektorem CaSO₄:Dy. Dále jsme provedli výpočet geometrických podmínek, nutný pro zajištění objektivního měření dávek v prostředí s konečnými geometrickými rozměry. Tento experiment rovněž prokázal nevhodnost použití detektorů LiF (v teflonu), kde ve vodním prostředí docházelo k významným změnám v hodnotě pozadí.

V rámci úkolu jsme rovněž vyřešili metodu měření TL detektorů - výsledkem je upravená měřicí aparatura schopná provozu ve VÚV.

Z výsledků je zřejmé, že aktivity limitu pro pitnou vodu resp. výpustí z JE (projektovaných) jsou tak nízké, že dávka za 3 měsíce na dozimetru ve vodě nepřesáhne $2 \mu\text{Gy}$, v nekonečném prostoru max. $3 \mu\text{Gy}$ a v sedimentu 5 až $10 \mu\text{Gy}$. Při účinnostech a rozptylu pozadí je nejmenší významná dávka pro $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ $1,5 \mu\text{Gy}$, pro Al-P sklo $4 \mu\text{Gy}$ a nejmenší detekovaná dávka pro $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ cca $4 \mu\text{Gy}$ resp. $11 \mu\text{Gy}$ pro Al-P sklo. Z této skutečnosti je zřejmé, že při běžném provozu a plánovaném vypouštění aktivních vod z JEZ nelze měřit dávku ve vodě integrálními detektory za dobu kratší 1 rok (cca $2 \mu\text{Gy}$); pouze ve vypouštěcím kanále lze odlišit příspěvek radionuklidů z JEZ od pozadí za 3 měsíce (cca $0,5 \mu\text{Gy}$). Detektory umístěné v sedimentu, za předpokladu rovnovážného stavu kumulace, mohou změnit dávku ve vypouštěcím kanále i za dva měsíce (cca $0,3 \mu\text{Gy}$), ale nelze tím při rovnováze kumulace stanovit změny ve vypouštění s ohledem na malé změny v kumulaci sedimentu; obdobné úvahy platí i o rostlinách.

V rámci testů toxicity reprezentativních vzorků odpadních vod z JE typu VVER 440 provozované v Jaslovských Bohunicích jsme prokázali, že odpadní voda z primárního okruhu, jejíž aktivita byla působena především poměrně vysokým obsahem tritia ($3,8 \cdot 10^6 \text{ Gq.l}^{-1}$), nevykazuje pozorovatelně inhibiční efekt ani jiné vlivy na řasy nebo perloočky. V případě odpadní vody ze speciální prádelny jsme zjišťovali růstovou stimulaci řasové kultury a prodloužení lag fáze, dále jsme zaznamenávali omezení růstu semen hořčice bílé a slabě pozitivní vlivy u perlooček. Mutagenní působení prádelenské vody nebylo významné.

Při celkovém hodnocení vlivu samotného tritia na vodní biocenózu jsme se opírali vedle našich orientačních experimentů hlavně o literární podklady. Našich závěrů v tomto směru

pak MLVH použilo při vypracování metodického pokynu k provádění vybraných částí vodohospodářských předpisů, týkajících se povolování vypouštění radioaktivních kapalných odpadů z JE typu VVER do povrchových vod.

Při experimentálním studiu vlivu vybraných radionuklidů přítomných v odpadech ze sovětských tlakovodních reaktorů typu VVER na vodní biocenózy jsme se zaměřili na ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{55}Fe , ^{59}Fe , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{90}Y , ^{95}Zr , ^{131}I , ^{134}Cs a ^{137}Cs . Námi zjišťované minimální objemové aktivity jednotlivých uvedených radionuklidů, při jejichž působení dochází k prvním vlivům na vodní organismy, jsme podrobně srovnávali s údaji různých autorů.

Pro praktické účely stanovení radiačních dávek na ryby (event. jiné pohybující se organismy) doporučujeme detektory umístit jednak v sedimentu a jednak ve vodě (dostatečně daleko od sedimentu a rostlin s kumulovanými radionuklidy), a to nejméně na dvou místech vodního toku (nad a pod výpustí). Dávku pak stanovit interpolací podle geometrie prostředí a způsobu života těchto organismů (např. organismy pohybující se přímo na sedimentu budou ozařovány z 2π prostoru z vody a 2π prostoru ze sedimentu apod.).

Integrálních detektorů je možno výhodně použít pro stanovení dávek ve vodě při nekontrolovaném úniku médií z JEZ jako např.

- neředěná voda z kontrolních nádrží,
- neředěná voda z prádelny,
- v případě nekontrolovaného úniku několika mililitrů primární vody

a považovat je za integrální monitory celkových úniků, které případně s hodnotou průtoku vypouštěných vod mohou stanovit nejen riziko na vodní biocenózu výpočtem skutečných dávek, ale i nahradit některé dražší monitory pro kontinuální stanovení aktivit odpadních vod.

Uvedená měření by měla být součástí kontrolních opatření, spojených s uváděním do chodu každého nového jaderné energetického zařízení.

Z vlastních zkušeností o kumulaci radionuklidů vodními organismy, s přihlédnutím k údajům publikovaným v rešeršní části a ke studii I. Chytila, jsme u vybraných radionuklidů z kapalných odpadů z tlakovodních reaktorů typu VVER 440 vypočetli předpokládané roční reálné dávky radiačního záření pro vodní rostliny, bezobratlé vodní živočichy a ryby, které budou dostávat při svém pobytu v různých profilech řeky Jihlavy při vypouštění radioaktivních odpadů z JE Dukovany do nádrže Mohelno.

Ukazatelé přípustného znečištění povrchových vod (vládní nařízení 25/75 Sb.) zahrnují vedle bodu I/8 týkajících se hygienických požadavků i požadavek I/9 na stav povrchových vod, při němž nedochází k toxickému působení radioaktivních a jiných látek na vodní organismy, kterým je s ohledem na působení radioaktivních látek také zabezpečeno dodržení požadavku I/6 neporušené samočistící schopnosti povrchových vod i ostatních ukazatelů.

Splnění ukazatele I/9 bude spolehlivě zabezpečeno dodržěním níže uvedeného požadavku:

Nesmí docházet ke snížení produktivity vodního ekosystému ani k závažnému zúžení druhového spektra vodních organismů. Možnými biologickými ukazateli jsou v místě, kde je výpusť s povrchovou vodou již promísena: růstové křivky řas, vývoj jiker ryb v prvních hodinách po oplození a změny druhového složení vodních rostlin, vodních bezobratlých živočichů a ryb přesahující 5-10 % (metodika, viz Justýn a kol., 1979 a závěrečná zpráva VÚV - Justýn a kol. 1985).

Splnění ukazatele I/9 bude dále zabezpečováno nepřekročením nejvýše přípustných hodnot dávky nebo objemové aktivity ra-

dionuklidů. Tyto ukazatele jsou stanoveny ve veličinách popisujících zevní i vnitřní ozáření vodních organismů přímo nebo prostřednictvím potravních řetězců.

Ozáření žádné z populací vodních organismů nesmí v místě, kde je výpusť s povrchovou vodou již promísena, způsobit celkovou střední dávku zevního i vnitřního ozáření přesahující za den určitou stanovenou hodnotu, přičemž se bere ohled na zvýšenou radiologickou účinnost částic alfa a podobných druhů záření. Pro směs radionuklidů vypouštěných z jaderné elektrárny se uvádí pro somatické účinky na vodní organismy hodnota 10 mGy za den, ze které je možno až na další vycházet.

Nepřekročení nejvýše přípustné hodnoty denní dávky se zjišťuje z objemových aktivit radionuklidů ve vodě, příp. ve vodních organismech a dávkového příkonu z okolního prostředí.

Bylo by účelné jakožto odvozené limity stanovit nejvyšší přípustné hodnoty denního průměru objemové aktivity v povrchové vodě pro nejčastěji se vyskytující radionuklidy, zejména ty, které mají vysokou radiotoxicitu pro vodní organismy nebo mimořádně vysokou objemovou aktivitu ve výpustech. Pro ostatní radionuklidy mohou být v případě potřeby přípustné denní průměrné objemové aktivity přibližně odvozeny ze známých nejvýše přípustných hodnot násobením poměrem limitů příjmu požitím pro radionuklid s hledanou a se známou hodnotou.

"Vodopád" v Atlantiku

Sovietski oceánologovia objavili v Atlantiku medzi Grónskom a Škótskom hlbinný prúd. Obrovské masy ľadovej arktickej vody sa vlievajú do Atlantiku v podobe "vodopádu", ktorý dosahuje hĺbku až 3 000 metrov. Vedci odhadujú, že obsahuje viac vody než všetky rieky na našej planéte.

Odpadní vody z radioizotopových pracovišť

ing. J. Růžička, ÚSVI Praha

Tyto odpadní vody tvoří - ve srovnání s odpadními vodami z těžby a úpravy radioaktivních surovin a z jaderně-energetických zařízení - rozsahem omezený zdroj radioaktivního znečištění vod. Nicméně jejich soustředění do určité oblasti vede k tomu, že podíl produkovaných odpadních vod na úrovni radioaktivity vod dominuje. Platí to především pro větší města, kde větší počet radioizotopových pracovišť může být významným zdrojem znečištění odpadních vod, odváděných veřejnou kanalizací.

Povšimněme si nyní technologických, technických i právních problémů vypouštění odpadních vod z radioizotopových pracovišť dle zkušeností z šetření SVI.

U radioizotopových pracovišť výrazně převládají odpadní vody nízkoaktivní, které až na výjimky se technologicky zvlášť neupravují. Koncentrační hranice nízkoaktivních odpadních vod jsou přitom různě stanovovány, obvykle se používají hodnoty v rozmezí 37 - 37 000 Bq/l (10^{-6} - 10^{-9} Ci/l) a méně. Redukce objemové aktivity vypouštěných odpadních vod se provádí většinou segregací koncentrovanějších podílů a jejich odvedením či odvezením na centrální čistírny, popř. dochází k jejich fixaci a odvozu na speciálně zabezpečené skládky radioaktivních odpadů. V některých případech lze také redukce objemové aktivity dosáhnout akumulací odpadní vody a rozpadem krátkodobějších radioizotopů.

Druhy radioaktivních odpadních vod z radioizotopových pracovišť jsou následující:

a) Odpadní vody z aplikace otevřených zářičů pro technické či výzkumné účely. Podle povahy operace mohou být v odpadních vodách ještě další chemicky znečišťující látky.

b) Odpadní vody z aplikace radioizotopů na zvířata jsou znečištěny obvykle ještě živočišnými exkrementy, popř. dalšími organickými zbytky.

c) Odpadní vody z aplikace radioizotopů pro terapeutické a diagnostické účely.

d) Odpadní vody z praní kontaminovaného prádla či ostatních textilií, odpadní vody z hygienických smyček (u větších pracovišť).

Zvláštní podíl nízkoaktivních odpadních vod tvoří odpady z deaktivace předmětů, podlah, boxů apod. Jsou znečištěny radioaktivními látkami a v některých případech i chemikáliemi používanými ke zvýšení dezaktivního účinku (NaOH , Na_2CO_3 , Na_3PO_4 , HNO_3 , NaF , KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, komplexotvorné látky apod.)

Kritéria pro posuzování odpadních vod z radioizotopových pracovišť.

Vodohospodářské předpisy stanoví, že při vypouštění radioaktivních vod do toku nesmí být negativně ovlivněna vodní biocenóza (vl. nařízení č. 25/75 Sb.). Konkretizaci postupu stanoví metodický pokyn MLVH ČSR č. j. 2807/933/OSS/75 k provádění citovaného vl. nařízení, podle kterého:

"limit vypouštěných radioaktivních látek musí být co nejmenší s přihlédnutím k technologickým možnostem; v žádném případě nelze povolit vyšší míru znečištění, než umožňuje současná kapacita čistícího zařízení. V jednotlivých případech vodohospodářské orgány si vyžádají stanovisko SVI".

Je třeba ještě uvést, že k vypouštění radioaktivních odpadních vod, stejně jako všech odpadních vod, je nezbytné povolení příslušného vodohospodářského orgánu.

Vypouštění radioaktivních vod do veřejné kanalizace se řídí kanalizačním řádem, který má stanovit nejvyšší přípustnou míru znečištění ve vypouštěných odpadních vodách a seznam látek, jejichž vniknutí do kanalizace musí být zabráněno. Odpadní vody, které k dodržení nejvyšší přípustné míry znečištění vyžadují předchozí čištění, mohou být vypouštěny do veřejné kanalizace jen s povolením vodohospodářského orgánu, které může být vydáno jen tehdy, je-li zajištěno vyčištění těchto odpadních vod na stupeň odpovídající požadavkům kanalizačního řádu.

Protože na radioizotopových pracovištích se manipuluje s radioaktivními koncentráty a s pevnými radioaktivními odpady, je nezbytné dbát zvláštních zásad, jimiž se vyloučí vniknutí těchto závadných látek do vod. Základním vodítkem jsou zde požadavky vyhlášky č. 6/77 Sb., která stanoví podmínky, za nichž lze s uvedenými látkami nakládat. Mezi závadné látky též výslovně patří radioaktivní zářiče a radioaktivní odpady. Konkrétní požadavky stanoví metodický pokyn MLVH ČSR vydaný v r. 1984, který pro sklad radioaktivních zářičů stanoví následující požadavky:

- sklad musí být zastřešen a jeho podlaha nepropustná
- skladový prostor nesmí být odvodněn
- sklad nesmí mít přívod vody a nesmí být vybaven horkovodním ohřevem
- v okolí míst, kde se manipuluje se zářiči, nesmějí být objekty, umožňující jejich odtok do vod.

Pro uložení radioaktivních odpadů jsou stanoveny následující požadavky:

- ukládací prostor musí mít nepropustnou úpravu a zcela vyloučen přítok povrchové a podzemní vody

- uložený odpad musí být zabezpečen takovými obaly, u nichž je po dobu závadnosti z hlediska radioaktivity vyloučeno uvolnění obsahu v důsledku jejich poškození
- v okolí uložení musí být instalován kontrolní systém umožňující průkaz, zda nedochází k uvolnění radioaktivních látek do okolí, zejména pokud jde o vodní prostředí.

Výsledky z šetření radioizotopových pracovišť.

V letech 1983-84 provedla SVI první soubornější šetření likvidace odpadních vod z vybraných největších radioizotopových pracovišť od doby vydání nových vodohospodářských předpisů. Na každém pracovišti byl zjišťován technický a právní stav vypouštění odpadních vod, způsob jejich kontroly a stav vodohospodářského zabezpečení skladů zářičů či radioaktivních odpadů.

Výsledná šetření:

1. Až na jedinou výjimku chyběla na pracovištích úplná kontrola míry vypouštěných radioaktivních látek, založená na postupech umožňujících zjistit všechny přítomné radionuklidy s dostatečnou citlivostí (i s přihlédnutím k nízkoenergetickým zářičům používaným na některých pracovištích).

2. Podmínky pro kontrolované vypouštění, popř. efekt vymírání krátkodobějších radioizotopů, jsou na jednotlivých pracovištích značně různorodé a v převážné většině prošetřovaných objektů (78 %) nebylo instalováno žádné zařízení pro tento účel. Většina pracovišť používá radioizotopy v různých dlouhých časových kampaních, což znamená, že radioaktivní odpadní vody vznikají jen občas. Bez akumulace uvedených vod ve vhodném zařízení není možné jednoduše zjišťovat jejich kvalitu. Z revizí vyplynulo, že nádrže instalované v některých pracovištích jsou dokonce provozovány jako průtočné, popř. mají zcela neúčelně zajištěn přívod užitkové vody.

U jímek pracujících v akumulačním, popř. vymíracím cyklu chyběly podrobnější podklady o technologickém režimu (vstupní kvalita, cyklus plnění, potřebná délka vymíracího cyklu, způsob výstupní kontroly, způsob kontroly kalu a jeho likvidace). Jak vyplynulo z šetření, není technologická funkce akumulačních jímek vždy přehodnocována v souvislosti se změnami v užívání radioaktivních látek.

3. Limity pro vypouštění radioaktivních látek do veřejných kanalizací byly stanoveny v ojedinělých případech individuálně (např. dle podkladů obsažených v projektu) a obecně jsou stanovovány kanalizačními řády. Bylo však zjištěno, že u těchto limitů chybí diferenciaci dle jejich závažnosti (např. dle toxických účinků na vodní biocenózu). Lze konstatovat, že limitování radioaktivních látek ve vypouštěných odpadních vodách postrádá jednoznačnější a podloženější zásady. Další komplikace vyplývá z skutečnosti, že správce kanalizace i vodohospodářský orgán nebývají vždy informováni o zřizování pracovišť používajících radioaktivní látky. Dochází k tomu díky omezeným znalostem vodohospodářských předpisů u příslušných pracovníků radioizotopových pracovišť.

4. Skladování radioaktivních zářičů i odpadů není rovněž prosto závad. Většinou byly konstatovány nedostatky ve skladování zářičů v místnostech s přímým odvodněním do kanalizace s potenciální možností nekontrolovatelného úniku.

5. Pokud pracoviště mají provozní předpisy, jen omezeně stanovují směrodatné a úplné podmínky pro likvidaci radioaktivních odpadních vod. Po formální stránce není zde přihlíženo k předepsané jednotné úpravě dle ON 73 6710 a jejich věcný obsah v popisu základních operací nakládání s odpadními vodami není úplný a často neodpovídá změnám v užívání radioaktivních látek, k nimž na pracovišti dochází. Ojediněle byly zjištěny i hrubší závady, např. provozní řád jednoho pracoviště výslovně připouštěl vypouštění tekutých koncentrátů do kanalizace.

6. Vodoprávní dokumentace - stavební povolení, povolení pro vypouštění odpadních vod - nebyla vesměs při revizích předkládána v kompletním stavu.

Závěr.

Z provedeného šetření vybraných větších radioizotopových pracovišť vyplynul nežádoucí stav v likvidaci produkovaných odpadních vod a neujednocený přístup k jejich kontrole i ke způsobům jejich odvádění do veřejného recipientu. V oblasti limitování míry vypouštěných radioaktivních látek obecně chybí autorizované limity popř. zásady pro individuální konstrukci limitů, které by sloužily k hodnocení technologické minimalizace obsahu radioaktivních látek ve vypouštěných odpadních vodách v závislosti na různých možnostech segregace radioaktivních koncentrátů.

Pracovníci radioizotopových pracovišť mají malou znalost zásad a principů obsažených v nových vodohospodářských předpisech a neprojevují velkou snahu o jejich uplatnění v daných podmínkách. Jedním z důvodů tohoto stavu je i nedostatečné obsazení funkce vodohospodářů na těchto pracovištích i jejich nedostatečné metodické vedení.

Metóda na čistenie vody

Rýchlosť, účinnosť, minimálne náklady na investičné prostriedky a možnosť širokého priemyselného využitia sú hlavné prednosti novej, pôvodnej čs. metódy odstraňovania dusíkatých zlúčenín z vody. Vyvinul ju kolektív špecialistov Mikrobiologického ústavu ČSAV v Prahe. Motívom im bola skutočnosť, že doteraz bežne využívané technológie čistenia a úpravy vody nie sú schopné odstrániť z nej rozpustené dusičnany a dusitany, ktorých zvýšená koncentrácia je dôsledkom vysokých dávok priemyselných hnojív používaných v poľnohospodárstve.

SPALOVÁNÍ KALU S MINIMÁLNÍ SPOTŘEBOU PŘIDAVNÉHO PALIVA

Důvodem pro spalování primárních i přebytečných sekundárních kalů z biologických čistíren odpadních vod je zmenšení jejich objemu. Kromě toho popel ze spálených kalů je inertní a z ekologického hlediska neškodný.

Firma Escher - Wyss (NSR) vyvinula postup, při kterém sušení a spalování probíhá v oddělených stupních. Postup je výhodný v tom, že každý stupeň může být optimalizován jak z hlediska energetického tak se zřetelem na emise. Přitom teplo ze spalování kalu se využívá k sušení vlhkého kalu. Navíc je zde zařazen tzv. granulační stupeň, který ulehčuje spalování kalů ve fluidním loži, umožňuje případné vázání škodlivin na přídavné látky a po spálení je produkován zbytek ve formě granulí a nikoliv prachu.

Podle této koncepce bylo nedávno v Kyoto (Japonsko) uvedeno do provozu zařízení na spalování kalů z BČOV, které je téměř energeticky soběstačné. Při průměrném provozu spálí zařízení za hodinu 400 kg kalů s obsahem vody 80 % o výhřevnosti cca 15 000 kJ/kg sušiny a vyprodukuje 27 kg/h popelového granulátu. Provozní zkoušky potvrdily původní předpoklady a ukázaly, že je možné v případě čerstvého kalu dosáhnout rovnoměrného energeticky téměř soběstačného spalování, při kterém často dochází k vázání škodlivých látek do popelového granulátu.

K. Wurm

Industriereport '85 - Sonderbeilage der Wasserwirtschaft

Najkratšia talianska rieka

Najkratšou riekou nielen Talianska ale celej Európy je ARIL neďaleko mestečka GASSONE pri jazere GARDA v Taliansku. Jej dĺžka je 84 m, medzi prameňom a ústím je výškový rozdiel 4 m, prietok je 14 m³/s.

Krištáľovo čistá voda nevyschne ani v najhorúcejšom lete a jej vody poháňajú elektrárňu od roku 1911.



zásobování vodou

Jednotný vodovod pro Prahu na konci minulého století

dr. ing. J. Kurka

Zásobování Prahy vodou se stávalo v druhé polovině 19. stol. čím dál tím víc palčivější otázkou. Nepomohla ani rekonstrukce všech hlavních vodáren na surovou vltavskou vodu dle návrhu prof. Krejčího provedená v letech 1882 - 1893. Vydátost studní klesala, takže často se čerpala přímo nefiltrovaná, vltavská voda.

Proto r. 1899 na základě zemského zákona ze dne 7. 9. 1899 vznikla usnesením zastupitelstev měst král. hlav. města Prahy - Karlína, Smíchova, Král. Vinohrad a Žižkova - správní a dozorní rada společně vodárny, která měla dořešit zásobování vodou v obcích, dosud kryjících spotřebu stávajícími vodárnami, když bylo jasné, že žádná z nich nemohla vyhovovat moderním zvýšeným zdravotním požadavkům (viz článek "Projekty zásobování Prahy pitnou vodou" VTEI roč. 1983). Bylo rozhodnuto zásobovat Prahu a výše uvedeně obce jednotným vodovodem pro potřeby městské, soukromé i veřejné, a to dodávkou vody z poříčí labskojizerského.

Ještě než došlo na základě průzkumu k výstavbě vodovodu z Káraného, musela se odstranit řada překážek. Jednou z nich

byl protest obce smíchovské z října 1907: starosta připsal na základě "jednohlasného usnesení zastupitelstva města Smíchova žádá, aby zastupitelstvo města Prahy svolilo, by město Smíchov ze svazu společné vodárny král. hlav. města Prahy, Karlína, Smíchova, Král. Vinohrad a Žižkova bylo vypuštěno, aby mu tak umožněno, by svoji vodovodní otázku řešiti mohlo způsobem zdravotně stejně bezpečným, avšak v mezích svých finančních sil, jakož i podle přání, potřeb a zvyků svého obyvatelstva" (celý přepis je kaligraficky napsán a poslední, nahoře citovaný odstavec je celý podtržen).

Svou žádost odůvodňuje zastupitelstvo Smíchova v hlavních rysech takto: až do r. 1906 se předpokládá náklad na realizaci projektu ve výši něco přes 9 000 000 K. Z toho mělo připadnout na Smíchov 8,8 % tj. 792 000 K-tedy náklad nepřesahující částku na samostatné zásobování vodou. Proto se přijímalo mlčky toto řešení, ačkoliv již tehdy se těžce nesla okolnost, že pro domácnosti a průmysl se má přivést voda o tvrdosti osmi až desetinásobně větší, než činí tvrdost vltavské vody, a ačkoliv se již tehdy vyslovovaly obavy, že studniční vody bude ve vyhlédnutém povodí vbrzku nedostatek a že tato voda, než dojde na Smíchov - nejvzdálenější místo ústřední nádrže na Vinohradech - ztratí mnoho ze svých kvalit.

Vzhledem k předpokladům, že soustředěním stavby dojde k zlevnění, také se sníží nároky na údržbu, provoz i dozor a tím i výrobní cena, nestavěla se smíchovská obec proti projektu. "Naděje tyto byly však vbrzku zklamány." Od r. 1906 začal růst rozpočtový náklad na 12 000 000 K, pak na 16 000 000 K a v říjnu 1907 už na 24 748 000 K, čímž se zvýšil příspěvek Smíchova na 2 178 000 K.

A přitom nebyla záruka (jak se konstatuje v připsu), že i tato suma bude definitivní. Smíchovští také nedůvěřovali vydatnosti vybraného povodí - uváděli, že v posuzování vydatnosti "ukázaly se hrubé chyby" a "povodí bylo přeceněno nejméně o 25 %". V připsu vyslovují obavu, že nebude stačit ani 3 000 000 K.

Naproti tomu město Smíchov, jak se v připsu zdůrazňuje, má své vlastní mimořádné poměry:

1/ Podnětem k novému projektu byla snaha snížit úmrtnost v Praze na břišní tyfus z 20 případů na 100 000 obyvatel na 3 - 4 případy tj. na míru, "jaké se podařilo docílit správným zásobováním vodou v nejzdravějších městech říše německé."

Smíchovská obec si zřídila vlastní vodovod z Kinského zahrady a ze zahrady Botanické. "Od 1. 10. 1905, od kterého dne valná část obyvatelstva smíchovského vody této užívá, do 1. 10. 1906, vyskytl se toliko jediný - a to ještě pochybný-případ úmrtí na abdominální tyf, což činí tedy necelé dva případy na 100 000". Tyfová úmrtnost je dokonce menší "nežli v nejzdravějších vodou nejlépe zásobovaných městech říše německé". Tím pro obec Smíchov odpadá hlavní příčina, pro kterou se společná vodárna budovala.

2/ Dále připsu konstatuje, že "obyvatelstvo smíchovské jest s nynější vodou říční v domácnostech úplně spokojeno, toliko žádají, aby voda byla vždy čistá a zdravotně nezávadná". Také průmysl, který spotřebovává plnou 1/3 celkové výroby vody, se bránil tvrdé studniční vodě. Smíchovští se přikláněli k projektu na dodávku filtrované vltavské vody (předpokládaný náklad asi půl miliónu korun) a zřízení zvláštního vodovodu na pitnou vodu. Ve své žádosti dokazovali, že dojde k technickému zjednodušení v projektu tím, že odpadne přívodní potrubí z vinohradské "nádržky" do "nádržky" smíchovské (délka 4,5 km a poměrně značný náklad).

Přes všechny tyto zákulisní boje se přívod vody z Káraného a z povodí labsko-jizerského uskutečnil a tak od 1. 1. 1914 mohla být voda ve vodovodní síti po řadě kontrolních rozborů prohlášena za pitnou. Proto právem vodárna v Káraném oslavila roku 1984 70 let svého úspěšného trvání.

souborné informace



Uplatnění a výhledy typizace ve vodohospodářské výstavbě

ing. I. Břenda, CSc., Hydroprojekt Praha

V současné době je ve vodohospodářské typizaci k dispozici celkem 316 platných typových podkladů (TP) a typizačních směrnic (TSM) a dalších doporučených a vzorových pomůcek (DP, VP), z toho ve vodárenství 51 (TP+TSM) a 23 (DP,VP), v kanalizačních 69+30, v melioracích 61+57 a hydrotechnice 17+8. Z tohoto počtu Hydroprojekt vypracoval a distribuuje celkem 152 TP a TSM a téměř všechny DP a VP. Autorem ostatních je HYCO Bratislava. Z typizačních prací je 168 vhodných pro použití v drobné vodohospodářské výstavbě. Podrobnější členění je uvedeno v tab. I.

Využívání typizačních prací v investiční výstavbě se ur-
čuje velmi obtížně - už i proto, že mnohá řešení, která mají
svůj původ v typizačních pracích, jsou používána tak běžně, že
ani projektant ani dodavatel si to dobře neuvědomují. Jenom zno-
vu a znovu sáhnou do "šuplíku", aby použili to, co dobře vyho-
vuje. Oficiálně, podle požadavků Statistického úřadu, se vyu-
žívání typizace hodnotí podle poměru investičních nákladů ty-
pizovaných stavebních objektů a stavebních dílů k celkovým ná-
kladům stavby. Dobrým ukazatelem využívání typizačních prací
jsou objednávky a distribuce typizačních prací. Zájem o typi-
zaci vodohospodářských objektů dokumentuje i rozsah konzultač-
ní činnosti pracovníků typizačního střediska. Všechna tato hle-
diska jsou shrnuta v tab. II.

Tab. I.: Vodohospodářská typizace - stav k 1. 1. 1984

Dbor typ.prací	Počet celkem	Z toho TP+TSM	TP+TSM HDP	TP+TSM HYCO	Drobná výstavba	Pozn.
I. Vodárenství						
A Jímání	11	6	6	-	5	
B Čerpání	9	8	8	-	5	
C Úprava	17	10	10	-	3	
D Akumulace	16	12	7	5	7	
E Rozvod	14	11	8	3	9	
F Ostatní	7	4	4	-	-	
	74	51	43	8	29	
II. Kanalizace						
A Stokování	26	20	2	18	17	
B Čerpání	4	3	3	-	1	
C Čištění	49	33	17	16	20	
D Kalové a plyn.hosp.	8	7	4	3	5	
E Ostatní	12	6	5	1	5	
	99	69	31	38	48	
III. Meliorace						
A Odvodnění	17	10	10	-	17	
B Závlahy	52	20	20	-	30	
C Kanály a toky	19	11	11	-	17	
D Rybníky a nádrže	15	11	11	-	11	
E Ostatní	15	9	9	-	11	
	118	61	61	-	86	
IV. Hydrotechnika						
A Úpravy toků	2	1	1	-	1	
B Plaveb.zař.	6	5	5	-	-	
C Jezy	3	3	3	-	-	
D Přehrad nádrže	3	2	2	-	-	
E Hydroener- getika	6	3	3	-	1	
F Ostatní	5	3	3	-	3	
	25	17	17	-	5	
Celkem	316	198	152	46	168	

Tab. II.1 Využívání typizace

Obor typ. prací	v % IN 1)	Distribuce 2)		Konzultace 3)	
		v HDP ks	%	počet	%
I Vodárenství	12 dokumen- tací s IN				
Jímání	210,9 mil. Kčs		5,5		
Čerpání			13,4		
Úprava vody			7,2		
Akumulace			60,1		
Rozvod			9,4		
Ostatní			4,4		
			100		
Vodárenství celkem	29,7 %	4399	41,8	183	17,5
II Kanalizace	11 dokumen- tací s IN				
Stokování	154,4 mil. Kčs		1,3 ⁴⁾		
Čerpání			0,1		
Čištění			87,7		
Kal. a plyn.hosp.			1,5		
Ostatní			9,4		
			100		
Kanalizace celkem	65,1 %	3285	31,2	450	43,1
III Meliorace	6 dokumentací s IN				
Odvodnění	66,5 mil. Kčs		21,5		
Závlahy			15,1		
Rybníky a nádrže			17,5		
Kanály a toky			31,2		
Ostatní			14,7		
			100		
Meliorace celkem	40,1	2850	27,0	344	32,8
IV Hydrotechnika	8 dokumentací s IN				
Úpravy toků	541,5 mil. Kčs				
Plaveb.zařízení					
Jezy					
Přehrady, nádrže					
Hydroenergetika					
Ostatní					
Hydrotechnika celkem	3,6 %	nesledováno		69	6,6
Celkem	IN 973,3 mil. Kčs 21,6 %	10 534	100	1046	100 ⁵⁾

Poznámky k tab. II.

- 1) namátkově vybraných 37 dokumentací (PÚ, ÚP, DP, PP) zpracovaných HDP v r. 1981
- 2) prodej ze skladu distribuce HDP v r. 1982, 1983 a 1. pol. r. 1984
- 3) konzultace provedené prac. stř. 112 za 1. pol. r. 1984
- 4) z platných TP + TSm ze stokování distribuuje HDP pouze 10 %, ostatní HYCO
- 5) pro pracovníky HDP bylo poskytnuto 14 % všech konzultací (150).

Podle poměru investičních nákladů jsme z 37 dokumentací zpracovaných v HDP v r. 1981 vyhodnotili využití typizace na 21,6 %. Počet prodaných typizačních prací za období 1982 - červen 1984 je rovněž velký - 10 534 ks. Přes 1000 provedených konzultací a podaných informací o vodohospodářské typizaci za prvních šest měsíců roku 1984 není rovněž zanedbatelných. Všechny tyto ukazatele svědčí o dobrém využívání typizačních prací ve vodohospodářské výstavbě. Z průzkumů a konzultací vyplývají i další zjištění. Nepostradatelná je zcela všeobecně typizace menších stavebních objektů a jejich částí. Využívání typizace je samozřejmě u liniových objektů. Zejména přitom si projektanti již ani neuvědomují, že TP používají. Více se typizace využívá u objektů, které jsou zpracovány v řadě materiálových variant.

Typizace se prosazuje především u menších dodavatelů. Velcí dodavatelé (např. VS, Ingstav, IPS, některé VHS) prosazují své stavebně technické postupy a materiály, své prefabriky, výrobky a konstrukční soustavy, případně i vodohospodářsko-technické úpravy objektů, neodpovídající v mnohých případech ověřeným požadavkům na funkci objektů. Tím nutí projektanty i investory k upravování typů podle svých požadavků nebo vyžadují i zcela nová, funkčně neověřená řešení, která jsou z jejich hlediska atraktivní a výhodná, i když obvykle investičně nepoměrně nákladnější. Společensky výhodné jednotnosti se tak nedosahuje. Dokument o "Jednotné technické politice ČSR" (i SSR) tuto skutečnost jen potvrzuje.

Všeobecná informovanost o potřebě využívat typizace je uspokojivá. Horší je však u projektantů a dalších uživatelů znalost konkrétních typů a znalosti o tom, kde je možno získat potřebné informace, zejména přehled o všech typizačních pracích, o podmínkách jejich použití v konkrétních případech projektů a možnostech získání typizačních prací.

Z uvedeného vyplývá i další zaměření typizace ve vodním hospodářství. Vodohospodářská typizace uzavírá cyklus vědeckotechnického rozvoje technologických procesů a výstavby ve vodním hospodářství, kompletuje jejich výsledky v materiály, vhodné k přímé aplikaci v praxi. Proti pojetí typizace ve výstavbě podle vyhlášky FMTIR č. 95/77 Sb. je charakterizována vodohospodářská typizace i některými zvláštnostmi:

- nejde pouze o typizaci stavebních objektů, ale zároveň o využití poznání technologických procesů a zabezpečení co nejvyšší unifikace strojního zařízení;
- typizaci zásadně ovlivňují specifické požadavky provozovatelů, vyplývající z jejich zkušeností z provozu, údržby a oprav zařízení při dodržení potřebných efektů a optimálních provozních nákladů;
- typizace je využívána nejen ve vlastním resortu vodního hospodářství, ale, a to mnohdy ve větší míře, i v dalších investorských resortech.

K optimalizaci typizačních řešení je nezbytné stanovit případně upřesnit koncepci a směry rozvoje účelných, nejvhodnějších a dostatečně ověřených a sjednocených (unifikovaných) řešení, vycházejících ze současných poznatků vědy a techniky a požadavků na ochranu a tvorbu životního prostředí. K tomu se využije výsledků státních i resortních úkolů vědeckotechnického rozvoje, případně i následných rozborových prací typizačních.

Vlastní typizační činnost je nutno zaměřit především na typizaci a unifikaci vodohospodářských technologických procesů se stanovením základních požadavků na funkci a uspořádání jednotlivých vodohospodářských objektů a zabezpečení jejich bezporuchového, mechanizovaného a automatizovaného provozu. Tyto požadavky se pak musí prosazovat u dodavatelů technologických i stavebních částí staveb.

Přestože snad v dalším období dojde ke zvýšení investičních prostředků ve vodním hospodářství, nelze zanedbat přípravu a budování drobnější vodohospodářské výstavby. Ta bude opět významnou částí investic ve vodním hospodářství. Stejně významné jsou požadavky na rekonstrukce, opravy a intenzifikace stávajících zařízení. I pro tyto oblasti je třeba využívat typizace vodohospodářských zařízení.

Se zřetelem k pokynům odvětví vodního hospodářství určeným pro drobnou vodohospodářskou výstavbu (při výstavbě vodovodů, kanalizací, malých vodních nádrží a úprav toků apod.) se prověří další možnosti využití typizace při navrhování a stavění. Tuto výstavbu zabezpečují organizace přímo řízené národními výbory.

V typizačním procesu je třeba vyžadovat od stavebnictví, jako resortu metodicky řídicího místní stavebnictví, podklady a stanoviska k řešení typizačních prací z oboru vodního hospodářství.

Do plánu typizace se budou průběžně zařazovat revize, inovace, případně doplňky platných typizačních prací s ohledem na rozvoj vědy a techniky, na změny právních předpisů a technických norem, aby vodohospodářská typizace mohla vykazat maximum využití. Ve spolupráci s ministerstvem stavebnictví bude požadovat zpracování typových podkladů stavebních děl a to pak důsledně uplatňovat v objemové typizaci.

ing. V. Pytl. Vodní zdroje Praha

Ve vztahu k dodavatelům technologických zařízení chceme vycházet nejen z jejich nabídky, ale zároveň formulovat a prosazovat požadavky vodního hospodářství na rozvoj jejich výroby a unifikovat kompletní řady zařízení pro jejich využití ve vodním hospodářství.

Při vlastní typizaci objektů vodního hospodářství (vyhl. 95/77 Sb. příl. 1) je třeba odmítat snahy organizací jiných resortů po jejich vlastním řešení na úrovni objemové typizace, která odborně přísluší pouze MLVH.

Vodohospodářskou typizaci budou i nadále zabezpečovat společně resorty MLVH ČSR a SSR, přičemž tak jako dříve budou vzájemně typizační činnost koordinovat, aby se vyloučila duplicita řešení, typizační práce navzájem přebírat, schvalovat a oboustranně vyhlášovat, čímž dosáhneme platnosti typizačních prací v celé ČSSR.

Unikanie vody z niektorých jazier

Príčiny nežiadúceho poklesu hladín odhalili členovia KRB pri Výskumnom ústave inžinierskych stavieb v Bratislave. Voda sa stráca preto, že tesniace tly v násypoch a bariérech vysokohorských jazier, ktoré dobre plnili svoju funkciu od času založenia, odrazu strácajú svoju tesniacu schopnosť. Ilové častice sa dostávajú do pohybu hydrostatickým tlakom. Pretekajúca voda postupne strháva drobné ílove častice, neskôr aj hrubý piesok a kamenné hrádza prestáva tesniť. Preto sa zmenili vlastnosti tesniacich ílov? Laboratórnym pokusom sa zistilo, že príčinou je znečistenie vody jazier.

Znečistenie sa do jazier dostáva povrchovou vodou z rozpusteného snehu najmä v okolí cestných komunikácií upravovaných v zime posypom.

Znečistené exhaláty z okolitých priemyselných zvodov sasa dodáva dážď.

Postupným odparovaním sa koncentrujú škodliviny, ktoré v postihnutých jazierach zostávajú a pri ich kritickom obsahu stekutia tesniace tly. Takto poklesla hladina napr. v Novom štrbskom plese, Skalnatom plese a v morských okdch vo Vysokých Tatrách.

Přehled akcí se dělí na akce se zahraniční účastí, ostatní akce a kursy (v závorce uvádíme příjemce přihlášek, čtvrtletí a místo konání):

Akce se zahraniční účastí:

Ledový a teplotní režim toků a nádrží - symposium
(P-ČSVTS Povodí Labe Hradec Králové; II; Hradec Králové)

Moderní technologické metody úpravy vody - konference Příbram 86
(P-ČSVTS Středoecké vodovody a kanalizace, OZ Příbram; III; Příbram)

Vědeckotechnický rozvoj vodního hospodářství - konference
(P-ČSVTS Výzkumný ústav vodního hospodářství Bratislava; III; Bratislava)

Ostatní akce:

Aktuální otázky vodárenské biologie - seminář
(P-ČSVTS Vysoká škola chemicko-technologická Praha a MLVH Praha; I; Praha)

Přenos výsledků VTR do praxe - seminář
(DT Pardubice; I.; II.; III.IV.; Praha, Plzeň)

Anaerobní procesy při čištění odpadních vod - konference XX.
Teplické vodohospodářské aktuality
(P-ČSVTS Severočeké vodovody a kanalizace Teplice; II; Teplice)

Provoz malých čistíren odpadních vod - seminář
(DT Pardubice; II; sev. Morava)

Technicko-ekonomické aspekty racionalizace hospodaření s vodou
- XXXI. vodohospodářská konference
(Energetický institut Praha; II; Brno)

XIII. hydromeliorační seminář
(P-ČSVTS ČVUT Praha; II; Praha)

Odkaliště - seminář
(Energetický institut Praha; II; Gottwaldov)

Uplatňování VTR ve vodohospodářské typizaci - konference
(DT Košice; II; Vysoké Tatry)

Přehradní dny 86 - konference
(DT Žilina; II; Piešťany)

Odpadní vody z výroby - konference
(DT Bratislava; III. Bratislava)

Ochrana vod před ropnými látkami - konference
(DT Žilina; IV; Bratislava)

Ochrana životního prostředí v resortu FMVS - IX. seminář
(DT Plzeň; III; Mariánské Lázně)

Provoz a údržba stokových sítí - seminář
(DT Pardubice; III; východní Čechy)

Zkušenosti s odvodňováním kalů průmyslových čistíren - seminář
(P-ČSVTS Hydroprojekt Praha; III; Praha)

Zkušenosti s odvodňováním čistírenských kalů komunálních čistíren - seminář
(P-ČSVTS Hydroprojekt Praha; II; Praha)

Optimalizace ekosystémů v povodí - XII. konference o biosféře
(DT Praha; IV; Praha)

Systém modelů pro navrhování vodohospodářských soustav - aktiv
(P-ČSVTS VÚV Praha; IV; Praha)

XI. celostátní seminář pracovníků VTEI ve vodním hospodářství
(P-ČSVTS Výzkumný ústav vodního hospodářství Bratislava; IV ;
Tatranská Štrba)

Nové analytické metody v chemii vody - 23. seminář Hydrochemie
86

(P-ČSVTS Výzkumný ústav vodního hospodářství Bratislava; IV ;
Bratislava)

XVI. konference závodních a podnikových vodohospodářů
(DT Žilina; IV; Žilina)

Kursy:

Obsluhovatelé čistících stanic odpadních vod
(DT Liberec; I.; II.; III.; Liberec)

Závodní a podnikové vodohospodáři
(DT Liberec; I.; II.; III.; Liberec)

Právní předpisy ve vodním hospodářství - (korespondenční)
II. semestr
(DT Praha; II.; III.; Praha)

Právní předpisy ve vodním hospodářství - (korespondenční)
III. semestr
(DT Praha; III.; IV.; Praha)

VTEI

Ročník 28

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

s pověřením 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. Daňková, ing. T. Elek,
ing. M. Chrtěk, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A.
Ladecký, dr. Z. Mařík, ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSc.,
doc. ing. P. Pitter, CSc., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička,
dr. A. Sládko, CSc., ing. V. Sotorník, CSc., ing. T. Švarec,
ing. V. Svejkský, ing. D. Veselý, CSc., dr. O. Vlček, 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 2

Cena 3,50 Kčs

