

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

STANOVENÍ CHLORIDŮ MIKROCOULOMETRICKOU TITRACÍ

Eugen Sikora

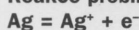
Klíčová slova

mikrocoulometrická titrace, životní prostředí, nebezpečné chemické látky, přirozená matrice vzorků, stanovení chloridů

Souhrn

Analýza vzorků odpadních podzemních a povrchových (říčních) vod prováděná mikrocoulometrickou titrací bez spalování vzorku se realizuje přímým nástřikem vzorku do elektrolytické cely. Pro titraci chloridů se používá stříbrných iontů generovaných z pevné stříbrné elektrody. Srovnávací elektrodu tvoří merkury-sulfátová elektroda a generující elektrodou elektronů je platinová pomocná elektroda.

Reakce probíhá podle rovnice



Tento proces se chová velmi přátelsky k životnímu prostředí, protože neposkytuje žádné produkty obsahující nebezpečné chemické látky. Analýza je velmi jednoduchá a důmyslná. Hlavními výhodami jsou: vysoká citlivost, selektivita a rychlá odezva titrace díky elektronickému propojení. Mikrocoulometrie je metodou přímou (absolutní) a nepotřebuje kalibraci. Pro přesné a správné výsledky ji lze použít k analýze chloridů jako alternativní metodu. Výhodou metody je také neinterferující průběh analýzy vzorků, které obsahují vysoké množství koloidních částic a jsou zbarvené. *Tabulka 4* ukazuje na možnost využití pyrolýzy halogenderivátů k jejich identifikování v matricích přirozených vzorků. Tato skutečnost je velmi důležitá pro sledování chemicky nebezpečných látek v životním prostředí.

Úvod

Mikrocoulometrická titrace nalézá stále větší a větší uplatnění v praxi, přes různá uspořádání se dá použít i pro takové analýzy, kde je klasická odměrná analýza v koncích. Obrovskou výhodou je výroba titračního činidla pomocí elektrolýzy nosného elektrolytu, nebo z pomocné elektrody tak, že vlastním titračním činidlem se stávají jen elektrony. Tento fakt činí z takové analytické metody proces, který se chová přátelsky k životnímu prostředí, protože neprodukuje další škodlivé látky. Metoda mikrocoulometrického stanovení AOX, EOX a POX, která je založena na principu „titrace elektrony“ z rozpouštění stříbrné elektrody za vzniku nerozpustného (omezeně rozpustného) chloridu v základním elektrolytu, je použitelná i pro stanovení chloridů ve vzorcích vod.

Experimentální část

Přístroje a zařízení

Coulomat 7020 CI fy JUWE Laboratorgeräte Service GmbH a běžné laboratorní vybavení.

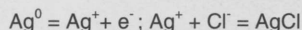
Činidla a materiál

Ke stanovení se používají pouze činidla zaručené analytické čistoty a výhradně destilovaná voda nebo voda ekvivalentní jakosti. Chlorid sodný se používá jako standardní srovnávací roztok pro kontrolu a také jako modelový vzorek, $c(\text{NaCl}) = 50 \text{ mg/L}$, 10 mg/L , 1 mg/L .

V odměrné baňce na 50 ml byl zředěn vodou neobsahující halogenidy základní standardní roztok o původní koncentraci 1 g/L chloridu sodného Merck OC537791 1.19897.0500 (31.05.08) podle požadované koncentrace. Pro koncentraci 50 mg/L bylo použito 2,5 ml základního roztoku; pro 1 mg/L bylo použito 0,1 ml základního roztoku. Objem byl doplněn vodou po rysku.

Pracovní postup

Princip pracovního postupu lze vystihnout nejlépe následným schématem probíhajících reakcí a postupovým pracovním diagramem.



Zapnutí PC a aktivace programu pro stanovení AOX (metodou bez IR a odporové pece)

Odpojení elektrického ohřevu sušící věže, naplnění elektrolytické cely základním elektrolytem, vložení Pt, Ag a kombinované elektrody do měrné cely

Start analýzy z klávesnice PC

Spuštění elektromagnetického míchadla, nastavení základních parametrů v daném programu (množství vzorku, ředění), nástřik vzorku do elektrolytické cely (0,1 ml až 1 ml)

Přístroj sám vyhodnotí množství přítomného chloridu buď absolutně, nebo podle nastavené předvolby v jednotkách na objem či hmotnost vzorku

Výsledky a diskuse

Hodnoty měřené při mezi stanovitelnosti, která je 1 mg Cl na litr, jsou zmenšené o hodnotu pozadí. Vliv blanku na vychýlení výsledků byl prokázán měřeními na mezi stanovitelnosti. V *tabulce 2* jsou hodnoty naměřené na koncentrační úrovni 1 mg a souběžně měřený blank. Pro velmi přesná stanovení na koncentrační hladině 1 mg a pod ní bylo odzkoušeno přímé spalování s nástřikem v pětinasobném objemu (5 ml) proti nejvyššímu nástřiku do elektrolytické kyvety v metodě bez spalování. Docílená přesnost byla řádově větší; protože pracnost tohoto postupu není relevantní k jiným dostupným metodám, považují tento způsob jen za doplňující a spíše demonstrační. Metoda přímého nástřiku do elektrolytické kyvety je však rovnocenná s normovanou analýzou argentometrické titrace podle Mohra. V průběhu aplikace měření na reálné vzorky bylo zaznamenáno charakteristické chování halogenů a halogenderivátů v průběhu pyrolýzy při původní aplikaci mikro-

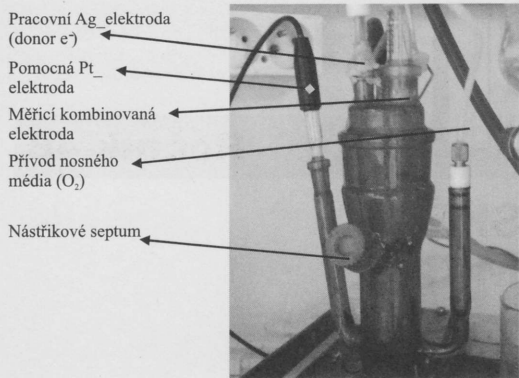
Tabulky 1, 2. Naměřené hodnoty

Deklarovaná koncentrace	Naměřená hodnota						
	1	2	3	4	5	6	7
1 mg Cl/L	1,228	1,228	1,282	1,234	1,189	1,264	1,398
50 mg Cl/L	50,56	51,05	51,03	50,54	51,23	49,93	49,94

Deklarovaná koncentrace	Naměřená hodnota (absolutní)						
	1	2	3	4	5	6	7
1 mg Cl/L	0,130	0,130	0,133	0,129	0,124	0,134	0,145
Blank	0,072	0,057	0,048	0,056	0,051	0,076	0,052

Poznámka:

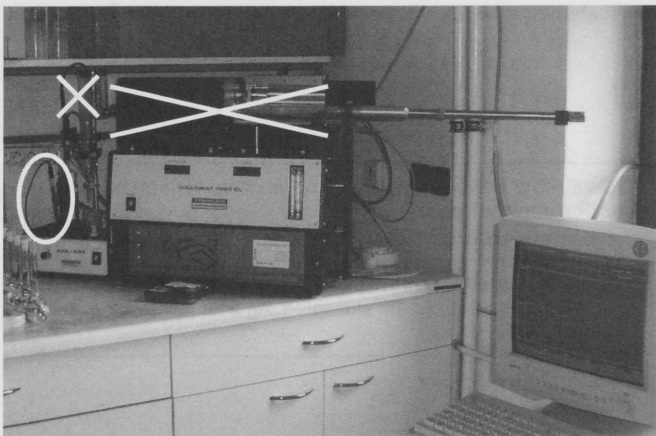
opakovatelnost na koncentrační úrovni 50 mg/L je 1,21 %; opakovatelnost na koncentrační úrovni 1 mg/L je 5,35 %; rozšířená nejistota je 3,48 %; vypočtená mez stanovitelnosti je $0,1533 \text{ mg/L}$.



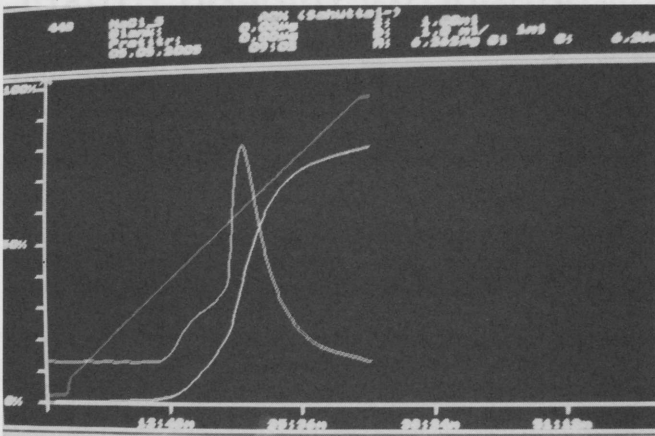
Tabulka 3. Sestava vybraných a použitých analytů

Koncentrace [mg Cl ₂ .l ⁻¹] (úroveň)	Druh analytu							
	HCl	NH ₄ Cl	NaCl	KCl	KBr	KI	CaCl ₂	FeCl ₃
1	0,973	1,109	1,052	0,982	0,865	0,907	0,981	1,034
1 (**)	0,810	1,280	1,454	1,810	0,975	1,321	1,116	0,962
5 (*)	4,816	4,740	4,521	4,459	2,603	3,848	4,371	4,047
10 (**)	-	10,655	10,341	10,317	8,288	10,912	9,776	10,524
50	55,914	46,558	-	-	-	-	-	-

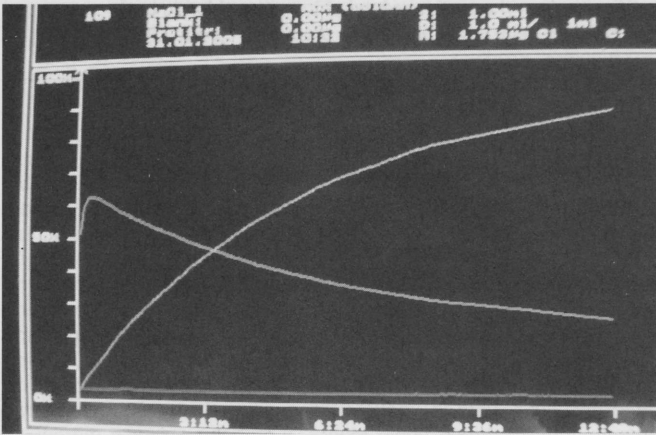
Obr. 1 Elektrolytická titrační kyveta – je použitou funkční částí zařízení zobrazeného na obr. 2



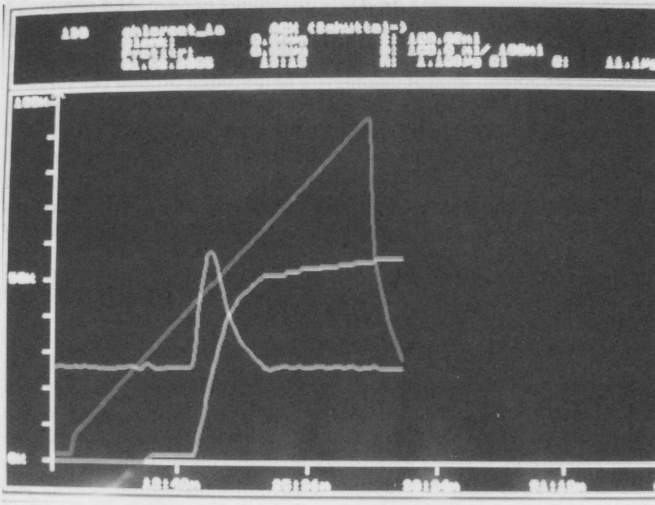
Obr. 2 Zařízení pro analýzu AOX lze použít také pro coulometrická stanovení chloridů (použitá část zařízení je označená bílou elipsou – ostatní nefunkční části jsou označené bílým překřížením)



Obr. 4 NaCl – spalování na uhlí



Obr. 3 Mikrocoulometrická titrace NaCl (při vypnuté peci) s přímým nástřikem vzorku do titrační kyvety



Obr. 5 Pyrolýza s mikrocoulometrickou titrací chloroformu – nástřik vzorku na lodičku v peci

coulometrické titrace spalováním vzorku na uhlí. Metoda stanovení halogenidů byla zkoušena pro tři varianty stanovení – pyrolýza modelového vzorku na lodičce v IR peci (*), pyrolýza modelového vzorku spálením na aktivním uhlí v IR peci na lodičce (**) a přímé stanovení modelových vzorků v mikrocoulometrické kyvetě.

Velice pozoruhodné je sledování teploty rozkladů jednotlivých látek, jak je znázorněno v tabulce 4 na str. 3.

Závěr

Nízká náročnost na obsluhu, relativně rychlý analytický proces a dostatečně přesné a správné výsledky analýz umožňují tuto metodu zařadit jako alternativní – zejména pro případy, kdy nelze použít klasickou argentometrii kvůli zabarvení vzorků. Metoda je přátelská k životnímu prostředí tím, že minimalizuje použití rizikových látek v procesu analýzy. Z tabulky 4 lze usoudit, že podrobnější studie pyrolýz halogenderivátů mohou poskytnout užitečné informace o speciaci látek v přirozených matricích vzorků, zejména pak vzhledem k určování rizik nebezpečných látek při výskytu v životním prostředí.

Literatura

Provozní instrukce fy JUWE Laboratorgeräte Service GmbH pro přístroje Coulomat 7020 C.
 Kvalimetrie 6. Stanovení nejistoty analytických měření, Praha : EURACHEM-ČR, 1996.
 Kvalimetrie 7. Validace analytických metod, Praha : EURACHEM-ČR, 1998.
 Kvalimetrie 8. Základy metrologie v chemii, Praha : EURACHEM-ČR, 1998.
 Kvalimetrie 9. Vhodnost analytických metod pro daný účel, Praha : EURACHEM-ČR, 1998.
 ČSN ISO 9297. Praha : ČNI, 1995.
 Sikora, E. Jak využít volnou pracovní kapacitu mikrocoulometrické titrace AOX (přednáška na 25. mezinárodním odborném semináři 05/2005, Jetřichovice).

Ing. Eugen Sikora, Ph.D.
 VÚV T.G.M., pobočka Ostrava
 e-mail: eugen_sikora@vuv.cz

Tabulka 4. Teploty rozkladu při pyrolyze vybraných a použitých analytů

Analyt	HCl	NH ₄ Cl	NaCl	KCl	KBr	KI	CaCl ₂	FeCl ₃ (dvojitý pík při počátečním nárůstu potenciálu)
Počátky rozkladu teplota (°C)	225	245	326	333	454	346	360	300/530
V maximu potenciálu teplota (°C)	460	456	542	602	615	483	620	512/640

Key words

microcoulometric titration, environment, hazardous chemical substances, matrix of natural samples, chloride analyses

Chlorides Determination by Microcoulometric Titration (Sikora, E.)

Analyses of chloride in sewage, ground water, drinking water and surface water (river water) are performed by coulometry – microcoulometric titration without sample combustion, with a direct injection of sample into an electrolytic bottle. For titrating chloride by silver ions, the indicator electrodes and the generator anode consist of metallic silver, the reference electrode contains mercury sulphate, and the generator electrode is made of platinum. Diluted

acetic acid is used as electrolyte. The reaction at the generator anode and at the indicator electrode in the titrating cell is



It is very friendly to the environment because of no products containing hazardous chemical substances during the analytical process.

The analysis is very simple and subtle. The major advantages of microcoulometry are high sensitivity, selectivity and quick response if a suitable indicator electrode and electronic circuitry are employed. Microcoulometry is an absolute method requiring no calibration.

For precise and correct results, it can be used as an alternative method in chloride analyses. Another advantage of the method consists in using non-interferential process to analyse samples that are coloured and contain a high amount of colloidal elements. Table 4 shows the possibility of applying the pyrolysis of halogen compounds to identify them in matrices of natural samples. This fact is very important for the recognition of hazardous chemical substances and their occurrence in the environment.

POROVNÁNÍ ZATÍŽENÍ ORGANICKÝMI POLUTANTY ŘEK ODRY A MORAVICE PASIVNÍM VZORKOVÁNÍM POMOCÍ SEMIPERMEABILNÍCH MEMBRÁN

Jiří Šajer

Klíčová slova

analýzátorová stanice pro kontrolu jakosti vod, umělá ryba, semi-permeabilní membrány, znečištění povrchové vody, monitoring jakosti vody

Souhrn

V roce 2005 prováděla ostravská pobočka VÚV T.G.M. sledování znečištění pomocí semipermeabilní (polopropustné) membrány v profilu Bohumín na řece Odře [2]. Semipermeabilní membrána byla umístěna v potrubí v Analýzátorové stanici pro kontrolu jakosti vod. Do potrubí, ve kterém byla membrána umístěna, byla nepřetržitě čerpána voda z řeky Odry. Používaly byly semipermeabilní membrány vyvinuté na základě výzkumu VÚV T.G.M., pobočky Brno [1]. Souběžně s tím byl prováděn monitoring pomocí semipermeabilních membrán umístěných na řece Moravici nad Kružberskou přehradou. Takto můžeme porovnat výsledky v relativně čistém toku s výsledky v lokalitě, ve které řeka Odra opouští Českou republiku.

Hlavní cíl monitoringu Odry a Moravice pomocí semipermeabilních membrán

Hlavním cílem monitoringu zatížení Odry a Moravice pomocí semi-permeabilních membrán nebyla kvantifikace koncentrace polutantů ve vodě a jejich exaktní sledování, ale srovnání zátěže monitorovaných profilů s určitou mírou odhadu, který je určitě přesnější a objektivnější než bodové vzorkování nebo vyhodnocení výsledků analýz sedimentů, popřípadě obsahu polutantů v tělech ryb.

Podmínky vzorkování

Za rozhodující podmínky umožňující porovnání zatížení profilu Bohumín na Odře se zatížením profilu „Nad Kružberkem“ na Moravici považujeme stejné parametry použitých membrán a stejnou dobu expozice membrán ve stejném kalendářním období, kdy se od sebe teploty vody v obou tocích příliš neliší a rychlost difuze jednotlivých polutantů do membrány je tedy srovnatelná pro oba profily.

Průtok a rychlost proudění vody kolem membrány nepovažujeme za tak podstatné. Difuze polutantů do membrán je totiž tak pomalá, že ji výrazně neomezí ani usazování sedimentů na

povrchu membrán. Tento fakt si konkrétně ověřila brněnská pobočka VÚV T.G.M. při řešení Projektu Morava osazováním dvou membrán v profilu – jednu na dno, druhou nade dnem. Výsledky v obou se prakticky nelišily, přestože byly vystaveny rozdílné rychlosti proudění vody.

Použité nosiče membrán

VÚV T.G.M. v rámci výzkumu používá vlastní nosiče membrán, které jsou podrobně popsány v literatuře [1, 2, 3]. Je nutno upozornit, že je nelze spojovat nebo zaměňovat s komerčně vyráběnými systémy, které jsou patentově chráněné.

Vyhodnocení funkčnosti membrán – jejich porovnatelnost

VÚV T.G.M. používá jako mebrány trubice z polyetylenu LDPE bez přísad od firmy Polymer Institute Brno. Rozměry membrány byly voleny tak, aby její výsledná plocha odpovídala ploše o rozměrech 25 x 1 000 mm. Zachovává plnění standardním objemem předčištěného 65% trioleinu v množství 1 ml.

Membrány používané VÚV T.G.M. byly v rámci výzkumného úkolu [4] testovány. Hodnoty koncentrací polutantů v testovacích membránách byly podrobeny jednoduché testovací analýze pomocí nástroje *analýza dat* v programu MS Excel. Pro většinu analyzovaných polutantů byly zjištěny vyhovující hodnoty odchylek od střední hodnoty, což ukazuje na dobrou reprodukovatelnost membrán. Pro polychlorované bifenylly (dále jen PCB), hexachlorbenzen (dále jen HCB) a lindan jsou zjištěné odchylky uvedeny v tabulce 1.

Použité analytické metody

Transport exponovaných membrán z monitorovacích stanovišť do laboratoře byl prováděn po vyjmutí z držáků v mrazicím boxu ve skleněných lahvích opatřených zabroušeným víkem.

Bezprostředně po dodání do laboratoře byly membrány očištěny a byla provedena extrakce. Následovalo přečištění pomocí gelové permeační chromatografie a analýza zachycených polutantů. Při této metodě byly membrány 2 x 24 hodin extrahovány chloroformem, přičemž před druhou extrakcí byla každá membrána záměrně perforována, aby triolein přešel do extraktu. Objem extraktu byl upraven na 5 ml po odfoukání mírným proudem dusíku na objem cca 4 ml. Kapalinový chromatograf byl sestaven do konfigurace: čerpadlo, nástřikový ventil s dávkovací smyčkou o objemu

Tabulka 1. Výsledky statistického vyhodnocení testů membrán

Sloučenina	HCB	Gama-HCH (lindan)	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
Střední hodnota	144	70	248	231	180	185	146	125	89
Chyba střední hodnoty	12	4	19	15	12	9	7	6	5
Směrodatná odchylka	27	9	42	35	26	20	16	13	10
Rozdíl max.–min.	64	21	86	67	53	42	34	26	19
Minimum	111	61	203	194	150	163	128	112	82
Maximum	175	82	289	261	203	205	162	138	101
Maximální odchylka od průměru v %	23	13	18	16	17	12	12	11	8

Tabulka 2. Mikrogramy látky zachycené jednotlivými membránami za 28 dní

Pořadové číslo 28denního cyklu		1	2	3	4	5	6
Ukazatel	Měsíc, ve kterém se nacházela převážná část cyklu	4	5	6	7	8	9
		(duben)	(květen)	(červen)	(červenec)	(srpen)	(září)
16 PAU	Moravice nad Kružberkem_MAX	1,612	1,225	0,964	1,249	0,411	0,738
	Moravice nad Kružberkem_MIN	1,293	1,013	0,744	1,112	0,359	0,350
	Odra Bohumín	6,643	9,291	16,127	33,574	19,262	5,146
Lindan	Moravice nad Kružberkem_MAX	< 0,005	0,005	< 0,005	0,009	< 0,005	0,011
	Moravice nad Kružberkem_MIN	< 0,005	0,005	< 0,005	0,008	< 0,005	0,010
	Odra Bohumín	< 0,005	0,008	0,007	0,012	0,026	0,076
HCB	Moravice nad Kružberkem_MAX	0,015	0,017	0,010	0,014	< 0,005	0,013
	Moravice nad Kružberkem_MIN	0,014	0,010	0,009	0,012	< 0,005	0,012
	Odra Bohumín	0,009	0,019	0,017	0,019	0,022	0,010
7 kongenerů PCB	Moravice nad Kružberkem_MAX	0,007	0,007	0,007	< 0,005	0,005	< 0,005
	Moravice nad Kružberkem_MIN	0,006	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	Odra Bohumín	0,010	0,085	0,044	0,044	0,144	0,080

1 ml, preparativní kolona BIO BEADS S-X3 200-400 mesh (TESSEK Ltd.), UV detektor. Mobilní fáze: chloroform, průtok mobilní fáze 0,6 ml/min. Postup preparace byl následovný: zapnulo se čerpadlo, výstup z kolony (po průchodu detektorem) se umístil do nádoby pro jímání odpadu. Do smyčky dávkovacího ventilu se nadávkovalo stříkačkou cca 1,2 ml extraktu a sledoval se signál UV detektoru při vlnové délce 254 nm. Triolein vycházel jako první velký pík. Po jeho odchodu se výstup z kolony umístil do jímací vialky a jímá se vyčištěný extrakt. Celá doba extrakce trvala cca 35 minut. Extrakt pak byl zbaven chloroformu odfoukáním mírným proudem dusíku k suchu, převeden do hexanu a dále rozdělen na dvě části. Jedna část hexanového roztoku byla použita pro stanovení polychlorovaných bifenyků (dále jen PCB) a organochlorovaných pesticidů (dále jen OCP) pomocí GC s EDC detekcí, druhá část byla opět odfoukána k suchu a převedena do acetonitrilu pro stanovení polycyklických

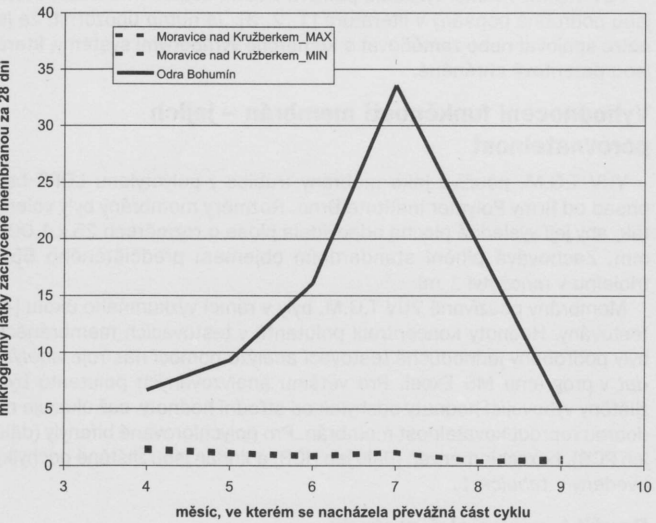
aromatických uhlovodíků (dále jen PAU) a triazinů pomocí HPLC s fluorescenčním a DAD detektorem.

Výsledky získané sledováním jakosti pomocí semipermeabilních membrán

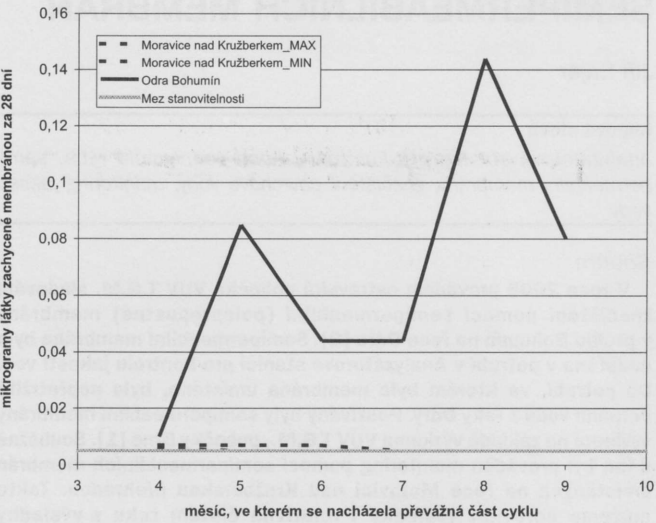
Sledování pomocí membrán bylo prováděno v šesti 28denních po sobě jdoucích cyklech. První cyklus byl zahájen 30. 3. 2005, poslední ukončen 13. 9. 2005. Sledováno bylo následujících 39 ukazatelů znečištění: sedm kongenerů PCB (PCB K 28, PCB K 52, PCB K 101, PCB K 118, PCB K 138, PCB K 153, PCB K 180), šestnáct PAU (acenaftýlen, fluoren, antracen, fluoranten, pyren, benzo(a)antracen, chrysen, benzo(b)fluoranten,

benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, dibenzoantracen, benzo(ghi)perylen, indeno(1,2,3)pyren, naftalen, acenaften, fenantren), hexachlorbenzen (dále jen HCB), lindan, aldrin, a-endosulfan, dieldrin, endrin, b-endosulfan, atrazin, alachlor, simazin, hexazinon, isoproturon, diuron, terbutrin, chlorpyrifos-ethyl a chlorpyrifos-methyl. V tomto článku se omezíme pouze na PCB, PAU, lindan a HCB.

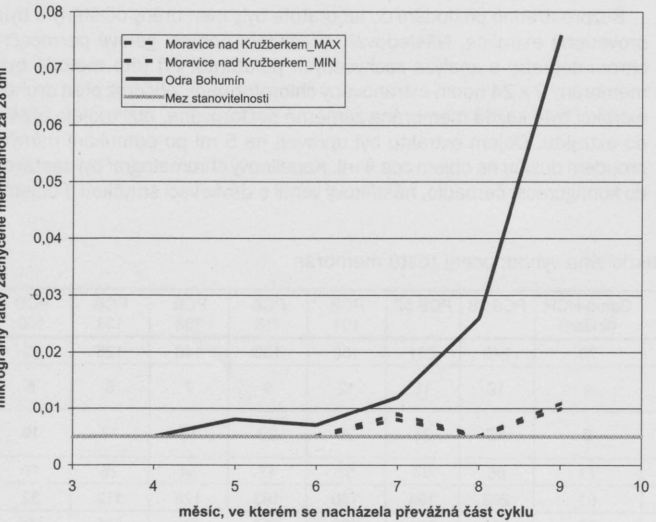
Výsledky pro 16 PAU jsou graficky znázorněny na obr. 1, pro sedm kongenerů PCB na obr. 2, pro lindan na obr. 3 a pro HCB na obr. 4. Grafy nám ukazují, ve kterých měsících byly membrány vystaveny vyššímu zatížení sledovanými polutanty a jak se vyvíjelo znečištění zachycené membránami v průběhu sledovaného období. Kromě výsledků získaných v profilu Bohumín jsou v grafech pro srovnání uvedeny i výsledky získané pomocí membrán osazovaných ve stejných časových intervalech v profilu nad Kružberskou přehradou na řece



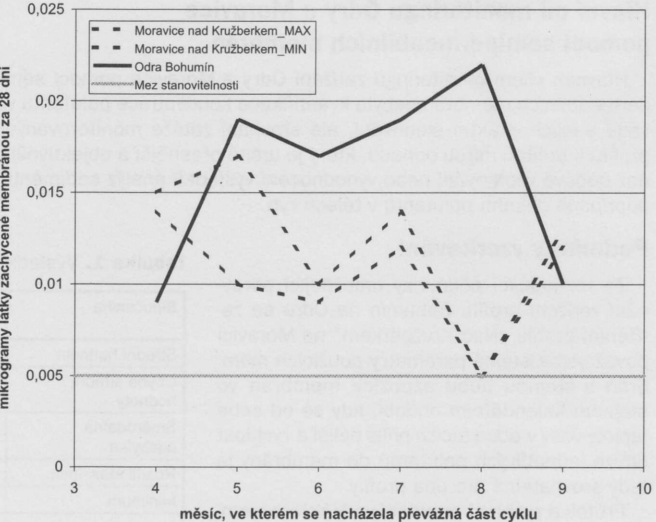
Obr. 1. Výsledky sledování 16 PAU



Obr. 2. Výsledky sledování 7 kongenerů PCB



Obr. 3. Výsledky sledování lindanu



Obr. 4. Výsledky sledování HCB

Moravici. Ve zmíněném profilu bylo ve 28denních cyklech ukládáno do toku vždy po dvou membránách uchycených v držácích podrobněji popsaných v literatuře [3]. V grafech je pak uvedeno rozmezí mezi maximální a minimální zjištěnou hodnotou. Hodnoty příslušející jednotlivým dvacetiosmidenním cyklům jsou v grafech přiřazeny k měsícům, ve kterých se příslušný cyklus nacházel z větší části.

Číselné hodnoty, které byly použity pro zhotovení výše uvedených grafů, jsou přehledně uspořádány v tabulce 2.

Závěr

V měsíci červnu larvy poškodily jednu membránu v profilu Moravice nad Kružberkem, což mohlo způsobit určité zkreslení výsledků. V profilu Odra-Bohumín mohly výpadky čerpadla z provozu (v měsíci červenci ho dokonce někdo ukradl) rovněž způsobit zkreslení výsledků, zejména u posledního 28denního cyklu, kdy byl výpadek největší. Přes uvedená možná zkreslení jsme provedli analýzy i v těchto dvou sporných případech. Grafy ukazují, že rozdíl mezi poškozenou a nepoškozenou membránou z Moravice v šestém měsíci není výrazný – poškození membrány tedy v tomto případě ovlivnilo výsledek nepodstatně. Pokud se týče ovlivnění výsledků v důsledku výpadku čerpadla v Bohumíně, membrána byla stále ponořena ve vodě, takže doba expozice membrány byla během cyklu plných 28 dní, pouze s tou výjimkou, že kolem ní ve zmíněných případech neproudilo médium. Pokud v onen okamžik bylo zvýšené zatížení Odry některým ze sledovaných polutantů, nemohla ho bohužel membrána zachytit. Přesto je však z grafů patrné, že profil Bohumín na řece Odře byl sledovanými polutanty zatížen podstatně více než profil na Moravici nad Kružberskou, kde se hodnoty sledovaných polutantů (s výjimkou HCB) převážně pohybovaly kolem meze stanovitelnosti. Zatížení HCB bylo v obou uvedených profilech srovnatelné. V profilu Bohumín je patrný nepříznivý vývojový trend v zatížení zejména u lindanu a pak u sumy sedmi kongenerů PCB. Nejvyšší zatížení polycyklickými aromatickými uhlovodíky bylo v profilu Bohumín zachyceno membránou v měsíci červenci.

Literatura

- [1] Kupec, J. Plošný monitoring organických polutantů ve vodách pomocí ekonomicky dostupných SPMD (Závěrečná zpráva výzkumného úkolu č. 1325). Brno : VÚV T.G.M., 2004.
- [2] Šajer, J. Umělá ryba v profilu Bohumín na Odře. VTEI, roč. 47, č. 3/2005, příloha Vodního hospodářství č. 10/2005, s. 13. ISSN 0322-8916.

OPRÁMY U KAZNĚJOVA – PŘÍKLAD NEŘEŠENÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE

Pavel Eckhardt

Klíčová slova

ekologická zátěž, odpad, vzorkování, znečištění, podzemní vody, monitoring jakosti vody, těžké kovy

Souhrn

Článek shrnuje výsledky průzkumných prací a hodnocení lokality silně kontaminované těžkými kovy. Kontaminace je důsledkem ukládání chemických odpadů v minulosti.

Úvod

V rámci Výzkumného záměru „Výzkum pro hospodaření s odpady v rámci ochrany životního prostředí a udržitelného rozvoje“ jsou vedle mnoha dalších činností zkoumány a hodnoceny ekologické zátěže vzniklé v souvislosti s ukládáním odpadů. Jsou vybírány lokality výrazně problémové, náprava jejich stavu není současnými právními a faktickými nástroji uspokojivě řešena. Příkladem takového rizikové ekologické zátěže je kontaminovaná lokalita terénních depresí (oprámů) u Kaznějova.

Stav lokality byl hodnocen kromě studia odborných podkladů a metod terénní rekonoskace zejména na základě terénních měření (parametry vod, výše hladin podzemních vod) a výsledků analýz odebraných vzorků sedimentů, povrchových a podzemních vod. Chemickými analýzami byl sledován obsah kovů (Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn) a PCB.

Přírodní podmínky lokality

Zájmová oblast leží v Plzeňském kraji, severně od Plzně, cca 2 km jižně od města Kaznějov. Hydrologicky patří tato oblast do povodí Berounky, povrchová voda se na lokalitě běžně vyskytuje pouze ve formě jezírek na bázi jednotlivých terénních depresí (oprámů).

Z geologického hlediska náleží zájmové území k plzeňské pánvi,

- [3] Šajer, J. Umělá ryba. Nová vodní revue – Dobrá voda, roč. 7, 2004, č. 4, s. 36. ISSN 1212-0316.
- [4] Mičaník, T. Vývoj aplikace vhodných technických nástrojů nutných pro zhodnocení vlivu emisí na chemický stav povrchových vod a vývoj systémů jeho hodnocení. Subprojekt/Oddíl: 36222005. In Kupec, J. Vývoj a aplikace monitoringu organických polutantů ve vodách pomocí ekonomicky dostupných semipermeabilních membrán. Zpráva pro Kontrolní den 2 – hodnocení prací za rok 2005, č. úkolu VÚV T.G.M.: 3600 Výzkum a ochrana hydrosféry – výzkum vztahů a procesů ve vodní složce životního prostředí, orientovaný na vliv antropogenních tlaků, její trvalé užívání a ochranu, včetně legislativních nástrojů. Praha : VÚV T.G.M., 2005.

Ing. Jiří Šajer

VÚV T.G.M., pobočka Ostrava

tel. 596 134 181/42

e-mail: jiri_sajer@vuv.cz

Recenzoval Ing. Tomáš Ocelka, 19. 12. 2005.

Keywords

analyzer station for water quality control, virtual fish, semipermeable membrane, contamination of surface water, monitoring of water quality

A Comparison of the Organic Pollutant Load of the Odra and Moravice Rivers by Means of Passive Sampling with the Use of Semi-Permeable Membranes (Šajer, J.)

WRI T.G.M. Branch Office Ostrava used monitoring by means of semipermeable membrane in Bohumín on the Odra river in 2005 [2]. The semipermeable membrane was located in a pipe in the Analyzer Station for Water Quality Control. Water from the Odra river was continuously pumped into a pipe, in which the membrane was located. Semipermeable membranes developed by research of WRI T.G.M. Branch Office Brno were used [1]. In the same time monitoring by means of semipermeable membranes located in the Moravice river up the Kružberk dam was used. So we can compare the results in relatively clear river with the results in the locality, in which the Odra river is leaving the Czech Republic.

podloží lokality tvoří silně kaolinizované sedimenty karbonského stáří s převahou arkóz. Významné je zastoupení antropogenních sedimentů, část plochy v okolí zaujímají navezené horniny (např. skryvkové zeminy), ve dnech depresí jsou rovněž umístěny zbytky po uložených odpadech.

Z hydrogeologického hlediska patří území do rajonu č. 511 – plzeňská pánev. Hydrogeologická struktura plzeňské pánve je tvořena souborem několika kolektorů, oddělených od sebe neprůběžnými, plošně silně omezenými izolátory. V přepovrchové vrstvě se na lokalitě vyskytuje nesouvislá mělká zvědeň; úroveň její hladiny v minulých desetiletích výrazně poklesla.

Historie lokality

Na lokalitě byl na přelomu devatenáctého a dvacátého století těžen kaolin. Povrchovou těžbou byly vytvořeny dvě rozsáhlejší terénní deprese – tzv. severní a jižní oprám.

Opuštěné terénní deprese byly v šedesátých a sedmdesátých letech dvacátého století „využity“ pro ukládání kapalných odpadů. Byly sem ukládány zejména odpadní kaly čistírny odpadních vod chemického závodu v Kaznějově, od roku 1967 pomocí hydraulické dopravy kalovodem. Chemický podnik v Kaznějově vyráběl širší škálu produktů, z nichž nejvýznamnější byla kyselina citronová, dlouhodobou kontaminací lokality způsobily ale zejména odpady z intenzifikované výroby sloučenin kobaltu a niklu. Mezi další odpady ukládané do oprám patřily zejména papírenské sulfátové výluhy.

Současný stav lokality

V současné době jde o opuštěnou, volně přístupnou lokalitu, obklopenou lesem. Na dně jednotlivých terénních depresí se vyskytují jezírka s různou barvou vod.

Z hydrogeologického hlediska došlo na lokalitě k poklesu hladiny mělké zvědne, v rámci terénních měření nebyla ve většině monitorovacích vrtů zastížena podzemní voda, ačkoli původně dosahovala hladina podzemní vody dostatečné výše. Vrtů jsou až přes 80 metrů hluboké.

Na adekvátní sanaci kontaminace se nepodařilo získat finanční prostředky. Chemický podnik v Kaznějově skončil již podruhé v konkurzu, na dotčené lokalitě však zabezpečuje monitoring kvality vod.

Existuje podezření, že by se kontaminace mohla šířit k užívanému jírnání podzemních vod v blízkosti města Horní Bříza, cca 1,5 km jihovýchodně od lokality oprám.



Obr. 1. Oprám u Kaznějova

Rozsah a míra kontaminace

Provedenými pracemi byla ověřena silná kontaminace zemín v depresích (oprámech), kam byly v minulosti vypouštěny odpadní vody a ukládány odpady. Ve znečištěných zemínách jsou nejvýraznějšími kontaminanty nikl (až přes 27 g/kg), kobalt (až přes 5 g/kg) a kadmium (až přes 0,2 g/kg).

Vody jezírek v oprámech většinou dlouhodobě nesplňují limity nařízení vlády č. 61/2003 pro povrchové vody, zejména z hlediska obsahu niklu a kobaltu. Z hlediska zařazení těchto vod však není zcela jednoznačné, zda se skutečně jedná o vody povrchové či spíše o zbytky vod odpadních. V hodnotách obsahu Ni a Co ve vodě jezírek většinou nelze vysledovat žádný dlouhodobý trend, časté je kolísání obsahu, způsobené zřejmě

různou intenzitou vymývání těchto kovů z podložních kalů a ředěním vody jezírek srážkovou vodou. Obsahy niklu se pohybují až v řádu jednotek mg/l.

Naopak sledované podzemní vody z okolí lokality nejsou většinou výrazněji kontaminovány kovy z jezírek v oprámech. Úroveň obsahu niklu a kobaltu dlouhodobě dosahuje maximálně setin mg/l, koncentrace odpovídají přirozenému pozadí. Výjimkou je jediný vrt, ležící v těsné západní blízkosti severního oprámu.

Vyhodnocení a doporučení

Lokalita oprámů u Kaznějova je kontaminována těžkými kovy, především Ni, Co a Cd, a může představovat výrazné ohrožení lidského zdraví. Vzhledem k tomu, že na adekvátní sanaci kontaminace (celková těžba kontaminovaných zemín a jejich zneškodnění atd.) chybí finanční prostředky, byla navržena alespoň některá dílčí opatření k minimalizaci rizik. Jedním z těchto finančně nenáročných opatření je osazení informačních tabulek v okolí oprámů, které by informovaly návštěvníky lokality a varovaly je před riziky požívání vod, koupání v jezírkách apod. Doporučení vychází z vysokých koncentrací a značné toxicity zastoupených kovů.

Naopak přímé ohrožení jímání podzemních vod u Horní Břízy nebylo pracemi potvrzeno, analyzované podzemní vody z okolí oprámů ve směru k dotyčnému prameništi nejsou výrazněji kontaminovány. V rámci měření nebyla ve většině monitorovacích vrtů na lokalitě zastižena podzemní voda, důvodem je pravděpodobně odvodnění oblasti do kaolínového velkolomu ležícího cca 1 km západně od oprámů.

Vzhledem k potřebě aktuálních informací o stavu lokality doporučujeme pokračovat v monitoringu kvality vod. Kvalita prováděných analytických stanovení byla v rámci prací (odběrem a analýzami dělených vzorků) mezilaboratorně ověřena.

Na sledované lokalitě se v zemínách vyskytují značně vysoké koncentrace niklu a kobaltu (řádově gramy kovu na kg zeminy). Pokud by byla ověřena možnost ekonomicky výhodného znovuzískávání těchto kovů, mohla by být sanace lokality oproti současným předpokladům výrazně levnější, a tím i reálnější.

Poděkování

Výzkumný záměr byl finančně podpořen v rámci Programu a vývoje MŽP (MŽP 0002071102).

Literatura

- [1] Kulovaná, M. aj. Výzkum pro hospodaření s odpady v rámci ochrany životního prostředí a udržitelného rozvoje (prevence a minimalizace vzniku odpadů a jejich hodnocení). Výstupy řešení výzkumného záměru za rok 2005. Praha : VÚV T.G.M., 2005.
- [2] Boháč, P., Bouška, P. a Kupka, V. Analýza rizika společnosti AKTIVA, a. s., Kaznějov. Ústí nad Labem : SCES Group, s. r. o. 2002. 176 s. (dostupné v archivu MŽP).

Mgr. Pavel Eckhardt
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 439

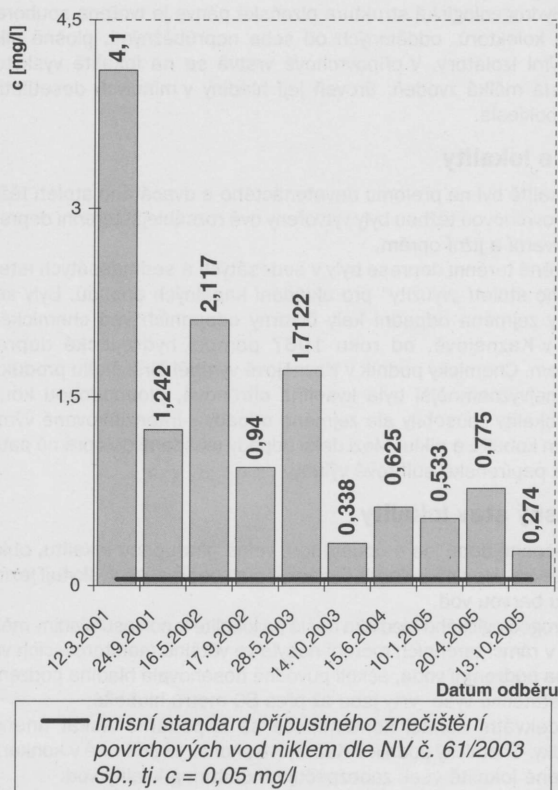
Recenzoval RNDr. Ladislav Bíža, 30. 3. 2006.

Key words

contaminated site, waste, sampling, groundwater pollution, water quality monitoring, heavy metals

Open pits near Kaznejov – an unsolved problem with contaminated site (Eckhardt, P.)

Submitted article summarizes results of investigation and assesses the place as strongly contaminated by heavy metals. Pollution is a result of chemical waste deposition in the past.



Obr. 2. Vývoj koncentrace niklu ve vodě jižního oprámu

JAKÝ VÝZKUM JE POTŘEBA V POVODÍ LABE?

Výsledky dotazníkového průzkumu k hlavním problémům vodního hospodářství a potřebného výzkumu v povodí Labe na území ČR (projekt NeWater)

Marta Martínková¹, Šárka Blažková¹, Cornelia Hesse², Valentina Krysanova², Romana Košková³

Klíčová slova
adaptivní režim, vodní hospodářství, veřejnost, průzkum, povodí Labe

Souhrn

Text shrnuje výsledky dotazníkového průzkumu, který proběhl mezi respondenty zainteresovanými ve vodním hospodářství v povodí Labe na území ČR. Průzkum se uskutečnil v rámci evropského projektu NeWater souběžně v české a německé části povodí Labe. Jeho cílem bylo zjistit, jaké problémy vodního hospodářství považuje zainteresovaná veřejnost v povodí Labe za největší a jaké směry výzkumu považuje za potřebné. Bylo získáno celkem 200 odpovědí, ze kterých vyplynulo, že za největší problém považují respondenti intenzivnější povodně, dále ovlivnění jakosti vody průmyslovými zdroji znečištění a komunálními zdroji znečištění. V kombinaci s výsledky průzkumu v SRN vyplynuly jako potřebné tyto směry výzkumu: zahrnutí variability klimatu do integrovaného vodního managementu, včetně povodňové problematiky a problematiky sucha, a výzkum vlivu aktuálních změn klimatu, změn ve využívání pozemků, znečnění hospodaření s vodou a půdou na jakost a dostupnost vody.

1 Úvod

Význam zapojení veřejnosti do řízení v oblasti zacházení s přírodními zdroji (hospodaření s půdou, lesní a vodní hospodářství) se stále zvyšuje (např. [2, 5, 7, 8, 9]). Tato skutečnost je zohledněna i v Rámcové směrnici pro vodní politiku 2000/60/ES – Water Framework Directive (WFD), kde je v preambuli zdůrazněna závislost úspěšného uplatnění této směrnice mj. na konzultacích a zapojení veřejnosti včetně uživatelů. V článku 14 je pak ustanovena povinnost podpořit zapojení veřejnosti při uplatňování WFD, zejména při zpracování, přezkoumání a aktualizaci plánů povodí. Nejširší veřejnost by měla být nejen informována o vodním hospodářství, ale vzhledem k jejímu podílu na zacházení s vodou by měla mít možnost být zapojena do spoluvytváření rozhodnutí v této sféře. Toto zapojení má dva základní přínosy: kvalita rozhodnutí bude větší, výměna informací umožní provádět nejlepší řešení v konkrétních situacích [7].

Je velmi užitečné uplatňovat tyto principy i ve výzkumných projektech zaměřených na vývoj strategií řízení vodního hospodářství v povodích a vývoj adaptivního managementu v povodích [5].

V projektu NeWater se zainteresovaná veřejnost podílí pomocí dotazníkových akcí, rozhovorů a workshopů na zjišťování současného stavu řízení v oblasti vod a především na výběru hlavních výzkumných problémů, které jsou následně řešeny v případových studiích projektu. Celý název projektu 6. rámcového programu EU NeWater je „New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty“. Jeho hlavním cílem je vývoj koncepčního a metodologického rámce pro přechod od současného vodního hospodářství k adaptivnímu režimu. Projekt zahrnuje několik případových studií v Evropě, Africe a Asii. Participace pracovníků vodohospodářské praxe je klíčovým prvkem všech studií.

V rámci řešení projektu NeWater proběhl dotazníkový průzkum (tabulky 1–4) mezi respondenty, kteří jsou z různých hledisek zainteresováni v povodí Labe. Jde o tzv. „stakeholders“ – podílíky, v tomto slova smyslu osoby, kterých se jakýmkoliv způsobem týká zacházení s vodou v povodí Labe. Dotazníková akce probíhala současně v povodí Labe na území ČR a SNR kromě Bavorska. Výsledky průzkumu na území SNR jsou podrobně diskutovány v [3]. Tento text se soustředí na výsledky průzkumu na území ČR.

2 Materiál a metody

Nejprve byly definovány okruhy potenciálních respondentů v povodí Labe. Ti byli následně osloveni dopisem, v jehož příloze byl dotazník a ofrankovaná obálka se zpáteční adresou, aby vyplnění dotazníku bylo pro respondenty co nejsnazší. Na území povodí Labe v ČR bylo rozesláno 242 dotazníků. Průzkum byl přísně anonymní. V dopise byli potenciální respondenti též požádáni, aby s dotazníkem seznámili i své kolegy.

2.1 Struktura respondentů

Protože potenciální respondenti netvoří homogenní skupinu a zájmy jednotlivých skupin jsou protichůdné [1], byly na počátku definovány tyto předpokládané skupiny respondentů podle oborů: řízení na úrovni státu, řízení na úrovni kraje, řízení ve vodním hospodářství, zásobování

vodou, odvádění a čištění odpadních vod, zemědělství, průmysl, energetika, vodní doprava, těžba, ochrana přírody, turistika, územní plánování, věda a jiné. Následně se vyčlenily ještě dvě skupiny respondentů: obecní úřad a lesnictví. Respondenti si vybrali jednu nebo více oblastí své působnosti v povodí Labe. V případě, že respondent označil více oborů, byly jeho odpovědi zahrnuty do každé skupiny podle oborů.

2.2 Struktura dotazníku

Celý název rozeslaného dotazníku byl: „Dotazník k hlavním problémům vodního hospodářství a potřebám výzkumu v povodí Labe“.

První otázka (tabulka 1) se zabývala hlavními problémy vodního hospodářství. Respondenti byli též dotázáni na hraniční problémy s Německem. Druhá otázka (tabulka 2) se týkala názoru respondentů na to, jaký výzkum je potřebný pro řešení hlavních problémů vodního hospodářství v povodí Labe. Na to navázala třetí otázka (tabulka 3) o potřebnosti dialogu mezi uživateli a vědci.

Zvláštní postavení měla otázka čtvrtá (tabulka 4), která v sobě zahrnovala problematiku globální klimatické změny, s tím související povodňovou problematiku a naplňování požadavků WFD. U každé podotázky byli respondenti vyzváni k upřesnění svého názoru. Na konci dotazníku byl prostor určený k doplnění případných dalších komentářů.

Tabulka 1. První otázka: „Co považujete za hlavní problémy vodního hospodářství v povodí Labe?“

		Velmi důležité	Důležité	Nepříliš důležité
Povodně	častější			
	extrémnější			
Sucha	letní sucha			
	jarní sucha			
Jakost vody	nedostatečné čištění městské odpadní vody			
	nedostatečné čištění průmyslové odpadní vody			
	plošné znečištění ze zemědělství			
Klimatická změna	sušší a teplejší klima			
	vlhčí a teplejší klima			
	chladnější klima			
	nejistoty v klimatické změně			
Změna užívání pozemků	přeměna orné půdy na jiné formy užívání			
	revitalizace mokřadů			
	revitalizace krajiny narušené těžbou			
	změna struktury lesa			
		ano		ne
Ceny vody	příliš vysoké			
	příliš nízké			
	měly by být počítány na m ³ použité vody			
	měly by být počítány na hlavu			
	měly by být počítány částečně na m ³ použité vody a na hlavu			
Hraniční česko-německé problémy: které?				
Jiné problémy: které?				

Tabulka 2. Druhá otázka: „Jaký výzkum je podle Vašeho názoru potřebný k řešení hlavních vodohospodářských problémů v povodí Labe?“

	Naprost nezbytný	Mající menší důležitost
Povodňové riziko		
Riziko vzniku sucha		
Management jakosti vody		
Spolehlivější scénáře klimatické změny		
Dopad klimatické změny na zabezpečení vodních zdrojů		
Dopad klimatické změny na jakost vody		
Dopad klimatické změny na výnosy v zemědělství a na přirozenou vegetaci		
Dopad změny užívání pozemků na zabezpečení vodních zdrojů		
Dopad změny užívání pozemků na jakost vody		
Jiný výzkum?		

Tabulka 3. Třetí otázka: „Je dialog mezi uživateli a vědci potřebný k lepšímu řešení problémů?“

	ano	ne
Je velmi důležité pro správné stanovení směrů výzkumu		
Je potřebný pro lepší určení možných strategií řízení		

2.3 Způsob vyhodnocení průzkumu

Obdržené dotazníky byly zpracovány kvantitativně (respondenti vybírali jednu z nabízených odpovědí) i kvalitativně (zpracování komentářů respondentů). Dotazníky byly zpracovány pro jednotlivé skupiny oborů. V případě, že respondent označil v dotazníku jako oblast svého působení více oborů, byly odpovědi zpracovány pro každý obor.

Kvantitativní zpracování se provádělo pro jednotlivé otázky dotazníku rozdílným způsobem: u otázek, kde respondenti vybírali jednu ze tří možností (např. velmi důležité, důležité, nepříliš důležité), byl počet zaškrtnutých odpovědí pro „velmi důležité“ vynásoben dvěma, pro střední možností jednou, odpovědi „nepříliš důležité“ měly váhu 0. Tento způsob zpracování odpovědí umožnil zohlednit významnost odpovědi a pro soubor respondentů určit nejvýraznější odpověď.

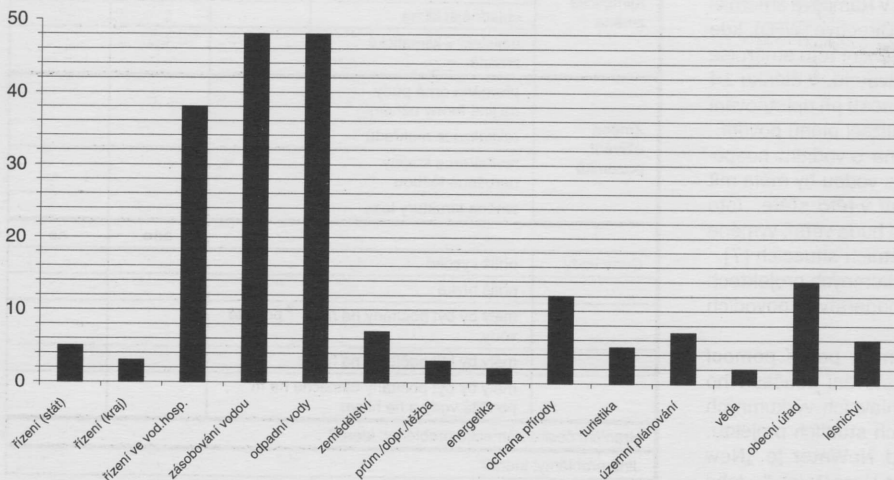
3 Výsledky průzkumu a diskuse

Rozesláním 242 dotazníků bylo získáno 113 vyplněných dotazníků, tedy 46 %. Vzhledem k tomu, že část respondentů označila dva nebo více oborů, ve kterých působí, bylo celkem zpracováno 200 dotazníků. Nejvíce respondentů, kteří odpověděli, pracuje v oborech, které se přímo týkají vodního hospodářství (obr. 1). To je částečně ovlivněno strukturou rozesílání dotazníků, a především větší motivací těchto respondentů odpovědět, protože obsah dotazníků se jich přímo týká [1]. Z tohoto hlediska má zvláštní postavení skupina respondentů „obecní úřad“, která v německé části průzkumu nebyla vyčleněna [3] a odlišuje se svými odpověďmi od zbytku respondentů.

3.1 Co je podle názoru respondentů hlavním problémem vodního hospodářství v povodí Labe?

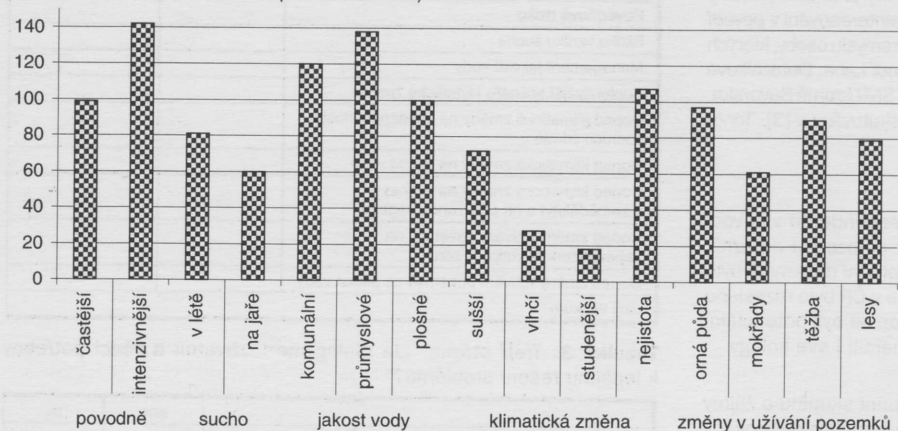
Ze zpracování celého souboru odpovědí vyplývá, že respondenti považují za největší problém intenzivnější povodně a dále ovlivnění jakosti vody průmyslovými a komunálními zdroji znečištění (obr. 2).

To, že respondenti označili jako největší problém intenzivnější povodně, přímo souvisí s čerstvou zkušeností s povodňovými událostmi v roce 2002, se strukturou respondentů, kde převažují lidé přímo nakládající s vodou a s tím, že povodeň se z nabízených problémů (povodně, sucha, jakost vody, klimatická změna, změna užívání pozemků) může pravděpodobně nejvýrazněji odrazit v osobním životě respondentů.



Obr. 1. Počet získaných odpovědí podle oborů

(velmi důležité x 2 + důležité + nepříliš důležité x 0)



Obr. 2. Hlavní problémy vodního hospodářství v povodí Labe (vážený počet odpovědí)

Dalším důležitým problémem pro respondenty je jakost vody, a to především znečištění z průmyslových a komunálních zdrojů. Relativně méně významné je pro ně znečištění z plošných zdrojů ze zemědělství. V této otázce se respondenti v ČR výrazně rozcházejí s dotázanými v SRN, kteří označili znečištění vody z plošných zdrojů za vůbec největší problém vodního hospodářství v povodí Labe [3]. Tato disproporce by mohla být způsobena mj. tím, že v povodí Labe v Německu převažují chudé, propustné půdy, tedy plošné zdroje znečištění ze zemědělství jsou obecně považovány za významné.

Respondenti považují nejistoty v klimatické změně za větší problém než ostatní nabízené možnosti (tabulka 1, obr. 2). To dobře koresponduje s názorem respondentů, že jako největší problém v povodí Labe označili extrémnější povodně. Z hlediska změny užívání pozemků je podle respondentů velmi důležitá přeměna orné půdy na jiné formy užívání (tabulka 1, obr. 2).

Mezi respondenty převažuje názor, že cena vody by měla být počítána na m³ spotřebované vody a také to, že ceny vody jsou příliš vysoké (obr. 3). Tento názor převažuje i mezi respondenty, kteří jako obor své působnosti označili zásobování vodou (obr. 3).

Otázku „Hraniční česko-německé problémy“ zodpovědělo devět respondentů. Nejvýraznějším problémem je potřeba lepší koordinace mezi oběma zeměmi a znečištění vody.

Respondenti měli možnost jmenovat další problémy vodního hospodářství v povodí Labe, které považují za významné. Z komentářů respondentů vyplynulo, že dalším významným problémem je zajištění pitné vody a čištění odpadních vod v případě rozptýlených sídel. Čištění odpadních vod v rozptýlených sídlech je jako důležitý problém popisován i ve [4].

3.2 Jaký výzkum je podle názoru respondentů potřebný k řešení hlavních vodo hospodářských problémů v povodí Labe?

V této otázce jednak respondenti vybírali z nabízených směrů výzkumu, jednak mohli také doplnit další směry výzkumu, které považují za významné (tabulka 2). Odpovědi na tuto otázku korelují s odpověďmi na první otázku dotazníku: podle převažujícího názoru respondentů je naprosto nezbytný výzkum povodňového rizika (42 % z celkového počtu 200 odpovědí), za málo významný považuje tento výzkum pouze 6 % respondentů. Dopad klimatické změny na zabezpečení vodních zdrojů je podle respondentů dalším potřebným směrem výzkumu (37 % pro, 11 % jiný názor). Může se zdát paradoxní, že ačkoliv respondenti považují výzkum související s klimatickou změnou za potřebný, nepovažují za důležité klimatické scénáře (15 % pro, 25 % jiný názor). Je pravděpodobné, že klimatické scénáře považují respondenti za příliš akademické a odtržené od praxe. Z toho plyne, že osvěta a informování veřejnosti o výzkumu klimatické změny a jeho využití v běžném životě má stále rostoucí význam. S tím souvisí i výzkum vzniku sucha, který téměř stejné množství respondentů považuje za „naprosto nezbytný“ – 21 % a „méně důležitý“ – 23 % (obr. 4). Respondenti si uvědomují význam globální klimatické změny, ale pouze v souvislosti s problémy, které dosud zažili. Tento přístup je popisován také v [1, 6].

Vliv změny klimatu na jakost vody je dalším potřebným směrem výzkumu. S tím souvisí vliv změny užívání pozemků na jakost vody, který polovina respondentů skupiny „obecní úřad“ považuje za potřebný zkoumat, což se ale v celkovém objemu odpovědí neprojevovalo (obr. 4).

Němečtí respondenti považují za nejdůležitější vliv změny klimatu na dostupnost vody, dále klimatické scénáře a výzkum managementu jakosti vody [3].

3.3 Je potřebný dialog mezi uživateli a vědci k lepšímu řešení problémů?

Podle názoru respondentů je dialog mezi uživateli a vědci velmi důležitý (tabulka 3). Pro správné stanovení směrů výzkumu jej 50 % z nich považuje za důležitý a za méně důležitý pouze 1 %. Pro lepší určení možných strategií řízení doporučuje tento dialog 40 % respondentů a jako méně důležitý jej nedoporučuje 5 %. Podle takto výrazné odpovědi se dá soudit, že „zapojení se“ se může stát samo o sobě pro veřejnost cílem [6].

3.4 Ovlivnění činnosti respondentů povodní 2002 a klimatickou změnou a naplňování WFD

Poslední otázka dotazníku se skládala ze čtyř dílčích částí (tabulka 4). Respondenti,

jejichž činnost byla ovlivněna povodní 2002, většinou využili možnosti dále se k této otázce vyjádřit v komentáři. V komentářích se objevilo mj. konstatování rozporů mezi vodním zákonem a zákonem o ochraně přírody a rozporů mezi zájmy vodohospodářů a ochránců přírody.

V komentářích k vlivu klimatické změny na činnost respondentů se často vyskytoval problém nedostatku a nedostatečné jakosti vody v malých sídlech. Velká část respondentů otázky 4c a 4d vůbec nevyplnila anebo zaškrtnla odpověď „nevím“, pro otázku 4c bylo 63 % a pro otázku 4d 81 %.

U poslední otázky měli respondenti možnost připojit své další komentáře, které konstatovaly opět rozpor mezi vodním zákonem a zákonem o ochraně přírody, nedostatečnou informovanost veřejnosti o WFD a problémech souvisejících s klimatickou změnou. Další komentář připojilo šest respondentů.

4 Závěr

Popisovaný dotazníkový průzkum v povodí Labe měl jako hlavní cíl získání zpětné vazby od „stakeholderů“ (podílníků) a veřejnosti a zohlednění jejich názoru na to, co je podle nich hlavním problémem vodního hospodářství a jaký výzkum je potřeba. Průzkum probíhal souběžně na území povodí Labe v SRN a ČR. Odpovědi jednotlivých respondentů byly ovlivněny jejich osobní situací a oborem, ve kterém pracují.

Motivací byl hlavní cíl EU projektu NeWater, což je vývoj adaptivního a integrovaného vodního managementu. Z kombinace výsledků dotazníkového průzkumu v povodí Labe v ČR (tento text) a v SRN [3] vyplynuly tyto okruhy výzkumu:

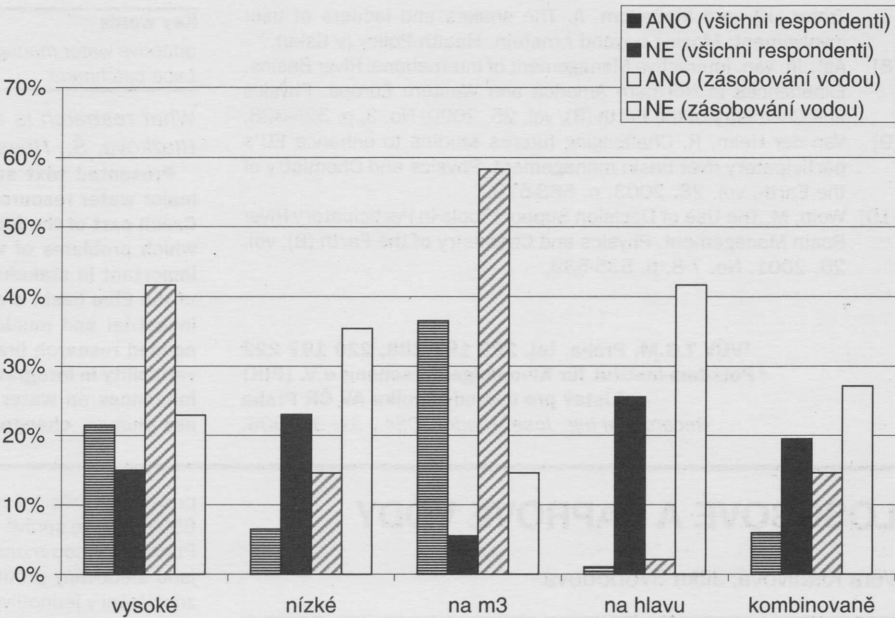
- zařazení variability klimatu do integrovaného vodního managementu, včetně povodňové problematiky a problematiky sucha,
- výzkum vlivu aktuálních změn klimatu, změn ve využívání pozemků i hospodaření s vodou a půdou na jakost a dostupnost vody.

Z české části průzkumu vyplynulo, že za největší problémy vodního hospodářství v povodí Labe považují respondenti intenzivnější povodně, dále ovlivnění jakosti vody průmyslovými a komunálními zdroji znečištění.

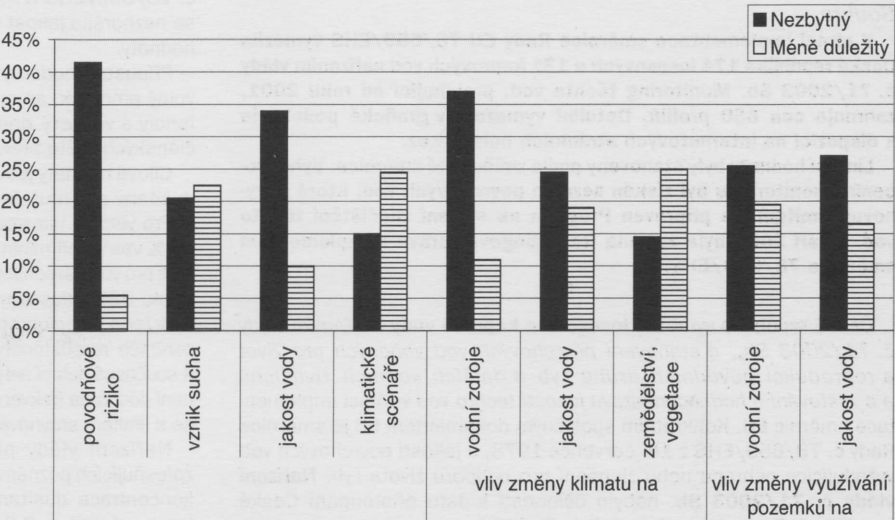
S těmito hlavními problémy úzce souvisí směry výzkumu, které považují respondenti za potřebné. Jde především o výzkum povodňového rizika, výzkum managementu jakosti vody (částečně i vliv změny užívání pozemků na jakost vody) a vliv změny klimatu na dostupnost vody.

Tabulka 4. Čtvrtá otázka: „Jak byla Vaše dosavadní práce ovlivněna povodní 2002, očekávanou klimatickou změnou a Rámcovou směrnicí pro vodní politiku?“

	silně	středně	slabě	nevím
4a. Jak ovlivnily Vaši práci povodně 2002?				
Prosím, vysvětlete podrobněji:				
	silně	středně	slabě	nevím
4b. Jak ovlivňuje Vaši práci v povodí Labe předpokládaná klimatická změna?				
Prosím, vysvětlete podrobněji:				
	silně	středně	slabě	nevím
4c. Zaznamenal(a) jste pokroky v integraci ochrany před povodněmi a naplňování požadavků Rámcové směrnice (zejména z hlediska jakosti vody) do řízení?				
Prosím, upřesněte:				
	silně	středně	slabě	nevím
4d. Zaznamenal(a) jste překážky v integraci ochrany před povodněmi a naplňování požadavků Rámcové směrnice (zejména z hlediska jakosti vody) do řízení?				
Prosím, upřesněte:				



Obr. 3. Porovnání názorů respondentů z oboru „zásobování vodou“ a všech respondentů na cenu vody



Obr. 4. Názor respondentů na to, jaké směry výzkumu jsou potřebné

Poděkování

Řešení případové studie Labe projektu 6. rámcového programu NeWater (511179 GOCE) je harmonizováno s řešením projektu Labe IV (VaV/650/5/03 MŽP). Velice děkujeme všem, kteří věnovali svůj čas a dotazník vyplnili.

Literatura

[1] Arnstein, SR. A Ladder of Citizen Participation. Journal of American Institute of Planners, vol. 35, 1969 (July), No. 4, p. 216-224.

[2] Collentine, D., Forsman, Å., Galaz, V., Bastviken, SK., and Ståhl-Delbanco, A. CATCH: decision support for stakeholders in catchment areas. Water Policy, vol. 4, 2002, No. 5, p. 447-463.

[3] Hesse, C., Krysanova V., Blažková, Š, Martínková, M., Košková, R., Möllenkamp, S., Gräfe, P. und Wechsung, F. Stakeholder-Befragung im Elbeinzugsgebiet: Fragebogen zu wesentlichen Problemen sowie Forschungsbedarf (předloženo do Hydrologie und Wasserbewirtschaftung).

[4] Judová, P. and Janský, B. Water quality in rural areas of the Czech Republic: Key study Slapanka River catchment. Limnologica – Ecology and Management of Inland Waters, vol. 35, 2005, No. 3, p. 160-168.

[5] Loucks, DP. Modeling and managing the interactions between hydrology, ecology and economics. J. of Hydrology [v tisku].

[6] Tippet, J., Searle, B., Pahl-Wostl, C., and Rees, Y. Social learning in public participation in river basin management – early findings from HarmoniCOP European case studies. Environmental Science & Policy, vol. 8, 2005, p. 287-299.

- [7] Tritter, JQ. and McCallum, A. The snakes and ladders of user involvement: Moving beyond Arnstein. *Health Policy* (v tisku).
- [8] Ast, JA. van. Interactive Management of International River Basins, Experiences in Northern America and Western Europe. *Physics and Chemistry of the Earth* (B), vol. 25, 2000, No. 3, p. 325-328.
- [9] Van der Helm, R. Challenging futures studies to enhance EU's participatory river basin management. *Physics and Chemistry of the Earth*, vol. 28, 2003, p. 563-570.
- [10] Welp, M. The Use of Decision Support Tools in Participatory River Basin Management. *Physics and Chemistry of the Earth* (B), vol. 26, 2001, No. 7-8, p. 535-539.

¹VÚV T.G.M. Praha, tel. 220 197 286, 220 197 222

²Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. (PIK)

³Ústav pro hydrodynamiku AV ČR Praha

Recenzoval Ing. Josef Hladný, CSc., 31. 3. 2006.

LOSOSOVÉ A KAPROVÉ VODY

Věra Kladivová, Jitka Svobodová

Klíčová slova

implementace směrnic EU, lososové a kaprové vody, nařízení vlády č. 71/2003 Sb., programy opatření

Souhrn

V rámci implementace směrnice Rady EU 78/659/EHS vymezila Česká republika 174 lososových a 131 kaprových vod nařízením vlády č. 71/2003 Sb. Monitoring těchto vod, probíhající od roku 2001, zahrnuje cca 650 profilů. Detailní vymezení v grafické podobě je k dispozici na internetových stránkách heis.vuv.cz.

Limitní hodnoty byly stanoveny podle zmiňované směrnice. Vyhodnocením monitoringu byl získán seznam povrchových vod, které nevyhovují limitům. Je připraven Program na snížení znečištění těchto vod. V září 2005 byla zaslána Reportingová zpráva o implementaci směrnice 78/659/EHS.

Česká republika vymezila lososové a kaprové vody nařízením vlády č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod v rámci implementace směrnic EU. Konkrétním společným dokumentem EU je směrnice Rady č. 78/659/EHS z 18. července 1978, o jakosti povrchových vod vyžadujících ochranu nebo zlepšení pro podporu života ryb. Nařízení vlády č. 71/2003 Sb. nabylo účinnosti k datu přistoupení České republiky k Evropské unii, tedy k 1. 5. 2004.

Tento legislativní předpis vymezuje 174 lososových a 131 kaprových vod. Jsou to toky nebo úseky toku, kde žijí nebo by mohly žít ryby a jiní vodní živočichové, pokud by jim v tom nebránilo znečištění. Tak je formulován text výše uvedeného směrnice. Vody v ní jsou označeny jako lososové – „Salmonid“ a kaprové – „Cyprinid“. Důvodem rozdělení je rozdílný požadavek na kvalitu vody. Pro lososové vody jsou proto limity jakosti vody v některých ukazatelích přísnější. Za lososové vody jsou označeny vody s výskytem lososovitých ryb a lipana; za kaprové pak vody s výskytem kaprovitých ryb nebo jiných druhů, jako jsou štika, okoun, úhoř.

Práce na vymezení rybných vod v České republice začaly v roce 2000. Byl využit model členění toků podle Strahlera. Rozdělení na lososové nebo kaprové vody bylo provedeno na základě reálného výskytu obou skupin ryb. Jako signální druh pro lososové vody byl pro území České republiky vybrán lipan podhorní (*Thymallus thymallus*). Matematickou analýzou byly vybrány části toku, kde se nachází dostatečně hrubý substrát dna, který umožňuje přirozený vývoj této ryby. Tím bylo vymezeno rozhraní mezi lososovými a kaprovými vodami.

Pro podrobnější rozčlenění byly použity podklady od rybářských svazů a místních odborníků. Bylo vyhlášeno 305 lososových a kaprových vod. S výjimkou drobných přeshraničních toků a výrazně modifikovaných úseků byly v České republice vymezeny toky od třetího řádu podle Strahlera výše. V některých úsecích byly s ohledem na území Natura 2000 vyhlášeny i toky prvního a druhého řádu.

Detailní vymezení lze nalézt přímo v příloze nařízení vlády č. 71/2003 Sb., obsahující seznam stanovených povrchových vod vhodných pro život i reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů. Lepší orientaci poskytují internetové stránky heis.vuv.cz, kde je možné prohlížet vymezení lososových a kaprových vod přímo v mapové vrstvě. Lze také volně stáhnout geografická i tabulková data.

Dalším krokem po vymezení lososových a kaprových vod je jejich

Key words

adaptive water management, stakeholder participation, questionnaires, Labe catchment

What research is needed in the Elbe basin? (Martínková, M., Blažková, Š., Hesse, C., Krysanová, V.)

Presented text summarized Questionnaires for stakeholders on major water resources related problems and research needs in the Czech part of the Elbe basin (project NeWater). The aim was to find which problems of water management in the Labe catchment are important in stakeholders' opinion. The problems in the Czech part of the Elbe basin are intensity of floods and not sufficiently treated industrial and municipal sewage water. Generally, these are main needed research branches in the Elbe basin: integration of climate variability in integrated water management and research of different influences on water quality and availability (climate change, land-use change, changes in water and land management).

pravidelné měsíční sledování. Monitoring rybných vod zahrnuje cca 650 profilů ve správě ČHMÚ, všech pěti státních podniků Povodí a ZVHS. Pravidelně jsou monitorovány uzávěrové profily vyhlášených vod. Dále jsou sledovány profily doplňkové, které slouží k vyhodnocení původu znečištění v jednotlivých úsecích. První komplexní hodnoty pro všechny vyhlášené vody byly získány v roce 2001. Pravidelným vyhodnocováním monitoringu rybných vod se zabývá Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka.

Limitní hodnoty pro zmiňované vody jsou dány směrnicí Rady EU č. 78/659/EHS a musí být přijaty členskými státy v takové míře, aby se nezhoršila jakost vody v tocích. Jsou zde uvedeny přípustné i cílové hodnoty.

Přípustné hodnoty jsou stanoveny pro ukazatele rozpuštěný kyslík, volný amoniak, amonné ionty, teplota, pH, celkový chlor, ropné látky, fenoly a veškerý zinek. Tyto hodnoty nemají být ve vyhlášených tocích členských států překročeny.

Cílové hodnoty jsou stanoveny u ukazatelů BSK₅, nerozpuštěné látky, dusitany a rozpuštěná měď.

Pro většinu ukazatelů platí, že jakost je splněna, pokud vyhovuje limitu 95 % vzorků při minimální frekvenci vzorkování jednou měsíčně. Toto tedy platí pro volný amoniak, amonné ionty, pH, celkový chlor, ropné látky, veškerý zinek, BSK₅, dusitany a rozpuštěnou měď. Maximální hodnota musí být dodržena u teploty, průměrná hodnota u nerozpuštěných látek. U koncentrace rozpuštěného kyslíku nesmí být překročen limit u 50 % vzorků a současně nesmí ani jedna hodnota klesnout pod minimální hodnotu. Pokud není dodržena frekvence monitorování a hodnot je tedy méně, automaticky se s limitem srovnává maximální dosažená koncentrace dané látky.

Nařízení vlády převzalo limity včetně metod analýzy a všech zpřesňujících poznámek až na jednu výjimku. Hodnota cílového ukazatele koncentrace dusitanových iontů byla zvýšena na 0,6 mg/l NO₂⁻ pro lososové vody a 0,9 mg/l NO₂⁻ pro vody kaprové. Toto bylo provedeno na základě analýzy hodnot těchto nepříliš stabilních iontů ve všech dostupných monitorovaných profilech, které ostatní kyslíkové a dusíkové limity plnily. Původní hodnota dusitanového iontu 0,01 mg/l a 0,03 mg/l NO₂⁻ totiž nebyla splněna při požadované frekvenci vzorkování v žádném úseku vymezených vod.

Stanovení ropných látek a fenolů je poplatné době vzniku této směrnice. Vyžaduje pouze vizuální zkoušku ropných látek s měsíční frekvencí. V české legislativě platí, že pokud se na hladině objeví ropné skvrny, je provedeno stanovení NEL. V lokalitě, kde je přítomnost ropných látek a fenolů předpokládána, se provádí i chuťová zkouška rybního masa. Pro chuťovou zkoušku vytvořil VÚRH ve Vodňanech speciální metodiku na hodnocení senzorických vlastností rybního masa. Je prováděna pouze na malém počtu lokalit, které byly vyhodnoceny jako problémové.

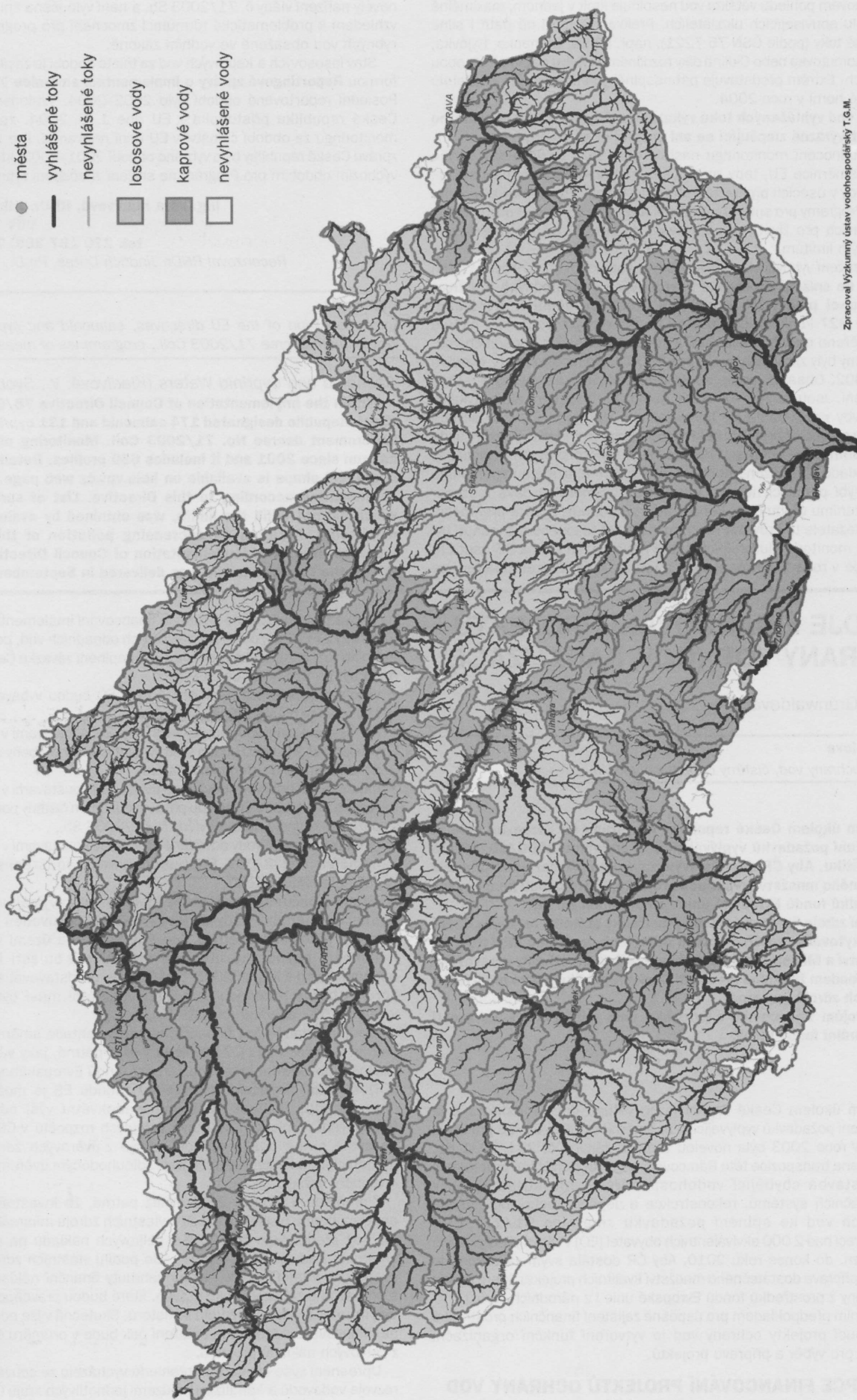
Při zavádění monitoringu jsme narazili na problémy s měřením celkového chloru, neboť přesnost metody DPD (diethyl-p-fenylen-diamin) je závislá na precizním dodržování postupů. Z posledních výsledků zatím vyplývá, že problém se omezí pouze na necelou desítku profilů.

Na základě monitoringu je vyhodnocováno plnění či neplnění limitů rybných vod. Jakost vody ve vyhlášeném toku se vztahuje k uzávěrovému profilu. Nejproblémovějším přípustným ukazatelem pro rybné vody České republiky se jeví volný amoniak a amonné ionty na kaprových vodách. Toxicita volného amoniaku je v našich podmínkách jednou z nejčastějších příčin poškození a úhynu ryb. Na lososových vodách jsou nejzávažnějším problémem kyslíkové poměry. V hodnocení rozpuštěného kyslíku se výrazněji projevuje jeho stanovená minimální hodnota (6, resp. 5 mg/l O₂) než limitovaná hodnota střední. Nejméně problémů vzniká při plnění ukazatele celkový zinek, kde byl v roce 2004 limit překročen pouze v jediném uzávěrovém profilu na horní Litavce. Také fenoly podle hodnocení směrnice č. 78/659/EHS nepředstavují v České republice problém. Ropné látky (referenční rok 2004) byly senzorickou zkouškou rybní svaloviny prokázány v jednom úseku toku – Labe střední.

Lososové a kaprové vody

Legenda

- města
- vyhlášené toky
- nevyhlášené toky
- lososové vody
- kaprové vody
- nevyhlášené vody



Zpracoval Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.

Z cílových ukazatelů je nejproblematictější limit pro BSK₅ (3, resp. 6 mg/l O₂), který plnilo v roce 2004 jen 36 % vyhlášených vod. Stejně jako zinek u přípustných ukazatelů není u cílových ukazatelů problém s měďí. Rozpuštěná měď splňuje limity v 99 % profilů.

Při celkovém pohledu většina vod nesplňuje limit v jednom, maximálně dvou spolu souvisejících ukazatelích. Překvapivě mezi ně patří i silně znečištěné toky (podle ČSN 75 7221), např. Bílina, Trkmanka, Kyjovka, Litava, Chomutovka nebo Cidlina díky rozdílnému výběru parametrů v obou předpisech. Extrém představuje pět nesplněných přípustných ukazatelů na Rusavě horní v roce 2004.

Jakost vod vyhlášených toků vykazuje změny, ale zatím není možno pozorovat výrazné zlepšující se ani zhoršující se trendy.

Po vyhodnocení monitoringu nastala další fáze implementace výše uváděné směrnice EU, tedy zpracování programu opatření na zlepšení jakosti vody v úsecích překračujících limity. Členské státy mají povinnost stanovit Programy pro snížení znečištění a zajistit, aby jakost povrchových vod vhodných pro život ryb vyhovovala do pěti let od jejich vymezení stanoveným limitům.

Pro dosažení vyhovujícího stavu rybných vod do roku 2009 byl vytvořen **Program na snížení znečištění povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů.** Obsahuje 327 konkrétních opatření na 87 rybných vodách. Z nich je 213 zaměřeno na odkanalizování a čištění městských odpadních vod.

Programy byly zpracovávány v roce 2003 podle monitoringu z dvouletí 2001–2002. Obsahují popis současného stavu a návrhy na opatření ke zlepšení. Jsou to ze dvou třetin konkrétní investiční akce, týkající se výstavby nebo dostavby kanalizačních sítí nebo ČOV. Realizace některých staveb již probíhá, některé obce teprve žádají o dotaci, někde situaci zatím vůbec neřeší. Některé akce tohoto programu vycházejí z předpokladu, že snížené hodnoty, především ukazatele minimálního kyslíku, rybí populaci nemusí vždy ohrozit. Směrnice dává možnost kompetentnímu úřadu členského státu rozhodnout, zda lze překročení tohoto ukazatele tolerovat. Pro jednoznačnost takového rozhodnutí byl proveden monitoring juvenilních stadií rybích populací na 55 úsecích, který bude v roce 2006 opakován a vyhodnocen. Zbytek opatření se

týká převážně hospodaření na rybnících a kontrole vypouštění u několika konkrétních znečišťovatelů.

Legislativní vyhlášení tohoto programu bylo navrhováno již v závěru roku 2004 jako samostatné nařízení vlády, postupně přešlo do návrhu novely nařízení vlády č. 71/2003 Sb. a není vyloučena ani jiná varianta, vzhledem k problematické formulaci zmocnění pro programy opatření rybných vod obsažené ve vodním zákoně.

Stav lososových a kaprových vod za tříleté období je zasílán do Bruselu formou **Reportingové zprávy o implementaci směrnice 78/659/EHS.** Poslední reportované období bylo 2002–2004. Vzhledem k tomu, že Česká republika přistoupila k EU dne 1. 5. 2004, zpracování dat monitoringu za období členství v EU není relevantní. Pro reportingovou zprávu České republiky bylo vybráno období 2001–2002, které je zároveň výchozím obdobím pro Program na snížení znečištění rybných vod.

Ing. Věra Kladivová, RNDr. Jitka Svobodová
VÚV T.G.M. Praha

tel. 220 197 366, 220 197 466

Recenzoval RNDr. Jindřich Duras, Ph.D., 31. 3. 2006.

Key words

implementation of the EU directives, salmonid and cyprinid Waters, Government decree 71/2003 Coll., programmes of measures

Salmonid and Cyprinid Waters (Kladivová, V., Svobodová, J.)

Within the implementation of Council Directive 78/659/EEC the Czech Republic designated 174 salmonid and 131 cyprinid waters in Government decree No. 71/2003 Coll. Monitoring of this waters has run since 2001 and it includes 650 profiles. Detailed designing in graphical shape is available on heis.vuv.cz web page. Limits were determined according to this Directive. List of surface waters, which did not fulfill the limits, was obtained by evaluation of this monitoring. Program on decreasing pollution of this waters is prepared. Report of implementation of Council Directive 78/659/EEC in the Czech Republic was delivered in September 2005.

ZDROJE FINANCOVÁNÍ PROJEKTŮ OCHRANY VOD (ČOV, KANALIZACE)

Helena Grünwaldová

Klíčová slova

projekty ochrany vod, čistířny odpadních vod, kanalizace

Souhrn

Hlavním úkolem České republiky po vstupu do Evropské unie je zabezpečení požadavků vyplývajících ze směrnice 2000/60/ES pro vodní politiku. Aby ČR dostala svým závazkům, je nezbytná příprava dostatečného množství kvalitních projektů, které budou financovány z prostředků fondů Evropské unie i z národních zdrojů.

Národní zdroje financování tvoří prostředky státního rozpočtu, které jsou poskytovány prostřednictvím dotačních programů Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí, prostředky spravované Státním fondem životního prostředí České republiky a dále prostředky z vlastních zdrojů investorů.

Ke zdrojům financování z Evropské unie patří Fond soudržnosti a strukturální fondy ERDF.

ÚVOD

Hlavním úkolem České republiky po vstupu do Evropské unie je zabezpečení požadavků vyplývajících ze směrnice 2000/60/ES pro vodní politiku. V roce 2003 byla novelou vodního zákona č. 254/2001 Sb. zabezpečena transpozice této Rámcové směrnice. Největším problémem bude výstavba chybějící vodohospodářské infrastruktury ČOV a kanalizačních systémů, rekonstrukce a zlepšení technologií čištění odpadních vod ke splnění požadavku směrnice 91/271/EHS u aglomerací nad 2 000 ekvivalentních obyvatel (EO) v rámci přechodného období, tzn. do konce roku 2010. Aby ČR dostala svým závazkům, je nezbytná příprava dostatečného množství kvalitních projektů, které budou financovány z prostředků fondů Evropské unie i z národních zdrojů.

Základním předpokladem pro úspěšné zajištění finančních prostředků pro budoucí projekty ochrany vod je vytvoření funkční organizační struktury pro výběr a přípravu projektů.

KONCEPCE FINANCOVÁNÍ PROJEKTŮ OCHRANY VOD Aktualizovaná strategie financování

Usnesení vlády č. 852 z roku 2005 uložilo ministru zemědělství, životního prostředí a pro místní rozvoj koordinovat a prosazovat

naplňování aktualizované strategie financování implementace směrnice Rady 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod, podle možností státního rozpočtu České republiky. Pro naplnění závazků České republiky musí být na území ČR zajištěno:

- všechny aglomerace větší než 2 000 EO budou vybaveny stokovými soustavami městských odpadních vod,
- městské odpadní vody odváděné stokovými soustavami v aglomeracích větších než 2 000 EO budou před vypouštěním podrobeny sekundárnímu nebo jinému ekvivalentnímu čištění,
- městské odpadní vody odváděné stokovými soustavami v aglomeracích větších než 10 000 EO budou před vypouštěním čištěny podle přísnějších požadavků podle nařízení vlády č. 61/2003 Sb.,
- městské odpadní vody odváděné stokovými soustavami v aglomeracích menších než 2 000 EO budou před vypouštěním podrobeny „příměrenému čištění“.

Přehled počtu aglomerací ČR, které je nutno vyřešit v rámci implementace směrnice Rady č. 91/271/EHS, je uveden v *tabulce 1*. Finanční náročnost opatření, které je nutno na území ČR realizovat k naplnění požadavků uvedené směrnice v oblasti komunálních odpadních vod v letech 2005–2010, bude představovat asi 61 miliard korun v běžných cenách a nezbytná opatření musí být realizována v celkem 593 aglomeracích ČR [1].

Předpokládaný vývoj financování implementace směrnice je zaznamenán v *tabulce 2* [1]. Z přehledu v ní je patrné, jaký význam má pro naplnění požadavků směrnice čerpání fondů Evropského společenství (ES). Čerpání finančních prostředků z fondů ES je možné pouze za předpokladu, že bude zajištěno v adekvátní výši národní spolu-financování. Vzhledem ke stavu veřejných rozpočtů v ČR se jeví jako nezbytně nutné posílit národní zdroje z úvěrových zdrojů od mezinárodních finančních institucí, např. dlouhodobým úvěrem od Evropské investiční banky.

Z přehledu v *tabulce 2* je rovněž patrné, že investoři jednotlivých opatření budou muset vynaložit z vlastních zdrojů minimálně 15,7 mld. Kč, což představuje cca 26 % z celkových nákladů na implementaci směrnice Rady č. 91/271/EHS. Do podílu vlastních zdrojů investorů uvedených v této tabulce nejsou zahrnuty finanční náklady související s přípravou a zabezpečením staveb, které budou pravděpodobně v plné výši hrazeny z vlastních zdrojů investorů. Skutečná výše podílu investorů na financování jednotlivých opatření pak bude v průměru činit 30–35 % z celkových nákladů projektu.

Upřesnění výše uvedených přehledů vycházelo ze schválených Plánů rozvoje vodovodů a kanalizací na území jednotlivých krajů ČR (PRVKÚK). Vypracované PRVKÚK byly kraji schváleny nejdéle na dobu 10 let a budou výchozími podklady pro zpracování celkového plánu rozvoje vodovodů a kanalizací České republiky.

Tabulka 1. Přehled potřeb výstavby a rekonstrukcí kanalizací a čistíren odpadních vod

AGLOMERACE	POČET AGLOMERACÍ	POČET EO v mil.	TERMÍN DOKONČENÍ
Agglomerace nad 10 000 EO	33	2,109	konec 2006
	137	6,480	konec 2010
Agglomerace 2 000–10 000 EO	423	1,778	konec 2010
CELKEM	593		

Tabulka 2. Předpokládaný vývoj financování implementace směrnice Rady č. 91/271/EHS

FINANČNÍ ZDROJE	2005–2010 (mil. Kč)
<i>Zahraniční zdroje</i>	
FS/ISPA	31 200
OPI	4 200
IFI	3 000
<i>Zdroje státního rozpočtu</i>	
MZe	2 700
MŽP	1 325
SFŽP	3 000
Vlastní zdroje investorů	15 734
Celkem na implementaci	61 159

Poznámka: FS – Fond soudržnosti, ISPA – předvstupní fond, OPI – Operační program Infrastruktura, IFI – zdroje mezinárodních finančních institucí, MZe – Ministerstvo zemědělství, MŽP – Ministerstvo životního prostředí, SFŽP ČR – Státní fond životního prostředí České republiky

Národní zdroje financování

Národní zdroje financování tvoří prostředky státního rozpočtu, které jsou poskytovány prostřednictvím dotačních programů Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí, prostředky spravované Státním fondem životního prostředí České republiky a dále prostředky z vlastních zdrojů investorů.

Státní fond životního prostředí

Státní fond životního prostředí ČR jako významný finanční zdroj na podporu ochrany a zlepšování životního prostředí je jedním ze základních ekonomických nástrojů státní politiky životního prostředí.

Základní přístupy k poskytování finančních prostředků ze SFŽP jsou definovány směrnicí Ministerstva životního prostředí o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky [2].

Formu a zaměření podpory stanoví v souladu s obecně závaznými právními předpisy a podle vnějších a vnitřních ekonomických podmínek Přílohy k výše uvedené směrnici [3].

Podpora ze SFŽP je poskytována v rámci jednotlivých vyhlášených programů, které jsou vymezeny technickými a ekologickými podmínkami. V každém z programů je prováděn samostatný výběr a hodnocení akcí; SFŽP ČR podporuje realizaci opatření v:

programu Střední zdroje; opatření u zdrojů znečištění velikosti 2 000 až 10 000 EO, u nichž dosud není vybudována čistírna odpadních vod, nebo kde bude stávající čistírna odpadních vod rozšířena nebo rekonstruována na kapacitu uvedené velikosti (vztahuje se i na vybudování veřejné části kanalizace);

programu Ochrana zdrojů pitné vody, nebo přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod, nebo opatření u zdrojů znečištění na území národních parků (NP) a chráněných krajinných oblastí (CHKO) a jejich ochranných pásem; opatření u komunálních zdrojů znečištění do 2 000 EO, které leží v ochranných pásmech zdrojů pitné vody, nebo přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod, nebo na území národních parků a chráněných krajinných oblastí a jejich ochranných pásem;

programu Rozšíření, intenzifikace a rekonstrukce stávajících obecních čistíren odpadních vod; opatření u obecních čistíren odpadních vod formou rozšíření kapacity, intenzifikace čistírenského provozu nebo rekonstrukce ČOV na kapacitu velikosti 10 000 až 50 000 EO; stanovená výše EO představuje přiváděné znečištění splaškovými odpadními vodami;

programu Rozšíření kanalizačních systémů; opatření u zdrojů znečištění, kde se na vybudovanou kanalizaci (týká se oddílné splaškové nebo jednotné kanalizace), jejíž součástí je kapacitně vyhovující čistírna odpadních vod, připojuje další zdroj znečištění velikosti od 300 do 10 000 EO.

Kritéria pro výběr akcí k podpoře v rámci programů v oblasti ochrany vod jsou stanovena takto:

- měrná finanční náročnost vypočítaná z nákladů na realizaci opatření, požadované celkové podpory z Fondu a podpory požadované formou dotace, vztážená na jednotku odstraněného přepočteného znečištění, které se stanoví z hodnot odstraněného znečištění BSK₅, CHSK_{Cr}, NL, N, P,
- vyhodnocení ekonomických parametrů příjemce podpory, zejména ekonomické způsobilosti, dále zajištění celkového financování předmětu podpory po celou dobu výstavby (vč. obdržení zahraniční grantové podpory či podpory formou výhodné půjčky poskytované EBRD, EIB, WB, popřípadě jinou mezinárodní finanční institucí apod., pokud nejsou řešeny podle jiné směrnice), ekonomika předmětu podpory,
- priority regionálních politik ochrany životního prostředí krajských úřadů a priority z hlediska usnesení vlády č. 1236/2002, o opatření k plnění směrnice Rady 91/271 ES,
- ekologická nálehavost ochrany území z hlediska ochrany vod, v němž je akce realizována (tj. zejména ochrana zdrojů pitné vody s přihlédnutím k významu vodního zdroje, chráněných oblastí přirozené akumulace vod, národních parků, chráněných krajinných oblastí),
- úroveň technického řešení,
- zajištění vyššího využití již vybudovaných kapacit a kompletace systému likvidace odpadních vod.

Zásady pro poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí [3]

Podpory se poskytují na základě „Rozhodnutí ministra životního prostředí ČR o poskytnutí podpory ze Státního fondu životního prostředí ČR“ (dále jen „Rozhodnutí“) a řádně uzavřených smluv mezi Fondem a příjemcem podpory.

„Rozhodnutí“ s bližšími pokyny k uzavření smlouvy zašle Fond příjemci podpory do 15 dnů po jeho podpisu ministrem životního prostředí.

Obvyklou formou zajištění bude zástava nemovitostí formou notářského zápisu s doložkou vykonatelnosti nebo ručení třetí osobou, dále kombinace zástavy nemovitostí a ručení budoucími příjmy (pouze u statutárních měst).

Předběžně bude zajištění pohledávky Fondu projednáno ještě před vydáním „Rozhodnutí“. Součástí dokladů pro vyhodnocení žádosti o podporu je i předběžný návrh na zástavu či jinou formu zajištění půjčky.

Podpora bude poskytnuta až po kompletním vyřešení zajištění půjčky. U zajištění zastavením nemovitosti to znamená, že finanční prostředky budou uvolněny kromě jiných náležitostí až po předložení výpisu z katastru nemovitostí, ve kterém bude zaznamenán vklad zástavního práva.

Pro účely směrnice Ministerstva životního prostředí o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR a jejich Příloh se za den zahájení realizace stavby považuje den, kdy je objednatel předáno dodavateli staveniště se zpracováním zápisu (protokolu) o předání staveniště. Za den ukončení stavby se považuje den, kdy je na stavbu vydáno rozhodnutí o kolaudaci podle příslušných ustanovení stavebního zákona v aktuálním znění.

Typy žadatelů o podporu

A – právnické osoby, které jsou založeny k nepodnikatelským účelům, zejména

- obecně prospěšné organizace (zákon č. 248/1995 Sb., v platném znění),
- nadace a nadační fondy (zákon č. 227/1997 Sb., v platném znění, o nadacích a nadačních fondech),
- územní samosprávné celky,
- občanská sdružení (zákon č. 83/1990 Sb., o sdružování občanů) a církve,
- svazky obcí (podle zákona č. 128/2000 Sb., o obcích – obecní zřízení,
- právnické osoby založené nebo zřízené územními samosprávnými celky (příspěvkové organizace a organizační složky).

P – podnikatelské subjekty, zejména

- obchodní společnosti,
- státní podniky,
- družstva,
- fyzické osoby – podnikatelé.

E – obyvatelstvo (fyzické osoby nepodnikající).

Podpora formou dotace

Dotace na realizaci opatření může podle typu subjektu dosáhnout maximální hranice dotace v procentuálním výjádření ze základu pro výpočet podpory podle vyhlášených programů.

Maximální výše dotace je stanovena u jednotlivých programů nejen procentem, ale současně je limitována i pevnou maximální částkou. Fond má právo změny požadovaného procenta poměru a finančního objemu dotace v rámci podmínek daného programu podpor. Změna požadovaného poměru a výše dotace vychází vždy i z finanční analýzy a zejména dluhové služby žadatele a technickoekonomické analýzy

předloženého opatření. O případnou změnu bude upravena i výše vlastních zdrojů.

Dotace se uvolňují procentním podílem až do výše 90 % celkové přiznané výše dotace, zbytek finančních prostředků do výše 10 % celkové dotace uhradí Fond po konečném přiznání dotace v rámci závěrečného vyhodnocení, které žadatel předkládá v termínu podle smlouvy.

Podpora formou půjčky

Fond má právo změny požadovaného procenta poměru a finančního objemu půjčky v rámci podmínek daného programu podpor. Změna požadovaného poměru a výše půjčky vychází vždy i z finanční analýzy a zejména dluhové služby žadatele a technickoekonomické analýzy předloženého opatření. O případnou změnu bude upravena i výše vlastních zdrojů.

Doba splatnosti půjčky se řídí jednotlivými programy, přičemž tato lhůta nabíhá rokem následujícím po posledním roce zaslání finančních prostředků příjemci půjčky.

Odklad splatnosti se řídí podmínkami stanovenými pro jednotlivé programy a započítává se do celkové doby splatnosti.

Půjčka na realizaci opatření může podle typu subjektu dosáhnout nejvýše maximální hranice v procentuálním vyjádření ze základu pro výpočet podpory, případně maximální částky v Kč stanovené podle jednotlivých programů.

V případě jiných než podnikatelských subjektů činí maximální výše úroku 30 % základní úrokové sazby, v případě podnikatelských subjektů pak 90 % základní úrokové sazby.

Nejvyšší objem finančních prostředků Fondu byl k 31. 12. 2004 poskytnut obcím a městům v celkové výši 2 894,8 mil. Kč (71,03 % z celkově poskytnutých finančních prostředků).

Ministerstvo životního prostředí [4]

V roce 2005 vydalo Ministerstvo životního prostředí směrnici MŽP č. 3/2005 o vydání Pravidel pro poskytování finančních prostředků v rámci Programu revitalizace říčních systémů – program 215 110.

Pravidla Programu řeší i problémy s odkanalizováním a čištěním odpadních vod malých obcí s počtem ekvivalentních obyvatel nižším než 2 000, vymezují způsob financování a kontrolní mechanismy.

Výstavba kanalizací a čistíren odpadních vod je dlouhodobým problémem, a to jak z hlediska zabezpečení odpovídajících čistírenských efektů, tak také z hlediska obecného zájmu. V současné době je ve velikostní kategorii 300–499 obyvatel celkem 1 100 obcí, z nichž pouze 193 obcí je s kanalizací napojenou na čistírnu odpadních vod, 907 obcí je tedy bez čištění odpadních vod.

Ve velikostní kategorii 500–999 obyvatel je 1 241 obcí; z nich 333 je s kanalizací napojenou na čistírnu odpadních vod a zbývajících 908 je bez čištění odpadních vod.

Velikostní kategorie 1 000–1 999 obyvatel – z celkového počtu 645 obcí je 305 obcí s kanalizací napojenou na čistírnu odpadních vod, bez čištění odpadních vod je tedy 340 obcí, 133 obcí je bez kanalizace. Pouze v 59 obcích je na čistírnu odpadních vod napojeno více než 80 % obyvatel. V kategorii 300–2 000 obyvatel je třeba zajistit čištění odpadních vod u 2 155 obcí.

Celkové náklady na výstavbu kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2 000 obyvatel jsou odhadovány na cca 10 mld. Kč.

Předmětem poskytování finančních prostředků je výstavba a obnova ČOV a kanalizace. Prostředky se poskytují:

- pouze na akce, na které bylo vydáno rozhodnutí o přidělení dotace v roce 2003 a dříve,
- pouze na akce, které schválí ministr životního prostředí a s prokázaným mimořádným dopadem na ochranu přírody a krajiny (např. v soustavě Natura 2000),
- u aglomerací s počtem minimálně 300 EO na výstavbu ČOV a kanalizace,
- u aglomerací, kde je ČOV připojena ke sběrnému systému s mechanicko-biologickou nebo obdobnou úpravou, nebo existuje kmenová stoka, která připojuje aglomeraci k čistírně odpadních vod sloužící více aglomeracím,
- pokud je průtočnost výpustí větší než 1/250 z Q_{355} vodního recipientu; pokud je menší, lze vody vypouštět do recipientu bez čištění a tento způsob se považuje za přiměřené čištění. Přiměřené čištění znamená čištění městských odpadních vod jakýmkoliv způsobem anebo způsobem zneškodňování, který zajistí, že po jejich vypouštění vyhoví recipient jakostním cílům a příslušným ustanovením směrnice č. 91/271/EEC.

Žadatelé mohou být obce, svazky obcí, akciové společnosti vodovodů a kanalizací (VaK) zajišťující odvádění a čištění odpadních vod z obce. Žadatelem nemůže být zahraniční osoba, a to fyzická ani právnická.

Předmětem poskytování finančních prostředků jsou:

- a) výstavba, případně rekonstrukce splaškové kanalizace ve stávající zástavbě, vč. rozestavěných staveb. V případě nové výstavby může být předmětem dotace pouze splašková kanalizace (tedy ne jednotná). Pouze v případě, když je kanalizace vybudována jako jednotná, může být

předmětem dotace rekonstrukce jednotné kanalizace. Podmínkou je, aby obec měla zajištěno čištění odpadních vod v kvalitě, splňující požadavky nařízení vlády ČR č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech,

- b) výstavba, případně rekonstrukce čistíren (ČOV) včetně kořenových čistíren odpadních vod (KČOV) s podmínkou, že po realizaci akce budou splňovat limity stanovené nařízením vlády ČR č. 61/2003 Sb.,
- c) výstavba kanalizací v obcích, v nichž je již vybudována funkční KČOV nebo je KČOV ve výstavbě,
- d) výstavba ČOV (KČOV) současně se splaškovou kanalizací (tedy oddílnou) v obcích, v nichž kanalizace ani čištění není,
- e) rekonstrukce kanalizace a rekonstrukce ČOV (KČOV) v obcích, které mají nedostatečnou kapacitu odkanalizování a čištění s podmínkou, že po realizaci akce budou splňovat limity stanovené nařízením vlády ČR č. 61/2003 Sb.

Předmětem poskytování finančních prostředků nejsou:

- a) domovní čistírny, soukromé ani veřejné části kanalizačních přípojek, šachtičky, dešťová kanalizace, přímé čištění odpadních vod vodními nádržemi, nová výstavba jednotné kanalizace,
- b) výstavby kanalizací a čistíren pro bytovou nebo jinou výstavbu, která ještě není zrealizována,
- c) opatření, která jsou běžnou údržbou či péčí, tedy zákonnou povinností vlastníka vodoхозяйského díla,
- d) výstavba kanalizace v případě, že obec nemá zajištěno čištění. Nejprve musí být vybudována ČOV či KČOV, nebo musí být stavba zahájena.

Ve všech případech se musí jednat o stávající zástavbu se stále bydlícími obyvateli. Předmětem poskytování není výstavba na tzv. „volné ploše“, tedy zainvestování nezastavěných pozemků pro následnou bytovou nebo jinou výstavbu.

Tabulka 3. Přehled rozpočtových nákladů v závislosti na počtu ekvivalentních obyvatel

POČET EKVIVALENTNÍCH OBYVATEL	ROZPOČTOVÉ NÁKLADY AKCE v mil. Kč
do 150	do 6
151–200	do 8
201–250	do 10
251–500	do 14
501–2 000 nebo i větší, pokud se akce týká jejich místních částí s méně než 2 000 EO a celkový počet EO obce je menší než 3 000 EO	do 25

Rozpočtovými náklady se rozumí náklady stavební části stavby, při výstavbě ČOV náklady technologické části stavby.

Při projednávání žádosti obce prokáží, že již mají prostředky ve výši 15 % nákladů stavby (mimo úvěry a jiné dotace).

Poskytování finančních prostředků

Podpora financování vodoхозяйských staveb ze státního rozpočtu se poskytuje formou:

- přímé dotace v maximální výši do 80 % nákladů stavební a technologické části v případě výstavby KČOV a kanalizace ke KČOV (z dotace mohou být hrazeny pouze náklady stavební a technologické části stavby),
- přímé dotace v maximální výši do 70 % nákladů stavební a technologické části.

Program drobných vodoхозяйských ekologických akcí (PDVEA) za rok 2004

V roce 2004 bylo prostřednictvím středisek AOPK ČR realizováno celkem 73 akcí s celkovou dotací 279,465 mil. Kč. Pokračovalo se ve 35 rozestavěných akcích (dotace 110,523 mil. Kč) a nově zahájených akcí se realizovalo 38 (dotace 168,942 mil. Kč).

Celkem bylo v roce 2004 vynaloženo:

- 96 616 tis. Kč na 25 akcí, jejichž předmětem výstavby je cca 73,5 km kanalizace,
- 170 701 tis. Kč na 43 akcí, jejichž předmětem výstavby je cca 80 km kanalizace současně s ČOV,
- 12 148 tis. Kč na pět akcí, jejichž předmětem výstavby je pouze ČOV.

Program drobných vodoхозяйských ekologických akcí v roce 2005

V roce 2005 byl celkem na 24 rozestavěných akcí z předcházejících let plánován objem finančních prostředků ve výši 76,186 mil. Kč.

Výhled na rok 2006 je zatím orientační, na 13 rozestavěných akcí se počítá se 42,302 mil. Kč.

Ministerstvo zemědělství [5, 6]

Finanční prostředky k úhradě výdajů na opatření ve veřejném zájmu, na základě priorit stanovených Ministerstvem zemědělství se poskytují podle *Závazných pravidel poskytování finančních prostředků v oblasti vod v roce 2005 a způsobu kontroly jejich užití*.

V roce 2004 byly prostřednictvím MZe poskytnuty finanční prostředky na podporu výstavby kanalizací a čistíren odpadních vod v rámci programů:

program 329 040 „Výstavba a technická obnova čistíren odpadních vod a kanalizací“,

program 229 810 „Státní pomoc při obnově území postiženého povodní v roce 2002 poskytovaná MZe, zaměřená na obnovu a zabezpečování vodohospodářské infrastruktury vodovodů a kanalizací postižených srpnovou povodní roku 2002“.

V rámci programu 329 040 „Výstavba a technická obnova čistíren odpadních vod a kanalizací“ bylo financováno ze státního rozpočtu celkem 78 akcí v celkové výši přibližně 377 mil. Kč. V rámci programu 229 810 „Státní pomoc při obnově území postiženého povodní v roce 2002 poskytovaná MZe“ bylo podpořeno formou dotace celkově 103 akcí ve výši 713 mil. Kč ze státního rozpočtu.

Zdroje financování z EU

Ke zdrojům financování z Evropské unie patří Fond soudržnosti a strukturální fondy ERDF.

Fond soudržnosti [8]

V rámci Evropských programů byly v ČR financovány investiční projekty v oblasti životního prostředí v rámci programu ISPA, jenž byl ukončen vstupem ČR do Evropské unie a nahrazen Fondem soudržnosti (FS). Programový dokument Národní strategie Fondu soudržnosti stanovuje podmínky a způsoby využívání Fondu soudržnosti vzhledem k naší legislativě. Je zaměřen na financování velkých infrastrukturních projektů v oblastech životního prostředí a dopravy. Celkové náklady na projekty či skupiny projektů musí činit minimálně 10 milionů EUR. Na projekty či skupiny projektů s náklady nižšími lze podporu poskytnout pouze ve výjimečných případech a na základě objektivního zdůvodnění. Poskytování finanční pomoci je podmíněno tím, že HDP na obyvatele státu nesmí překročit 90 % průměru EU.

Na rozdíl od strukturálních fondů neposkytuje Fond soudržnosti spolufinancování programů, ale přímo spolufinancuje jasně definované projekty. Kumulovat finanční prostředky na jeden projekt z různých fondů EU není možné, a proto se vylučuje financování projektů z Fondu soudržnosti a Strukturálních fondů současně. Dotace z FS mohou dostat domácnosti nebo obce, nikoliv průmysl. Prioritní oblast č. 1 Fondu soudržnosti je zajištění množství a jakosti vod (pitné vody a odpadních vod). Tato priorita se týká hlavně budování a rekonstrukcí kanalizací a čistíren odpadních vod, úpraven a rozvodů pitné vody s cílem splnit požadavky směrnice EU. V rámci této priority jsou definovány jednotlivé dílčí priority:

- rekonstrukce a intenzifikace existujících čistíren odpadních vod v sídlech nad 2 000 EO,
- vybavení stávajících velkých čistíren odpadních vod (nad 10 000 EO) zařízením k odstraňování dusíkatých sloučenin a fosforu,
- rekonstrukce existujících kanalizačních sítí připojených k technicky a kapacitně odpovídajícím čistírnám odpadních vod,
- vybudování kanalizačních sítí a čistíren odpadních vod v sídlech nad 2 000 EO,
- budování úpraven pitné vody a souvisejících vodovodních sítí,
- optimalizace a rekonstrukce sledování množství a jakosti podzemních i povrchových vod.

Státní fond životního prostředí ČR na základě směrnice č. 7/2004 o poskytování a čerpání finančních prostředků pro investiční projekty realizované v rámci Fondu soudržnosti poskytuje finanční podporu na přípravu žádosti o podporu, na zpracování dokumentace i vlastní realizaci projektu. Závazné podmínky pro předkládání žádostí o podporu z Fondu soudržnosti stanovuje směrnice č. 6/2004 Ministerstva životního prostředí.

Financování projektů v rámci Fondu soudržnosti bude realizováno s použitím grantů FS, státního rozpočtu (program MŽP 215 110, dva programy MZe: 329 030 Výstavba a technická obnova vodních zdrojů a 329 040 Výstavba a technická obnova ČOV a kanalizace), krajských rozpočtů, rozpočtu konečného příjemce a bankovních úvěrů (EIB prostřednictvím MZe).

Předpokládá se, že ČR dostane možnost čerpat během let 2004 až 2006 celkem 472 mil. EUR pro projekty na zlepšení životního prostředí.

Strukturální fondy [9]

Strukturální fondy se zaměřují na snižování rozdílů v úrovni rozvoje různých regionů.

Ministerstvo životního prostředí jako správce Státního fondu životního prostředí ČR vydalo směrnici č. 12/2004, která upravuje základní přístupy k poskytování finančních prostředků ze strukturálního fondu – Evropského fondu pro regionální rozvoj (ERDF) na investiční projekty realizované v rámci Operačního programu Infrastruktura (OPI) – Priorita 3.

Investiční projekty v rozmezí 1–10 mil. EUR budou podporovány z Operačního programu Infrastruktura. Tento program byl předběžně schválen Evropskou komisí v prosinci 2003 a zahrnuje rozvojové priority rezortu dopravy a rezortu životního prostředí pro období let 2004 až 2006. Prioritou OP Infrastruktura je zlepšování infrastruktury ve vodním hospodářství:

- zvýšení počtu ekvivalentních obyvatel napojených na vyhovující čistírnu odpadních vod,
- zlepšení čistoty vodních toků,
- zlepšení úrovně kalového hospodářství.

SFŽP ČR může v letech 2004–2006 v rámci strukturálních fondů zprostředkovat více než 142 mil. EUR.

Literatura

- [1] Usnesení vlády České republiky ze dne 7. července 2005 č. 852 k Aktualizaci strategie financování implementace směrnice Rady 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod.
- [2] Směrnice MŽP č. 2/2005 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky ze dne 9. února 2005.
- [3] Přílohy I „Směrnice MŽP o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR“, platné od 1. 2. 2005.
- [4] Směrnice MŽP č. 3/2005 o vydání Pravidel pro poskytování finančních prostředků v rámci Programu revitalizace říčních systémů – program 215 110.
- [5] Závazná pravidla poskytování finančních prostředků v oblasti vod v roce 2005 a způsobu kontroly jejich užití. Příloha č. 11 k zákonu č. 675/2004 Sb.
- [6] Vodovody a kanalizace ČR 2004. Praha : MZe, 2005. 38 s.
- [7] Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky 2004. Stav k 31. 12. 2004. Praha : MZe, 2005.
- [8] Národní strategie Fondu soudržnosti EU životní prostředí (2004 až 2006). Praha, květen 2004.
- [9] Směrnice MŽP č. 12/2004 o poskytování finančních prostředků z Operačního programu Infrastruktura – Priorita 3, včetně spolu-financování ze Státního fondu životního prostředí České republiky.

Ing. Helena Grünwaldová, CSc.

VÚV T.G.M. Praha

tel. 220 197 376

Key words

projects for water protection, waste water treatment plants, sewerage systems

Resources for Funding the Projects for Water Protection (WWTP's, sewerage systems) (Grünwaldová, H.)

After joining the EU, the main task of the Czech Republic has been to fulfil the requirements of the Directive 2000/60/EC on water policy. For this reason it is necessary for the Czech Republic to prepare a sufficient number of good projects which will be funded from both EU and national sources.

The national funding consists of sources from the State Budget (they are granted by means of the funding Programmes of the Ministry of Agriculture and the Ministry of the Environment, the State Fund for the Environment, and investors' own resources).

The resources from the European Union include the EU Cohesion Fund and the ERDF structural funds.



Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
Pařížská 11, 110 00 Praha 1
Pracoviště: Na Rozhraní 1, 180 00 Praha 8
Útvar stokové sítě

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

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.

Hydroecological Study of the Jizera River Catchment and the Jizera Mountains

Edited by Šárka Blažková

Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 2005.
224 s. ISBN 80-85900-57-2.

Podnětem k vytvoření publikace byla účast autorů v projektu NeWater (New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty) 6. rámcového programu EU. Publikace představuje souhrn nejnovějších poznatků o integrovaných postupech řízení vodního hospodářství v povodí horní Jizery.

Erudice autorského kolektivu umožnila autorům zhodnotit možnosti využití jednotlivých metodik pro adaptivní řízení vodního hospodářství, např.

- (a) v otázkách zásobování vodou z povrchových i podzemních zdrojů,
- (b) při vyhodnocování extrémních hydrologických podmínek,
- (c) v řešení účinku odlesnění ploch vyvolaného kyselými dešti a jejich postupného zalesňování,
- (d) v řešení hydrologických i technických aspektů správy experimentálních povodí ČHMÚ,
- (e) v analýze významu toku Jizery na migraci a reprodukci rybích společenstev ve vztahu k Labi,
- (f) v posouzení interakce povrchových a podzemních vod v křídové oblasti z hlediska kvantity i kvality,
- (g) v řešení otázek spojených se získáváním kontinuálních časových eko-hydro-klimatologických dat z pozorovacích stanic Povodí Labe, s. p., a v dalších problémových okruzích.

Publikace je sestavena ze 14 příspěvků specialistů v různých vodohospodářských oborech:

- (1) **Phytoplankton dynamics in the Jizera River in relation to nutrients and hydrologic conditions.** Jsou zde sledovány časoprostorové změny vzorků fytoplanktonu již osvědčenými metodikami. V porovnání s výsledky analýz toků nížinných byly prokázány jisté abnormality ve sezónním rozdělení i v závislostech na podélném profilu toků.
- (2) **Evaluation of the environmental status of the Jizera River based on macrozoobenthos removed within the framework of national monitoring.** Autoři zde uplatnili stochastické metody analýzy dopadu změn charakteristik životního prostředí na benthická společenstva, včetně jejich klasifikace.
- (3) **Fishways on the Jizera River.** V této kapitole je podána charakteristika řeky Jizery z pohledu ovlivnění migrace rybích společenstev hydrotechnickými stavbami a jsou hledány možnosti k jejímu zprůchodnění. Důraz je kladen na balvanité rybí přechody a další, přirozenému rázu blízké konstrukce.
- (4) **Reconstruction of nitrate pollution of riverbank filtration Karany using ^{15}N and ^{18}O isotopes.** Autoři se v této kapitole zaměřují především na časoprostorovou analýzu režimu vodních zdrojů v povodích jímacích objektů Káraný, na jejich zhodnocení a na alokaci možných zdrojů znečištění těchto zdrojů nitráty. K tomuto účelu jsou využity izotopy ^{15}N a ^{18}O .

- (5) **Assessment of the Jizera water bodies.** Pátá kapitola monografie je věnována legislativním vodohospodářským opatřením v zájmové oblasti.
- (6) **Assessment of the groundwater bodies.** Z hlediska správy podzemních vod a aspektů hydrogeologických doplňuje tato kapitola předchozí.
- (7) **Survey of point sources of pollution over 500 PE in the basin of the Jizera river.** Kvalita vody z jímacího systému Káraný je ovlivněna znečištěním Jizery, především díky nedostatečné kapacitě čistíren odpadních vod podél toku. Kapitola se právem zaměřuje na analýzu celkového zatížení říčního odtoku odpadními vodami a na možnosti kompenzace znečištění.
- (8) **Modeling of groundwater flow in the Jizera Basin.** Předmětem osmé kapitoly je modelování proudění podzemní vody podél střední a dolní Jizery při uvažování odběrů z jímacích vrtů. Výsledkem je průběh hladin podzemní vody a rychlostní pole. Výsledky modelu jsou každoročně poskytovány správci toku pro plánování zásobování HMP vodou z úpravny Kárané.
- (9) **Modeling of the water flow and the contaminant transport in the soil profile of the Předměřice region.** Vzhledem k potenciálnímu ohrožení kvality vod nitráty v káránském kolektoru v oblasti Skorkova byl pro toto území sestaven simulační model neustáleného proudění podzemní vody a integrován s transportními procesy polutantů.
- (10) **Modeling acidification in the Jizera Mountains: reconstructed and predicted long-term changes in the Uhlířská catchment.** Předmětem desáté kapitoly je simulace kyselých usazenin ve středně- až dlouhodobém časovém horizontu v povodí Uhlířská. Pro řešení tohoto komplexního problému byl využit program MAGIC, zahrnující několik dílčích procesů.
- (11) **Experimental basins of the Czech Hydrometeorological Institute in the Jizera mountains.** V této části je provedena podrobná pasportizace charakteristik jednotlivých experimentálních povodí ČHMÚ v oblasti Jizerských hor.
- (12) **Quality of Water in the Experimental River Basins.** Předchozí kapitolu doplňují sdělení o monitorování kvality vod v experimentálních povodích.
- (13) **Subsurface hydrology at Uhlířská Watershed.** Kapitola poskytuje zajímavosti o komplexní monitorovací kampani režimu podzemních vod v lokalitě Uhlířská a Tomšovka, včetně terénních měření dalších stavových veličin. Výsledky byly porovnány simulačním modelem podzemního odtoku.
- (14) **Precipitation-runoff modelling in the Jizera Mountains.** Model srážkoodtokového vztahu je závěrečnou kapitolou monografie. Předchozí analýzy jednotlivých hydrologických procesů v povodí, včetně podrobné databáze časových řad a parametrů procesů, umožnily řešitelům s velmi dobrými výsledky uplatnit osvědčený TOPMODEL.

(z lektorského posudku prof. Ing. J. Zezuláka, DrSc.)

Knihu, která vychází v angličtině, je možno si objednat na adrese:

VÚV T.G.M., Podbabská 30, 160 62, tel. 220 197 260,
e-mail: zuzana_kuckova@vuv.cz.



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 48

ISSN 0322 - 8916

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



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

**Podbabská 30
160 62 Praha 6**