



VTEI

4

1985

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

Výchova mládeže pro odvětví
vodního hospodářství / J.Dvořáková / 129

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Využití vodních a pobřežních rostlin
pro opevnování břehů / P.Kutílek / 134
Závislostní hodnocení jakosti vody, Plzeň 84 / D.Králová / 142
Odumřelé lesní porosty v pásmech
hygienické ochrany / M.Chalupa / 143

ODPADNÍ VODY

Vývoj stavebnicových čistíren ze smaltovaných plechů
typu Vítkovice / J.Jančura - M.Kos / 145
Mlékárenské a cukrovarnické odpadní vody
v rámci RVHP / H.Vydrová / 152

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Použití organických flokulantů při úpravě vody
/ J.Vostrčil / 155
Metodika hodnocení toxicity a biodegradability
/ L.Simanov / 160

SOUBORNÉ INFORMACE

Užitečná edice / J.Šťastný / 163

Na 3. straně obálky kresba E.Šourka

VÝCHOVA MLÁDEŽE PRO ODVĚTVÍ VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

ing. J. Dvořáková, MLVH ČSR

Urychlené uplatňování výsledků vědy a techniky v praxi, směřující k intenzifikaci a zvyšování efektivity naší ekonomiky, je jedním z důležitých a dlouhodobých úkolů budoucí rozvinuté socialistické společnosti.

K zabezpečení těchto záměrů ve vodním hospodářství usilujeme o zlepšení kvalifikační skladby pracovníků a o zvyšování jejich kvalifikace. Proto klademe velký důraz na výchovu dělnického dorostu, technicko-hospodářských pracovníků, odborných a řídicích pracovníků.

Záměry a cíle sledované v oblasti výchovy a vzdělávání pro potřeby vodního hospodářství vyplývají z koncepcí technicko-ekonomického rozvoje odvětví, ukazatelů a tendencí dlouhodobých plánů i prognóz a z objektivní nutnosti zavádět progresivní technický rozvoj ve vodním hospodářství.

Příprava mládeže pro dělnická povolání ve vodním hospodářství je pro nosné dělnické profese v oboru vodních toků zabezpečena ve tříletém učebním oboru v o d a ř , který vychovává kvalifikované dělníky pro práce související s komplexním využitím vodního toku, s ochranou čistoty vod, s využitím vodní energie i s ochranou před povodněmi.

V nové soustavě učebních oborů platné od 1. 9. 1986 bude název oboru rozšířen na v o d a ř - m e l i o r á t o r a obsah učiva bude rozšířen tak, aby učební obor připravoval i dělníky pro výstavbu odvodňovacích a závlahových staveb.

K přípravě mládeže pro nosná dělnická povolání v oboru vodovodů a kanalizací bude do této nové soustavy zařazen tříletý učební obor s t r o j n í k se zaměřením v o d o - h o s p o d á ř s k á z a ř í z e n í (od 2. ročníku). Bude vychovávat kvalifikované dělníky pro práce spojené s obsluhou strojního zařízení včetně jeho údržby, s chemicko-technologickou úpravou vody, s čištěním odpadních vod, se zabezpečením plynulé dodávky vody a se stavebně montážními činnostmi při rozšiřování vodovodní a kanalizační sítě.

V souladu s novým školským zákonem (č. 29/1984 Sb.) má žák úspěšným ukončením druhého ročníku učebního oboru splněnu povinnou desetiletou školní docházku a získává střední vzdělání. Vyučení v oboru získává po absolvování tříletého učebního oboru včetně čtyřměsíčního provozního výcviku.

Na oba uvedené učební obory navazuje studijní obor v o d n í h o s p o d á ř s k á z a ř í z e n í , který umožňuje získat dvouletým studiem při zaměstnání, zakončeným maturitní zkouškou, úplné střední vzdělání a kvalifikaci pro výkon náročných dělnických povolání vodního hospodářství.

Příprava mládeže pro dělnická povolání vodního hospodářství je v působnosti ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR realizována v jediném učňovském zařízení ve středním odborném učilišti vodohospodářském ve Vysokém Mýtě.

Příprava mládeže pro výkon technicko-hospodářských funkcí ve vodním hospodářství probíhá v systému státních škol na středních odborných školách a vysokých školách.

Střední vodohospodářské kádry jsou připravovány na středních průmyslových školách stavebních ve studijním oboru v o d n í h o s p o d á ř s k é s t a v b y . Ve čtyřletém studijním oboru jsou od třetího ročníku zařazeny dva alternativní bloky speciálního odborného učiva: alternativní blok vodní hospodářství připravuje střední technicko-hospodářské pracovníky pro provoz, správu, obsluhu, kontrolu a údržbu vodohospodářských děl i pro funkce vodohospodářů ostatních odvětví národního hospodářství a alternativní blok vodní stavby připravuje pro navrhování, přípravu a provádění vodohospodářských staveb.

Studium je ukončeno maturitou a absolventi získávají úplné střední vzdělání. Studijní obor vodohospodářské stavby je v ČSR zřizován na středních průmyslových školách stavebních v Praze, Českých Budějovicích, Plzni, Děčíně, Vysokém Mýtě, Brně a Lipníku nad Bečvou. Studijní blok vodního hospodářství je pak zřizován na střední průmyslové škole stavební ve Vysokém Mýtě, Praze a Lipníku nad Bečvou.

Příprava vysokoškolských kádrů pro vodní hospodářství je realizována zejména v pětiletém studijním oboru v o d n í h o s p o d á ř s t v í a v o d n í s t a v b y a čtyřletém oboru t e c h n o l o g i e v o d y .

Studium oboru vodní hospodářství a vodní stavby zahrnuje např. úpravy toků, jezy, nádrže a přehrad, využití vodní energie, vodní cesty a plavby, závlahové a odvodňovací stavby, ochrana a organizace povodí, vodárenství, inženýrské sítě, stokování a čištění odpadních vod a péče o čistotu vod. Absolventi se uplatňují především v organizacích povodí, vodovodů a kanalizací, ve vodohospodářských investorských orgánech, projekčních a výzkumných ústavech a v orgánech státní správy.

Výuka studijního oboru vodní hospodářství a vodní stavby

je v ČSR zabezpečena na stavebních fakultách Českého vysokého učení technického v Praze a na Vysokém učení technickém v Brně.

Studijní obor technologie vody zahrnuje následující disciplíny vodního hospodářství: hydrochemie, hydrobiologie, úprava vody a čištění odpadních vod, ekonomika, organizace a řízení vodního hospodářství a ochrana prostředí. Absolventi se uplatňují v úpravách a čistírnách vody, ve výzkumných a ve vývojových pracovištích, v orgánech státní správy a jako vodohospodáři ve všech odvětvích národního hospodářství.

V ČSR je výuka studijního oboru technologie vody zabezpečena na fakultě technologie paliv a vody Vysoké školy chemicko-technologické v Praze.

Je samozřejmé, že organizace vodního hospodářství využívají absolventů dalších učebních studijních oborů, které mají v odvětví profesní uplatnění jako např. vyučence studijních oborů strojní mechanik, mechanik-opravář, instalatér, zedník a absolventy studijních oborů skupiny přírodní vědy, strojírenství, elektrotechnika, stavebnictví, ekonomické vědy, právní vědy apod.

Obsah výchovně vzdělávacího procesu na všech úrovních škol formuluje a uplatňuje ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR s ohledem na potřeby a požadavky odvětví vodního hospodářství. Bezprostřední účast žáků a studentů ve výrobním procesu během přípravy v systému škol je realizována formou praxí ve vodohospodářských organizacích.

Po ukončení přípravy na povolání se mladí pracovníci po nástupu do zaměstnání přizpůsobují režimu i pracovnímu prostředí organizací a sžívají se s organizací a jejím kolektivem.

Z tohoto důvodu roste význam vzdělávání dospělých, jež by

mělo převzít část úkolů, zajišťovaných v předchozím období systémem státních škol. Organizace by měly dbát na zařazování mladých pracovníků na pracoviště podle získané kvalifikace a v souladu s platnými pracovními právními předpisy začleňovat absolventy škol do vzorných pracovních kolektivů, sledovat pracovní a mzdový vývoj mladých pracovníků a zabezpečovat jejich další pracovní, sociální i společenský rozvoj.

Letošní rok je Mezinárodním rokem mládeže; i tento fakt nám připomíná potřebu zvyšovat vzdělání naší mládeže. Československá výchovně vzdělávací soustava, která ve školním roce 1984/85 vstoupila zavedením povinné desetileté školní docházky do nové etapy, usiluje o vyšší úroveň výuky a umožňuje pružně reagovat na změny, které do života společnosti přináší zavádění vědy a techniky. Trvalým úkolem na všech typech škol zůstává zpřesňovat obsah přípravy v souladu s potřebami společenského, ekonomického a vědeckotechnického rozvoje.

Oceánsky rastú

Atlantický oceán sa rozširuje každý rok o 2,5 - 5 cm, dno Tichého oceána pred západným pobrežím Južnej Ameriky a niektoré jeho iné časti rastú asi štyrikrát rýchlejšie. Tieto nezvratné fakty potvrdili supermoderné prístroje - magnetometry, ktoré vedci spúšťajú k podmorským hrebenom. Podrobné záznamy, ktoré magnetometry vyhotovujú, ukázali nápadné zmeny magnetizmu na oboch stranách podmorských trhlín. Odborníkom zišlo na um, že ak sa nová vrstva zemskej kory ochladzuje a tuhne pri oceánských trhlínach a potom sa ďalej šíri, magnetické kolísanie je do značnej miery zaznamenané na morskom dne ako na obrovskej magnetofónovej páske. A skutočne je to tak. Magnetizmus podmorského dna potvrdil nielen pohyb magnetického pola v rovnobežných pruhoch pozdĺž oceánskych vrstiev, ale ich objavili aj po oboch stranách trhlín na morskom dne. Ak napríklad, našli odchýlku 800 km východne od Stredoatlantického hrebeňa, odpovedajúci kruh musel ležať i 800 km západne od neho. Oceánografovia smerali vzdialenosť od hrebeňa k týmto horninám, ich vek bol známy a mohli si "prečítať", akou rýchlosťou sa rozširuje morské dno.

vodní toky a nádrže



Využití vodních a pobřežních rostlin pro opevňování břehů

ing. P. Kutílek, Hydroprojekt, odštěpný závod Brno

Téměř všechny přírodní toky a starší nádrže (rybníky) se vyznačují spontánně vzniklým vegetačním doprovodem bylin, keřů a stromů, který sestupuje obvykle až k hladině a mnohdy až pod ni. Tato vegetace vytváří spolu s tokem či rybníkem ekosystém, který se formoval mnoho let a bývá obvykle výrazem dokonalé biologické rovnováhy. V jeho společenstvech jsou vytvořeny potravní řetězce s vyváženou materiální a energetickou bilancí, která zabezpečuje aerobní charakter většiny biochemických procesů ve vodě. Výsledkem těchto poměrů jsou esteticky dokonalé, do krajiny začleněné, hygienicky nezávadné a pro rekreaci i rybolov ideální toky a nádrže. Jsme-li nuceni, ať už z jakýchkoli důvodů, provést úpravu toku, nemůžeme jej natrvalo zbavit přirozeného vegetačního doprovodu. Znamenalo by to porušení samých základů tohoto funkčního systému, což by se nutně odrazilo v některých důležitých parametrech, zejména ve snížení samočisticích schopností toku. Při realizaci vodo-hospodářských úprav často dochází k vytvoření velkých ploch bez vegetace.

Součástí projektu a investice bývají i vegetační a krajinářské úpravy, ale nové výsadby plní potřebné funkce až po uplynutí určité doby. Při opevňování břehů se dnes nejčastěji uplatňuje kamenný pohoz, prefabrikát, beton a zdivo. Z vegetačních prvků pak trávník a vrbový porost. I u technických způsobů opevnění, např. u kamenného pohozu, dříve či později dojde k osídlení bylinnou vegetací. Ve většině případů je to však

vegetace, která nemá potřebné biologické vlastnosti. Avšak právě v počáteční fázi osídlování břehů je třeba nejvíce přírodě pomoci a ovlivňovat složení porostů i rychlost jejich zapojení výsadbou vybraných, z hlediska inženýrsko-biologického nejvíce vyhovujících druhů.

Vědomi si těchto skutečností, zaměřili se pracovníci Hydroprojektu, o. z. Brno ve spolupráci s pracovníky Vysoké školy zemědělské v Brně, Vysokého učení technického v Brně, Státního statku v Brně, Výzkumného ústavu inženýrských staveb (pracoviště v Brně) a Povodí Váhu v Piešťanech na řešení problematiky opevňování břehů vodními a pobřežními rostlinami. Řešení bylo předmětem technického rozvoje MLVH ČSR resortního úkolu R-4 "Zlepšování životního prostředí".

Souhrn výsledků, poznatků a závěrů z řešení úkolu

I když při návrhu a realizaci opevnění břehů vodními a pobřežními rostlinami je nutné vycházet z individuálních podmínek technických úprav toků, nádrží a rozdílné ekologie, lze na základě vyhodnocení výsledků a zkušeností z řešení resortního úkolu dát obecné pokyny pro navrhování a realizaci vodních a pobřežních rostlin.

Návrh a způsob řešení opevnění břehů musí vycházet z technických možností úprav a z vyhodnocení biologického průzkumu, který návrhu opevnění musí předcházet. Průzkum obsahuje údaje o fytoocenozách a zoocenozách, údaje o půdních poměrech a údaje limnologické.

Průzkum i návrh musí být zpracován odborníkem v součinnosti s hydrobiologem (ekologem) a hydrotechnikem. Spolupráci je třeba zajistit na orgánech Státní správy ochrany přírody, na ČSAV a na vysokých školách.

Vodní a pobřežní rostliny se zpravidla navrhují na základe

dě biologického průzkumu pro toky v nížinných oblastech, přičemž maximální průtokové rychlosti mohou dosáhnout hodnot $2,5 (3) \text{ m.s}^{-1}$ (limitní hodnota tangenciálního napětí byla zjištěna na pokusném poli hodnotou $\tau = 80 \text{ kPa}$) a pro toky pomalu tekoucí, tj. při setrvalých rychlostech kolem $0,5 \text{ m.s}^{-1}$. S ohledem na nebezpečí event. zarůstání mají být toky, u kterých se opevňují břehy vodními a pobřežními rostlinami, převážně širší (více než 5-6 m široké ve dně).

Vodní rostliny se vysazují i do pásma trvale zatopeného, pata svahu je však převážně opevněna zmenšenou kamennou patkou. V případě opevnění břehů vodními rostlinami je funkce patky omezena pouze na ochranu břehů proti podemílání erozivní činností vody.

Pro výsadbu vodních a pobřežních rostlin jsou vhodnější mírnější sklony svahu (osvědčilo se koryto miskovitého tvaru - Ipeľ). Avšak ke konečnému stanovisku dospějeme až po získání větších zkušeností v provozní praxi.

Druhová skladba rostlin v příčném profilu respektuje dobu i délku zatopení. Je třeba rozlišovat pásma trvale zatopená, dočasně zatopená a občasné zatápěná. Příklad druhové skladby, jaká byla použita v oblasti jižní Moravy, je uveden v příloze.

Při opevňování břehů toků vodními a pobřežními rostlinami respektuje návrh potřebu okamžité brzké ochrany břehů vůči narušení vodou. Opatřením je většinou zahuštěný spon zakořeněných sazenin (20 - 30 cm) nebo použití sítě, fólie, textilní rohože apod.

U toků hloubek větších než 0,5 m je vhodné uplatnit technologii výsadby s pomocí textilní rohože. Materiál pro textilní rohože musí být nasákavý, řídký a mít schopnost rychlého rozpadu (po jednom vegetačním období).

Příklad pro oblast jižní Moravy

ODPORUČENÉ DRUHY VODNÍCH A POBŘEŽNÍCH ROSTLIN PRO OPEVNĚVÁNÍ BŘEHU

Název	Zóny výsadby	Výška rostliny do	Směšší hloubku vody	Způsob výsadby	Rychlost zápoje	Poznámka
Rákos obecný	Trvale zatopené	3 m i více	1,5 + 2 m	Odnožé, balíčkované sazenice	Pomalá 1 + 2 vegetační období	Nesnáší proudící vodu, mimo květnovou výsadbu špatná ujmavost
Orobinec širokolistý	Trvale zatopené	2,50 m	1 m	Výsev		
Orobinec úzkolistý	Trvale zatopené	2 m	1 m	Kořenové oddenky	Střední: 1 vegetační období	Vhodný na plavební cesty
Šmel okoličnatý	Trvale zatopené	1 m	0,4 m	"	Rychlá: 1 vegetační období	Snáší krátkodobé sucho
Zevar jednoduší	Trvale zatopené	0,60 m	0,3 m	"	Střední	Má rád mělkou vodu
Puškovec obecný	Občasné zatápění	1 m	0,3 m	"	Střední	Hledán pro další využití
Kosatce žluté	Občasné zatápění	0,40 m	0,3 m	Semenem, balíčkovanými sazenicemi	Rychlá: 1 vegetační období	Dekoraturní rostlina, vhodné se do in-travilánů měst
Osetice pobřežní	Občasné zatápění	0,40 m	0,4 m	Balíčkovanými sazenicemi	Střední	
Chrástice rákosovitá	Dočasně zatápění	1,20 m	0,1 m	Semenem, balíčkovanými sazenicemi	Rychlá	Snese zatopení 10 týdnů

Při návrhu aplikace rostlin pro zpevnění břehů je potřeba posoudit nebezpečí následné likvidace např. býložravými rybami, husami, ondatrami, hryzci apod. a navrhnout potřebnou ochranu, např. překrytí drátěným pletivem. Při návrhu je třeba brát v úvahu i rybářské využívání toků (nádrží) a z hlediska preventivní ochrany porostů počítat místně s potřebnými vstupy do vody.

Na břehy nádrží je vhodné vodní a pobřežní rostliny vysazovat (pokud je to možné) v předstihu a využít i vegetačního období před definitivním zapuštěním nádrže, nebo u starších nádrží za snížené hladiny. Výsadbu lze tak realizovat na suchu a s pomocí mechanizace. Je zjištěno, že rostliny jsou po vegetačním období (tj. výsadba na jaře v dubnu až polovině června) natolik zakořeněné a vzrostlé, že jsou schopny plnit svou opevňovací funkci nebo pomáhat tlumit vlny. Rostliny vysazované v předstihu před napouštěním nádrže však musí být sázeny do vrstvy půdy, kde ještě působí vzlínavost vody. Vzlínavost je odvislá od fyzikálních vlastností půdy a výšky hladiny podzemní vody. Schopnost vzlínání vody v půdě je vhodné stanovit buď vykopáním sondy nebo měřením elektrické vodivosti zapuštěním čidla do příslušné hloubky. Při pokusných výsadbách na VD Nové Mlýny rostly velmi dobře rostliny při výšce hladiny podzemní vody 30 cm pod úrovní terénu. Při opevňování břehů nádrží prováděném v předstihu lze uvažovat i o výsevu semen některých rostlin na břeh (orobínek, rákos). S ohledem na eventuelní nebezpečí zarůstání nádrže je třeba volit vhodnou druhovou skladbu rostlin (viz údaje tabulky o hloubce zatopení, jakou snášejí) a zejména pak vycházet z toho, že rostliny vesměs nesnášejí náhlou změnu sklonu terénu v určité hloubce vody. (Např. rostliny rostou na břehu, který má sklon 1 : 20; v hloubce cca 1 m vody pak změním sklon na 1 : 2. Zkušenosti ukazují, že rostliny se již dále do hloubky nerozrůstají.).

Plochy určené pro výsadbu musí být zbavené plevelů. (Je třeba odplevelení rozpočtovat.).

Výsadby musí realizovat odborné organizace či speciální četa podniku povodí, odborně a materiálně vybavená. (Realizaci výsadeb je doposud ochotno a schopno provést JZD 1. máj Brno II.).

Rostlinný materiál je získáván buď těžbou v přírodě (po předchozím projednání s uživatelem a KSSPPOP např. ve vypuštěných rybnících, zarostlých kanálech) a dále pak na záhonech či matečnicích, které lze při větších akcích bez velkých nákladů zřídit, nebo i smluvním zajištěním u odborného zahradnického podniku (je třeba provést v předstihu).

Velmi se osvědčila přeprava sadebního materiálu v umělohmotných přeprávkách. Přepravy spolu s rostlinami jsou přechovávány do doby přepravy na záhonech či v matečnicích. Na toky se vysazují předpěstované prostokořenné nebo balíčkované sazenice. Na břehy nádrží v případě, že rostliny porostou jedno vegetační období, aniž budou namáhány erodivními účinky vody, lze sázet i nařezané oddenky, řízky, dělené sazenice a vysévat semena rostlin.

Přehled vhodných druhů rostlin

Volba druhů rostlin bude vždy závislá na ekologických podmínkách stanoviště a požadavcích na rostliny kladených. V rámci úkolu bylo prakticky zkoušeno poměrně velké množství druhů rostlin. Přesto nelze říci, že výběr rostlin je již definitivně ukončen.

Přehled vhodných rostlin spolu s údaji o jejich možnostech použití je uveden v tabulce.

Cena rostlin, náklady na výsadbu a hodnocení ekonomické efektivity

Cena rostlin se bude vždy rozpočtovat ve specifikaci. Cenu stanovuje výrobce na základě ustanovení vyhlášky 137/73 Sb. o cenách.

V současné době neexistují celostátně platné ceny pro pěstitele vodních rostlin. Výrobce orientačně vychází z cen starších ceníků a cen podobných rostlin. Obecně lze říci, že na základě zkušeností z množení rostlin, které bylo provedeno v rámci vývojového úkolu a ze zahradnické praxe z pěstování, nezáleží na druhu vodní rostliny, nýbrž na způsobu a délce jejího množení. Orientační cena řízků, nezakořeněných oddenků či rostliny z trsů, získané v terénu, je 1,50 Kčs; cena předpěstované rostliny s vyvinutými kořeny je 2,80 Kčs a cena balíčkováné sazenice či rostliny předpěstované ze semene (a kde předpěstování vyžaduje dobu cca 1 roku) je 3,50 Kčs.

Vysazování rostlin se oceňuje dle cen stanovených ÚRS. Ceny byly zpracovány v rámci řešení vývojového úkolu a budou zařazeny do velkoobchodního ceníku stavebních prací 831-2 "Lesotechnické meliorace" při dalším vydání ceníku. Do doby, než budou ceny zahrnuty do ceníku, jsou položky zatím ve formě R-položek. Pro informaci uvádíme ceny za zasazení:

výsadba sazenic na suchu	0,80 Kčs/ks
ve vodě do 10 cm	0,85 Kčs/ks
ve vodě do 25 cm	1,00 Kčs/ks
vegetační zpevnění s pomocí rohože	7,00 Kčs/m ²

cena rohože se bude rozpočtovat ve specifikaci dle ceny jednotlivých výrobců, např. Malimo 8,00 Kčs/m², Jutta 4,70 Kčs/m² aj.

V rámci vývoje úkolu bylo zpracováno zhodnocení ekonomické efektivity. Z hlediska ekonomického byla srovnána technologie opevnění vodními rostlinami s opevněním pohozem z tříděného kameniva (při úpravě toku). Cenově vycházejí obě technologie opevnění stejně. Úspory u technologie opevnění rostlinami jsou u paliv a energií, surovin a materiálů (celková potenciální roční úspora energie je 1,15 tis. GJ/rok a 7.750 m³/rok kameniva). Mimoekonomické účinky, např. ocenění zlepšení samočisticích schopností toku a přínosů pro rybářství a rekreaci, za srovnatelnou část životnosti opevnění činí 1,35 Kčs/m²/rok.

Pro informaci uvádíme dva příklady, kde byly použity vodní rostliny k opevnění břehů:

- na úpravě řeky Ipel' (M. Kosihy - Pastovce v délce 1 km) bylo použito opevnění vodními a pobřežními rostlinami. Cena za 1 m² byla 35,00 Kčs.
- při opravě hráze přes údolí Jihlavy a Svatky střední zdrže VD Nové Mlýny jsou navrženy k opevnění vodní pobřežní rostliny namísto kamene o zrnitosti 40 - 60 cm. Vyčíslená úspora činí 1,2 mil. Kčs na délku hráze 2,8 km.

Příspěvek podává pouze stručný souhrn údajů o problematice využití vodních a pobřežních rostlin pro opevňování břehů.

V současné době se však připravuje jako realizační výstup technického rozvoje MLVH ČSR resortního úkolu R-4 "Zlepšování životního prostředí" publikace "Vývoj - Opevňování břehů vodními a pobřežními rostlinami", která uvedenou problematiku popíše podrobněji. Publikace bude rozeslána na organizace řízené MLVH ČSR, národní výbory, školy apod.

ZÁVISLOSTNÍ HODNOCENÍ JAKOSTI VODY, PLZEŇ 84

Ve dnech 27. - 28. 11. 84 se v hotelu "Škoda" v Plzni konala za předsednictví ing. J. Šťastného, CSc., z MLVH ČSR odborná instruktáž, jíž se zúčastnilo 35 pracovníků vodohospodářských organizací z ČSR a SSR. Předmětem referátu, který přednesl ing. A. Nejedlý, CSc., z VÚV Praha, bylo závislostní hodnocení jakosti vody v říčním profilu s použitím prvků analýzy časových řad, a to i v aplikaci na běžná data s četností 12 vzorků ročně. Na rozdíl od dosud obvyklé regresní analýzy se pracuje s centrovanými hodnotami jakosti vody, tj. zbavenými trendu. Pak se vyjadřuje roční periodická složka kolísání jakosti

vody s použitím Fourierovy řady. Závislost residuí po aproximaci periodické složky na průtoku a teplotě vody se nakonec podrobuje analýze s použitím logaritmické regresní funkce.

Výhoda řešení tkví v tom, že dává nižší residuální rozptyl a zejména, že poskytuje signifikantní výsledky nejen v profilech pod bodovými zdroji látek, ale i v profilech s převahou vlivu plošných zdrojů látek. Výsledky se hodí nejen k přímému praktickému využití, ale i jako východisko k řešení dalších úloh, např. k seštrojování podélných profilů jakosti vody v tocích.

Brožuru, kterou účastníci obdrželi v malém počtu výtisků, vydá MLVH ČSR ve spolupráci s Domem techniky ČSVTS Pardubice jako 41. publikaci v ediční řadě návodů, pokynů a doporučení v oboru vodovodů a kanalizací. Řešení je zatím podloženo matematickým softwarem na úrovni programovatelného kalkulátoru. Pro účely hromadného zpracování dat bude však v dohledné době k dispozici programové vybavení pro samočinný počítač.

Série pěti odborných instruktáží a příslušných brožur, věnovaných v 7. pětiletce analýze režimu jakosti povrchových vod, bude v roce 1985 zakončena tématem "Matematické modelování jakosti vody v říčním úseku s bodovým zdrojem látek". Zájemci mohou zasílat své předběžné přihlášky na adresu: Vladimír Mrvka, lab. Povodí Vltavy, Denisovo nábř. 14, 304 20 Plzeň.

D. Králová, VÚV Praha

ODUMŘELÉ LESNÍ POROSTY V PÁSMECH HYGIENICKÉ OCHRANY.

ing. M. Chalupa, CSc., MLVH ČSR

Vlivem lesního fondu a hospodaření s ním se v povodí vodního zdroje vytváří charakteristický vodní režim. Pod vlivem emisí je v ČSR více než 700 tisíc hektarů lesů, jejichž převážná část má i vodohospodářskou funkci. Elektrárny, teplárny, výtopy, domovní i bytové kotelny a průmyslové podniky působí svými exhalacemi ročně škodu přesahující 5 miliard Kčs. Trvalou zátěží ovzduší jsou oxidy dusíku a oxid siřičitý, jehož emise představují v ČSR 2 miliony tun za rok. Emise tuhých látek činí 1 milion tun za rok.

Důsledkem okyselení lesní půdy a vyplavování živin, zvláště draslíku, hořčíku a fosforu, je odumírání lesních porostů.

Devastace lesních půd a lesa probíhá ve třech fázích: v první fázi, kdy kyselá dešť obsahují sloučeniny dusíku, slouží tyto jako zdroj živin a lesy rostou rychleji. Druhá fáze nastává v okamžiku, kdy se vyčerpá schopnost půdy kyselost imisí z deště neutralizovat a uhrazovat úbytek živin ze spodních půdních horizontů. Tato fáze se v lese projevuje žloutnutím jehličí, které je způsobeno nedostatkem hořčíku. Takto mohou být postiženy i jednotlivé stromy v závislosti na půdních charakteristikách jejich stanovišť. Ve třetí fázi se počíná projevovat toxicita hliníku. Toxicita hliníku dosahuje vrcholu, když jsou jeho koncentrace v půdní vodě ekvivalentní koncentracím vápníku. Dochází k usychání vrcholků jehličnatých stromů; hliník znemožňuje buněčné dělení v kořenech stromů a naruší jejich schopnost odolávat nákazám. Nákazou jsou obvykle nejprve napadeny jemné konce kořínků, které čerpají z půdy vláhu. Do kořenů pronikají spóry bakteriálních hub, viry a jiné patogenní organismy, které dokončují dílo zkázy.

V lesích emisně postižených dochází k výrazným změnám v retenční, akumulační a retardační schopnosti půd, které se projevují ve změnách odtokového i splaveninového režimu na tocích. Tyto režimy se velmi nepříznivě promítají do jímání a úpravy vody pro vodárenské užití a ohrožují plynulost zásobování vodou přilehlých oblastí.

Problematika ochrany vod a vodního režimu v oblastech s imisním poškozováním lesů vystupuje do popředí zvláště v pramenních oblastech. Horské lesy jsou ohrožovány nejvíce; imisní destrukce postihne do roku 1990 více než 60% plochy horských lesů.

Hospodaření v lesích v povodí vodárenských toků a v lesních porostech na sběrných územích zdrojů podzemních vod je upraveno Instrukcí ministerstva lesního a vodního hospodářství č. 13/1982, která diferencuje obhospodařování lesů v pásmech hygienické ochrany pro všechny lesnické činnosti, při nichž může docházet k ovlivňování kvalitativních i kvantitativních podmínek odtoku vody. Pro lesy postižené imisní destrukcí zatím obecně závazné instrukce jejich účelového obhospodařování nemáme.

Vodohospodáři spolu s pracovníky lesního hospodářství ověřují v dílčích povodích a jednotlivých lokalitách optimální usměrnění hospodaření. Z poznatků vyplývá, že na těchto plochách lesního fondu se vodohospodářská a půdoochranná funkce stávají prakticky jediným hospodářským zřetelem jejich dalšího využití.

STAVBY dvou největších přehrad v Iráku budou dokončeny do konce letošního roku. Na severu země v provincii Miniveh vzniká přehrada Mossul na řece Tigris, jejíž vodní elektrárna bude mít výkon 1 030 MW. V provincii Anbar na západě se staví přehrada Haditha na Eufratu, jejíž vodní elektrárna o výkonu 660 MW již dodává proud.



odpadní vody

Vývoj stavebnicových čistíren ze smaltovaných plechů typu VÍTKOVICE

ing. J. Jančura, Vítkovice, k. p. Ostrava - ing. M. Kos,
Hydroprojekt Praha

Ve snaze pomoci řešit problematiku znečišťování vodních toků odpadními vodami z menších a středních obcí a potravinářských závodů zahájil k. p. VÍTKOVICE, Železářny a strojířny K.G., v roce 1983 vývojové práce v oblasti stavebnicových čistíren odpadních vod. Pro tyto čistírny využívá hromadně vyráběných velkoobjemových šroubovaných nádrží ze smaltovaných plechů, které umožňují stavebnicovým způsobem vytvořit různé velikosti a typy aparátů pro jednotlivé technologické procesy čištění odpadních vod s malým počtem náhradních prvků.

Vývojové práce probíhají v rámci úkolu státního a hospodářského plánu RVT.

Kromě k. p. VŽKG se na výzkumu a vývoji těchto ČOV podílejí přední čl. vodohospodářská pracoviště (HYDROPROJEKT, VŠCHT, ČVUT, VÚV atd.).

Řešeny jsou dvě typové řady stavebnicových čistíren pro

- splaškové odpadní vody,
- potravinářské odpadní vody s možností získávání doplňkového krmiva.

Orientační údaje pro SCSV-1
(450 m³d⁻¹ se 60 kg.d⁻¹BSK₅)

- celkové investiční náklady 1 900 000 Kčs
z toho stavební část 400 000 Kčs
technolog. část 1 500 000 Kčs

Předpoklad zahájení dodávek - 2. pol. r. 1986

Vyšší dodavatel technolog. části - k. p. VŽSKG, odbor
964.93.

Stavebnicové čistírny potravinářských vod (SČPV)

SČPV by se měly použít především pro čištění odpadních vod z potravinářského průmyslu (masokombináty, pivovary, mlékárny, rybny průmysl, mrazírny apod.); druhotně k této problematice pak přistupuje možnost produkce doplňkového krmiva z biomasy přebytečného kalu.

Předpokládá se rozpětí řady SČPV od 200 do 3000 kg.d⁻¹ převedeného znečištění dle BSK₅. Za minimální jednotku výhodnou z ekonomického hlediska pro zpracování přebytečného kalu na doplňkové krmivo se považuje jednotka s produkcí 200 t krmiva za rok.

Ověření souboru aparátů proběhne na dočasném objektu prototypu stavebnicové čistírny potravinářských odp. vod se získáváním doplňkového krmiva v Masokombinátě Ostrava - Martinov s kapacitou 1500 kg odstraněného BSK₅ za den, kde bylo v roce 1984 započato s výstavbou a dokončení se předpokládá v polovině roku 1985. Navržena je tato technologie: odpadní vody z masné výroby a z porážky vepřového a hovězího odbytka budou vedeny přes stávající hydrosíta a lapače tuků do odtokového objektu, odkud budou čerpány do nové vyrovnávací nádrže, vybavené rošty pro míchání obsahu vzduchem. Z vyrovnávací nádrže jsou odpadní vody vedeny k biologickému čištění aktivačním procesem ve dvou komplexních jednotkách. Jednotka bude uspořádána jako sdružený objekt aktivace (pneumatická aerace),

sedimentace, denitrifikace, odplyňovacího prostoru a čerpací techniky. Využito je soustředného uspořádání dvou nádrží ze smaltovaných plechů (Ø 6 m a Ø 15,4 m). Eliminace organického znečištění a sloučenin dusíku pokračuje na biofiltru s umělou náplní v dvouvrstvém uspořádání.

Přebytečný aktivovaný kal bude zahuštěn tlakovou flotací a po chemicko-termické úpravě (kys. fosforečnou, ohřátím na 80°C) odvodněn na síťovém pásovém lisu. Odvodněný kal bude přepraven do kafilerií nebo do přípraven krmiv z ~~zpracování~~ závodů. Použitím vyšší úrovně řízení technologických procesů se zaměřením na využití čs. mikroprocesorové techniky se docílí zkvalitnění provozu, omezení poruch způsobených lidským faktorem, snížení provozních nákladů (el. energie) a úsporu provozního personálu.

Základní parametry (předpokládané)

Kapacita - převedené organické znečištění (BSK₅) 200 - 3 000 kg.d⁻¹
- zbytkové znečištění BSK₅ max. 60 mg.l⁻¹
nerozp. látky max. 90 mg.l⁻¹

Stavebnicové uspořádání v případě požadavku umožní docílení hodnot

BSK₅ max. 30 mg.l⁻¹
NL max. 40 mg.l⁻¹

možnost garantovaného odstranění dusíku
snížení o 80 %

- měrná spotřeba energie (celková) 15,9 MJ.kg⁻¹ ▲BSK₅
- obsluha (v závislosti na velikosti ČOV, řešení kalového hospodářství a úrovně řízení) 2,7 - 5,0 prac. d⁻¹.t⁻¹ ▲BSK₅

Orientační měrné náklady

- investiční náklady (dle velikosti a provedení ČOV)
30-50 Kčs.rok⁻¹.kg⁻¹ ▲BSK₅

- provozní náklady (bez započtení výnosů z prodeje krmiva, dle velikosti a provedení ČOV) 4,5-5,2 Kčs.kg⁻¹ ΔBSK₅
- výnosy z prodeje doplňkového krmiva 1,7-2,1 Kčs.kg⁻¹ ΔBSK₅
- produkce doplňkového krmiva (dle složení OV) 0,5-0,56 kg.kg⁻¹ ΔBSK₅
- Předpoklad zahájení dodávek 2. pol. r. 1987
- Vyšší dodavatel technolog. částí k. p. VŽSKG, 964.93

Hlavní cíle vývoje

Koncepce klasických ČOV je především vysoce náročná na stavební provedení. Charakteristickým znakem je používání železobetonových konstrukcí, realizovaných na staveništi bez prefabrikace. Pracnost a speciální požadavky na provádění těchto staveb vedou jednak k neúměrně dlouhým dobám výstavby, jednak k vysokým investičním nákladům, přičemž strojní vybavení se téměř pro každou stavbu vyrábí individuálně a dodává formou kusové dodávky. Vybudovaná železobetonová zařízení mají prakticky neomezenou životnost, dají se jen obtížně rekonstruovat a jsou z hlediska variability odpadních vod technologicky nepružná. Vzhledem k těmto aspektům je cílem vývoje stavebnicových čistíren ze smaltovaných plechů splnění následujících požadavků:

- dostatečný efekt odstraňování organického a dusíkatého znečištění a nerozpustěných látek
- technické řešení s nízkými investičními a provozními náklady
- použití souborů, které splňují podmínku rychlé stavebně-montážní realizovatelnosti v místě stavby
- ověřené aparáty musí splňovat požadavek hromadné průmyslové výroby, vysoké sériovosti a spolehlivosti při malém počtu základních prvků
- dosažení vysoké unifikovanosti a stavebnicové kombinovatelnosti základních prvků
- technickoekonomické parametry musí zajistit vysokou komerční atraktivnost a možnost realizace v zahraničním obchodě

- technologické uspořádání u potravinářských OV by mělo umožňovat využití produkovaného biokalu
- dosažení nízké specifické spotřeby elektrické energie
- snížení nároků na zastavěnou plochu
- vysoká spolehlivost při malých nárocích na obsluhu a údržbu.

Dosažení zvolených vysokých technickoekonomických parametrů, celková šíře problematiky, řešení v plnoprovozním měřítku a poměrně krátká doba řešení kladou mimořádné nároky na celý kolektiv řešitelů. O postupu řešení a výsledcích ověřování a vyhodnocení obou prototypových čistíren bude vodohospodářská veřejnost postupně informována.

ZAVLAŽOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH POZEMKŮ VYČIŠTĚNÝMI ODPADNÍMI VODAMI

Projektovaný výkon čistírny odpadních vod města Tallaghashi (Florida, USA) je 37,8 tis. m³ za den. Vzhledem k vzdálenosti jakéhokoliv toku, který by umožňoval vpuštění vyčištěných odpadních vod, se ukázalo, že bude výhodné využít vyčištěné vody pro zavlažování zemědělských pozemků. Plocha závlahy je 400 ha. Čerpání vyčištěných odpadních vod do vsakovacích studní se prokázalo jako neekonomické, protože by bylo třeba drahé dočišťování, aby se předešlo znečištění podzemních vod. Při závlaze zemědělských kultur se docíluje odstranění dusíkatých a fosforových sloučenin při průsaku vod do půdy. Pro stavbu výtlačku vyčištěných odpadních vod z ČOV k systému závlahových polí byly použity železobetonové roury Ø 910 mm. Délka výtlačku je asi 13 km. V místech křížení se železnicí jsou položeny chráničky Ø 1370 mm.

Zpracováno podle článku "Eight-miles Concrete Force main used in Effluent disposal Project", Water and Sewage Works, V. 127, N. 12.

MLÉKÁRENSKÉ A CUKROVARNICKÉ ODPADNÍ VODY V RÁMCI RVHP

ing. H. Vydrová, Mlékárenský průmysl, koncern Praha

Ekonomická integrace socialistických zemí zahrnuje i řešení ekologických problémů; rozvoj a využívání vědy a techniky v podmínkách socialistických výrobních vztahů dává předpoklady odpovídně řešit i otázky ochrany životního prostředí.

V tomto duchu se uskutečňuje i spolupráce vodohospodářských specialistů, pracovníků potravinářského průmyslu (zejména mlékárenského a cukrovarnického oboru) zemí RVHP a Finska.

Ve dnech 22. - 26. 10. 1984 se konala v Praze 4. vědecko-koordinační porada uvedených zemí, zaměřená na téma "Využití vody a čištění odpadních vod v potravinářském průmyslu". Z pověření federálního ministerstva zemědělství a výživy organizace tuto akci zabezpečoval Mlékárenský průmysl ve spolupráci s Cukrovarnickým průmyslem. Konkrétní náplní této porady byla konzultace a výměna informací vodohospodářských specialistů zúčastněných zemí k výše zmíněné problematice a upřesnění plánu práce na r. 1985.

Okruh řešených témat byl následující:

1. Vypracování zdokonalených systémů druhotného a cirkulačního upotřebení vody
2. Rozpracování efektivních procesů mechanického a fyzikálně-chemického čištění odpadních vod s eliminací různých látek
3. Výzkum procesů čištění odpadních vod v aeračních nádržích, rybnících, biofiltrech a ostatních, s cílem zvýšení jejich efektivnosti a snížení spotřeby energie

4. Výzkum efektivnosti anaerobních čištění odpadních vod v cukrovarnickém průmyslu.

Československá strana se podílí na řešení všech čtyř uvedených témat následujícím způsobem:

Mlékárenský průmysl	téma 1. a 3.
Cukrovarnický průmysl	téma 2. a 4.,

přičemž pro téma 3. plní k. p. Mlékárenský průmysl funkci koordinátora pro všechny zúčastněné země (SSSR, MLR, ČSSR a Finsko).

Vedle oficiálních členů delegací se zúčastnili jednání i pracovníci resortu a pracovníci dalších významných potravinářských oborů.

Základní referát o produkci, složení a čištění odpadních vod z potravinářského průmyslu přednesl na jednání prof. Grau, DrSc., vedoucí katedry technologie vody a prostředí VŠCHT v Praze. Podrobně se zabýval jednotlivými technologiemi čištění vhodnými pro potravinářské odpadní vody, upozornil na moderní trendy čištění odpadních vod, zabýval se biologickou nitrifikací a denitrifikací a upozornil na aktivační procesy potlačující bytí aktivované kaly.

V rámci konané porady byly pro účastníky jednání zorganizovány exkurze. Jedna trasa vedla do Západočeských mlékáren, k. p., závodu Dvorec u Nepomuku. Mlékárenské odpadní vody z tohoto provozu jsou likvidovány v tzv. stabilizační soustavě, kde se jich využívá k produkci rybího masa. Dalším provozem, který měli možnost zahraniční hosté vidět, byla nová moderní mlékárna v Jindřichově Hradci. Druhá trasa vedla na jižní Moravu. Kdo se rozhodl pro tuto trasu, měl možnost se seznámit s aktivační čistírnou v Želetavě, kde jsou zrací sklepy a tavírna sýrů a s mechanickým čištěním odpadních vod v cukrovaru Sokolnice u Brna.

Jednání celé porady byla maximálně progresivní a věcná. Účastníci všech zemí jsou si plně vědomi toho, že rozvoj potravinářských oborů a jejich důležitost z hlediska potřeb společnosti klade stále větší nároky na vodohospodářské pracovníky všech oborů potravinářského průmyslu. Dnes už není úkolem potravinářského průmyslu jen hospodárně a kvalitně zpracovat zemědělskou produkci, ale je třeba zajistit i maximálně ekonomicky výhodnou likvidaci odpadních vod z tohoto odvětví. Intenzifikaci čistírenských technologií je třeba orientovat na taková řešení, která zajistí maximální efekt, ale budou pamatovat i na materiálně nenáročnou, co nejvíce mobilní a co nejméně pracnou a energeticky náročnou výstavbu čistíren odpadních vod.

Vzájemná informovanost mezi jednotlivými státy, předání dobrých zkušeností a vzájemná konzultace problémů umožňují co nejrychleji dosáhnout společných cílů ve snaze zlepšit životní prostředí v potravinářském průmyslu při současném zajištění vyšší výroby, což bylo i hlavním posláním konané porady.

Střecha z modulů

Zajímavým způsobem lze řešit otázku životního prostředí. Npříklad rozsáhlý komplex čistírenské stanice v Cuxhavenu (NSR) je doslova překryt samonosnými moduly z polyesterové fólie, vyztužené skelnými vláknami. Tyto moduly mají rozpětí až 20 m a dají se velmi dobře vytvarovat nad čistícími, usazovacími a chladicími nádržemi, takže škodlivé splodiny neunikají do ovzduší. Moduly jsou rovněž velmi odolné proti mechanickým i chemickým vlivům a nevyžadují údržbu.

Zdliv pod střechou

Největší hydraulický automatizovaný model v Evropě byl uveden do provozu v Leningradě. Imituje vodní plochu zátoky řeky Něvy a Finsko zdlivu o rozloze 1 400 čtverečních kilometrů. Model je určen ke studiu této vodní soustavy v souvislosti se stavbou zařízení, která mají chránit Leningrad před povodněmi. Gigantický betonový model imitující reliéf dna o měřítku 1:500 by se dal nazvat "zdliv pod střechou". Je umístěn v pavilónu o ploše 1 000 čtverečních metrů.



zásobování vodou

Použití organických flokulantů při úpravě vody

ing. J. Vostrčil, CSc. – VÚV, pobočka Brno

Organické flokulanty používané při úpravě vod k pitným účelům mají být zdravotně nezávadné. Traduje se, že organické flokulanty připravené z přírodních látek, např. škrobu, jsou všeobecně málo toxické, syntetické flokulanty naopak mohou mít jistou toxicitu. Většinou však tato toxicita není spojena se samotným polymerem, ale s nezreagovanými zbytky monomeru.

Většina z organických flokulantů jsou kopolymery polyakrylamidu a kyseliny polyakrylové. Akrylamid a jiné deriváty kyseliny akrylové působí toxicky na nervový systém a funkci jater. Souhlas k používání těchto organických flokulantů pro úpravu vody k pitným účelům proto většinou závisí na množství přítomných volných akrylových monomerů nebo volného monomerního akrylamidu. Stupeň toxicity akrylamidu (odvozeno z pokusů se zvířaty) je různý, podle toho, zda jde o jednorázové, krátkodobé, nebo dlouhodobé používání. Akrylamid působí zvláště jedovatě, je-li používán denně a nerozhoduje, jak je používán – zda ve stejném množství sám nebo společně s polymerem. Obdobné závěry o toxicitě byly zjištěny též pro jiné akrylové monomery.

Na základě pokusů se zvířaty se považuje za neškodnou dávka 0,5 µg akrylamidu na 1 kg tělesné hmotnosti a den. Toto množství představuje 1000 násobný bezpečnostní faktor, který zahrnuje všechny následky dlouhého používání. Běžné dávkování v množství menším než 0,5 mg polyakrylamidu na litr vody s obsahem 0,1 % hmot. monomeru poskytuje dostačující bezpečnost.

Dostanou-li se uvedené monomery společně s polymery do vody při její úpravě, mohou neměněny projít všemi stupni úpravy a zůstat v upravené pitné vodě. Z pokusů s akrylamidem, obsahujícím 14C vyplývá, že při čiření solemi železitými zůstává více než 95 % přidaného množství v roztoku. Jak dalece se monomery zachycují aktivním uhlím nebo se mění používanými oxidačními činidly (např. chlorem, používaným k oxidaci síranu železnatého), není zcela objasněno; z těchto důvodů se musí při výrobě co nejvíce omezit podíl monomeru v produktu.

Použití organických flokulantů při úpravě vody pro pitné účely je v každé zemi řízeno příslušnými vyhláškami (normami) nebo zvyklostmi. Jako příklad uvedeme podmínky pro používání organických flokulantů při úpravě vody pro pitné účely ve V. Británii a NSR.

Komise "DOE Committee on new chemicals and materials of construction for use in public water supply and swimming pools" (V. Británie) povoluje vybrané (jmenovitý seznam) organické flokulanty za těchto podmínek:

a) Produkty na bázi polyakrylamidu nebo kopolymer akrylamid/akrylát:

- žádná šarže (vářka) nesmí obsahovat více než 0,05 % volného monomeru akrylamidu (vztaženo na obsah akt. polymeru),
- používané dávky nesmí být větší než $0,5\text{ mg.l}^{-1}$ v průměru, nikdy nad 1 mg.l^{-1} akt. polymeru,
- horní limit pro obsah volného monomeru akrylamidu musí být stanoven dodavatelem u každé vářky (šarže).

b) Produkty na bázi kyseliny polyakrylové:

- žádná vářka (šarže) nesmí obsahovat více než 0,5 % monomeru volné kyseliny akrylové (vztaženo na obsah akt. polymeru),
- používaná dávka nesmí převyšovat 10 mg.l^{-1} .

c) Produkty na bázi škrobu:

- používaná dávka nesmí přesahovat 3 mg.l^{-1} pro výrobky typu např. Fostarch, Perfectamy, Wisprofloc P (A5 114/3),
- používaná dávka nesmí přesahovat 5 mg.l^{-1} pro výrobky typu např. Gokem NS2, Floemiser 21.

d) Produkty na bázi Na-alginátu:

- použitá dávka by neměla běžně převyšovat 1 mg.l^{-1} .

e) Produkty na bázi taninu:

- použitá dávka by neměla běžně převyšovat 10 mg.l^{-1} akt. materiálu (např. Floccotan A).

f) U produktů na bázi polykvarterních pryskyřic (např. Betz polymer 1190), kvart. amonium sloučenin (např. Catfloc A, C, R, S) a polyamidu (např. Avicat 2000, Decopol C 101 P) nesmí používaná dávka přesahovat 10 mg.l^{-1} .

Použití organických flokulantů na bázi polyakrylamidu pro úpravu vod pro pitné účely se v NSR řídí DIN 19622 "Polyacrylamide zur Wasseraufbereitung" (Dez. 1977). Podle této normy mají polyakrylamidy splňovat tyto požadavky: vlhkost práškového produktu nejvýše 10 %, granulátu 55 %, obsah amidového dusíku (vztaženo na bezvodý produkt) nejméně 10 %, obsah monomerního akrylamidu (vztaženo na bezvodý produkt) nejvýše 0,1 %. Polyakrylamidy nesmějí obsahovat žádné nečistoty a přísady v takové koncentraci, které by činily upravenou pitnou vodu zdraví škodlivou. V dodacím listě musí být přesné obchodní označení produktu, např. Polyacrylamid-granulát, a údaj "Inhalt entspricht DIN 19622". Na každém balení by měly být zřetelně uvedeny údaje: hmotnost, označení materiálu, obchodní označení, dodavatel, stejně jako návěstí "Při rozsypaní nebezpečí uklouznutí".

Vedle úpravy vody pro veřejné zásobování používají se organické flokulanty i k jiným účelům, např. k čištění odpadních vod, v průmyslu při separačních procesech tuhá fáze - kapalina apod. V těchto případech, kdy spotřeba je větší, používané produkty flokulantů nejsou běžně podrobeny přísné kontrole. To znamená, že obsah monomeru akrylamidu může být omezen v poly-

akrylamidech, používaných při úpravě vody pro pitné účely, na méně než 0,05 %, zatímco pro jiné účely mohou být použity produkty obsahující 1 - 2 % monomeru. Z těchto aplikací vyplývá vážná obava, že akrylamid jako monomer může být přítomen v některých zdrojích vody.

Výroba polyakrylamidových flokulantů s nízkým obsahem monomeru je nákladnější než s vyšším obsahem monomeru. Proto výrobci dodávají na trh některé polyakrylamidové flokulanty s dvojitou kvalitou, různící se obsahem monomeru akrylamidu. Organické flokulanty povolené při úpravě vody k pitným účelům jsou pak výrobci (ne dle normy) v obchodním názvu flokulantu různě označeny (např. v USA a Velké Británii písmenem P, příp. PWG, v NSR označením TR - např. Praestol 2935 TR).

Jedním z prvořadých zájmů při použití organických flokulantů při úpravě vody je, aby nepřispívaly k poškození lidského zdraví. Z tohoto důvodu by výrobci organických flokulantů měli uvádět u svých výrobků: fyzikální a chemické složení; obsah nečistot (charakter a množství - hlavně monomeru); výčet komponent k jejich přípravě; všechny fyzikální a chemické vlastnosti, nutné pro jejich použití; detailní popis metod, používaných k charakteristice produktů včetně stanovení monomeru; analytické metody pro stanovení zbytkových koncentrací jak polymeru, tak monomeru ve vodě včetně informace o citlivosti, přesnosti a specifčnosti; stabilitu uskladnění; reakci s vodou včetně možnosti změn při zvýšených teplotách (domácí ohříváče); při hodnotách pH od 5,0 - 11,0 charakter degradace produktu; reakci s jinými chemikáliemi, používanými při úpravě vody (např. chlór); reakce s běžnými nečistotami pitných vod (např. těžkými kovy) a charakter vzniklých reakčních produktů; hodnoty zbytkových koncentrací monomeru i polymeru ve vodě za podmínek doporučeného použití a to nejen v aplikovaném stupni úpravy, ale i v konečné upravené vodě; podmínky použití - metody, aplikace, doporučené výše dávek; pokyny pro bezpečnou manipulaci v provozu; obchodní a patentované názvy; označení produktu na trhu; důkazy o toxicitě a netoxických účincích polymeru i monomeru.

Uživatelé organických flokulantů by naopak měli mít vypracovány metody k charakterizaci těchto produktů, aby si mohli stanovit, v čem se navzájem jednotlivé produkty různí, příp. jak kolísají při výrobě vlastnosti těchto produktů od jedné šarže k druhé. Tyto metody by měly zahrnovat postupy kvalifikující dodávaný preparát (přejímací zkoušky); postupy kvalifikující vlastnosti pracovních vodných roztoků; postupy hodnotící účinnost flokulantů v procesu flokulace apod.

Na pomoc Ganze

Indická vláda vytvořila ústřední úřad pro řeku Gangu, jehož předsedou se stal premiér Rádživ Gandhí. Je to jedno z prvních opatření ve prospěch zlepšení životního prostředí v Indii, které slíbil premiér bezprostředně po svém zvolení. Naléhavost zřízení tohoto orgánu dokládá zjištění indických lékařů, podle něhož se v zemi ztratí každoročně přes 70 milionů pracovních dnů kvůli nemocem přenášeným vodou. Na březích Gangy stojí 29 měst s více než 100 000 obyvateli. Jen v pěti z nich se však před vypouštěním do řeky zpracovává odpadová voda.

ANGLICKÍ vědci zjistili, že britský ostrov se postupně mení na naklonenou rovinu. Kým sever sa nadalej dvíha z mora, juhovýchod Anglicka klesá každoročne o tri centimetre. Londýn klesá ešte rýchlejšie, pretože husté osídlenie a priemysel vysušili podlažie britského hlavného mesta. Prílivová vlna Temže za posledných 100 rokov stúpila o trištvrte metra a búrkové prívaly boli čoraz vyššie. Aby sa predišlo katastrofe, začalo sa v roku 1974 so stavbou najväčšej pohyblivej prílivovej hrádze. Táto 520 metrov dlhá bariéra má chrániť Londýn pred vodnými prívalmi a povodňovými katastrofami.

Nezamrzajúce jazero

V Pohraničiach, okres Nitra, je jazero, ktoré ešte nikdy nezamrzlo. Príčinou čerenia jeho vod aj počas najväčších mrazov, keď sa nad jazerosom vznášajú obláčky pary, je stále dotekanie teplej vody z podzemných prameňov. Príjemnú teplú vodu vyhľadávajú aj v zime husi a kačice, zatiaľ čo pohraničné detúrence darmo túžia po kúsku ľadu na korčulovanie.

Metodika hodnocení toxicity a biodegradability

RNDr. L. Šimanov, VÚV, pob. Ostrava

Jak jsme čtenáře časopisu VTEI již informovali (VTEI, 1983, 6, s. 241 - 243) řeší pobočka VÚV v Ostravě vedle jiných úkolů i odvětvový úkol "Metodika hodnocení toxicity a biodegradability". Na řešení spolupracujeme především s VŠCHT Praha (biodegradability) a s VÚRH Vodňany, OHS Gottwaldov a VŠZ Brno, katedrou rybářství (toxicita).

Dne 28. 6. 1984 proběhlo na pobočce VÚV v Ostravě oponentní řízení další etapové zprávy tohoto úkolu. Předmětem byl návrh standardních textů toxicity a biodegradability i jejich hodnocení, které po schválení budou závazné pro resort vodního hospodářství, případně i hygienické služby. Proto byli vybráni jako oponenti doc. dr. Sládeček, DrSc., z VŠCHT Praha a dr. Havlík, DrSc., z IHE Praha.

Není třeba zdůrazňovat nutnost testovat standardními metodami cizorodé látky ve vodním prostředí a připomínat metodickou rozptýlenost a nejednotnost, která v této významné oblasti přetrvává. Prověřili jsme proto některé stávající metody schopné standardizace a vybrali je k unifikaci i s tím rizikem, že k některým z nich mohou mít specialisté určité výhrady. Vycházeli jsme z toho, že metodický postup testů musí být jednoznačný, nepřipouštějící jiný výklad. Musí být přesně definovány počty organismů použitých v testech, způsob a škála ředění cizorodé látky, ředící voda (navrhli jsme umělou ředící vodu), množství média připadající na jeden organismus, teplota a délka testů. Testovací organismy lze prozatím pouze specifikovat druhově (výjimkou je *Scenedesmus quadricauda*, který je určen i kmenově), podmínkou je, že se musí jednat

o organismy z dlouhodobých laboratorních chovů (nikoliv odebrané z přírody). Aby bylo možné testy toxicity provádět sériově, je nutné, aby hodnocený parametr byl jednoznačný, rychle a spolehlivě stanovitelný (např. úhyn, spotřeba kyslíku, počet buněk, absorbance, obsah enzymů či pigmentů, sušina apod.). Přednost je třeba dávat metodám, které mají jako koncovku měření některého takového parametru. Nelze v žádném případě připustit takovou metodu, která má subjektivní hodnocení (např. organismy jsou méně pohyblivé než v kontrole). Jako základní parametry toxicity jsme navrhli LC_{50} (IC_{50} příp. EC_{50}), jako hodnoty sloužící k porovnávání nebezpečnosti látek mezi sebou a LC_5 (IC_5 případně EC_5) k charakterizování strmosti závislosti mezi koncentrací látky a její účinností. Na návrh VÚRH jsme místo spekulativně stanovovaných relativně neškodných koncentrací zavedli informativní hodnotu $LC_{0,1}$ ($IC_{0,1}$ a $EC_{0,1}$), která vychází z koncentračně účinnostního vztahu z oblasti kolem nulové účinnosti. Specifikovali jsme i způsob vyhodnocení toxicity matematickou probitovou metodou z minimálně 5 hodnot umístěných kolem 50 % účinnosti, (alespoň dvě hodnoty nad nebo pod touto hodnotou). Jako povinné testy jsme navrhli test s akvarií rybou *Poecilia reticulata*, perloočkou *Daphnia magna*, s řasou *Scenedesmus quadricauda*, turbidimetrický test s bakteriemi, biochemický test s IT a BT a jednorázový kinetický test biodegradability. Navrhli jsme také klasifikační tabulku toxicity, biodegradability a spolehlivosti toxikologických dat. Látky považujeme za netoxické, pokud jejich koncentrace 10 g.l^{-1} nevyvolává toxické projevy v povinném spektru testů. Prozatím jsou navrženy ke standardizaci pouze akutní testy toxicity, testy maximálně prováděné 120 hodin. Vedle povinných testů jsme navrhli i některé testy doplňkové, např. test klíčivosti a růstu kořenů u hořčice *Sinapis alba*, test hodnotící vliv toxické látky na dýchání ryb, test přežívání ploštěnek *Planaria tigrina*, další testy mikrobiologické, biochemické i testy stanovení biodegradability. Povinnou škálu testů doporučujeme rozšířit o další doplňkové testy, pokud alespoň v jednom povinném testu vyjde hodnota LC_{50} (IC_{50} nebo EC_{50}) rovná nebo nižší než 500 mg.l^{-1} . Účelem testů toxi-

city je prozatím pouze porovnání a katalogizace toxikologických dat. Stejný účel mají i testy biodegradability, kde však lze výsledky využít i v čistírenské praxi. Usuzovat z výsledků standardních testů toxicity na jedovatost látek v reálném ekosystému považujeme za nevhodné. Dá se snad pouze předpokládat, že látka v přírodním vodním prostředí by měla být méně toxická než v extrémních podmínkách testů (velkou roli ale hraje citlivost zvolených testovacích organismů i jiné vlivy). Sestavené spektrum testů samozřejmě nepovažujeme za definitivní, další testy budou postupně doplňovány případně i vyměňovány podle stavu poznání v této oblasti. Cílem je nacházet stále citlivější metody a přecházet k testům biochemickým a testům chronické toxicity. Pro výpověď o nebezpečnosti té které látky pro konkrétní vodní prostředí budou zřejmě nejvhodnější testy s umělými ekosystémy. V současné době je však nejdůležitější alespoň základními testy charakterizovat látky, které náš chemický průmysl vyrábí a které jsou dováženy ze zahraničí, z hlediska vodohospodářské toxicity. Chceme také k umožnění rozsáhlejšího vývozu výrobků našeho chemického průmyslu přispět prováděním toxikologických (ekologických) testů, které státy západní Evropy vyžadují (naše spektrum testů by mělo těmto požadavkům odpovídat). V budoucnosti se zaměříme na hledání souvislosti mezi chemickou strukturou a jejich účinností na vodní organismy. Řada látek je již s určitou specifickou účinností vyráběna (herbicidy, insekticidy, dezinfekční prostředky a jiné), podle toho by mělo být voleno i spektrum použitých testovacích organismů.

Jsme si vědomi, že problematika toxicity je multidisciplinární, že není řešitelná jen omezeným počtem vodohospodářských odborníků, a proto usilujeme o spolupráci s hygieniky, rybáři, chemickým průmyslem, zemědělským výzkumem a dalšími organizacemi, které na spolupráci v této oblasti mají zájem. Navazujeme i spolupráci s odborníky v rámci RVHP.



souborné informace

Užitečná edice

ing. J. Šťastný, MLVH ČSR

Jedním z důležitých předpokladů pro úspěšnou realizaci výsledků vědeckotechnického rozvoje je dokonalá informovanost jak těch pracovníků, jejichž náplní práce je zavádění nové techniky a nových technických poznatků do praxe, tak i všech dalších pracovníků, kteří mohou být tomuto složitému a náročnému procesu nápomocni.

Hodnotíme-li běžně používané formy předávání informací o vyřešených úkolech plánu vědeckotechnického rozvoje, jako je zasílání závěrečných zpráv a informací o úkolech, pořádání odborných seminářů a konferencí, považujeme pro potřeby vodohospodářských organizací za velmi efektivní pořádání monotematických půldenních odborných instruktáží, jež jsou spojovány s praktickou ukázkou vyřešeného problému a s poskytováním odborných materiálů, obsahujících technicko-ekonomické podklady a předkládaných účastníkům instruktáží přímo řešiteli a realizátoři úkolu.

Dosavadní praxe v pořádání těchto instruktáží k vybraným problémům, převážně z oboru vodovodů a kanalizací, svědčí o ryze pracovním charakteru takových střetnutí. S ohledem na jejich úzké zaměření se jich zúčastňují vždy pouze zainteresovaní zástupci vodohospodářských organizací, takže i navazující diskuse je věcná, dotazy a připomínky jsou podnětné pro řešení navazujících otázek.

Informační materiály, vydávané ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR ve spolupráci s Hydroprojektem Praha, Výzkumným ústavem vodohospodářským Praha a Domem techniky ČSVTS Pardubice pro účely těchto instruktáží, tvoří ediční

řadu návodů, pokynů a doporučení pro aplikaci výsledků řešených úkolů technického rozvoje v oboru vodovodů a kanalizací. Tato řada má dnes více než 40 svazků. Vzhledem k tomu, že většina těchto publikací je dnes již rozebrána, je možno si je v případě potřeby vypůjčit jen v knihovnách, kam jsou vydavatelem povinně zasílány. Ve většině vodohospodářských organizací většinou zůstávají jako pracovní materiál u jednotlivých pracovníků. Považujeme proto za účelné podat souborný přehled titulů, vyšlých ve zmíněné ediční řadě metodických pomůcek MLVH ČSR.

Publikace číslo:	Název:	Autor:	Rok vydání:
1	Pokyny pro navrhování uložišť nafty a topných lehkých olejů	Lavický I.	1975
2	Pokyny pro navrhování mechanizačních prostředků pro manipulaci s barely s chlórem a skladů kapalných chemikálií	Lavický I.	1975
3	Likvidace shrabků spalováním	Sýkora K.	1976
4	Automatický filtr s plovoucí náplní	Vymer J.	1976
5	Zásady pro projektování, výstavbu a provoz přírodních a umělých koupališť	Diviš J. a kol.	1977
6	Mezinárodní soustava jednotek SI pro pracovníky vodního hospodářství	Jínek Z. Pitter P.	1977
7	Úprava závěrečných zpráv a efektivnost technického rozvoje	Jínek Z. Sluka E.	1977

8	Zásady pro navrhování míchání v úpravách vod	Hereit F. a kol.	1977
9	Pokyny pro využívání kalů z čistíren odpadních vod k re-kultivacím	Nerudová M. a kol.	1977
10	Automatické zařízení pro dávkování chlóru	Halama I. a kol.	1978
11	Osvětlení vodárenských provozů	Havlíková M.	1978
12	Vyklízení písku z lapáku	Jakubů J.	1978
13	Metodický pokyn pro kontrolu provozu čistíren odpadních vod veřejných kanalizací	Kolektiv	1979
14	Biologie a hodnocení aktivovaného kalu	Sladká A.	1979
15	Použití molitanu pro zvýšení účinnosti aeračních elementů	Chudoba J. Sazovská E.	1979
16	Indikace ropných látek	Sloup V.	1979
17	Racionalizace provozu uskladňovacích nádrží kalu	Duroň R.	1979
18	Metodická příručka k ochraně podzemních vod před znečištěním	Formánková a kol.	1979
19	Zahušňování a odvodňování vodárenských kalů	Pardus I. Benešová L.	1980
20	Intenzifikace čistíren s bytně-jícím kalem	Topinka O.	1980

21	Navrhování univerzálních a kombinovaných deemulgačních čistíren	Jadrný J.	1980
22	Biologie a hodnocení biofiltrů	Sladká A.	1980
23	Mokrý skladování chemikálií s přípravou roztoků	Podhorský J. Rosický J.	1981
24	Hodnocení funkce a kapacitního vytížení čistíren odpadních vod veřejných kanalizací (I. Ochranná část a hlavní technologická linka)	Zahrádka V. a kol.	1981
25	Modelování pohybu podzemní vody	Němec V.	1981
26	Směry intenzifikace provozu čistíren odpadních vod veřejných kanalizací	Zahrádka V.	1981
27	Matematické modelování havarijních látkových vln v tocích a predikce jejich pohybu	Nejedlý A.	1981
28	Biofiltry s náplně z plastů	Sýkora K. a kol.	1981
29	Způsoby vytápění vodohospodářských provozů	Kolektiv	1982
30	Hodnocení různých systémů provzdušňování aktivačních nádrží	Zahrádka V.	1982
31	Zakládání a doplňování uspořádaných souborů dat o jakosti povrchových vod	Nejedlý A.	1982
32	Pásový lis	Černý O. a kol.	1982

33	Hodnocení funkce a kapacitního vytížení čistíren odpadních vod veřejných kanalizací (II. Kalové hospodářství)	Sedláček M. Koubík M.	1982
34	Využití televizního zařízení pro revizi stok	Klimeš V.	1982
35	Průzkumové práce pro intenzifikace úpraven vody	Rosický J. a kol.	1982
36	Domovní čistírny s biodisky	Skorkovský J. Hrašeová V.	1983
37	Komplexní jednotka pro úpravu vody	Vágner V. a kol.	1983
38	Pravděpodobnostní hodnocení jakosti povrchových vod s využitím výpočetní techniky	Nejedlý A.	1983
39	Využití spektroskopických metod k hodnocení a kontrole procesů úpravy vody	Žáček L. Šorm J.	1984
40	Provozní využití vznášené vrstvy zrnitého materiálu	Mutl S.	1984
41	Hnojení travních porostů kaly z čistíren odpadních vod	Štráfelda J.	1984
42	Závislostní hodnocení jakosti povrchových vod	Nejedlý A.	1984
43	Mineralizační technika pro vodohospodářské laboratoře	Schindler J. a kol.	1984
44	Mikrobiologický rozbor pitné a povrchové vody	Hausler J. a kol.	1984

VTEI

Ročník 27

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR

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

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

Evidenční číslo UVTEI - 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. Sladká, CSc., ing. V. Sotorník, CSc., ing. V.
Svejkovský, ing. D. Veselý, dr. O. Vlk, ing. J. Zolman.*

Redaktor: *dr. D. Kubálek*

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

tel. 32 90 41-9

Číslo 4

Cena 3,50 Kčs

