

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

ZATÍŽENÍ LABE DDT

Marie Kalinová

Klíčová slova

DDT, staré zátěže, kontaminace sedimentů, Bílina, Labe

Souhrn

Článek se zabývá kontaminací Bíliny a následně Labe pod soutokem s ní izomery a rozkladnými produkty DDT. Na základě údajů ČHMÚ, MKOL i vlastních měření konstatuje, že kontaminace ve sledovaném úseku je vysoká a přesahuje jakostní normy ES. Původcem kontaminace jsou především staré zátěže v areálu Spolku pro chemickou a hutní výrobu (obr. 1–6). Řešením situace je jednak rekonstrukce hlavní kanalizace v areálu uvedeného závodu, která je již dokončena, jednak asanace starých zátěží a následně kontaminovaných sedimentů z celé tratě toku Bíliny pod ústím odpadních vod z tohoto závodu.

DDT, nejstarší syntetický insekticid, je velmi razantní a rezistentní, přetrvává v půdě a ve vodě roky, aniž by se podstatně měnil, postupně se dostává do těl rostlin a zvířat a posléze i lidí, přičemž vykazuje nežádoucí účinky. Hlavní účinnou látkou je p,p'-DDT, tj. {2,2-bis(4-chlorfenyl)-1,1,1-trichlorethan}. Při jeho výrobě vznikal souběžně o,p-DDT, jehož množství záviselo na reakčních podmínkách, vedlejším produktem byl DDD [1]. Rozkladné produkty v půdním prostředí – DDE a DDD – jsou také vysoce rezistentní. Pozvolné snižování obsahu DDT v povrchových vodách nastává vytékáním, fotodegradací, adsorpcí na částice a sedimentací [2].

K všeobecnému zákazu použití DDT v ochraně rostlin došlo u nás v roce 1974. V roce 1992, ve kterém vstoupil v platnost zákon č. 238/92 Sb., o odpadech, bylo rozhodnuto o opatřeních k zajištění bezpečného zneškodňování nebezpečných pesticidních odpadů, včetně zásob DDT, s příomou podporou státu. Po roce 1993 se podařilo zneškodnit bezpečnými způsoby podstatnou část zásob DDT.

Problematiky DDT ve vodním prostředí se dotýká směrnice Rady 76/464/EHS ze 4. května 1976, o znečištění způsobeném určitými nebezpečnými látkami vypouštěnými do vodního prostředí Společenství, která si klade za cíl eliminaci látek ze Seznamu I. V něm jsou uvedeny látky vybrané, kromě jiného kvůli toxicitě, stabilitě a biologické akumulovatelnosti, jako jsou například organické sloučeniny obsahující halogeny. DDT patří mezi takové látky.

Směrnice Rady 86/280/EHS z 12. června 1986, o mezních hodnotách a jakostních cílech při vypouštění nebezpečných látek obsažených v Seznamu I, se vztahuje kromě dalších látek také na DDT. Vzhledem k tomu, že u nás se DDT nevyrábí a ve výrobcích nepoužívá, nejsou v tomto smyslu vydávána povolení a emisní standardy se neuplatňují, tudíž část směrnice uvádějící mezní hodnoty není pro naše poměry aktuální. Důležitá je ale část týkající se imisních cílů. Jakostní cíle pro vnitrozemské povrchové vody jsou pro p,p'-DDT 10 ng/l, pro sumu izomerů 25 ng/l (suma izomerů obsahuje p,p'-DDT, o,p-DDT, p,p'-DDD a p,p'-DDE).

Koncentrace DDT ve vodním prostředí, sedimentech, měkkýších, koryšcích nebo rybách se nesmí ztelně zvyšovat s časem.

Problém DDT je stále aktuální, zejména v Bílině při ústí a v Labi. Při ústí Bíliny do Labe průměrné roční koncentrace přesahují jakostní cíl EU.

V databázi Mezinárodní komise pro ochranu Labe jsou k dispozici údaje o obsahu DDT v sedimentovatelných plaveninách v mezinárodních profilech podél celého Labe [3]. Na obr. 1 je vidět vysoký nárůst kontaminace v profilu Děčín (pod Bílinou). V profilu Magdeburk (pod Sálou a Muldou) je patrná další mírná vlna kontaminace.

Hlavní přítoky Labe vykazují značné rozdíly v zatížení DDT. Kromě vysokého zatížení Bíliny má zvýšený obsah DDT také německý přítok Mulda.

Z obr. 2a,b je patrné, že v Labi v profilu Děčín je kontaminace řádově vyšší než v profilu Vltava-Zelčín a v profilu Vltava-Zelčín převažují DDD a DDE; rezidua zde činí asi tři čtvrtiny všech položek. V Labi v profilu Děčín je zhruba polovina DDT a polovina DDD s DDE.

Lokalita Ústí nad Labem

V 50. a 60. letech se DDT vyrábělo ve Spolku pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem (Spolchemie). Výroba byla ukončena v roce 1969. „Pasta“ (odpadní chlorbenzensulfonová kyselina s obsahem DDT) se vyvážela na skládku Chabařovice [1].

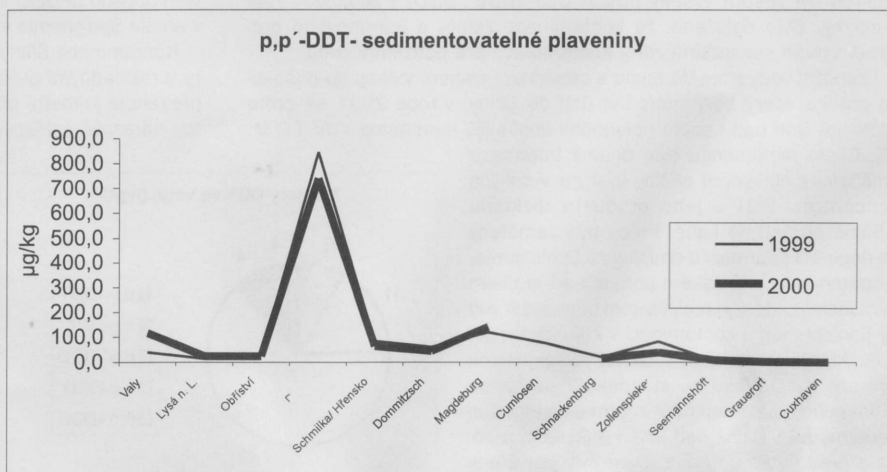
Z výsledků sledování VÚV T.G.M. v Projektu Labe I a II je patrné, že v profilu Bílina-Ústí nad Labem je obsah DDT problematický dlouhodobě (obr. 3).

Tabulka 1. Extrémní hodnoty DDT v profilu Bílina-Ústí nad Labem

Datum	p,p'-DDT (ng/l)	Q (m ³ /s)	Nerozp. látky (mg/l)	Zdroj dat
10. 7. 1991	130	6,89	–	Projekt Labe I
12. 10. 1993	200	8,43	–	Projekt Labe I
2. 12. 1997	202	4,68	31,4	Projekt Labe II
7. 7. 1999	1660	11,3	226	ČHMÚ
20. 10. 1999	202	4,06	39	ČHMÚ
10. 1. 2000	375	5,92	36	ČHMÚ

Q – průměrný denní průtok

Údaje ze státní sítě ČHMÚ [4] v tomto profilu byly ovlivněny vysokou mezí stanovitelnosti (obr. 4), ještě i v roce 2000 byly k dispozici jen údaje s mezí stanovitelnosti 10 ng/l. V tomto profilu průměrné roční koncentrace převyšují jakostní cíl EU. Vysoké průměrné koncentrace jsou způsobeny výskytem extrémních hodnot. Tabulka 1 uvádí jednotlivé extrémy, které byly zachyceny sledováním jakosti vody. Pouze extrém z dne 7. 7. 1999 byl pravděpodobně způsoben odnosem nerozpuštěných látek za zvýšeného průtoku. Tato situace se ale běžně neopakuje, např.

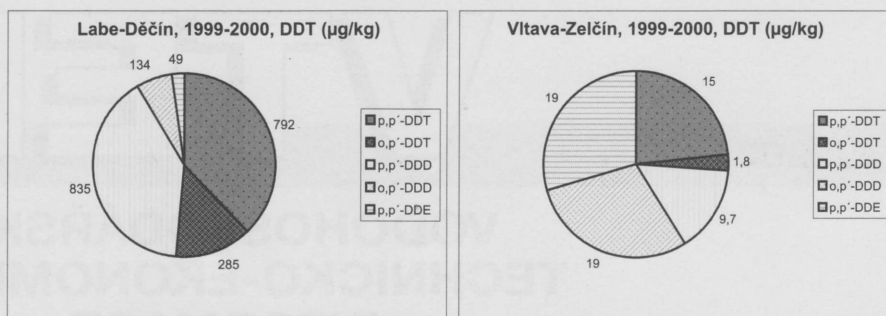


Obr. 1. DDT podél Labe – sedimentovatelné plaveniny

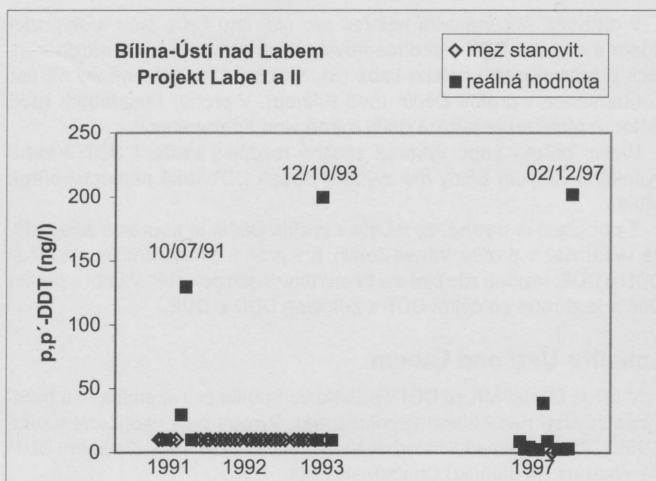
v roce 2000 při průtocích 10–17 m³/s byly obsahy nerozpuštěných látek jen mírně zvýšené (v desítkách mg/l) a obsah DDT byl poměrně nízký (v desítkách ng/l). Nelze prozatím prokázat, že by extrémní koncentrace DDT v profilu Bílina-Ústí nad Labem měly jednoznačnou vazbu na vysoké průtoky a na odnos kontaminovaných říčních sedimentů.

Určitým vysvětlením pro tyto extrémy mohou být zemní práce, které probíhaly v areálu Spolchemie.

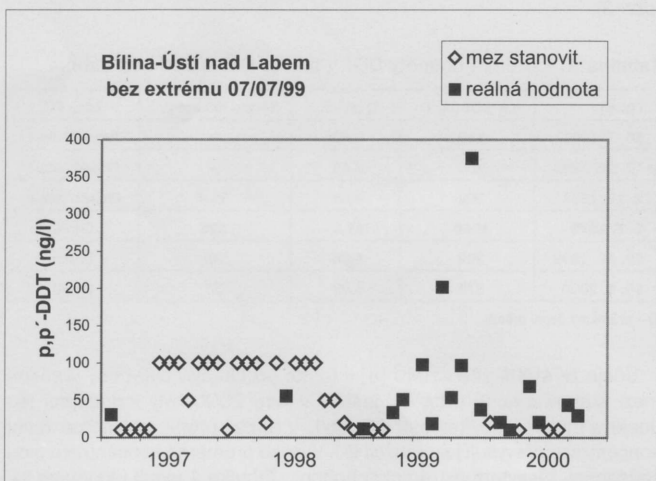
Pro Spolchemii byla zpracována analýza rizik [5, 6]. V roce 1994 byly nalezeny kritické hodnoty obsahu DDT v podzemní vodě v sedmi vrtech; byly také lokalizovány konkrétní vrty, ve



Obr. 2a,b. Podíly izomerů a reziduí DDT v sedimentovatelných plaveninách v Labi a ve Vltavě



Obr. 3. Bílina-Ústí nad Labem, Projekt Labe



Obr. 4. Bílina-Ústí nad Labem, ČHMÚ

kterých byl zjištěn vysoký obsah DDT (DDE, DDD) v zemině – nad 5 mg/kg. Bylo doloženo, že kontaminace zemin a horninového prostředí vytváří sekundární zdroj kontaminace pro podzemní vodu.

Drenážní vody z areálu spolu s odpadními vodami vtékají do Klíšského potoka, který bezprostředně ústí do Bíliny. V roce 2001 se proto v lokalitě Ústí nad Labem uskutečnil doplňující monitoring VÚV T.G.M. [7]. Cílem monitoringu bylo doplnit informace směřující k objasnění příčiny výskytu vysokých koncentrací DDT a jeho produktů rozkladu v Bílině při ústí do Labe. Práce byly zaměřeny na doplnění informací o emisích ze Spolchemie, o kontaminaci v Klíšském potoce nad areálem Spolchemie, který je recipientem odpadních vod ze Spolchemie, o kontaminaci v Ždírnickém potoce, který ústí do Bíliny výše než Klíšský potok a může být zatížen ze skládek Chabařovice a Všebořice, a na doplnění informací o aktuální kontaminaci v Bílině nad ústím Klíšského potoka a před ústím do Labe. Dále byly provedeny odpadní vody Spalovny průmyslových odpadů SPOLIO, a. s., v Trmčicích (Ústí nad Labem).

Odběr vzorků proběhl pětkrát v období květen–září 2001. Ve vzorcích bylo stanoveno DDT a jeho degradační produkty, analýzy provedla laboratoř VÚV T.G.M. v Praze. Stanovované sloučeniny byly ze vzorků vody izolovány extrakcí do nepolárního organického rozpouštědla (izooktanu). Po zakonzentrování a případném přečištění extraktu byly vzorky extraktu analyzovány na plynovém chromatografu vybaveném dvěma detektory ECD a dvěma křemennými kapilárními kolonami s rozdílnou polaritou zakotvené fáze. Sloučeniny byly identifikovány na základě porovnání jejich referenčních časů s referenčními časy příslušných standardů. Výpočet koncentrace jednotlivých analytů se prováděl pomocí chromatografického softwaru HP-Chemstation s využitím kalibračních křivek externích standardů. U vzorků sedimentů vysušených vymražením byly stanovované sloučeniny extrahovány do směsi hexanu a acetonu, další postup byl stejný jako u extraktů vzorků vody. Meze stanovitelnosti pro jednotlivé izomery-rezidua DDT dosažené laboratoř VÚV T.G.M. v Praze ve vzorcích jsou tyto:

povrchová voda	0,2 ng/l
odpadní voda	1 ng/l
sediment	0,5 µg/kg

Ždírnický potok nemá vodu kontaminovanou DDT, suma DDT je v jednotkách ng/l. V sedimentech se projevuje pravděpodobně zatížení ze skládek Chabařovice a Všebořice, průměr sumy DDT byl 460 µg/kg. Zatížení vody i sedimentů Klíšského potoka nad areálem Spolchemie je minimální, sediment obsahoval desítky µg/kg DDT. Také Bílina nad Klíšským potočkem měla vodu minimálně znečištěnou DDT, sediment vykazoval znečištění nižší než ve Ždírnickém potoce. Odpadní voda ze spalovny SPOLIO byla odebrána jen třikrát (pokud byla spalovna v provozu) a měla nízké zatížení DDT.

Bílina nad ústím do Labe měla vysoký obsah DDT ve vodě, hlavně DDD. Suma DDT spočtená podle analýz VÚV T.G.M. vysoce přesahuje jakostní cíl EU. V sedimentu měla Bílina nad ústím do Labe hmotnostní koncentrace sumy DDT v tisících µg/kg, převažuje zde DDT (obr. 5a,b).

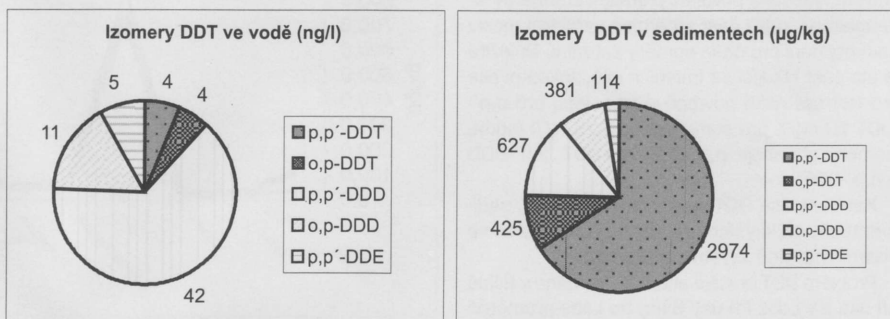
V Bílině nad ústím do Labe převažuje v sedimentu DDT a ve vodě DDD. Odpadní voda ze Spolchemie (obr. 6) obsahuje DDT ve stovkách ng/l; do Bíliny odnáší zhruba 6 gramů DDT včetně rozkladných produktů za den.

Podíly izomerů a rozkladných produktů v odpadní vodě ze Spolchemie a v Bílině nad ústím do Labe jsou téměř shodné.

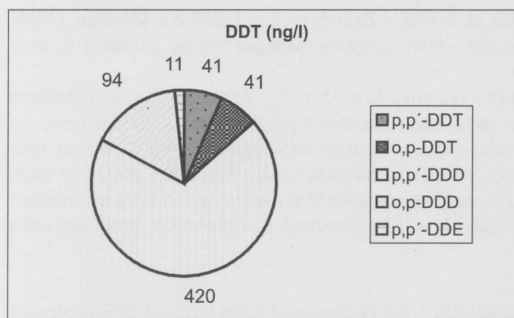
Shrnutí a závěr

Využity byly údaje sledování jakosti vody v tocích ČHMÚ, údaje Mezinárodního programu měření MKOL a údaje z Projektu Labe. Zvláštní pozornost byla věnována lokalitě Ústí nad Labem, ve které v roce 2001 proběhl krátký doplňující monitoring VÚV T.G.M. týkající se Bíliny, jejich přítoků a odpadních vod ze Spolchemie a odpadních vod ze spalovny průmyslových odpadů SPOLIO. Dále byly využity podklady týkající se problému DDT v areálu Spolchemie v Ústí nad Labem, zejména Riziková analýza.

Kontaminace Bíliny a následně Labe pod soutokem s Bílinou izomery a rozkladnými produkty DDT je vysoká. V Bílině obsah DDT ve vodě přesahuje jakostní cíl EU. Kromě dlouhodobě vysoké kontaminace je tok nárazově zatěžován extrémně vysokými koncentracemi DDT. Zatí-



Obr. 5a,b. Podíly DDT ve vodě a sedimentu v Bílině nad ústím do Labe



Obr. 6. Podíly DDT v odpadní vodě ze Spolchemie

žení DDT se projevuje v sedimentovatelných plaveninách Labe a lze je hodnotit jako velmi vysoké.

Aktuální poznatky vedou k potvrzení zjištění, že původcem kontaminace DDT jsou staré zátěže, a to především v areálu Spolchemie v Ústí nad Labem. V odpadních vodách ze Spolchemie, které odvádějí drenážní vody z kontaminovaných zemí, i ve vodě v Bílině při ústí převažuje podíl DDD a podíly izomerů jsou téměř shodné.

Hlavním opatřením ke zlepšení situace je asanace starých zátěží v areálu Spolchemie a následně asanace kontaminovaných sedimentů z celé trati toku od nynějšího vyústění odpadních vod ze Spolchemie až po ústí Bíliny do Labe.

Rekonstrukce hlavní kanalizační sítě v areálu Spolchemie je dokončena. Projednává se připojení odpadních vod ze Spolchemie na městskou ČOV v Ústí nad Labem od roku 2003. Očekává se, že Fond národního majetku v letošním roce vyhlásí výběrové řízení na provedení sanace zemí dotčeného areálu.

Pro vyhodnocení kontaminací vodního prostředí DDT je nutné pořizovat analýzy vody s dostatečnou mezí stanovitelnosti – optimálně 0,2 ng/l (pro jednotlivý izomer), nejvýše 4 ng/l (pro celkové DDT podle směrnice Rady) a stanovit alespoň čtyři izomery (rozkladné produkty) – p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDD, p,p'-DDE podle směrnice Rady a v databázích je pečlivě rozlišovat.

Podrobnější údaje k této problematice lze nalézt v přísěvku [8] semináře o jakosti vody a ekosystémech v Labi.

Literatura

- [1] Barcal, P. a Němeček, B. DDT, problematika ve vazbě na Spolek pro chemickou a hutní výrobu. Ústí nad Labem, 1999.

JEDNODUCHÝ MODEL ODHADU TRANSPORTU PLAGENIN

Miroslav Rudiš, Radvan Hájek

Klíčová slova

Labe, modelování, odhad transportu plavenin

Souhrn

V rámci společných prací byly vyvinuty tři prediktivní modely umožňující odhad množství plavenin transportovaného vodním tokem. Podkladem byly časové řady denních hodnot pozorování průtoku a koncentrace plavenin za léta 1985 až 1997. Ukázalo se, že jeden z modelů dává dobrý odhad ročního transportu i v těch profilech, kde jsou známy pouze průtoky a jejich čára překročení. Předpokladem využití je znalost parametrů modelu, které lze vypočítat jako funkce plochy povodí z časových řad pozorování denních hodnot průtoků a koncentrací plavenin v několika stanicích příslušného povodí.

V rámci společných prací s ČHMÚ na grantovém projektu Ministerstva životního prostředí „Sledování plavenin a sedimentů v povodí Labe, Moravy a Odry“ byly vyvinuty tři prediktivní modely umožňující odhad množství plavenin transportovaného vodním tokem. Podkladem byly časové řady denních hodnot pozorování průtoku a koncentrace plavenin za léta 1985 až 1997.

Popis modelů

Nejstarší je logaritmický model odvozený při přípravě vodního díla Gabčíkovo [1] na Dunaji. Tenkrát se ovšem uvažoval profil Hrušov. Využila se aktuální měření koncentrace plavenin a průtoků a metodou dvourozměrné matematické statistiky byla odvozena jednoduchá formule

$$\lg c = X + Y [\lg(Q + Z)] \quad (1)$$

při použití nerovnoměrných intervalů průtoku. Podmnožiny koncentrací pak vykazují logaritmicko-normální rozdělení, jehož střední hodnoty

- [2] Vykusová, B. a Valentová, O. DDT – přehled účinků a zatížení biomasy. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, pro VaV510/1/99, 2001.
- [3] Tabulky hodnot fyzikálních, chemických a biologických ukazatelů, soubor dat do roku 2000 Mezinárodního programu měření MKOL. Magdeburk, 2001.
- [4] Rieder, M. aj. Datové soubory Jakost povrchových vod. ČHMÚ, Praha, 2001.
- [5] Sedláček, M. aj. Aktualizace analýzy rizik v areálu a. s. Spolchemie v Ústí nad Labem. KAP, Praha, 1999.
- [6] Sedláček, M. Závěrečná zpráva o analýze rizik v areálu Spolchemie v Ústí nad Labem. KAP, Praha, 1995.
- [7] Kalinová, M. Celkové zhodnocení údajů o nebezpečných látkách – DDT v Labi a přítocích. In *Ochrana a užívání vodních zdrojů v rámci uceleného povodí*, Projekt Labe III, VÚV T.G.M., Praha, 2001.
- [8] Kalinová, M. Některé aktuální poznatky o zatížení Labe DDT. In *Jakost vody a ekosystémy v Labi*, sborník konference ČVTS, Praha 2001.

Ing. Marie Kalinová
VÚV T.G.M. Praha
tel. 02/2019 7213

Key words

DDT, past loads, contamination of sediments, the River Bílina, the River Elbe

The DDT Load of the River Elbe (Kalinová, M.)

The article deals with the contamination of the River Bílina and subsequently the River Elbe downstream of its confluence with the former by isomers and destructive DDT products. On the basis of data obtained from the Czech Hydrometeorological Institute and from the International Commission for the Protection of the River Elbe, it is stated that the contamination in the monitored section is high and does not fulfil the EU standards. Source of contamination are, in particular, the past loads in the grounds of the Corporation for Chemical and Metallurgical production (Fig. 1-6). The solution consists in reconstructing the main sewerage in the grounds of the aforesaid Corporation, which has already been completed, and in decontaminating past loads and subsequently contaminated sediments from the entire flow of the River Bílina downstream of the point of waste waters discharge from this factory.

splňují rovnici (1). Při řešení projektu [2] se paradoxně prokázalo, že tento model je aplikovatelný na kanalizovaný úsek českého Labe.

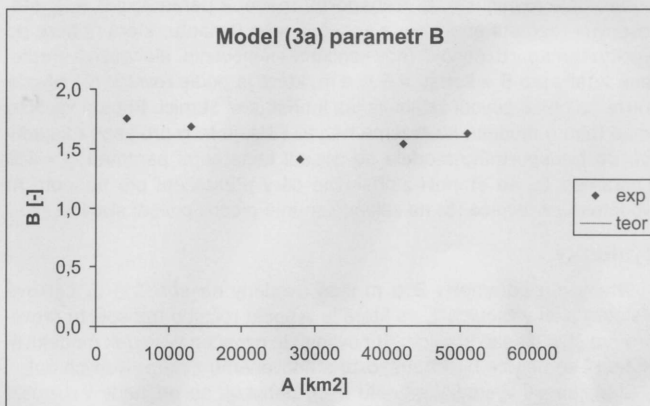
ČHMÚ má na Labi stanice Němčice, Brandýs n. L., Mělník a Děčín, v nichž se měří denně kromě průtoků i koncentrace plavenin. V profilu Němčice, který zahrnuje velkou plochu povodí přirozených toků, model (1) vyhovoval nejméně [3]. V této stanici se totiž markantně projevuje úbytek koncentrace při déletrvajících zvýšených průtocích a rovněž zvýšené koncentrace při minimálních průtocích, což považujeme za důsledek zvýšené eroze při výskytu ledových jevů. To bylo důvodem k vytvoření zcela empirického modelu ve tvaru

$$\lg(c/c_0) = K [(Q/Q_0)^{\beta} - 1] / [(Q/Q_0)^{\beta} + 1] \quad (2)$$

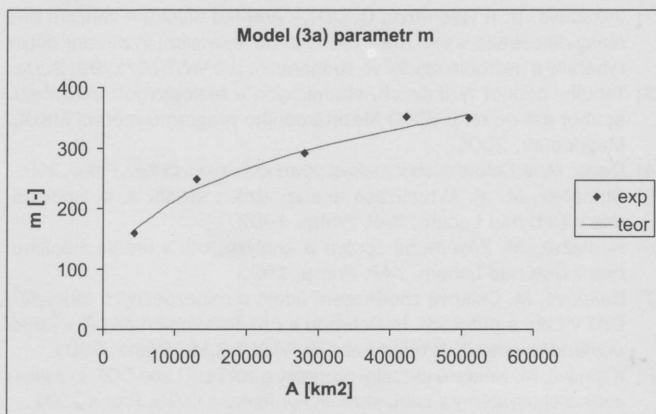
Tento model však vyhovoval pouze ještě v profilu Kroměříž na řece Moravě [3], takže nebyl dále rozvíjen. Místo toho jsme navrhli další vztah, a to mezi průtokem plavenin [kgm⁻³] a průtokem vody ve tvaru

$$\lg(Qc) = B \lg(Q/Q_0) \quad (3)$$

Parametry všech modelů byly vypočteny metodou nelineární regrese analýzy z daných řad pozorování, a to pro Labe v práci [4] a pro



Obr. 1. Závislost parametru B na ploše povodí



Obr. 2. Závislost počtu dní překročení m v jednotlivých pozorovacích stanicích na ploše jejich povodí; parametr Q_0 se pro vypočtené m stanoví z příslušné čáry překročení

Tabulka 1. Porovnání odhadu ročního transportu plavenin podle jednotlivých modelů s výpočtem (v řádku data) založeným na denních hodnotách průtoku vody a koncentrace plavenin

Stanice	Model	Roční transport plavenin [10^3 tr^{-1}]												
		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Němčice	data	71,93	73,80	162,76	88,78	90,12	48,81	21,76	131,82	37,39	88,43	92,89	69,70	126,75
	(1)	64,85	71,66	185,79	105,22	73,70	46,25	25,06	84,51	45,53	118,37	117,60	59,91	116,82
	(3)	71,05	80,66	181,05	109,67	80,35	50,46	27,87	87,1	48,37	123,69	128,07	66,95	112,36
	(3a)	53,08	61,00	125,15	79,05	61,60	38,54	28,72	60,21	37,13	87,41	92,92	51,12	77,05
Brandýs n. L.	data	159,83	118,26	511,67	213,68	179,27	99,34	43,81	180,27	65,74	279,53	263,53	136,47	202,00
	(1)	113,91	126,78	578,04	267,94	153,33	79,40	49,59	144,23	79,60	211,66	317,67	125,83	224,69
	(3)	142,95	162,48	425,59	255,58	174,29	96,51	60,87	162,48	90,49	238,69	286,03	154,22	200,81
	(3a)	103,91	119,73	354,51	190,64	135,55	76,67	48,06	125,96	69,35	175,34	197,90	116,49	147,15
Mělník	data	443,70	521,94	1122,9	625,96	299,08	230,25	91,85	242,78	174,59	276,64	411,48	402,80	286,20
	(1)	251,36	401,27	747,11	624,78	310,34	207,10	161,78	269,79	205,23	453,21	527,58	461,25	430,64
	(3)	265,41	427,89	774,58	631,45	329,29	215,29	165,17	283,97	212,62	475,37	563,08	493,16	458,11
	(3a)	231,91	382,82	715,29	582,76	291,34	187,99	141,18	267,24	184,52	431,42	509,75	443,13	411,59
Děčín	data	309,27	619,24	1079,6	758,43	393,97	334,49	133,68	265,21	125,68	385,82	484,61	462,69	424,49
	(1)	243,03	412,59	816,91	680,44	330,21	215,28	160,86	278,91	203,69	463,61	568,90	439,03	424,45
	(3)	252,39	430,62	833,85	684,28	343,76	221,43	163,55	288,79	209,16	478,84	593,26	460,42	442,86
	(3a)	330,98	552,71	1065,8	872,79	445,06	287,67	225,42	372,27	271,67	611,62	757,81	591,23	568,09

Moravu v práci [5]. Již v práci [3] byla nalezena zajímavá závislost mezi parametry rovnice (3) a plochou povodí příslušné stanice, jak ukazují obr. 1 a 2. Parametr B může být s dostatečnou přesností považován za konstantu o hodnotě

$$B = 1,6 \quad (4)$$

jak uvádí obr. 1, zatímco parametru Q_0 odpovídá v příslušných křivkách překročení průtoků počet dní m . Vyneseme-li tyto hodnoty m jako funkci ploch povodí A [km^2] pro stanice, ve kterých se provádělo měření, dostaneme závislost, kterou je možno vyjádřit parabolickým vztahem

$$m = (A/A_0)^\beta \quad (5)$$

s hodnotou parametrů $A_0 = 0,45$ a $\beta = 0,2934$.

V dalším jsme provedli srovnání výsledků modelování podle tří předložených funkcí se skutečností, tj. s ročním transportem plavenin stanoveným z denních hodnot pozorování průtoků vody a koncentrace plavenin. Jako modelové funkce jsme použili rovnici (1), tj. logaritmický model, dále rovnici (3), tj. transportní model s parametry B a Q_0 stanovenými regresní analýzou, a konečně jeho variantu, která nebere do výpočtu transportu časové řady koncentrací plavenin, ale využívá předložené vztahy pro $B = \text{konst.} = 1,6$ a m , které je podle rovnice (5) závislé pouze na ploše povodí vztahující se k příslušné stanici. Postup výpočtu podle tohoto modelu, který jsme nazvali (3a), je tedy pro Labe následující. Do transportního modelu se dosadí konstantní parametr $B = 1,6$ a parametr Q_0 se stanoví z příslušné čáry překročení pro hodnotu m vypočtenou z rovnice (5) na základě známé plochy povodí stanice.

Výsledky

Vztahy pro parametry B a m jsou uvedeny na obr. 1 a 2, celkové výsledky jsou v tabulce 1, ve které je výpočet ročního transportu proveden pro čtyři labské stanice. Stínováním je označen výsledek modelování, který se nejvíce blíží transportu stanovenému z pozorovaných dat.

Sledujeme-li výsledky modelu (3a), pohybují se neshody v rozmezí 10 až 30 %, extrémně až 38 % (Brandýs n. L. 1994). V některých případech jsme ovšem zaznamenali téměř naprostou shodu, např.

v Němčicích 1993 až 1995, v Brandýse v r. 1986 a v Mělníce 1989. V Mělníce model (3a) dává dokonce nejlepší odhad v osmi z třinácti pozorovaných let.

Na základě těchto výsledků je možno říci, že model (3a) je užitečnou pomůckou všude tam, kde pozorování plavenin chybí vůbec, nebo se provádí krátkou dobu ve srovnání s pozorováním průtoků, či je z určitých důvodů přerušeno. V každém případě však musí být k dispozici řada pozorování průtoků vody ve sledovaném profilu, jejich čára překročení a vztahy podle rovnic (4) a (5) stanovené z příslušných údajů několika stanic v povodí.

Literatura

- [1] Rudiš, M. a Machek, J. An Estimate of Total Amount of Suspended Load which Settles in a Reservoir. *Acta Technica ČSAV*, 1963, 1, p. 80–100.
- [2] Rudiš, M., Trejtnar, K. und andere. Transport und Belastung von Schwebstoffen und Sedimenten in der tschechischen Elbe. Projekt 523KfK9404, závěrečná zpráva za roky 1995–1997, Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Praha a Povodí Labe, a. s., Hradec Králové, březen 1998.

- [3] Rudiš, M., Petrújová, T., and Hájek, R. Modelling of the Relation between Water Flow Rate and Mean Concentration of Suspended Load at Extreme Discharges. In *Proc. of the „International Conference on Quality, Management and Availability of Data for Hydrology and Water Resources Management“*, Koblenz, March 1999, p. 289.
- [4] Hájek, R., Halířová, J., Petrújová, T., und Rudiš, M. Modellierung des Schwebstofftransportes im tschechischen Abschnitt der Elbe. In *8. Magdeburger Gewässerschutzseminar*, Berlin 2000, S. 55.
- [5] Hájek, R., Halířová, J., Petrújová, T., and Rudiš, M. Modelling of suspended load concentrations related to water discharge in main rivers of Czech Republic. In *XXth Conference of the Danube Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management*, Bratislava, 4.-8. September 2000.

Ing. Miroslav Rudiš, DrSc.
RNDr. Radvan Hájek
VÚV T.G.M. Praha, tel.: 02/2019 7232

Key words

Elbe, modelling, estimate of the suspended-load transport

A Simple Model of Estimating the Transport of Suspended Load (Rudiš, M., Hájek, R.)

In the frame of joint work performed together with the Czech Hydrometeorological Institute, three predictive models for estimation the amount of suspended load transported by water in a definite time space were proposed. As the basis for all of them, the time series of daily mean flow rates and suspended-load concentrations obtained from the monitoring stations at the Elbe river between 1985 and 1997 were used. It was found that one of the models provided a good estimation of yearly transport also in those profiles where only the flow rates and their exceedance curve are known. It is conditioned by knowing the time series of daily values of flow rates and concentrations of suspended load at some other stations of the same catchment area for computation of the model parameters.

MONITOROVÁNÍ ATMOSFÉRICKÉ DEPOZICE V OBLASTI KRKONOŠ

Eva Budská, Pavel Franče, Ivo Světlík

Klíčová slova

atmosférická depozice, nutrienty, těžké kovy, sírany, dusičnany, srážky, bulk metoda

Souhrn

Ve VÚV T.G.M. Praha se provádí dlouhodobé sledování atmosférické depozice ve srážkách metodou bulk. Cílem tohoto sledování je získání údajů, které slouží pro výpočet celoplošného znečištění depozicí síry, nutrienty, těžkých kovů. Na krkonošských stanicích Hřiběcí a Rýchory se monitorování provádí od roku 1983.

Výsledky monitorování atmosférické depozice za rok 1999 pro hlavní složky ve srážkách: sírany – Hřiběcí 1,90 mg/l, Rýchory 3,31 mg/l a dusičnany – Hřiběcí 2,90 mg/l, Rýchory 3,34 mg/l. Jejich obsah determinuje pH srážkových vod na průměrné hodnoty 4,73 (Hřiběcí) a 4,74 (Rýchory).



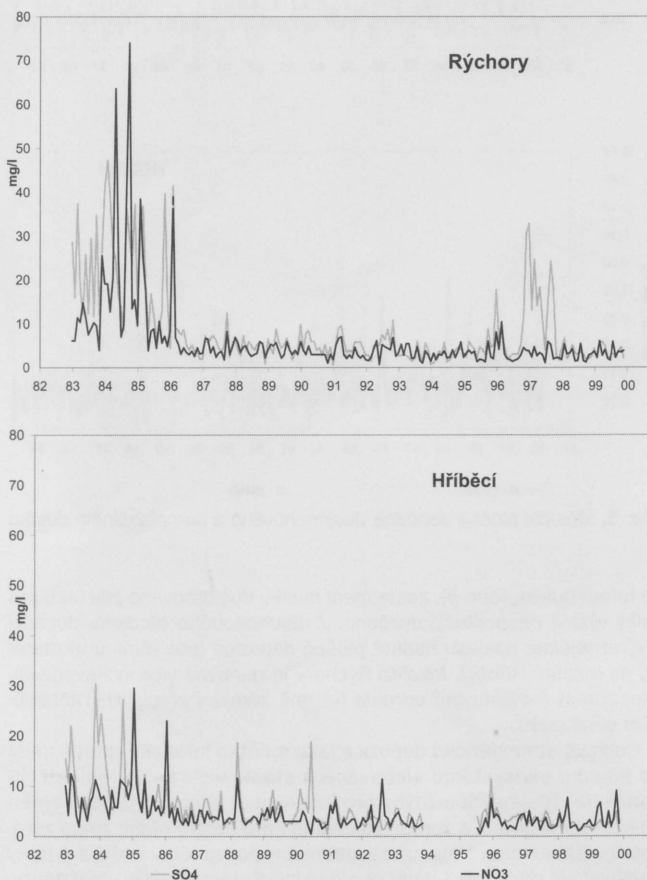
V rámci monitorovací sítě VÚV T.G.M. Praha je prováděno dlouhodobé sledování atmosférické depozice ve srážkách metodou bulk [1, 2]. Od roku 1983 jsou součástí této sítě i krkonošské stanice Hřiběcí a Rýchory. Článek přináší stručný přehled koncentrací některých ekologicky významných látek ve srážkových vodách a jejich plošných depozic za sledované období.

Vzorkování a analýzy

Vzorky jsou odebírány metodou bulk (srážky s prašným spadem). Ve slévaných měsíčních vzorcích jsou stanovovány hydrochemické ukazatele, včetně nutrienty a těžkých kovů (tabulka 1). Z těchto údajů a srážkových úhrnů je pak vypočtena celoplošná depozice.

Tabulka 1. Přehled dále uváděných ukazatelů

Skupina ukazatelů	Ostatní	Anionty	Dusík	Těžké kovy
Ukazatele	srážkový úhrn	SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺ , N-NO ₃ ⁻	Cd, Cr, Cu, Pb, Zn



Obr. 1. Koncentrace síranových a dusičnanových aniontů

Z těžkých kovů uvedených v tabulce jsou Cr a Cd sledovány až od roku 1989. V rámci monitorovací sítě jsou sledovány také další ukazatele, jako vodivost, pH, tvrdost, SiO₂, anionty (Cl⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻, F⁻), kationty (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺) a těžké kovy (As, V, Ni, Be, Fe, Mn). U některých dalších ukazatelů je však výskyt nespojitostí (zejména v 80. letech) vyšší než 6 %, nejsou proto zahrnovány do následujícího dlouhodobého přehledu. Soupis ukazatelů sledovaných v roce 1999 je uveden v tabulce 2.

Zpracování naměřených hodnot

Z dlouhodobých časových řad byly vypočteny pro každý měsíc hodnoty atmosférické depozice v tunách, resp. kilogramech na km². Drobné nespojitosti v časových řadách koncentrací byly substituovány jako střed sousedních hodnot. Množství nespojitostí pro ukazatele uvedené v tabulce 1 nepřesahuje 6 %. V roce 1994 a v první polovině roku 1995 bylo na stanici Hřiběcí vzorkováno s menší frekvencí, uvedené období proto není do přehledu zahrnováno. Pozorovaná maxima nebyla z přehledu vylučována testy odlehlosti.

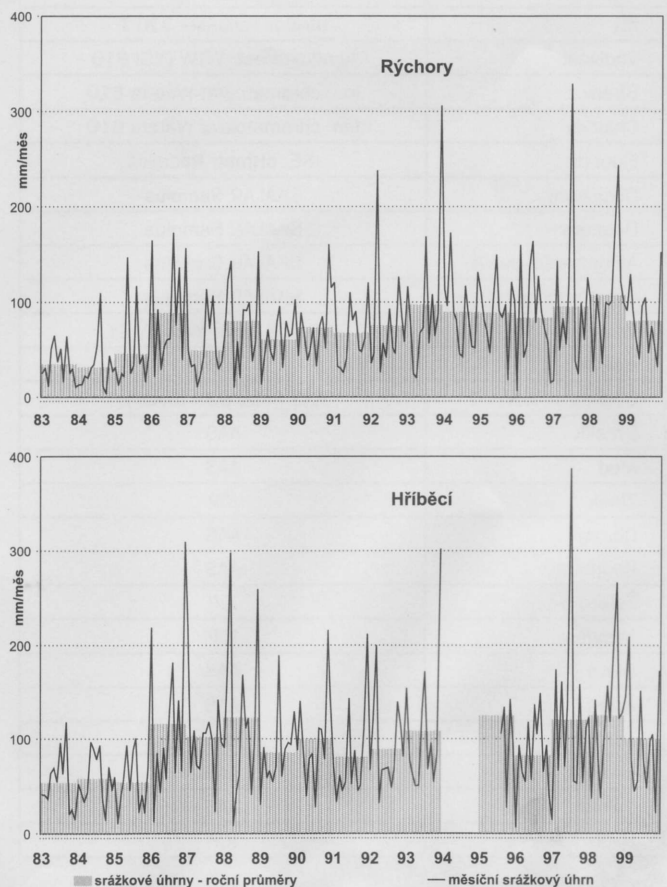
Vyhodnocení výsledků

Průběh koncentrací významných ukazatelů (sírany, dusičnany, amonné ionty, vybrané těžké kovy) vykazuje z dlouhodobého hlediska klesající trend u obou stanic. Zajímavý je však přechodný nárůst koncentrací síranů zejména v roce 1997 u stanice Rýchory (obr. 1). Na tomto časově omezeném lokálním navýšení se zřejmě podílela změna kvality spalovaného uhlí v blízkých tepelných elektrárnách [3].

V průběhu sledovaného období docházelo k mírnému zvyšování srážkových úhrnů (obr. 2).

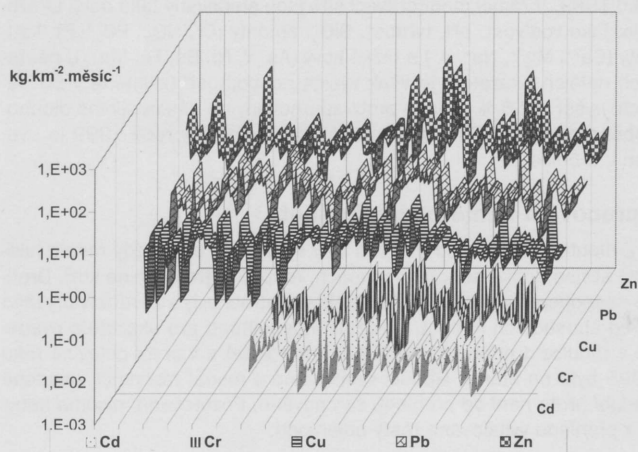
Vypočtené hodnoty měsíční plošné depozice vykazují u většiny sledovaných ukazatelů rovněž klesající trend. Tyto trendy jsou patrné také u těžkých kovů (obr. 3). Dlouhodobá pozorování jsou v souladu s celkovým poklesem emisí z velkých zdrojů znečišťování ovzduší [4].

Sledované lokality odpovídají skupině stanic s relativně vyššími spady síranů a dusičnanů (obr. 4). Pro přehled je zde uvedena rovněž depozice

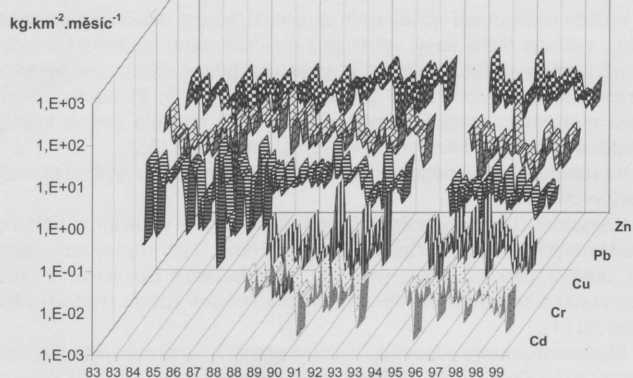


Obr. 2. Srážkové úhrny od roku 1983

Rýchory



Hřibčecí



Obr. 3. Měsíční plošná depozice vybraných těžkých kovů

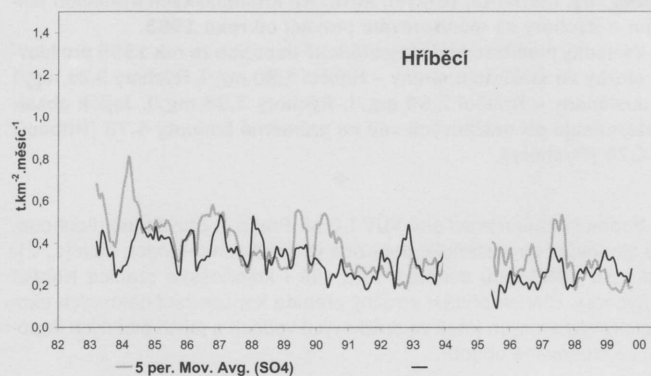
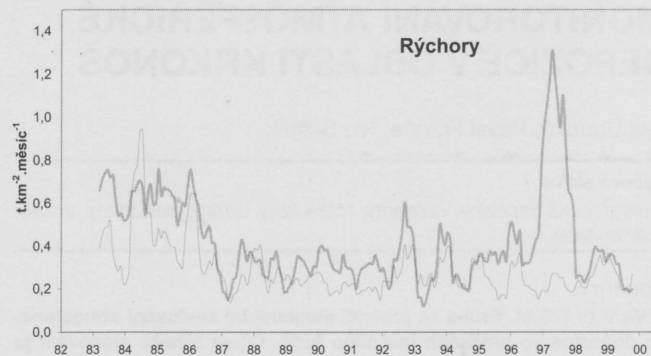
Tabulka 2. Přehled sledovaných ukazatelů na srážkových stanicích Hřibčecí a Rýchory (stav v roce 1999)

Ukazatel	Použitý dřístroi
pH	titrátor Tacussel 320 T
Vodivost	konduktometr WTW DIGI 610
Síranv	ion. chromatograf Waters 610
Chloridy	ion. chromatograf Waters 610
Fluoridy	ISE. pHmetr Radelkis
Dusičnanv	SKALAR Samplus
Dusitanv	SKALAR Samplus
Amoniakální dusík	SKALAR Samplus
o-fosforečnanv	SKALAR Samplus
Vápník	ICP-OES Jobin Yvon JY ZY
Hořčík	ICP
Sodík	AAS Solar 939 Unicam
Draslík	AAS
Měď	AAS
Zinek	ICP
Chrom	AAS
Kadmium	AAS
Železo	ICP
Mangan	ICP
Olovo	AAS
Arzen	AAS
Bervlum	AAS
Nikl	AAS
Vanad	AAS
Hliník	ICP

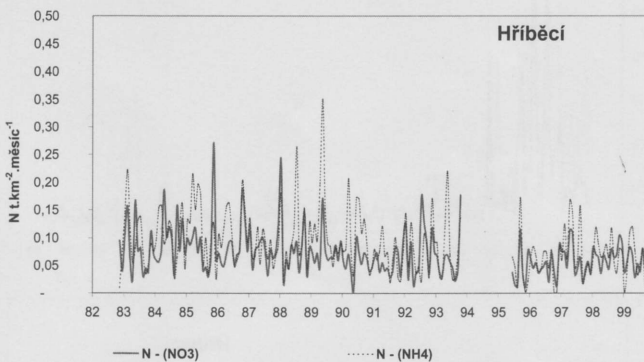
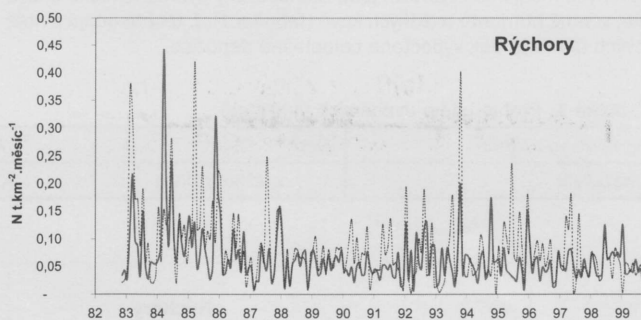
Poznámka:

AAS – atomový absorpční spektrometr AAS 939 firmy Unicam

ICP – optický emisní spektrometr s indukčně vázanou plazmou firmy Jobin-Yvon



Obr. 4. Měsíční plošná depozice síranů a dusičnanů



Obr. 5. Měsíční plošná depozice dusičnanového a amoniakálního dusíku

ce forem dusíku (obr. 5), zastoupení dusíku dusitanového zde není pro velký výskyt nespojitostí uvedeno. Z dlouhodobého hlediska dochází k výraznějšímu poklesu hodnot plošné depozice (pro většinu ukazatelů) na lokalitě Hřibčecí, lokalita Rýchory je relativně více vystavena vlivům zdrojů znečišťování ovzduší (včetně zdrojů v přilehlých zahraničních oblastech).

Celková atmosférická depozice jako měřítko intenzity vstupu imisí do lesního ekosystému sledovaných stanic v chráněné oblasti Krkonoš je údajem důležitým pro posouzení půdních změn, změn v přízemní vegetaci a zprostředkovaně i pro určení příčin změn zdravotního stavu lesa. Nejsou zde sledovány pouze látky toxické a látky snižující pH půdy, ale i další ekologicky významné látky – nutrienty. Vlivem nevhodného příjmu nutrienty může docházet k vážným poruchám ve výstavbě rostlinných pletiv a fyziologickým poruchám.

Bez údajů o atmosférické depozici ekologicky významných látek lze obtížně posuzovat příčiny změn a predikovat vývoj stavu lesních kultur.

Literatura

- [1] Počítačové výstupy při zpracování dat sítě stanic VÚV z let 1983–1999.
- [2] Výzkumné zprávy VÚV z let 1983–1999.
- [3] Sobik, M. Osobní sdělení.
- [4] Fiala, J. a Ostatnická, J. Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 1999. Český hydrometeorologický ústav, Úsek ochrany čistoty ovzduší, 2000.

Ing. Eva Budská, Ing. Pavel Franče, CSc.
VÚV T.G.M. Praha, tel. 02/2019 7377
Ing. Ivo Světlík, Ústav jaderné fyziky AV ČR

Problematika vody v Hamburku

V rámci cesty do SRN se pracovníci VÚV seznámili s prací MŽP ve Spolkové zemi Hamburk, do jehož sféry spadá též problematika vody a její ochrany. MŽP zde bylo založeno před 25 lety, a to především v souvislosti s nehodou několika dětí při styku s chemikáliemi v opuštěné továrně. Původně se MŽP skládalo z 12 úřadů, které byly v roce 1995 sjednoceny v nové budově ministerstva. Některé poznatky z cesty jsou obsahem následujících řádků.

Povrchové vody, eutrofizace Labe

Vodní toky jsou v Hamburku členěny na spolkové lodní cesty (spravované státem), splavné (1. řádu), nesplavné (2. řádu) a ostatní (kanály, drenáže a ty toky, které nespádají do výše uvedených kategorií).

Voda v Labi na území Hamburku je brakická, jelikož je ovlivňována příbojem Severního moře. Příbojová část Labe (Tideelbe) končí cca 15 km nad Hamburkem v Geesthachtu, kde se nachází příbojová propust, která brání dalšímu vzdutí řeky. V ústí Labe do Severního moře vlastní Spolková země Hamburk několik ostrovů, mezi nimi i ostrov Neuwerk, na němž se nachází ptačí a tulení přírodní rezervace. Průměrná hloubka Labe v přístavu je cca 14,3 m. Hlavním faktorem určujícím kvalitu vody v Labi v přístavu je doba zdržení. Průměrný průtok Labe v přístavu činí cca 700–800 m³/s, při němž dosahuje doba zdržení cca 14 dní. V období letních minimálních průtoků Q = 200 až 300 m³/s však dosahuje doba zdržení 20 a více dní, zatímco při velkých průtocích během jarního tání Q = 2 000–3 000 m³/s je doba zdržení cca pět dní.

V samotném přístavu není s typickými projevy eutrofizace problém, neboť zde dochází k stálému promíchávání dna (bagrování, příboj), voda je téměř v celém sloupci neprůhledná a kalná a nevznikají tak vhodné podmínky pro nárůst řas. Kromě toho se v přístavu vyskytuje značný obsah toxinů (např. barviv z lodí), které nárůst řas inhibují.

Současným klíčovým problémem kvality vod v Hamburku, jak v Labi v přístavu, tak v jeho přítocích, je nedostatek kyslíku. Úbytek kyslíku v letních měsících byl před r. 1990 způsoben zejména velkou koncentrací škodlivin z ČSSR, NDR i SRN. Po roce 1990 došlo k likvidaci mnoha průmyslových podniků a naopak k výstavbě nových ČOV, takže se kvalita vody v Labi výrazně zlepšila (Hamburk dosud spolupracuje se Spolchemií v Ústí nad Labem). Problémem stále zůstávají těžké kovy a PAU v sedimentech.

Key words

atmospheric deposition, nutrients, heavy metals, sulphates, nitrates, precipitation, bulk method

Monitoring of atmospheric deposition in the area of Krkonoše Mountains (Budská, E., Franče, P., Světlík, I.)

The T. G. Masaryk Water Research Institute, Prague, has carried on a long-term monitoring of atmospheric deposition in precipitation, by the bulk method. The aim is to calculate the surface pollution by sulphur, nutrients, and heavy metals. This monitoring network includes, since 1983, the stations Hřiběcí and Rýchory.

The results of monitoring in 1999 (concentrations of the main components) were: sulfates - Hřiběcí 1,90 mg/l, Rýchory 3,31 mg/l; nitrates - Hřiběcí 2,90 mg/l, Rýchory 3,34 mg/l. The amount of these components determines the pH of precipitation as average values: Hřiběcí 4,73 and Rýchory 4,74.

Od poklesu toxinů v Labi vlivem odstavení průmyslových závodů se stal významným problémem vznik ideálních podmínek pro růst řas v oblasti středního Labe (Magdeburk–Geesthacht), kde je hloubka toku cca 2–3 m (fotická vrstva), vysoký obsah živin (N, P) a malé promíchávání (kalnost) vody. Tyto řasy jsou přinášeny do hamburského přístavu, kde vlivem nepříznivých podmínek umírají a začínají se odbourávat. S tím je spojený značný úbytek kyslíku a na něj navazující jevy. Na jaře a na podzim dosahuje koncentrace O₂ cca 10–15 mg/l, v létě může klesnout koncentrace kyslíku až na 1 mg/l, přičemž při poklesu obsahu O₂ pod 3 mg/l začínají hynout mladé ryby. Doposud zaznamenaná nejnižší koncentrace O₂ činila 0,8 mg/l. Za tímto účelem je v přístavu na několika místech kontinuálně sledována koncentrace kyslíku (každých 10 minut, denní průměry).

Velmi podstatnou roli v poklesu koncentrace O₂ ve vodě hraje též bagrování sedimentu ze dna přístavu. Ten obsahuje mnoho NH₄⁺, při jehož oxidaci dochází k velké spotřebě O₂. Od 1997 se daří toto bagrování bahna regulovat, např. omezovat bagrování pouze na období vyššího obsahu O₂ či ponechat pro ryby určité zátky s vegetací (kyslíková kapsa), aby se měly v době bagrování kde ukryt.

MŽP si pro oblast přístavu předsevzala dva úkoly:

- krátkodobý – zavést přísná regulační opatření při bagrování sedimentu,
- dlouhodobý – snížit přísun živin do Labe (zejména ze zemědělství).

Revitalizace přístavu

Již několik let je snahou revitalizovat břehovou vegetaci, zátoky a opuštěná, již nevyužívaná přístavní ramena, která často vytvářejí jediná stanoviště, na kterých se může i v tak průmyslové oblasti rozvíjet život. V rámci projektů revitalizace přístavních břehů dochází k jejich vhodnějšímu morfologickému tvarování a osazování vodními rostlinami, jako například rákosem, sítinou a orobincem. V prostředí stále intenzivně využívaných přístavů je snahou obložit stěny dřevěnými pilotami, na kterých by se mohly vytvářet biologické nárosty. Veškerá dokumentace k projektům je od roku 2000 zpracovávána v GIS ArcView.

Čištění odpadních vod

Směsná kanalizační síť byla v Hamburku vybudována v letech 1842–1865 obdobně jako v Praze anglickým inženýrem Lindleyem. Velkým problémem bylo dlouhou dobu ucpávání kanálů při příboji a silných deštích, proto bylo nezbytné vybudování oddělené kanalizace. V roce 1904 byla vybudována ČOV.

Vlivem častých přívalových dešťů dochází dodnes v centru města k přetékání odlehčovacích a retenčních nádrží na odpadní vodu (do cca 5 % celkového objemu odpadních vod), ne-

boť zde byla ponechána směsná kanalizace odpadních vod. Tato odpadní voda pak znečišťuje vodní kanály v centru města a způsobuje jejich eutrofizaci. Proto jsou některé kanály v Hamburku uměle provzdušňovány. Na předměstích Hamburku se nachází oddělená kanalizace. Z důvodu nedostatku prostoru pro vybudování retenčních nádrží plní tuto funkci gumové nádrže (hadice) tvaru velkých gumových balonů na dně vodních kanálů.

Od 70. let velmi poklesly koncentrace škodlivin vypouštěných z ČOV. Vyšší koncentrace N-NH₄⁺ pocházejí z ropných rafinérií.

Monitoring kvality povrchových vod

V Hamburku existuje hustá pozorovací síť kvality povrchových vod, která je rozdělena na několik částí, jež jsou kampaňově sledovány v pětiletých cyklech. Dále je vybudována řídká pozorovací síť, která je sledována po celý rok. V mimořádných případech znečištění vod v určitých lokalitách je zaveden tzv. nepravidelný monitoring.

Podzemní vody

Zásobování pitnou vodou je v Hamburku zabezpečeno 100% ze zdrojů podzemních vod. 61 % objemu vody pochází z jímání na území Hamburku, 13 % z Niedersachsen a 26 % ze Schleswig-Holstein. Jímání podzemní vody je prováděno ze 40 % z mělkých zvodně (hloubka 0–60 m), ze 60 % z hlubších vrstev miocénu (hloubka 60–450 m) – voda až 10 000 let stará. Povolení k odběru podzemních vod dává MŽP. Na území Hamburku jsou dva miliony obyvatel napojených na vodovod. Průměrná denní spotřeba vody činí cca 120 l na osobu, cílový stav v roce 2050 je 100 l na osobu. Vodné za 1 m³ představuje v bývalé měně 2,45 DM, stočné 3,55 DM, celkem tedy cca 6 DM. Ztráty vody v potrubí dosahují 5 %.

V Hamburku je v souvislosti se zdroji a jímáním podzemních vod vyhlášeno šest oblastí ochrany vod, kde jsou vyhlášena různá regulační opatření.

V hlubokých kolektorech podzemních vod je na rozdíl od mělkých kolektorů problémem zasolení vlivem výskytu solných suků, nikoli antropogenní znečištění. K průsaku slané vody z Labe do podzemních vod téměř nedochází. Problém s pesticidy používanými např. okolo železničních tratí a nádraží je zejména tam, kde není kolektor chráněn pokrývkami útvary. Vlivem redukčního prostředí v podzemních vodách dochází někdy až k redukci dusíku na amonné ionty.

Ve vztahu k Rámcové směrnici o vodě bylo v Hamburku rozhodnuto o tom, že k vymezení útvarů podzemních vod dojde podle jednotek (oblastí) povodí povrchových vod. V případech vícevrstevných kolektorů zvolí tzv. hlavní vodič z jednoho z kolektorů podzemních vod.

Hamburský informační systém o podzemních vodách GERONIMUS

Tento informační systém představuje velmi obsáhlou a detailní datovou základnu. Jde o interaktivní informační systém s údaji o více než 8 600 vrtech, jejich poloze, vstrojení, geologii, o více než 1,3 milionu naměřených hladinách podzemních vod a více než 600 000 analýzách chemismu podzemních vod (jakosti), ale i s údaji o jímání podzemní vody a povoleních

k odběru podzemních vod. Systém dále obsahuje databázi starých ekologických zátěží (Altlasten), která je s podzemními vodami významenově úzce spjata. Jako doplňující údaje slouží hodnoty vodních stavů povrchových vod měřených v cca 80 profilech. Kontinuálně měřená data jsou v databázi aktualizována jednou denně, přičemž jsou dopravována on-line z měřicích stanic. Z vyhledaných údajů umožňuje systém provést okamžitou základní statistickou analýzu (např. časové řady, průběhy, ...). Data jsou

zobrazena v digitální formě GIS, jsou zobrazitelná na mapovém podkladu Hamburku, jeho ortofotomape, v některých případech jsou dokreslena fotografiemi daných objektů.

Tato databáze je veřejnosti přístupná za určitý poplatek přímo v budově MŽP, nebo je možné kontaktovat bezplatnou telefonickou informační linku.

Mgr. Ivana Čtyrká
VÚV T.G.M. Praha
tel.: 02/2019 7379

Publikace vydané VÚV T. G. M. v roce 2001

Povodeň 1872 v povodí Berounky a Blšanky – analýza a rekonstrukce (Křivková, J.)

V důsledku povodní v letech 1997 a 1998 na mnoha místech naší republiky je v současnosti věnována velká pozornost analýze těchto mimořádných situací. S pomocí simulačních matematických modelů se provádějí výpočty maximálních průtoků, odhady n-letých průtoků, vykreslují se zátopové čáry, a to vše ve snaze o optimální protipovodňovou ochranu. Spolehlivost odhadu n-letých průtoků však závisí mimo jiné na délce pozorovaných řady průtoků. Tyto řady jsou ale poměrně krátké, neboť soustavné hydrologické pozorování a vyhodnocování povodní se ve většině evropských zemí provádí až od konce minulého století.

Ke zvýšení spolehlivosti odhadu n-letých průtoků se proto nabízí možnost analyzovat dochované informace o historických povodních. Tato činnost není jednoduchá, neboť literární a archivní údaje obsahují většinou velmi málo potřebných hydrologických dat. K dispozici však vzácně bývají historické značky přímo v terénu, které na památku zaznamenali naši předci.

Publikace se zabývá historickou povodní v květnu roku 1872 na povodí Berounky, včetně povodí Střely, a na povodí Blšanky. Tato povodeň patří mezi největší u nás za posledních 250 let. Hlavní část je zaměřena jednak na samotnou analýzu povodně, pro níž bylo využito dochovaných povodňových značek, a jednak na rekonstrukci, která byla provedena simulací pomocí hydraulického výpočetního modelu.

Výzkum pro praxi, sešit 42, 44 stran, 23 obrázků, 12 tabulek

Modelové řešení úloh jakosti vody v síti vodních toků

(Říha, J., Ošlejšková, J.)

Publikace seznamuje s teorií a výsledky modelového řešení průběhu vybraných ukazatelů jakosti vody v síti vodních toků povodí střední velikosti – na příkladech v povodí řek Jihlavy, Želetavy, Oslavy a Svratky. Práce sleduje dva hlavní cíle – jednak návrh struktury a naplnění i údržbu databáze, do které jsou ukládána vstupní data (zejména zdroje znečištění a výsledky monitoringu), a jednak sestavení matematického modelu, který využívá údaje shromážděné v uvedené databázi k modelovému vyhodnocení a dokumentaci vybraných ukazatelů jakosti vody a jeho kalibraci a verifikaci. V rámci práce byla provedena předběžná analýza problému ve vazbě na jeho rozsah a finanční a časové možnosti, které předem určují rozsah vzorkování a podrobnost vstupních dat, dále matematická formulace problému, návrh přibližné numerické metody řešení úlohy, její algoritmizace a naprogramování (program ZNEC 2.01). Zpracovaný matematický model jakosti vody umožňuje modelovat transport a odbourání šesti významných ukazatelů jakosti vody (BSK_5 , $CHSK_5$,

$N-NH_4$, $N-NO_2$, $N-NO_3$, P). Na dvou praktických příkladech jsou demonstrovány možnosti použití navrženého modelu při hodnocení a predikci jakosti vody v síti vodních toků. Výsledný aparát v podobě počítačového programu využívajícího vstupní databázi představuje nástroj, který má usnadnit vodohospodářským pracovníkům kompetentních úřadů, projekčních kanceláří, vědeckovýzkumných složek a správcům toků práci při rozhodování směřovaném na zlepšení jakosti povrchových vod při hospodárném vynaložení finančních prostředků.

Práce a studie, sešit 198, 100 stran, 29 obrázků, 16 tabulek

Vliv Jaderné elektrárny Dukovany na jakost vody v řece Jihlavě a soustavě nádrží Dalešice a Mohelno (Kočková, E., Mlejnková, H., Žáková, Z.)

Práce přináší souhrn výsledků dlouhodobého monitoringu fyzikálně-chemických, radiologických, biologických a mikrobiologických změn jakosti vody v soustavě nádrží Dalešice – Mohelno a v řece Jihlavě. Změny kvality vody byly způsobeny komunálními, zemědělskými a průmyslovými zdroji znečištění v povodí nádrží, provozem přečerpávací vodní elektrárny Dalešice a Jaderné elektrárny Dukovany.

Tato práce představuje ojedinělý soubor dat, který zachycuje změny jakosti vody před vybudováním i v průběhu budování soustavy nádrží, po zahájení provozu přečerpávací vodní elektrárny a jaderné elektrárny a též po dobu patnácti let jejich plného provozu.

Výzkum pro praxi, sešit 43, 128 stran, 87 obrázků, 45 tabulek

Metodický návod pro sledování společenstev juvenilních ryb (Slavík, O., Jurajda, P.)

Metodická příručka popisuje způsob odběru vzorků společenstev juvenilních ryb a jejich základního vyhodnocení v prostředí tekoucích vod. Juvenilní stadium je zde charakterizováno jedinci, kteří ukončili larvální vývoj, přešli na exogenní výživu a zároveň jsou mladší než jeden rok.

Využití juvenilních ryb pro standardní monitoring (pravidelný a metodicky shodný) skýtá řadu výhod oproti sledování dospělé části společenstva. Vzorky juvenilních ryb je možné snadněji odebrat, transportovat a uchovávat. Juvenilní ryby v období prvního roku života vykazují nízkou intenzitu migrace a jsou tedy významně fixovány na určitý typ prostředí. Narušení tohoto pro druh typického prostředí se rychle projeví snížením výskytu druhu nebo jeho úplným vymizením. Při nálezů jedince v juvenilním stadiu je zároveň prokázána i přirozená reprodukce druhu v určitém říčním úseku. Potvrzení úspěšného rozmnožování je významným aspektem monitoringu juvenilních ryb, který nelze získat na základě výskytu dospělého jedince. Výsledné charakteristiky společenstva lze vyhodnocovat oproti změnám v podélném profilu (např. řádu toku) nebo vůči bodovému znečištění, místním úpravám koryta toku apod.

Výzkum pro praxi, sešit 44, 40 stran, 3 obrázky, 3 tabulky

Činnost VÚV T. G. M. v oblasti vzdělávání v roce 2001

Obdobně jako v dřívějších letech se ústav i v loňském roce aktivně podílel na vzdělávání v oblasti ochrany vod a také hospodaření s odpady.

Ústav odborně i organizačně zajistil čtyři kurzy vzorkování pro pracovníky vodohospodářských a kontrolních laboratoří, které navázaly na předchozí z let 1999 a 2000. V kurzech byli účastníci již seznámeni s novým zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), a se zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). Třídenní kurzy proběhly v Praze v lednu, dubnu, květnu a v říjnu. Celkový počet účastníků byl 70.

V listopadu ústav odborně zajistil obdobný dvoudenní kurz pro inspektory České inspekce životního prostředí v Hradci Králové. Rozsah tohoto kurzu byl redukován oproti pražským kurzům v oblasti právních předpisů, jejichž výklad si ČIŽP zajistila sama. Tento kurz absolvovalo 23 pracovníků ČIŽP. Kurzy v Praze i v Hradci Králové byly ukončeny ověřením znalostí a vydáním certifikátů.

V prosinci ústav uspořádal v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. dvoudenní kurz vzorkování pro účely evidence zařízení a látek s obsahem PCB. Kurzu se zúčastnilo 24 pracovníků a byl také ukončen ověřením znalostí a vydáním certifikátů.

V rámci spolupráce s Institutem pro místní správu se ústav lektorsky podílel na školení zaměřeném na činnost okresních úřadů a obcí v ochraně před povodněmi. Školení, které bylo součástí souboru kurzů a školení pracovníků státní správy a samosprávy v oblasti vodního hospo-

dářství a ochrany vod, proběhlo v červnu 2001.

VÚV T.G.M. také pokračoval v pořádání seminářů pro odbornou veřejnost. V roce 2001 jich proběhlo sedm, a to s následujícími tématy:

- Novinky v akreditaci laboratoří
- Ekosystém toku: interakce tok – niva – povodí
- Ochrana před povodněmi (videofilm, návrh systémů ochrany, matematické modely)
- Hydrologické údaje pro bezpečnost přehrad za povodní
- Dálkový průzkum země a informační systémy ve vodním hospodářství
- Centrum pro hospodaření s odpady a jeho činnost. Novinky v problematice odpadů
- Informace o dokončeném grantovém projektu „Úprava a doprava vody v přiváděcím řádu z úpravy vody Plav do Tábora“.

Cyklus seminářů pokračuje v roce 2002.

Ing. Marie Iblová

INTEGROVANÝ PŘÍSTUP PŘI NÁVRHU REKONSTRUKCÍ A MODERNIZACÍ ČOV

Martin Novák, Petr Fuchs

Klíčová slova

rekonstrukce ČOV, modernizace ČOV, matematické modelování, separace kalu, ekonomická kritéria

Souhrn

Článek se zabývá prvními výsledky a zaměřením dalšího výzkumu při řešení stejnojmenného grantového úkolu pro Národní agenturu pro zemědělský výzkum. Obsáhlý výzkum je zaměřen na metodické přístupy řešení modernizace a rekonstrukce ČOV, matematické modelování této problematiky, separaci kalu, kombinaci aerobního a anaerobního čištění a na určení ekonomických kritérií pro malé ČOV. Teoretický výzkum je doplněn rozsáhlým terénním měřením.

Od roku 2000 se pro Národní agenturu pro zemědělský výzkum (NAZV) řeší ve VÚV T.G.M. Praha projekt s názvem „Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV“. Nositelem úkolu a hlavním řešitelem je VÚV T.G.M. Praha ve spolupráci s VŠCHT Praha, ČVUT Praha a firmou AERAQUA Praha. Stručnou informaci o dosavadních výsledcích úkolu a záměrech řešení přináší tento článek.

Cílem projektu je zpracování návrhu komplexního systému pro přípravu, rekonstrukci a provoz čistíren odpadních vod s maximálním využitím moderních technologických prvků. Způsob řešení projektu je definován rozdělením na pět výstupů, které navzájem úzce souvisí:

Metodické přístupy řešení modernizace a rekonstrukce ČOV

Tento dílčí úkol považujeme za základní, přičemž předpokladem pro jeho ukončení je úspěšné řešení ostatních výstupů. Základem je provedená literární rešerše.

Návazně byly v rámci řešení zpracovány zásady chemicko-technologického sledování provozu biologických čistíren odpadních vod [1], které budou dodržovány při posuzování ČOV v rámci řešení projektu. Pokud bude nutno při hodnocení technologií čištění odpadních vod využít výsledky získané jinými postupy, bude provedena jejich verifikace. Dále byl zpracován přehled informací o parametrech jednotlivých typů malých ČOV – jako podklad pro seznam čistíren, které je možno zařadit do systému posuzování technologií čištění odpadních vod [2].

Práce na této části projektu budou pokračovat do r. 2004 především ve dvou oblastech. První oblast představuje ověřování systému hodnocení provozu ČOV na základě optimální metodiky navržené při řešení projektu v roce 2001 [1]. Druhou oblastí bude dokončení systému hodnocení technologií čištění odpadních vod určeného k volbě optimálního způsobu čištění [3, 4, 5] a samozřejmě aplikace tohoto systému na konkrétní seznam ČOV.

Použití matematického modelování na ČOV

Cílem této etapy je ověření možností matematického modelování procesu technologie biologického čištění vod, zpracování expertního modelu a ověření v praxi. Na základě literární rešerše byl proveden výběr nejvhodnějšího postupu při matematickém modelování čistírenských procesů, ladění a úprava modulů a simulace ověřovacích výpočtů na konkrétní lokalitě (pilotní ověřování matematického modelu řízení provozu ČOV). Výběrem vhodné lokality se zabývá samostatná zpráva [6], která shrnuje jednak požadavky, podle kterých byla ČOV k ověřovacím měřením vybrána, jednak popisuje použitý postup sledování a pro informaci i výsledky. Dále se úkol zabývá použitím metody matematického modelování provozních parametrů ČOV pomocí neuronové sítě, a to na konkrétním případě [7].

Při použití matematického modelování bude nadále pokračovat další ověřování výsledků aplikace matematického modelu na čistírenské procesy a získávání dat pro další ověřování, a to především na lokalitě, kde měření již probíhala (ČOV Sobín). Údaje o této čistírně však bude třeba dále doplňovat především ve smyslu lepšího popisu dynamiky studovaného jevu, což bylo v tomto případě úplně zanedbáno, protože data nejsou k dispozici v konstantní časové řadě. Dále bude třeba patrně doplnit měření o další snadno měřitelné veličiny (O_2), které mají dobré regresní vazby na vysvětlovanou proměnnou CHSK. Bude také provedeno srovnání výsledků hodnocení ČOV klasickým způsobem a za použití matematických modelů – neuronové sítě.

Literární rešerše o separaci kalu

V roce 2001 byla zpracována kritická literární rešerše o možnostech zlepšení způsobu separace kalu z odtoku čistíren. Jde o výstup, který stanoví podmínky pro řešení jednoho ze základních technologických problémů současných ČOV.

V průběhu dosavadního řešení byly stanoveny postupy pro výběr vhodné lokality – ČOV Sušice a zároveň provedena první měření na vybrané lokalitě [8]. Dále byly připraveny podklady pro návrh koncepce zjednodušení matematických rovnic pro navrhování dosazovacích nádrží [9].

V dalším období budou pokračovat práce zahájené v předchozích letech. Literární rešerše bude průběžně doplňována o další výsledky aplikací moderních řešení separace kalu z odtoku čistíren. Podle možnosti bude provedeno i ověřování výsledků organizacemi podléajícími se na projektu.

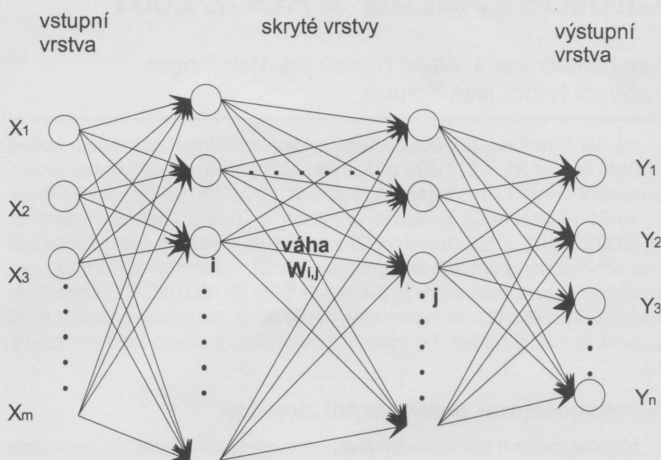
Ověřování inovačních prvků dosazovacích nádrží bude pokračovat měřeními na ČOV Sušice, eventuálně na jiných rekonstruovaných ČOV, budou vyhodnoceny provozní zkušenosti a následně definovány podklady pro konstrukční úpravy při rekonstrukcích a modernizacích dosazovacích nádrží.

Určení ekonomických kritérií pro malé ČOV

Cílem tohoto dílčího úkolu je provedení kritické literární rešerše k určení ekonomických kritérií pro výběr čistíren decentralizovaným a centralizovaným způsobem u ČOV o velikosti 500 až 5 000 EO. Problematika stanovení ekonomických kritérií není frekventovanou problematikou, což ukazuje i v roce 2000 provedená literární rešerše. Otázkou malých ČOV se přímo zabývá minimum literatury. V poslední době o nich pojednává studie Světové banky o přibližování k EU, kde tuto část zpracovávala belgická firma AQUAFIN.

Na základě ekonomické analýzy podkladových materiálů k investičním a provozním nákladům malých ČOV byla navržena vzorová sestava pro propočítání provozních nákladů malých ČOV a zpracována závislost specifických investičních nákladů odděleně pro oblast malých ČOV do 500 EO a pro oblast od 500 do 5 000 EO [3].

Vzhledem k ukončení tohoto výstupu již v roce 2002 bude v tomto roce zpracována závěrečná zpráva. Její náplň se zaměří na určení ekonomických kritérií pro malé ČOV a navržení kritérií (včetně mimoekonomických) pro aplikaci hodnotové analýzy pro celkové hodnocení čistíren.



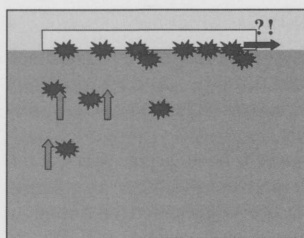
Obr. 1. Schéma vrstvené neuronové sítě

Literární rešerše o kombinaci aerobního a anaerobního čištění

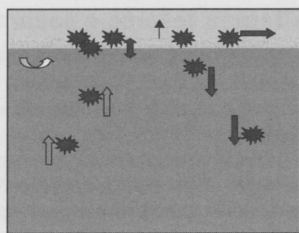
Jde o výstup, který stanoví podmínky použití jedné z nejslibnějších metod výstavby nových čistíren a intenzifikaci stávajících ČOV. V rámci projektu bylo vytipováno několik ČOV pro ověření metody komplexního hodnocení ČOV z hlediska odstraňování znečištění kombinací anaerobního a aerobního biologického čištění. Byla zpracována kritická literární rešerše o možnostech anaerobního čištění s následným aerobním stupněm čištění a dále byly specifikovány lokality vhodné pro ověřování uváděných technologií, včetně odstraňování nutrientů na malých ČOV [9].

Zkoumaný postup se jeví jako jedna z nejslibnějších metod při výstavbě nových ČOV. Při srovnání s aerobním čištěním vyniká velká přednost anaerobní technologie, a to v souvislosti s transformací a zušlechťováním odpadních organických látek na energeticky bohatý bioplyn.

V další části bude průběžně doplňována literární rešerše. V případě nalezení vhodné provozní aplikace této technologie bude provedeno její provozní ověřování. Termín ukončení je v roce 2004.



Klasické stírání hladiny



Hydropneumatické stírání

Obř. 2. Znářznění klasického a hydropneumatického principu stírání hladiny dosazovací nádrže

Další etapy řešení projektu budou postupovat podle schváleného upraveného plánu. Z původního plánu bylo vyřazeno sledování lokalit s anaerobně-aerobním čiřtřením odpadních vod v rozsahu potřebném pro dokonalou syntézu, stejně jako obdobné terénní práce u dalších výstupů úkolu, kdy poznatky z měření mají být nahrazeny literární rešerší. Rozsah terénních prací v roce 2002 bude přesto dosti značný, avšak pro skutečně dokonalé ověření metodických poznatků ne zcela dostačující. Podle názoru řešitelů by bylo vhodné v letech 2002 a 2003, tj. v době, kdy by měla probíhat co nejrozsáhlejší terénní ověřování metodických postupů, výrazně posílit zdroje projektu.

Literatura

- [1] Wanner, J. a Růžicková, I. Upřesnění metodického postupu řešení projektu. Zpráva spolunositele úkolu, Praha, 2001.
- [2] Písařová, M., Šťastný, V. a Novák, M. Přehled informací o parametrech jednotlivých typů malých ČOV. Zpráva spolunositele úkolu, Praha, 2001.
- [3] Kosová, B. Podklady pro jednotnou skladbu provozních a investičních nákladů pro malou ČOV. Zpráva spolunositele projektu, Praha, 2001.
- [4] Šťastný, V., Fuchs, P. a Kučera, J. Mimeoekonomická kritéria pro výběr malé ČOV. Zpráva spolunositele úkolu, Praha, 2001.
- [5] Růžicková, I. a Písařová, M. Vhodné lokality pro ověření technologie anaerobně-aerobního čiřtření a odstraňování nutrientů na malých ČOV. Zpráva spolunositele úkolu, Praha, 2001.

ČINNOST ASLAB V ROCE 2001

Eva Klokočnicková, Alena Nižnanská, Petr Finger, Lubomír Kábrt, Ivan Koruna

ASLAB Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoř podle svého statutu ze dne 31. 12. 1991 a zřizovací listiny Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka ze dne 2. 12. 1999 ve smyslu Opatření č. 3/01 Ministerstva životního prostředí o změně zřizovací listiny čj. M/200221/01 z 15. srpna 2001 organizuje v oblasti své působnosti mezilaboratorní porovnávání zkoušek (MPZ), dále provádí posuzování správné činnosti laboratoře podle normy ČSN EN ISO/IEC 17 025 a řadu dalších činností v oblasti tvorby nových předpisů, technických norem a též působí ve funkci Národního inspekčního orgánu správné laboratorní práce.

Mezilaboratorní porovnávání zkoušek

Mezilaboratorní porovnávání zkoušek tvoří značný podíl činnosti střediska. Podle platného statutu jsou základní úrovní vnější kontroly hydroanalytických laboratoř a účast v nich je podmínkou udělení Osvědčení o správné činnosti laboratoře. V roce 2001 měl zájem o MPZ mírně se zvyšující úroveň, když bylo evidováno 828 laboratoř oproti 809 v roce 2000 (aktivně se podílelo 604 laboratoř oproti 600 v roce 2000).

Vzorky pro MPZ připravovaly smluvně laboratoře, které projevíly o tuto práci zájem, mají ve své laboratoři zavedený systém jakosti, mají zkušenosti s podobnými službami a které nabídly nejlepší podmínky. Laboratoř, s níž ASLAB uzavírá smlouvu o přípravě vzorků pro MPZ, musí mít prověřený systém jakosti, tzn. být držitelem Osvědčení o správné činnosti laboratoře vydaného ASLAB nebo držitelem Osvědčení o akreditaci vydaného Českým institutem pro akreditaci.

Kritéria úspěšnosti pro jednotlivé ukazatele byla stanovena z trendů souborů výsledků z minulých let jako parametry ideálního statistického souboru.

Celkem se MPZ 2001 účastnilo v oblasti chemie a radiochemie 1 458 laboratoř, v oblasti biologie 277 laboratoř. V oblasti chemie bylo hodnoceno 245 parametrů, v biologii 27 parametrů.

Nově zavedené parametry

V oblasti chemických zkoušek byly podle metodického pokynu Kriteria znečištění zemin a podzemní vody zařazeny do příslušného okružního rozboru benzo[b]fluoranthen, benzo[k]fluoranthen, inde-

- [6] Šťastný, V. a Novák, M. Výběr vhodné ČOV pro aplikaci neuronové sítě. Zpráva spolunositele úkolu, Praha, 2001.
- [7] Grünwald, A. a Fořumpauer, P. Příprava a zajištění vstupních podkladů pro tvorbu neuronové sítě na vybrané ČOV. Zpráva spolunositele úkolu, Praha, 2001.
- [8] Kosová, B. Definování vhodné lokality pro ověření inovačních prvků dosazovacích nádrží. Zpráva spolunositele úkolu, Praha, 2001.
- [9] Kosová, B. Podklady pro návrh koncepce zjednodušení matematických rovnic pro navrhování dosazovacích nádrží. Zpráva spolunositele úkolu, Praha, 2001.
- [10] Wanner, J. a Novák, L. Chemicko-technologické hodnocení provozu čiřtření odpadních vod. Sborník přednášek semináře fy Symposium Servis a AČE ČR Provoz čiřtření splařkových a městských odpadních vod a jeho hodnocení, ed. Jiří Wanner, Praha, 27. 3. 1997, s. 52–64.

Ing. Martin Novák, Ing. Petr Fuchs, CSc.
VÚV T.G.M. Praha, tel.: 02/2019 7241

Key words

reconstruction of wastewater treatment plant, upgrading of wastewater treatment plant, mathematical modelling, sludge separation, economic criteria

An Integrated Approach to the Design of Reconstructing and Upgrading Wastewater Treatment Plants (Novák, M., Fuchs, P.)

The article is concerned with the first results and aims of further research during the solution of the identically entitled grant for the National Agency for Agricultural Research. An extensive research is aimed, in particular, at methodical approaches to the solution of upgrading and reconstructing wastewater treatment plants, mathematical modelling of these issues, sludge separation, combination of aerobic and anaerobic treatments and at the determination of economic criteria for small wastewater treatment plants. Theoretic research is supplemented by an extensive field measurement.

no[1,2,3-cd]pyren a chlorované pesticidy (lindan, p,p'-DDE, p,p'-DDT a methoxychlor). Dále bylo zařazeno stanovení triazinových pesticidů a rozpuštěného organického uhlíku, celkového fosforu a rozpuštěných látek sušených a žháných. Mezilaboratorní porovnávání zkoušek v oblasti hodnocení odpadů bylo zaměřeno na analýzu vodného výluhu a na analýzu pevného vzorku podle zákona č. 185/2001 Sb. Nově byly též zařazeny ukazatele N_{anorg} a zbytek po žhání jako samostatný vzorek a ukazatele B, Sb, bromoform, bromdichlormethan, dibromchlormethan na koncentrační úrovni pitných vod v souladu s požadavky vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 376/2000 Sb. a EOX v zemině. V rámci stanovení radioaktivních látek ve vodě bylo nově zařazeno stanovení objemové aktivity radionuklidů spektrometrií záření gama v souladu s požadavky vládního nařízení č. 82/1999 Sb. a vyhlášky SÚJB č. 184/1997 Sb. ASLAB organizoval v r. 2001 poprvé mezilaboratorní porovnání zkoušek PCB v minerálních olejích. Nový zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. a vyhláška č. 383/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí stanovují povinnost evidovat množství PCB v kapalinách provozních zařízení a v odpadech. Tohoto MPZ se zúčastnilo celkem 36 laboratoř.

Cílem MPZ v oblasti mikrobiologie v roce 2001 bylo stanovit počty heterotrofních mikroorganismů a indikátorů fekálního znečištění, včetně nově zavedených ukazatelů (jako například kultivovatelné mikroorganismy, *Escherichia coli* a *Clostridium perfringens* podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 376/2000 Sb., kterou se stanoví požadavky na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly). Mezilaboratorní porovnávání zkoušek v oblasti stanovení ekotoxicity bylo připraveno podle Metodického pokynu MŽP pro stanovení ekotoxicity vodných výluhů odpadů. Vzhledem k tomuto pokynu bylo MPZ rozšířeno i o testování výluhu pevného odpadu na luminiscenčních bakteriích *Photobacterium phosphoreum* podle DIN 38 412, část 34, k ověření vhodnosti použití této metodiky pro podobné typy zkoušek a zařazení této metodiky do příslušných legislativních dokumentů (např. testování výluhů odpadů). Mezilaboratorní porovnávání zkoušek v oblasti biodegradability se zaměřilo nejen na zkoušení způsobilosti zúčastněných laboratoř, ale i na zjištění vhodnosti použití příslušných metodik pro testování biologické rozložitelnosti chemických látek. Jako testovaný vzorek byla použita směs benzoanu sodného, kyseliny monochloroctové a butanolu. Terciární butanol je nerozložitelný, ale protože bylo možno očekávat jeho abiotické odstranění z roztoku, bylo sledování oproti minulým létům rozšířeno o pokus s odvětráváním. Mezilaboratorního porovnávání se zúčastnilo celkem devět laboratoř.

Mezilaboratorní porovnávání zkoušek v oblasti chemie

Celkem organizoval ASLAB v této oblasti 14 mezilaboratorních porovnávání zkoušek. Přehled těchto zkoušek je v tabulce 1. Pokračovaly projekty MPZ stanovení nepolárních extrahovatelných látek, PAU, PCB, OCP a kovů v zeminách, rozbor kalu, nerozpuštěných látek, zbytku po žihání, rozpuštěných látek sušených a žiháných, mezilaboratorní porovnávání zkoušek v oblasti hodnocení odpadů podle zákona č. 185/2001 Sb. a stanovení PCB v minerálních olejích.

Mezilaboratorní porovnávání zkoušek v oblasti biologických metod

V roce 2001 byla Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří uspořádána mezilaboratorní porovnávání zkoušek v oblasti mikrobiologie, hydrobiologie a v oblasti ekotoxicity a biodegradability. Přehled těchto mezilaboratorních porovnávání zkoušek je uveden v tabulce 2.

Posuzování způsobilosti laboratoří

ASLAB podle svého statutu a zákona č. 58/1998 Sb. posuzuje způsobilost laboratoří podle kritérií normy ČSN EN ISO/IEC 17 025 Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří. Laboratoře s Osvědčením o správné činnosti laboratoře, které uděluje ASLAB Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří, jsou pak autorizovány Ministerstvem životního prostředí k výkonu činnosti oprávněné laboratoře podle citovaného zákona uvedením ve Věstníku MŽP.

V roce 2001 bylo nově posouzeno 10 laboratoří, z nichž 9 obdrželo Osvědčení o správné činnosti laboratoře, jedna laboratoř se na udělení osvědčení připravuje odstraňováním zjištěných neshod. U dvanácti laboratoří proběhlo posouzení z důvodu organizačních změn v laboratoři a bylo jim vydáno aktualizované osvědčení. U pěti laboratoří proběhlo v rámci dozorové návštěvy dodatečné posouzení systému jakosti podle ISO/IEC 17 025. Ve dvaceti laboratořích proběhlo posouzení dodatečně přihlášených metod a na základě úspěšného posouzení na místě jim byla vydána rozšířená příloha osvědčení. Návštěva v rámci dozoru se uskutečnila v 76 laboratořích s osvědčením ASLAB. Celkem 13 laboratoří je držitelem Osvědčení o správné činnosti laboratoře podle ISO/IEC 17 025, 11 laboratoří má posouzen systém jakosti odběrů vzorků.

Správná laboratorní praxe

Na základě pověření Ministerstvem životního prostředí pokračovala činnost Národního inspekčního orgánu správné laboratorní praxe ve shodě se statutem Národního inspekčního orgánu a novelou zakládací listiny VÚV T.G.M.

Jeho činnost lze rozdělit do tří hlavních skupin aktivit. Základní povinností je provádění kontrol testovacích zařízení a auditů studií, delegování oficiálního zástupce do Panelu SLP OECD a spolupráce s ministerstvem na tvorbě legislativy. Mimo vzdělávací činnosti byla další iniciativa zaměřena na tvorbu dokumentů, které jsou vyžadovány směrnici Evropského společenství č. 1999/12/EC. Poslední, nikoli však nejméně důležitou činností bylo pokračování spolupráce s inspekční sekci Státního ústavu pro kontrolu léčiv, v jehož kompetenci je kontrola dodržování zásad SLP v oblasti léčiv.

Mimo oblasti chemických látek a chemických přípravků je Národní inspekční orgán zmocněn i ke kontrolám testovacích zařízení podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů (kosmetické přípravky), a podle zákona č. 409/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 147/1996 Sb., o rostlinolékařské péči a změnách některých souvisejících zákonů, a zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů (pesticidy). V těchto dvou oblastech dosud neprojevovalo žádné testovací zařízení zájem o získání osvědčení.

Další oblast je stanovena vyhláškou Ministerstva vnitra č. 85/1999 Sb., kterou se stanoví metody pro zjišťování hořlavosti a oxiдаčních vlastností chemických látek a chemických přípravků a vyhlášky Českého báňského úřadu č. 316/1998 Sb., kterou se stanoví metoda pro zjišťování výbušnosti chemických látek a chemických přípravků. Není zřejmé, zda je nezájem testovacích zařízení způsoben malou informovaností testovacích zařízení, či dosud nenastala potřeba provádět tyto testy podle zásad SLP.

Součinnost při tvorbě nových předpisů

Podle zákona o vodách a prováděcích předpisů k němu sestavoval ASLAB na základě pokynu OOV MŽP aktuální seznamy oprávněných laboratoří, které byly uveřejněny ve Věstníku MŽP, částka 6, ročník 2001. Tyto seznamy byly doplněny i o ukazatele, pro jejichž

stanovení uvedené oprávněné laboratoře používají analytickou metodu předepsanou ministerstvem. Kromě toho byly pro Věstníky MŽP připravovány k uveřejnění úplné seznamy laboratoří s Osvědčením o správné činnosti laboratoře. Na žádost OOV spolupracoval ASLAB na prověření analytických metod ve vazbě na zákon č. 58/1998 Sb., s cílem návrhu inovace norem uvedených ve Věstníku MŽP částka 4/1998. Změny analytických metod stanovení ukazatelů znečištění podle přílohy č. 1 zákona č. 58/1998 Sb. byly po splnění úkolu uveřejněny ve Věstníku MŽP, částka 3, ročník 2001.

ASLAB se účastnil také vypracování a vydání Metodického pokynu k zabezpečení jakosti odběru vzorků odpadních vod. ASLAB vydal metodickou pomůcku Všeobecné požadavky na odbornou způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří podle ČSN EN ISO/IEC 17 025 – Interpretace ASLAB a Informace pro žadatele o posouzení odborné způsobilosti laboratoře.

Pracovníci ASLAB se podíleli i na práci technických komisí Jakost vod a Názvosloví. Pro rozhodování o výběru a náplni nově připravovaných norem ASLAB zpracovává a poskytuje souhrnné informace o chování norem v terénu. Dále se podílí na ověřování návrhů norem a nových či upravených pracovních postupů v praxi.

Závěr

Počátkem roku 2002 zahájilo Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří ASLAB jedenáctý rok činnosti. Během uplynulých deseti let prodělalo podobný vývoj jako ostatní evropské akreditační orgány. Významným mezníkem v činnosti

Tabulka 1. Přehled mezilaboratorních porovnávání zkoušek v oblasti chemie v roce 2001

Název Měsíc distribuce	Náplň	Počet účastníků
OR-CH-1/01 únor	Nepolární extrahovatelné látky v zeminách (metodický pokyn Kritéria znečištění zemin a podzemní vody)	86
OR-CH-2/01 březen	PAU a PCB v zeminách (metodický pokyn Kritéria znečištění zemin a podzemní vody)	45
OR-CH-3/01 březen	SAA: Pb, Al, Mn, Cu, Zn, Fe, Ba, Be, Cr, Ni, Se, Cd, Ag, V, As, Co, (pitná, povrchová a odpadní voda) SOA: NEL, OCP (pitná, povrchová a odpadní voda) chlorované fenoly (pitná voda a povrchová voda)	187
OR-CH-4/01 květen	Rozbor kalu (podle ČSN 46 5735 Průmyslové komposty)	59
OR-CH-5/01 OR-CH-6/01 (Čechy a Morava) květen	ZCHR: pH, vodivost, KNK-4.5, rozp. látky, chloridy, dusičnany, vápník, hořčík, sodík, draslík, BSK ₅ , CHSK ₂₀₀ , CHSK ₃₀₀ , NH ₄ ⁺ , NO ₂ , PO ₄ ³⁻ , fluoridy, železo, mangan, veškeré kyanidy, hliník, fenoly, absorpce při 254 nm, huminové látky, anionaktivní tenzidy, sírany, nerozpuštěné látky (pitná a povrchová voda)	210 114
OR-CH-7/01 září	Vyluhovatelnost odpadů podle vyhlášky MŽP č. 338/97Sb. (44 parametrů)	73
OR-CH-8/01 září	Kovy v zeminách (metodický pokyn Kritéria znečištění zemin a podzemní vody)	40
OR-CH-9/01 OR-CH-10/01 (Čechy a Morava) říjen	ZCHR: pH, vodivost, chloridy, sírany, dusičnany, vápník, hořčík, rozpuštěné látky, BSK ₅ , CHSK ₂₀₀ , NH ₄ ⁺ , NO ₂ , celkový fosfor, organický dusík, fluoridy, veškeré kyanidy, fenoly, anionaktivní tenzidy, DOC, nerozp. látky (odpadní voda)	173 111
OR-CH-11/01 (Čechy a Morava) říjen	Nepolární extrahovatelné látky a extrahovatelné látky (pitná, povrchová a odpadní voda)	142 149
OR-CH-12/01 listopad	SAA: Hg a některé kovy (B, Tl, Sn, Mo, Sb, Sr, Li) (pitná, povrchová a odpadní voda) SOA: PCB, TOL, AOX, PAU (pitná, povrchová a odpadní voda)	132
OR-PCB-01 listopad	Stanovení polychlorovaných bifenylů v minerálních olejích	36
OR-RA-01 květen	Celková objemová aktivita α a β, U _{nat} , Ra, Rn, Pb, Sr	33

Tabulka 2. Přehled mezilaboratorních porovnávání zkoušek v oblasti biologických metod v roce 2001

Název Měsíc distribuce	Náplň	Počet účastníků
OR-TX-01 září	Stanovení ekotoxicity <i>Daphnia magna</i> <i>Scenedesmus subspicatus</i> <i>Poecilia reticulata</i> <i>Sinapis alba</i> <i>Phytobacterium phosphoreum</i>	17
OR-MB-01 duben	Mikrobiologický rozbor A) Stanovení heterotrofních mikroorganismů (mezofilních bakterií, psychrofilních bakterií, kultivovatelných mikroorganismů) B) Stanovení indikátorů fekálního znečištění (koliformních bakterií, termotolerantních koliformních bakterií, <i>Escherichia coli</i> a fekálních streptokoků – enterokoků) C) Stanovení <i>Clostridium perfringens</i> a sifilitary redukcující anaerobů (klostridií)	183
OR-HB-01 květen	Hydrobiologický rozbor A) Biologický rozbor vzorku povrchové vody (ČSN 75 7712 a ČSN 75 7716) B) Biologický rozbor vzorku surové a upravené pitné vody (ČSN 75 7711) C) Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů ve vzorku povrchové vody (ČSN ISO 10 260)	68
OR-BDG-01	Stanovení biodegradability	8

tohoto střediska byl přechod na posuzování způsobilosti laboratoří podle normy ČSN EN ISO/IEC 17 025, která je souhrnem požadavků na činnost zkušebních laboratoří. Posuzované laboratoře musí k udělení Osvědčení o správné činnosti laboratoře splnit tuto mezinárodní normu bezesbýtku. Pokud zkušební laboratoře splňují požadavky této normy, pak v oblasti svých zkušebních činností provozují systém jakosti, který rovněž splňuje požadavky ISO 9001. Rok 2002 je posledním rokem platnosti normy ČSN EN 45 001. K 31. 12. 2002 bude úředně ukončena platnost všech osvědčení odkazujících

na tuto normu. Laboratoře, které jsou držitelé osvědčení podle normy ČSN EN 45 001, musí do tohoto data převést svůj systém jakosti na ČSN EN ISO/IEC 17 025 a nechat si stvrdit úspěšnost přechodu auditem. V opačném případě jejich osvědčení ztratí platnost.

Ing. Eva Klokočníková
VÚV T.G.M. Praha
tel. 02/2019 7332

Možnosti aplikace e-podpisu a e-podatelný ve VÚV T.G.M.

Různé aspekty elektronických aplikací informačních a komunikačních technologií jsou dnes v celosvětovém měřítku projevem stále se urychlujícího nástupu nové – digitální ekonomiky (e-ekonomiky) v informatice, technologicky a ekonomicky rozvinutých zemích.

Elektronický podpis (e-podpis) a elektronická podatelna (e-podatelný) se v současné době stávají „hitem“ elektronizace státní a veřejné správy i v ČR, a to jak na republikové úrovni (27 ministerstev + další ústřední a správní úřady ČR), tak na regionálních úrovních (14 krajských úřadů, zanikajících 77 okresních úřadů, nově vznikajících 194 pověřených místních úřadů a cca 5 840 ostatních

místních a obvodních úřadů) administrativně správního řízení České republiky.

Na přelomu roku 2001/02 zpracovali pracovníci sekce služeb úvodní studii „Možnosti aplikace e-podpisu a e-podatelný v podmínkách VÚV T.G.M.“.

Úvodní metodologická část se zabývá podstatou elektronického, digitálního, zaručeného a kvalifikovaného podpisu, soudobými technologiemi digitálního podepisování, stavem aplikace e-podpisu a e-podatelný na MŽP atd. Dále jsou zde charakterizovány instituce (ministerstva, regulační a koordinační úřady) a také legislativní a další dokumenty celkového rámce budování a rozvoje informační společnosti v ČR s důrazem na e-podpis a e-podatelný. V závěru jsou charakterizovány projekty Informační strategie Úřadu pro veřejné informační systémy.

V praxeologické části studie jsou specifikovány technické (hardwarové a softwarové) předpo-

klady aplikace e-podpisu a e-podatelný ve VÚV T.G.M. v Praze, Brně a Ostravě, možnosti certifikace veřejného e-podpisu (veřejného klíče) ve VÚV T.G.M., navrhované parametry e-serveru, návrh realizace e-podpisu v komunikačním prostředí Lotus Notes, zajištění bezpečnosti uživatelského identifikačního souboru (ID souboru) v Lotus Domino. Formou přílohy jsou samostatně zpracovány metodické pokyny pro případné masovější využití e-podpisu v Lotus Notes ve VÚV T.G.M.

V závěru úvodní studie je stručně popsán současný stav aplikace nových informačních a komunikačních technologií v podmínkách VÚV T.G.M. od počátku budování IS VÚV na přelomu let 1996/97. Jsou formulována doporučení a rámcově navržena sekvence kroků pro podporu rozhodování vrcholového vedení ústavu o aplikaci e-podpisu a e-podatelný ve VÚV T.G.M.

Ing. Jaroslav Veselý, CSc.

Přirůstky v knihovně VÚV

Rainfall - runoff modelling. The primer (Beven K. J.)

Publikace „Srážko-odtokové modelování – úvod do studia“ je první úplný úvod a zároveň přehled srážko-odtokového modelování od roku 1975. Obrovský nárůst výkonů počítačů a prostorových databází nabízí dnešním modelářům do té doby nebyvalé možnosti. Dřívější modeláři nemohli předpokládat, že znázornění hydrologických procesů počítačovými modely dokáže vyřešit takový odborný problém, jako jsou srážko-odtokové vztahy.

Tato kniha poskytuje jak základy pro začátečníky, tak i detailní popisy technologií požadované pokročilejšími uživateli a vývojovými pracovníky. Zhodnocuje kompletní řadu srážko-odtokových modelů, včetně modelů pro předpovídání povodní v reálném čase a modelů pro předpovídání vlivů využívání krajiny a klimatických změn. Součástí představovaných modelů jsou i příklady praktických aplikací. V textu jsou obsaženy i metody pro odhad neurčitosti v předpovědích jako základní nástroj pro začátečníky při vytváření hydrologických předpovědí.

Problematika srážko-odtokového modelování je v publikaci rozdělena do následujících deseti kapitol:

1. Základy odtokových procesů a procesu modelování,
2. Vývoj srážko-odtokových modelů,

3. Data pro srážko-odtokové modelování,
4. Předpovídání průtokových čar pomocí modelů založených na datech,
5. Předpovídání čar průtoků pomocí distribuovaných modelů založených na popisech procesů,
6. Hydrologická podobnost a distribuční funkce srážko-odtokových modelů,
7. Zhodnocení parametrů a neurčitost předpovědi,
8. Předpovídání povodní,
9. Předpovídání důsledků změn ve využívání půdy a klimatických změn,
10. Problematika výběru modelu.

Publikace byla vydána nakladatelstvím John Wiley & Sons, Ltd. a je určena začátečníkům, vysokoškolským studentům i absolventům vysokých škol, pracovníkům hydrologického výzkumu a konzultantům i environmentálním agenturám.

Vývoj metod pro odhad extrémních povodní

V roce 2001 vydala Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost sborník přednášek ze semináře k výsledkům grantového projektu VaV/510/3/97 „Vývoj metod pro stanovení extrémních povodní“.

Vlastníci a provozovatelé vodních děl jsou stále více nuceni věnovat zvýšenou pozornost stárnutí stavebnímu stavu vodních děl a změnám, ke kterým dochází v průběhu jejich životnosti. Současné požadavky na zajištění bezpečnosti provozu vodních děl jsou nespo-

ně přísnější, než byly v době projektování díla. Hlavní důraz je kladen na snížení rizika přelití přehradních hrází na minimum.

Statistiky uvádějí, že přelití je příčinou až 46 % všech evidovaných prolomení sypaných hrází. Porušení tělesa hráze může nastat např. při nedostatečné kapacitě bezpečnostního přelivu nebo při výskytu povodně, jejíž extrimita překračuje charakteristiky původních návrhových hydrologických veličin.

Z těchto důvodů sílí požadavky na zvýšení kritérií pro bezpečné převedení návrhových povodní. Vývoj směřuje k aplikaci návrhových veličin s průtokovými extrémy od Q_{1000} až po Q_{10000} . V zahraničí nejsou ojedinělé ani případy kalkulací s extrémní návrhovou povodní, která by už neměla být v daných přírodních podmínkách překročena.

Řešení odhadů hydrologických veličin s extrémně nízkou pravděpodobností výskytu si však vyžaduje nové metodické přístupy. K tomu zaměřený výzkum začal v České republice probíhat ve druhé polovině devadesátých let 20. století. Výsledky, jichž bylo dosaženo zejména v grantovém projektu VaV/510/3/97, jsou součástí referátů přednesených na semináři.

Z jednotlivých příspěvků ve sborníku se mohou potenciální zájemci o tuto problematiku dozvědět, jaké možnosti existují v současné době při opatřování nových nestandardních návrhových veličin s extrémní dobou opakování a jaký další vývoj lze v této oblasti v nejbližších letech očekávat.

Alena Heiclová

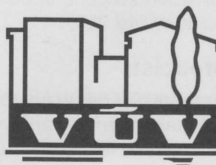
VTEI VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

Redakční rada: Ing. Jiřina Barchánková, RNDr. Dana Baudišová, Ph.D., Ing. Václav Bečvář, CSc., Ing. Šárka Blažková, DrSc., RNDr. Blanka Desortová, CSc., Ing. Jana Hubáčková, CSc., RNDr. Josef Fuksa, CSc., Ing. Ladislav Kašpárek, CSc., Ing. Ivan Koruna, CSc., Mgr. Jaroslava Kotrčová, Ing. Václav Matoušek, DrSc., RNDr. Hana Mlejnková, Ph.D., Ing. Věra Očenášková, Ing. Václav Šťastný, Ing. Naďa Wannierová, Ing. Václav Zeman

Ročník 44

ISSN 0322 - 8916

Kontakt: Mgr. Josef Smrťák – redaktor
Tel.: 02/2019 7282, fax: 02/33 33 38 04
e-mail: smrtak@vuv.cz



Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka

**Podbabská 30
160 62 Praha 6**