

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

REGISTR KOMUNÁLNÍCH ZDROJŮ ZNEČIŠTĚNÍ

Lada Felberová

Klíčová slova

znečištění, bodové zdroje, registr, komunální odpadní vody, odkanalizování obcí

Souhrn

Cílem vedení Registru komunálních zdrojů znečištění je poskytovat aktuální informace o stavu odkanalizování a míře a způsobu čištění komunálních odpadních vod v obcích ČR s 1 000 a více obyvateli.

Databáze registru, obsahující záznamy o 1 284 obcích a 925 čistírnách odpadních vod, je každoročně aktualizována a slouží k trvalé podpoře výkonu státní správy v oblasti ochrany vod a napomáhá při sledování postupného plnění závazků plynoucích z přijetí směrnic EU.

Úvod do problematiky

Úkol „Aktualizace Registru komunálních zdrojů znečištění“ je určen k dlouhodobé informační podpoře výkonu státní správy v oblasti ochrany vod. Databáze vznikla ve VÚV T.G.M. v roce 1995 a od té doby je každoročně aktualizována. Tematicky úkol spadá do gesce odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí a jeho účelem je průběžná aktualizace a hodnocení informací o odvádění komunálních odpadních vod veřejnými kanalizacemi a míře a způsobu jejich čištění. Sledovány jsou všechny obce ČR s počtem stálých obyvatel vyšším než 1 000.

Způsob aktualizace dat v registru

Pro získávání dat do Registru komunálních zdrojů znečištění (RKZZ) neexistuje žádný zákonný rámec. Registr je sestavován na základě jiných existujících databází (údaje s. p. Povodí, Vodní bilance) a přímými dotazy u příslušných úřadů státní správy a provozovatelů čistíren odpadních vod. Veškeré správné údaje jsou aktualizovány podle platných seznamů a Číselníků ČSÚ.

V letošním roce bude poprvé sestavena ústřední evidence vodovodů a kanalizací, jejíž naplňování vybranými údaji z majetkové a provozní evidence vlastníků a provozovatelů je zajištěno zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů, a prováděcí vyhláškou č. 428/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Data ústřední evidence budou použita při změně současné struktury databáze RKZZ (obr. 1). Nová struktura (obr. 2), s logičtější vazbou jednotlivých souborů, bude navíc rozšířena o soubor Stokové sítě.

Obsah a struktura databáze

Databáze je vedena ve formátu MS Access 2000. Data jsou rozdělena do samostatných částí podle svého původu a především podle svého zaměření. Hlavní okruhy tvoří data o obcích nebo jejich částech, uvažovaných jako komunální zdroje znečištění, dále data o vodoprávních povoleních vztahujících se k jednotlivým zdrojům znečištění a data o čistírnách odpadních vod. Zbývající sbírané, přebírané či generované údaje jsou náplní doplňkových tabulek.

Struktura databáze je patrná z obr. 1.

Předpokládaná budoucí struktura registru je schematicky znázorněna na obr. 2.

Využití údajů registru komunálních zdrojů znečištění

Informace registru jsou využívány nejvíce MŽP, MZe, ČSÚ, MMR, SFŽP, ČÍŽP a vzdělávacími institucemi, jsou však k dispozici i soukromým subjektům. Ve VÚV T.G.M. slouží údaje registru při řešení jiných výzkumných úkolů, ale především pro hodnocení míry odkanalizování a čištění komunálních odpadních vod v ČR a aktualizaci přehledu aglo-

merací s populačním ekvivalentem větším než 2 000, které nesplňují podmínky kladené na členské státy EU z hlediska zajištění odpovídajícího způsobu zneškodňování komunálních odpadních vod.

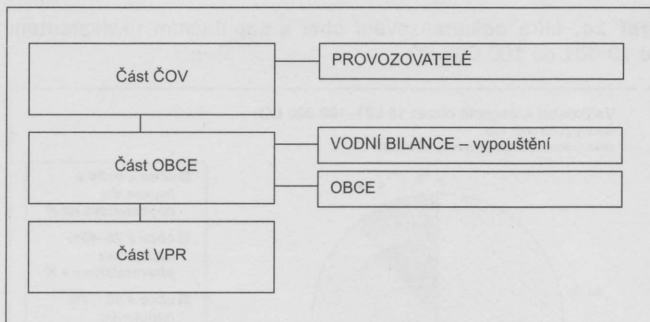
Vybrané výstupní informace

K čištění komunálních odpadních vod v obcích s 1 000 a více stálými obyvateli bylo v České republice k 31. 12. 2002 využíváno celkem 925 ČOV, 183 z nich bylo provozováno obecním úřadem, u zbývajících 742 zajišťoval provoz jiný hospodářský subjekt.

Z celkového množství komunálních odpadních vod produkovaného výše zmíněnými obcemi a přiváděného sběrnými systémy do ČOV je na našem území zneškodňováno:

- na ČOV s projektovanou kapacitou mezi 50–2 000 EO – 3 % komunálních OV,
- na ČOV s projektovanou kapacitou mezi 2 001–10 000 EO – 12 % komunálních OV,
- na ČOV s projektovanou kapacitou mezi 10 001–100 000 EO – 38 % komunálních OV,
- na ČOV s projektovanou kapacitou vyšší než 100 000 EO – 47 % komunálních OV.

Obr. 1. Aktuální schéma databáze registru komunálních zdrojů znečištění včetně způsobu vzájemného propojení základních a doplňkových tabulek



Rozsah a stručný popis obsahu základních tabulek:

Část ČOV (925 záznamů)

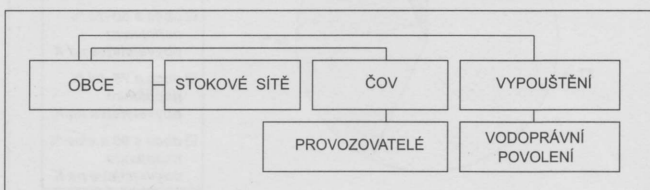
- údaje o čistírnách odpadních vod získané od jejich provozovatelů
- Část OBCE (1 450 záznamů)
- přehled komunálních zdrojů znečištění (uvažovány obce, nebo jejich části vzniklé rozdělením z vodohospodářského hlediska, s 1 000 a více obyvateli)
- Část VPR (1 924 záznamů)
- seznam vodoprávních rozhodnutí.

Rozsah a stručný popis obsahu doplňkových tabulek:

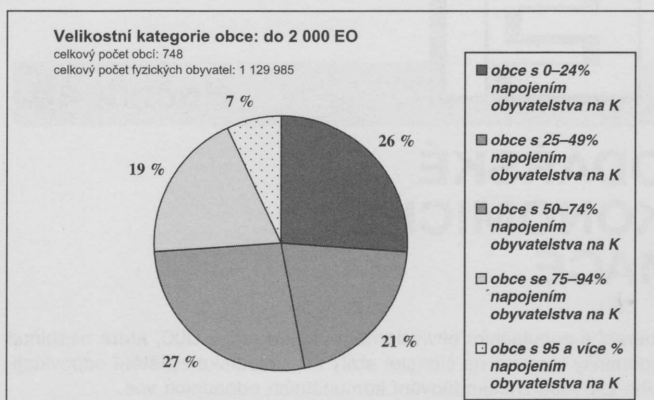
PROVOZOVATELÉ (182 záznamů)

- seznam a kontaktní spojení na společnosti provozující ČOV
- VODNÍ BILANCE – vypouštění (1 016 záznamů)
- informace o množství a jakosti vod v místě vypouštění; vazba na Vodní bilanci OBCE (1 284 záznamů)
- procentuální přehled míry odkanalizování a čištění OV v obcích ČR a záznamy o nových výstavbách kanalizačních sítí a čistíren odpadních vod.

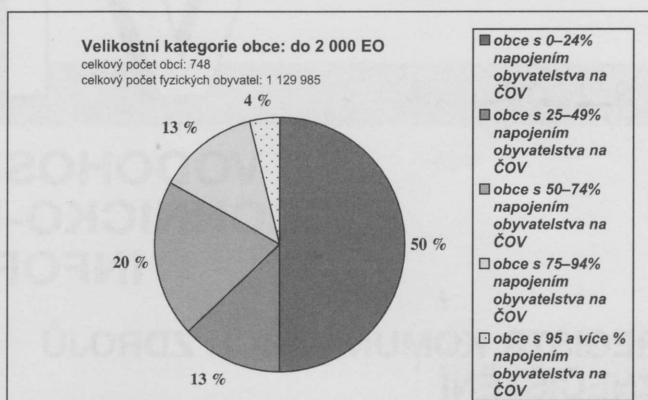
Obr. 2. Návrh nové struktury registru komunálních zdrojů znečištění využívajícího mj. i dat ústřední evidence vodovodů a kanalizací



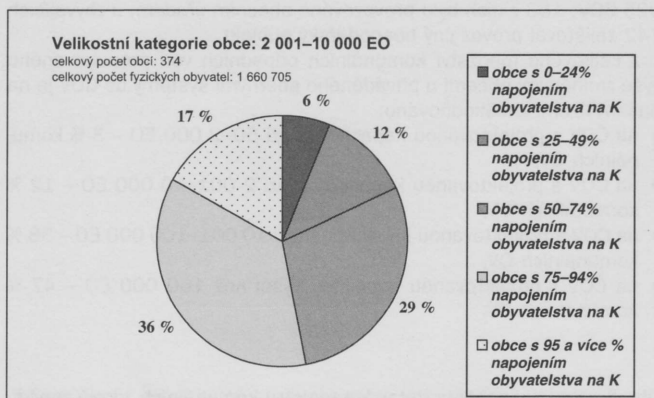
Graf 1a. Míra odkanalizování obcí s populačním ekvivalentem do 2 000 EO



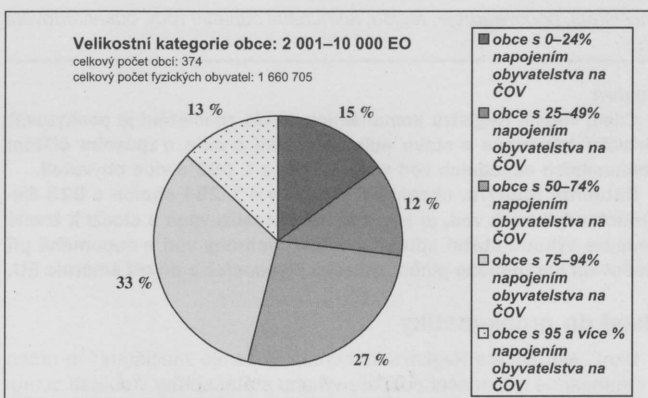
Graf 2a. Míra čištění komunálních odpadních vod v obcích s populačním ekvivalentem do 2 000 EO



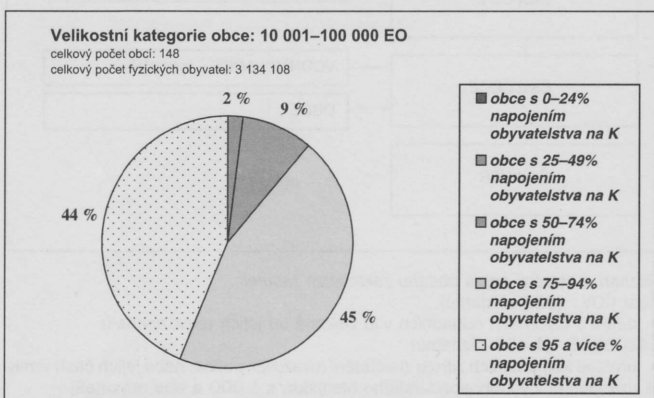
Graf 1b. Míra odkanalizování obcí s populačním ekvivalentem od 2 001 do 10 000 EO



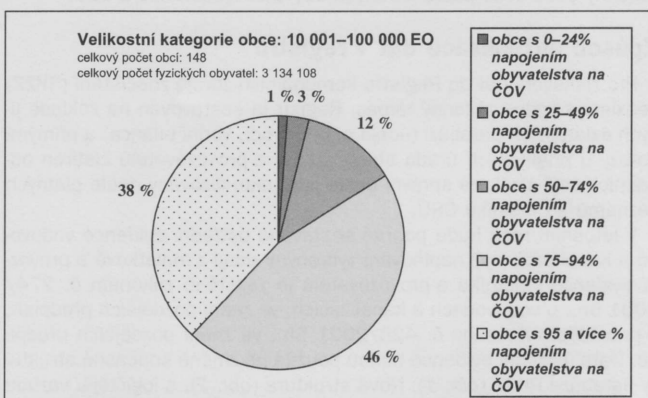
Graf 2b. Míra čištění komunálních odpadních vod v obcích s populačním ekvivalentem od 2 001 do 10 000 EO



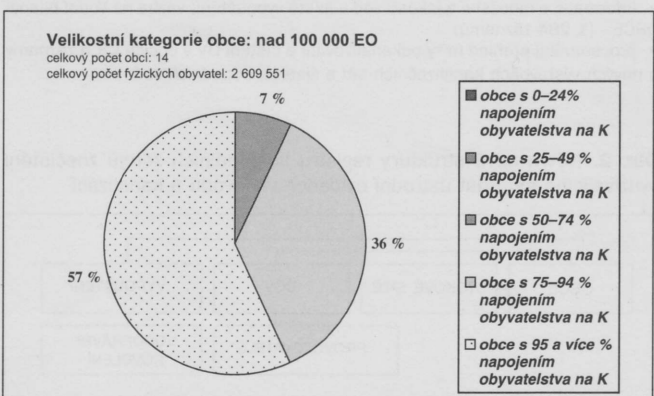
Graf 1c. Míra odkanalizování obcí s populačním ekvivalentem od 10 001 do 100 000 EO



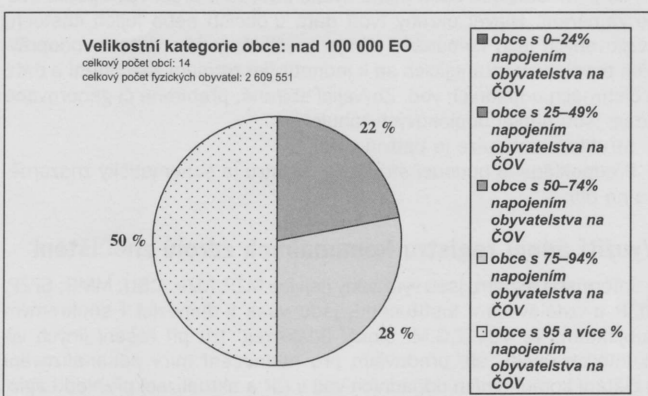
Graf 2c. Míra čištění komunálních odpadních vod v obcích s populačním ekvivalentem od 10 001 do 100 000 EO



Graf 1d. Míra odkanalizování obcí s populačním ekvivalentem nad 100 000 EO



Graf 2d. Míra čištění komunálních odpadních vod v obcích s populačním ekvivalentem nad 100 000 EO



Míru napojení obyvatelstva na sběrný systém městských odpadních vod a čistírny odpadních vod (v rámci čtyř základních velikostních skupin aglomerací) zachycují grafy 1a-d a 2a-d.

Z tabulek 1 a 2 lze získat základní přehled o užitých typech čistíren a míře odstraňování nutrientů. U 59 čistíren nejsou v registru k dispozici úplná data, proto nejsou tyto čistírny zahrnuty do tabulek. Za odstraňování dusíku v tabulce 2 se nepovažuje pouhá nitrifikace, ale jen technologie s nitrifikací i denitrifikací.

Závěr

Registru komunálních zdrojů znečištění poskytuje přehled o aktuálním stavu nakládání s komunálními odpadními vodami v České republice. Tyto informace jsou a budou trvale nezbytné pro vykazování vývoje v oblasti čištění odpadních vod, zejména pro sledování postupného plnění požadavků směrnice Rady 91/271/EHS na území ČR v přechodném období do roku 2010.

Registru také hraje důležitou roli ve vznikajícím komplexním systému registrů bodových zdrojů znečištění, jehož součástí bude Registr průmyslových zdrojů znečištění – část nebezpečné látky a letos nově zakládaný Registr průmyslových zdrojů znečištění – bez nebezpečných látek.

Mgr. Lada Felberová
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 371
lada_felberova@vuv.cz

Key words

pollution, point sources, register, communal wastewaters, communal sewerage

Register of Communal Sources of Pollution (Felberová, L.)

The objective of keeping a register of communal sources of pollution is to provide updated information on the state of sewerage and

Tabulka 1. Přehled typů ČOV pro čištění komunálních odpadních vod v obcích ČR s více než 1 000 fyzickými obyvateli

Velikostní kategorie ČOV podle projektované kapacity [v EO]	TYP TECHNOLOGIE					
	mechanicko-biologická aktivací	mechanicko-biologická biofiltr	mechanicko-biologická biodisk	mechanicko-chemická	kořenová	jiná (stabilizační nádrž, mechanická)
50–2 000 n = 304 ČOV	266	19	5	0	4	10
2 001–10 000 n = 350 ČOV	325	15	6	1	0	3
10 001–100 000 n = 186 ČOV	175	9	1	1	0	0
nad 100 000 n = 26 ČOV	26	0	0	0	0	0

Tabulka 2. Odstraňování dusíku a fosforu v rámci jednotlivých velikostních kategorií čistíren

Odstraňování nutrientů	Velikostní kategorie ČOV podle projektované kapacity [v EO]								
	50–2 000 n = 304 ČOV		2 001–10 000 n = 350 ČOV		10 001–100 000 n = 186 ČOV		nad 100 000 n = 26 ČOV		
	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	
N	110	194	211	139	110	76	18	8	
P	chemické	11	36	33	63	51	32	11	2
	biologické								
	biologické s dosrácením	3		12		25		5	
	ne	254	242	78	8				

on the measure and ways of treating communal wastewaters in Czech communities of and over 1,000 inhabitants.

The database of the register, containing records of 1,284 communities and 925 wastewater treatment plants, is updated annually, serving for a permanent support of the state administration's performance in the area of water protection, and helping to monitor the gradual fulfilment of obligations stemming from the acceptance of EU directives.

VYHODNOCENÍ HYDROGRAMU POVODNĚ ZE SRPNA 2002 VE STANICI KOTEROV NA ÚSLAVĚ POMOCÍ SRÁŽKOOTOKOVÉHO MODELU

Petr Šercl

Klíčová slova

povodeň, extrémní srážky, kulminační průtok, vodoměrná stanice, povodí, srážkoodtokový model

Souhrn

Extrémní a plošně rozsáhlá povodeň v srpnu 2002 zasáhla rovněž i povodí pravostranných přítoků Berounky pod Plzní, zejména pak povodí Úslavy. Na tomto povodí došlo v důsledku povodně ke zničení obou pozorovacích objektů, přičemž ze stanice Koterov se zachovala alespoň část záznamu vodních stavů. Tato část hydrogramu byla převedena na průtoky pomocí extrapolované měrné křivky odvozené na základě hydraulického výpočtu kulminačního průtoku. Aby bylo možné ověřit hydrogram povodně v průtocích bilančními výpočty proteklého objemu ve vztahu k dalším vodoměrným profilům, byly průtokové údaje doplněny pomocí srážkoodtokového modelování. Ukázalo se, že za předpokladu reprezentativních srážkových vstupů lze aplikovat tento postup případně i v jiných profilech.

Úvod

Vydatné srážky 11. a 12. srpna 2002 zasáhly mimo jiné i povodí všech pravostranných přítoků Berounky od Plzně až po Beroun. V jejich důsledku vznikly povodňové vlny, které svými kulminačními průtoky přesahovaly dobu opakování 100 let. K extrémně povodně přispělo i silné nasycení zmíněných povodí předchozími srážkami, které se vyskytly 6. a 7. srpna.

K nejvíce postiženým povodím proto náleželo také povodí Úslavy, což je přítok Berounky těsně pod Plzní. S celkovou plochou povodí zhruba 760 km² patří v našich podmínkách k tokům střední velikosti.

Vlivem povodně došlo ke zničení obou vodoměrných stanic na Úslavě, přičemž stanice Ždírec (plocha povodí 375 km²) byla předtím v provozu pouze necelého půl roku. Stanice v Koterově (734 km²) byla zničena až těsně po průchodu kulminace – do té doby jsou k dispozici hodnoty vodních stavů díky jejich dálkovému přenosu na regionální předpovědní pracoviště ČHMÚ v Plzni. Paradoxně celý průběh povodně znamenala v té době již vyřazená stanice Prádlo na horním toku Úslavy (140 km²).

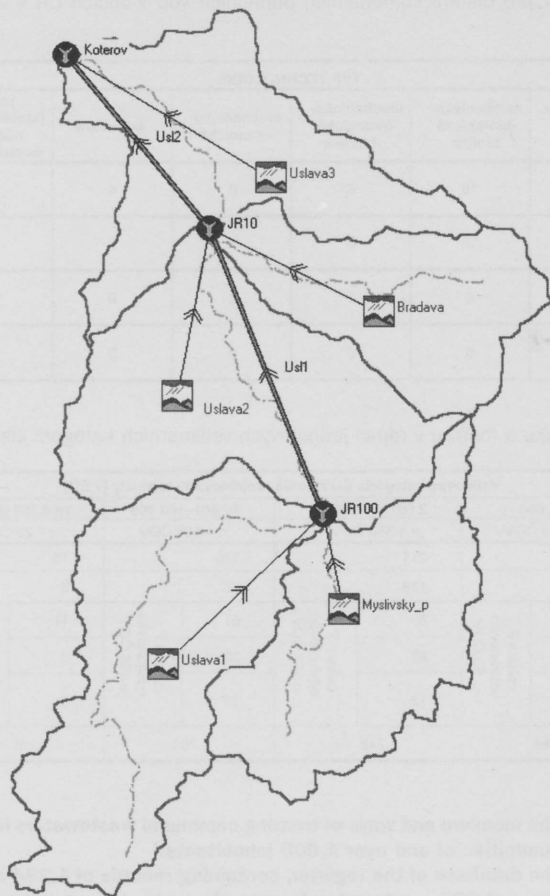
Jako na většině jiných takto postižených povodí byl i v povodí Úslavy použit při vyhodnocení kulminačních průtoků hydraulický model nerovnoměrného ustáleného proudění. V kombinaci s objemovou bilancí proteklé vody na povodí ke stanici Koterov a na mezipovodí Bláh Hora-Liblíň, vymezeném kromě stanice Koterov dalšími vodoměrnými stanicemi, byla potom posuzována věrohodnost extrapolace měrné křivky na základě takto odvozené kulminace. Poněvadž však ve stanici Koterov nebyl k dispozici celý záznam povodně, bylo využito srážkoodtokového modelování za účelem jednak ověření hodnoty kulminačního průtoku a jednak doplnění údajů na poklesové větvi povodňové vlny.

Sestavení hydrologického modelu a popis odvození vstupních dat

Nejprve byl v GIS na podkladě digitálního výškového modelu (DEM) sestaven hydrologický model povodí. Model povodí sestává z pěti dílčích povodí a dvou říčních úseků (obr. 1). Pro každé dílčí povodí byly rovněž v GIS vypočítány fyzicko-geografické charakteristiky, např. sklon povodí, sklon a délka hlavní údolnice, průměrná nadmořská výška povodí atd.

Jako srážkoodtokový model byl použit model, resp. soustava modelů HEC-HMS, což je nová verze programu HEC-1. Tento program využívá mj. modelu CN-křivek pro odhad ztrát na přímém odtoku a model jednotkového hydrogramu jako transformaci přímého odtoku do formy povodňové vlny. Vstup srážek je řešen hyetogramem v definovaném časovém kroku.

Pro výpočet průměrných hodnot CN pro jednotlivá dílčí povodí bylo využito již připravené rastrové vrstvy hodnot CN v GIS, která vznikla na



Obr. 1. Hydrologický schématický model povodí Úslavy po profil Koterov v programu HEC-HMS

podkladě dat o využívání území z projektu CORINE a hydrologických skupin půd dodaných z VÚMOP. Počáteční ztráty byly vzhledem k předchozímu nasycení povodí uvažovány jako nulové.

Parametry jednotkového hydrogramu podle Clarkovy metody (TC – doba koncentrace a R – „storage“ koeficient) byly vypočteny z fyzicko-geografických charakteristik povodí. Přehled hodnot jednotlivých parametrů je uveden v tabulce 1.

Pro odhad postupové doby a transformace vlny (routing) v jednotlivých říčních úsecích (Us1, Us2) byla použita metoda Muskingum s odhadem postupové doby vlny $1,5 \text{ m.s}^{-1}$ a koeficientem transformace $X = 0,2$.

V GIS bylo možné spočítat průměrné hodnoty srážky na povodí za období 11.–12. srpna 2002 (tabulka 1) na podkladě rastrových map srážek, které byly odvozené z bodových srážkoměrných pozorování. Pro získání hodinových intenzit srážek posloužily údaje z meteorologického radaru, které byly upraveny vůči denním průměrům na povodí získaných z rastrových dat. Na obrázku 2 je takto odvozený průběh srážek znázorněn pro dvě dílčí povodí.

Tabulka 1. Parametry srážkoodtokového modelu (CN, TC, R) jednotlivých dílčích povodí a průměrné výšky srážek (P)

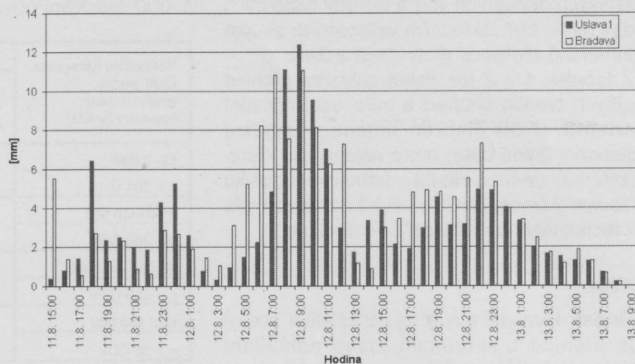
Dílčí povodí	Id povodí	Plocha [km ²]*	CN [-]	TC [hod]	R [hod]	P [mm]
Úslava po Myslívský potok	Uslava1	178,8	74	10,6	18,1	136
Myslívský potok	Myslívsky_p	140,8	73	6,6	9,1	136
Úslava od Myslívského p. po Bradavu	Uslava2	171,6	66	10,7	10,1	129
Bradava	Bradava	102,8	67	9,1	5,4	156
Úslava od Bradavy po Koterov	Uslava3	140,5	67	12,0	9,5	128

* plochy povodí byly určeny podle rozvodnic v GIS

Zhodnocení výsledků

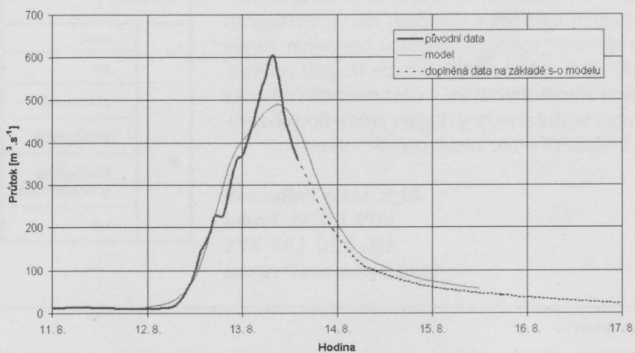
Na obrázku 3 je vykreslen odvozený a simulovaný průběh povodně v profilu stanice Koterov. Záznam vodních stavů ve stanici byl k dispozici až do 13. 8. 2002 14:00 hod., do tohoto časového údaje byly pozorované vodní stavy přepočteny na průtoky podle odvozené měrné křivky. Lze konstatovat, že shoda v průtokovém odvození a modelové simulaci povodňové vlny až do okamžiku kulminace je velmi dobrá. Další část poklesové větve byla proto doplněna na základě výsledků ze srážkoodtokového modelování.

Hodinové srážky na dílčí povodí Úslavy 11.–13. 8. 2002



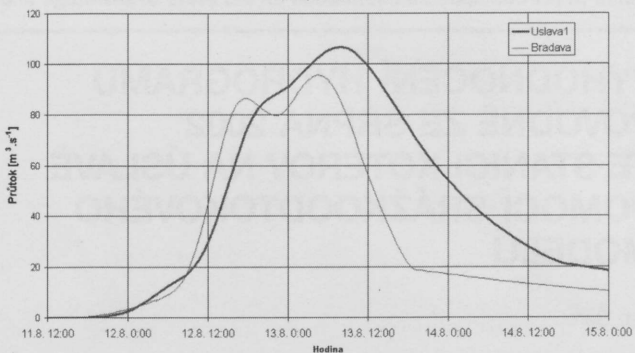
Obr. 2. Průběh srážkových intenzit na dílčích povodích Úslavy (korekce údajů z meteorologického radaru)

Koterov - Úslava povodeň 08/2002



Obr. 3. Vyhodnocený a simulovaný průběh srpnové povodně v profilu Koterov na Úslavě

průběh povodně na vybraných dílčích povodích Úslavy povodeň 08/2002



Obr. 4. Simulovaný průběh srpnové povodně na dílčím povodí Úslavy a jejím přítoku Bradavě

Srážkoodtokové modelování umožňuje odhadnout průběh povodně i v profilech, které nejsou sledované vodoměrnou stanicí. Na obrázku 4 je příklad simulace průběhu povodně na dvou povodích, a sice na horním toku Úslavy (po soutok s Myslívským potokem) a na Bradavě, která je pravostranným přítokem Úslavy. Právě Bradava byla zasažena v rámci povodí Úslavy nejsilnějšími srážkami a pravděpodobně nejvíce přispěla k extrémní hodnotě kulminačního průtoku v Koterově ($610 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$), jehož doba opakování i na základě zahrnutí této povodně do časové řady přesahuje 1 000 let.

V povodí Úslavy byly v rámci projektu Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002 odhadnuty pomocí hydraulického modelování kulminační průtoky v blízkosti profilu Ždírec na Úslavě ($374 \text{ km}^2 - 220 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) a ve Spáleném Poříčí na Bradavě ($80 \text{ km}^2 - 107 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$). Ze srážkoodtokového modelování vychází pod soutokem Úslavy a Myslívského potoka (320 km^2) $206 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, což by ve zmíněném profilu Ždírec představovalo o něco vyšší průtok, naopak v závěrovém profilu na Bradavě (103 km^2) je odhad $95 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ oproti hydraulickému výpočtu mírně podhodnocen. Celková shoda výsledků daná oběma přístupy je však dobrá.

Závěr

Pomocí srážkoodtokového modelování byla doplněna chybějící část poklesové větve povodňové vlny ze srpna 2002 v profilu Koterov na

Úslavě, což bylo hlavním cílem této úlohy. Na podkladě hodnoty objemu takto odvozené povodňové vlny bylo proto možné provést bilanční zhodnocení proteklého objemu vody ve vztahu k ostatním vodoměrným profilům a ověření správnosti extrapolace měrné křivky.

Ukázalo se, že za předpokladu reprezentativních srážkových vstupů a odhadu parametrů modelu z fyzicko-geografických charakteristik či kalibrace modelu na základě pozorovaných historických povodňových epizod lze aplikovat tento postup případně i v jiných profilech.

Literatura

Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002. 2. etapa: Hydrologické vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002 (aktualizace podle výsledků 3. etapy). ČHMÚ, 2004.

Ing. Petr Šercl
ČHMÚ Praha
tel. 244 032 330

Key words

flood, extreme precipitation, peak flow, stream gauge station, precipitation gauge station, basin, rainfall-runoff model

Evaluation of the hydrograph of the august 2002 flood in station Koteřov on the Úslava river using a rainfall-runoff model (Šercl, P.)

The extreme and areally large flood in August 2002 affected also the catchments of the right-hand tributaries of the Berounka river below Plzeň, especially the catchment of the Úslava river. On this catchment, both monitoring stations were destroyed by the flood, but at the Koteřov station, at least part of the record of the water stages was saved. This part of the hydrograph was converted to discharges with the help of an extrapolated rating curve which was derived on the basis of a hydraulic calculation of the peak discharge. In order to be able to verify the discharge hydrograph by balance calculation of passed volume in relation to other watergauging sites, the discharge data were supplemented by rainfall-runoff modelling. It has been shown, that provided that representative rainfall inputs are made, it is possible to apply this procedure also in other gauged or ungauged catchments.

SUBSTITUČNÍ STANOVENÍ SÍRANŮ S CHROMANEM BARNATÝM METODOU SCP

Eugen Sikora

Klíčová slova

elektroanalýza, porézní elektroda, základní elektrolyt, odstředování, elektroanalytické křivky, kalibrace, kalibrační přímka

Souhrn

Nepřímá elektrochemická metoda stanovení síranů, která je založena na vysrážení síranu barnatého dvojjchromanem barnatým v prostředí HCl. Uvolněný Cr iont se stanoví buď voltametricky na ETP_PC, nebo metodou SCP na porézní elektrodě RVC. Toto stanovení může být rušeno organickými látkami ve vyšších koncentracích.

Při elektrochemickém stanovení síranů ve vzorcích odpadních vod znečištěných některými převážně organickými látkami dochází ke vzniku interferenčních jevů, které znemožňují přímé stanovení. V tomto případě provádíme termickou oxidaci. Pro odstranění rušivých vlivů těchto látek používáme k mineralizaci termický rozklad v autoklávu s přísadou kyseliny dusičné nebo chloristé. Jiným rušivým jevem je usazování síranu barnatého a chromanu v ústí kapiláry rtuťové mikrokapkové elektrody ETP. Tento jev má za následek snížení pracovní kapacity elektrody. Elektroda postižená tvorbou mikrokrystallů usazenin v ústí kapiláry přestává měřit asi po 30 analýzách. Tvorba usazenin v ústí mikrokapiláry se projevuje deformací generovaného píku (obdobu chvostování u chromatografie). K potlačení tohoto nežádoucího průběhu analýzy jsme využili osvědčenou modifikaci pro stanovení nerozpuštěných látek na odstředivce. Vzorky se sraženinou BaSO₄ se v laboratorní odstředivce odstřeďují 10 minut rychlostí 2 500 otáček za minutu.

Pro stanovení Cr⁽⁶⁾ se odpipetuje „fin pipetou“ 25 ml odstředěného vzorku, převede se do elektrolytické nádoby pro ETP_PC a provádí se stanovení metodou DPASV.

Při použití metody SCP (stripping chronopotenciometrie) se odpipetuje 5 ml roztoku a přidá se 20 ml ZE (kyselina chloristá, sírová a komplexon III) a v nastavených podmínkách pro automatickou analýzu s autosamplerem se provede analýza. Shoda výsledků obou metod (voltametrie a DPASV a SCP) je velmi dobrá.

Úvod

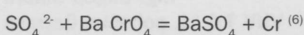
Na semináři 12. listopadu 2001 v Komorní Lhotce byla zmínka o možné aplikaci analytické koncovky na průtokovou elektrodu přístroje EcaFlow firmy Istran. V současné době probíhá validace metody SCP.

Všeobecná část

Matrice přírodních vod obsahuje převážně kationty sodíku, vápníku, hořčíku, v poněkud menší míře je zastoupen draslík a dvojjmocné železo. Železo trojjmocné a ostatní kovy jsou převážně ve formě suspenzí oxidů, hydratovaných oxidů a hydroxidů. Anionty jsou převážně hydrogen uhličitany, uhličitany, chloridy, sulfáty, dusičnany a fosfáty. Ionty železa působí ru-

šivě, a proto je preventivně maskujeme komplexonem III, který je nedílnou součástí základního elektrolytu.

Princip: Nepřímé stanovení síranů elektrochemickou metodou je založeno na vysrážení síranu dvojjchromanem barnatým [1] v prostředí HCl.



Uvolněný šestimocný chrom se stanoví elektrochemicky v prostředí základního elektrolytu.

Zařízení: Průtokový analyzátor EcaFlow 130GLP fy Istran Bratislava (obr. 1) s porézní elektrodou C 53 (skelný uhlík – zesíťován – RVC), která je umístěna v elektrolytické cele (obr. 2). Zařízení je vybaveno autosamplerem z analyzátoru AMA s modifikovaným programem a upraveným karuselem (obr. 3). Ostatní aparatura je shodná s aparaturou používanou při stanovení síranů na rtuťové kapce [2].

Experimentální část

Vzorky určené k analýze síranů jsou uchovávány v chladičím zařízení při teplotě +5 °C a před stanovením jsou přemístěny do termostatu k vyrovnání na teplotu měření (+20 °C).

Celý další postup až po analytickou koncovku je shodný s analýzou na ETP_PC polarografu – dávkování činidel (chromanové činidlo, koncentrovaný amoniak), odstředování a pipetování odstředěného vzorku. Analytická koncovka se provádí na průtokovém analyzátoru EcaFlow.

Stálou odstředěných vzorků před smísením se základním elektrolytem trvá minimálně po dobu 12 hodin až jednoho dne. Kalibrační standardy se připravují současně s analyzovanými vzorky.

Vzorky smíchané s elektrolytem mají časově omezenou stabilitu, musí se zpracovat do dvou hodin od smísení, proto je vhodné provést kalibraci přístroje ještě před smísením analyzovaných vzorků se základním elektrolytem. Pro vlastní stanovení se pipetuje 25 ml odstředěného vzorku (kalibračního standardu) do příslušné nádoby umístěné v karuselu. V nádobce se ke vzorku přidává základní elektrolyt a řádně se promíchá. Program elektroanalýzy je sestaven ze dvou kroků, prvním krokem je kalibrace podle předem nastavených podmínek, pak se analýza automaticky přeruší a po eventuální korekci nastavených podmínek vlastní elektroanalýzy (např. doplnění dalších vzorků – blanku apod.) lze odstartovat druhý krok – vlastní elektroanalýzu vzorků. Vlastní analýza již probíhá automaticky po spuštění programu elektroanalýzy [3].

Výsledky

Osvědčil se postup s dvoubodovou kalibrací (obr. 4 a 7), lze také použít kalibraci s jedním standardem za předpokladu, že kalibrační závislost vždy prochází počátkem – nulou, a s použitím vkládaných kontrolních vzorků do analyzované sekvence vzorků. Obrázek 5 zachycuje průběh elektroanalytické křivky při kalibraci standardem 5 mg SO₄²⁻, průběh elektroanalytické křivky pro standard 60 mg SO₄²⁻ je na obr. 6.

Deklarovaná hodnota	15 mg SO ₄ ²⁻	20 mg SO ₄ ²⁻	25 mg SO ₄ ²⁻	30 mg SO ₄ ²⁻	40 mg SO ₄ ²⁻	50 mg SO ₄ ²⁻	60 mg SO ₄ ²⁻	80 mg SO ₄ ²⁻	25 mg SO ₄ ²⁻
Změřeno EcaFlow	14,709	20,752	24,233	31,792	40,389	50,775	60,459	80,991	23,354
Vzorek	109	K_20a	121	122	K_20b				
Změřeno EcaFlow	57,8	18,22	8,05	5,18	18,15				
ETP_PC	58,9	-	7,37	4,37	16,7				

Tabulka 1. Srovnání výsledků provedených průtokovým analyzátozem s výsledky stanovení na rtuťové kapce ETP_PC

Elektroanalýza základního elektrolytu je znázorněna na obr. 8 a elektroanalytická křivka oplachu před stanovením dalšího vzorku je na obr. 9. Obrázky 10, 11 a 12 zachycují kontrolní analýzy.

Srovnání výsledků provedených průtokovým analyzátozem s výsledky stanovení na rtuťové kapce ETP_PC je v tabulce 1.

Diskuse

Kalibrační přímka má jednotkovou a třídevítkovou směrnici (obr. 4, 7). Kontrolní vzorky mají nižší hodnotu o -8,9 % a -9,25 % hodnoty deklarované. Je to způsobeno časovou nestálostí elektrolytem upraveného vzorku. Časové zpoždění mezi analýzami K_20a, K_20b bylo 50 minut a úbytek dosáhl -0,35 %.

Závěr

Shoda výsledků obou způsobů elektroanalýz – voltametrie na polarografu ETP_PC metodou DPASV a SCP (stripping chronopotenciometrie) na zařízení EcaFlow 130 GLP s průtočnou elektrodou C 53 je velmi dobrá.

Literatura

- [1] Klein, T. Wasser Luft Betrieb 11 (7), 421 (1967).
- [2] Sikora, E. Voltametrické stanovení síranů substituční metodou s chromanem barnatým, *Seminář: Anorganická analýza v životním prostředí*. Komorní Lhotka, listopad 2001.
- [3] Uživatelská příručka EcaFlow Software (verzia – autosampler), spol. s r.o. Istran Bratislava.

Ing. Eugen Sikora
VÚV T.G.M. pobočka Ostrava
e-mail: eugen_sikora@vuv.cz
tel. 596 134 181

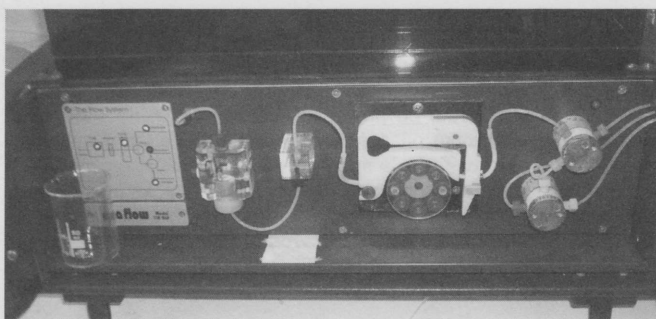
Key words

electroanalysis, porous electrode, basic electrolyte, flow spinning, electroanalytical curves, calibration test, calibration line

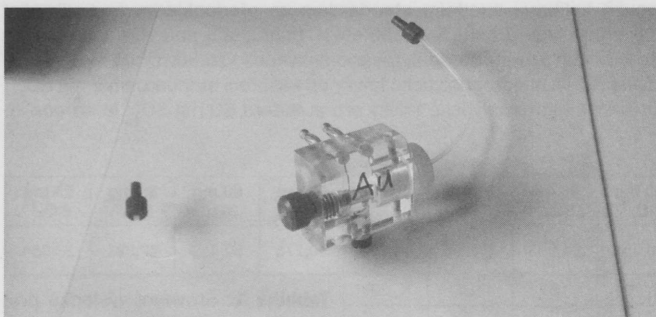
Electroanalysis of sulfates (Sikora, E.)

The article describes electroanalysis of sulfates. Used method applies precipitation of sulfates as BaSO_4 from solution by BaCrO_4 . The precipitates must be cleared out from the solution after the electrochemical analysis, because slurry (BaSO_4 and BaCrO_4) is plugging pinholes of a flow electrode. The precipitate can be separated with a flow spinning. The $\text{Cr}^{(6)}$, which is eliminated from the sample, is proportional to amount of sulfates dissolved in sample. Bright sample from centrifuge is electroanalytically determined with flow RVC electrodes.

Ukázky výsledků získané z přístroje EcaFlow GLP 130 uveřejňujeme po dohodě s autorem příspěvku pouze pro ilustraci.



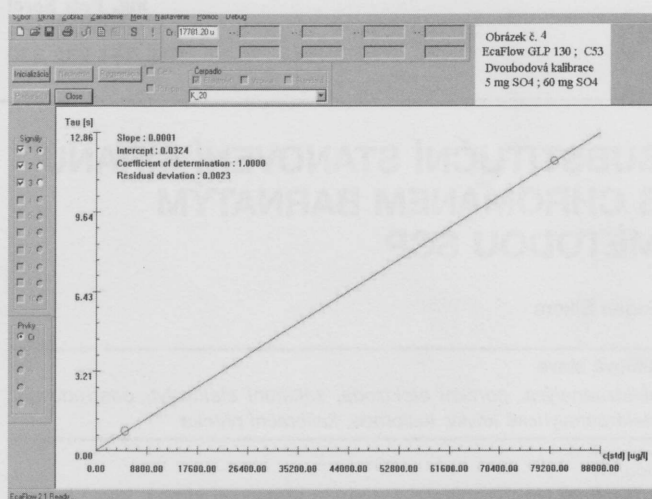
Obr. 1. Průtokový analyzátor EcaFlow 130 GLP



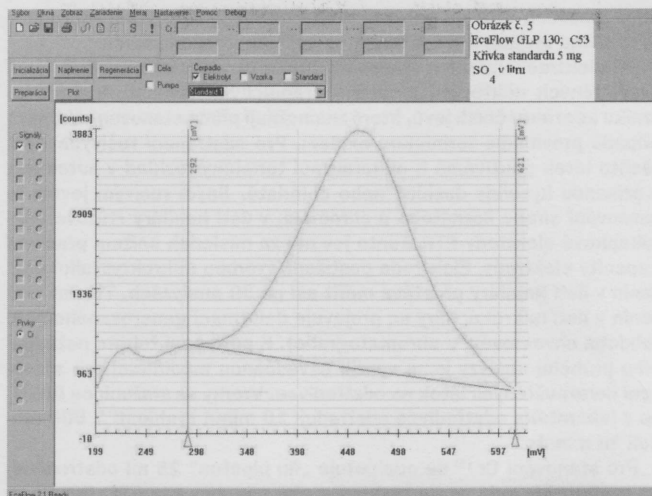
Obr. 2. Elektrolytická cela s porézní elektrodou C 53 (skelný uhlík – zesťován – RVC)



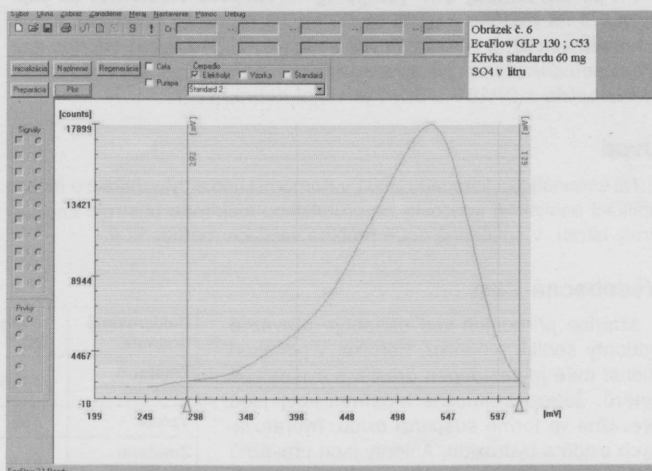
Obr. 3. Změněný karusel



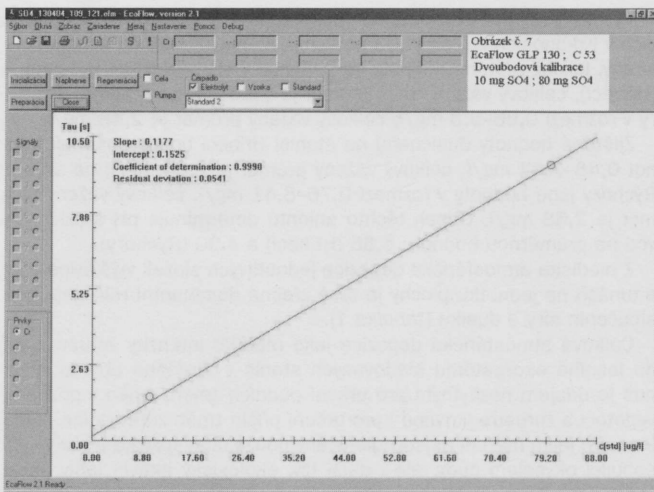
Obr. 4. Dvoubodová kalibrace 5 mg SO_4 ; 60 mg SO_4



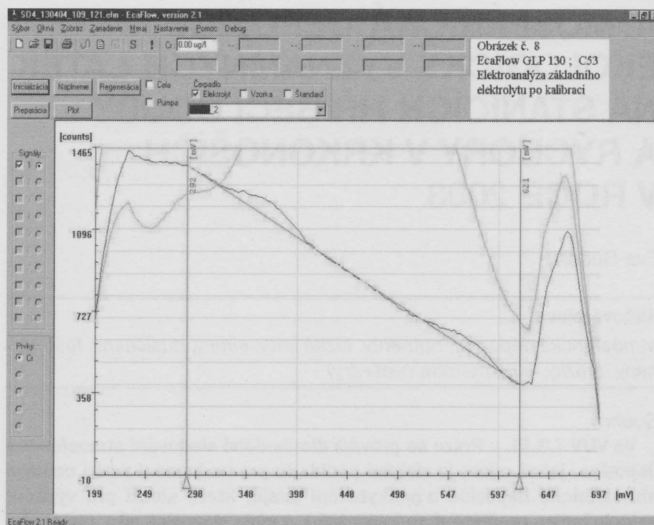
Obr. 5. Křivka standardu 5 mg SO_4 v litru



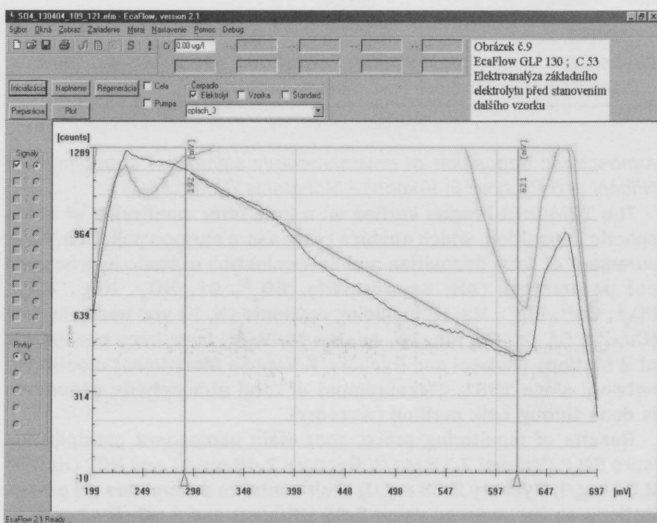
Obr. 6. Křivka standardu 60 mg SO_4 v litru



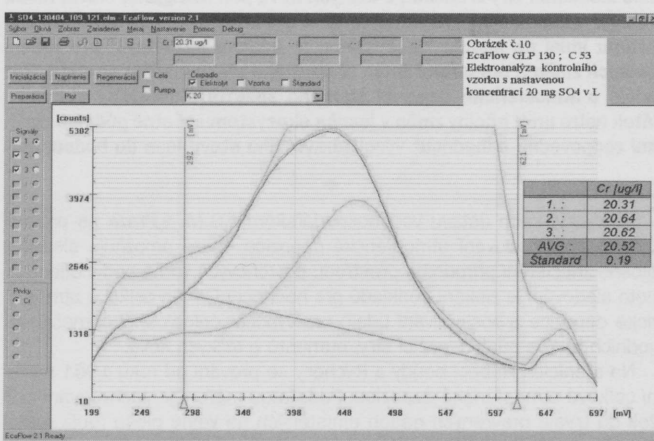
Obr. 7. Dvoubodová kalibrace 10 mg SO₄; 80 mg SO₄



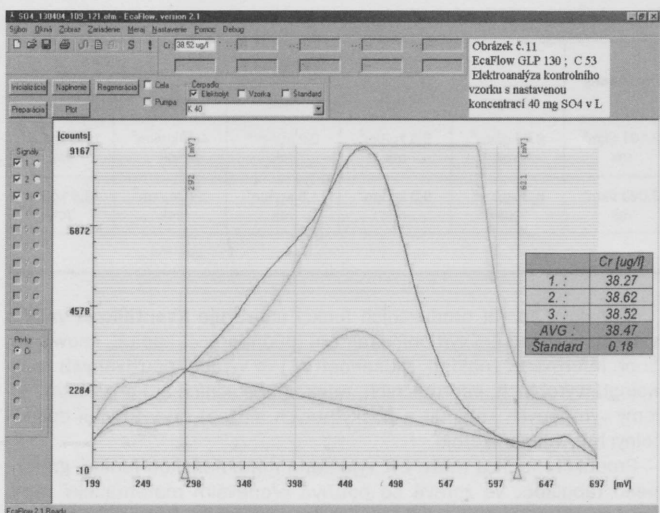
Obr. 8. Elektroanalýza základního elektrolytu po kalibraci



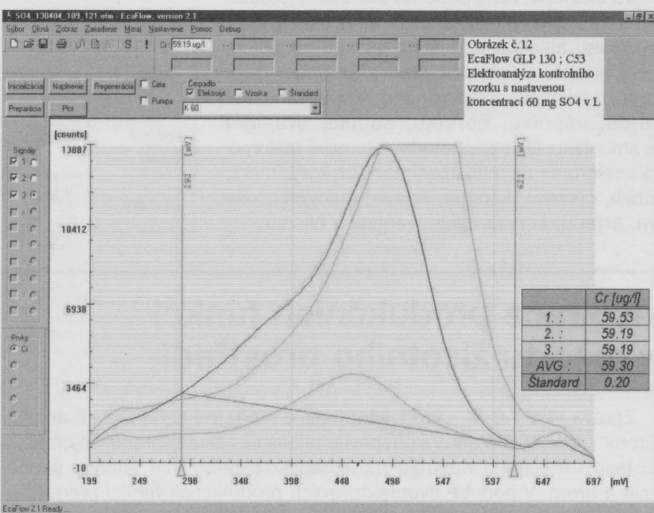
Obr. 9. Elektroanalýza základního elektrolytu před stanovením dalšího vzorku



Obr. 10. Elektroanalýza kontrolního vzorku s nastavenou koncentrací 20 mg SO₄ v litru



Obr. 11. Elektroanalýza kontrolního vzorku s nastavenou koncentrací 40 mg SO₄ v litru



Obr. 12. Elektroanalýza kontrolního vzorku s nastavenou koncentrací 60 mg SO₄ v litru

ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE EKOLOGICKY VÝZNAMNÝCH LÁTEK NA STANICÍCH HŘÍBĚCÍ BOUDY A RÝCHORY V KRKONOŠÍCH V ROCE 2003

Eva Budská

Klíčová slova

atmosférická depozice, nutrienty, těžké kovy, sírany, dusičnany, fosforečnany, srážky, bulk metoda (wet-dry)

Souhrn

Ve VÚV T.G.M. v Praze se provádí dlouhodobé sledování atmosférické depozice, jehož cílem je získání podkladů pro hodnocení změn celkové atmosférické depozice a poskytování údajů, které slouží pro výpočet celoplošného znečištění vodních toků a půdy depozicí síry, nutrienty, těžkých kovů a tritia. Na stanicích Hřiběcí a Rýchory se provádí od roku 1981 měření celkové atmosférické depozice a stanovení základních hydrochemických ukazatelů, včetně stanovení nutrienty a těžkých kovů metodou AAS. Měření se provádí „bulk“ metodou. Výsledky monitorování atmosférické depozice za rok 2003 potvrzují, že hlavní složkou srážek jsou sírany (Hřiběcí 2,15 mg.l⁻¹, Rýchory 2,48 mg.l⁻¹) a dusičnany (Hřiběcí 2,84 mg.l⁻¹, Rýchory 2,68 mg.l⁻¹), jejichž obsah determinuje pH srážkových vod na průměrnou hodnotu 5,65 (Hřiběcí) a 4,90 (Rýchory). Z hlediska atmosférické depozice jednotlivých složek vyjádřené v kg a tunách na jednotku plochy je také zřejmá dominantní role depozice sloučenin síry a dusíku, z těžkých kovů pak manganu, olova, mědi, vanadu a zinku. Celková atmosférická depozice jako měřítko intenzity vstupu imisí do lesního ekosystému je údajem nezbytným pro určení půdních změn a pro určení změn zdravotního stavu lesního porostu. Bez údajů o atmosférické depozici širokého spektra ekologicky aktivních látek nelze určit příčiny změn v lesním ekosystému včetně půdních změn ani zodpovědně odhadnout vývoj zdravotního stavu lesa do budoucna.

Ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T.G.M. v Praze se provádí dlouhodobé sledování atmosférické depozice, které umožňuje sledovat plošné znečištění přírodního prostředí, povrchových vod a půdy. Cílem tohoto sledování je získání podkladů pro hodnocení změn celkové atmosférické depozice a poskytování údajů pro výpočet celoplošného znečištění vodních toků a půdy depozicí síry, nutrienty a těžkých kovů.

Na stanicích Hřiběcí boudy a Rýchory se provádí od roku 1981 měření celkové atmosférické depozice. Podstatou měření je zachycování srážek do trvale otevřených nádob umístěných na volné ploše (bulk metoda). Z množství srážek a z obsahu ekologicky aktivních látek, stanoveného v laboratoři, je vypočítáváno celkové množství jednotlivých měřených látek na jednotku plochy. Sledování atmosférické depozice se provádí bulk metodou, při níž jsou odběrové nádoby nepřetržitě exponovány po dobu jednoho měsíce. Zachycené srážky jsou tedy rozšířeny o vyluhovatelny pevný spad, zachycený do nádob i v bezdeštném období. Celková atmosférická depozice zahrnuje mokrou i suchou depozici (wet-dry), tj. depozici prachových částic a aerosolů.

Ve srážkové vodě deponované bulk metodou se měří základní hydrochemické ukazatele (pH, vodivost, alkalita, tvrdost) a provádí se stanovení aniontů a kationtů: síranů, chloridů, dusičnanů, dusičnanů, fosforečnanů, křemičitanů, fluoridů, vápníku, hořčíku, sodíku, draslíku a amoniaku. Dále se metodou atomové absorpční spektrometrie měří obsah těžkých kovů: mědi, zinku, chromu, kadmia, železa, manganu, olova, arzenu, berylia, niklu, vanadu a hliníku.

Výsledky monitorování atmosférické depozice na sledovaných stanicích v Krkonoších za rok 2003 potvrzují, že hlavní složkou srážek jsou sírany, jejichž zjištěné hodnoty se pohybují v rozmezí 0,69–9,61 mg/l (Hřiběcí), celkový vážený roční průměr je 2,15 mg/l; na stanicích Rýchory v rozmezí 0,96–5,8 mg/l, celkový vážený průměr je 2,48 mg/l.

Zjištěné hodnoty dusičnanů na stanici Hřiběcí boudy dosahují hodnot 0,48–7,44 mg/l, celkový vážený průměr je 2,84 mg/l; na stanicích Rýchory jsou hodnoty v rozmezí 0,76–8,41 mg/l, celkový vážený průměr je 2,68 mg/l. Obsah těchto aniontů determinuje pH srážkových vod na průměrnou hodnotu 5,65 (Hřiběcí) a 4,90 (Rýchory).

Z hlediska atmosférické depozice jednotlivých složek vyjádřené v kg a tunách na jednotku plochy je také zřejmá dominantní role depozice sloučenin síry a dusíku (tabulka 1).

Celková atmosférická depozice jako měřítko intenzity vstupu imisí do lesního ekosystému sledovaných stanic v chráněné oblasti Krkonoš je údajem nezbytným pro určení půdních změn, změn v přímé vegetaci a zprostředkovaně i pro určení příčin změn zdravotního stavu lesa. Při jejím měření nejsou zjišťovány pouze látky toxické a látky způsobující oxyselení půdy, ale i další tzv. ekologicky aktivní látky, mezi které patří živiny (nutrienty). Vlivem nevhodných proporcí těchto živin může dojít k vážným poruchám ve výstavbě pletiv a k fyziologickým poruchám. Bez údajů o atmosférické depozici poměrně širokého spektra ekologicky aktivních látek nelze určit příčiny změn ani zodpovědně odhadnout vývoj zdravotního stavu lesa do budoucna.

Ing. Eva Budská
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 377

Keywords

atmospheric deposition, nutrients, heavy metals, sulphates, nitrates, phosphates, precipitation, bulk method (wet-dry)

Atmospheric deposition of environmental significant substances in Hřiběcí and Rýchory in Krkonoše Mountains (Budská, E.)

The TGM WRI Prague carries on a long term monitoring of atmospheric deposition, which enables to measure surface pollution. Measurement of total deposition and determination of basic hydrochemical parameters (pH, conductivity, SO₄²⁻, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, Na, K) including nutrients (N, P) and heavy metals (Cu, Zn, Cr, Cd, Fe, Mn, Pb, As, Be, Ni, V, Al) have been carried out at 2 stations (Hřiběcí and Rýchory, Krkonoše Mountains) monitoring network since 1981. Measurement of total atmospheric deposition is done through bulk method (wet-dry).

Results of monitoring prove, that main component precipitation were SO₄²⁻ (Hřiběcí 2.15 mg/l, Rýchory 2.48 mg/l) and NO₃⁻ (Hřiběcí 2.84 mg/l, Rýchory 2.68 mg/l) their contents determines pH precipitations on the average value 5.65 (Hřiběcí) and 4.90 (Rýchory). In 2003, the total and mean depositions of SO₄²⁻ were 1.896 t/km² year (Hřiběcí) and 2.501 t/km² year, of NO₃⁻ and SO₄²⁻ 1.872 t/km² year (Rýchory), 2.023 t/km² year of NO₃⁻, heavy metals (Rýchory): 6.3 kg/km² year (Mn): 1.9 kg/km² year, (Cu): 3.8 kg/km² year, (V): 3.8 kg/km² year and (Zn): 13.8 kg/km² year. Hřiběcí (Pb): 5.8 kg/km² year, (Mn): 8.5 kg/km² year, (Cu): 2.2 kg/km² year, (V): 4.4 kg/km² year and (Zn): 19.3 kg/km² year.

Tabulka 1. Výsledky monitorování atmosférické depozice v r. 2003

Stanice	Sírany	Dusičnany	Těžké kovy				
			Mangan	Olovo	Měď	Vanad	Zinek
Hřiběcí boudy	1,896 t/km ² rok	2,501 t/km ² rok	8,5 kg/km ² rok	5,8 kg/km ² rok	2,2 kg/km ² rok	4,4 kg/km ² rok	19,3 kg/km ² rok
Rýchory	1,872 t/km ² rok	2,023 t/km ² rok	6,3 kg/km ² rok	9,3 kg/km ² rok	1,9 kg/km ² rok	3,8 kg/km ² rok	13,8 kg/km ² rok

Aspirace produkčních funkcí v resortu životního prostředí

Zpráva VÚV T.G.M. „Produkční funkce – nástroj ekonomické analýzy firem“ (únor 2004) autora přispívá k přiblížení základy produkčních funkcí jako užitečného nástroje matematicko-ekonomické analýzy ekonomik a firem. V podobě dvoufaktorových produkčních funkcí představuje netradiční a velmi nadějnou metodu pro hodnocení výkonnosti (úspěšnosti) firem obecně a pro hodnocení efektivnosti informačních systémů a informačních a komunikačních technologií (IS/ICT) zvláště, a to nejen v resortu životního prostředí.

Modelový aparát produkčních funkcí umožňuje kvantifikaci vztahu vstupů, tj. uplatnění výrobních faktorů (půda, práce, kapitál, know-how, popř. informace, znalosti, zkušenosti aj.) ve výrobě, používaných technologií (výrobních, informačních, telekomunikačních aj.) a výstupů (objemy vyrobených komodit a poskytnutých služeb) při využívání dosažitelných výrobních zdrojů.

Produkční funkce může být vyjádřena matematickou funkcí, grafem nebo tabulkou. Ve zprávě se používá především matematický zápis produkční funkce (jen v příkladu analýzy produkční funkce firmy se využívá tabulkového a grafického zobrazení).

Úvodem zprávy se stručně charakterizují industriální, informační a znalostní společnosti a uvádějí se tradiční výrobní faktory (půda, prá-

ce, kapitál) a stále rostoucí vliv know-how. Následuje specifikace základních vlastností a charakteristiky dvoufaktorových produkčních funkcí.

Detailněji je popsána v praxi nejvíce používaná dvoufaktorová statická a dynamická Cobbova-Douglasova produkční funkce (CDPF), její matematické vyjádření a význam jednotlivých proměnných a parametrů. Popsány jsou rovněž principy substituce výrobních faktorů a produkční funkce s konstantní pružností substituce faktorů.

Větší pozornost se věnuje dynamickým produkčním funkcím z pohledu různých druhů technického pokroku. Je předloženo i rozšíření „klasické“ dvoufaktorové produkční funkce (základní fondy a živá práce, resp. půda) na čtyřfaktorovou produkční funkci s přímým vyjádřením know-how (vlivu moderních technologií atd.) a finančního kapitálu.

Informace o řešení programu „Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV“ v roce 2003

Václav Štastný, Martin Novák

V roce 2003 pokračovalo v rámci Národní agentury pro zemědělský výzkum (NAZV) Ministerstva zemědělství řešení projektu QC 02444 s názvem „Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV“, jehož nositelem a hlavním řešitelem je VÚV T.G.M. Praha ve spolupráci s VŠCHT Praha, ČVUT Praha a firmou AERAQA Praha.

Cílem projektu je zpracování návrhu komplexního systému pro přípravu, rekonstrukci a provoz čistíren odpadních vod s maximálním využitím moderních technologických prvků. Způsob řešení projektu a jeho výsledky do roku 2002 (řešení projektu bylo zahájeno v roce 2000) bylo popsáno v člancích ve VTEI č. 6/2002 [1] a č. 10/2003 [2], zde uvádíme ve stručné formě jen výsledky řešení projektu v roce 2003.

V rámci řešení projektu v roce 2003 proběhly především následující práce:

- Bylo provedeno další ověřování matematického modelu řízení provozu ČOV, a to na lokalitě čistírny odpadních vod pivovaru Krušovice. Získaný materiál byl zpracován jako rozsáhlá studie [3] možností aplikace metody neuronových sítí na poměrně složitý systém čištění odpadních vod, a to s velmi dobrým výsledkem. Byly rozpracovány možnosti metody v konkrétním případě, např. predikce potřeby kyslíku na základě údajů o kvalitě přítoku, nebo možnosti regulace množství odpadních vod přiváděných do aerobního stupně čištění. Nicméně závěrem bylo nutno konstatovat, že běžný způsob sledování ČOV neposkytuje dostatek podkladů pro zcela dokonalou aplikaci matematického modelu na bázi neuronové sítě.
- Bylo zpracováno vyhodnocení dlouhodobého sledování provozu ČOV pomocí matematického modelu na bázi neuronových sítí [4]. Práce vycházela z běžně získávaných údajů o chodu ČOV (denní sledování přítokového a odtékajícího množství odpadních vod a základní údaje o jejich průměrné kvalitě za den). Výsledkem byl návrh v praxi využitelného postupu aplikace programu STATISTICA Neural Network k řízení provozu ČOV, zpracovaný ve formě praktických příkladů.
- Bylo dokončeno ověřování systému hodnocení pro posuzování ČOV, jejich skupin a typů. V rámci prací na řešení této etapy bylo zpracováno hodnotové rozčlenění jednotlivých kritérií pro posuzování ČOV, a to jak kritérií popisujících funkci ČOV, tak i kritérií mimoekonomických. Systém hodnocení skupin technologií k čištění odpadních vod byl pro tuto oblast aplikován na vzorové skupině ČOV. Práce dovršující činnost na této části projektu jsou shrnuty v dílčí zprávě o řešení úkolu [5].
- Kromě vlastní aplikace – zhodnocení rozsáhlé skupiny typů technologických celků – jsou součástí této zprávy i poznatky z testování vlastní metody hodnotové analýzy, které budou v co nejvyšší míře využity jako součást hlavního výstupu projektu QC 0244.
- V roce 2003 bylo dokončeno ověřování inovačních prvků dosazovacích nádrží. Ve zprávě [6] jsou shrnuty výsledky provozních měření na lokalitách Sušice, Turnov, Hranice a nově Hodonín a Třebíč, kde bylo použito inovované vybavení dosazovacích nádrží v souladu s návrhy řešení tohoto výzkumného záměru. V rámci řešení byly ověřeny funkce následujících inovačních prvků dosazovacích nádrží – vtokového deflektoru nátokové roury, hydro pneumatického systému stahování plovoucích nečistot, uzavřené flokulační zóny s vertikálním mícháním a řízenou výtokovou rychlostí (v mělké i hluboké kruhové dosazovací nádrži), a to s velmi dobrými výsledky.
- Na datech získaných v praxi byl také ověřen návrh na zjednodušení matematických rovnic k výpočtu dosazovacích nádrží. Výsledky prací v roce 2003 jsou shrnuty v dílčí zprávě [7]. Práce v roce 2003, které shrnuje situační zpráva aktivity, se zabývaly ověřováním v roce 2002 navrženého, zjednodušeného postupu návrhu dosazovací nádrže, kde je rozhodujícím parametrem návrhu *a priori* stanovená

V závěru se uvádějí aplikace Tinbergenovy dynamické dvoufaktorové CDPF pro odvětví průmyslu a speciálního typu dvoufaktorové CDPF pro mikroekonomickou analýzu firmy.

Produkční funkce jsou pozitivně provokující výzvou nejen pro objektivní hodnocení IS/ICT aplikací, ale obecně pro ekonomickou analýzu tisíců organizací a firem ekonomiky ČR obecně a v resortu životního prostředí zvláště.

Ing. Jaroslav Veselý, CSc.
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 357

hodnota koncentrace vratného kalu pro horizontálně protékanou dosazovací nádrž (při respektování ostatních obecných podmínek návrhu dosazovací nádrže pro systém s odstraňováním nutrientů) $X_R = 6,0 \text{ kg/m}^3$. Po optimalizaci na praktických příkladech bylo prokázáno, že hodnota X_R navržená leží velice blízko hodnoty $X_{R, \text{optimal}}$ z hlediska minimálního objemu celého systému (zjištěno cca $X_{R, \text{optimal}} = 6,5 \text{ kg/m}^3$), čímž lze pokládat navržený postup výpočtu dosazovacích nádrží za vhodný a v praxi použitelný. Na základě numerické analýzy průběhu funkce součtového objemu modelů (návrhových postupů) dimenzování aktivačního procesu a dosazovacích nádrží (použití zjednodušený postup navržený v rámci řešení tohoto projektu v roce 2002) byl vytvořen nástroj optimalizovaného dimenzování aktivační technologické linky. Tento postup ve formě jednoduchého software v EXCELU umožňuje stanovit pro konkrétní odpadní vodu objemy aktivace a dosazovací nádrže jako minimální celkový objem obou celků.

- V rámci řešení projektu byla zpracována studie, jejímž cílem bylo vytěžení množství získaných dat týkajících se kolísání množství a jakosti odpadních vod během dne a týdne (šlo o data většinou získaná jako podklady pro aplikaci matematických modelů na ČOV). Tyto poznatky a jejich statistické zpracování obsahuje etapová zpráva [8]. Poznatky týkající se přesnosti metody způsobu výpočtu koeficientů denní a týdenní nerovnoměrnosti a stanovení hodnoty EO pro zdroje odpadních vod jsou velmi zajímavé, předběžné výsledky byly předloženy odborné veřejnosti na mezinárodní konferenci [9] v roce 2003.
- Přestože předmětem řešení projektu je pouze literární rešerše týkající se kombinace anaerobního a aerobního čištění, bylo rozhodnuto rozšířit získané údaje o ověřovací terénní měření, která byla v roce 2003 provedena. Etapová zpráva [10] popisuje způsob odběru a získané výsledky z měření na ČOV pivovaru Krušovice. Jde o ČOV s aplikovanou funkční dvoustupňovou technologií čištění odpadních vod, kdy prvním stupněm čištění je anaerobní reaktor.
- Výsledky měření na kombinované anaerobně-aerobní ČOV byly zpracovány spolunositelem projektu VŠCHT Praha v etapové zprávě [11]. Tato zpráva zahrnuje kromě výsledků speciálních rozborů vody a kalů i komplexní hodnocení provozu ČOV, čímž je samozřejmě neobyčejně cenná z hlediska původního cíle projektu.

V roce 2004 budou práce na řešení projektu ukončeny. Závěrečná zpráva bude zahrnovat vlastní hlavní výstup projektu „Metodický pokyn pro hodnocení a sledování provozu ČOV“ obsahující:

- veškeré výpočtové vzorce potřebné pro hodnocení ČOV a výpočet jejich provozních parametrů, navržený podle starších materiálů;
- optimální metodiku sledování ČOV navrhovanou v rámci řešení projektu VŠCHT Praha;
- nový postup výpočtu dosazovací nádrže a komplexně biologického reaktoru;
- způsob výpočtu technologických prvků s diskontinuálním provozem (SBR);
- způsob výpočtu velikosti anaerobního stupně ČOV a meze použití anaerobně-aerobní technologie k čištění odpadních vod;
- optimalizace způsobu výpočtu koeficientů charakterizujících zdroje odpadních vod;
- stručný popis optimálního postupu multikriteriální analýzy při výběru použitých technologií;
- závislost nákladů na provoz ČOV na velikosti ČOV, doplněný o náklady na zpracování kalů.

V rámci závěrečné zprávy projektu budou dále zpracovány materiály „Použití matematického modelování na ČOV“, obsahující návod k použití aplikace matematických modelů na řízení provozu ČOV a podrobný návod k použití programu STATISTICA Neural Network pro hodnocení provozu ČOV, dále pak souhrnný materiál „Optimalizace provozu dosazovacích nádrží inovačními prvky“ a obdobnou studii „Optimální návrh postupu použití hodnotové analýzy k výběru ČOV“. Dále bude v rámci závěrečné zprávy zpracována i „Literární rešerše o kombinaci aerobního a anaerobního čištění“.

Dílčí výzkumné zprávy o řešení projektu v roce 2003 je možné si objednat za provozní náklady (poštovné, balné, náklady za množení a vazbu)

na adrese Ing. Martin Novák, sekce 240 VÚV T.G.M. Praha, Podbabská 30, 160 62 Praha 6, nebo na e-mailové adrese martin_novak@vuv.cz. Na této adrese je možno objednat CD s prezentací a textem všech dílčích zpráv projektu v roce 2003 i zprávy souhrnné za tento rok.

Literatura

- [1] Novák, M. a Fuchs, P. Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV. VTEI, 2002, č. 6, s. 9–10.
- [2] Štastný, V. a Novák, M. Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV – výsledky řešení v roce 2002. VTEI, 2003, č. 10, s. 13–14.
- [3] Štefanová, P. a Fošumpauer, P. Řízení provozu ČOV pomocí neuronových sítí. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha : 2003.
- [4] Fuchs, P. a Nguyen Nam Vu. Použití neuronových sítí pro čištění odpadních vod. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha : 2003.
- [5] Fuchs, P. a Písařová, M. Hodnocení ČOV pomocí hodnotové analýzy. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha : 2003.
- [6] Kosová, B. Ověřování inovačních prvků dosazovacích nádrží. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha : 2003.
- [7] Kosová, B. Zpracování a ověřování podkladů pro návrh koncepce zjednodušení matematických rovnic pro navrhování dosazovacích nádrží. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha : 2003.
- [8] Mlejnská, E. a Kölbl, J. Výsledky ověřování koeficientů charakterizujících zdroje odpadních vod. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha : 2003.
- [9] Mlejnská, E. aj. Výsledky ověřování koeficientů charakterizujících zdroje odpadních vod in „Rekonštrukcie stokových sietí a čistiarní odpadových vod“, sborník z 3. konferencie s medzinárodnou účasťou, Liptovský Ján 27.–29. októbra 2003.
- [10] Mlejnská, E. a Ružičková, I. Ověřování provozu čištění odpadních vod s kombinací anaerobního a aerobního čištění. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha : 2003.
- [11] Wanner, J. a Ružičková, I. Hodnocení provozu čištění odpadních vod s kombinací anaerobního a aerobního čištění. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244, Praha : 2003.

Ing. Václav Štastný, Ing. Martin Novák
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 249, 220 197 352



výrobce technologie pro předčištění odpadních vod

EK Hodonín, s.r.o. Stavební 3, 695 20 Hodonín
Tel.: 518 321 968, Fax: 518 321 040, E-mail: ek@ekhodonin.cz

- flotační jednotky
- rotační síta
- chemické jednotky
- montáž včetně elektro, servis



Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
Pařížská 11, 110 00 Praha 1
Pracoviště: Na rozhraní 1, 180 00 Praha 4

Útvar stokové sítě

Expertní činnost při návrhu měrných objektů průtoku odpadních vod, kalibrace a kontroly měřících systémů průtoku odpadních vod (zákon č. 254/2001 Sb.), měření hydraulických veličin v objektech stokové sítě, měření srážek, odběr vzorků odpadních vod, prohlídky stokové sítě i domovních přípojek a vyhledávání průběhu kanalizace televizním inspekčním systémem, odborné zpracování výsledků.

Tel: 284 013 280, 284 013 111, fax: 284 013 212, mobil: 602 278 306, e-mail: michal.dolejs@pvk.cz

Hager, Willi H. Hydraulicians in Europe 1800–2000. A biographical dictionary of leaders in hydraulic engineering and fluid mechanics. International Association of Hydraulic Engineering and Research (IAHR), 2003, 788 str., ISBN 90-805649-5-8 (110.00 eur, pro členy IAHR 99 eur).

Autor, profesor na vysoké škole technické v Curychu, sestavil stručné životopisy téměř 700 vědeckých pracovníků a inženýrů z 27 evropských zemí, kteří se zasloužili o velký rozvoj mechaniky kapalin a hydrauliky i všeobecného vodního hospodářství v posledních 200 letech (a kteří zemřeli před rokem 2002). Každá jednostránková biografie sestává z fotografie, textu a seznamu nejdůležitějších publikací. Biografie jsou řazeny abecedně v kapitolách věnovaných jednotlivým zemím; každá kapitola má stručný úvod udávající nejen důležité zeměpisné a sociologické údaje, ale též osobní poznámky autora o vývoji a současném stavu vodního hospodářství a stručný seznam hydraulických laboratoří.

I když se také země jiných kontinentů význačně podílely na výzkumu a pokroku v hydraulice, hydrologii a vodním stavitelství, je faktem, že moderní obor má kořeny v Evropě a zaznamenal prudký rozvoj zejména od 18. století.


Ačkoliv jsou biografie a díla nejvýznačnějších představitelů oboru dobře dokumentovány, nebyly všechny informace vždy snadno dostupné. Nebyla však opomenuta důležitá skutečnost, že se na vývoji vědy podílela také řada „menších“ osobností, které by neměly být zapomenuty a jejichž dílo přispělo značnou měrou k souhrnu znalostí, které jsou nám dnes k dispozici. Jednou ze zásluh knihy profesora Hagera je, že nám předkládá životopisy všech výše uvedených odborníků v jednom svazku.

V úvodu ke knize Historie hydrauliky (History of Hydraulics: Iowa Institute of Hydraulic Research, State University of Iowa, 1957) Hunter Rouse (s odvoláním na Leibnize) píše: „Historie je užitečná věc, protože její studium nejenom uznává zásluhy lidí z minulosti, ale též pomáhá k orientaci ve snažení v přítomnosti.“ Hagerova kniha plně odpovídá těmto myšlenkám. Dále však tím, že se soustřeďuje na Evropu a širší hydrotechnickou obec, nejenom na „hydrauliky“, profesor Hager reaguje též na dvě důležité novinky v životě International Association of Hydraulic Engineering and Research (IAHR) – v roce 2000 byla vytvořena její evropská sekce a název byl rozšířen o výraz Engineering.

Kapitola o České republice obsahuje osm jmen (Jar. Čábelka, K. Haindl, S. Kratochvíl, L. Lískovec, J. Smetana, A. Smrček, Č. Strouhal, B. Tolman). Mnozí čtenáři se budou zajisté právem domnívat, že určitá jména nebo laboratoře chybějí. Lze pouze dodat, že některé země, například Slovensko, nejsou v knize uvedeny vůbec. Je však nutné si uvědomit, že kniha je v podstatě prvním pokusem o publikaci tohoto druhu a že shromáždit 700 životopisů (a fotografií!) představuje obrovskou práci. Lze jen doufat, že doplňky, popřípadě další díl, budou publikovány v budoucnosti.

Kniha je výsledkem širokých encyklopedických znalostí autora i jeho osobní záliby a neměla by chybět v žádné odborné knihovně.

Prof. Ing. Dr. Pavel Novák, DrSc.,
emeritní profesor,
University of Newcastle upon Tyne,
Velká Británie



VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA
akciová společnost
150 56 Praha 5 - Smíchov, Nábřeží 4

tel.: 257 327 155 fax: 257 328 057 E-mail: vrv@vrv.cz

- ♦ řízení investičních projektů
- ♦ koncepční a poradenská činnost ve vodním hospodářství
- ♦ analýzy financování investiční výstavby

Dny otevřených dveří VÚV T.G.M. v Praze

Ve dnech 17. a 18. května se otevřela veřejnosti brána areálu Výzkumného ústavu vodohospodářského v Praze-Podbabě. Několik týdnů připravovaná akce byla v tomto roce spojena s připomínkou založení ústavu v roce 1919.

První den byl věnován prohlídce provozů obnovených po ničivé povodni v srpnu 2002 a prezentaci výsledků ústavu. Potěšilo, že mezi cca 250 návštěvníky převažovali mladí lidé, kteří se o práci ústavu zajímali až do překvapivých detailů. Příjemné bylo i neformální setkání s bývalými pracovníky a četnými odbornými partnery ústavu.

Připomínka 85 let působení ústavu byla rovněž ústředním tématem slavnostního shromáždění 18. května, za účasti nejvýznamnějších hostů v čele s ministrem životního prostředí RNDr. Liborem Ambrozkem a ministrem zemědělství Ing. Jaroslavem Palasem. Dále jsme mohli přivítat nejvyšší představitele podniků Povodí, spolupracujících vysokých škol, partnerských odborných organizací včetně zahraničních, oborových svazů, projektových a provozních organizací ve vodním hospodářství, zástupce ministerstev a další hosty. Ústav reprezentovali přední pracovníci včetně těch, kteří se zasloužili o jeho jméno v minulosti.

V projevech ministrů byla oceněna tradice činnosti VÚV T.G.M. a její význam pro životní prostředí v oblasti péče o vodu, nakládání s odpady, hospodaření v krajině i vodního hospodářství jako celku. Ministr životního prostředí prostřednictvím zúčastněných poděkoval všem zaměstnancům ústavu za úsilí, se kterým překonali následky povodně. Další účastníci ocenili v různých pohledech výsledky a místo ústavu ve specializované oblasti výzkumu.

Celkově setkání vyznělo velmi kladně. Připomnělo tradiční místo instituce v oblasti veřejného výzkumu a podpory státní správy. Široký záběr odborných otázek, ze kterých mohly být připomenuty pouze některé, vytváří přirozené partnerské vazby mezi VÚV T.G.M. a ostatními institucemi v oboru. Nelze přehlédnout i osobní kontakty, které formují vztah odborné veřejnosti k ústavu a v neposlední řadě potěšil i zájem mladých lidí, ze kterých se logicky bude utvářet nová generace odborníků VÚV T.G.M.

Ing. Lubomír Petružela, CSc.
ředitel VÚV T.G.M.





POZVÁNKA na semináře pořádané v období 11./2004–5./2005 Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka a pobočkou ČVVS v uvedených termínech vždy od 14.00 hod. (čtvrtek)

18. listopadu 2004

Ing. Emil Machálek, CSc.

Současnost a budoucnost strukturálních fondů Evropské unie

9. prosince 2004

Ing. Václav Kolář, Judita Michlová

Geodatabáze kontaminovaných míst na Internetu

20. ledna 2005

RNDr. Hana Prchalová

Hodnocení rizikovitosti útvarů podzemních vod v České republice podle Rámcové směrnice

17. února 2005

Ing. Roman Dvořák, Ing. Ivan Koruna, CSc.

Metrologie v chemii a zkoušení způsobilosti laboratoří. Co mají společného?

17. března 2005

Ing. Marie Kalinová, Ing. Arnošt Kult

Tvorba vybraných prováděcích předpisů k zákonu o vodách

14. dubna 2005

Mgr. Lada Felberová, Jiří Kóbl, Ing. Eva Mlejnská, Ing. Martin Novák, Ing. Václav Šťastný

Prezentace prací Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka při řešení projektu Integrovaný přístup při rekonstrukci a modernizaci čistíren odpadních vod

12. května 2005

Ing. Elžběta Čejka, Ing. Jana Hubáčková, CSc., Ing. Táňa Matulová, Ing. Klára Velenská

Prezentace prací Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka na dokončených projektech Jakost pitné vody při prodlužujícím se zdržení v rozvodné síti a Rekonstrukce a modernizace úpraven vod a vodovodů

Všechny přednášky se konají v kinosále Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka.

S návrhy a dotazy, popř. nabídkami přednášek se obraťte na p. Pavla Polku, tel.: 220 197 350, e-mail: polka@vuv.cz.

Jak se do VÚV T.G.M. dostanete?

Adresa: **Podbabská 30, 160 62 Praha 6**. Z Vítězného náměstí v Praze 6-Dejvicích trvá cesta necelých deset minut autobusy č. 107, 116, 147, 160, 340, 350, 355, 359 do stanice Hydrologický ústav.

Přírůstky v knihovně VÚV

Příručka k povolovacímu řízení podle hlavy II zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci)

V roce 2003 vydalo Ministerstvo životního prostředí příručku k povolovacímu řízení podle zákona o integrované prevenci. Příručka popisuje a objasňuje povolovací řízení podle zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, a zároveň přináší soubor vzorových příkladů dokumentů pro provádění povolovacího řízení.

Příručka by měla žadateli, resp. provozovateli zařízení podat přehled o tom, jaké zákonem předepsané náležitosti musí splnit a jak je možno dosáhnout vydání integrovaného povolení. Dále přináší informace o příslušných správních úřadech, povolovacím řízení a podkladech, které jsou pro povolovací řízení zapotřebí. Příručka obsahuje text vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 554/2002 Sb., kterou se stanoví vzor žádosti, rozsah a způsob jejího vyplnění.

Příručka rovněž obsahuje vysvětlivky a výklady, které mají pracovníkům povolujících úřadů usnadnit provádění povolovacího řízení a tvorbu adekvátní korespondence v průběhu řízení. Přitom je zde navrženo, aby byla větší váha dána předběžným konzultacím s provozovatelem zařízení v době ještě před podáním žádosti. Při intenzivnější komunikaci mezi povolujícím úřadem a provozovatelem zařízení je možné celé správní řízení realizovat efektivněji a často tak předejít vzniku pozdějších stížností a odvolacích řízení.

Záměrem autorů bylo přinést základní informace k povolovacímu řízení jako takovému. Vzhledem k tomu, že příručka byla vydána ještě před započatím hlavního běhu řízení o vydání integrovaného povolení, čerpá ze-

jména ze zákona a jeho ověřených výkladů, ze zkušeností expertů projektu Phare Twinning 2000 „Implementační struktury pro IPPC a IRZ“ a ze zkušeností z pilotních povolovacích řízení, která proběhla v období od roku 2000 do počátku roku 2003. Zkušenosti z reálných řízení budou dále zohledňovány v aktualizacích této příručky.

Extrémní hydrologické jevy v povodích. Workshop 2003

4. listopadu 2003 se v Praze na Novotného lávce konal již pátý workshop na téma „Extrémní hydrologické jevy v povodích“. V prosinci téhož roku pak České vysoké učení technické v Praze, s podporou České vědeckotechnické vodohospodářské společnosti, vydalo sborník příspěvků z uvedeného workshopu.

Workshopu 2003 se zúčastnilo celkem 95 odborníků vodohospodářů, hydrologů, meteorologů a ochránců životního prostředí, pracovníků z praxe, výzkumu i z vysokých škol. Mezi účastníky byli též odborníci ze Slovenska a Polska. Jeho cílem bylo především seznámení odborné vodohospodářské veřejnosti s novými výsledky výzkumu v oblasti extrémních hydrologických jevů, jejich diskuse a možnosti aplikace v praxi.

Omezený rámec jednodenního semináře neumožnil zcela postihnout všechny otázky hydrologických extrémů, maximálních a minimálních odchůk, včetně změn klimatu. Nesporný je ale přínos workshopu v oblasti nových metod monitoringu a simulace hydrologických a klimatologických procesů, včetně metod informatiky ve zpracování a prezentaci vstupních dat do procesu řízení vodních děl a vodohospodářských soustav. Stěžejní otázkou zůstává nedostatečné zohlednění zpětných vazeb mezi neřízenými hydrologickými systémy (odtok z povodí, říční síť) a řízenými systémy vodohospodářských soustav.

Alena Heiclová

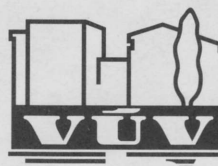
VTEI VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

Redakční rada: Ing. Jiřina Barchánková, RNDr. Dana Baudišová, PhD., 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., Ing. Václav Matoušek, DrSc., RNDr. Hana Mlejnková, PhD., Ing. Věra Očenášková, Ing. Dagmar Sirotková, Ing. Václav Šťastný, Ing. Naďa Wannerová, Ing. Václav Zeman

Ročník 46

ISSN 0322 - 8916

Kontakt: Mgr. Sylva Garciová – redaktorka
Tel.: 220 197 282, fax: 233 333 804
e-mail: garciova@vuv.cz



**Výzkumný ústav
vodohospodářský
T. G. Masaryka**

**Podbabská 30
160 62 Praha 6**